DAMAR SERTLİĞİ

Selçuk ALSAN*

Damar sertliği, atardamar duvarının kalınlaşması ve sertleşmesine denir. Damar sertliğine tıp dilinde *arterioskleroz* denmektedir. (Arter = atardamar, skleroz = sertleşme).

Damar Sertliğinin Kaç Şekli Vardır?

Üç şekli vardır: 1) *Ateroskleroz* (ateroskleroz, arterioskleroz'un bir şeklidir), 2) *Fokal kalsifik arterioskleroz* (Mönckeberg sklerozu), 3) *Arterioloskleroz:* Ancak, mikroskopla görülecek kadar ince atardamarların (arteriollerin) sklerozu.

Bu Sınıflandırmanın Esası Nedir?

Bunlar içinde en önemlisi *ateroskleroz* dur. Ateroskleroz deyince, akla büyük ve orta çaplı atardamarların sertleşmesi gelir. Aterosklerozda arterin hem iç tabakası (intima) hem de orta tabakası (media) sertleşir. Arterin iç tabakasının sertleşmesi arter içinde pıhtı oluşmasına yol açar. Kalp kasını besleyen koroner arterler, aort, bacak arterleri ve beyin arterlerinde ateroskleroz oluşur. Ateroskleroz bütün dünyada 1. ölüm nedenidir.

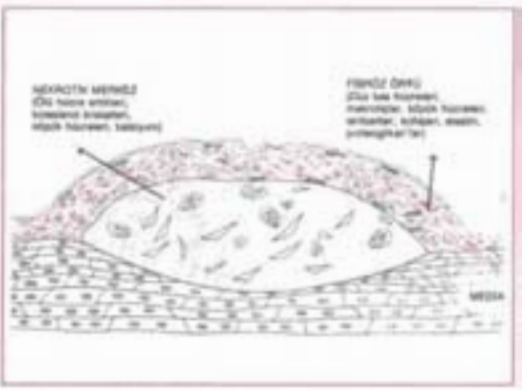
Fokal kalsifik arterioskleroz: Yalnızca orta çaplı arterlerin orta tabakasının (media) sertleşmesidir. En sık bacak, kol ve üreme organları arterlerini tutar. Arterlerin iç tabakası sağlam olduğundan pıhtı oluşmaz, yani arter tıkanmaz. Arterin orta tabakasındaki düz kas hücreleri dejenere olur ve buraya kalsiyum çöker. Bu arterler sertleşir, yılankavi bir hal alır. Bu tip arterioskleroz 50 yaşın altında nadirdir (ateroskleroz ise 10 yaşında başlar); yaşlılarda, uzun süre kortizon benzeri ilâçlar alanlarda ve şeker hastalarında sıktır; yaşlılarda kalbin aort kapağında darlık (aort stenozu) yapabilir.

Arterioskleroz ise böbrek, dalak ve pankreastaki en ince arterleri (arteriol) tutar. Bu arterciklerin iç ve orta tabakaları kalınlaşır; artercik çeperi camsı bir hal alır (hiyalinizasyon) ve artercik boşluğu çok daralır. Böbrekte arterioskleroz, daima hipertansiyon (arter basıncının yükselmesi) ile beraberdir.

Arteriosklerozun En Önemli ve Öldürücü Şekli Olan Ateroskleroz Ne Kadar Öldürücüdür?

65 yaş altı erkeklerde 1. ölüm nedeni kalp-damar hastalıkları ve 2. ölüm nedeni kanserdir. 65 yaş altı kadınlarda 1. ölüm nedeni kanser, 2. ölüm nedeni kalp-damar hastalıklarıdır. 65 yaşın üstünde hem erkek hem kadında 1. ölüm nedeni kalp-damar hastalıkları, 2. ölüm nedeni kanserdir. ABD'de ölümlerin % 25'i miyokard enfarktüsü (ki hemen daima koroner ateroskleroza bağlıdır) ve % 50'si ateroskleroz sonucudur. Miyokard enfarktüsü geçirenlerin 1/4'ü

* Doç.Dr., İç Hastalıkları, TÜBİTAK.



Bir fibröz plâğın yapısı.

1. günde, 1/3'ü 1 yıl içinde ölür. Ölenlerin yarıdan çoğu hastaneye varmaya zaman bulamadan ölmüştür. Enfarktüsü izleyen ilk 6 ay içinde bu gibi hastaların 1/5 - 1/6'sı (yarıdan çoğu hastanede iken ölmektedir), sonra her yıl % 10 kadarı ölür.

Enfarktüste ölüm olasılığı 65 yaşın üstünde, kadınlarda, şeker hastalarında ve eskiden enfarktüs geçirmiş olanlarda artmaktadır.

Ateroskleroz Hangi Arterlerde En Sıktır? Arter Çeperinde Ne Gibi Patolojik Değişmeler Yapıyor?

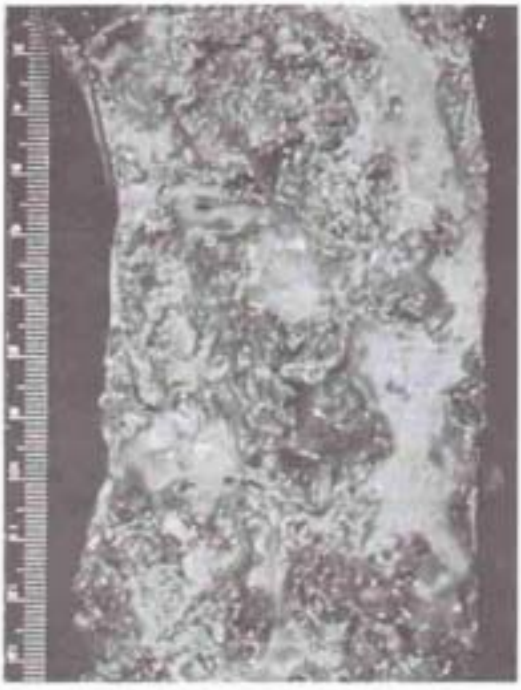
Aterosklerozun, bütün arterleri sertleştirdiği sanılmamalıdır. Ateroskleroz bazı arterlerin bazı noktalarında görülür; yani arter sistemini yer yer tutar, oraya buraya serpiştirilmiştir. En sık aort (özellikle aortun karın kısmı) tutulur. Şu arterlerde de ateroskleroz sıktır: Uyluk arteri, diz arkası arteri, dizle ayak bileği arasında ön ve arka tibial arterler, kalbi besleyen koroner arterler, boyun arterleri (carotid arterleri), beyin arterleri ve daha seyrek olarak böbrek ve bağırsak arterleri.

Aterosklerozun en erken belirtisi arterlerin iç yüzünde sarı çizgiler belirmesidir; bunlara *yağ çizgileri* denir. Bu bölgelerde düz kas hücreleri ve makrofajlar (köpük hücreleri) içinde kolesterol toplanmıştır. Bu kolesterol, kısmen kandan buraya çökmüş, kısmen de buralarda kolesterol sentez edilmiştir. İlginçtir ki, yağ çizgileri 1 yaşında belirmeye başlar. 25 yaşında aortun iç yüzeyinin % 30-50'si yağ çizgileriyle kaplanmıştır. Neyse ki, yağ çizgileri yaşla daha artmaz ve sanıldığının aksine, aortta aterosklerozun fibröz plâk denen esas belirtilerine yol açmaz. Fakat koroner arterlerde ve beyin arterlerinde durum farklıdır; bu arterlerde yağ çizgilerinin fibröz plâk oluşmasına yol açtığı bilinmektedir. Yağ çizgileri kaybolabilir.

Fibröz Plâk (Aterom) Nedir? (Tıpta plâk, kabartı demektir).

Fibröz plâk, arterin iç yüzünde inci görünümünde bir kabartıdır ve ilerlemiş ateroskleroz belirtisidir. Bunlar karın aortunda, koroner arterlerde ve boyun arterlerinde 20-30 yaş arasında görülmeye başlar ve yaşla giderek artar. Fibröz plâklar küçük mezarlara

benzetilebilir. Mezarın içinde ölü hücreler ve yağdan (kolesterol) oluşan bir lapa (Grekçe aterom, lapa demektir), üstünde ise düz kas hücreleri, makrofajlar ve kollajen lifler vardır. Fibröz plâk, damarı daraltır. Bir gün ölü, mezarını terkeder; yani ölü hücreler ve yağ lapası kana boşalır (bu sırada kolesterol embolusları oluşur; yani damarın uç bölümü yağla tıkanır), kalan boşluk bir yaraya (ülser) dönüşür. Bu yaraya kalsiyum çöker (mezara taş dikilir gibi); böylece damar çeperi sertleşir. Arterler kurşun boru sertliğini alır; aort yumurta kabuğu gibi kırılır hale gelir. Arterin iç yüzünün kayganlığı bozulduğundan pıhtı oluşur; pıhtıya tıpta *trombus* denir. Pıhtıdan kopan parçalar damarın uç dallarını tıkar; buna da *embolus* denmektedir. Pıhtılar, arterin beslediği organda doku ölümüne (nekroz) yol açarlar; buna *enfarktüs* adı verilmiştir. Aslında enfarktüs her organda olabilir: Beyin, akciğer, kalp (miyokard), dalak, böbrek, bağırsak vb. Hepsinde ortak olan nokta, organı besleyen arterin tıkanmış veya çok daralmış oluşudur; bu, genellikle o arterin içinde ateroskleroz nedeniyle oluşan bir pıhtı sonucudur. Damar iç tabakası altına kanama oluşu da arteri tıkayabilir. Enfarktüs, damar tıkanması sonucu doku ölümü *(nekroz)* demektir. Ölen doku dirilmez; fakat vücut ölü dokuyu bağ dokuyla onarır ve doku ölür, organ yaşar. Ancak bu iyileşme sırasında hasta ölüm tehlikesi içindedir (özellikle miyokard enfarktüsünde); organ, iyileşse bile görevini tam yapamaz. Aterosklerozun damar elastik dokusunu tahrip etmesi sonucu arter genişler ve uzar. Uzama arterin yılankavi oluşuna, genişleme *anevrizma* denen ve sonunda yırtılan balonlaşmalara neden olur. Damarın pıhtıyla daralması ise beslediği organın küçülmesine yol açar *(atrofi)*.



Aort aterosklerozunda aort iç yüzünün ağaç kabuğu görünümü.



Damar sertliğinin bacak arterlerini tıkaması sonucu kangren olmuş bir ayak baş parmağı.

Ateroskleroza Neden Olan Hastalıklar:

Başlıcaları, şeker hastalığı, kan basıncı yüksekliği, kalıtsal olarak kanda kolesterol ve diğer lipidlerin artışı ve tiroid bezinin az çalışması (hipotiroidizm) zamanından önce ve ağır ateroskleroza neden olabilmektedir.

Ateroskleroz Oluşmasında Nasıl Bir Mekanizma Rol Oynamaktadır? Neden Bu Fibröz Plâklar Oluşuyor?

Arterlerin içi (endotel) sürekli zedelenmelere maruz kalır *(zedelenme hipotezi)*. Örneğin kanda kolesterol artışı ve sigara kimyasal, yüksek tansiyon ve arter çatallanma noktaları mekanik, organ nakli (böbrek, kalp vb.) ise bağışıklıkla ilgili arter zedelenmesi yapar. İç tabakayı astarlayan endotel hücreleri yer yer yok olur; bunun sonucu yağlar kandan damar çeperine girer; bu noktalarda endotel altı doku kanla temas eder ve kanın pıhtı yapıcı hücreleri *(trombositler)* buralarda yığınak yapmaya başlar. Trombositlerin içinde *mitogenik faktör (trombosit büyüme faktörü veya PDGF)* denen hücre çoğalmasını *(mitoz)* hızlandırıcı bir madde vardır, bu açığa çıkar. Ayrıca fibroblast büyüme faktörü *(FGF)*, epiderm büyüme faktörü (EGF), transforming büyüme faktörü-alfa (TGF-α), insülin ve kanda artmış olan yağlar, arter çeperinin orta katındaki düz kas hücrelerinin endotel altına göçmesine ve çoğalmasına neden olur. Kanda TGF-β gibi büyümeyi frenleyici maddelerin azalması da rol oynar. Bu düz kas hücreleri bağdoku, kollajen lifler, elastik lifler ve proteoglikanlar yapar ve yağ biriktirirler. Kanın monosit denen hücreleri, dökülmüş endotel bölgelerine yapışarak *makrofaj* adını alır; yağ ve ölü hücreleri fagosite etmeye başlar. Fibröz plâk böyle oluşur. Bu plâklar arterlerin çatallanma noktalarında daha sıktır; bu da mekanik stresin rolünü ortaya koyar. Trombositlerin kümeleşmesini (agregasyon) önleyen ilâçlar (aspirin, dipiridamol, balık yağı) damar sertliğinin seyrini yavaşlatmaktadır.

Bir diğer hipotez, *monoclonal hipotez*'dir. Buna göre iç tabakadaki düz kas hücreleri, normalde orta tabakadaki düz kas hücrelerinin yaptığı mitoz in-

hibitörleri (mitoz önleyici maddeler) tarafından bir feed-back kontrolü altındadır. Yaşlılıkla mitoz inhibitörlerini yapan hücreler azalınca, arter iç tabakasının bir noktasında bir düz kas hücresi selim bir tümörü andırır şekilde çoğalmaya başlar; tek hücreden doğmuş hücre kümelerine monoclonal dendiğinden bu hipoteze de monoclonal hipotez denmektedir. Bu çoğalma bir mutasyon sonucudur. Bu mutasyona hidrokarbonlar, kanser yapıcılar (antrasen türevleri), kolesterol ve kanser yapıcı virüsler (tavukta Marek virüsü, insanda uçuk virüsü) neden olabilir. Bu sayılanlarla damar sertliği arasında ilişki bulunmuştur.

Üçüncü teori *lizozom teorisi* dir. Lizozomlar hücre sitoplazmasında içi enzimlerle dolu vakuollerdir; bu enzimler hücrenin artıklarını parçalar. Yaşlılıkta lizozomlarda kolesterol parçalayıcı enzimler azalır ve bunun sonucu düz kas hücrelerinde yağlar birikmeye başlar. Bu yağlar sonunda hücrenin dışına dökülür ve fibröz plâk oluşmasında rol oynar.

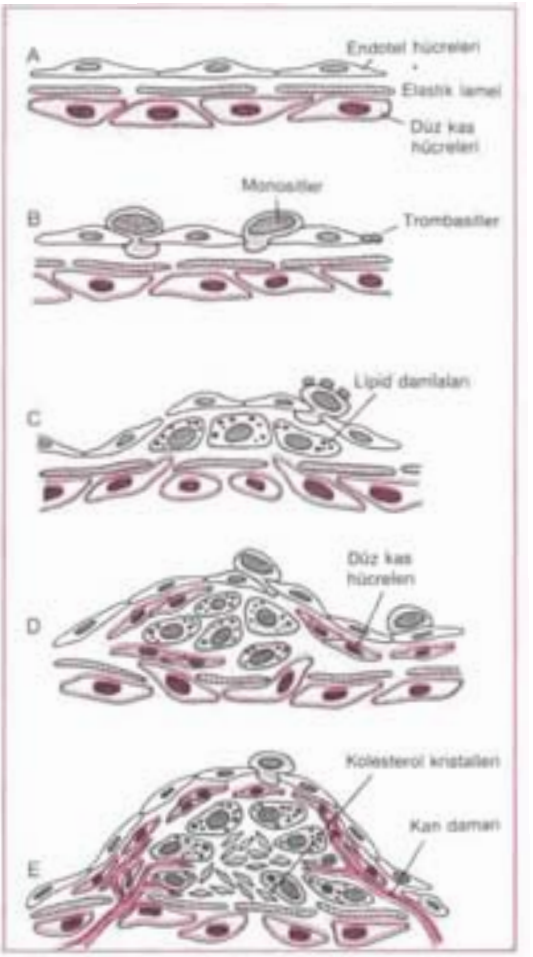
Dördüncü teori *makrofajlarla* ilgilidir. Ateromlarda çok sayıda makrofaj bulunur (yağ fagosite ederek köpük hücreleri halini alırlar). Makrofajlar interlökin-1 (İL-1), tümör nekroz faktörü (TNF) ve diğer akyuvar çağırıcı (kemotaktik) maddeler yapar; bölgeye gelen akyuvarlar toksik oksijen oluşturarak LDL'yi oksitler. Oksitlenmiş LDL şu etkileri yapar: Endotel ve düz kas zedelenmesi, monosit kemotaksisi, köpük hücreler oluşması, makrofaj hareketlerinin azalışı.

Bir Damarda Ateroskleroz Olduğunu Doktorlar Nasıl Anlıyorlar?

Bunun için doktorlar, anjiografi veya kısaca anjio denen bir röntgen tekniği ile şüphelendikleri damarı inceliyorlar ve onun daraldığını veya tıkandığını gösterebiliyorlar. Bunun için damara röntgende gözüken bir madde (opak madde) veriliyor ve 0,5 mm çapında damarlar bile görünür hale getiriliyor (damar içindeki kan, röntgende görülemediği için bu yola başvuruluyor). Anjiografi ile aort, koroner arterler (koroner anjiografi), bacak, kol, bağırsak, boyun, beyin vb. arterleri incelenebiliyor. Anjiodan başka damarın darlık durumunu belirten iki teknik daha kullanılıyor: *Doppler ultrason tekniği* ve damar içine *radyoaktif izotoplar* (thallium 201 gibi) vererek damarı görüntüleme tekniği. Son yıllarda radyoaktif izotoplar, monoclonal antikorlarla (çok belli bir antijene karşı oluşmuş antikorlarla) birleştirilerek teşhis sağlanıyor; örneğin Myoscint enfarktüslü kalp kasına, Capiscint aterosklerotik plâğa ve Fibriscint fibrine bağlanıyor. Sonra bir gama kamera ile bunların yerleri belirleniyor.

Ateroskleroz Çok Sık Görülen Bir Hastalık mıdır?

Özellikle endüstrileşmiş zengin ülkelerde, bol hayvansal yağ yendiği ve egzersiz azaldığı için, gelişmekte olan ülkelere göre çok daha sık görülmektedir. Örneğin ABD'de 5 milyon kişide koroner arterlerin arteriosklerozuna bağlı koroner kalp hastalığı (KKH) vardır, bu yaklaşık her 25 erişkinden biri demektir. Dünyada KKH'nın en sık görüldüğü ülkeler ABD, İngiltere, Kuzey İrlanda, Avustralya, Yeni Zelanda ve Finlandiya'dır. Gelişmekte olan ülkelerde (Asya, Afrika, Orta ve G.Amerika) ve Japonya'da KKH çok daha seyrektir; örneğin Japonya'da KKH



Endotel zedelenmesi.

sıklığı, ABD'dekinin 1/6'sıdır; Japonya'da çok balık yenmesine bağlı olarak KKH azalmış olabilir. Her ülkenin zengin tabakasında yoksullara göre çok daha sık KKH oluşmaktadır (bol kalorili, bol hayvansal yağlı diyet ve egzersiz azlığı). Zengin tabakadan bir erkek, 65 yaşına varmadan önce 1/5 (bazılarınca 1/3) olasılıkla enfarktüsten veya anî kalp durmasından ölecektir. ABD'de 5 milyon koroner hastası olup her yıl 1,5 milyon kişide enfarktüs oluşmakta ve her yıl 550.000 kişi enfarktüsten ölmektedir. Enfarktüslerin % 5'i 40 yaşın altında, % 45'i 65 yaşın altında görülmektedir.

Erkeklerde enfarktüs 80 yaşına kadar daima kadınlardan daha sıktır; oran ancak 80 yaşında eşitlenmektedir. 55 yaş altı erkeklerde, enfarktüs kadınlara göre 4-6 kere daha sıktır. 35 yaş üstü sigara içen kadınlarda doğum kontrol hapı kullanılışı enfarktüsü 4,5 kat artırmaktadır. 35 yaşın altı kadınlarda doğum kontrol hapları enfarktüsü artırmıyor. Doğum kontrol hapları kadınlarda beyin kanamalarını, beyin damar tıkanmalarına bağlı felçleri, flebit (toplar damar iltihabı) ve bunun sonucu oluşan akciğer arter tıkanmalarını da (pülmoner emboli) artırmaktadır.

Yeni yapılan düşük östrojenli doğum kontrol hapları, eski tip haplara göre enfarktüse daha az yol açar.

Aterosklerozda Risk Faktörleri Nelerdir? Bir Diğer Deyişle Hangi İnsanlarda Ateroskleroz Daha Sık Görülür?

Tablo 1. Ateroskleroz Risk Faktörleri

* Yaşlılık
* Ailede erken koroner kalp hastalığı (Ebeveynden biri veya bir kardeşte 55 yaşından önce koroner hastalık)
* Kanda yağların artışı (hiperlipidemi)
* Sigara içmek (günde en az 10 sigara içmek)
* Yüksek tansiyon
* Kanda faydalı kolesterolün (HDL-kolesterol) azlığı
* Şeker hastalığı
* İleri derecede şişmanlık (ideal kilonun % 30'unu aşan obezite)
* Kanda lipoprotein a artışı (LDL'nin özel bir şekli)
* Doğum kontrol hapları almak
* Kanda ürik asit artışı
* Fazla karbonhidrat alınışı

Ne kadar çok risk faktörü bir arada ise ateroskleroz olasılığı o kadar artar. 3 riskin bir arada oluşu kalp krizini 7 kat, 2'sinin bir arada oluşu 4 kat ve birinin oluşu 2 kat artırmaktadır. Sigarayı bırakmak ve kan yağlarını (özellikle kolesterolü), kiloyu ve tansiyonu normale indirmek ateroskleroz riskini azaltır. Şişmanlığın özellikle karında yağ toplanan tipinde, kan yağlarının artışı, şeker hastalığı ve tansiyon yüksekliği normalden daha sık görüldüğünden damar sertliği olasılığı artmaktadır. Yaş ilerledikçe risk faktörleri de çoğalır. Şeker hastalığı, şişmanlık, hipertansiyon, erken koroner kalp hastalığı ve hiperlipidemi'de (kan yağlarının artışı) kalıtım rol oynamaktadır. Tabii, risk faktörlerinin hiçbiri olmadan da damar sertliği oluşabilir.

Günümüzde Kan Yağları Yükselmesinin Damar Sertliğine Neden Olduğu, Bunun da Hayvansal Yağ Yemekle İlgili Olduğu Çok Konuşulan Bir Konu. Nedir Bu "Kan Yağları"?

Kan yağları deyince başlıca iki maddeyi anlıyoruz: *Kolesterol ve trigliserid.* Birkaç terim daha var; kolesterol artışı LDL (low density lipoprotein = yoğunluğu düşük, yağlı protein), trigliserid artışı VLDL (very low density lipoprotein = çok düşük yoğunluklu yağlı proteinler) artışına eşlik eder. Dolayısıyla kanda LDL ve VLDL artışı da risk faktörüdür. Pratikte kolesterol ve trigliserid ölçülür; LDL ve VLDL araştırma amacıyla ölçülmektedir. Yaş ilerledikçe kilo ve kan yağları artmaya eğilim gösterir, göbek salanlarda kanda insülin artar (dokuların insüline direnç kazanması nedeniyle). İnsülin artışı ise karaciğerde LDL ve VLDL sentezini artırır; sonuç kan yağlarının artışıdır. Kanda trigliseridce zengin lipoproteinlerin (VLDL) artışı, kanda kolesterol artışına da neden olmaktadır. VLDL, karaciğerde yapıldıktan sonra yağ dokusu ve kaslarda LDL'ye (kolesterol) dönüşür.

Kanda gerek kolesterol, gerek trigliserid artışının koroner kalp hastalığı riskini arttırdığı kesindir. Kolesterolü % 265 mg'ı aşanlarda koroner kalp hastalığı, kolesterolü % 220 mg altında olanlara göre 5 kat daha sık görülmektedir. Trigliserid artışı da hem kolesterolü artırdığı için, hem de kendi başına bir risk faktörüdür. Şurasını önemle belirtelim ki, kan yağlarının özellikle 50 yaş altındaki bir insanda yükselmesi risk faktörüdür. 50 yaşın altında miyokard enfarktüsü geçiren erkeklerin yarısında, kadınlarınsa üçte ikisinde kan yağları artmış bulunur. Buna karşı 70 yaşın üzerinde enfarktüs çok sıksa da buna kan yağlarının artışı eşlik etmez; kısacası her iki cinste de yaş ilerledikçe enfarktüs ile hiperlipidemi arasındaki paralellik azalmaktadır. Bundan çıkan anlam şudur: Kan yağlarının artışı ne kadar genç yaşta belirirse, o kadar sıkı bir tedaviye alınmalıdır. Kalıtsal hiperlipidemiler çocuklukta bile enfarktüsten ölüme yol açabilir.

Kan yağları yüksek bulunanlarda doktor, birçok nedeni araştırmak zorundadır; şeker hastalığı, tiroid bezinin az çalışması, böbrek hastalığı (üremi, nefrotik sendrom), safra yollarının tıkanmasına bağlı sarılık, bazı ilâçların alınmakta oluşu (doğum kontrol hapları, kadınlık hormonu östrojen, kortizon benzerleri, bazı tansiyon ilâçları), kilo alış, aşırı hayvansal yağlı diyet, aşırı alkol alınması, ailede kan yağlarının yüksek oluşu (kalıtsal hiperlipidemilerde deride ve kas kirişlerinde *xanthoma* denen sarı, yağlı şişkinlikler, pankreas iltihabı-pankreatit- ve tekrarlayan karın ağrıları olur; anne ve/veya babada çok genç yaşlarda (20-30 yaş) kan yağları yüksek bulunmuştur).

65 yaşın altında kan kolesterolünün % 240 mg ve trigliseridin % 250 mg üzerinde oluşu mutlaka tedavi gerektiren bir durumdur. Kolesterolün % 300 mg ve trigliseridin % 500 mg üzerinde oluşu, hemen daima kalıtsal hiperlipidemi belirtisidir. Bu durumda ebeveynin ve kardeşlerin kan yağlarına da bakılmalıdır. Yeri gelmişken belirtelim ki, maymunlarda kan kolesterolünü yükseltici bir diyet vererek damar sertliği oluşturulabilmektedir.

Kan Yağları Yüksek Olanlar Nasıl Bir Diyet İzlemelidir?

Böyle bir diyetin esasları şunlardır: 1) Hasta şişmansa mutlaka normal kiloya indirici bir zayıflama rejimi uygulanmalıdır. 2) Hayvansal yağlar yasaklanmalıdır. 3) Bitkisel yağlar günde 60 ml (4 çorba kaşığı) alınmalıdır (ne daha az, ne daha çok). 4) Trigliseridler yüksekse alkol yasaklanmalıdır. 5) Kan plazması trigliseridlerin aşırı artışı nedeniyle süt görünümünde ise, günlük yağ alımı 15 gr'a indirilmelidir; bunun 5 gr'ı bitkisel yağ, 10 gr'ı hayvansal yağ olmalıdır. 6) Birdenbire aşırı unlu ve şekerliler yenmesi, kan yağlarını daha da artırıcı etki yapar, bundan kaçınılmalıdır. 7) Kepek, tahıl (özellikle yulaf), baklagiller, sebzeler (özellikle çiğ havuç) ve meyveler (çiğ ve mümkünse kabuğu ile yenilerek) gibi bağırsakta posa bırakıcı besinler fazla yenmelidir. Kepek BRAN FLAKES (kepekli kahvaltı gevreği), yulaf OATMEALS adıyla hazır alınabilir; ayrıca kepekli bisküviler, yulaflı bisküviler ve kepek ekmeği vardır. Kepek tozu çorbalara eklenebilir.

Tablo 2. Az Hayvansal Yağlı, Az Kolesterollü Diyet

YASAKLAR:

1) Bazı etler: Koyun, kuzu, sığır ve domuz etleri; kaz, ördek, istakoz, midye, karides, sucuk, sosis, salam, pastırma, tavuğun derisi
2) İç organ etleri: Beyin, karaciğer, böbrek, yürek, pankreas, işkembe, dil
3) Tereyağı, margarinler, iç yağı
4) Yumurta sarısı, havyar, mayonez, yumurtalı kek, pasta ve tatlılar
5) Günde bir bardaktan fazla süt, yoğurt veya ayran
6) Günde bir kibrit kutusu kadardan fazla beyaz peynir
7) Beyaz peynir hariç bütün peynirler
8) Koyu yağlı süt (krema), kaymak, dondurma
9) Fındık, fıstık, badem, ceviz, avokado, çikolata
10) Yağda kızartmalar
11) Kızarmış patates, patates cipsleri.

YENEBİLECEKLER:

1) Dana eti, tavuk, hindi, balık etleri (hepsi ızgara, haşlama veya fırın) (balık her gün yenecek)*. Günlük toplam et: 150 gr.
2) Balık konserveleri
3) Bütün sıvı bitkisel yağlar, balık yağı* (içmek için)
4) Yumurta akı
5) Günde 1 bardak süt, yoğurt veya ayran (bu üçünden biri seçilerek), yağı alınmış süt serbest
6) Günde bir kibrit kutusu kadar beyaz peynir
7) Kızartmalar yerine haşlama, ızgara ve fırın
8) Unlular (pilav, makarna, şehriye, irmik, un, ekmek, patates) ve şekerliler
9) Sebze ve meyveler, baklagiller (fasulye, nohut, mercimek, bakla, bezelye), tahıl (buğday, yulaf vb.), kepek.
10) Tuz, baharat

* Balık yağı ve balık, kan yağlarını düşürücü bir etki yapmaktadır.

Kan Yağlarını Azaltmak İçin Hangi Modern İlâçlar Kullanılıyor?

Gemfibrozil (Lopid, Gemfibril) ve lovastatin (Mevacor) bugün için en etkili ve tehlikesiz olarak kan yağlarını düşürücü ilâçlardır (Her ikisi de Türkiye'de var).

Halk Arasında "Faydalı Kolesterol" Denen Şey Nedir?

Kanda kolesterol (LDL) yükselişinin damar sertliğine neden olduğunu görmüştük. Buna karşı HDL'ye (high density lipoprotein = yüksek yoğunluklu lipoprotein) bağlı kolesterolün artışı damar sertliğini azaltmaktadır; yani bir anti-risk faktörüdür. HDL'nin azalışı damar sertliğini artırır. Kadınlarda menopozdan önce koroner kalp hastalığının erkeklerden daha az görülüşü, östrojenin (kadınlık hormonu) HDL'yi artırışına bağlıdır. Her gün düzenli jimnastik HDL'yi artırır; sigara, şeker hastalığı, şişmanlık ve kanda trigliserid artışı HDL'yi azaltır.

Tansiyon Yüksekliğinin Damar Sertliğine Etkisi Nedir?

Tansiyonu yüksek olanlarda koroner kalp hastalığı ve beyin damarlarının arteriosklerozu artar. Orta yaşlı erkeklerde tansiyon yüksekliği, koroner kalp hastalığını 5 kat artırmaktadır. Tansiyonun ilâçla normale düşürülmesi bu riski azaltmaktadır. Risk, tansiyonun 160/95'i aşmasıyla artmaktadır. Küçük tansiyonun (diastolik basınç) 105 mm Hg üzerinde oluşu koroner kalp hastalığını 4 kat artırmaktadır.

Sigara İçmenin Rolü Nedir?

Sigara içmek ölüm oranını % 70, koroner ölüm oranını % 70-200 ve koroner kalp hastalığını 3-5 kat artırmaktadır. Özellikle 4 grup insanda sigara, arterioskleroz riskini yükseltir: 35 yaşın üstünde doğum kontrol hapı alan kadınlar, uzun süre yapay böbreğe bağlı kalmak zorunda olanlar, şeker hastaları ve tansiyonu yüksek olanlar. Pipo ve puro içmek daha az risk getirmektedir. Sigara içmek, özellikle anî kalp durmalarını artırmaktadır. Sigarayı kesince risk hızla azalmakta ve 1 yıl sonra sıfırlanmaktadır.

Şeker Hastalığı Damar Sertliğini Artırıyor mu?

Her türlü şeker hastalığında enfarktüs oranı en az 2 kat artmaktadır. Şeker hastalığı, beyin damar sertliğini ve beyin damarlarının pıhtıyla tıkanması sonucu beyin enfarktüslerini ve buna bağlı vücut sol veya sağ yarısı felçlerini (hemipleji) artırmaktadır. Damar sertliği sonucu bacak kangrenleri şeker hastalarında 8-150 kat artmaktadır; bu tehlike sigara içen şeker hastalarında çok daha yüksektir.

Şişmanlığın Damar Sertliğine Etkisi Nedir?

İdeal kilosunu % 30'dan fazla aşmış olanlarda hastalık ve ölüm oranı yükselmektedir. Şişmanlık 50 yaşından önce başlayan damar sertliğini hızlandırır. Fakat şişmanlığın kendi başına bir risk faktörü olmadığı gösterilmiştir. Şişmanlık dört şeyi yükselterek damar sertliğine yol açmaktadır: Kan kolesterolü, kan trigliseridi, tansiyon ve kan şekeri. Son çalışmalara göre, özellikle karında yağ birikmesi koroner kalp hastalığını sıklaştırmaktadır.

Diğer Risk Faktörleri Nelerdir?

Egzersiz yapmadan otururak geçen bir hayat, ruhsal gerginlikler ve ailesinde erken damar sertliği olmak da koroner kalp hastalığından ölümleri artırmaktadır.

Beslenme Şekli Damar Sertliğini Nasıl Etkiliyor?

Toplam kalori, kolesterol, hayvansal (doymuş) yağ ve rafine şekerlerce yüksek bir diyet izleyen toplumlarda (gelişmiş batı ülkeleri, gelişmekte olan ülkelerin zengin sınıfları) şişmanlık, şeker hastalığı, yüksek tansiyon ve kan yağları artışı daha sık görülmektedir; bunlarsa damar sertliği sıklığını artırmaktadır. *Çok balık yiyen toplumlarda (Grönland Eskimoları gibi) damar sertliği ve koroner kalp hastalığı çok az görülmektedir;* balıklarda ve balık yağında bulunan omega-3 yağ asitleri kan kolesterolünü azaltmakta, faydalı kolesterolü (HDL) artırmakta, damar ve kan hücrelerince yapılan prostaglandin/lökotrien oranını değiştirerek damar sertliğini önlemektedir. *Damar sertliğinde ve kan yağlarının artışında balığı yasaklamak ağır bir hatadır. Balık aksine her gün yenmelidir.*

HOPARLÖR'DEN BUZDOLABI

ABD'nin Kaliforniya eyaletinde bulunan bir teknik yüksek okulda görevli uzmanlar yepyeni bir soğutma sistemi geliştirdiler.

Günümüzde kullanılan buzdolaplarında, soğutma işlemi bir ısı pompası yardımıyla sağlanmaktadır. Bu alanda bir devrim sayılabilecek yeni sistemde ise ısı pompasının yerini sıradan bir hoparlör almaktadır.

Eğer yakın gelecekte bu buluş seri olarak üretilmeye başlanırsa, çevre koruma konusunda da büyük bir adım atılmış olacaktır. Zira, günümüzde kullanılan buzdolabı ve klima cihazları, ozon tabakasına zarar veren (klor-fluoro-karbon) maddesini içermektedirler.

Sistemin çalışma şeklini şu şekilde özetleyebiliriz: Yaklaşık 50 cm uzunlukta olan bir borunun üst kısmına 160 desibel gücünde bir hoparlör yerleştirilmiştir. 160 desibel, en gürültülü rock müzik topluluğundan on bin kat daha yüksek bir ses gücüdür. Borunun diğer ucunda ise, içerisinde zararsız Helyum-Argon veya Helyum-Xenon gaz karışımları olan yuvarlak bir kap bulunmaktadır. Hoparlörün ürettiği ses dalgaları neticesinde yaklaşık olarak 600 hertz frekanslı titreşimler meydana gelmektedir. Bu titreşim hareketleri ise gazın sırasıyla: önce yoğunlaşmasına, daha sonra da genleşmesine neden olmaktadır. Yoğunlaşma esnasında ısınma, genleşme esnasında da soğuma olayı meydana gelmektedir.

Hoparlör, yansıma (refleksiyon) yöntemiyle boru içerisinde durağan bir ses dalgası oluşturmaktadır. "Durağan dalga" konumunda, aşırı derecede genleşip büzülen gaz molekülleri ile hareket etmeyen moleküller aynı yerde bulunmaktadır. Buna bağlı olarak, gaz molekülleri, yoğunlaşma safhasında hoparlöre doğru hareket etmekte, genleşme safhasında ise hoparlörden uzaklaşmaktadırlar. Moleküller, hoparlöre yaklaştıkça ısı vermekte, hoparlörden uzaklaştıkça soğuk hava üretmektedir.

Hoparlörlü soğutma sistemi ısı pompalı sisteme benzer bir şekilde çalışmaktadır. Borunun içerisinde oluşan "durağan" ses dalgası, rezonatörün üst kısmından sıcak ısı veriyor, alt kısmından ise dışarısı soğutulmaktadır. Deneylerde —100 °C'a varan dereceler elde edilmiştir.



Uzmanlar, deneylerde -100 °C'a kadar ulaşan dereceleri elde etmiş bulunuyorlar. Yeni sistem ilk kez uzay mekiğinde başarıyla denenmiştir. Üretim maliyetini halen yüksek olması üretimini engellemektedir. Eğer yakın gelecekte bu konuda da bir çözüm bulunursa, yeni sistem sayesinde ozon ve çevre konusunda büyük bir adım atılmış olacaktır.

GEO 9/91'den çev.: Recep ÖZTOP

Risk Faktörleri Olarak Saydığınız Şeyler Nasıl Oluyor da Damar Sertliğini Artırıyor?

Şişmanlık, kas ve yağ dokusunda insülüne direnç yaratıyor; bunu telafi etmek için kanda insülin artıyor. Bunun sonucu karaciğerde trigliseridce zengin lipoprotein (VLDL) yapımı artıyor; bu ise kanda trigliserid ve kolesterolü artırıyor. Şişmanlık kolesterol sentezini de hızlandırıyor. İnsülin direkt olarak da atardamarları etkiliyor; örneğin arterlerde düz kas çoğalmasını hızlandırıyor, atardamar iç tabakasında yağ sentezine yol açıyor.

Tansiyon yüksekliği, damar iç tabaka hücrelerini (endotel) zedeleyerek, kan yağlarını damar çeperi içine iterek ve lizosom aktivitesini artırarak damar sertliğine neden oluyor.

Şeker hastalığında hücre ömrünün azalması, arterlerde düz kas ve endotel hücrelerinin ölüp yeniden oluşmasını hızlandırıyor. Ayrıca şeker hastalığı kan yağlarını artırıyor ve pıhtı hücrelerinin (trombosit) görevlerini bozuyor.

Kanda kolesterol artışı, arter düz kas hücrelerinin çoğalmasını hızlandırıyor. Ayrıca artan yağlar, damar çeperine sızıyor ve damar endotel hücrelerini zedeliyor.

Sigara dumanı kanda CO-hemoglobini artırarak dokulara O_2 taşınmasını azaltıyor; bu ise endotel hücrelerini zedeliyor. O_2 azlığı, lizozom enzimlerinin yıkım görevini azaltarak arter çeperinde kolesterol birikmesine neden oluyor.

Damar Sertliğinden Korunmanın Esasları Nelerdir?

Bol bol sebze, meyve, tahıl (özellikle yulaf), kepek ve baklagiller yenmelidir. Alkol, tuz ve şeker ölçülü kullanılmalıdır. Hayvansal yağlar az alınmalıdır. Ruhsal gerginlikten kaçınıp bol bol egzersiz yapılmalıdır. Sık sık balık (balık konservesi de olabilir) yemek şarttır.

DİŞ HEKİMLİĞİNİN BİR DALI OLAN ORTODONTİDE BİLGİSAYAR KULLANIMI

Haluk İŞERİ*

Ortodonti, klinik diş hekimliğinin bir dalıdır ve diş-çene-yüz bölgelerinin gelişime bağlı ve yapısal bozuklukları ve bunların tedavileri ile ilgilenmektedir. Ortodonti, temel olarak biyoloji, tıp ve diş hekimliği bilimlerine dayanmaktadır.

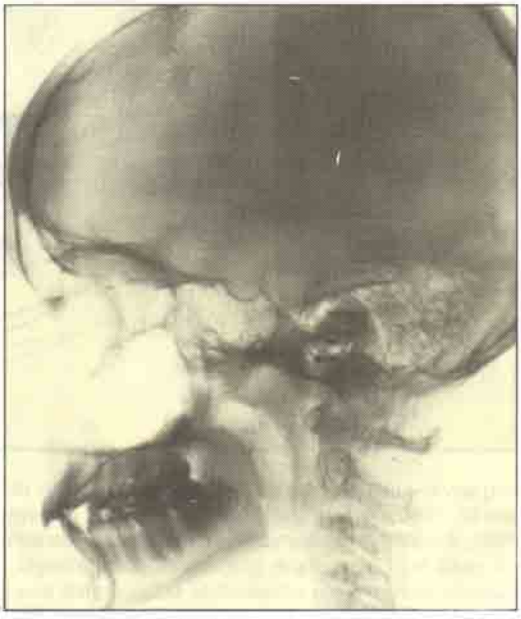
Ağız, burun boşluğu ve bunlarla ilişkili anatomik oluşumlar, insan yaşamı için gerekli olan solunum, beslenme faaliyetlerinin sağlanmasında önemli rol oynayan yapılardır. Ortodontinin çalışma alanı ve sorumluluğu, bu önemli yapıları doğrudan kapsamaktadır. Bu yüzden ortodontist, doğumdan itibaren çocuğun büyüme ve gelişimini izlemekte, gerektiğinde koruyucu, önleyici veya düzeltici tedaviler uygulayarak normal bir diş dizisi, iyi bir çiğneme fonksiyonu ve dengeli bir yüz görünümü sağlamasına katkıda bulunmaktadır. Böylece bireylerde sağlıklı diş-çene ve yüz gelişimi ve faaliyeti, dolayısı ile de sağlıklı bir yaşam için gerekli olan en uygun koşulların sağlanması (dişlerin, ağız dokularının, yüz ve çiğneme kaslarının ve diğer çevre yapıların verimli çalışabilmeleri) ve devam ettirilmesi ortodontinin ana hedefidir.

Uygun koşulların bozulmasına neden olan diş kavsi düzensizlikleri (dişlerde çapraşıklık) ve çene uyumsuzluklarında ise ortodontik tedavi uygulanarak normal ilişkilerin sağlanması gerekmektedir.

Modern ortodontinin dünyada uygulanmaya başlaması 20. yüzyılın başlarına rastlamaktadır. Ülkemizde de modern ortodonti, yaklaşık olarak 50 yılı aşkın bir süredir başarı ile uygulanmaktadır. Günümüzde, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de teknoloji alanındaki gelişmeler ortodonti bilimine yansımakta, yüksek teknolojinin sunduğu olanaklar ile hem hasta tedavilerinde ve hem de bilimsel araştırma alanında olumlu gelişmeler sağlanmaktadır. Bu yazıda birbirleri ile farklı konular olan ortodonti ve bilgisayar teknolojisinin uyumlu beraberliklerinin ortaya koyduğu yararlı uygulamalardan bahsedilecektir.

Bilgisayar teknolojisinde son yıllarda meydana gelen hızlı gelişmeler sonucunda, bilgisayar sistemleri ortodontide yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ortodontik amaçlı bilgisayar uygulamalarının yapılabilmesi için, 1980'li yılların ortalarına kadar pahalı ve karmaşık sistemlere gereksinim duyulmaktaydı. Ancak bilgisayar teknolojisinin hızla ilerlemesi ile üretilen ucuz ve kullanışlı kişisel mikro bilgisayarlar her alanda olduğu gibi, ortodontide de olumlu gelişmelere neden olmuştur.

* *Doç.Dr., Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı.*

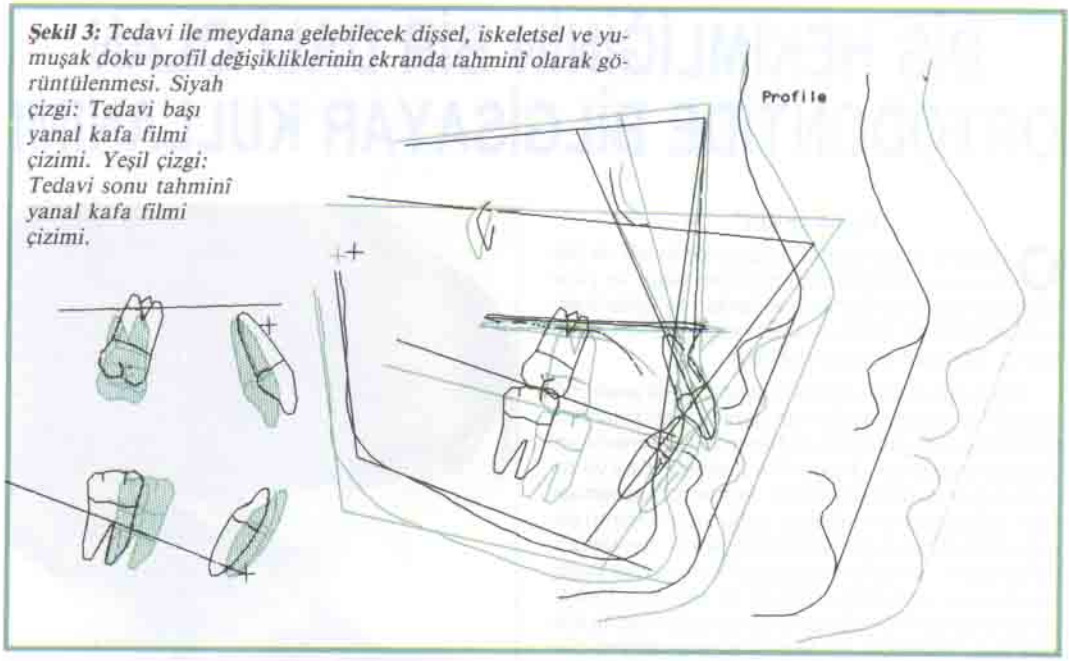


***Şekil 1:** Yanal kafa filmi.*

Ortodontide, kafanın yanal röntgen filmleri (sefalometrik radyografiler), klinikte ve araştırmalarda kullanılan malzemelerin en başında gelmektedir (Şekil 1). Bu filmler yardımı ile bireylerin diş-çene ve yüz yapıları ayrıntılı olarak incelenmekte ve anomalinin hangi yapı veya yapılardan kaynaklandığı saptanabilmektedir. Ortodontide yanal kafa filmleri ile analiz alanında bilgisayar ilk olarak istatistik hesapların yapılmasında kullanılmıştır. Bu filmlerin digitizer ve



***Şekil 2:** Yanal kafa filmlerinin değerlendirilmesi için gerekli olan bilgisayar sistemi.*



Şekil 3: Tedavi ile meydana gelebilecek dişsel, iskeletsel ve yumuşak doku profil değişikliklerinin ekranda tahminî olarak görüntülenmesi. Siyah çizgi: Tedavi başı yanal kafa filmi çizimi. Yeşil çizgi: Tedavi sonu tahminî yanal kafa filmi çizimi.

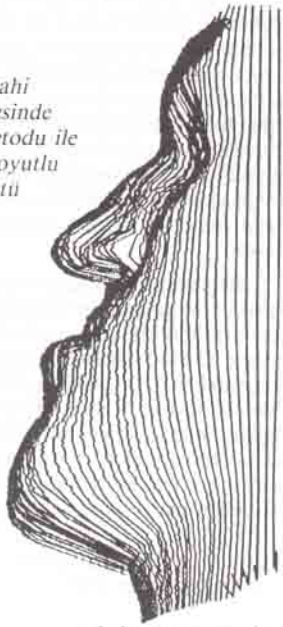
bilgisayar kullanılarak analiz edilmeleri fikri ise ilk olarak 1960'lı yılların sonlarında önerilmiş (Barret 1968, Avustralya) ve zamanımıza kadar, özellikle son on yılda hızlı bir gelişim göstererek süregelmiştir. Böylece günümüzde ortodontide sefalometrik analiz alanında bilgisayar, tanı ve tedavi planlaması, büyüme ve gelişim tahminlerinin yapılması, tedavi ile elde edilen değişikliklerin saptanmasında olduğu gibi (klinik amaçlı) kullanılmasının yanı sıra, bilimsel araştırma amacıyla da kullanılabilmektedir.

Yukarıda belirtilen tüm bu işlemler için gerekli olan sistem şu elemanlardan oluşmaktadır (Şekil 2).

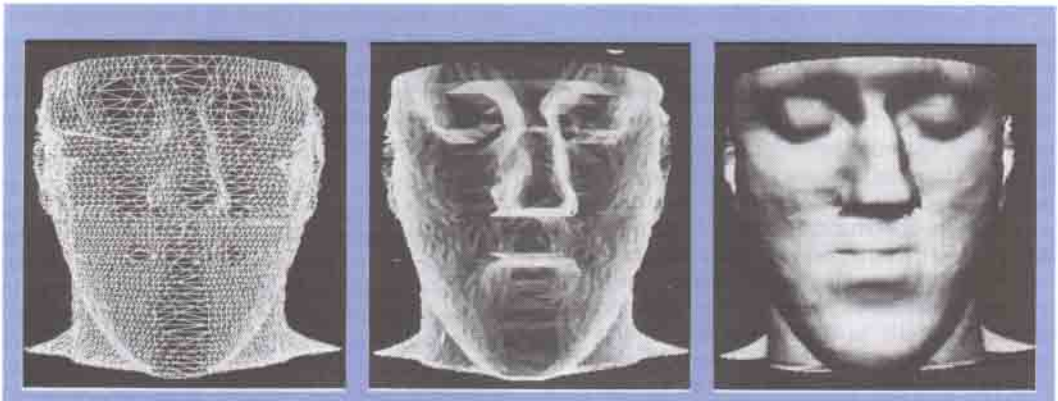
1. Kişisel bilgisayar
2. Bilgisayar ekranı
3. Veri aktarıcı (digitizer)
4. Yazıcı ve çizici (printer ve plotter)

Verilerin Bilgisayara Yüklenmesi (Digitizing) ve Yanal Kafa Filmlerinin Değerlendirilmesi (Sefalometrik Analiz)

Yanal kafa filmlerinin digitizing işlemi, bu filmler üzerinde saptanan referans noktalarının bilgisayara daha önceden tanımlanan (0,0) ekseni ile ilişkili x-y koordinatları olarak kaydedilerek, ekran veya yazıcıdan sayısal ve şekilsel olarak elde edilmelerine dayanmaktadır. Bu kayıtlardan yararlanarak bilgisayar, her türlü açısal ve boyutsal ölçümü yapabilmekte ve bunların ortalama değerleri ve standart sapmalarını verebilmektedir. Böylece daha önceleri yapılageldiği gibi yanal kafa filmlerinin değerlendirilmesinde cetvel, açı ölçer ve diğer özel ölçüm araçlarına olan gereksinim ortadan kalkmaktadır. Bilgisayar destekli analizler ile elde edilen en önemli avantajlar, hassasiyet ve zaman kazancı olarak belirtilmektedir. Yapılan araştırmalar en fazla kullanım hatasının 0,1 mm ve 0,1 derece olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra, bilgisayar ile yapılan ölçümlerin tekrarlanabilirliğinin yüksek olduğu ve el ile yapılan ölçümlere göre, hassasiyet ve zaman açısından belirgin olarak üstünlük gösterdiği saptanmıştır (İşeri ve ark. 1990). Ortodontik amaçlı paket programlar ortodontik tedavi gereksinimi duyan hastaların tedavi planlamalarında yardımcı olabilmektedirler. Tedavi planlamaları, ortodontik tedavi veya ortodonti-cerrahi işbirliği şeklinde yapılabilmektedir.



Şekil 4: Cerrahi operasyon öncesinde hastadan lazer metodu ile elde edilen üç boyutlu profil görüntü



*Şekil 5: Cerrahi operasyon öncesi hastaya ait patchwork görüntü. **Şekil 6a:** Görüntünün basit gölgelendirilmesi. **Şekil 6b:** Görüntünün gerçekçi olarak gölgelendirilmesi.*

Ortodontik Tedavi Planlaması

Bilgisayar ile ortodontik tedavi planlaması büyüme tahmini, ortodontik tedavi ile meydana gelebilecek iskeletsel değişimler, diş hareketleri ve yumuşak doku değişikliklerinin bilgisayar ekranında oluşturulması esasına dayanmaktadır. Büyüme tahminleri dento-fasiyal (diş-çene) yapılarının büyümesi ile ilgili olarak yayınlanmış bazı geniş kapsamlı verilere dayanarak bilgisayar tarafından yapılmaktadır. Bu metot, kafa kaidesi, üst ve alt çene için değişik büyüme eksenleri oluşturulması ve bu eksenler boyunca belirli bir büyüme sürecinde ortalama büyüme artışlarının belirlenmesine dayanmaktadır. Bu bilgiler tedavi yapılmaksızın büyüme ile ortaya çıkabilecek durumun saptanmasını sağlamakta ve tedavi öncesinde planlama için iyi bir başlangıç noktası oluşturmaktadır.



Şekil 7: Cerrahi öncesi ve sonrasına ait üç boyutlu görüntüler.

Bilgisayar programları ile tedavi öncesinde ortopedik âletlerin (çenelere mekanik kuvvet uygulayan ağız içi ve ağız dışı cihazlar) iskeletsel etkileri simüle edilebilmektedir. Üst ve alt çenenin pozisyon, boyut ve konumları fare (mouse) yardımı ile değiştirilerek, olası tedavi etkileri ekrana tahminî olarak yansıtılabilmektedir. Bunun yanı sıra üst ve alt çene kesici dişleri, köpek dişleri ve büyük azıların pozisyon ve eğimleri yine dinamik olarak ekran üzerinde mouse ile değiştirilebilmektedir. Tüm bu düzenlemelere bağlı olarak meydana gelebilecek yumuşak doku değişiklikleri ise hesaplanarak aynı anda ekranda görüntülenebilmektedir (Şekil 3). Böylece ortodontik tedavi öncesinde, uygulanılması düşünülen tedavi yöntemleriyle, tedavi sonunda elde edilecek olası durum tahminî olarak belirlenebilmekte ve bu da hekime tedavi planlaması açısından yarar sağlamaktadır.

Ortodontik-Cerrahi Tedavi Planlaması

Dento-fasiyal planlama programları ile ortodontik cerrahi planlamaları da yapılabilmektedir. Üst ve alt çenelerde kısmî hareket sağlayan operasyonlar (segmental çene osteotomisi), alt çenenin cerrahi operasyon ile aşağıya veya yukarıya dönerek hareket ettirilmesi, alt çenenin ileride veya geride konumlandırılması, genioplasty (çene ucu cerrahisi) vb. tek başına veya kombinasyonlar halinde mouse ile ekranda oluşturulabilmektedir. Yine meydana gelebilecek yumuşak doku değişiklikleri, bazı istatistiksel çalışmaların sonuçları temel alınarak belirlenen sert doku değişimi-yumuşak doku hareketi oranına göre ekrana yansımaktadır. Böylece bir veya birden fazla kombinasyonlar ekranda değerlendirilerek en uygun tedavi planlaması oluşturulabilir.

Yukarıda bahsedilen metot ile iki boyutlu profil fotoğrafları ve yanal kafatası röntgen filmleri kullanılarak tahminler yapılabilmekte ve tahminî modeller oluşturulabilmektedir. Ancak son yıllarda bu yöntem, bazı araştırıcılar tarafından yüz ve kafatasının

üç boyutlu modelleri üzerinde çalışmanın ve ölçümler yapmanın daha sağlıklı olacağı gerekçesi ile eleştirilmiş ve bu problemin ortadan kaldırılması için ise lazer tarama (scanning) yöntemi geliştirilmiştir (Moss etal 1987, 1988). Geliştirilen bu metot, tekrar edilebilir, hasta açısından tehlikesiz, yüksek hassasiyetli ve hasta yüzü ile doğrudan teması olmayan bir sistemdir. Bu yüzden ortodontide, büyüyen bireylerde uzun dönem (longitudinal) yumuşak doku çalışmalarında veya cerrahi vakalarında kullanılabilir. Bilgisayarlı tomografi incelemesi (CT scan) ile birlikte bu bilgilerin kullanılması, kemik yapılar ve bu yapıların yumuşak dokular ile ilişkileri konusunda bilgi sağlayabilir. Bu metot ile hassas ölçülerin yapılabilmesinin yanı sıra, yüz ve kafatasının üç boyutlu gerçekçi görüntüsü de elde edilebilmektedir. Bu işlemler için gereken sistemi, bilgisayar, bilgisayarlı tomografi veya nükleermanyetik rezonans görüntüleme (CT veya NMR scanners) ve verilerin okunması için gerekli olan manyetik cihaz oluşturmaktadır.

Yüzün Laser Metodu İle Görüntülenmesi (Lazer Scanning)

İnsan yüzünün yüzey koordinatlarının elde edilmesi için tasarlanan lazer sistemi, düşük güç gösteren iki adet lazer demetinden oluşmakta ve bir televizyon kamerası ile yandan açılı görüntülenebilmektedir. Tüm yüzü görüntülemek için hasta, bilgisayar kontrolü altında döner bir koltuğa oturtulmakta ve kafa pozisyonunun değişmemesi sağlanarak, 30 saniye içinde yüz kaydı yapılmaktadır (Şekil 4). Elde edilen profil daha sonra kullanılmak üzere bilgisayarda hasta dosyasında saklanmakta, gerektiğinde datanın tekrar değerlendirilmesi için saklanan bu kayıttan yararlanılabilmektedir.

Bilgisayarlı Tomografi İncelemesi (CT Scanning)

Yüz profil görüntüsü, bir seri bilgisayarlı tomografi (CT scan) ile de elde edilebilmektedir. Elde edilen görüntüde kemik ve yumuşak dokular ayrılabilir. Bu metot ile yüz yüzeyi görüntüsünün elde edilmesi, konturlama ismi verilen ek bir teknik gerektirmektedir. Bu işlem bilgisayar tarafından otomatik olarak yapılmakta, fakat gerektiğinde konturlar bireyin kendisi tarafından da düzenlenebilmektedir. Deri yüzeyinin koordinatları bilgisayarlı tomografi ile elde edilebilir ve lazer metodu ile kaydedilebilir. Bu, özellikle cerrahi öncesinde, cerrahi ile meydana gelebilecek yüz yumuşak doku değişikliklerinin tahminini yapmak ve daha sonra cerrahi sonrası sonucu ile karşılaştırmak amacı ile kullanılmaktadır.

Üç Boyutlu Görüntülerin Oluşturulması

Bilgisayar grafik teknikleri, üç boyutlu imajı veren görüntüleri yaratmak için kullanılmaktadır. Basit yüzeylerin en gerçekçi görüntüleri, yüzeyi çok sayıda üçgenler ile (patchwork of triangles) temsil ederek oluşturulmaktadır (Şekil 5). Patchwork görüntü, bilgisayarlı tomografi ile saptanan verilerden elde edilebilmekte ve gerçek görüntüye dönüştürebilmektedir. İstenen uyumlama elde edildiğinde ise görüntü gölgelenebilmekte ve gerçek görüntü sağlamak için ışıklandırılmaktadır (Şekil 6).

Yukarıda ayrıntısıyla anlatıldığı gibi, lazer (laser scan) ve bilgisayarlı tomografi (CT scan) kombinasyonu ile ortodontik ve cerrahi uygulamaların simüle edilebileceği yüz ve çenelerin üç boyutlu resimleri üretilebilmektedir. Ortodontik ve cerrahi simülasyon kafatası üzerindeki gerekli yapılar üzerinde yeniden konumlandırma, döndürme, ortadan kaldırma veya ekleme yaparak, yeniden görüntüleme imkânları tanımaktadır. Böylece ortodontik cerrahi uygulamadan önce hastaya yüzünde cerrahi operasyon ile üç boyutta oluşabilecek değişiklikleri göstermek mümkün olmaktadır (Moss 1991, Şekil 7). Ayrıca bu yöntem hekim için de, cerrahi müdahale gereken durumların tanımlanması ve morfolojilerinin görüntülenmesi açısından son derece yararlı sonuçlar vermektedir.

Bu alanda, kemik alt yapının değişmesine bağlı olarak yumuşak dokuların yeni durumlarının tahminî modelleri ile ilgili programlar halen geliştirilmektedir.

KAYNAKLAR

— Barret M.J, Brown T. and McNulty E.C., 1968. A computer-based system of dental and cranio-facial measurement and analysis. Australian Dental Journal 13:207-212.

— İşeri H, Yılmaz O, Açıkbaş A., 1990. Bilgisayarın sefalometrik araştırmalarda ve ortodontik klinik uygulamalarda kullanılması. Ortodonti Cemiyeti II. Bilimsel Kongresi Ankara 1990.

— Moss J.P., Linney A.D., Grindrod S.R., and Clifton J.S. 1987. Three dimensional visualisation of the face skull using computerized tomography and laser scanning techniques. European Journal of Orthodontics 9:247-253.

— Moss J.P., Grindrod S.R., Linney A.D., Arridge S.R., and James D., 1988. A computer system for the interactive planning and prediction of maxillofacial surgery. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 94:469-475.

— Coombes A.M., Moss J.P., Linney A.D., Richards R., and James D.R., 1991. A Mathematical method for the comparison of three dimensional changes in the facial surface. European Journal of Orthodontics 13:95-110.

Başkalarının bilgisi ile bilgin olsak bile ancak kendi aklımızla akıllı olabiliriz.

Montaigne

HAVA KİRLİLİĞİ



FOTOĞRAFLAR CEVDET ÇAĞAN

Bünyamin TRAŞ*, Ahmet Levent BAŞ*

Hava kirliliği yeni bir konu olmayıp, ateşin ilk olarak kullanıldığı taş devrinden günümüze kadar uzanan ve problem olma niteliği gün geçtikçe artan bir sorundur. Günümüzde özellikle kış aylarında büyük yerleşim merkezlerinde hayatı ciddî olarak etkilemektedir. Isınmak amacı ile kömürün kullanımı, sülfürlü dumanın oluşumuna ve kirliliğe yol açmış, bu durum şehirleşmeye paralel olarak büyümüştür.Bununla beraber oluşan kirliliğin önlenmesi için gösterilen gayret ve çözüm yollarının aranması da yeni değildir. Londra'da kömürün kullanımının 13. yy'da yasaklanması, bu konuya ilişkin çarpıcı bir örnektir.

Endüstrileşme ve teknolojik gelişmeler hava kirliliğine yeni boyutlar kazandırmıştır. Petrolün kullanıma girmesi ile, petrol sahaları, rafineriler ve sentetik kimyasal madde üretiminin temel öğesi olan petrokimya üniteleri tesis edilmeye başlanmıştır. Ayrıca zengin maden yataklarının bulunduğu alanlarda maden ocakları açılmış, maden tasfiye fırınları kurulmuştur. Bu unsurların peşi sıra taşıt araçlarının oluşturduğu kirlilik üçüncü derecede yer alır. Egzoz gazının fotokimyasal ürünleri, bilhassa durgun meteorolojik havalarda kendini iyice belli eder. Bu temel etmenlerin kirliliğe katkıları ne yazık ki gözardı edilmiştir. Ekonomik gelişmişliğin göstergesi olarak, fabrika bacaları ile övünen insanoğlu, yaşadığı çevreye verdiği zararı hiç düşünmemiştir. Büyük yerleşim birimlerinin her geçen gün artması, şehirleşmenin çarpık gelişimi, hava kirliliğini günden güne körüklemiştir.

* *Dr., S.Ü. Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı.*

** *Arş.Gör., S.Ü. Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı.*

Hava Kirliliğinin Kaynakları ve Tipleri

Hava kirliliğine CO % 52, SO_2 % 18, hidrokarbonlar % 12, partiküler maddeler % 10, NO_2 % 6 oranında katkıda bulunur. Bu kirleticilerin % 90'ını oluşturan beş büyük kaynağın ise % 60'ını taşımacılık, % 18'ini endüstriyel kökenli faaliyetler, % 16'sını ısıtma merkezleri, % 13'ünü termik santraller ve % 3'ünü artık çöpler oluşturur.

Hava kirliliği kavramı iki kısımda incelenir: Bunlardan ilki "Azalan Tip Hava Kirliliği"dir. "Londra Tipi Hava Kirliliği" olarak da adlandırılır. Tamamen yakılmamış kömürden kaynaklanır. Azalan tip hava kirliliği, kimyasal tabiatlıdır. Bu tip hava kirliliğine sülfat ve fosfat üzerinden üretim yapan çeşitli fabrikaların etkisi fazladır. Üretim sonucu açığa çıkan SO_2, SO_3 ve H_2S atmosferde sülfatlara dönüşür. İkinci tip hava kirliliği ise "Fotokimyasal Hava Kirliliği" olarak bilinir ve hidrokarbonlar, nitrojenoksitler ve fotokimyasal oksidantlarla karakterizedir. Egzoz gazı ürünlerin atmosferde etkileşimi sonucu şekillenir. Genellikle sık ve yoğun yerleşim bölgelerinde oluşur. Bu gibi alanlarda güneş ışığı ve meteorolojik şartların anî değişimleri, havada tutulan kitlelerin fotokimyasal reaksiyonlarına neden olur. Hava kirlili-

ğinin oluşumu ve yoğunluğu üzerinde, meteorolojik şartlar gözardı edilemeyecek bir öneme sahiptir. Bunlardan en önemlisi inversiondur (ters dönme). Normalde atmosferin alt tabakası, üst tabakasından daha sıcaktır İnversion sonucu sıcak hava yükselir; fakat soğuk hava pozisyonunu değiştirmeyerek konumunu muhafaza eder. Sonuç olarak durgun, ağır bir hava kitlesi oluşur ve kirleticilerin konsantrasyonu normalin üzerine çıkar. Bu durumun normale dönmesi için uzun bir zamana ihtiyaç duyulur.

Hava kirliliği kaza sonucu da oluşabilir. Bu durumun bir örneği, 1984 yılında Hindistan'da yaşanmıştır. Bhofal şehrindeki bir pestisit fabrikasında, kaza sonucu yaklaşık 40 ton metilisosyanid havaya karışmış ve 2000 kişinin ölümüne ve binlerce kişinin hastalanmasına yol açmıştır.

Azalan Tip Hava Kirliliği

Azalan tip hava kirliliğinin karakteristiklerinden olan SO_2, fosil yakacakların yakılması ve birtakım metallerin işlenmesi sırasında değişik partiküllerle birlikte atmosfere bırakılır. Bu partiküllerden çoğu, SO_2'den çok daha irritan olan H_2SO_4 dönüşümüne katkıda bulunma yeteneğine sahiptirler. Hacimleri mikrometreden küçük olan ve geniş bir yüzey alanına sahip olan bu partiküller, ayrıca çinko ve vanadium gibi metallerle zenginleşirler. Partiküler tabakada bulunan bu metaller SO_2'yi H_2SO_4'e çevirirler. Atmosferdeki H_2SO_4 amonyum sülfat ve amonyum bisülfitin kaynağı SO_2'dir. Bu küçük sülfat aerosolleri atmosferde uzun süre taşınabilir; bunun yanında zehirlenmelere ve sağlık üzerinde ciddî problemlere yol açabilirler. Asit yağmurlarına katkıda bulunarak İskandinavya, Kanada ve İngiltere'de olduğu gibi önemli ekolojik problemlerin oluşmasına neden olurlar.

SO_2'nin farelerde, sıçanlarda ve böceklerde ölüme yol açtıkları bilinmektedir. Kükürtdioksitin hayvanlarda kronik uygulamaları (50, 100, 300 ppm dozunda ve 6 saat boyunca), tracheada epitelyal hasara, goblet hücrelerinde yıkıma, mukoz bezlerin hipertrofisine (büyüme) ve mukoz tabakada kalınlaşmaya sebep olmuştur. Bilindiği gibi bu bulgular kronik bronşitisin patolojisini oluşturan önemli noktalardır. SO_2'nin 5 ppm'lik tek dozu gözlerde irritasyona ve salivasyona (tükürük salgısının artması), 40 ppm'lik düzeyin 8 saatlik uygulaması ise 24 saat içinde kanamalara ve amfizeme (doku ve organlarda hava birikimi) neden olur. Deney hayvanlarında SO_2'nin kronik uygulamaları dalakta dehidraz(1) ve karbohidraz(2), çeşitli organlarda Vit.C konsantrasyonunda ayrıca kolinesteraz(3) seviyesinde azalmaya, plazma S-sülfonat seviyesinde artışa yol açar.

Sülfirik Asit (H_2SO_4)

Deney hayvanları ve küçük memeli hayvanlar H_2SO_4 inhalasyonuna çok duyarlıdır. 18-60 mg/m³ konsantrasyondaki H_2SO_4'ün toksisitesi, 0°C'ta daha da artar. Bu sebeble kış aylarında daha büyük tehlike söz konusudur. H_2SO_4 bronş spazmı, laryngeal spazm, akciğer kanaması, kapillar genişleme gibi bozukluklara yol açar. Bazen de ölüme neden olur. H_2SO_4'ün konsantrasyonu ve maruz kalınan süre, ölümün şekillenmesi üzerinde etkilidir. Ölüm, solunum yolları spazmı sonucu oluşur.

Partiküler Sülfatlar

Partiküler sülfatlardan olan, çinko amonyum sülfatın irritan etkisi, partiküler hacmi azaldıkça artar. Histamine benzer etki oluşturur; fakat şiddeti daha azdır. Diğer bir partiküler sülfat olan amonyum sülfat ise histamin salıverilmesine yol açar. Başlıca partiküler sülfatların, kısmi irritan potonsiyelleri aşağıdaki gibidir:

Sülfirik asit	: 100	Amonyum bisülfit	: 3
Çinko amonyum sülfat	: 33	Sodyum sülfat	: 0,7
Ferrik sülfat	: 26	Magnezyum sülfat	: 0,7
Çinko sülfat	: 19	Bakır sülfat	: 2
Amonyum sülfat	: 10		

Fotokimyasal Hava Kirliliği

Fotokimyasal hava kirliliği, bir seri atmosferik reaksiyonun sonucu şekillenir. Bu kirliliğin ana bileşimini ozon, nitrojen oksitler, aldehitler, peroksiasetil nitratlar ve hidrokarbonlar oluşturur. Hidrokarbonların konsantrasyonları, sirkülasyondaki hava toksikolojik seviyeye ulaşmadığı için, hava kirleticisi olarak kabul edilmez. Ancak fotokimyasal dumanın şekillenmesine yol açan reaksiyonlara girdiğinden önem arzeder. Kompleks bir yapı olan atmosferdeki reaksiyonlar, kirleticilerin bu partiküler karışımlarının şekillenmesine katkıda bulunur.

Kısa dalga boylu UV ışınları, yer yüzünün birkaç km yakınına kadar ulaşırlar. Bu ışınlar doğrudan emilimle O_2'yi O_3'e dönüştürürler. Kirlenmiş atmosferde yoğun bir şekilde bulunan oksidantların başında, ozon (O_3) gelir. Kısa dalga boylu UV ışınları yer yüzüne ulaşamaz; ulaşanlar ise NO_2 tarafından emilir. Bu emilim olayı esnasında aşağıdaki reaksiyonlar şekillenir.

$$NO_2 \xrightarrow{UV} NO + O \quad (1)$$
$$O_2 + O \longrightarrow O_3 \quad (2)$$
$$O_3 + NO \longrightarrow NO_2 + O_2 \quad (3)$$

Reaksiyonlar sonucu NO_2 yeniden şekillendiği için, olay bir siklustur ve sürekli olabilir. Bu siklus, kirlenmiş havadaki ozonun mevcudiyetini açıklayabilir; ama, ozon konsantrasyonundaki sürekliliği açıklayamaz. Ozonun büyük bir kısmı, NO ile girdiği reaksiyonda yıkımlanır. Başka bir ifadeyle eşit miktarda NO ve ozon şekillenir ve yıkımlanır.

Hidrokarbonlar, özellikle olefinler ve substitue aromatik reaktantların ilavesiyle önemli bir konuma gelebilirler. Bileşiklerin O_2 ile okside olmaları sonucu, ayrıca serbest radikallerin NO ile reaksiyona girmeleri sonucu fazla miktarda NO_2 teşekkül eder. Bu sebeple 1. ve 3. denklemde gösterilen reaksiyonların dengesi, NO seviyesi azaldığı sürece NO_2 ve

NO_3 lehine bozulur. Bu reaksiyonlar, oldukça kompleks yapıdadırlar. Reaksiyonlar esnasında oluşan serbest radikaller, birçok değişime uğrarlar.

Aldehitler, hidrokarbonların fotooksidasyonunun ana ürünleri olarak ozonla veya NO_2 atomları ile ya da serbest radikallerle reaksiyona girmesi ile şekillenir. Formaldehit ve akrolein şehir atmosferinde yoğun olarak bulunur. Bütün aldehit türevlerinin yaklaşık % 50'si formaldehit'e % 5'i akroleindir.

Peroksiasetil nitrat (PAN) atmosferde, peroksiasetil radikallerinin NO_2 ile reaksiyonu sonucu oluşur. Kimyasal formülleri CH_3COONO_2 şeklindedir. Benzerleri mevcut olabilir; fakat şehir atmosferinde en çok tespit edilen PAN'dır.

Ozon (O_3)

Fotokimyasal kirlenmenin meydana geldiği toplu yerleşim alanlarında, şekillenebilecek ozon seviyesinin, deney hayvanları üzerindeki etkileri, değişik araştırmalara konu olmuştur. Bu hayvanlar üzerinde oluşabilecek etkiler morfolojik, fonksiyonel ve biyokimyasal değişiklikleri kapsar.

Ozonun deney hayvanları üzerindeki LC_{50}(4) değeri, 20-50 ppm'dir Toksisitesi, çevre ısısına bağlı olarak artış gösterir. Genç hayvanlar ozona karşı duyarlıdır. Ozonun istenmeyen etkileri, solunum sistemi üzerinde yoğunlaşır. Akciğerlerdeki ödeme bağlı olarak ölüm şekillenir. Yine akciğerler üzerinde morfolojik ve fonksiyonel değişikliklere sebep olabilir. Bu değişikliklere sebep olan ozon konsantrasyonunun eşik değeri 0.3 ppm'dir. Fagositoz mekanizmasının inhibisyonuna bağlı olarak, bakteriyel enfeksiyonlara karşı duyarlılık artar. Ozona maruz kalan bireylerde, bronkokonstrüktif (bronş düz kaslarının kasılması) ajanlar olan histamin, asetilkolin ve alerjenlere karşı olan hassasiyet artar.

Radyasyonun neden olduğu biyokimyasal etkilere benzer etkiler oluşur. Akciğer glutation(5) ve dehidrogenaz(6) seviyeleri azalır. Sıçanlarda 2 ppm miktarındaki ozonun 4-8 saat uygulaması ile protein ve nonprotein sülfidril gruplarında azalma şekillenir. Akciğer dokusunun fizyolojik işlevlerinde değişime neden olur. Hücrelerin yaralanması ve/veya ölümü ile enzim aktivitesinde depresyon meydana gelir. İnsan alyuvarlarının ozon ya da ozonidril ile in vitro inkübasyonu, ozondan kaynaklanan rolünü göstermek için yeterlidir. Belirtelen bütün bu noktaların yanı sıra, deney hayvanlarında 0.2 ppm ozon neonatal ölümleri artırmaktadır.

Nitrojen Dioksit (NO_2)

Akciğerler üzerinde ozona benzer etkilere neden olur. Genellikle, silaj yapımında ortaya çıktığı için özellikle, çiftçiler için problem olma niteliği taşır. Akciğer hasarı ile karakterize olan ve "Silo Dolduran" ismi ile anılan rahatsızlığa neden olur. Ayrıca, NO_2, akciğer hastalıklarına karşı duyarlılığın artmasına yol açar. Çocuklar, NO_2'ye erişkinlerden daha hassastır. Sıçanlarda LC_{50} değeri bir saat için 166 ppm, dört saat için ise 88 ppm'dir.



Ankara'da yaşanan hava kirliliği, geçen yılları aratmasa da yine de pek içaçıcı değil.

Kirli havada bulunan NO_2, dispne (nefes darlığı), lakrimasyon (göz yaşı salgısının artması), salivasyon ve hırıltılı solunum gibi semptomlara yol açar.Sebep olduğu başlıca patolojik bulgular ise methemoglobinemi, böbreklerin renginde koyulaşma, iskelet kaslarında nekroz (hücre ölümü), ayrıca akciğerlerde hiperemi, ödem (dokularda sıvı birikimi), hemorajı (kanama), fibrin depozisyonu, hiperplazi ve amfizem olarak belirtilmektedir. Tavşanlarda akut ve kronik olaylarda sonucu akciğerlerin kollagen ve elastin yapısında değişikliğe neden olduğu gözlenmiştir.

Aldehitler

Değişik aldehit türevleri, kirli havada hidrokarbonların fotooksidasyonunda ara ürün olarak şekillenir. Bu konu başlığı altında değerlendirilecek iki ana aldehit fraksiyonu, formaldehit ve akroleindir. Kirli havadaki aldehitlerin % 50'sini formaldehit, % 5'ini ise akrolein oluşturur. Bunlar fotokimyasal dumanın neden olduğu göz irritasyonuna ve kokuya katkıda bulunurlar.

Formaldehit birinci derecede irritandır. Suda çözünebilme yeteneğine sahip olduğu için burun, üst solunum yolları ve göz müköz membranlarını irrite eder. İnsanlar 0.5-1.0 ppm düzeyinde formaldehiti kokusu ile, 2-3 ppm'i orta derecede irritasyonu ile ve 4-5 ppm düzeyindekini ise dayanılmazlığı ile algılayabilirler.

Formaldehitin 3.5-15 ppm konsantrasyonunun rodentlerde (kemirgenlerde) burun kanserine neden olduğu belirtilmektedir. Buna parelel olarak formaldehitin, yoğun olarak bulunduğu alanlarda çalışan insanlarda, burun kanseri insidensinin arttığı gözlenmiştir.

Akrolein ise doymamış bir aldehit olduğundan, formaldehite nazaran daha irritandır; 1 ppm'in altındaki konsantrasyonları solunum yolu mukozaları ve gözde irritasyona neden olur. Akrolein sıçan karaciğerinde alkalen fosfataz(7), tirozin-ketoglutarat transaminaz(8) aktivitesinde artışa sebep olduğu bilinmektedir. Bununla beraber irritan etkisine bağlı olarak adrenal sistem uyarılır ve glukokortokoitlerin hipersekresyonu (salgının) şekillenir.

Solunum yolları belirtileri atropin, epinefrin, isoproteronol ve aminofilin tarafından kısmen ya da tamamen ortadan kaldırılabilir.

Karbonmonoksit (CO)

CO toksikolojik olarak kimyasal asfeksiantlar (solunum yetersizliğine yol açan maddeler) sınıfında değerlendirilir. Toksikolojik etkisi karboksihemoglobine yol açmasından kaynaklanır. Karboksihemoglobinin (COHb) sigara içmeyen insanlardaki normal konsantrasyonu % 0.05'tir. Bu değerin "Hem" metabolizmasından ve CO'nun değişik kaynaklardan endojen olarak üretilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Eksojen olarak CO'nun alınması kandaki COHb miktarını artırır.

Kandaki COHb seviyesi 30 ppm CO alındığında % 5'e, 20 ppm CO alındığında % 3'e ve 10 ppm CO alındığında ise % 2'ye yükselir. Bu değerlere yaklaşık 8 saatte ulaşılır. Normal yerlere göre motorlu taşıtların yoğun olarak bulunduğu karayollarında CO konsantrasyonu 3 kat, büyük yerleşim merkezlerinde ise 5 kat daha fazladır. Ekspres yollar üzerindeki taşıt araçlarının sebep olduğu CO seviyesi, kasaba trafiğinin yol açtığı CO miktarına eşittir. Bir çalışmada yer altındaki garajlarda, tünellerde ve anayol üzerindeki tünellerde CO konsantrasyonu 87 ppm olarak ölçülmüştür. COHb miktarının % 5'e ulaşması psikomotor aktivitenin bozulmasına sebep olurken, bu değerin üzerinde ise kardiyovasküler sistemde aksamalara yol açar. Kalp normal kapasitesinin üzerinde çalışmaya zorlanır ve koroner kan akımında yavaşlama olur. Buna bağlı olarak da miykardiyumun oksidatif metabolizması bozulur. CO'nun düşük seviyelerine adapte olan insanlarda hemotokrit değeri, hemoglobin miktarı ve kan volümü artar.

Oto Egzozu ve Sentetik Duman

Akciğerlerin alveoler dokusunda yapısal değişikliklere neden olur. 1-3.8 ppm ozonlanmış oto egzoz dumanı farelerde akciğer kanserine neden olur. Akciğer yapı ve fonksiyonunda bozukluklar oluşur ve ayrıca bakteriyel duyarlılık artar.

Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri

Hava kirliliği zaman zaman belirli seviyelere yükselir. Bu seviyeler de insan sağlığı ve yaşam için tamamen zararlı bir hal alır. 1930'da Belçika'da, 1948'de Pensilvanya'da, 1952'de ise İngiltere'de kirlilik oranları eşik değerlerin üzerine çıkmış ve Belçika'da 65, Pensilvanya'da 20, İngiltere'de 4000 kişinin ölümü ile sonuçlanmıştır. Dünyada meydana gelen birçok olayda bölge üzerindeki meteorolojik şartlar ölüm ve hastalık oranlarının artmasına neden olmuştur.

Hava kirliliğinin neden olduğu ölümler daha çok yaşlı, kalp ve solunum sistemi hastalığı olan kişilerde meydana gelir. Duman seviyesinin 0.75 mg/m^3'e, SO_2'nin 0.25 ppm'e ulaştığı durumlarda aşırı ölümlerin gözlendiği belirtilmektedir.

Hava kirliliği toplu yerleşim alanlarında yaşayan insanlarda akut nonspesifik solunum yolu hastalıkları, kronik solunum yolu hastalıkları, akciğer amfizemi, bronşial astma ve akciğer kanseri gibi hastalıkların oluşumuna katkıda bulunur.

Çeşitli bilim dalları kirliliğin önlenmesinde ve zararlı etkilerin tanınmasında faydalı olur. Meteoroloji, durgun ve ağır havalarda kirleticilerin akümülasyonunu ayrıca rüzgârın etkisi ile meydana gelebilecek yayılma hakkında bilgi verir. Mühendislik bilimleri, kaynaklardan kirliliğini kontrolü için teknolojik gelişmeleri temin eder. Toksikoloji, kirletici kimyasal maddelerin bilinen konsantrasyonlarının deney hayvanı ve insanlar üzerindeki patolojik, biyokimyasal ve fizyolojik değişimleri hakkında bilgi verir. Epidemiyoloji, kirliliğin bilinen seviyelerinin halk sağlığı ile ilişkisi hakkında bilgi verir. Bitki patolojisi, saha ve serada yetişen bitkiler üzerinde değişik kirleticilerin etkilerini araştırır. Ekonomi ise meydana gelen kayıplar ve kirliliğin kontrolü amacıyla yapılması gereken harcamaları belirler.

DİPNOTLAR

(1) Liyazlar grubunda bulunan ve maddelerden su çıkaran enzim.

(2) Karbonhidratları hidrolize eden enzim.

(3) Asetilkolini kolin ve asetik asite parçalayan enzim.

(4) LC_{50} (Letal Konsantrasyon $_{50}$): Denemeye alınan hayvanların % 50'sinde ölüme yol açan toksik madde miktarı.

(5) Glutation: Bitki ve hayvan dokusunda oksijen taşınmasında rol oynayan biyoaktif madde.

(6) Dehidrogenaz: Bir maddenin H^+ iyonunu başka bir maddeye aktaran enzim.

(7) Alkalen fosfataz: Fosforik asit esterlerini parçalayan enzim.

(8) Tirozin-ketoglutarat transaminaz: Tirozinin amino grubunu ayıran enzim.

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1.Ae4 Şf5 2.Ag5 Ad4 (2..Kh6 3.Ke5 Şe5 4.Af7 ya da 2..Ag5 3.Ke5 Şe5 Fg7 var.) 3.Şe3 Kb8 4.Fg7 Kb3 5.Şf2 Şg5 6.Fe5 Af3 7.Fc3 Şg4 8.Kc5 Ah2 9.Şg2 Af3 10.Kc4 kazanır (Muray-Gutman, Paris 1987).

Çözüm II : 1..Af4!! 2.Şf4 Fe5!! 3.Şf3 (3.Şe5 Ag6 mat) 3..Fd4 4.Fd4 Kd4 5.Ac1 Kb6 6.Ae2 Ac6 7.c5 Kb3 8.Şf2 Kg4 9.Ka6 Ab4 10.Ka7 Şg6 11.Ac1 Kb1 kazanır (Hulak-Nogueiras, Wijk aan Zee 1987).

Çözüm III : 1.Ae5 Vd6 2.Kf7! Kf7 3.Vh6 Şg8 4.Vh8 Şh8 5.Af7 Şg8 6.Ad6 kazanır (Barbero-Rüetchi, Lugano 1987).



SIĞIR VEBASI

İbrahim BURGU* Yılmaz AKÇA**

Halk arasında Malkıran ve Çor adları ile de anılan sığır vebası, hemorajik-septisemik bozukluklar, mukozalarda pseudofibrinöz tabakalaşma ve erozyonlara sebep olan akut veya subakut seyirli, yüksek ateş ve ölümle karakterize çok bulaşıcı viral bir enfeksiyondur. Hastalıkta bulaşma oranı % 100, ölüm oranı % 90 civarındadır (1,2). Sığır vebası diğer salgın hastalıklar gibi yalnız büyük ekonomik zararlar yapmakla kalmayıp, yüksek oranda ölüme de sebebiyet verdiği için bugün hastalığın bulunmadığı ülkelerde enfeksiyona karşı sıkı önlemler alınmıştır(1). Sığır vebasına öncelikle sığırlar ve domuzlar yakalanır. Diğer çift tırnaklı hayvanlar daha az oranda duyarlılık gösterirler.

Türkiye'de hastalık çok eskiden beri bilinmektedir. 1877 yılında çıkan sığır vebası, ancak 1932'de eradike edilmiştir. Uzun bir aradan sonra 1969 yılında Urfa'da tekrar saptanmıştır. Bu salgın 1972 yılında önlenebilmiştir. Bu süre içinde hastalık çok büyük ekonomik zarar meydana getirmiştir.

VİRÜSÜN ÖZELLİKLERİ

Sığır vebası virüsü morfolojik yapısı ve biyolojik özellikleri ile paramyxovirüsler ailesinin morbilli virüslar grubuna dahildir. Hastalık etkeninin bir virüs olduğu, ilk defa Fransız araştırıcı Nicholl ve Türk araştırıcı Adil bey tarafından saptanmıştır. Sığır vebası virüsü aynı grupta bulunan, köpeklerin gençlik hastalığı ve insanların kızamık virüsü ile çok yakın antijenik ilişki içindedir. Etken serolojik olarak tek tip olmakla birlikte patojenite yönünden hayvan türleri için değişebilen farklı virulens özellikli değişik suşlara sahiptir. Virüs düşük asit ve yüksek alkali değerlerinde (pH 4-10) süratle inaktive olur. Ayrıca ısı ve ışığa karşı da duyarlıdır. + 4 °C'ta 4-10 gün, 37°C'ta 2-4 saat ve -20°C'ın altında aylarca canlılığını koruyabilir(2).



* Prof.Dr., Ankara Üniv. Veteriner Fak. Viroloji Bilim Dalı.
** Doç.Dr., Ankara Üniv. Veteriner Fak., Viroloji Bilim Dalı.

Virüsün et, lenf bezleri, organ ve kanda dayanma süreleri önemlidir. Çünkü hastalık hayvandan hayvana et ve et ürünleri ile de yayılmaktadır. Dalak ve lenf bezlerinde bulunan virüs,

56 °C'ta 5'
37 °C'ta 105'
25 °C'ta 6 saat
Et, dalak ve lenf bezlerinde,
—15 °C'ta 120 gün
Dalak ve kanda,
25 °C'ta 6 saat
—20 —30 °C'ta 5 ay canlı kalır.

BULAŞMA

Hastalık çok bulaşıcı olup, etkenin hayvandan hayvana naklinde hasta, hayvana ait tüm vücut salgı ve atıkları eşit derecede öneme sahiptir. Enfekte sürülerde hastalık temasla hayvandan hayvana geçer. Virüs solunum organı, sindirim kanalı mukozaları, yem ve sularla organizmaya girer. Enfekte organizma, virüsü burun, ağız, göz akıntıları, idrar, gaita ve süt ile etrafa yayar. Burun akıntısı genellikle ateş yükselmesinden 2 gün önce enfeksiyözdür. Hastalığın dördüncü gününde burun akıntısı ile virüsün saçılması en yüksek düzeye çıkar. İdrarda virusun bulunması ateş ile başlar ve hastalığın 7. gününe kadar devam eder. Virüs gaita ile en erken olarak ateşin yükselmesini takip eden 3. günden itibaren saçılmaya başlar ve bu saçılma hayvan ölünceye kadar devam eder(1).

Hava ile bulaşma tartışma konusudur. Ancak et, süt ve et ürünleriyle, özellikle de donmuş etlerle hastalığın sığırlar arasında yayılması mümkündür. Çünkü sığır vebalı hayvanların kaslarında laktik asit oluşmamakta, bu nedenle de virüsün pH ya bağlı inaktivasyonu olmamaktadır.

KLİNİK BELİRTİLER

Sığır vebasında temas yoluyla olan enfeksiyonda kuluçka süresi 6-8 gündür. İlk klinik belirti 24 saat içinde 42 °C'a çıkan yüksek ateştir. Ateşle birlikte burun ucunda kuruluk ve hayvanlarda kabızlık görülür. Daha sonra, iştahsızlık, düşkünlük, nabız ve solunumun sayısında artma, gözde, damakta, dil altında nekrotik yaralar ve ağızda salya farkedilir. Hastada çok su içme arzusu vardır. 5 ve 6'ncı günlerde kanlı bir ishal kendini gösterir. Gaita pis kokulu, kanlı ve suludur. Genellikle 9 ve 10'uncu günlerde ölüm şekillenir.

Patolojik Bulgular

Patolojik bulgular daha çok sindirim sisteminde bulunur. Ağız, rumen, ince ve kalın bağırsak mukozalarında erozyon ve ülserler meydana gelir. Karaciğer ve dalak genel olarak normal görünüştedir. Lenf bezleri şişmiş ve kızarmıştır.

Teşhis

Klinik belirtiler ve hastalığın yayılış özelliklerine göre sığır vebasından şüphe edilebilirse de, kesin teşhis laboratuvarlarda etkenin tesbiti ile mümkündür. Teşhis materyali olarak idrar, kan, burun akıntısı, lenf yumrusu ve dalak gönderilebilir. Serolojik teşhiste nötralizasyon, hemaglutinasyon-inhibisyon, agar jel presipitasyon, komplement fikzasyon ve eliza testinden yararlanılır.


Diş etlerinde nekrotik bölgeler.

AYIRICI TEŞHİS

Klinik belirtilere göre sığır vebası, başlangıç safhasında şap hastalığı ile karıştırılabilir. Ateşin uzun süre devam etmesi, lezyonların dilin alt yüzünde meydana gelmesi ve ağızdaki salyanın köpük karakterinde olması sığır vebası hastalığının şap hastalığından ayırt edilmesinde önemli kriterlerden bazılarıdır. Konjiktival değişikliklerin ve solunum sisteminde oluşan lezyonların IBR, Coryza, PIV-3'ten ve gastrointestinal değişikliklerin de viral diyare-mukozal hastalığından ayırt edilmesi gerekir.

İMMUNİTE ve AŞILAR

Genel olarak sığır vebası geçiren hayvanlar hemen hemen ömür boyu bağışıklık kazanırlar. Hastaların kanında viremi safhası sonunda virüsü nötralize eden antikorlar bulunur. Doğal enfeksiyonlarda antikor, hastalığın 6'ncı ve 7'nci günlerinde oluşmaya başlar. Canlı aşı ile bağışıklık meydana getirilen hayvanlarda antikorlar daha geç meydana gelir. Aşılar içinde en fazla bağışıklık veren doku kültüründe hazırlanmış olan canlı aşılardır. Özellikle doku kültürü aşıları, patojen sığır vebası virüsüne karşı olan interferens etkisinden dolayı bir haftalık buzağılara dahi kolayca uygulanır.



PORTATİF POMPA KALBİ KORUYOR

Yeni geliştirilen bir havalı poppa, ciddi kalp rahatsızlıklarında, yeni bir kalp bulununcaya kadar, hasta kişinin kalp hareketlerini düzenleme görevini üstlenecek. Bu yeni pompa, Berlin Üniversiesi Kalp Enstitüsündeki araştırmacılar tarafından geliştirildi.

1988'den beri, bu kalp merkezinde, 30 tanesine sonradan yeni kalp transplantasyonu yapılan 40 hasta üzerinde bu pompa test edilmektedir. Geçen nisan ayanda da Alman Hükümeti pompanın piyasaya sunulmasına izin verdi.

Kalp, diğer organlar görevlerini yapamıyacak derecede zayıfladığında, pompa hastaya doğrudan bağlanmakta veyahutta hastayla pompa arasında köprü kurulmaktadır.

Düzgün çalışan sağlıklı bir kalpte kan, sağ atrium ve ventrikülden, pulmoner arter vasıtasıyla, oksijence zenginleştirilecekleri akciğerlere gönderilirler. Kan daha sonra sol atrium ve ventrikülden aort ve diğer arterler yoluyla tüm vücuda dağıtılır.

Yeni cihaz, hastanın vücudunun dışında çalışan iki havalı sürücü pompa içermektedir. Birincisi sağ atriumdan kanı alır ve sol ventrikülü yormadan kanı pulmoner artere pompalar. İkincisii ise sol atriumdan kanı alır ve sol ventrikülün işini hafifletmek amacıyla kanı aorta pompalar. Pompa hastanın kalbi ile aynı senkronizasyona sahip değil. Fakat, pompanın senkronizasyonu herhangi bir rahatsızlığa sebep olmayacak şekilde ayarlanmıştır.

Herbir pompa, esnek bir poliüretan membran ile ayrılmış iki odacıktan oluşmuştur. Kan, vücuttan bir tüp veya kateter yoluyla alınır ve bir tek yönlü valften geçerek odanın birine dökülür. Diğer odanın içine ise bu sırada hava dolar ve membranı bastırarak, odadaki kanın diğer bir kateter yoluyla vücuda tekrar geri gönderilmesini sağlar.

Kanı pompaya süren kateterin atriumdaki ucu, sepet olarak adlandırılan destekleyici çerçevelere sahiptir. Kalp Enstitüsünden Eward Hening, emme sırasında, atriumun kollabe olabileceğinden, buna gerek duyulduğunu belirtiyor. Lastik sepet, atriumun kollabe olabileceğinden, buna gerek duyulduğunu belirtiyor. Lastik sepet, atriumu destekler ve atriumun kollabe olmasını önleyerek kanın rahatça kateter yoluyla kalp pompasına gitmesini sağlar.

Pompadaki hava, portatif bir kompresörle sağlanır (Yaklaşık 9 Kg). Hava akımı, akımın tam zamanında ve uygun şekilde olması için elektronik olarak kontrol altındadır. Fakat hasta yatalak ise, pompa bir bilgisayara bağlanabilir. Pompanın çalışması da devamlı olarak monitörden özlenebildiği gibi otomatik olarak hem kompresörün hem de pompanın kendi pilleri doldurulabilmektedir.

New Scientist'ten Çev.: Nurullah OKUMUŞ

KORUNMA VE SAVAŞ

Enfeksiyonun görülmediği ülkelerde hastalığın girişine engel olmak için enfekte ülkelerden sığır ve diğer duyarlı hayvanların ithali yasaktır. Aynı şekilde hayvansal orijinli gıdaların girişine de izin verilmez.

Sığır vebası hastalığı zoonoz (hayvanlardan insanlara geçen hastalık) olmaması nedeniyle kesinlikle insanlara bulaşmamaktadır. Sığır vebasına yakalanmış hayvanların süt, et ve et ürünleri bu enfeksiyonun diğer sığırlara taşınmasında rol alırlar.

Hastalıkla mücadele de 1986 yılında yayımlanan Hayvan Sağlığı ve Zabıtası kanunu ile 1989 yılında yayımlanan Hayvan Sağlığı Zabıtası yönetmeliğinde belirtilen hükümler uygulanır. Buna göre hastalık çıkan yer karantinaya alınır. Hayvan satışı yasaklanır ve nakli durdurulur. Hastalığın bütün semptomlarını gösteren manda ve sığırlar tazminatlı olarak öldürülür ve iki metre derinliğinde çukurlara üzerlerine sönmemiş kireç dökülerek gömülür. Vucut ısısı 39,8 derecenin üzerinde bulunan hayvanlar tazminatlı olarak öldürülür.

Sığır vebasının kombina, mezbaha ve kesim yerlerindeki sığırlarda çıkması durumunda, hastalık ve



hastalıktan şüpheliler tazminatlı olarak öldürülür ve imha edilir. Hiçbir organ ve etinin gıda olarak sarf ve tüketilmesine izin verilmez.

KAYNAKLAR

1- F.Fenner., P.A.Bachmann., E.P.Gibbs., F.A.Murphy., M.J.Studdert and D.O.White. (1987). Veterinary. Acedemic Press inc (London) LTD 24-28. Oval Road, London NW 1 7 DX

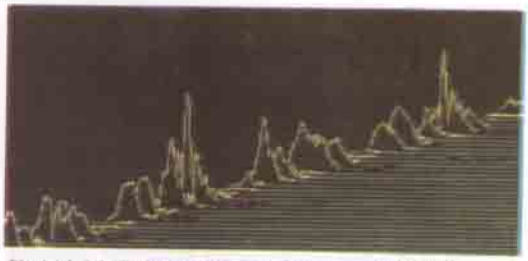
2- Z.Dınter and B.Morein,, (1990). Virus infections of ruminants. 341-354 Elsevier scL'ence publishing company inc. 655, Avenue of the Americas New York, NY 10010, U.S.A.

3-D GÖRÜNTÜLÜ STETOSKOP

Tıbbî muayenenin vazgeçilmez temel unsurlarından birisini de stetoskop oluşturmaktadır hiç kuşkusuz. Bu hassas aletle kalp atış sesi dışında, organlarımızdan gelen binbir çeşit sesi de işitebiliyoruz. Durumun böyle olması, doktorun kalp rahatsızlığı konusunda sağlıklı bir teşhis koyabilmesini büyük ölçüde zorlaştırmaktadır. İsabetli ve yerinde teşhisler ancak tecrübeli doktorlar tarafından saptanabilmektedir. Zira, kalp atışındaki en küçük bir ritim değişikliği bile, çok ciddi bir kalp rahatsızlığının habercisi olabilmektedir.

ABD'nin Connecticut eyaletinde bulunan Yale Üniversitesi'nde, uygulamalı mühendislik bilimleri dalında profesör ünvanı ile görev yapan William R.Benett Jr., kalp atış durumunu, üç boyutlu bir bilgisayar grafiği halinde ekrana getiren bir cihaz geliştirdi. Görüntünün hem üç boyutlu, hem de renkli olması doktorun daha çabuk ve daha sağlıklı teşhis koyabilmesini kolaylaştırmaktadır. Benett'in geliştirdiği cihaz "Dinamik Spektral-Phono-Kardiyograf" olarak tanımlanmaktır. Bu yöntemde hastanın göğsüne birmikrofon yerleştirilmektedir. Mikrofon kalp seslerini elektriksel sinyallere dönüştürmekte, bilgisayar ise elde edilen değerleri renkli grafikler halinde ekrana yansıtmaktadır. Ekrandaki grafikler, kalp bölgesindeki ses basıncını ve kalp seslerin frekanslarını göz önüne sermektedir. Bu sistem sayesinde acemi personel bile anormal gelişmeleri rahatlıkla tespit edebilmektedir.

Sağlıklı bir kalpte, kalp kapakçıkları kapandığında ritmik iki çarpma sesinden sonra bir ses meydana geliyorsa, kalpte bir kapakçık hatası muhtemeldir (alt grafikdeki kırmızı çizgiler). Böyle bir durum, kan "pompalama" esnasında tam olarak kapanmayan bir kapakçığın belirtisidir. Gelen sesin gittikçe artması, bu "arızanın" ciddî olduğuna dair bir işarettir.



Sağlıklı bir kalbe sahip olan 28 yaşındaki bir insanın üç boyutlu kalp grafiğini görüyorsunuz.



Kalp kapakçıklarında "arızası" olan 54 yaşındaki bir insanın üç boyutlu kalp grafiğini görüyorsunuz.

Ekranda bütün bu olayları takip ederken, kalp atış sesini de işitmeniz mümkün olmaktadır. Bu görsel ve işitsel imkânlar sayesinde daha gerçekci teşhisler saptanabilmektedir. Çeşitli zamanlarda elde edilen grafikleri, hafızaya yüklemek suretiyle hastalığın periyodik gelişimi, daha iyi bir şekilde izlenebilmektedir.

Bu cihazın patentini 1989 yılında alan Benett, geliştirdiği yöntemle genç doktorların kardiyoloji konusunda daha başarılı olacaklarına inanmaktadır.

GEO 9/26 1991'dan çev.: Recep ÖZTOP

TÜBİTAK HÜSAMETTİN TUĞAÇ VAKFI ÖDÜLÜ DUYURUSU

Ülkemizde teknolojik yenilik getirme özelliği taşıyan, önemli araştırmalar yapan bilim adamı ve araştırmacılara her yıl "TÜBİTAK-HÜSAMETTİN TUĞAÇ ÖDÜLÜ" verilmektedir. Verilecek ödül miktarı, ödüle lâyık görülecek her araştırma için 5.000.000 (Beşmilyon) TL. olup, adaylık için en son başvurma tarihi 31 Ocak 1992'dir. Geniş Bilgi (TÜBİTAK-HÜSAMETTİN TUĞAÇ VAKFI, Atatürk Bulvarı, No: 221, Kavaklıdere - ANKARA) adresinden alınabilir.

DOĞA BİLİMLERİ MÜZEMİZ HENÜZ NEDEN YOK?

Barbaros ÇETİN*

2000'li yıllarda da önemini hiçbir zaman kaybetmeyecek yoğun çevre sorunları, özellikle son yıllarda başta insan olmak üzere tüm bitki ve hayvan türlerini de ciddî bir şekilde tehdit eder hale geldi. İşte, insan sağlığından beslenmeye kadar birçok alanda yararlandığımız, yabani **flora** (bitki topluluğu) ve **fauna** (hayvan topluluğu)'ya ait değerlere, bizler ülkemizde gerekli duyarlılığı gösterebiliyor muyuz? Yabani bitki ve hayvan türlerini tam olarak tanıyor muyuz? Hangi türler yok olmuş, hangileri yok olma tehlikesi ile karşı karşıya? Onlardan şimdiye kadar ülke kalkınmasında yararlanmasını bildik mi? İşte bu ve daha sayamadığımız soruların hepsine pek olumlu cevaplar bulamıyoruz. Çünkü ülkemizdeki yabani bitki ve hayvanların durumlarının takip edilebileceği, gelecek nesiller için saklanabileceği, bilimsel faaliyetlerin yapıldığı, halkın eğitilmesine yardımcı olacak bir sergi kısmının da bulunduğu bir "Doğa Bilimleri Müzesi" henüz yok.

Yurdumuzdaki yabani flora ve faunaya ait değerlerin önemini kısaca açıklamaya çalışalım: Karayosunu, Alg, Mantar, Liken, Ciğerotları ve Eğreltiotları floralarının henüz tamamı yazılmış değil. 10 cilt halinde yazılmış yabani çiçekli bitkiler florası, yaklaşık 10.000 türü ihtiva ediyor. Bu sayının 3000 kadarını nadir (Endemik) bitkiler oluşturuyor. Görüldüğü gibi yurdumuza has bitkilerin oranı yüksektir. Bu nedenle Türkiye, önemli ülkeler arasında yer alıyor. Bir karşılaştırma yaparsak, İsveç'te 2000, F.Almanya'da 2700 civarında çiçekli bitki türü vardır. Mevcut değerlendirmelere göre, tüm Avrupa'da ise yaklaşık 11.500 çiçekli bitki türü doğal olarak bulunmaktadır.

Ülkemiz gerek coğrafi konumu, gerekse topografik yapısı ve iklim çeşitliliği bakımından, pek çok yabani hayvan türünün yaşamasına elverişli bir ortama sahiptir. Eldeki mevcut bilgilere göre, Avrupa'da yaşayan yaklaşık 150 memeli hayvan türünün 90'ı, yaklaşık 400 kuş türünün 375'i yurdumuzda yaşamaktadır. Bu sayılar içerisinde 15 memeli hayvan, 46 kuş türü, 18 sürüngen ve 5 kurbağa türünün nesli bugün için yok olma tehlikesi ile karşı karşıyadır. Ayrıca dünyada ülkemize özgü bazı hayvan türleri de bulunmaktadır (bir kuş türü **Francolinus francolinus** - Turaç, bir engerek yılanı türü **Vipera bulgardaghica**).

Bu kısa bilgilerden sonra, bugüne kadar yapmış olduğumuz çalışmalara bakacak olursak, bu konularda yeterli bir düzeye ulaştığımızı söyleyemeyiz. Yurdumuzun flora ve faunasına ait örnekler, bugün için üniversitelerimizin, biyoloji bölümlerindeki bitki herbaryumu ve hayvan saklama odalarında sistematik bir düzen içerisinde yer almaktadır. Fakat bu örneklerin yeterince uygun bir tarzda ve uzun bir süre saklanabilmesi konularında sorunlar vardır. Fakültelerin para kaynaklarının, yer ve binalarının az olması ve diğer nedenler dolayısıyla sorunlara gereken önem tam anlamıyla verilemiyor.



İris-Dalyan Kavakarası köyü.

Bitki herbaryumu ve hayvan müzesi konularındaki sorunlar, bir devlet doğa bilimleri müzesinin kurulması ile telafi edilebilir. Böyle bir müzenin kurulması, diğer birçok yararlı çalışmalara da imkân sağlayacaktır. Müze kadrosunda yer alacak bilim adamları, konularında tam gün çalışma imkânı bulacaktır. Böylece yurdumuza ait, henüz flora ve faunası yazılmamış bitki ve hayvan gruplarına ait sistematik bütün değerler, bir an önce ortaya çıkarılacaktır.

İSVEÇ DOĞA MÜZESİ ÖRNEĞİ

Bu doğa müzesi, başlıca iki ana kısımdan oluşuyor. Birincisi bitki, hayvan ve mineral koleksiyonlarının, ziyaretçilerin ilgisine sunulduğu **Sergi Bölümü.** Bu bölümde o ülke ve diğer ülkelere ait örnekler, doğal ortamları da mümkün olduğu kadar yansıtılarak sergilenmekte. Her örneğin hemen altında bir köşede, o örneğe ait özellikler tanıtılmakta. Sergilerin bulunduğu odaların bazılarında canlı yaşamının önemini, jeolojik devirlerde canlıların durumunu, dünya üzerindeki bütün bitki ve hayvan gruplarına ait genel özellikleri vurgulayan, halkın anlayabileceği çizim ve fotoğraflarla desteklenmiş, açıklayıcı tablolar bulunmaktadır.

Serginin asıl amacı, doğanın halkın ayağına getirilerek bilgilenmesini sağlamaktır. Ana, ilk ve orta-

* Doç.Dr., Ank. Üniv. Fen Fak. Biyoloji Böl.



Uludağ Millî Parkı'nda doğanın kirletilmesi.

okul öğrencileri, öğretmenleri ile birlikte bu sergiyi gezmekte, böylece genç nesle erken yaşlarda doğanın önemi aşılanmaktadır. Stockholm'de ana binada bulunan bazı örnekler, belirli zamanlarda diğer şehirlerde de geçici müze oluşturmak suretiyle de sergileniyor. Ayrıca ana binada yılın bazı dönemlerinde özel sergiler açılıyor.

Örneğin sonbahar başlangıcında doğada **mantar toplama döneminin başlaması** ile halkın bu konuda bilgilendirilmesi için (yurdumuzda bilgisizlik yüzünden her yıl kaç vatandaşımızın öldüğünü biliyoruz) müze elemanlarınca toplanmış ve teşhis edilmiş, **zehirli** ve **zehirsiz mantar** türleri sergileniyor. Bununla birlikte, halk toplamış olduğu mantarların kontrolünü yaptırmak için, müzenin botanik bölümündeki bilim adamlarına danışabilmekte. Bilim



İsveç Devlet Doğa Bilimleri Müzesi.

adamları çeşitli doğa koruma derneklerinin düzenlemiş oldukları mantar toplama, doğayı tanıma v.s. gibi gezilere danışman olarak katılmaktadırlar.

Müzenin ikinci ana kısmında bilimsel çalışmaların yapıldığı 4 bölüm ve bunların yan dalları vardır. **Botanik** (Palenoloji, Kryptogambotanik ve Fenarogambotanik), **Zooloji** (Entomoloji, Omurgalı hayvanlar, Omurgasız hayvanlar, dışarıdan getirilen hayvanların taksonomilerinin yapıldığı kısım ve çevre kirleticilerinin kontrol edildiği laboratuvar), **Paleontoloji** (Paleobotanik ve Paleozoooloji) ve **Jeoloji** (Mineroloji ve eski kayaçların değerlendirildiği laboratuvar). Bu bölümlerde yaklaşık 130'u bilim adamı, master ve doktora öğrencisi olmak üzere 250 personel görevlidir.

Yaklaşık 250 yıl içerisinde dünyanın çeşitli yörelerine yapılan bilimsel geziler neticesinde, birçok ülke ve kıtalara ait bitki, hayvan örnekleri ve bunların fosilleri, mineral örnekleri, müzeye devamlı olarak getirilmektedir. Bu nedenle müze çok geniş bir doğa koleksiyonuna sahiptir. Örnek olarak botanik bölümündeki herbaryumlarda, 5 kıtaya ait ve bütün bitki gruplarını içeren yaklaşık **5 milyon bitki örneği** mevcuttur. Yurdumuza ait 15 yıllık bir süre içerisinde toplanmış ve dünyadaki en büyük **Türk Karayosunu ve Ciğerotları koleksiyonu** burada bulunmaktadır.

Ayrıca doğadaki olaylar sürekli takip edilmekte, hangi bitki ve hayvan türlerinin yok olduğu, hangilerinin yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kaldığı, hangi hayvan popülasyonlarının çoğaldığı ya da azaldığı bilinmeye çalışılmaktadır. Ayrıca, özellikle son yıllarda doğadaki normal yaşamı korkunç bir şekilde tehdit eden asit yağmurları, radyasyon, sanayi atıkları v.s. gibi olayların tesir dereceleri de araştırılmaktadır.

Müzede görevli bilim adamlarının çalışmaları, diğer bilimsel dergilerde yayınlandığı gibi, müzeye ait 94 yıllık "Fauna och Flora" adlı dergide de devamlı olarak duyurulmaktadır. Bu yazının yazarına ait bir makale (Köprülü Kanyon Millî Parkı) geçtiğimiz yıl bu dergiye kapak konusu olmuştur (1). İki yıl önce müzenin kuruluşunun **250. yıldönümü**, yıl boyunca süren çeşitli faaliyetlerle kutlanmıştır.

Sonuç olarak şunu söyleyebiliriz: Ülkemiz coğrafî konumu, iklim çeşitliliği, topografik özellikleri, yabani bitki ve hayvan çeşitliliği, değişik bitki toplulukları ve ekosistemleri, bitki gen merkezleri, peyzaj güzellikleri, arkeolojik zenginlikleri, elverişli tarım alanları, zengin göl ve akarsu kaynakları (kirlilik hızla devam ediyor), üç tarafının denizlerle çevrili olması v.s. gibi daha sayamadığımız birçok yönleri ile dünyamız üzerinde sayılı ülkeler arasındadır.

İşte, dünyamızda son yıllarda açıkça insan sağlığını ve neslinin devamını tehdit eden yoğun çevre sorunlarının temelinde, insanımızın, yaşadığı ortamdaki varlığının sigortası olan bitki ve

DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayıda yayınlanan soruların cevapları.)

KUM SAATİ: Her iki kum saatini çalıştırın. 7 dakika sonra (7 dakikalık kum saati boşalınca) yumurtayı kaynar suya atın, 11 dakikalık kum saati boşalınca (siz yumurtayı suya attıktan 4 dakika sonra) bu kum saatini tersine çevirip 11 dakika daha bekleyin. 4 + 11 = 15 dakika. Bu basit bir yoldur, fakat 22 dakika alır. Daha kısa bir yol şudur: Yumurtayı kaynar suya atın. Her iki kum saatini çalıştırın. 7 dakikalık kum saati boşalınca onu hemen tersine çevirin. 11 dakikalık kum saatinin üst kısmında 4, alt kısmında 7 dakikalık kum vardır. 11 dakikalık kum saati boşaldığı an 7 dakikalık kum saatinin üst kısmında 3 dakikalık, alt kısmında 4 dakikalık kum vardır. Yumurta 11 dakikada pişmektedir. 7 dakikalık kum saatini tekrar tersine çevirip bosalmasını (bir 4 dakika daha) bekleyin, 11 + 4 = 15 dakika geçmiştir.

MANTIKORAMA: İki kişiden birinin söylediği mutlaka doğrudur; çünkü iki kişi de yalancı olamaz. O halde ya Sergey'in, ya da Viktor'un dediği doğrudur; yani ya Yuri yalancıdır, ya da Sergey doğrucudur. Her iki halde de yalancının Yuri olduğu açıktır.

KÂĞIT YIĞINI: Eğer en üstteki kâğıt, altındakilerin alanının yarısından fazlasını örtüyorsa, en üstteki kâğıdın merkezi altındakilerin sınırları içinde bulunur. Merkeze saplanacak bir iğne kâğıtların hepsini deler.

1 OCAK: Ayın 1'i pazartesi olsaydı, ocakta 4 değil 5 pazartesi olurdu. O halde 1 ocak pazartesi değil. Ayın 31'i cuma olsaydı ocakta 4 değil 5 cuma olurdu. O halde cumaların tarihi ancak şöyle olabilir: 25, 18, 11 ve 4 ocak (1, 2 veya 3 ocak cuma olsaydı yine 5 cuma olurdu). O halde 1 ocak salıdır (4 ocak cuma olduğuna göre 1 ocak salı olur).

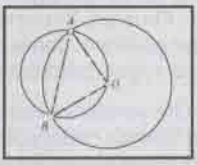
DÖRT KEDİ: Başharfleri kullanırsak L + P = V + B, V>B, V + L<P + B ve P = 3. Böylece bellidir ki, P>V>B>L. O halde P = 3, V = 2, B = 1 ve L = 0 (V + L<P + B'den ve V>B'den bellidir ki P>L. V + L — B>P yazabiliriz. L + P = V + B'den L — B = V — P bulunur. Bunu yerine yazarsak: V + V — P< P ve 2V<2P veya V<P).

DANS: Kız sayısı = x ve erkek sayısı = y ise x + y = 22 ve y — 6 = x'den x = 8 ve y = 14 bulunur.

KÜÇÜK ÇEMBER BÜYÜK ÇEMBERİN DIŞINDA VE İÇİNDE: 1- Dıştan teğet: A'nın merkezinin gittiği yol = 2 π (a + b), A'nin çevresi = 2 πa. A'nın merkezinin gittiği yol/A'nin çevresi = (a + b)/a. Örneğin a = 2 ve b = 14 ise A, B'nin etrafında dönerken kendi etrafında 8 kere döner. 2- İçten teğet: A'nın merkezinin gittiği yol = 2π (b-a). A'nın çevresi = 2πa. A'nın merkezinin gittiği yol/A'nın çevresi = (b-a)/a. Örneğin a = 2 ve b = 14 ise A kendi etrafında 6 kere döner.

ORMANDAKİ ÇAMLAR: En kötü olasılıkla ilk 100.000 ağacın yaprak sayısı şöyle olabilir: 1. ağaçta 1 yaprak, 2. ağaçta 2 yaprak, 3. ağaçta 3 yaprak, 4. ağaçta 4 yaprak... ve 100.000. ağaçta 100.000 yaprak. Yine en kötü olasılıkla ikinci 100.000 ağaçta (100.000-200.000) yaprak dağılımı yine 1. yüzbinde olduğu gibidir; yani 100.001. ağaçta 1, 100.002. ağaçta 2, 100.003. ağaçta 3... ve 200.000. ağaçta 100.000 yaprak vardır. En kötü olasılıkla 3., 4., 5, 6. ve 7. yüzbin ağaçta da yaprak dağılımı buna benzerdir. Görülüyor ki, 700.000. ağaç tamamlandığında 7 ağaçta 1, 7 ağaçta 2, 7 ağaçta 3... ve 7 ağaçta 100.000 yaprak vardır. O halde 700.001. ağaçta bulunacak yaprak sayısı 1'den 100.000'e kadar olan bir sayının 8. kez tekrarlaması olacaktır. Diyelim ki, 700.001. ağaçta 100.000 yaprak var, şimdi rahatlıkla şunu söyleyebiliriz: Bu ormanda en az 8 ağaçta 100.000 yaprak vardır. Ağaç sayısı 710.000 olduğundan, bu mantık haydi haydi doğrudur. Yani 710.000 ağaçtan en az 8'inde aynı sayıda yaprak vardır (710.000 ağaç yerine 700.001 ağaç da verilebilirdi, kolay anlaşılmasın diye 710.000 diye verilmiş).

GÜLİVER CÜCELER ÜLKESİ'NDE: AOB dikküçgeni ikizkenardır. O halde 1 ve 2 kuruşların yarıçaplarına r ve R dersek R/r = √ 2'dir. Demek ki, 2 kuruşun alanı 1 kuruşun alanının iki katıdır; 2 kuruşun ağırlığının 1 kuruşun ağırlığının 2 katı olabilmesi için 2 kuruşun kalınlığı da 1 mm olmalıdır. 2 ve 4 kuruş arasında da benzer ilişki vardır; yani 4 kuruş da 1 mm kalınlığındadır.



İŞTE MANTIK BU: Seçtiğimiz kişiye A diyelim. Şu 6 olasılık vardır: 1-A, 5 kişiyi tanıyordur. 2-A, 4 kişiyi tanıyor ve 1 kişiyi tanımıyordur. 3-A, 3 kişiyi tanıyor, 2 kişiyi tanımıyordur. 4-A, 2 kişiyi tanıyor, 3 kişiyi tanımıyordur. 5-A, 1 kişiyi tanıyor, 4 kişiyi tanımıyordur. 6-A, 5 kişiyi de tanımıyordur. 1, 2 ve 3'e göre A en az 3 kişiyi tanıyordur. 4, 5 ve 6'ya göre A en az 3 kişiyi tanımıyordur. A kim olarak seçilirse seçilsin, bu gerçek değişmez. O halde gerçekten bu 6 kişiden mutlaka ya en az üçü birbirini tanıyordur veya en az üçü birbirini tanımıyordur.

ARAP SAÇI: Bize verilen şart şu: a/b>a + c/b + d. İçler dışlar çarpımı yapılıp ab'ler iki taraftan atılırsa, a (b + d) > b (a + c) ve ab + ad > ab + bc ve buradan ad >bc. Her iki tarafa ac ekleyelim: ad + ac > bc + ac. Buradan a (c + d) > c (a + b) ve A/c > a + b/c + d. İstenen husus kanıtlanmış oldu.

	Mavi gözlüler	Mavi gözlü olmayanlar
Sarışınlar	a	c
Esmerler	b	d

hayvan gruplarının ekolojik denge içerisindeki önemini gerçek anlamda kavrayamamış olması yatmaktadır.

Batı ülkelerinde temelleri yüzyıllar önce atılmış olan bir "Devlet Doğa Bilimleri Müzesinin", ülkemizde de bir an önce kurulabilmesi için, resmî ve özel tüm kuruluşlar ve kişiler el ele vermelidir. □



KAYNAK

Çetin, B., Köprülü Kanyon, en interessant Turkish National park. Founa och Flora, 3:97-103, Stockholm, 1989.

TARİHİ ESERLERİN RADYOGRAFİ TEKNİĞİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Beril TUĞRUL*

Radyografi, öz bir tanımla, girici ışın veya elemanter parçacıklar kullanarak malzeme iç yapısına ilişkin görüntü alma tekniğidir. Kullanılan girici ışına bağlı olarak radyografi teknikleri adlandırılmaktadır. Örneğin, X-ışını radyografisi, gama radyografisi, nötron radyografisi ve beta radyografisi gibi...

Farklı radyasyon kaynağı kullanımıyla, bu radyasyon tiplerinin maddeye nüfuz edebilme kabiliyetlerine bağlı olarak, tekniğin uygulanabileceği malzeme tipi ve kalınlığına ilişkin limitler ortaya çıkmaktadır. Örneğin, X-ışını radyografisi daha çok 5 cm'ye kadar çeliklere, gama radyografisi ise genellikle kalın ve yoğun parçalara uygulanmaktadır.

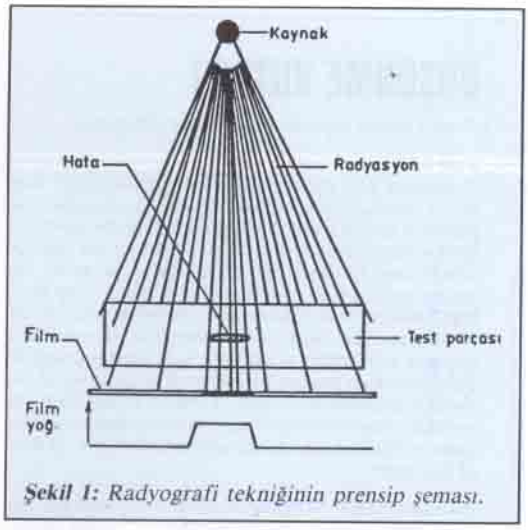
Öte yandan, nötronların madde ile etkileşmelerinin farklılığı nedeniyle elektromanyetik radyasyonla (X ve gama ışınları ile) gerçeklenen radyografiye göre daha farklı bilgiler edinilebilmektedir. Böylelikle, parçanın özelliklerine ve/veya amaca uygun olarak uygulanabilecek radyografi tekniği de değişebilmektedir. Bir başka deyişle, hemen her malzemeye uygun bir radyografi tekniği söz konusudur. Bu da tekniğin yaygın kullanımının başlıca sebeplerinden biridir.

Tekniğin esası, Şekil: 1'de görüldüğü gibi, malzemenin bir tarafına radyasyon kaynağı diğer tarafına da duyarlı özel bir film konarak, malzemenin ışınlanmasına dayanmaktadır. Bu şekilde, radyasyon kaynağından çıkan, malzemeye nüfuz edebilen ışın veya elemanter parçacıkların malzemeyi katederek malzemenin hemen arkasına yerleştirilmiş olan filmi etkilemesi sağlanır.

Radyasyonun malzemeyi katedişi sırasında zayıflaması söz konusudur. Bu zayıflama, malzemenin kalınlığı ve/veya yoğunluğuna bağlı olarak farklı olmaktadır (1-3). İşte bu farklılık, film üzerine gelen radyasyon miktarının da değişik olması sonucunu doğurur. Böylelikle, film üzerinde farklı yoğunlukta kararma bölgeleri meydana gelir ki, bu da görüntüyü oluşturur.

Bu tekniği, günlük yaşantımızda daha çok tıp uygulamasından tanıyoruz. Bilindiği üzere, X-ışınıyla röntgen çekimi, tıp alanında teşhis amacıyla hayli yaygın kullanılan bir yöntemdir. Böylelikle, insan iç organları veya kemiklerinin durumu hakkında bilgi sahibi olunabilmektedir.

Oysa, radyografi tekniği, sadece tıp alanında değil, en az o alandaki yaygınlıkta endüstride de uygulanmaktadır. Endüstride, daha çok X ve gama radyografi teknikleri ile tamamen tahribatsız olarak malzeme iç bünyesine ilişkin kalite kontrolleri yapılabilmektedir. "Radyograf" olarak adlandırdığımız bu filmler, mamulün güvenilirlik mertebesinin bir kanıtı olmaktadır.



Şekil 1: Radyografi tekniğinin prensip şeması.

Tahribatsız olarak malzeme iç yapısı hakkında bilgi edinmenin büyük önem taşıdığı bir diğer alan ise arkeolojidir. Geçmişle aramızda bağlantıyı kuran, esas itibarıyla geçmiş dönemlerden günümüze intikal eden eserler ve buluntulardır. Yazıtlar dışındaki buluntuların işlevleri ile farklı yönlerden özelliklerinin bilinmesi, o dönemin uygarlık seviyesi ve yaşam şartları hakkında bize bilgi verebilmektedir.

Buluntu ve eserleri, en basit şekilde beş duyumuzla dıştan inceleyebilmekteyiz. Ancak, çoğu kez, bu inceleme iyi bir değerlendirme için yeterli olmamaktadır. Daha ileri bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır(4). Eserlere herhangi bir zarar vermeksizin iç yapıları hakkında radyografi ile bilgi edinebiliriz. Böylelikle, eski eser ve buluntuların gizli kalmış kimi yönlerine açıklık getirilebilmektedir.

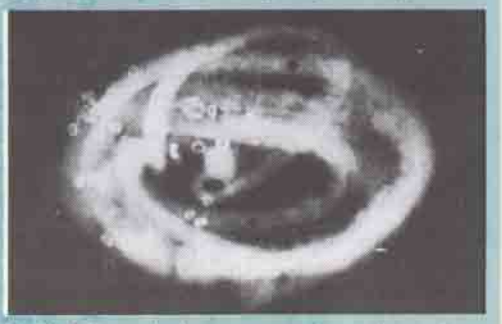
Radyografi teknikleri, eski eserlere çok farklı amaçlarla uygulanabilmektedir(5). Şimdi bu teknikle, farklı açılardan yapılabilecek incelemelere ilişkin örnekleri, tümü ülkemize ilişkin tarihî eserler üzerinde, tarafımızdan gerçekleştirilmiş çalışmalarla açıklayalım.

Eski eserlerin maruz kaldıkları kimi etkilerden ötürü bazı kez, özelliklerinin bir kısmı veya buluntunun ne olduğunun kesin olarak tayini geleneksel tekniklerle mümkün olamayabilir. Bu durumda, radyografi tekniği başvurulabilecek ileri bir teknik niteliğindedir. Eserin ne olduğunun belirlenmesine ilişkin çalışmalara bir örnek olarak M.Ö. III. binin sonlarına ait bir Truva buluntusu olan yumak verilebilir (Env. No: 700). Halen İstanbul Arkeoloji Müzelerinde bulunan yumak, yangın geçirdiğinden birbirine

* *Doç.Dr., İ.T.Ü. Nükleer Enerji Enstitüsü.*



Şekil 2: Truva buluntusu yumağın fotoğrafı.



Şekil 3: Truva buluntusu yumağın radyografı.

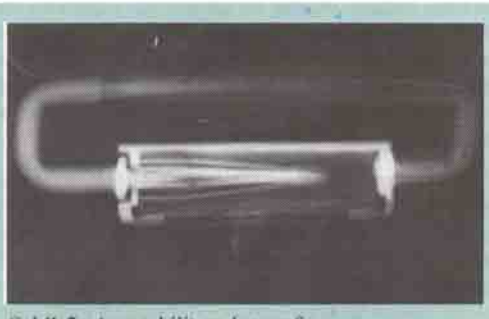
kaynaşmış vaziyetteydi(6.7). Şekil: 2'de fotoğrafı görülen yumağın X-ışını radyografisi çekildiğinde, bu yumağın ziynet eşyası türünde elemanlardan oluştuğu kesinleşmiştir. Şekil: 3'te radyografı görülen yumakta, esas itibarıyla (ısı etkisiyle helezoni kıvrılmış şekilde) iki topuzlu iğne, bir bilezik ve zincir bulunduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca, radyografi tekniği, mekanizma tekniği tayinine ilişkin olarak da kullanılabilmektedir. Bu tür çalışmalara bir örnek olarak paslanmış olduğu için sökülmesi uygun bulunmayan bir asma kilit verilebilir. 19. yy. Osmanlı dönemine ait olan bu asma kilidin fotoğrafı Şekil: 4'te, radyografı ise Şekil: 5'te görülmektedir(8.9). Halen Türk-İslâm Eserleri Müzesi'nde bulunan bu asma kilidin radyograftan saçak elemanlı bir asma kilit olduğu anlaşılmaktadır (Env. No: 1418). Kilit, sap ve gövdeden oluşmaktadır. Sap kısmı ayrılabilmekte ve uç kısmı saçak elemanlarının birbirine bağlantısı ile son bulmaktadır. Saçak elemanların diğer uçları serbesttir. Bu durumda sap, gövdedeki delikten sokulurken önce saçak elemanların bağlantı noktasından itibaren itildiği için, rahatlıkla içeri girmekte. Ancak, içeride saçak elemanlar serbest kaldığından birbirinden ayrılmakta ve geri çekilmek istendiğinde, sapın çıkmasına bu saçak elemanlar mani olmaktadır. Böylelikle de kilit kapalı kalmış olmaktadır. Kilit açılmak istendiğinde gövdenin altından sokulan ve uç kısmı U şeklinde profile sahip bir anahtar ile bu saçak elemanlar bir araya toplanarak sapın dışarı çıkması sağlanmaktadır. Kilit böylece açılmaktadır.

Radyografi tekniği, eserlerin fiziksel özelliklerinin tayini (örneğin boyut tayini), malzeme ve imalât tekniği değerlendirmesi amacıyla da uygulanabilmektedir. Bu tür çalışmalara ilişkin bir örnek olarak M.Ö. III-I. yy.'a ait Batı Anadolu yöresinden, Myrina-Kalaba şehri buluntusu olan opak bir koku şişesi (alabastron) verilebilir (Env. No: 264[C]). Bu koku şişesinin Şekil: 6'da fotoğrafı, Şekil: 7'de ise radyografı görülmektedir. İstanbul Arkeoloji Müzelerinde bulunan bu koku şişesi opak olduğu için iç yapısı hakkında bilgi edinilememekteydi. Alabastronun hem biçimsel ve hem de yapısal değerlendirmesi, çekilen radyograf yardımı ile yapılabilmiştir. Biçimsel olarak incelendiğinde, koku şişesinin farklı bölgelerinde cidar kalınlıklarının farklı olduğu anlaşılmıştır. Cidar kalınlıkları arasındaki farklılıklar 4,5 mm'ye kadar varabilmektedir. Böylelikle, eserin fiziksel özelliklerinden biri olan boyut tayini hassasiyetle gerçeklenebilmiştir(10). Koku şişesinin biçimsel incelenmesi çerçevesinde, şişenin sivri olarak son bulan iç kısmında, sivrileşme noktasının tam orta eksen üzerinde bulunmadığı görülmektedir. Burada, iç kalıp tekniği ile yapıldığı anlaşılan şişenin kalıp tekniğinin uygulanması bakımından çok da iyi olmadığı söylenebilir. Böylelikle imalât tekniği değerlendirmesi yapılmış olmaktadır. Öte yandan bu koku şişesinin cam hamuruna ilişkin radyograf görüntüsü incelendiğinde, açık ve koyu kimi benekler olduğu görülmektedir. Burada, koyu benekler gözenekleri ve açık benekler ise curufları belli etmektedir. Ayrıca, alabastronun dip sütununda yönlenmiş kimi hatlar göze çarpmaktadır ki, bunlar gerilme çatlaklarıdır. Bunlardan ayrı olarak, şişenin boyun kısmında da yapı bozulması gözlenmektedir. Böylelikle, alabastronun ha-

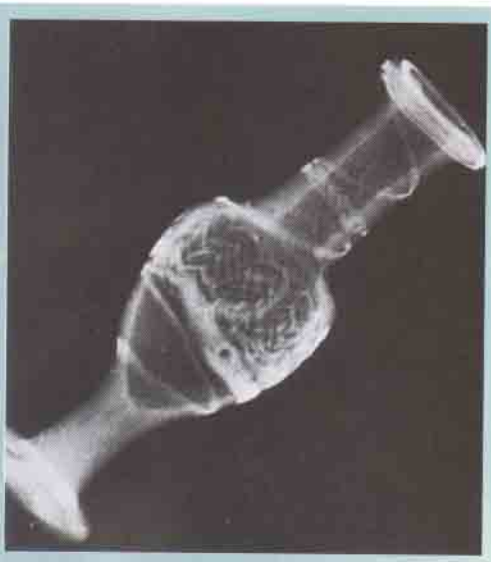


Şekil 4: Asma kilit fotoğrafı.



Şekil 5: Asma kilit radyografı.





Şekil 6: Koku şişesi (alabastron) fotoğrafı.
Şekil 7: Koku şişesi (alabastron) radyografı (sağda).

mur tekniği açısından da fazla iyi olmadığı söylenebilir. Bu şekilde radyografi tekniği yardımı ile malzeme değerlendirmesi de yapılmaktadır.

Bu tip çalışmalardan ayrı olarak, antik eserlerin restorasyon-konservasyon çalışmalarına ilişkin incelemeler de yapılabilmektedir. Buna bir örnek olarak, İstanbul Arkeoloji Müzeleri'nde bulunan restorasyon görmüş bir alabastron verilebilir (Env. No: 2336 [C]). M.S.XII-XIII. yy.'lar arasına ait İslâmî bir eser olan alabastron, Müze'ye müsadere sonucu restorasyon görmüş olarak intikal etmiştir. Bu alabastronun fotoğrafı Şekil: 8'de radyografı ise Şekil: 9'da görülmektedir.

Opak turkuaz renkteki bu şişenin restorasyonuna ilişkin olarak parça birleşimleri net bir şekilde görülemezken, radyograftan açık ve seçik olarak bu inceleme yapılabilmektedir. Burada, restorasyon kalitesi çok iyi değildir(10).

SONUÇ

Görüldüğü üzere, tarihî eserlerin incelenmesinde radyografi tekniklerinin getirdiği inceleme olanakları hayli fazladır. Ancak bu çalışmaları yaparken öncelikle buluntu ve esere uygun radyografi tekniğinin seçiminin yapılması ve ardından da parçanın malzemesi, boyutları ve biçimi gibi özelliklerine bağlı olmak üzere saptanacak birçok radyografi çekim parametresinin belirlenmesi gerekir.

Bu parametreler arasında poz süresi, kaynak-parça uzaklığı, radyografi kumanda parametreleri, kullanılacak film ve ekran tipleri gibi hususlar sayılabilir. Söz konusu parametrelerin tayini, radyografi çekiminin başarısını doğrudan etkileyen ve tamamen çekimi gerçekleştiren uzmanın ihtisasına bağlı olan önemli bir husustur.

Ülkemizin tarihî zenginlik açısından önemli bir merkez olduğu göz önüne alınırsa, radyografi tekniğinin kapsamı ve yaygın uygulanmasıyla eserlerin değerlendirilmelerinde ileri bilgiler edinilebilir. Anadolu, insanlık tarihi boyunca, bir uygarlık merkezi durumundadır. Arkeolojik buluntu ve eser zenginliğimiz, gerçekten büyük boyutlardadır. Bu zenginliğimizin incelenmesi ve değerlendirilmesinde, radyografi tekniğinin yanı sıra çağımızda gelişen diğer ileri tekniklerden bu alanda yararlanılması ile, bu konu yeni ve ilginç boyutlar kazanabilecektir. Böylelikle de, Anadolu'nun tarih boyunca oynadığı rol, bilimsel kanıtlarıyla daha da vurgulanabilecektir.

KAYNAKLAR

1- Bilge A.N., Tuğrul B., "Endüstriyel Radyografinin Esasları", İstanbul Teknik Üniversitesi - Nükleer Enerji Enstitüsü, Genel Yayın No: 20. İstanbul, 1990.

2- Halmshaw R., "Industrial Radiology Techniques", Wykeham Publications Ltd., London, 1971.

3- Mix, P.E., "Introduction to Nondestructive Testing", John Wiley and Sons Inc., 1987.

4- Tuğrul B., "Arkeometride Nükleer Tekniklerin Kullanımı". TÜBİTAK Arkeometri Ünitesi, VI. Ulusal Arkeometri Kollokyumu, İstanbul, (15-17 Mayıs 1985). Arkeometri Ünitesi Bilimsel Toplantı Bildirileri VI. TÜBİTAK Yayınları No: 622. s: 12-29, Ankara, 1986.

5- Graham D., Eddie T., "X-Ray Techniques in Art Galleries and Museums", Adam Hilger Ltd., Bristol, 1985.

6- Tuğrul B., Sungur F., Meriçboyu Y., Yıldız F., "Radiographic Studies on Ancient Metal Artifacts", 25th International Symposium on Archaeometry, Atina - Yunanistan, (19-24 Mayıs 1986), Archaeometry, Proceeding, Elsevier, Amsterdam, p: 319-322, 1989.

FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

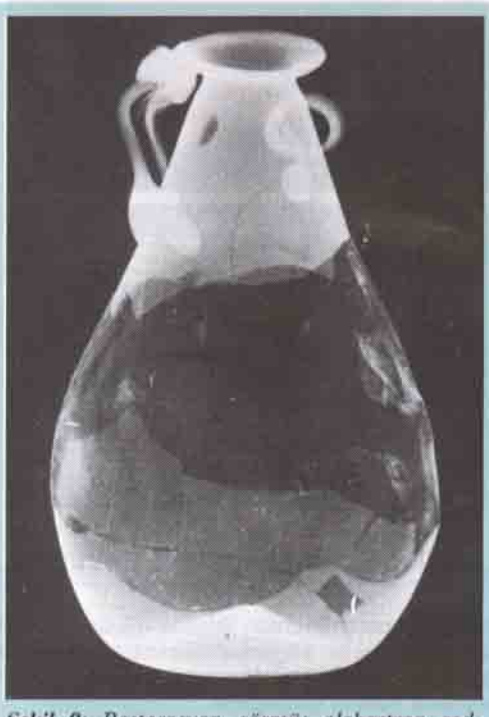
Haz.: CEVDET ÇAĞAN

Geçen sayıda yayınladığımız alttaki fotoğraf ostenitik yapıdaki çeliğin haddeleme yönünde 500 kez büyütülmüş halidir.

Bu sayıda da yandaki fotoğrafı ilginize sunuyoruz.







Şekil 9: *Restorasyon görmüş alabastron radyografı.*



Şekil 8: *Restorasyon görmüş alabastron fotoğrafı.*

7- Tuğrul B., Sungur F., Meriçboyu Y. Yıldız F., "İstanbul Arkeoloji Müzelerindeki Bazı Opak Cam Eserlerin X-Işını Radyografi Tekniği İle İncelenmesi", VIII. Kazı Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, Ankara, (26-30 Mayıs 1986), II. Arkeometri Sonuçları Bildiri Kitabı, s: 81-90.

8- Tuğrul B., Soyhan C., "Bazı Türk-İslam Kilitlerinin X-ışını Radyografi Tekniği İle Değerlendirilmesi", X. Uluslararası Kazı Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, Ankara, (23-27 Mayıs 1988), IV. Arkeometri Sonuçları Bildiri Kitabı, s: 239-252.

9- Tuğrul B., "Türk-İslam Eserleri Müzesindeki Bazı Metal Eserlerin X-Işını Radyografi Tekniği İle İncelenmesi" TÜBİTAK-AKSAY Ünitesi I. Ulusal Kollokyumu, Ankara (23-25 Kasım 1988), TÜBİTAK-AKSAY Bilimsel Bildirileri I s: 262-278, 279-293, 1989.

10- Tuğrul B., Atik Ş., "Evaluation of Ancient Opaque Glasses By X-Ray Radiography", Science and Archaeology Conference, Glasgow-İskoçya, (24-26 Eylül 1987), Proceeding, BAR British Series 196, s: 145-152, 1988.

BİLGİSAYARLA MÜZİK

Emrahan HALICI

Bilgisayarla müzik, en azından 35 yıl önceye dayanıyor. İlk bilgisayarla müzik uygulamaları, 50'li yılların başlarında ortaya çıktı. Bu uygulamalarda teyp kayıtlayıcıları ve elektronik aygıtlar yeni müzik sesleri üretmek için kullanılıyordu. Teyp kayıtlayıcıları ile doğal sesler işlenirken, elektronik aygıtlar elektronik olarak üretilen sesleri işliyordu. Her iki teknik de yeni müzik kompozisyonlarının oluşmasına yardımcı oldu.

Örneksel (analog) seslerin, sayı serileri kullanılarak temsil edilebilmeleri ile bilgisayarda sesleri saklamak ve işlemek mümkün oldu. İlk programlar sayısal bant üzerinde ses örnekleri için hesaplamalar yaparken, bu bilgilerin bir sayısaldan-örneksele çeviriciden-geçirilmesiyle, programlanan sesler duyulabilir hale getirildi. O zamanlar böyle sistemlerin programlanması, bazı bilgisayar dillerinin bulunmasına rağmen çok zor ve zaman alıcıydı.

Araştırmacılar, 60'lı yılların sonlarına doğru sayısal denetimli örneksel makine kullanımıyla ses sentezi sırasında ilk defa etkileşimli bir denetim sağlayabildiler. Zamanla, ana bilgisayarlarla doğrudan bağlantı kurulabildi ve hızlı sayısal denetim sayesinde yüksek duyarlıklı ve hızlı ses sentezine olanak sağlandı. Bunun sonucunda değişik müzik âletleri ortaya çıktı ve standartlar oluştu.

Yapay zekâ alanındaki ilerlemeler, bilgisayarların sayılar üzerinde matematiksel işlemler yapmak üzere kullanılmasının yanı sıra sembol işleyici olarak da kullanılabilecekleri konusunda ümit verdi. Sonuçta, ses sentezi işleminde numerik metotlar kullanılırken, sembol işleme ve yapay zekâ teknikleri kullanılmasıyla birlikte müzik teorisindeki problemlere yeni çözümler oluştu.

Algoritmik kompozisyon yöntemleri Mozart ya da Haydn'a kadar geri giderken, bilinen ilk bilgisayar üretimi kompozisyon 50'li yıllardaki "İliac Suite"dir. Bu kompozisyonda, bir dörtlü dizini için notalar rastgele oluşturulduktan sonra, bunların istatiksel veya bulgusal yollarla süzgeçten geçirilmesini içeren Monte Carlo yöntemi kullanılmıştır.

Bilgisayarla müzik, batı müziği, folk ya da caz müziği armonileri bulmak gibi çok geniş bir alanda değişim gösteren problemlerin başarılı bir şekilde çözülmesini sağlayabilecek bir noktaya ulaşmıştır. Fortran, Lisp, Snobol veya C gibi programlama dilleri müzik yaratma işinde çokça kullanılmışlardır. Benzer şekilde, uzman sistem ve nöral ağ gibi bilgisayar disiplinleri, bilgisayar üretimi müziğin aşama kaydetmesini sağlamışlardır.

Müzikten duyulan haz, onun algılanmasıyla alâkalıdır ve bunun sayısal sistem sınırlamaları içinde







Wayne Lytle'ın ödül kazanan "More Bells and Whistle" adlı müzik videosundan görüntüler.

modellenmesi çok zordur. Bilgisayarla üretilen müzikteki ilerlemeler, bilgisayar bilimine gittikçe artan katkılarda bulunan görsel algılama konusundaki ilerlemelerle paralel gitmektedir.

Müzik, kapsadığı zengin sözdizim ve ustalıklı anlam içeriğiyle bilgisayar bilimindeki temel araştırmalar için mükemmel bir araç oluşturuyor.

40'lı ve 50'li yıllardaki aygıtların aksine, günümüz donanımı, müzik tasarlandıktan sonra sesin hemen duyulabilmesine olanak tanıyor. Ses sentezleri ve al-

SU KİRLİLİĞİ DALGA TEKNİĞİYLE ÖLÇÜLÜYOR

İki İngiliz araştırma grubu, denizdeki yağ katmanlarını belirleyen otomatik bir detektör keşfetti. Bu detektör, su yüzeyindeki hidrokarbonu, mikrodalgalar yayarak belirlemektedir. Küçük, basit ve ucuz olan bu detektörün, su ile doğrudan etkileşmeden kullanıldığı için, kirlenme gibi bir sorunu da yoktur.

Bu detektör, geçen yılın başında, Kuzey Londra Stansted Hava Limanı'nda meydana gelen felaketi önleyebilirdi. Bir gaz deposundaki bir milyon galon (yaklaşık dört milyon litre)'luk yakıt sızıntısı Stort Nehri'ne döküldü. Binlerce balık ve diğer su canlısının öldüğü bu olayda, sızıntı nehir boyunca 10 km kadar uzandı. Ne yazık ki, bu akıntı kontrol altına alınamadı.



Su kirlenmesine daha etkili önlem.

Bu detektöre Mikrodalga Yağ Arayıcı denilmektedir. Bu âlet, Hawel İngiliz Atom Enerji Kurumu ile Çevre Kirliliğini Kontrol adlı bir şirketin işbirliği sonucu geliştirildi. Bilim adamlarına göre, sudaki yağ katmanlarını mikrodalga yöntemiyle ölçmek en iyi yoldur.

Tamamen sabit parçalardan oluşan bu âlet, mikrodalga yayan ve alan iki ana birimden meydana gelmektedir. Detektör, yağ katmanından yansıyacak frekansta mikrodalgalar gönderir. Normalde gönderilen dalgalar suyun derinliklerine girerler; ancak bazı dalgalar yağ katmanından yansıyarak detektör alıcısına geri dönerler. Geri dönen dalgaların çokluğu yağ katmanının kalınlığıyla doğru orantılıdır.

Detektör, suda yüzen silindir ayaklıklar üzerinde kurulup, kıyıdaki kontrol birimine bir kabloyla bağlıdır. Bundan dolayı detektörün su ile teması söz konusu değildir. En etkili hidrokarbon arayıcısı olarak şimdiye kadar, alevle ayrıştırma detektörleri kullanılıyordu. İncelenecek olan su kütlesi bir kaba alınıp, buharlaştırılarak bir fırına püskürtülünce, detektör alıcıları alevin iyonlarından gelen dalgalarla hidrokarbonu ayırırlar. Ancak bu detektör türleriyle çamurlu ve kirli sular incelenemediği için, yeni çıkan detektörler su kirlenmesini önlemede büyük kolaylıklar sağlamaktadırlar.

New Scientist (31 Ağustos)'ten çev.:
Mehmet GENÇ

goritmik kompozisyon konusundaki çalışmalar birleşme eğiliminde gözüküyor. Araştırma laboratuvarları, hâlâ sesin doğası ve sentezi üzerinde çalışırlarken, birçok kullanıcı pahalı olmayan ve kolaylıkla bulunabilen günümüz sentez makineleriyle yaratılan seslerden tatmin olabiliyor.

"Synthsizer", klavye veya MIDI enstruman gibi müzik âletleriyle diğer birimler arasındaki iletişimi tanımlayan MIDI (Musical Instrument Digital Interface: Müzik âletleri sayısal ara yüzü) standartının bilgisayarla müzik konusuna katkısı büyük. MIDI enstrumanları her sesi üretebiliyor (rüzgâr sesi, saksafon, gitar, davul ve hatta sayısallaştırılmış insan sesi). MIDI, seri giriş portları için bir donanım belirtimi oluşturuyor ve bunun yanında nota, hız, kanal vb. temsil eden sembollerin gönderimi için bir protokol oluşturuyor. Daha üst seviyede ise MIDI, ayrıca dosya yapıları ve müzik verileri için de bir standart oluşturuyor.

Kişisel bilgisayarlarda müzik kaydetme ve saklamaya yarayan "ardıştırıcı" (sequencer) yazılımları, ekrandaki müziksel değerlere doğrudan erişebilmeye veya tüm bir orkestrayı biçimlendirmeye veya dinlemeye olanak sağlıyor.

Yirmi yıl öncesine göre, hayal edilemeyecek kadar ilerlemiş olan kullanıcı ara yüzleri, müzisyenlerin kompozisyon ve performans konularına yaklaşımlarını doğal olarak etkiliyor.

Ses sentezi işini herkes için kolay ve erişilebilir hale getiren MIDI standardı, müzisyenlerin değişik üreticilerden aldıkları aygıtları bir arada kullanabilmelerine olanak tanıyor ve araştırmacıların yazılım ve veri değiş tokuşunu cesaretlendiriyor.

Bilgisayar teknolojisindeki akıl almaz ilerleme, bilimsel veya insanî her disiplini etkiliyor. İkiye katlanan bir performans sadece nitelik değişikliği getirmiyor; bunun yanında teknoloji kullanımında önemli sıçramalara neden oluyor.

Müzikte bilgisayar kullanımı, geleneksel müzik yaratma metotlarını deviriyor. 90'lı yılların müzisyeni, bilgisayar penceresindeki müziksel değerlere fare yardımıyla kolayca ulaşabiliyor; yapay bir orkestra aracılığıyla efektleri hemen duyabiliyor. Kompozisyon yaratmadaki birçok esasın değişmekte olduğuna şüphe yok. Dünün güçlüklerinin üstesinden gelindikçe, dikkatler daha yeni şeyler üzerinde yoğunlaşıyor.

Standart donanımın hızla yayılması, özel yapıların yaygınlaşmasını önlüyor. Sıradan ana bilgisayar kartlarına takılabilen sayısal sinyal işleyici içeren yapıdaki iş istasyonlarının ortaya çıkmasıyla, uyarlama standartları da önem kazanmaya başlıyor.

Günümüzde, bilgisayarla müzik konusundaki en büyük eğilim, multimedya kullanımı olarak gözüküyor. Bu konuda ilk akla gelen uygulamalardan biri, video (örneğin grafik sentez) ve müziğin birleştirilmesi olabilir. □

ŞEHİR HAYVANLARIN EN İYİ AV ALANIDIR

Yol üzerinde karacalar, demiryolunda leylekler, ön bahçede tilkiler ve pencere kenarında kuluçkaya yatan karatavuklar var. Sansarlar da otomobilin altında, lastiği kemiriyorlar. Şehirlerimiz çeşitli canlıların yaşama yeri oluyor. Uzmanlar hayvanların yeni durumlara bu kadar çabuk alışacaklarını düşünmemiş oldukları için, şaşıp kalmışlar.



Bir yuva oyuğunun ağaçtan olması gerektiğini kim söylemiş? Bu baştankara, bir trafik lambasına rahatça yerleşmiştir.

Jochen MALMS

Kerkenesler saatte 160 km ile otoyol üzerinden süzülüyorlar. Şehrin kenarında oturanlar, alacakaranlıkta yüksek binaların pencerelerinden karacaları seyredebilirler. Berlin'deki Grunewald'te yabandomuzları o kadar munisleşmişlerdir ki, gezintiye çıkmış olanların elinden korkmadan yem yiyebilmektedirler. Şehir parkında kim bir kesekâğıdı ekmek ufağı getirirse, onun etrafını biraz sonra gagalarını takırdatan ve çığlıklar atan kuşlar almakta; ördekler, kuğular, angıtlar ve martılar yiyecek için yalvarmaktadır.

Bir pazar sabahı saat 6'da ayağa kalkan bir kimse, daha hemen bütün şehir uyurken kimilerinin çoktan yola çıkmış olduğunu görecektir. Bunlar, başka zamanlarda trafiğin yoğun olduğu kavşaklarda dolaşan keklikler, çarşı meydanındaki alakargalar ve avludaki çöp bidonunu karıştıran bir tilkidir.

Bu durumda, hayvan türlerinin gitgide kaybolduğunu iddia etmek doğru mudur? Çevrebilimciler, eskiden tabiatta karaca, porsuk, kokarca, sansar, kakım, tilki, dağ faresi, tarla tavşanı, fare, köstebek, akleylek, gerdanlıklı güvercin, karayılan ve sincaba rastlanırken, şimdi insanların yerleşimi ve endüstrileşme yüzünden sadece karaca, kakım, tilki, köstebek ve tavşanın geri kaldığını söylüyorlar. Bereket versin, gene de birçok hayvan bu aşırı şehirleşmeye şaşılacak bir uyum sağlamakta ve insanlarca düzenlenen alanlara yerleşmektedir. Böylelikle şehir parkı, mezarlık, şehir otoyolunun geliş gidiş şeritleri arasındaki dar yeşil kuşak ve hatta bir iş merkezinin yağmur olukları bile, yabanî hayvanların yaşama alanı olabilmektedir.

Çevrebilimciler, şehrin bu yeni sakinlerine "kültürgörmüş" adını veriyor ve hayvanlar için şehir alanı kadar ilgi çekici bir deney yeri olamayacağını ileri sürüyorlar. Bir düşünün; sokak kapınızın tam önünde bir karaca duruyor. Şehrin kendisi, bir çeşit millî parka dönüşmüş. Böyle bir uyum sağlanamaz mı?

Orta Avrupa'da yapılmış ilk durum tesbiti, insanların yol açtığı arazi değişikliklerinin hayvanların yaşama alanlarında büyük bir bölünmeye neden olduğunu göstermiştir. İnsan yerleşimleri ve caddeler yüzünden, tabiat alanları parçalanmakta ve birbiriyle ilişkileri kesilmektedir. Acaba hayvanlar bununla nasıl başa çıkabiliyor? Araştırmacıların bu soruya verdikleri şaşırtıcı cevap, hayvanların bu işi ilk bakışta sandığımızdan çok daha iyi becerdiğidir. Hepsi olmasa bile, türlerin çoğu, kendilerini çevrede ortaya çıkan anî değişikliklere aynı hızla uyarlayabilmektedir.

Anlattığımıza en çarpıcı örnek şudur: Eğer bir şehir karatavuğu çalıda kuluçkaya yattığı sırada devamlı olarak rahatsız edilmişse, gelecek defasında yuvasını bir meskenin balkonunda yapar. İnsanoğlu ise



Korku engelini aşan biri: Yiyecek arayan bu karaca, bir oto yaklaşım yolunun üzerinden geçiyor.



hemen burnunun ucundaki bu "dokunulmamış tabiat" manzarasına bayıldığından, kuşu kendi halinde bırakır. Eğer karatavuk burada yavrularını başarıyla büyütebilirse, bundan sonraki kuşak da aynı yerde kuluçkaya yatacaktır.

Başka karatavuklar da benzer tecrübelerden geçmişlerdir. Eğer yuvalarını balkonlara ya da tarlalar ve kırlardan çok daha yüksekteki ağaç tepelerine kurarlarsa, yerdeki kedi, köpek, sıçan ve yuvabozan insan gibi düşmanlardan kaçınabilirler. O zaman kalıtımsal olarak belirlenmemiş fakat duruma uydurulmuş yeni bir hayat biçimi başlar. Sonuçta daha yüksek yerlerde yuva yapanların nesli, daha aşağıda yuva yapanların neslinden daha kalabalık olacaktır. Vücudu fazla iri olmayan, iyi yayılabilen, çok çoğalabilen, çeşitli besinlerle beslenebilen ve strese karşı dirençli türler, özellikle uyum sağlayabilmektedir.

Şehirde hemen hemen hiç yüzyüze gelmediğimiz başka bir hayvan da dikkate değer bir uyum yeteneği göstermiştir: Kırklı yıllardan itibaren tilki yavaş yavaş bizde yerleşmiştir ve insanın henüz her tarafı betonlaştırmamış olduğu yerlerde kendini çok rahat hisssetmektedir. Tilki kardeş, en çok karanlık basınca tek ailelerin oturduğu evlerin yer aldığı semtlerde ava çıkmayı sever. Bu bahçelerle çevrelenmiş alanda sıçanları, fareleri ve köstebekleri kovalayarak yakalar. Ancak, açık çöp bidonlarından beslenmeyi de ihmal etmez.

Şimdi de tavşanlara gelelim: Uzmanlar, bir mezarlık ziyaretinde ortalıkta on tavşanın zıplayıp hopladığını görürseniz, orada bunun en aşağı üç katı tavşan olması gerektiğini söylemektedir. Ölü şehir tavşanlarının mide muhteviyatının incelenmesi, 77 çeşit ot ve bitki ile beslendiklerini göstermiştir. Bunlar arasında yabanî hindiba, yonca, çayır otu, tilki kuyruğu, ayrık otu, sinir otu ve civanperçemi de bulunmaktadır. Tavşan bütün bunları şehirde bulabiliyor; çünkü şehirde bu yabanî otlarla tarladakinden çok daha az mücadele edilmektedir. Dolayısıyla meselâ Hamburg'ta 500 kişiye 1 tavşan düştüğü ve şehirde 3600 kadar tavşan olduğu hesaplanmıştır.

Hayvanların alışması gereken bir medeniyet canavarı da gürültüdür. Amsterdam'daki Schiphol hava limanını, aralarında dalgıç kuşları, kazlar, yağmur kuşları, aladoğanlar, kuğular, tepeli balıkçıllar ve ördeklerin bulunduğu en aşağı iki düzine kuş türü yuva edinmiştir. Kalkış ve iniş yapan jetlerin gümbürtüsü kendilerini hiç rahatsız etmemişe benzemektedir. Alan pistinin hemen yanında, deniz saksağanları, yağmur kuşları ve kara kuyruklu bekaçalar besinlerini garantili olarak sağlamaktadırlar. Burada istedikleri kadar solucan ve öteki toprak canlılarından bulabiliyorlar. Hele martılar beton şeritleri kendi özel mülkleri gözüyle görüyorlar. Karanlık bastıktan sonra, gündüz kızışmış olan pist o kadar ısı yayınlamaktadır ki, hiçbir kuşun üşümesine gerek kalmamaktadır.

Kuşlar, uçak trafiği için ciddî bir tehlike haline geldiklerinden (tek bir kızkuşu bile, kazara içine sürüklendiği bir uçak motorunu bozabilir), hava limanının yöneticileri bazı âcil tedbirler almışlardır. On iki kuş gözetleyicisi, vardiya usulüyle saatbaşı nöbet tutmakta ve kanatlı dostları işaret fişekleri, bü-



"Kültürgörmüş" tilki. Şehrin sağladığı bolluk içinde bir gece avcısına dönüşmüştür.

yük gürültü çıkaran manevra fişekleri, hoparlörlerden yayınlanan kuş korku çığlıkları ve yırtıcı kuş maketleri ile alandan kaçırmaya çalışmaktadır. Ne var ki, şimdiye kadar büyük bir başarı elde edilememiştir.

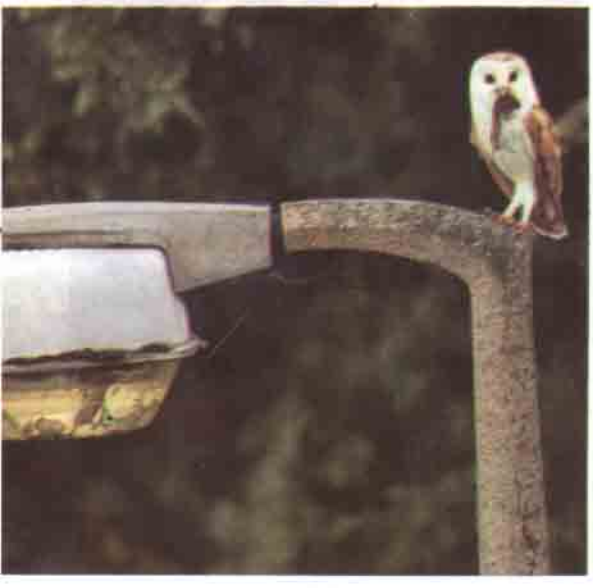
Bonn'lu bilim adamı Walfgang Erz'in ortaya çıkardığı gibi, daha önce tundra ve steplere iyi alışmış olan hayvanlar, özellikle endüstri, liman ve yolların bulunduğu alanlara uyum sağlamaktadır. Bunlara örnek olarak tepeli toygar, kaya kuşu ve kuyrukkakanı gösterebiliriz. Bunlara böcek ve bitkilerle beslenen kızılkuyruk da dahildir. O da, tipik bir istasyon kuşu olmuştur. Şehirlerin büyük istasyonlarında sosisçiler, sandviççiler ve şarküteriler kuşlara tabiatta nadiren bulabilecekleri zengin bir yiyecek listesi sunmaktadır. Üstelik istasyon çatısının yolcuların erişemeyeceği yükseklikteki çelik kirişleri arasında kızıl kuyruğun yavrularını tehlikesizce büyütebileceği yuva yerleri vardır.

Tepeli çayır kuşu ve kızılkuyruk gibi kuşlar, asıl vatanları olan Karadeniz bölgesinden Almanya'ya gelmişlerdir. Aslında kuşların insanları izlemesi ve onların hayatına uyum sağlaması, Leipzigli bilim adamı Bernhard Klausnitzer'in belirttiğine göre 10.000 yıl önceye, insanın yerleşik olmaya başladığı günlere kadar geriye gitmektedir. Daha, Eski Çağ'da hayvanların insana uyumu çoktan tamamlanmıştı. Sümerler beyaz güvercinleri bereket tanrıçası Astarte'nin sembolü saymaktaydılar. Mısır firavunları bunları M.Ö. 2700 yılından kalma belgelerden anlaşıldığına göre, sadece süs hayvanı olarak bulundurmuyor, yemek listelerine de dahil ediyorlardı.



Demiryolu alanında çocuk yuvası: Hollanda'daki bu demiryolu direği üzerinde, bir leylek yavrularını büyütüyor.

Sokak lambası, gözetleme yeri oluyor: Bu peçeli bayku, şehre yakın bir sokakta üzerine atılabileceği fareleri gözetliyor. Yakınındaki insanlar onu rahatsız etmiyor.



Endüstri yapısında çocuk beşiği: Bu vinçte, bir kerkenes fırtına, yağmur ve düşmanlardan iyi korunmuş olarak iki yavrusunu büyütüyor.



Yirminci yüzyılın başlarına kadar kuşlar çoğunlukla şehre yakın tarlaları yer seçiyorlardı. Burada çoğu yırtıcı kuşlara kurban oluyor ve sayıları sınırlı kalıyordu. Bu durum, büyük hızla gelişen şehirleşme yüzünden değişmiştir. Zoolog Daniel Haag, günümüzde dünyanın büyük şehirlerinde 500 milyon kadar güvercin yaşamakta olduğunu tahmin etmiştir. Bu nüfus patlaması bir taraftan şehirdeki önemli yapı ve anıtların güvercin pisliği ile kirlenmesine yol açmakta, diğer taraftan yavrularını büyütmek ve yem sağlamak için devamlı uğraş veren güvercinlerde önemli bir strese sebep olmaktadır. Bütün bunlara ve gece ile gündüz yırtıcılarının özellikle yavrulara saldırmasına rağmen, güvercin nüfusu azalmamaktadır.

Şehirde güvercinden daha keyifli hayat süren başka kuşlar vardır. Bunlardan biri, karatavuktur. Daha ondokuzuncu yüzyılda ormanların ürkek bir sakini olan karatavuk, şehrin gerçekten sıcak bir yuva olduğunu keşfetmiştir. Isıtma tesisleri, araba egzozları ve diğer ısı kaynakları, şehrin ortalama sıcaklığının çevre alanlardan hayli yüksek olmasını sağlamaktadır. Meselâ Berlin'de bu fark yedi dereceye kadar çıkmaktadır. Bundan dolayı, şehir karatavuğu tarla ve kırlardaki akrabalarına göre çok daha erken kuluçkaya yatmaktadır. Üstelik şehirde kışın da yeterli besin bulunduğundan, göç etmeyi aklından geçirmemektedir.

Araştırmacılar, sokak aydınlatmasının da hayvanlarda davranış değişikliklerine sebep olduğunu gözlemişlerdir. Meselâ kırlangıçlar gece ışık kaynakla-



En küçük delikte bile yer var: Burada bir baştankara, yuvasını bariyerin içine kurmuş ve yavrularını dışarıdan besliyor. İhtiyacı olan böcekleri ise, hemen bulunduğu yerden sağlayabilmektedir.

rının çevresinde binlerce böceğin kaynaştığını bildiklerinden hayat ritmlerini değiştirmekte ve garantili gece avına çıkmaktadırlar.

Hayvanların insanın yol açtığı değişik şartlara uyumda gösterdikleri çabukluk, gözlemcileri her zaman şaşırtmıştır. Meselâ İngiltere'deki baştankaralar, daha 20-30 yıl önce evlerin kapısına bırakılmış süt şişelerinin kalay kâğıdından yapılmış kapaklarını sabahın erken saatlerinde delerken fotoğraf objektifine yakalanmışlardır. Önce bu şişe açma tekniğini kullanan bir-iki kuş varken, birkaç ay içinde İngiltere'deki baştankaraların çoğu bu besleyici hüneri öğrenmişlerdir.

Şu var ki, böyle olaylar bizi insanın yaşadığı ve yiyecekle dolu alanların gerçek bir hayvan cenneti olduğu sonucuna götürmemelidir. Aslında çevrebilimci Wolfgang Erz'in dediği gibi, insan tabiatı betonladıkça, hayvanların yaşama alanı daralmış ve onlara şehre göç etmekten başka çare kalmamıştır. Bu hayat savaşında ancak her şarta uyan yani yuva, iklim ve yiyecek konusunda fazla iddialı olmayan türler ayakta kalabilmektedir. Buna karşı, "seçici" olan yabantavuğu, dağtavuğu ve ağaçkakanda durum değişiktir. Onların toplu bir ormana, öyle tek değil, birçok ağaca ihtiyaçları vardır. Dolayısıyla hayatları günden güne güçleşmektedir.

Yüksek uyum ve öğrenme yeteneği olan bazı türler, insanın da yardımı sayesinde adeta lüks bir hayat sürebilmektedir. Otoyollar üzerinde çiğnenmiş binlerce böcek, zahmetsizce kuşlar ve fareler tarafından toplanmaktadır. Bu da, kuşlar ve farelerle geçinen aladoğan, kerkenes ve akbaykuşların burada iyi bir av alanı bulmasını sağlamaktadır. Yalnız mesele dikkatli olmaktır. Meselâ doğan, bir otomobile çarpmamak için avına yandan ve yola paralel olarak yaklaşmayı çabucak öğrenmiştir.

Yollardaki trafik ile hayvanlar dünyasının gereklerini uzlaştırmak isteyen karayolları kuruluşu, son zamanlarda devamlı araştırmalar yapmakta, hatta bilim danışmanı görevlendirmiş bulunmaktadır. Böylelikle otoyol biyologu diye yeni bir meslek ortaya çıkmış oluyor.

Çoğu şoseden geçen kimseler, "kültürgörmüş" lerin kendi bölgelerini nasıl bir inatla savunduklarını heyecanla izleyebilirler. Bu, meselâ üç trafik damarının kesiştiği Güney-Amsterdam düğüm noktasında söz konusudur. Burada on bir yıldan beri büyük martı ve kırlangıç kolonileri, trafik gürültüsü ve egzos kokuları arasında yavrularını büyütmeyi başarabilmektedir. Bu manzara, tıkanan trafikte kalmış olanların can sıkıntısını gidermeye yetmektedir. Yetkililer kuşları buradan uzaklaştırmaya kalkıştığı zaman, halkın büyük tepkisi ile karşılaşmışlardır.

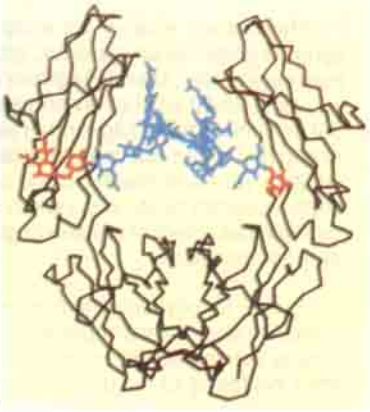
Bütün bunlar, insan ve hayvanların birbirlerine gitgide daha fazla yaklaştıkça yeni bir davranış içine girmeleri gerektiğini göstermektedir. Ne yazık ki, tabiat alanlarını istediğimiz gibi çoğaltamıyoruz. Onun için, öyle görünüyor ki, şehir hudutları içinde kanatlı ve dört ayaklı dostlarımızla birlikte yaşamak zorunda kalacağız. Dolayısıyla çevrebilimciler ve şehir planlayıcıları, hayvanların hayatlarını nasıl türlerine uygun biçimde sürdürebileceği konusunu ele almak zorundadırlar. Meselâ hayvanların birbirlerine gidip gelmelerini sağlayan yeşil kuşaklar tasarlanabilir.

Bir ilkbahar sabahı şehrin bütün bahçe ve parkları kuş sesleri ile çınlayınca, her şeyin yolunda olduğunu sanabiliriz. Ancak unutmamalıyız ki, bu hayvanların çoğu, problemlerini kendi başına çözümleyemeyen sığınmacılardır.

P.M.'den kısaltarak çev.: Dr. Ergin KORUR

KARBONHİDRATLAR YENİDEN MİKROSKOP ALTINDA





Biyokimya dünyasında karbonhidratlar gündeme geldiği zaman ilk akla gelen olay enerji olmaktadır. Oysa karbonhidratlar, vücudun enerji gereksinimi için oksitlenmeleri bir yana, enzim, reseptör ve hormonlar gibi fizyolojik önemi tartışılmaz biyomoleküllerin yapısına da katılırlar. Beş yıl öncesine dayanan ve hâlâ sürmekte olan araştırmalar da gösteriyor ki, sanıldığının aksine, proteinlerle olan bileşiklerinde karbonhidratlar pasif değildir; hatta molekülün aktivitesi için mutlaka gereklidir. Romatoid artrit, bazı paraziter hastalıklar ve daha önemlisi AIDS hastalığının tedavisinde, oligosakkaritlerin anahtar rol oynadığının ispatlanmış olması, karbonhidratların yeniden mikroskop altına alınması gereksinimini doğurmuştur.

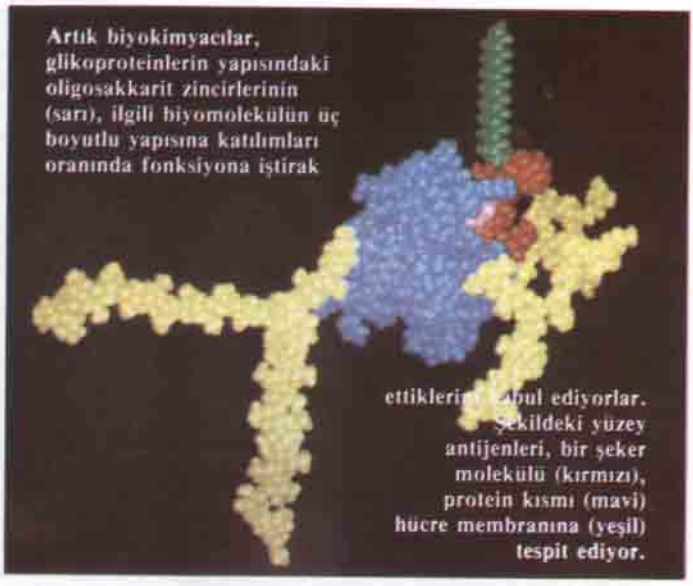
Abdullah YILMAZ

Yer yüzünde en gerekli biyomoleküller hangileridir diye düşünecek olursak, beş yıl öncesine dayanan bilgilerimize göre, cevabımız tartışmasız protein ve nükleik asitler olacaktır. Çünkü, vücudun temel yapı taşları, canlılığın devamı için gerekli fonksiyon ve reaksiyonların düzenleyicisi (enzim, reseptör, hormon... vb. aracılığıyla), ihtiyaç halinde vücudun karbonhidratlar ve yağlardan sonra üçüncü enerji kaynağı proteinlerdir. Yine, protein sentezinden sorumlu, canlının genotip (gen yapısı) ve fenotipini (genotipin canlıya yansıması) belirleyen ve nesilden nesle aktarılmasını sağlayan yegâne moleküller nükleik asitlerdir. En önemli görevleri, vücudun enerji gereksinimini karşılamaktır diye bilinen karbonhidratların, önem bakımından protein ve nükleik asitler yanında maskelenmiş olmaları doğal karşılanabilir. Fakat, en son bilgilerimize dayanarak, protein ve nükleik asitlerin fonksiyonları için çoğu zaman karbonhidratların işbirliğine muhtaç olduklarını dikkate alırsak, biyokimyacıların, karbonhidratlarla ilgili bilgi ve kuramlarını yeniden gözden geçirmeleri gerektiğini savunabiliriz.

Söz konusu karbonhidratlar, oligosakkaritler, birçok monosakkaritin glikozidik bağlarıyla biraraya gelmesinden oluşur. Bu birleşmede, monosakkaritler-

den (glukoz, fruktoz...) birinin hidroksil grubu ile diğerinin indirgen grubu reaksiyona girer ve olayda bir molekül su açığa çıkar. Glukoz molekülleri vücudun enerji gereksinimi için oksitlenirken, oligosakkaritler, protein ve lipitlerle birlikte fizyolojik yönden önemli moleküllerin iskeletini teşkil eder.

Oxford Üniversitesi biyokimyacılarından Raymond Dwek'in beş yıl öncesine dayanan ve antikorlar üzerinde yoğunlaşan araştırmaları, karbonhidratların yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini destekleyen ilk çalışmalardır. Dwek'in incelemelerine göre karbonhidratlar, glikoprotein ve glikolipit moleküllerinin üç boyutlu yapılarına katılımları oranında fonksiyona da iştirak ederler. Bu gerçeğin biyoteknoloji endüstrisine yansımalarından bir tanesi ise şudur: İnsülin (glikoprotein yapıda) gibi ilâçların analizinde, artık, protein yapıya ilâveten karbonhidrat muhtevaları da göz önüne alınıyor. Çünkü, ilâçların vücut üzerine etkisini, farmakodinamilerini, tahmin etmek ancak bu şekilde mümkün oluyor.



Enzim-substrat, mesajcı molekül-reseptör ve antijen-antikor reaksiyonlarında oligosakkarit zincirlerinin önemli rolleri olduğunu daha önceden belirtmiştik. İşte bu rollerini, bu moleküllerin reaktif gruplarının yapısına katılarak gerçekleştirirler.

Dwek, oligosakkaritleri, doğanın proteinleri, fonksiyonel düzenleme araçları olarak tanımlıyor. Ona göre hayat, DNA-RNA-protein dönüşümünden değil de, oligosakkaritlerin glikoprotein ve glikolipitlerdeki rolleriyle meydana gelen çeşitlilikten ibarettir.

Yer yüzünde mevcut çok sayıda antijene karşı uygun antikorların oluşması, yapılarındaki oligosakkaritlerin farklılığına dayanır. Bu gerçek ışığında incelenen romatoid artritli hastaların, antikorlarındaki oligosakkarit zincirlerinin normalden kısa olduğu gözlendi. Sebebinin de eksik galaktoz şekerinin olduğu belirlendi. Bu bilgilerden hareket eden Dwek ve grubu, Monsanto Eczacılık Şirketiyle işbirliğine girişti ve halen bu hastaların kliniksel tedavileri için araştırmalarını sürdürüyor. Araştırmaların odak noktasını ise, lenfositleri meydana getiren ana hücrelerden (stem cell), gen aktarımı sonucu, kusursuz oligosakkarit zincirleri içeren lenfosit eldesi teşkil ediyor.

Bu aşamada karşılaşılan iki temel problem vardır: Oligosakkaritler çok sık dallanma gösterirler. Ayrıca, zinciri oluşturan monosakkaritlerin birbirine bağlanmaları, büyük olasılıklar dahilinde olmaktadır. Otomatik analiz teknikleri üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda geliştirilen, "Yüksek Çözümlü Nükleer Manyetik Rezonans" tekniği ile, proteinlere bağlı oligosakkarit zincirlerinin analizi mümkün olmuştur. Bu hususta geliştirilen diğer teknikler ise, Hızlı Atom Bombardımanlı Kütle Spektrometresi ile Gaz Kromatografi Kütle Spektrometresidir.

Mike Ferguson yönetimindeki bir grup bilim adamı, 1988'den bu yana, oligosakkaritlerle bazı kimyasal maddeleri etkileştirmenin yollarını araştırıyorlar. Amaçları ise, bazı paraziter hastalıkların tedavisi veya en azından parazitleri, immün sistemimize karşı daha duyarlı hale getirmek. Leishmaniasis ve Chagas hastalıklarında başarılı olan Ferguson, şimdilerde, Afrika'da uyku hastalığına sebep olan **Trypanosomas brucei** ile mücadele halinde. Bu parazit, hastanın kanında yaşıyor ve koruyucu mantosundaki antijenleri sürekli olarak değiştirerek, hastanın immün sistemini atlatıyor. Değişken yüzey glikoproteinleri (VSGs = variable surface glikoproteins) olarak bilinen bu antijenler, çok sıkı bir düzenleme gösterirler ve kompleman sisteminin mantoyu geçmesine engel olurlar. Özgül antijen cevabıyla parazitlerin çoğu yok edilse de, glikoprotein mantosunu değiştirme imkânı bulup ölmeyen parazitler, populasyonun devamını sağlar.

Mike Ferguson'a göre, değişken yüzey antijenlerinin (VSGs) parazitin membranına glikolipitlerle bağlı olması, onun zayıf yönünü teşkil ediyor. Uyku hastalığına karşı geliştirilecek ilâçlarda temel amacın, bu bağın koparılması olması sebebiyle analizler bu konuda yoğunlaşmıştır. Sonuçta, bazı oligosakkarit dizilerinin sadece parazitte bulunduğu ve hastada bulunmadığı ortaya çıktı. Parazitin spesifik glikolipitlerinin sentezinden sorumlu enzimler henüz bulunmamışsa da, araştırmalar bu konuda yoğunluk kazanmıştır. Çünkü, bu enzim bulunduğu takdirde yapılacak tek şey, hastaya zarar vermeden bu enzimi bloke etmek olacaktır. Böylece, VSGs antijenlerini mantoya bağlayan bağlar parçalanacak, sıkı

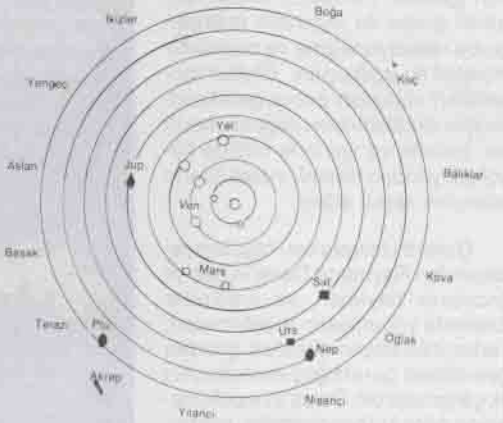
OCAK AYININ İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Zekeriya MÜYESSEROĞLU*

1992 yılında 3 Güneş, 2 Ay tutulması olmak üzere toplam 5 tutulma meydana gelecektir. Bunlardan ilki 4-5 Ocak'taki halkalı Güneş tutulmasıdır. Tutulma 4 Ocak'ta saat 22'yi 3 dakika geçe başlayıp, 5 Ocak saat 01.15'te tutulma ortasına erişerek sabah 04.06'da sona erecektir. Ülkemizden görülemeyecek olan bu tutulma, açıktır ki yer yüzünün tarih çizgisi civarındaki bölgelerinden izlenebilecektir. Japonya, Filipinler, Kuzey-doğu Avustralya, Güney-batı Alaska, Batı Kanada ile Pasifik Okyanusu'nun güneyi ve güney-doğusu haricindeki bölümü bbu tutulmanın görülebilmesi için uygun konumlardır.

Ocak ayının başından sonana kadar, gün süresinde 1 saat 3 dakikalık bir uzama olacaktır. Bunun anlamı Güneş'in bizim ufkumuz üzerinde daha uzun süre kalmasıdır, başka bir deyişle Güneş'in gökyüzünde takip ettiği yol her gün biraz daha kuzeye kayacaktır. Güneş bu ay, Nişancı takımyıldızından Oğlak'a doğru ilerleyecektir.

* A.Ü.F.F. Ast. ve Uzay Bil. Böl.



Gezegenleri izleyebilme açısından şanssız bir aydayız. Sadece Jupiter (—1.9 kadir parlaklığında) geceleri göz ile görülebilecektir. İlave olarak, ayın ilk günlerinde Güneş doğmadan az önce Venüs doğu ufkunda olacaktır. Jupiter ve Pluton'un dışındaki gezegenlerin tümü Güneş yöresinde olduklarından, onları görebilmemiz olanaksız. Gezegenlerin gökyüzündeki konumları şekilde gösterilmiştir.

Uydumuz Ay, Ocak'ın 4'ünde yeniay, 13'ünde ilkdördün, 19'unda dolunay ve 26'sında sondördün evrelerinde olacaktır.



Trypanasomas brucei: *Parazitin koruyucu mantosundaki VSGs antijenleri glikolipitlere bağlı. Hastalığın tedavisinde önemli olan, bu glikolipitleri sentezleyen enzimlerin inhibisyonudur.*

manto yapısı çözülecek ve kompleman sisteminin mantodan geçişine imkân tanıyacaktır. Özgül-olmayan immün reaksiyon sonucu, VSGs antijenlerinin değiştirilmesi önlenmiş veya geciktirilmiş olacağından parazitlerin hepsi öldürülmüş olacak.

Oligosakkaritler, AIDS hastalığına karşı geliştirilen tedavilerde de önem kazanmıştır. Bilindiği üzere, HIV-1 ve HIV-2 partikülleri, oligosakkarit bulutları tarafından çevrelenir ve AIDS virüsünün glikoprotein yapısının %50'sini karbonhidratlar teşkil eder. Virüs, bu oligosakkaritler aracılığıyla T-lenfositteki CD_4 antijenleriyle etkileşerek, T-lenfositin içine yerleşiyor ve gelişimini orada tamamladıktan sonra diğerlerini de enfekte ediyor. Üstelik, oligosakkaritlerden sorumlu enzimlerin viral değil de hücresel olduğu biliniyor. Bu bilgileri değerlendiren St.Louis Üniversitesi'nden İrene Schultz ve diğer bazı araştırmacılar, amino şeker analoglarının (Hücresel enzimlerin normalde yapıtaşı olarak kullandıkları bileşikleri taklit eden moleküller), virüsün diğer hücrelere yayılmasını önlediğini gösterdiler.

Amerika'da Monsanto Şirketi, Gönüllü AIDS hastaları üzerinde bu amino şeker analoglarını denemeye başladı. İlk laboratuvar testleri başarılı sonuçlar vermişse de, yan etkilerin ne olacağı konusunda araştırmalar sürüyor. Olumlu ve tatmin edici sonuçlar alınması halinde, enfeksiyonu oluşturma mekanizmalarında oligosakkaritlerin rol oynadığı diğer viral enfeksiyonların tedavisi de mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

— New Scientist, 8 Aralık 1990.
— Lehninger-Principles of Biochemistry (Albert L. Lehninger).
— Review of Medical Microbiology (Ernest Jawetz, Joseph L.Melnick and Edward A.Adelberg.

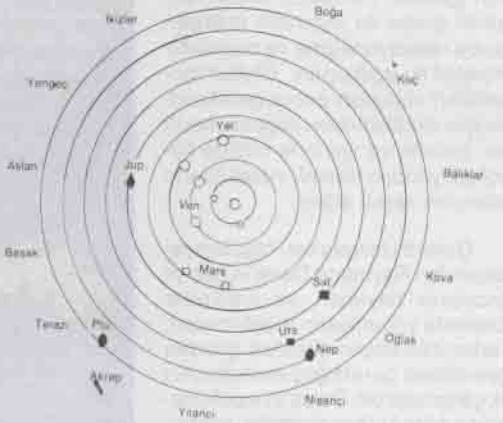
OCAK AYININ İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Zekeriya MÜYESSEROĞLU*

1992 yılında 3 Güneş, 2 Ay tutulması olmak üzere toplam 5 tutulma meydana gelecektir. Bunlardan ilki 4-5 Ocak'taki halkalı Güneş tutulmasıdır. Tutulma 4 Ocak'ta saat 22'yi 3 dakika geçe başlayıp, 5 Ocak saat 01.15'te tutulma ortasına erişerek sabah 04.06'da sona erecektir. Ülkemizden görülemeyecek olan bu tutulma, açıktır ki yer yüzünün tarih çizgisi civarındaki bölgelerinden izlenebilecektir. Japonya, Filipinler, Kuzey-doğu Avustralya, Güney-batı Alaska, Batı Kanada ile Pasifik Okyanusu'nun güneyi ve güney-doğusu haricindeki bölümü bbu tutulmanın görülebilmesi için uygun konumlardır.

Ocak ayının başından sonana kadar, gün süresinde 1 saat 3 dakikalık bir uzama olacaktır. Bunun anlamı Güneş'in bizim ufkumuz üzerinde daha uzun süre kalmasıdır, başka bir deyişle Güneş'in gökyüzünde takip ettiği yol her gün biraz daha kuzeye kayacaktır. Güneş bu ay, Nişancı takımyıldızından Oğlak'a doğru ilerleyecektir.

* A.Ü.F.F. Ast. ve Uzay Bil. Böl.



Gezegenleri izleyebilme açısından şanssız bir aydayız. Sadece Jupiter (—1.9 kadir parlaklığında) geceleri göz ile görülebilecektir. İlave olarak, ayın ilk günlerinde Güneş doğmadan az önce Venüs doğu ufkunda olacaktır. Jupiter ve Pluton'un dışındaki gezegenlerin tümü Güneş yöresinde olduklarından, onları görebilmemiz olanaksız. Gezegenlerin gökyüzündeki konumları şekilde gösterilmiştir.

Uydumuz Ay, Ocak'ın 4'ünde yeniay, 13'ünde ilkdördün, 19'unda dolunay ve 26'sında sondördün evrelerinde olacaktır.



Trypanasomas brucei: *Parazitin koruyucu mantosundaki VSGs antijenleri glikolipitlere bağlı. Hastalığın tedavisinde önemli olan, bu glikolipitleri sentezleyen enzimlerin inhibisyonudur.*

manto yapısı çözülecek ve kompleman sisteminin mantodan geçişine imkân tanıyacaktır. Özgül-olmayan immün reaksiyon sonucu, VSGs antijenlerinin değiştirilmesi önlenmiş veya geciktirilmiş olacağından parazitlerin hepsi öldürülmüş olacak.

Oligosakkaritler, AIDS hastalığına karşı geliştirilen tedavilerde de önem kazanmıştır. Bilindiği üzere, HIV-1 ve HIV-2 partikülleri, oligosakkarit bulutları tarafından çevrelenir ve AIDS virüsünün glikoprotein yapısının %50'sini karbonhidratlar teşkil eder. Virüs, bu oligosakkaritler aracılığıyla T-lenfositteki CD_4 antijenleriyle etkileşerek, T-lenfositin içine yerleşiyor ve gelişimini orada tamamladıktan sonra diğerlerini de enfekte ediyor. Üstelik, oligosakkaritlerden sorumlu enzimlerin viral değil de hücresel olduğu biliniyor. Bu bilgileri değerlendiren St.Louis Üniversitesi'nden İrene Schultz ve diğer bazı araştırmacılar, amino şeker analoglarının (Hücresel enzimlerin normalde yapıtaşı olarak kullandıkları bileşikleri taklit eden moleküller), virüsün diğer hücrelere yayılmasını önlediğini gösterdiler.

Amerika'da Monsanto Şirketi, Gönüllü AIDS hastaları üzerinde bu amino şeker analoglarını denemeye başladı. İlk laboratuvar testleri başarılı sonuçlar vermişse de, yan etkilerin ne olacağı konusunda araştırmalar sürüyor. Olumlu ve tatmin edici sonuçlar alınması halinde, enfeksiyonu oluşturma mekanizmalarında oligosakkaritlerin rol oynadığı diğer viral enfeksiyonların tedavisi de mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

— New Scientist, 8 Aralık 1990.
— Lehninger-Principles of Biochemistry (Albert L. Lehninger).
— Review of Medical Microbiology (Ernest Jawetz, Joseph L.Melnick and Edward A.Adelberg.

1986 NOBEL FİZİK ÖDÜLÜ SAHİBİ ROHRER'LA BİR SÖYLEŞİ



Zafer GEDİK*

İsviçreli fizikçi Dr. Heinrich Rohrer, Gerd Binnig'le birlikte geliştirdikleri Taramalı Tünelleme Mikroskobu (Scanning Tunneling Microscope-STM) nedeniyle 1986 yılı Nobel Fizik Ödülü'ne lâyık görülmüştü. STM, iletken yüzeylere yaklaştırılan sivri bir uc ile yüzey arasındaki akımın ölçülmesi prensibine dayanıyordu. Uc ile yüzey arasındaki büyük mesafe klâsik olarak bir akımın geçmesini yasaklıyordu; ama kuantum mekaniğinin bir sonucu olan tünelleme olayı buna izin veriyordu. Âlete tünelleme mikroskobu denmesinin sebebi de buydu. UÇ, yüzey üzerinde düzenli bir şekilde dolaştırılınca atomların sıralanışını bile görmek mümkün oluyordu. Kısa zamanda STM'nin yöntemlerini kullanarak çalışan yeni âletler geliştirildi. Bugün bilim adamları STM sayesinde DNA gibi büyük moleküllerin istenilen yerlerinde değişiklik yapmak, 30 cm çapında bir diske dünyanın tüm kitaplarındaki bilgileri depolamak gibi projeler üzerine çalışabiliyorlar. Dr. Rohrer, Bilkent Üniversitesi Fen Fakültesi'nin açılışı nedeniyle 28 Eylül-2 Ekim tarihleri arasında Fizik Bölümü'nün konuğu oldu. Aşağıda, ziyareti sırasında kendisiyle yaptığımız söyleşiyi bulacaksınız

Dr. Rohrer, yaratıcılığı nasıl tanımlayabiliriz ve yaratıcılığı geliştirmenin yolları nelerdir?

Yaratıcılığa, yeni bir âleti, bir fikri ortaya atabilme yeteneğidir diyebiliriz. Nasıl yaratıcı olunabileceği konusunda bir reçete ileri sürmenin mümkün olduğunu sanmıyorum. Şöyle söylemek daha doğru olur. İnsan sürekli yeni fikirlerin, buluşların peşinde koşmalıdır. Fikirleri üzerinde düşünmeli, onları geliştirmeli, yapılabilirliğini araştırmalı ve nihayet harekete geçip denemelidir.

Sizi STM'nin bulunuşuna götüren etkiler nelerdi? Nasıl böyle bir âlet geliştirmeyi tasarladınız?

Aslında fikir oldukça basitti. Metal yüzeylerindeki çalışmalarımızda ince bir oksit tabakasının arkasında yer alan bir elektrottan faydalanıyorduk. İlginç olan nokta, elektrodun bağlı olduğu yerin özelliklerini yansıtmasıydı. Bir yerde oranın görüntüsünü veriyordu. Öyleyse daha ince bir elektrot, sivri bir uç kullanarak daha küçük bölgeleri hatta beli ki bir atomu gözlemek mümkün olabilirdi. Oksit tabakasının yerini boşluk alıp uç ile yüzey arasındaki tünelleme akımı ölçülünce STM ortaya çıktı.

Gençlerin bilime ilgilerini arttırmak için neler yapabiliriz?

Temel bilimlere, mühendisliklere (mühendisliğin sadece teknoloji olmadığını, onun da bilimsel çalışma gerektiren dalları bulunduğunu unutmamalıyız) ilgi tüm dünyada giderek azalmaktadır. Bu dalların çekiciliğini arttırmak için liselerden başlayarak ders programlarımızı, eğitim tekniklerimizi yeniden gözden geçirmeliyiz. Öğrencileri bilime çekmenin yolu fen derslerinin sayısını çoğaltmak ya da var olanları daha teknik ve derin bir hale getirmek değildir. Liseler, teknik bilgiden çok düşünmenin, tartışmanın öğrenildiği, gelecek için sağlıklı kararlar verebilecek kadar geniş bir dünya görüşünün kazandırıldığı yerler olmalıdır. Öğretmenlerin de bu tarzda bir eğitime uygun bir şekilde yetiştirilmeleri gerekir. Bir ülkede hangi konularda ne kadar iyi olunacağını, aslında yaptığı yatırımlarla yine o toplum belirlemektedir. İşte bu noktada durup nelerin ne kadar önemli olduğunu iyi düşünmek gerekir. Eğitim öncelik sıralamasında hakettiği yere konmadığı sürece, bunun doğal sonuçlarını yaşarız. Bir o kadar önemli konu da toplumun bilime ve bilim adamına bakış açısıdır. Mesleğe verilen değer, kazanç durumu, araştırmalarında özgür olma çok önemlidir. Japonya, bu açıdan çok güzel bir örnektir. Diğer ülkeleri gelişmiş ve gelişmekte olanlar diye iki grupta incelemek daha doğru olur. Gelişmiş ülkelerde bilim adamlığından çok daha kolay yollarla (örneğin borsada) kazanç edinmek, rahat bir yaşam sağlamak mümkündür. Yine toplum, bilimin ve teknolojinin önemini yeterince kavrayamayabilir. Sahip olduğu konforun bilimsel çalışmaların bir sonucu olduğunu düşünmekten çok, bilim ve teknolojinin yol açtığı çevre problemlerine, sosyal sorunlara kafa yorar. Ha-

* *Bilkent Üniv. Fen Fak. Fizik Bölümü Öğretim Görevlisi.*

va kirliliğinin otomobilin geliştirilmesinden değil, kazanç amacıyla kontrolsüz kullanımından kaynaklandığını düşünmez. Hastalandığında aldığı hapın nasıl bulunduğuyla ilgilenmez. Henüz yeterince gelişmemiş ülkelerde çevre bilinci yeterince yoktur. Genelde eğitim de yeterli değildir. Öğretmenin kazancı iyi bir hayat standardı sağlayamayabilir. Burada bir çelişkiye dikkat çekmek gerekir. Bir yanda ilerleme için iyi bir eğitim sisteminin gerekliliği, öte yanda bu konunun öncelikler sırasındaki hak etmediği yeri. Gelişmekte olan bir ülke için yeni gökdelenlerin yapımı, herhalde kendilerini mesleklerine adamış kaliteli öğretmenlerin yetiştirilmesi kadar hayatî değildir.

Öğrencilere üniversite eğitimleri süresince neler verilmesi gerekir?

Doğrusu, bu soruya tam cevap verebilecek durumda değilim; çünkü üniversite eğitimiyle çok ilgili olduğumu söyleyemem. Öğrencilik hayatım sırasında bizlere verilen eğitimin çok iyi olduğunu söyleyebilirim. Yapılması gereken, çalışılan dal hakkında sağlam bir görüş kazandırmaktır. Yoksa her şeyi hatta öğrencilerin hayatları boyunca kullanmayacakları şeyleri bile öğretmeye çalışmak değil. Doktora eğitimi sırasında daha başka problemler ortaya çıkmakta. Yetişmiş bir bilim adamının, bir profesörün öğrencisine vermesi gereken sadece teknik bilgiler değil, onun çok ötesinde nasıl araştırma yapılacağıdır. Sadece ihtiyaç var diye bir profesörün ilgilenebileceğinden fazla öğrenciyi kabul etmesi çok yanlış bir davranış. Onları bu tür davranışlara iten neden genelde öğrencilerini aynı zamanda bir iş gücü olarak görmeleri. İyi bir eğitim, ancak kaliteli profesörlerin yeterince zaman ayırarak öğrencileriyle ilgilenmeleriyle mümkün olur. Bu açıdan işe küçük bir bölüm olarak başlamanızı son derece doğru buluyorum. Çekirdeğin iyi oluşturulması için bu çok önemli. Zamanla büyüyeceğinizi, araştırma konularınızın da o oranda artacağını tahmin ediyorum.

Yoğun madde fiziği ile mühendislikler arasındaki ilişkiye değinir misiniz?

Yoğun madde fiziği çok geniş bir spektruma sahiptir. Bir yanda uygulamalı fizik dediğimiz mühendislikle içiçe olan alanlar ki, bu tür konular bazı üniversitelerde fizik bazılarında mühendislik bölümlerinde çalışılır. Öte yanda uygulamadan çok doğayı anlamamıza, bakış açımızı geliştirmemize yardım eden daha temel konular. Aslında fiziğin diğer dalları için de benzer şeyler söyleyebiliriz. Fakat yoğun madde fiziği uygulamaya yakınlığı açısından diğerlerinden ayrılır. Spektrumda seçilecek yer tamamen kişinin meraklarına, isteklerine kalmış bir konudur.

Bilim ile politikanın ilişkisi nasıl olmalıdır?

Araştırmaları, bilimsel araştırmalar ve yönlendirilmiş araştırmalar diye iki grupta toplayabiliriz. Bilimsel araştırmada amaç, yeni bir şey bulmak, bir olayı aydınlatmaktır. Yönlendirilmiş araştırma ise ticarî amaçlara yöneliktir; daha çok teknolojik gelişme ön plandadır. Bilim adamı hangi konuda araştırma yapacağına tamamen özgür olarak karar vermelidir. Yeni birşey bulmak, ancak özgür bir ortamda mümkündür. Politikacı sadece bilimi isteyip istemediğine karar vermelidir. Onun uğraşması gereken öğrencilerin bilime ilgilerinin azalması, beyin göçü, teknoloji transferi gibi konulardır. Güzel ortamlar yaratıp iyi bilim adamlarını çekmenin yollarını araştırmalıdır. Türkiye için yoğun madde fiziğinin çok uygun biir alan olduğunu düşünüyorum. Çünkü, çok aşırı olmayan harcamalarla, küçük araştırma birimleri halinde çalışılabilir. Üstelik çalışmaların ürünleri ticarî amaçla da kullanılabilir.

Beyin göçü sorununa değinir misiniz?

Bilim adamı, araştırma konusu üzerine yoğunlaşmalı, rahatsız edici dış etkilerden mümkün olduğunca kendini uzak tutmalı, gençlerin yetiştirilmeleri için de yeterince zaman ayırmalıdır. Eğer bilim adamı, işini bırakıp politikayla uğraşmaya başlarsa, giderek bilimden uzaklaşır. Yönetici olmak hevesi zamanla bilim sevgisinin üstüne geçer, önlenemez bir iktidar isteği, bir imparatorluk hevesi doğar ki, bu yetişen gençler için ezici olur. Bilimin sorunlarını tartışmalı, onları topluma mal etmeye çalışmalı, ama bunu yaparken bir klüp oluşturmaktan da kaçınmalıdır. Yeterince desteklenen bir bilimsel araştırma ortamında yetişmiş bilim adamları, bu şekilde üzerlerine düşenleri yerine getirdikleri zaman beyin göçü sorununun kalacağını sanmıyorum.

Öğrencilerle görüşmelerinizden edindiğiniz izlenimler nelerdir?

Öğrencilerinizi çok meraklı, ilgili ve heyecanlı buldum. Görüşmelerimden edindiğim izlenim bilinçli, entelektüel öğrenciler oldukları. Bana birçok sorular yönelttiler. Bazıları hangi konuların daha önemli olduğunu, hangi dallarda çalışmak gerektiğini soruyorlardı. Aslında bunu yanlış bir soru olarak değerlendirmek lâzım. İnsan hangi konuda çalışıyorsa, o konu önemlidir. Bir problemi seçer, üzerinde çalışmaya başlarsınız. Yeni birşeyler bulduğunuzda ise o zaten önemli bir konu haline gelmiştir. Bu arada lise öğrencilerini bilinçlendirmek açısından önemli bir konuya değinmek istiyorum. Liseli öğrencilerin çeşitli şekillerde üniversitelerle ilişki içinde olmaları onların ileride daha doğru kararlar vermelerini sağlayacaktır. Hatta en güzeli onların üniversiteli gençlerle biraraya gelmeleri, tartışmalarıdır. Çünkü, gençler kendi aralarında çok daha rahat ilişkiler kuruyorlar. Bir gerçeği ilk başından onlara belirtmeyi unutmamalıyız. Onlara rahat bir hayat değil, sürekli kafa yormayı, çalışmayı gerektiren bir yaşam şekli sunuyoruz. Üniversite öğrencisiyken, o zamanlar bölüm başkanımız olan Wolfgang Pauli'nin bir sözü aklıma geldi. Bizlere dehanın zekâ ile aynı şey olmadığını, zekânın çabuk kavramaya yardımcı olduğunu, dehanın ise ancak çok çalışarak ortaya çıktığını söylemiş ve bu yüzden zekâmıza değil, çalışmamıza güvenmemizi öğütlemişti.

Bilgisiz bir aptaldan daha budalası, bilgili bir aptaldır.

Moliere

FİZİK

İVMELENEN GÖZLEM ÇERÇEVELERİ

Gülsen ÖNENGÜT*

Bu köşedeki ilk yazıda (Ekim 91 sayısı) Newton yasalarından bahsederken, bu yasaların sadece ivmelenmeyen (eylemsiz) gözlemciler için geçerli olduğunu belirtmiştik. Bunu şöyle bir örnekle açıklayabiliriz: Şekil 1'de gösterildiği gibi yukarıya doğru bir a ivmesi ile ivmelenmekte olan bir asansörün tavanına tespit edilmiş bir yaylı terazi ile tartılan bir balığı ve bu durumu izleyen, birisi asansörün dışında, diğeri içinde iki gözlemciyi düşünelim. Balığın üstüne etki eden kuvvetler serbest cisim diyagramında gösterildiği gibi cismin ağırlığı (W) ve terazi yayının uyguladığı kuvvet (T)'dir (Şekil 1a). Yerdeki gözlemci (eylemsiz), balığa Newton'un ikinci yasasını uygularsa

$$\Sigma F = T - W = ma$$

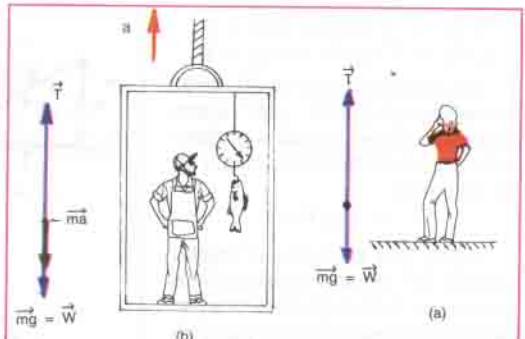
bulur. Yani terazinin okuduğu kuvvet olan T, cismin gerçek ağırlığından büyüktür:

$$T = W + ma.$$

T'ye cismin 'görünürdeki ağırlığı' denir.

Şimdi de bu balığa asansörün içindeki bir kişinin gözlem çerçevesinden bakalım. Bu kişi asansörle birlikte yukarıya doğru ivmelenmekte olduğundan, bu gözlem çerçevesi eylemsiz olmayan bir çerçevedir. Bu gözlemciye göre de cisme etki eden kuvvetler W ve T'dir; çünkü cismin çevresinde dünya ve teraziden başka etkileştiği bir cisim yoktur. Fakat bu gözlemci balık ile aynı ivmeye sahip olduğundan, balığın ivmesinin sıfır olduğunu düşünecektir. Dolayısı ile bu gözlemci için $\Sigma F = ma$ değildir. Cismin üstüne $(T - W)$ ya eşit net bir kuvvet etki etmesine rağmen cisim ivmelenmemektedir. Bu sonuç, çelişkili gibi görünmesine rağmen tamamen doğrudur. Yaptığımız hata ivmelenen bir gözlem çerçevesinde Newton yasalarını uygulamaya çalışmaktır. Asansörün içindeki gözlemci asansörle birlikte ivmelendiği için onun çerçevesinde Newton yasaları geçerli değildir.

Mekanik problemlerini çözmek için genellikle ivmelenmeyen, yani eylemsiz gözlem çerçevelerini seçeriz. Fakat bazı durumlarda problemin ifadesi ivmelenen bir çerçevede daha kolay olabilir. Böyle durumlarda ne yapacağız? Şimdiye kadar kullandığımız problem çözme stratejisinden acaba tamamen vazgeçmemiz mi gerekir? Neyse ki bu sorunun cevabı 'evet' değildir. Bu stratejiyi hâlâ kullanabiliriz. Yalnız serbest cisim diyagramında cismin üstüne etki eden gerçek (cisimin çevresi ile etkileşmesinden doğan) kuvvetlere ek olarak bir kuvvet daha göstermemiz gerekir. **Sanki-kuvvet** veya **eylemsizlik kuvveti** adı verilen bu kuvvet, gözlem çerçevesinin ivmesine ters yönde etki eder ve büyüklüğü cismin kütlesi ile gözlem çerçevesinin ivmesinin çarpımına eşittir.



Şekil 1. Yukarıya doğru ivmelenen bir asansörde tartılan balık: (a) Yerdeki (eylemsiz) gözlemciye göre serbest cisim diyagramı. (b) Asansördeki (ivmelenen) gözlemciye göre serbest cisim diyagramı.

Şimdi asansördeki gözlemcinin açısından balığın serbest cisim diyagramını eylemsizlik kuvvetini de ekleyerek çizelim (Şekil 1b). Hareket denklemi,

$$\Sigma F = T - (W + ma) = ma_{balık}$$

olacaktır. Buradan $a_{balık} = 0$ bulunur. Görüldüğü gibi artık Newton yasalarını uygulayarak tutarlı sonuçlar elde etmekteyiz. Yalnız unutulmaması gereken eylemsizlik kuvvetinin ivmelenen bir gözlemcinin kendi gözlem çerçevesinde Newton yasalarını uygulayabilmek için uydurduğu bir kuvvet olduğu, cismin çevresi ile etkileşmesinden doğan gerçek bir kuvvet olmadığıdır.

PROBLEM 1: Küçük bir küre sağa doğru a ivmesi ile ivmelenmekte olan bir vagonun tavanından bir iple asılmıştır (Şekil 2). Bu ipin düşeyle yaptığı θ açısını bulunuz. Problemi hem yerdeki hem de vagondaki gözlemcilerin açısından inceleyiniz.

ÇÖZÜM: a) Eylemsiz gözlemci (Şekil 2a): Vagonun dışından bakan bu gözlemciye göre topa etki eden iki kuvvet vardır: Topun ağırlığı W, ve ipteki gerilim T. Top bu iki kuvvetin etkisi altında sağa doğru a ivmesi ile hareket etmektedir. Dolayısı ile hareket denklemleri şöyle yazılabilir:

$$(1)\ \Sigma F_x = T \sin\theta = ma$$
$$(2)\ \Sigma F_y = T \cos\theta - mg = 0.$$

Bu iki denklem birlikte çözüldüğünde

$$a = g \tan\theta$$

bulunur, İpin düşey doğrultudan sapma açısı ivmeye bağlı olduğundan, böyle bir düzenek ivme ölçmek için kullanılabilir.

b) İvmelenen (eylemsiz olmayan) gözlemci (Şekil 2b): Vagonun içindeki gözlemciye göre topa T ve mg'nin dışında sola doğru ma'ya eşit bir eylemsizlik kuvveti etki etmektedir ve topun ivmesi sıfırdır; yani top dengededir ve üzerindeki kuvvetlerin toplamı sıfır olmalıdır:

* *Prf. Dr. Çukurova Üniv. Fen-Edebiyat Fak. Fizik Bölümü.*

$\Sigma F_x' = T \sin\theta - ma = 0$
$\Sigma F_y' = T \cos\theta - mg = 0$

Bu denklemler (1) ve (2) denklemlerine eşdeğerdir; yani vagondaki gözlemci ve dışarıdaki gözlemci ile aynı matematiksel sonucu elde edecektir:

$$a = g \tan\theta.$$

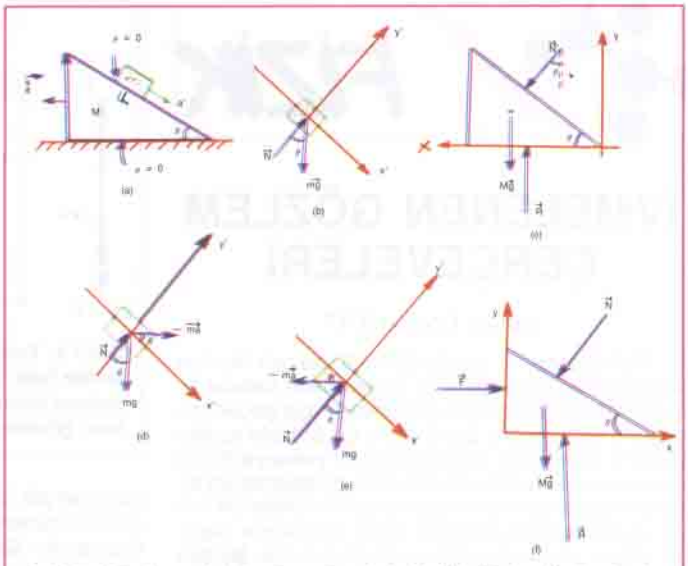
Fakat ipin sapmasının fiziksel yorumu iki gözlem çerçevesinde birbirinden farklıdır. İvmelenmeyen çerçevede ipteki gerilimin yatay bileşeni topu ivmelendirmek için gereklidir; ivmelenen çerçevede ise bu bileşen topun dengede kalması için gereklidir. Kullanılan düzenek bir sarkaç olduğu halde topun salınımlar yapmadığına dikkat ediniz.

PROBLEM 2: M kütleli θ açılı bir eğik düzlem Şekil 3a'da görüldüğü gibi sürtünmesiz bir döşeme üzerindedir. Eğik düzlemin uzunluğu L dir. m kütleli bir kutu eğik düzlemin tepesinden bırakılmaktadır. Kutu ile eğik düzlem arasında da sürtünme yoktur.

(a) Kutu, eğik düzlemin dibine hangi hızla iner?

(b) Yerin eğik düzleme uyguladığı normal kuvvet ve kutu ile eğik düzlem arasındaki normal kuvveti hesaplayınız.

(c) Kutunun eğik düzlem üzerinde hareketsiz kalması için eğik düzleme hangi yönde ve ne büyüklükte bir kuvvet uygulanmalıdır?

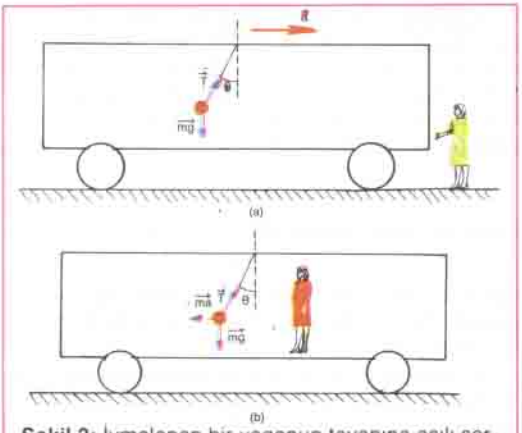


Şekil 3: Sürtünmesiz bir yüzey üzerindeki eğik düzlem ile üzerindeki kutunun hareketi: (a) Sistemin genel görünüşü. (b) Kutunun yerdeki bir gözlemciye göre serbest cisim diyagramı. (c) Eğik düzlemin serbest cisim diyagramı. (d) Kutunun eğik düzlem üzerindeki bir gözlemciye göre serbest cisim diyagramı. (e) Kutu eğik düzlem üzerinde hareketsiz kaldığında serbest cisim diyagramı (eğik düzlem üzerindeki gözlemciye göre). (f) Dış kuvvet uygulandığında eğik düzlemin serbest cisim diyagramı.

ÇÖZÜM: (a) Önce yerdeki bir gözlemciye (eylemsiz) göre kutunun ve eğik düzlemin serbest cisim diyagramlarını inceleyelim (Şekil 3b ve 3c). Kutunun üstünde iki kuvvet vardır: Ağırlığı mg ve eğik düzlemin uyguladığı N normal kuvveti. Eğik düzlemin üstündeki kuvvetler ise kutunun uyguladığı normal kuvvet N' (bu kuvvet N ile bir etki-tepki çifti oluşturmaktadır), eğik düzlemin ağırlığı Mg ve yerin uyguladığı normal kuvvet R dir. Görülüyor ki, N'nün yatay bileşeni yatay doğrultudaki tek kuvvettir; dolayısı ile eğik düzlem bu kuvvetin etkisi altında sola doğru ivmelenecektir. xy koordinat sisteminde eğik düzlemin hareket denklemlerini yazalım:

(1) $\Sigma F_x = N' \sin\theta = Ma$
(2) $\Sigma F_y = R - mg - N' \cos\theta = 0$

Burada a, eğik düzlemin yatay doğrultudaki ivmesidir.



Şekil 2: İvmelenen bir vagonun tavanına asılı sarkaç: (a) Yerdeki (eylemsiz) gözlemciye göre. (b) Vagonun içindeki (ivmelenen) gözlemciye göre.

Kutu, eğik düzlem üzerinde hareket etmekte olduğundan, eğik düzleme bağlı bir gözlem çerçevesi kutu için uygun bir çerçevedir. Eğik düzlem a ivmesine sahip olduğu için bu eylemsiz bir gözlem çerçevesi değildir. Dolayısı ile Şekil 3d de görüldüğü gibi, kutunun serbest cisim diyagramına yatay doğrultuda sağa doğru bir eylemsizlik kuvveti eklemek gerekir. Kutunun üstüne etki eden diğer kuvvetler ise ağırlığı mg ve eğik düzlemin uyguladığı normal kuvvet N dir. Bu kuvvetlerin etkisi altında x'y' gözlem çerçevesinde kutu x' doğrultusunda ivmelenecektir:

(3) $\Sigma F_x' = ma \cos\theta + mg \sin\theta = ma'$
(4) $\Sigma F_y' = N + ma \sin\theta - mg\cos\theta = 0$

KANSER UYARI SİSTEMİ

Her hafta yaklaşık 10000 Amerikalı, kanserden ölüyor. Ancak Colorado Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde geliştirilmekte olan bir test yöntemi, kanseri, vücutta kendisine sağlam bir yer edinmeden tesbit edebiliyor. Bu başarılı tedavi, şansının artması demek.

Kanser hastalarında anormal kan pıhtılaşması üzerinde çalışan biokimyacı Stuart Gordon, malignant tümörlerin çevresinde pıhtılaşmayı artırıcı bir proteinin varlığını tespit etti. CP olarak adlandırılan bu protein normal hücrelerle iyi huylu tümörlerde bulunmuyordu. Erken kanser hücrelerinde ise büyük artış gösteriyordu. Gordon bu keşfi yaptıktan sonra kanseri erken dönemde tespit eden yeni bir kan testi geliştirdi. Test, ilk denemelerde % 100 başarı gösterdi.



Daha sonraki araştırmalar CP'nin kanser aşısı olarak da kullanılabileceğini ortaya koydu. Farelere önce CP sonra kanser hücreleri verildi. Sonuçta kanser gelişimi gözlenmedi. Yalnızca kanser hücresi verilen kontrol grubundaki fareler ise kanser oldular.

Gordon, elde ettiği sonuçların yalnızca bir başlangıç olduğunu ve CP hakkında daha çok şeyin öğrenilmesi gerektiğini vurguluyor. Örneğin CP'nin yara iyileşmesi veya doku yenilenmesini engelleyici bir etkisi bulunabilir. Gordon, şimdi idrarda CP varlığını araştırıyor. Eğer bulursa kanser testi oldukça kolay ve ucuz bir test halini alacak. Ancak testin uygulamaya geçmesi için en az üç yıl gerekiyor.

Omni (Haziran 1991)'den çev.: Zafer BOLAT

(1) ve (4) numaralı eşitlikleri kullanarak ve N = N' olduğunu göz önünde tutarak düzlemin a ivmesini çözebiliriz:

$$(5) \quad a = mg \frac{\sin\theta \cos\theta}{M + m\sin^2\theta}$$

Bu değeri (3) numaralı eşitlikte yerine koyup kutunun a' ivmesini (eğik düzleme göre) çözelim:

$$a' = g \sin\theta \frac{M + m}{M + m\sin^2\theta}$$

Kutunun eğik düzlemin dibine indiğindeki hızı

$$v = (2a'L)^{1/2}$$

ifadesinden bulunur.

(b) Eğik düzlemin a ivmesinin (5) teki değeri (4) te yerine konursa, kutu ile eğik düzlem arasındaki etkileşme kuvveti

$$N = \frac{mMg \cos\theta}{M + m\sin^2\theta}$$

ve bu (2) de yerine konursa yerin eğik düzleme uyguladığı normal kuvvet

$$R = Mg \frac{M + m}{M + m\sin^2\theta}$$

olarak bulunur.

(c) Kutunun eğik düzlem üzerinde hareketsiz kalabilmesi için kutuyu eğik düzlem üzerinde aşağıya doğru çeken yerçekimi bileşeninin, yukarıya doğru bir kuvvetle dengelenmesi gerekir. Bu da ancak Şekil 3e de görüldüğü gibi sola doğru yatay bir eylemsizlik kuvvetinin x' doğrultusundaki bileşeni olabilir:

$$mg \sin\theta = ma \cos\theta.$$

Yani eğik düzlemin ivmesi sağa doğru ve

$$(6) \quad a = g \tan\theta$$

büyüklüğünde olmalıdır. Kutunun diğer hareket denklemi ise şöyledir:

$$(7) \quad \Sigma F_{y'} = N - ma \sin\theta - mg\cos\theta = 0.$$

Kutunun üstünde sola doğru bir eylemsizlik kuvvetinin olması eğik düzlemin sağa doğru ivmelenmesi, bu ise sağa doğru bir F kuvvetinin etki etmesi ile mümkündür (Şekil 3f). Eğik düzlemin yatay doğrultudaki hareket denklemi şöyledir:

$$(8) \quad \Sigma F_x = F - N' \sin\theta = Ma.$$

(6) yı (7) de kullanarak kutu ile eğik düzlem arasındaki etkileşme kuvvetleri

$$N = N' = mg/\cos\theta$$

ve bu kuvvet (8) de yerine koyularak uygulanması gereken F kuvveti hesaplanabilir.

$$F = g(M + m) \tan\theta.$$

(Devam edecek.)

Bu yazı dizisinin hazırlanmasında yararlanılan kaynak listesi, dizinin son makalesinde verilecektir.

KANSER UYARI SİSTEMİ

Her hafta yaklaşık 10000 Amerikalı, kanserden ölüyor. Ancak Colorado Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde geliştirilmekte olan bir test yöntemi, kanseri, vücutta kendisine sağlam bir yer edinmeden tesbit edebiliyor. Bu başarılı tedavi, şansının artması demek.

Kanser hastalarında anormal kan pıhtılaşması üzerinde çalışan biokimyacı Stuart Gordon, malignant tümörlerin çevresinde pıhtılaşmayı artırıcı bir proteinin varlığını tespit etti. CP olarak adlandırılan bu protein normal hücrelerle iyi huylu tümörlerde bulunmuyordu. Erken kanser hücrelerinde ise büyük artış gösteriyordu. Gordon bu keşfi yaptıktan sonra kanseri erken dönemde tespit eden yeni bir kan testi geliştirdi. Test, ilk denemelerde % 100 başarı gösterdi.



Daha sonraki araştırmalar CP'nin kanser aşısı olarak da kullanılabileceğini ortaya koydu. Farelere önce CP sonra kanser hücreleri verildi. Sonuçta kanser gelişimi gözlenmedi. Yalnızca kanser hücresi verilen kontrol grubundaki fareler ise kanser oldular.

Gordon, elde ettiği sonuçların yalnızca bir başlangıç olduğunu ve CP hakkında daha çok şeyin öğrenilmesi gerektiğini vurguluyor. Örneğin CP'nin yara iyileşmesi veya doku yenilenmesini engelleyici bir etkisi bulunabilir. Gordon, şimdi idrarda CP varlığını araştırıyor. Eğer bulursa kanser testi oldukça kolay ve ucuz bir test halini alacak. Ancak testin uygulamaya geçmesi için en az üç yıl gerekiyor.

Omni (Haziran 1991)'den çev.: Zafer BOLAT

(Geçen sayıdan devam)

SI Uluslararası Birim Sistemi

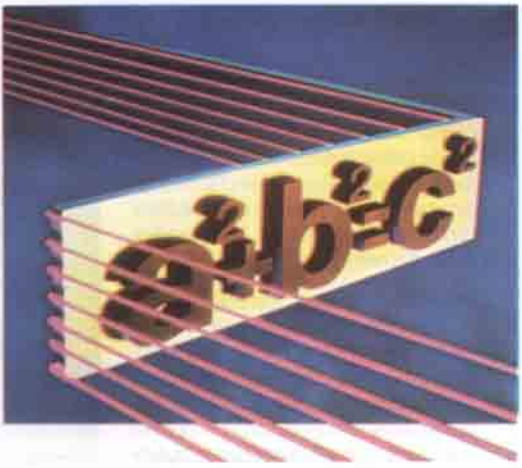
Yüksel SARIKAYA*

Yüzyıllardır kullanılagelen FPS, MKS ve CGS birim sistemlerinin temel birimlerine bağlı olarak fiziksel niceliklerin tümünün birimleri türetilmemiştir. Bu durum ve yanlış alışkanlıklar nedeniyle sistem dışı olan pratik birimlerin kullanılması süregelmiştir. MKS ve CGS sistemleri ile kullanılan pratik birimler hemen hemen aynı olduğu halde, FPS sistemi ile kullanılan pratik birimler bunlardan çok farklıdır. Doğal gerçek ve kavramların çok az bilindiği çağlarda ortaya çıkan bu sistemler, bilim ve teknolojinin gelişmesiyle yetersiz kalmışlardır. Örneğin, FPS ve MKS sistemlerinde kullanılan g_c değişmezinin sayısal değerinin dünyanın hangi noktasındaki yer çekimi ivmesinin sayısal değerine eşit olarak alınacağı kesinleşmemiştir. Enlem, boylam ve yüksekliğe göre değişen yer çekimi ivmesi, çok az da olsa dünyanın her noktasında farklıdır. Bilimde daha çok CGS sisteminin kullanılmasına karşın, endüstri ve ekonomide MKS ve FPS sistemlerinin kullanılması önemli güçlüklere yol açmıştır. Buna rağmen, FPS ve MKS sistemlerini kullanan ülkeler yüzyıllardır kendi sistemlerini korumakta direnmişlerdir. CGS birim sistemine de yakınlığı dolayısıyla MKS sistemini kullanan ülkeler FPS sistemini kullananlara göre daha fazla olmuştur.

Uzun yıllar yalnızca mekanik ve mühendislikte kullanılan MKS sisteminin elektrikte de kullanılabilmesi için, temel birimlere İtalyan Giorgi tarafından "amper (A)"de eklenerek MKSA sistemi ortaya çıkmıştır. Metre, kilogram, saniye ve amper temel birimlerinden oluşan MKSA birimleri, 1935'te toplanan Tartılar ve Ölçüler Genel Konferansı'nda kabul edilerek "Giorgi Sistemi" olarak adlandırılmıştır. Diğerlerine göre daha gelişmiş olmasına karşın, pratik birimlerden arındıralarak kullanılamayan MKSA sisteminin yetersizliği de kısa sürede anlaşılmıştır.

FPS, CGS, MKS ve MKSA sistemleri, tüm fiziksel niceliklere birim türetilememesi yanında, temel birimlerin değişmez doğal gerçeklere bağlı olarak duyarlı bir şekilde tanımlanmış olmaması nedeniyle de bilimin hızlı gelişmesiyle ortaya çıkan bazı çok küçük niceliklerin ölçülmesinde yetersiz kalmışlardır. Bu yüzden, ülkeye, kişiye, zamana ve konuma göre değişmeyen, olanaklar ölçüsünde doğal olaylara bağlı, ölçme duyarlığı yüksek ve daha çok sayıda temel birimden oluşan yeni bir sisteme gerek duyulmuştur.

* *Prof.Dr., Ank. Ü. Fen Fak. Kimya Bölümü.*



Bu amaçla metrik sistemler olarak adlandırabileceğimiz CGS, MKS, MKSA sistemleri ve pratik birimler yeniden gözden geçirilerek birbirine bağımlı olanlar belirlenmiştir. Bunlar arasından diğerlerinin türetilmesinde kullanılabilecek yeterli sayıda ve birbirinden bağımsız temel birimler seçilerek "Uluslararası Birim Sistemi (SI)" oluşturulmuştur. Uluslararası Birim Sistemi (Systéme Internationale d'Unites- International System of Units), 1960 yılında toplanan 11. Tartılar ve Ölçüler Genel Konferansı'nda (Conference Générale des Poids et Mesures-CGPM) kabul edilmiş ve tüm dillerde değiştirilmeden kullanılması kararlaştırılmıştır. SI sistemi, fiziksel niceliklerin ad ve simgelerinin standartlaştırılmasında uluslararası yetkiye sahip olan Uluslararası Standartlaşma Örgütü (International Organization for Standartization-ISO) tarafından da kabul edilmiştir. ISO üyeleri olarak İngiliz Standartları Enstitüsü (British Standarts Institute-BSI) ve Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimyacılar Birliği (International Union of Pure and Applied Chemists, IUPAC) bu karara katılmışlardır.

Günümüzde SI birim sistemi, yaklaşık 150 ülke tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Çok kısa süre sonra tüm Avrupa ülkeleri, ABD, SSCB, Japonya, Hindistan, Avustralya, Kanada ve Güney Afrika gibi çoğu ülke tümüyle SI sistemine geçmiş olacaktır. Tüm geleneklerine bağlı olduğu gibi, kendi FPS sistemine de yüzyıllardır sıkı sıkıya bağlı olan İngiltere'de bile yeni yazılan tüm kitaplarda SI birimleri kullanılmaktadır.

SI sisteminin ülkemizde kullanılması için üniversite ve diğer bazı kuruluşlarda çalışmalar yapılmıştır. Üniversiteler Arası Kurul, Ekim 1980'de yaptığı toplantısında Prof.Dr.A.R.Berkem'in önerisi üzerine SI birimlerinin tüm üniversitelerde kullanılmasını kararlaştırmış ve gerekli duyuruyu yapmıştır.

SI birim sisteminin birbirinden bağımsız olan 7 temel fiziksel niceliği ve her bir niceliğin boyutsal değerlerini veren temel birimler Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. SI birim sisteminin temel birimleri

fiziksel nicelik	birim	birimin simgesi
uzunluk	metre	m
kütle	kilogram	kg
zaman	saniye	s
elektrik akımı	amper	A
termodinamik sıcaklık	kelvin	K
ışık şiddeti	kandel	cd
madde miktarı	mol	mol

SI birim sistemine dahil edilen ve boyutsal değeri olmayan iki temel birim daha vardır. Açı ile ilgili olan bu birimler Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. SI sisteminin temel açı birimleri

fiziksel nicelik	birim	birimin simgesi
düzlem açı	radyan	rad
hacimsel (katı) açı	steradyan	sr

SI sisteminin temel birimleri aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.

Metre: Işığın boşlukta 1/299 792 458 saniyede aldığı yolun uzunluğu olarak tanımlanmıştır (Tartılar ve Ölçüler Konferansı 1983).

Kilogram: Fransa'nın Sévres şehrindeki tartılar ve ölçüler bürosunda saklanan özel bir alaşımdan yapılmış uluslararası prototipin kütlesine eşit olarak tanımlanmıştır (1. Tartılar ve Ölçüler Genel Konferansı, 1889).

Saniye: Sezyum-133 atomunun temel halinin çok ince yarılmış iki enerji düzeyi arasındaki geçişe karşılık gelen ışıma periyodunun 9 192 631 770 katına eşit olarak tanımlanmıştır (13. Tartılar ve Ölçüler Genel Konferansı, 1967).

Amper: Boşlukta 1 metre ara ile yerleştirilmiş birbirine paralel ve dairesel kesitleri ihmal edilebilecek kadar küçük olan sonsuz uzunluktaki doğrusal iletkenler arasında metre başına 2×10^{7} newton kuvvet doğmasına yol açan değişmez elektrik akımı olarak tanımlanmıştır (9. Tartılar ve Ölçüler Genel Konferansı, 1948).

Kelvin: Suyun üçlü noktasındaki termodinamik sıcaklığın 1/273,16'sına eşit olarak tanımlanmıştır (13. Tartılar ve Ölçüler Genel Konferansı, 1967).

Kendal: Platinin donma sıcaklığında ve 101 325 N m^{-2} basınç altındaki bir kara cisim yüzeyinin 1/600 000 metrekaresinden yüzeye dik olarak yayınlanan ışık şiddetine eşit olarak tanımlanmıştır (13. Tartılar ve Ölçüler Genel Konferansı, 1967).

Mol: Karbon-12 izotopunun 0,012 kilogramı içinde bulunan atom sayısına eşit atom, molekül, iyon, elektron veya diğer parçacık topluluklarını içeren madde miktarına eşit olarak tanımlanmıştır (14. Tartılar ve Ölçüler Genel Konferansı, 1971).

Radyan: Bir dairenin çemberi üzerinde yarıçap uzunluğuna eşit yayı gören tepesi merkezdeki düzlem açıya eşit olarak tanımlanmıştır.

Steradyan: Tepesi merkezde bulunan ve küre yüzeyinde kenarları yarıçapa eşit olan kare tabanlı bir kesit ayıran hacimsel (katı) açı olarak tanımlanmıştır.

SI sisteminin temel birimlerinin tanımlarından görüldüğü gibi, yalnızca kütle ölçeği olan kilogram doğal gerçeklere bağlanmamıştır. Diğer ölçeklerin kişilerce değiştirilebilmesi veya zamanla kendiliğinden değişmesi olanaksızdır.

Bir fiziksel niceliğin sayısal değerini kolaylıkla okuyabileceğimiz küçük rakamlarla verebilmek için birimlerin katları veya askatları kullanılır. SI sistemi birimlerinin katları ve askatları, Çizelge 7'de görülen ad ve simgelerle verilmektedir.

Çizelge 7. SI birimlerinin katları ve askatları

askatlar	adı	simgesi	katlar	adı	simgesi
10^{-1}	desi	d	10	deka	da
10^{-2}	santi	c	10^{2}	hekto	h
10^{-3}	mili	m	10^{3}	kilo	k
10^{-6}	mikro	μ	10^{6}	mega	M
10^{-9}	nono	n	10^{9}	giga	G
10^{-12}	piko	p	10^{12}	tera	T
10^{-15}	femto	f	10^{15}	peta	P
10^{-18}	atto	a	10^{18}	exa	E

SI sisteminin temel birimlerine bağlı olarak türetilen bazı niceliklerin özel bir adı olmayan birimleri Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. SI sisteminde bazı niceliklerin özel bir adı olmayan birimleri

fiziksel nicelik	birimin simgesi
alan	m^2
hacim	m^3
özgül hacim	$m^3\ kg^{-1}$
yoğunluk	$kg\ m^{-3}$
hacimsel debi	$m^3\ s^{-1}$
kütlesel debi	$kg\ s^{-1}$
hız	$m\ s^{-1}$
ivme	$m\ s^{-2}$
açısal hız	$rad\ s^{-1}$
açısal ivme	$rad\ s^{-2}$
momentum	$kg\ m\ s^{-1}$
açısal momentum	$kg\ m^2\ s^{-1}$
dinamik viskozite	$kg\ m^{-1}\ s^{-1}$
kinamatik viskozite	$m^2\ s^{-1}$
yayınırlık katsayısı	$m^2\ s^{-1}$
molar kütle	$kg\ mol^{-1}$
derişim	$mol\ m^{-3}$
sıcaklık akısı	$m^2\ s^{-1}$
manyetik alan şiddeti	$A\ m^{-1}$
aydınlanma yoğunluğu	$cd\ m^{-2}$

SI sisteminin temel birimlerine bağlı olarak türetilen bazı fiziksel niceliklerin birimleri, bu nicelikler üzerinde çalışmış olan bilim adamlarının adları ile anılmaktadır. Özel adları olan bu birimler ve bu birimlerin temel birimlere bağlılığı Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9. SI sistemindeki özel adlı birimler

fiziksel nicelik	birimin ismi	birimin simgesi	birimin tanımı
enerji, iş	joule	J	$kg\ m^2\ s^{-2} = Nm = Cv = VAs$
kuvvet	newton	N	$kg\ m\ s^{-2} = J\ m^{-1}$
basınç, gerilme	pascal	Pa	$kg\ m^{-1} s^{-2} = N\ m^{-2}$
enerji akısı, güç	watt	W	$kg\ m^2 s^{-3} = J\ s^{-1} = VA$
elektrik miktarı	coulomb	C	As
elektrik potansiyeli	volt	V	$kg\ m^2\ s^{-3}\ A^{-1} = J\ A^{-1} s^{-1} = WA^{-1}$
elektrik direnci	ohm	Ω	$kg\ m^2\ s^{-2}\ A^{-2} = VA^{-1}$
elektrik iletkenliği	simens	S	$kg^{-1}\ m^{-2}\ s^2\ A^2 = \Omega^{-1}$
elektrik sığası	farad	F	$A^2 s^4 kg^{-1}\ m^2 = AsV = CV^{-1}$
manyetik akı	weber	Wb	$kg\ m^2\ s^{-2}\ A^{-1} = Vs$
indükleme	henry	H	$kg\ m^2\ s^{-2}\ A^{-2} = Vs\ A^{-1} = Wb\ A^{-1}$
manyetik akı yoğunluğu	tesla	T	$kg\ s^{-2}\ A^{-1} = V\ s\ m^{-2} = Wb\ m^{-2}$
ışık akısı	lumen	lm	cd sr
aydınlanma şiddeti	lux	lx	$cd\ sr\ m^{-2} = lm\ m^{-2}$
frekans	hertz	Hz	s^{-1}
ışıma dozu	gray	Gy	$m^2\ s^{-2} = J\ kg^{-1}$
radyoaktiflik	bequrel	Bq	s^{-1}
keyfi sıcaklık "t"	celsius	°C	0°C = 273,15 K

Son iki çizelgede adı geçmeyen bazı fiziksel niceliklerin SI sistemindeki birimleri Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10. Diğer bazı niceliklerin SI sistemindeki birimleri

fiziksel nicelik	birimin tanımı
molar iç enerji	$J\ mol^{-1}$
özgül iç enerji	$J\ kg^{-1}$
molar entalpi	$J\ mol^{-1}$
özgül entalpi	$J\ kg^{-1}$
molar ısınma ısısı	$J\ mol^{-1}\ K^{-1}$
özgül ısınma ısısı	$J\ kg^{-1}\ K^{-1}$
molar entropi	$J\ mol^{-1}\ K^{-1}$
özgül entropi	$J\ kg^{-1}\ K^{-1}$
ısıl iletkenlik	$W\ K^{-1}\ m^{-1}$
ısı aktarım katsayısı	$W\ K^{-1}\ m^{-2}$
elektriksel alan	$V\ m^{-1}$
elektriksel akı yoğunluğu	$C\ m^{-2}$
doz hızı	$Gy\ s^{-1} = W\ kg^{-1}$
iyon dozu	$C\ kg^{-1}$
iyon doz hızı	$A\ kg^{-1}$

ÇOK KULLANILAN BAZI EVRENSEL DEĞİŞMEZLERİN SI SİSTEMİNDEKİ DEĞERLERİ

Kütleler arasındaki çekim kuvveti ve dolayısıyla yer çekim kuvvetini veren denklem 6'da kütleler için kg, uzaklık için ise m alındığında, kuvvetin N olarak çıkması için yer çekimi değişmezi G'nin sayısal değerinin 1'den farklı olması gerekmektedir. Benzer şekilde, elektrik yükleri arasındaki etkileşmeden doğan çekme veya itme kuvvetini veren denklem 7'de yükler için C uzunluk için ise m alındığında, kuvvetin N olarak çıkması için k sabitinin 1'den farklı olması gerekmektedir. Denel olarak, ϵ_0 boşluğun dielektriksitesi olmak üzere $k = 1/4\ \pi\epsilon_0$ olduğu belirlenmiştir. G ve ϵ_0 gibi diğer bazı evrensel değişmezlerin değerleri SI sistemi ile kullanılmak üzere Çizelge 11'de verilmiştir.

Çizelge 11. Evrensel değişmezlerin SI sistemindeki değerleri

Değişmezin adı	Simge ve Tanımı	Değeri
ışık hızı	c	$2{,}997\ 925 \times 10^8\ m\ s^{-1}$
proton yükü	e	$1{,}602\ 192 \times 10^{-19}\ C$
(elektron yükü)	(−e)	
Avogadro değişmezi	L	$6{,}022\ 05 \times 10^{23}\ mol^{-1}$
Faraday değişmezi	F = eL	$9{,}648\ 46 \times 10^{-19}\ C\ mol^{-1}$
Boltzmann değişmezi	k	$1{,}380\ 66 \times 10^{-23}\ JK^{-1}$
gaz değişmezi	R = kL	$8{,}314\ 41\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$
yer çekimi değişmezi	G	$6{,}672\ 0 \times 10^{-11}\ N\ m^2\ kg^{-2}$
elektronun kütlesi	m_e	$9{,}109\ 53 \times 10^{-31}\ kg$
protonun kütlesi	m_p	$1{,}672\ 65 \times 10^{-27}\ kg$
nötronun kütlesi	m_n	$1{,}674\ 95 \times 10^{-27}\ kg$
atomik kütle birimi	$u = 10^{-3}\ kg/(L/mol^{-1})$	$1{,}660\ 56 \times 10^{-27}\ kg$
bağıl mol kütleleri	M_r	boyutsuz sayılar
çekirdek kütlesi	$m = uM_r$	$1{,}660\ 56 \times 10^{-27} \times M_r\ kg$
Planck değişmezi	h	$6{,}626\ 18 \times 10^{-34}\ Js$
Planck değişmezi/2π	$\hbar = h/2\pi$	$1{,}054\ 59 \times 10^{-34}\ Js$
boşluk dielektriksitesi	ϵ_0	$8{,}854\ 188 \times 10^{-12}\ C^2 N^{-1} m^{-2}$
4π boşluk dielek.	$4\pi\epsilon_0$	$1{,}112\ 650 \times 10^{-10}\ C^2\ N^{-1}\ m^{-1}$
boşluk geçirgenliği	$\mu_0 = 1/\epsilon_0 c^2$	$4\pi \times 10^{-7}\ NC^{-2} NC^{-2} s^2$
Bohr magnetonu	$\mu_B = e\hbar/2\ m_e$	$9{,}274\ 08 \times 10^{-24}\ JT^{-1}$
elektronun Compton dalga boyu	$\lambda_C = h/m_e c$	$2{,}426\ 31 \times 10^{-12} m$
çekirdek magnetonu	$\mu_N = e\hbar/2\ m_p$	$5{,}050\ 82 \times 10^{-27}\ JT^{-1}$
Bohr yarıçapı	$a_0 = 4\pi\ \epsilon_0 \hbar^2/m_e e^2$	$5{,}291\ 77 \times 10^{-11}\ m$
Rydberg değişmezi	$R_\infty = m_e e^4/8\ h^2 \epsilon_0^2$	$2{,}179\ 908 \times 10^{-23}\ J$
Rydberg değişmezi/hc	R_∞/hc	$1{,}097\ 373 \times 10^5\ cm^{-1}$
Stefan-Boltzmann değişmezi	δ	$5{,}669\ 61 \times 10^{-8}\ W\ m^{-2} K^4$
Suyun üçlü noktası	T	273,16 K

SI BİRİMLERİNİN KULLANILMASINDA YAPILAN BAŞLICA HATALAR

Diğer birim sistemleri ve pratik birimlerin kullanılmasında bazı hatalar SI sisteminde de ortaya çıkmaktadır. Hatalar, yanlış alışkanlıklardan ve kurallara tümüyle uymamaktan kaynaklanmaktadır. SI birimleri ve bu birimlerle verilen niceliklerin sayısal değerlerinin yazılmasında uyulması gereken kurallar aşağıda sıralanmıştır.

1) Birimlerin singeleri keyfi olarak veya çeşitli dillere çeviri sırasında değiştirilemezler. Örneğin, uzunluk birimi metre için "m" simgesi kesin olup, "me", "met" veya "mt" gibi başka simgeler kullanılamaz! Kuvvet birimi Newton için "N" simgesi seçilmiş olmasına karşın, çoğu kitaplarda "n","nt"

ye "nw" gibi yanlış gösterimlere rastlanmaktadır. Aynı yanlışlık kütle birimi kilogram içinde yapılmakta ve kesinlikle "kg" simgesi kullanılması gerekirken çoğu kez "kgr" kullanılmaktadır.

2) Birimlerin yalnızca tekil şekilleri kullanılır, çoğul şekilleri hiç kullanılmaz! Örneğin "km" yazılması gerekirken bazı İngilizce yayınlarda "kms" kullanılmaktadır.

3) Cümle sonu olmadıkça birimden sonra nokta konulmaz. Örneğin 4 km yazılır, 4 km. değil!

4) Birden fazla birim ile simgelenen boyutsal değerler için gerekli görüldüğünde, birimler biraz aralık yazılabilir; ama, birimler arasına nokta, virgül veya çizgi gibi işaretler konulmaz! Örneğin R = 8,314 J K^{-1} mol^{-1} yazılır 8,314 J.K^{-1} . mol^{-1} veya R = 8,314 J-K^{-1} mol^{-1} yazılmaz!

5) Sayısal değer ile birim arasına hiçbir işaret konulmaz! Örneğin 1,4 km yazılır; 1,4 km, 1,4 - km veya 1,4,km değil!

6) Birim yazılırken birden fazla bölüm işareti (/) kullanılmaz. Bölüm işaretinin hiç kullanılmaması daha doğrudur. Örneğin hava için gaz sabiti R = 0,29 kJ kg^{-1} K^{-1}veya 0,29 kJ/kg K şeklinde yazılabileceği halde, 0,29 kj/kg/K şeklinde yazılamaz!

7) Kelvin sıcaklığı için (°) işareti kullanılmaz. Örneğin 298,15 K yazılır, 298,15°K değil!

8) Sayısal değerler ondalık kesirler halinde ise İngilizcede nokta, Almanca ve Türkçede ise virgül kullanılır. Rakamlar arasına çarpma anlamına gelebilecek şekilde nokta konulmaz! Örneğin İngilizcede 7.8 m Türkçede ise 7,8 m yazılır; ama kesinlikle 7•8 m yazılmaz!

9) Çok rakamlı sayısal değerlerin okunmasında kolaylık sağlamak amacıyla ondalık kesirdeki virgülden başlanarak sola ve sağa doğru rakamlar üçer üçer gruplandırılarak biraz aralık yazılır. Üçer rakamlı gruplar arasına nokta veya virgül gibi işaretler konulmaz! Örneğin İngilizcede 16 543 211.133 45 m, Türkçede ise 16 543 211,133 45 m yazılır; ama hiçbir zaman 16,543,211.133,45 m veya 16,543,211,133,45 m yazılmaz!

10) Verilen bir birim için az veya çok kat simgelerinden yalnız bir tanesi kullanılabilir. Örneğin,

10^{-9} s = 1 ns yazılır, 1 m μ s değil!
1 000 000 m = 1 Mm yazılır, 1 kkm değil!
1 000 kg = 1 Mg yazılır, 1 kkg değil!
10^{-9} kg = 1 μg yazılır, 1 nkg değil!

11) Bir fiziksel niceliğin üssü alınırken, birim ve sayısal değerin üsleri birlikte alınır. Örneğin,

$km^2 = (km)^2 = (1000\ m)^2 = 10^6 m^2$ yazılır, 1000 m^2 değil!

$\mu m^3 = (\mu m)^3 = (10^{-6} m)^3 = 10^{-18}\ m^3$ yazılır, $10^{-6}\ m^3$ değil!

TARTIŞMA

Varlıkların nicel olarak belirlenmesi gereksiniminden doğan ölçme sistemi, birim ve birim sistemlerinin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Zaman birimi "saniye" dışında, farklı temel birimlerden oluşan farklı birim sistemleri yüzyıllardır kullanılagelmiştir. Ülkelerin kullandıkları birimlere sıkı sıkıya bağlılıkları yüzünden uluslararası ortak bir birim sisteminin doğması uzun süre gecikmiştir. İngiliz sistemi olarak bilinen FPS sistemi, İngilizce konuşulan tüm ülkelerin, MKS sistemi ise Fransa yanında özellikle diğer Avrupa ülkelerinin mühendislik, teknoloji ve ekonomi alanlarında birbirine paralel olarak kullanılmışlardır. Hemen hemen tüm ülkeler bilim alanında daha çok CGS sistemini kullanmışlardır. CGS sisteminin temel birimleri için kullanılan ölçekler, teknolojik ve ekonomik niceliklerin ölçülmesinde çok küçük kalmıştır. FPS, MKS ve CGS sistemleri ile tüm fiziksel niceliklere birim türetilmemesi yanında pratik birimlerin çokluğu, fiziksel olayların anlatımını ve anlaşılmasını zorlaştırmıştır. MKS sistemine, elektrik akımı için tanımlanan "amper (A)" biriminin eklenmesiyle Giorgi tarafından ortaya konulan MKSA sistemi, mekanik ve elektrik birimlerinin birbirine bağlanmasına yol açmıştır. Fiziksel niceliklerden daha çoğunun birimlendirilebildiği ve fiziksel olayların daha kolay anlaşılmasına yardımcı olan MKSA sisteminin ölçekleri, teknoloji ve ekonomi için daha da uygun görülmüştür. MKSA birim sistemini daha da geliştirmek için tüm birim sistemleri ve pratik birimler yeniden gözden geçirilerek uluslararası bir birim sisteminin hazırlanması çalışmaları hızlanmıştır. Böylece 1960 yılında Uluslararası Birim Sistemi (SI) doğmuştur.

SI sistemi iyi bir birim sisteminde bulunması gereken aşağıdaki özellikleri içermektedir:

1) Her bir fiziksel nicelik için yalnızca bir birim tanımlanmıştır. Örneğin, türü ne olursa olsun enerji birimi joule'dür. Elektrik enerjisi, kinetik enerji, ısı ve iş gibi enerji boyutuna sahip niceliklerin birimleri daima joule ile verilmek zorundadır. Enerji için kullanılan cal, Btu, lt atm, kpm ve lbfm gibi birimlerin SI sistemi ile birlikte kullanılması yasaklanmıştır. Aynı yasaklama sistem dışı diğer birimler için de geçerlidir.

2) Fiziksel niceliklerin birimleri ülkelere, kişilere ve zamana göre değişmeyecektir. Tüm çeviriler sırasında birimler değiştirilmeden bırakılacak; herkes, her yerde ve her zaman aynı birim ve simgeleri kullanmış olacaktır. Böylece, kişiler ve uluslararasındaki bilimsel, teknolojik ve ekonomik iletişimin birim farkından doğan güçlükleri ortadan kalkmış olacaktır. Kısaca, SI sistemine bilim, teknoloji ve ekonominin uluslararası bir sayısal dili olarak bakılmaktadır.

3) Seçilen temel birimler, en duyarlı ölçümlerin yapılabilmesine olanak sağlayacak şekilde değişmez doğal gerçeklere bağlanarak yeniden tanımlanmıştır. Tarihsel gelişim incelendiğinde, duyarlılığı yüksek bir birimin en çabuk benimsendiği ve sürekli kullanıldığı görülmektedir.

4) Seçilen temel birimler ile önceki bilimsel ve teknolojik araştırmalarda kullanılan tüm birimlerin yerine yenileri türetilebilmektedir. Eskiden ölçülüp de SI birimleri ile verilemeyen hiçbir nicelik yoktur.

Yukarıda sıralanan özelliklerinden dolayı SI sisteminin uzun yıllar kullanılacağı sanılmaktadır.

KAYNAKLAR

Hunton, R.D., "Status of the National Standards for Physical Measurements", Science, 150, 169-175, 1965.
Hoppe, U., und Möntör, B., "Das internationale Einheitsystem-SI", Verlagsgesellschaft Schulfernsehen, Köln, 1978.
Ipsen, D.C., "Units, Dimensions and Dimensionless Numbers" McGraw-Hill Book Comp., New York, 1960.
Erdik, E., ve Sarıkaya, Y., "Temel Üniversite Kimyası", 5. baskı, Hacettepe TAŞ Kitapçılık Limited ŞTİ., Ankara, 1991.



DÜRBÜNLE DEĞİŞEN YILDIZ GÖZLEMİ

Osman DEMİRCAN*, Alper ATEŞ**

Açık bir gecede gök yüzünde kimi parlak kimi sönük pek çok yıldız görürüz. Bu yıldızlar bizden ışık yılları ile ölçülen uzaklıklardaki güneşlerdir ve merkezlerindeki yüksek ısı ve basınç yüzünden birbiriyle kaynaşan atom çekirdeklerinin verdiği enerjiyle yüzlerce, binlerce ışık yılı mesafeden bize görünürler. Yıldızların hepsi, her zaman aynı parlaklıkta değildir. Bazıları zamanla düzenli veya düzensiz olarak sönükleşir veya parlaklaşırlar. Bu parlaklık değişiminin pek çok sebebi olabilir. Yıldızın içindeki termonükleer tepkimelerin, zamanla şiddetlenip zayıflaması, yıldızın bir başka yıldız tarafından örtülmesi, uzayda hareketli olan gaz bulutlarının yıldızın önünden geçmesi, yıldızın çekimsel olarak bağlı olduğu ikinci bir yıldıza kütle aktarması veya nova ve süpernova olarak patlamasıyla ölümü ışık değişiminin ilk akla gelen sebepleridir.

Yıldızların ışık değişimlerini gözleyerek haklarında pek çok ilginç şey öğrenebiliriz. Örneğin, bir eşi olup olmadığı, kütlesi, uzaklığı ve hatta şekli... Bu uzak güneşlerden gelen ışınlar, dünyada pek çok gözlemevi tarafından değişik dalgaboylarında kaydedilmekte ve yıldız fiziği (astrofizik) nde bu verilerin analiziyle ilerlemeler sağlanmaktadır. Yıldızların ışık değişimi, ilerleyen teknolojiye paralel olarak daha duyarlı araçlarla izlenmektedir. Işık ölçümüne fotometri denilmektedir ve 1850'lerde âletsiz yapılan fotometrik ölçümler zamanla fotografik, fotoelektrik ve nihayet bugün CCD (Charge Coupled Device) ile daha duyarlı yapılmaktadır. Alman astronom Friendich M.August Argelander, üç yüz binin üzerinde yıldızın konum ve parlaklıklarını 1857-1863 yılları arasında yayınlanan Bonn Durchmusterung haritalarında göstermiştir. Bu haritalar yapılırken, yıldızların parlaklıkları gözle tahmin edilmiştir. Bugün dünyadaki amatör astronomların çoğu, yıldızların karşılaştırılması esasına dayanan bu yöntemle değişen yıldızların ışık eğrilerini çıkarmaktadırlar. Argelander yöntemini şimdi adım adım açıklayalım.

Önce gözlemek istediğimiz değişken yıldızın yakınlarında parlaklıkları birbirlerinden farklı, fakat sabit olduğu bilinen iki karşılaştırma yıldızı seçilir. Sonra bu bölgeye teleskop veya dürbünle bakılarak belli zaman aralıklarıyla, örneğin 5 dakika arayla değişen yıldız (V) ve karşılaştırma yıldızları (A ve B) arasındaki parlaklık farkı tahmin edilir. Bu tahminde 1'den 5'e kadar rakamlar kullanılır. Rakamların anlamı şöyledir:

1. İlk bakışta değişen yıldızla karşılaştırma yıldızı A veya B arasında herhangi bir parlaklık farkı görülemiyor, ama dikkatli bakınca değişen yıldız karşılaştırma yıldızına göre çok az sönük veya parlak duruyorsa, arada bir kademelik bir parlaklık farkı vardır denebilir. Örneğin, A 1 V A yıldızı V'den bir kademe daha parlaktır.

2. İlk bakışta pek bir fark görülmemiş, fakat daha sonra çok az bir parlaklık farkı farkedilmişse bu durum A 2 V şeklinde veya değişen karşılaştırma yıldızından daha parlaksa V 2 A şeklinde ifade edilir.

3. İlk bakışta V yıldızıyla A yıldızı arasında küçük de olsa bir parlaklık farkı olduğu açıkça göze çarpıyorsa, bu A 3 V veya V 3 A diye belirtiler.

4. İlk bakışta hemen göze çarpan oldukça belirgin bir parlaklık farkı A 4 V veya V 4 A şeklinde yazılır.

5. İlk bakışta hemen göze çarpan fazla bir parlaklık farkı ise, A 5 V veya V 5 A olarak saptanır. Beşinci kademeden sonra tahminlerin doğruluk oranı azalmaktadır. Bu nedenle karşılaştırma yıldızlarının arasındaki parlaklık farkının baştan küçük seçilmesinde yarar vardır. Parlaklık tahminine göre V'nin A'dan 3 kademe daha sönük fakat B'den 2 kademe daha parlak olduğunu saptamışsa bunu A 3 V 2 B şeklinde yazabiliriz. A ve B karşılaştırma yıldızlarının M_A ve M_B parlaklıkları katalogda kadir biriminde belliyse, bu değerler kullanılarak değişen yıldızın gözlemin yapıldığı andaki M_V parlaklığı,

$$M_V = M_A + \left(\frac{M_B - M_A}{X + Y} \right) X$$

veya

$$M_V = M_B - \left(\frac{M_B - M_A}{X + Y} \right) Y$$

formüllerinden tahmin edilebilir. Burada X değişen yıldızla A^1 yıldızı arasındaki parlaklık kademe farkı, Y'de değişen yıldızla B^1 yıldızı arasındaki parlaklık kademe farkı'dır. Örnek olarak A'nın parlaklığını 7.9 kadir, B'ninkini de 8.5 kadir varsayarsak, A 3 V 2 B saptamasına göre V'nin parlaklık tahmini olarak

$$M_V = 7.9 + \left(\frac{8.5\text{-}7.9}{3 + 2} \right) 3 = 8.5 - \left(\frac{8.5\text{-}7.9}{3 + 2} \right) 2 =$$

$8.26 \approx 8.3$ kadir.

değerini buluruz. Bu şekilde değişen bir yıldızın parlaklık tahminleri belli zaman aralıklarıyla yapılıp, zamana göre grafiğe aktarılırsa, değişen, yıldızın ışık eğrisi yani parlaklık değişik grafiği elde edilmiş olur. Parlaklık değişiminin fiziksel modellenmesi ve yorumu artık bu eğri üzerinden yapılır. Bu yöntemle, küçük bir dürbün veya teleskop kullanarak, değişen yıldız gözlemek isteyenler, bu işe β Per (Algol), β Lyr, W UMa, 44i Boo gibi parlak değişen yıldızlarla başlayabilir. □

* *Prof.Dr., A.Ü. Fen Fak. Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü.*
** *ODTÜ, Fizik Bölümü.*

USTAMIZ TABİAT

Erdoğan SAKMAN

Ustamız Tabiat başlığıyla bu aydan itibaren yayınlamaya başladığımız tabiat haberlerinin amacı, hayvan ve bitkiler alemindeki ürün, yapı, işleyiş ve davranışları tanıtarak insanların bunlardan esinlenip, mekanik elektromekanik yapı ve düzenleri geliştirebilmelerine yardımcı olmaktır. Bu bilgilerin yararlı düzeylere ulaşması, hayvan ve bitkilerin yapı ve işleyişlerinin iyi bilinmesine, durum ve davranışlar arkasındaki sebeplerin yeterince açıklanmış olmasına bağlıdır.

Bunların hazırlanmasında çok sayıda yabancı popüler dergi ve ansiklopediden yararlanılmıştır. Bunların önemlilerini burada vermek istiyoruz. Böylece daha derinlemesine bilgi edinmek isteyen okuyucularımız, tabiî yabancı dil bilmek koşuluyla bu kaynaklardan yararlanabilirler.

Dergiler

National Geographic Magazine (İng.)
Science Digest (İng.)
Science et Vie (Fra.)
Kosmos (Alm.)
Nature (İng.)
Discover (İng.)
Science (1970... 1991) (İng.)
P.M.Magazin (Alm.)

Kitaplar

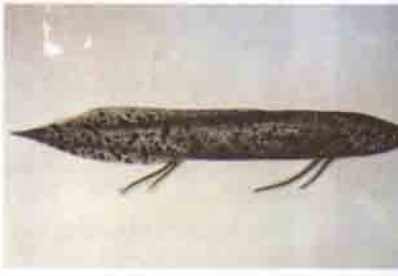
Vitus B.Dröscher, "Überlebensformel," Deutsche Tascnehbuch Verlag (DTV), 1979.
Vitus B.Dröscher, "Einn Krokodil Zum Frübstück," DTV, 1980.
Vitus B.Dröscher, "Weisse Löwen Müssen Sterben," Rasch und Röhring Verlag, 1989.
Vitus B.Dröscher, "Sie Turteln wie Die Tauben," Rasch und Röhring Verlag, 1988.
A.C.Campbell, "Mediterranean Sea," Hamlyn Guide, 1982.
Rod Patterson, "Snakes," Sruik Pocket Guides, 1989, Cape Town.
John Skinner, "Mammals," Struik Pocket Guides, 1988, Cape Town.

BİLGİN KEÇİ



Bezuar Keçisi (Capra aegagrus) ne zaman yılan tarafından ısırılsa yaşadığı çevrede yetişen sütlegen türlerinden birini (Euforbia ricinus, E. euphorbia, E. mercurialis E. andrachne, E. chrysophora, E. helio cospia, E.dulcis, E. cyparissias ve E. exigua) yiyerek kanına karışan yılan zehrini sütleğen sıvısındaki ÖFORBON sayesinde temizler. Günlük otlamaları sırasında sütleğene ağzını bile sürmez.

SUSUZ YAŞAYAN BALIK



Ciğerli balıklardan Afrika Balçık Balığı (Protopterus aethipicus) dört yıl susuz yaşayabilir. İçinde yaşadığı su birikintisi aşırı hava sıcaklığı sebebiyle tamamen buharlaşınca, çamur içinde açtığı bir çukura kendini gömer. Nefeslenmek için ince bir kanalı açık bırakır. Bu kovuk zamanla kuruyarak sertleşir, fakat balığı yakıcı güneş ışınlarından korur. Yağmurlar başlayıp çukur su ile dolunca kovuğun çamuru yumuşayıp erir ve yuva bozulunca balık biriken su içinde hayatına yeniden devam eder.

(Devam edecek.)

YUSUFÇUK AŞKI

Beğendiği fakat önceden hamile kaldığı için çiftleşme isteği bulunmayan dişilere düşük yaptırıp arzularına ulaşan hayvanlar vardır. Başkasının yaptığı işi bu kadar acımasızca bozmak yerine insanların bulduğu sanılan halbuki yüzyıllardan beri hayvanların uyguladığı kürtaja başvurulur.Bunu yapanlardan biri de Boyalı Kız Böceği veya Yusufçuk'tur (Caloptéryx virgo). Kuyruğundaki iki kancasıyla erkek, dişiyi boğazından yakalar. Dişi de ayaklarıyla erkeğin kuyruğunu iyice sarar. Erkek duyargasındaki çıkıntıları kullanarak



önce dişiye başka erkeğin yerleştirdiği spermleri olabildiğince temizler sonra sperm açıklığındaki tohumlarını dişinin üreme açıklığına bırakır. Bu durum saatlerce sürdüğünden birlikte uçarlar ve dişi uygun yerlere döllenmiş taze yumurtalarını bırakır.

HAZIRLAYANLAR:
NECATİ SUNGUR
CEVDET ÇAĞAN

ÇALIŞMALARIYLA ÖDÜLE LÂYIK GÖRÜLEN ARKADAŞLARIMIZ

Bilim ve Teknik Klübü, sizlerle birlikte 1. yılını geride bıraktı. Daha ilerilere doğru güçlü adımlarla yürümemiz, siz genç arkadaşlarımızın katılımlarıyla mümkün olacaktır.

Haziran-1991 sayımızda Klüp çalışmalarımız çerçevesinde ilk altı ayda başarılı seçilen altı arkadaşımızı ödüllendirmiştik. Bu sayımızda da ikinci altı ayda başarılı görülen altı arkadaşımızı duyuruyoruz.

Cem TURAN (Kadırga Tek-Lis.): "Bir Mektup" (Temmuz-91) ve "Türkiye Bilimi İstiyor" (Eylül-91) başlıklı yazılarıyla,

Mesut KARA (Selçuk Ünv. Mak. Müh. Böl.): "Türkiye'de Bilim ve Teknoloji" (Aralık-91) başlıklı yazısıyla,

Ayşe Sibel TURGİT (Ankara Atatürk Anadolu Lisesi): "Güçü Doğuran Düşüncedir" (Aralık 1991) başlıklı Pascal'ın güzel sözünü açıklayan kompozisyonuyla,

Barış ATİKER (Ankara Atatürk Anadolu Lisesi): Köşemizde yayınlanan karikatürleriyle (Ağustos ve Aralık-1991),

Turhan ÖZEN (İstanbul Özel Fatih Erkek Fen Lisesi): Okulunda yaptığı abone-tanıtım 300'ün üzerinde yeni abone) çalışmalarıyla,

Yeşim KURT (Ankara Fen Lisesi): Üyemiz olarak yaptığı başarılı çalışmalarıyla (TÜBİTAK'ın Proje Yarışmasında Biyoloji dalında birincilik aldığı projesiyle katıldığı Almanya'daki 2. Uluslararası Genç Avrupalılar Çevre Araştırmaları Proje Yarışmasında aldığı 4.'lükle) bu ödüllere lâyık görülmüşlerdir.

GENÇ ARAŞTIRMACILARIMIZIN AVRUPA'DAKİ BAŞARISI

2. Uluslararası Genç Avrupalılar Çevre Araştırmaları Proje Yarışması'na katılan liseli genç araştırmacılarımız bir dördüncülük bir de özel ödül aldılar.



TÜBİTAK'ın düzenlediği 1991 yılı Liselerarası Araştırma Projeleri Yarışması'nda "Mogan Gölü'nde (Gölbaşı) Zooplankton Biyoması ve Cins Kompozisyonundaki Mevsimsel Değişmeler" isimli çalışmasıyla Ankara Fen Lisesi'nden Yeşim KURT biyoloji dalında birincilik, "Hamsinin Biyokimyası ve Biyoekolojisi" isimli çalışmasıyla İstanbul Özel Fatih Erkek Fen Lisesi'nden Erdinç KAYA kimya dalında üçüncülük ve "İstanbul Boğazı'nın Midyelerinin Biyokimyasal ve Biyoekolojik Özellikleri" isimli çalışmasıyla yine İstanbul Özel Fatih Erkek Fen Lisesi'nden Bülent Vahap UYSAL kimya dalında üçüncülük ödülüne lâyık görülmüşlerdi. Genç araştırmacılar, 21-26 Kasım tarihleri arasında Almanya'nın Frankfurt şehrinde düzenlenen 2. Uluslararası Genç Avrupalılar Çevre Araştırmaları Proje Yarışması'nda da 42 proje arasından aynı çalışmalarıyla ödüle lâyık görüldüler. Ankara Fen Lisesi'nden Yeşim KURT dördüncü olurken, projelerini birleştirerek yarışmaya "İstanbul Boğazı Midyesi ile Karadeniz Hamsisinin Biyokimyasal ve Biyoekolojik Özellikleri" isimli tek projeyle katılan İst. Özel Fatih Erk. Fen Lisesi'nden Erdinç KAYA ve Bülent Vahap UYSAL da özel ödül almaya hak kazandılar. Derecesinden dolayı ayrıca 3 bin mark para ödülü kazanan Yeşim KURT yarışma sonrasında duygularını şöyle dile getiriyordu: "Yurt dışında yarışmaya katılmak çok sevindirici birşey. Doğrusu, Türkiye olarak ilk kez böyle bir yarışmaya katıldığımızdan dolayı sonucun nasıl olacağını tahmin edemiyordum. Sonuç benim için süpriz oldu. Ama buna rağmen hak etmediğimiz bir sonuç da değildi. Tabiî bundan sonraki çalışmalarım için de teşvik edici oldu. İki gün boyunca 3'er kişiden oluşan 12 jüri grubu teker teker projelerimiz ile ilgili olarak bizimle görüştüler. Ayrıntılarına kadar projem üzerinde durdular."

Erdinç KAYA ve Bülent Vahap UYSAL ise dünyanın birçok yerinde bulunan Batelle Enstitüleri'nin herhangi birinde iki hafta süreyle ücretsiz araştırma yapmaya ve yapılan araştırmalara katılmaya hak kazandılar.

Bu yarışma sonrasında düşüncelerini öğrenmek istediğimiz Vahap Uysal şunları söyledi: "Çok mutluyum. Fazla söyleyecek bir şeyim yok; ancak bana projeyi hazırlamamda yardımcı olan bütün öğretmen ve arkadaşlarıma teşekkür etmek istiyorum."

Erdinç KAYA ise "Liseliler düzeyinde yapılan çalışmaların Avrupa'da duyurulmuş olması çok önemli. Dileğim, yurtdışına kadar giden bu çalışmaların, proje hazırlamak isteyen arkadaşlarımız üzerinde teşvik edici rol oynamasıdır."

Kendine güven kazanmanın en mükemmel yolu, başarısızlığa imkân vermeyecek derecede yaptığın işi iyi yapmaktır.

L.Thorpe

YENİ MUHABİRLERİMİZ



Osman KARTAL
Devlet Orman İşl. Alahan Ömer Ağa Satış Dep. Mut / İÇEL

ULUSLARARASI BİLİM OLİMPİYATLARI 2. AŞAMA HAZIRLIK EKİBİ SEÇME SINAVI YAPILDI

Ülkemiz adına TÜBİTAK (Bilim Adamı Yetiştirme Grubu) tarafından yürütülmekte olan Uluslararası Bilim Olimpiyatları programı çerçevesinde, 1992 yılı Temmuz ayında düzenlenecek 33. Uluslararası Matematik Olimpiyadı ile 23. Uluslararası Fizik Olimpiyadına yönelik olarak yetiştirilecek öğrencileri belirlemek amacıyla 8 Aralık 1991 Pazar günü saat 09.00'da Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi'nde seçme sınavı yapılmıştır. Bu sınava Fizik dalında lise III. sınıf düzeyinde 90, Matematik dalında lise III. sınıf düzeyinde 106 ve lise II. sınıf düzeyinde 236 olmak üzere toplam 432 öğrenci katılmıştır. Bu sınavın değerlendirilmesi sonucunda başarıları yeterli görülen öğrenciler, önümüzdeki yarıyıl tatilinde düzenlenecek olan yetiştirme kursuna çağrılacaklar ve bunların tüm giderleri TÜBİTAK tarafından karşılanacaktır.

Uluslararası Bilim Olimpiyatları için yetiştirilecek öğrenciler, yılda iki defa yapılan seçme sınavı ile belirlenmektedir. Seçme sınavlarına, o yılki ÖYS'deki başarıları dikkate alınarak, TÜBİTAK tarafından belirlenen okulların öğrencileri katılabilmektedir. Bu sınavlardan ilki Haziran ya da Temmuz ayında, ikincisi ise Aralık ayında yapılmaktadır. Birinci sınavda başarılı olan öğrenciler, Ağustos ayı sonunda ya da Eylül ayı başında düzenlenen yetiştirme kursuna çağrılmaktadırlar. Bu kursa katılan öğrenciler, ikinci sınava doğrudan katılma hakkını elde etmektedirler.

DÜNYADA UZAY ÇALIŞMALARI



Bilim ve Teknik Dergisi yazarlarından Dr. Üstün AYDINGÖZ "Dünyada Uzay Çalışmaları" isimli bir konferans verdi. Ankara Polis Koleji Fen ve Teknoloji Kolu'nun organize ettiği, yaklaşık 1000 kişinin katıldığı konferans 27.11.1991 tarihinde Ankara Polis Koleji Konferans Salonu'nda yapıldı. Konferansa dünyadaki ilk uzay çalışmalarının ne zaman, nerede ve ne tür koşullar içinde yapıldığını anlatmakla başlayan Aydıngöz, konferansında ayrıca dünyadaki uzay araştırmaları, Güneş sistemi ve gezegenler hakkında da bilgi verdi. Slayt gösterimi sayesinde büyük ilgi gören konferansta, 1957'de Sovyet Sputnik uzay aracı ile uzaya insansız uydu gönderilmesinden sonraki gelişmeler anlatıldı. Uzay çalışmalarının maliyetinin oldukça astronomik olduğundan söz eden Aydıngöz, konuşmasını şöyle sürdürdü: "Az gelişmiş ülkelerin çok büyük maliyetler gerektirdiğinden dolayı tek başlarına uzay araştırmaları yapmaları güç. Uluslararası güç birliği yapmak gerekiyor. Bugün Mars'a yönelik insanlı bir uzay uçuşunun GAP'ın en az dört katı maliyetinde olacağı hesaplanıyor. Ayrıca, Mars'ın keşfinin bir ülkenin tekeline bırakılmaması daha uygun olur."

Büyük bir ilgiyle izlenen ve yaklaşık 1 saat süren konferansın son yarım saatlik bölümünde de öğrencilerin sorularına cevap verildi.

Uğur İLHAN
Ankara Polis Koleji

FIKRA

ACİL

Telefondaki kadın telaşlı idi:
— Çabuk... doktor, oğlum bir fare yuttu.
— Çocuk ağzını açıp yatsın... Önüne bir peynir koyun. Ben geliyorum.
Doktor geldiğinde, çocuğun ağzı açık, önünde bir balık vardı.
— Ben peynir demiştim. Balık değil.
— Evet biliyorum doktor... Fakat balık kedi için.

Abdullah YILMAZ / ANKARA

YENİ TEMSİLCİLERİMİZ VE ÜYELERİMİZ

ÜYELERİMİZ : Halil Yaşar Kurt / Ankara, İbrahim Levent Sezgin / Ankara, Raşit Duman / İsparta, Gökhan Demirhan / Denizli, Semanur Başdemir / Samsun, Erdal Şenol / Trabzon, Nuri Yılmazer / Mersin, Nihat Çağlayan / Adıyaman, Mahmut Erdil / Ş.Urfa, Osman Öztürk / Mardin, Mehmet Terzioğlu / Samsun, İbrahim Ormancı / İzmir, Müjdat Şahbaz / Adana, Rıdvan Yıldırım / Malatya.

TEMSİLCİLERİMİZ: Nazifi Acar / Konya, İbrahim Baysal / Konya, Selim Kınacı/Ankara, Serdar Garan/Diyarbakır, Cem Kutlu/Malatya, Leman Özay/Samsun.

ÇAĞIN GEREĞİ

Bilgisayar; evet yanlış duşmadınız bilgisayar. Son çalışmalarıyla tam bir teknoloji harikası.

Kimine göre bir arkadaş, bir dost kimine göre bir yardımcı, bir çırak, kimine göre de okuduğu bir kitap, çizdiği bir resim. İşte bunların arkasına gizlenen bilgisayar. Hiç kendi kendinize sordunuz mu? Acaba biz bu teknoloji harikasından yeteri kadar yararlanabiliyor muyuz? Hemen cevabını verelim. Hayır.

Ülkemizde bulunan bilgisayar oranı çok az. Kullanılan bilgisayarlarsa genç, yaşlı, ihtiyar kısacası yediden yetmişyediye herkesin ilgisini çeken atari oyunları, geri kalan % 5'lik bir oran ise sanayide, ekonomi ve daha çok bankalarda kullanılmaktadır. Dünya ülkelerine baktığımız zaman kişi başına bir ya da birkaç bilgisayar düşerken, ülkemizde yok denecek kadar az. Olanların çoğu ise bir iş kolu halinde getirilen atari salonlarında. Yediden yetmişyediye herkes bunun cazibesine kapılmış, zamanının neredeyse yarısını o mat ışık altında, sigara dumanı içinde, rahatsız edici seslerle boşa harcıyor. Öte yandan Atatürk "Gençler yeni nesil sizlerin eseri olacaktır" sözlerini söylüyor. Aileler çocuklarının daha iyi bir geleceğe sahip olmasına daha iyi bir ortamda yaşamalarını istiyor. Acaba bu sonuçla nerelere varabiliriz?

Bilgisayarı yapan insandır, onları kullanan da insandır. O zaman bizler kendi kendimizin kurbanlarıyız. Bu sadece bilgisayarı kötü yolda kullanmak isteyenlerin düşeceği bir kör kuyudur. Neden ondan sadece eğlenmek için yararlanıyoruz. Neden bu sorunu büyütüp sonuna varamayınca hep kaçıyoruz? Neden biz bu aracı tanımıyoruz?

Bunların cevabı çok kısa, istek, azim ve hırs bunlar bence bir neslin ortak çözümüdür. Madem bizim hizmetimize sunulmuş, madem ki bizden bir şeyler istenmiş neden kaçalım, neden sorun yapıp çözüme ulaşamayalım. Gelin hep birlikte bunu en yararlı şekilde kullanalım.

Gerektiğinde oyun, gerektiğinde arkadaş, gerektiğinde ise yol göstericimiz olsun. Bizden beklenilenleri yerine getirelim.

Yakup İŞÇİMAN

GENÇ ARAŞTIRMACILAR



BİLGİSAYAR DESTEKLİ DİJİTAL RENK ANALİZİ

Bu sayımızda da artık her alanda kulanılmaya başlayan bilgisayarı dijital renk analizinde kulanılmayı amaçlayan Gaziantep Fen Lisesi'nden İsmail Kâzım Önderle projesi üzerine konuştuk.

İsmim Kâzım Önder YILDIRIM. Şu anda Gaziantep Fen Lisesi son sınıfta okumaktayım.

Böyle bir proje fikri nereden doğdu?

Çok yakın bir arkadaşımla endüstriyel alandaki ihtiyaçlar hakkında sohbet ederken,görüntüyü dijitize edici cihazların yerine alternatif bir sistem düşündük. Bu fikir hoşumuza gitti ve ilk anda hemen kaba bir plan çıkardık. Lâkin ayrı okullarda okuduğumuz için projenin sorumluluğunu ben üstlendim.



Gaziantep Fen Lisesi
Kâzım Önder YILDIRIM
Fizik Dördüncüsü

Projeni bize anlatır mısın?

Dijitizer veya Scanner gibi donanımların endüstriyel alanda çalışan tasarımcıların mali güçlerini aşacak şekilde satıldığını gördüm ve bu sistemlerin prensiplerinin çok karmaşık olduğunu düşündüm.

Yine bilgisayar destekli tasarım (CAD) ve üretimde (CAM) kullanılmak üzere farklı bir görüntü dijitalizasyonu geliştirmeye çalıştım.

Bunun için üzerinde ana renklerden oluşmuş renk ciltleri bulunan fototransistörler hazırladım. Görüntüdeki rengin şiddetine göre, fototransistörlerden 0-5V arası voltaj değerleri elde ettim. Bu potansiyel farkı dijitalize ederek bilgisayara aktardım. Elimdeki dijital bilgiyi bilgisayarda işleyerek ilk görüntüyü elde ettim.

Bu projenin getirdiği sonuçlar nelerdir?

Sistem belli bir alanda çalışabilecek komplex bir cihazdan ziyade, bir transistör gibi temel bir görev üstlenmiştir. Bundan dolayı kullanım sahası çok geniştir. Hatta telekomünikasyon gibi alanlarda dahi kullanılabilir.

Ayrıca sistem çok basit bir yapıda olduğundan dijital teknolojisinde her geçen gün artan karma-

şıklığı da azaltmıştır. Buna göre basit ve mütevazi sistemler ve prensipler her zaman için gerek maliyet gerek kullanım açısından daha uygundur.

Projeden beklediğin sonuca vardın mı?

Her türlü imkânsızlığa rağmen gerçekleştirmek istediğim temel sistemin doğruluğunu gözledim.

Proje çalışmaların sırasında nasıl bir yöntem izledin?

İşin açıkçası çalışmalarım sırasında "bilimde metot" başlığı altında öğrendiğimiz hipotez, tahmin vs. gibi sembolik kuralları uygulamadım. Yani belirli kalıplar çerçevesinde çalışmadım. Tabiî bunun karşısında tıpkı bir heykeltraşın, eserini örten örtüyü kaldırmadan önce, araçlarını, ilk denemelerini ve hantal iskeleleri ortadan kaldırması gibi, ayların yorucu ve çok zaman ziyan olan emeklerini de birkaç zarif paragraf arkasına saklamak gerektiğini düşünüyorum.

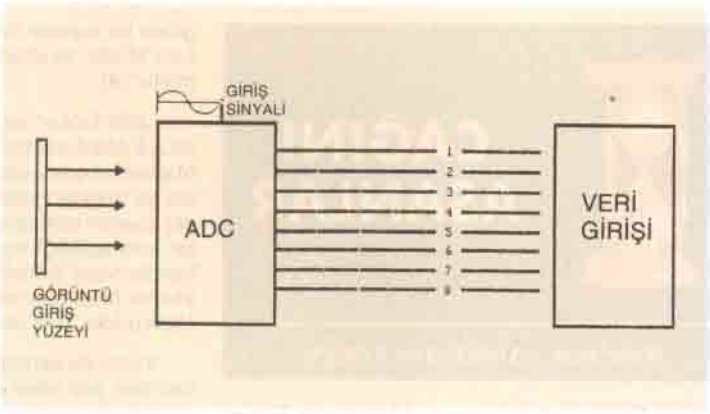
Projeyi hazırlaman ne kadar zamanını aldı?

Yaklaşık 1 ay kadar.

Projenin hazırlanmasında ne gibi zorluklarla karşılaştın?

"İyi niyet" dışında pek kolaylıkla karşılaşmadım. Maddî problemlerin yanında laboratuvar şartlarının ve malzemenin yetersiz olması proje çalışmalarımda büyük bir engel teşkil etti.

Bunun dışında Gaziantep gibi büyük bir şehirde bile entelektüel kesimin faal olmaması ve kaynakların kısıtlı olması çalışmalarım sırasında karşılaştığım üzücü ve düşündürücü sorunlardan biriydi.



Bu projeyle ilgili çalışmaların tamamen sona erdi mi?

Ben hiçbir zaman çalışmalarımın sonuna çizgi çekmedim. Her an yeni bir gelişmeye paralel olarak çalışmama devam edebilirim.

Yapmayı tasarladığın başka projelerin var mı?

Hemen her alanda yapmayı tasarladığım projeler, araştırmak istediğim konular var. Ama başta üniversite sınavı gibi faktörler bizi araştırıcılıktan ziyade test kitaplarına çalışmaya itiyor.

Projenin maliyeti ne oldu?

Bilgisayar hariç yaklaşık 400.000 TL.'nin altında...

Projende çevrenden ve ailenden nasıl destek gördün?

Gerek ailem gerekse arkadaşlarım en zor günlerimde bile beni yalnız bırakmadılar. Gaziantep Üniversitesi öğretim elemanları da ellerinden geldiği kadar bana yardımcı oldular.

Böyle projeler yapmak isteyen genç arkadaşlarına neler önerirsin?

Teknolojik gelişmeleri yakından takip etmelerini, yabancı lisan hususunda kendilerini geliştirmelerini ve sahip oldukları yetenekleri belirli alanlara kanalize ederek ülkemizin kalkınması için yararlı projeler ortaya koymalarını tavsiye ederim.

İlerisi için planların nelerdir?

Kaabiliyetlerimi ilgilendiren bütün konularda çalışmak istiyorum.

Türkiye'nin bilimde geldiği seviyeyi nasıl değerlendiriyorsun?

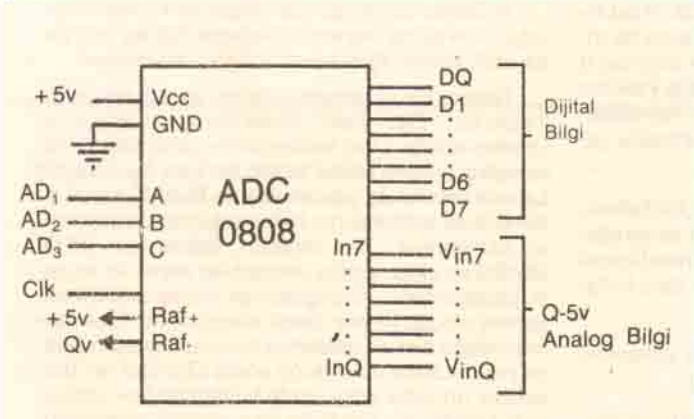
Türkiye'de gerçekten geniş bir beyin potansiyeli var. Ama bu potansiyele muhatap olan halkın kültür seviyesinin yeterli olmadığına ve bu beyinleri destekleyecek mevcut kurumların daha da geliştirilmesi gerektiğine inanıyorum.

Okumayla aran nasıl?

Mümkün olduğu kadar çok okumaya çalışırım.

Bilim ve Teknik Klübü köşesini nasıl değerlendiriyorsun?

Gençler için faydalı bir köşe, ancak daha iyi ve seviyeli olabilir.



YAZIŞMA ADRESİ:
BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ
İstanbul Caddesi Nd: 88
İSKİTLER-ANKARA



Hazırlayan : Abdulhakim KOÇİN

Çağının En Ünlü Astronom ve Matematik Bilgini

EL-BATTANÎ

Batı'da Albategnius ya da Albatenius, Doğu'da ise El-Battanî olarak bilinen bu ünlü bilgin, kesin olmamakla birlikte 858 (h.244)'de bugünkü Şanlıurfa ilimizin sınırları içerisinde yer alan Harran'da Battan adlı bir kasabada doğdu. Soyca Sabiîn (yıldıza tapanlar)'den olduğu halde sonradan İslâm dinini kabul ederek müslüman olan ve yine asıl adı Muhammed İbn Cabir olduğu halde doğduğu yerin adıyla tanınan Battanî, yaşamını Harranlı birçok ailenin yerleştiği Fırat nehrinin sol yakasında bulunan Rakka şehrinde sürdürdü. Burada çağının şartlarına göre oldukça modern sayılabilecek gözlem âletleriyle donattığı özel gözlemevinde 877 yılından 929 yılına kadar sürekli olarak astronomik gözlemler yaptı. Burada yaptığı bilimsel çalışmalarıyla büyük bir üne kavuşan ve eserleriyle Doğu bilim adamlarının yanı sıra Batı'da da başta Johann Müller (1436-1476), Kopernik (1453-1543) ve Laplace (1749-1827) olmak üzere birçok bilgine etki eden Battanî, 929 yılında Dicle nehrinin doğusunda bulunan Samarra şehrinin yakınlarında dünya hayatını tamamladı.

BİLİME KATKILARI

Prof.Dr.W.Barthold'un "Harran'da yetişen bilginler arasında matematikçi ve astronom El-Battanî ayrı bir yer işgal etmektedir ki, Fırat boyundaki Rakka'da çalışmış ve 929'da vefat etmiştir. Avrupa'da trigonometriye ait ilk bilgiler bunun ismine bağlıdır(1) şeklinde övdüğü Battanî'nin bilime yaptığı katkıları sıralamadan önce kendisinden söz eden kaynaklardan yaptığımız şu alıntıları gözden geçirmekte yarar görüyoruz.

"Düzlem ve küresel trigonometriler El-Battanî, Sabit bin Kurra ve Bozcanlı Ebu'l-Vefa tarafından icad edimiş ve yine bunlar tarafından küresel astronomiye tatbik olunmuştur... Sinüsleri ilk defa kullanan El-Battanî olmuştur"(2).

"Trigonometrik bağıntıları bugünkü kullanılan şekliyle formülleştiren El-Battanî'dir"(3).

"El-Battanî, küresel üçgenlere ait bir takım meseleleri doğru olarak geliştirmiş ve çizim yoluyla pek güzel bir surette halletmiş, bu hal tarzları ünlü Johan Müller tarafından kısmen kabul ve taklit edilmiştir"(4).

Lütfü Göker ise, Fen Bilimleri Tarihi adlı eserinde J.E.Montucia'nın 1802'de yayınladığı Nistorie des Mathematiques adlı eserinden Battanî ile ilgili olarak şu alıntıları yapmaktadır: "John Müller'in bilimsel eserleri çok zengin olmakla beraber, bir zamanlar zannedildiği kadar orijinal değildir. J.Müller'in kendisinden önceki yıllarda, bu konuda yazılmış eserler hakkında bilgisi vardı. Bilhassa El-Battanî ve Nasirüddin Tusi'den bir şeyler aldı..."(5).

Yukarıda verdiğimiz alıntıların yanı sıra yine Battanî'den söz eden diğer birçok kaynak göz önüne alındığında trigonometrinin temel kavramları olan sinüs ve cosinüs ile bunların fonksiyonu olan tanjant ve kotanjant kavramlarını matematik biliminde ilk defa ortaya atan ve bunlara ait cetvelleri hesaplayarak düzenleyen Battanî'nin bugünkü trigonometri biliminin kurucuları arasında ilk sırayı aldığı gerçeği ortaya çıkar.

Doç.Dr.M.Bayrakdar F.Woebcke'in "L'Algebre d'Omar Alkhayyami, B.Carra de Vaux'un "**Astronomy and Mathematics**", J.F. Scott'un "**A History of Mathematics from Antiquity to the Beginning of the Nineteenth Century**" ve H.Eves'in "**An Introduction to the History of Mathematics**" adlı eserlerine atfen Battanî'nin trigonometri ile ilgi çalışmalarını özetlemiştir(6). Özet halindeki bu bilgileri formüllerden kurtarıp, daha çok okuyucu tarafından anlaşılabilir şekilde verecek olursak Battanî, öz olarak trigonometriyle ilgili şu çalışmaları yapmıştır:

a) Tanjant ve Kotanjant'ın tanımlarını yapmış, ayrıca Sinüs, Tanjant ve Kotanjant'ın sıfırdan doksan dereceye kadar tablolarını hazırlamıştır.

b) Küresel üçgenlerde kenarlarla köşeler arasında bugün bilinen bağıntıları bulmuştur.

c) Küresel üçgenlerde kenarlardan veya köşelerden birinin dik olması halinde üçgende geçerli olan bağıntıları bulmuştur.

d) Güneş ışığıyla gölgesi düşen bir kulenin uzunluğunu ve gölge boyunu kullanarak Güneş'in o anda ufuk yüksekliğini veren formülü bulmuştur.

Battanî'nin astronomi bilimine yaptığı en önemli katkı ise, "Ziyc-i Sabii" (Sabiî Cetvelleri) adıyla hazırlamış olduğu yıldız kataloglarıdır. Ünlü İtalyan matematikçi Johann Müller tarafından bazı ilavelerle bir Latince çevirisi de yapılan eserde Battanî, bir taraftan Güneş tutulmasının halka şeklinde olabileceğini kanıtlarken, öte taraftan Batlamyus (M.Ö. 85-165)'un çalışmalarını yeniden ele alarak Ay ve bazı gezegenlerin yörüngelerinin hesaplanmasında yapmış olduğu hataları tespit edip düzeltti. Yine yapmış olduğu dikkatli gözlemler sonucu Güneş'in Dünya'ya en uzakta bulunduğu nokta (Günöte)'nın Batlamyus'un iddia ettiği yerde bulunmadığını, dolayısıyla Günöte'nin yavaş da olsa hareket ettiği sonucuna vararak bu hareketle ilgili olarak oldukça doğ-

BİTKİLERDE GENETİK MÜHENDİSLİK



Özel immün (bağışıklık) sistemleri *sayesinde, insan ve hayvanların yanısıra bitkiler de virüs ve bakterilere karşı kendilerini savunabilirler. Bağışıklılık karakteri taşıyan genler tarafından ortaya çıkarılan birtakım maddeler, hastalığa sebep olan patojenle mücadele eder ve bu tür olaylarda, sık sık bitkilerin şaşırtıcı özelliklerine rastlanır.*

Bazı bitkiler, örneğin, bir yaprağının fungus tarafından enfekte olması halinde, enfekte olan bölgeyi çevreleyen hücrelerini derhal öldürürler. Böylece patojen daha fazla hareket edip yayılamadığından, beslenemeyerek çok geçmeden ölür ve bundan dolayı yaprak üzerinde yuvarlak bir leke belirir. Bazen bu hasta bölgede bir süre sonra yeniden tomurcuklanma meydana gelir ve zamanla buradan ***"ikinci bir bitki"*** *gelişmeye başlar. Ancak bununla birlikte, bitkinin immün sisteminin çoğu kez yeterli olamadığını da belirtmek gerekir. Böyle durumlarda kimyasal pest kontrolü suretiyle mücadele işe yarar.*

Bu arada kısa bir süre önce, Bayer araştırmacıları tarafından bağışıklık karakteri taşıyan bir genin bir bitkiden diğer bir bitkiye transferi başarıyla gerçekleştirildi. Bezelyeden, bir tütün bitkisine yapılan bu ***bağışık gen transferi*** *sayesinde, daha önce gri pullanma ile enfekte olmuş tütün bitkisinin fungustan kurtularak iyileşmesi sağlandı.*

Aslında bu olay ile bilim adamlarına yeni ufuklar açılmaktadır. Buradan, immün genlerin önemli bir kısmını oluşturan ve rezistans genleri denen dayanıklılık genlerinin gelecekte, dayanıksız bitkilere transfer edilebileceği sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu yolla, bitkinin uzun süre belirli bir patojene karşı korunması sağlanabilecektir.

Buna ilaveten, tarlada ekili bitkilere, bir tür ***"kimyasal erken uyarı sistemi"*** *verilebileceği de belirlendi. Bu amaca ulaşmak için, ekili bitkilerin immün sistemini faaliyete geçirici doğal maddeler (elisitörler), laboratuvarlarda kimyasal yolla elde edilmeye çalışılmış ve ilk kez böyle bir elisitör izole edilebilmiştir. Böylece, bu maddenin kimyasal olarak üretilme olanağının mevcut olduğu anlaşılmıştır.*

Tüm bu çalışmaların sonucunda bilimi adamları, "bitkilerin, çevreye zarar verici mikroplara karşı doğayı daha iyi koruyacaklarını" umit etmektedirler.

Scala'dan çev.: Baki KARAÇAY

ru değerler tespit etti. Battanî'nin astronomi bilimine yaptığı bir başka önemli katkı ise, Güneş'in görünür hareketi ile ilgili olarak yaptığı çalışmalardır. Battanî, detaylı gözlemleri sonunda güneş yılını bugün kabul edilen değere oldukça yakın bir şekilde bulmuştur.

Bilim tarihinde oldukça önemli bir yeri olan Battanî, yaptığı bilimsel çalışmaları ve ortaya koyduğu kıymetli eserleri ile hem Doğu'da hem de Batı'da ününü günümüze kadar sürdürdü. Bu eserlerden en önemlilerinden üç tanesinin adları şunlardır.

1- Zıyc-i Sabiî: İlk defa 1120 yılında İtalyan matematikçi Plato Tibertinus tarafından "Motu Stellarun" adıyla Latinceye çevirisi yapılan bu eser, astronomi konularının yanı sıra astronomi için gerekli olan temel küresel trigonometri bilgilerini de içerir ki, yukarda kendilerinden söz ettiğimiz ya da eserlerinden alıntı yaptığımız Batılı bilim adamlarının da belirttiği gibi, trigonometri Avrupa'ya bu eserle girmiştir. Eserin astronomiye ait önsözüyle bir şerhi (yorumlu açıklama) yine Batı'da oldukça büyük bir üne sahip olan Johann Müller tarafından Latinceye çevirildi.

2- Metalii'l-Bürûc: Ay tutulması, Ay ve yıldızların doğuş yerlerini konu edinen bu eser, Battanî tarafından düzenlenmiş bir yıldız kataloğudur.

3- Şerhü'l-Batlamyus: Batlamyus'un "Dört Makale" adlı eserinin yorumu olan bu eserde Battanî yukarıdaki satırlarda belirttiğimiz gibi, Batlamyus'un çalışmalarını yeniden ele alarak dikkatli bir şekilde incelemiş ve hatalı bulduğu noktaları düzeltmeye çalışmıştır.

KAYNAKLAR

(1) Prof.Dr.W.Barthold, **İslâm Medeniyeti Tarihi** (Çev.: Prof.Dr.M.Fuad Köprülü), Ankara, 1984, s. 32.

(2) Prof.Dr.Hamit Dilgan, **Matematiğin Tarih ve Tekamülüne Bir Bakış,** İstanbul, 1955, s. 10-11.

(3) Will Durant, **İslâm Medeniyeti** (Çev.: Orhan Bahattin), İstanbul, 1972, s. 99.

(4) C.A.Nallino, **İslâm Ansiklopedisi,** MEB yay., İstanbul, 1962, C.II, s. 577.

(5) Lütfi Göker, **Fen Bilimleri Tarihi,** Ankara, 1984, s. 106.

(6) Doç.Dr.Mehmet Bayrakdar, **İslâm'da Bilim ve Teknoloji Tarihi,** Ankara, 1985, s. 55-56.

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

Sevgli okuyucularım, uzun zamandır dijitalden uzak kaldık; aslında elektronik biliminde dijitalin müstesna bir yeri vardır.

Doğrusal elektronik (linear E.) teknolojide karşımıza hep dijital teknik ile çıkmaya başladı; yani VAR/YOK sorusuna cevap veren sayısal elektronik, bazılarınca pek sevilmez.

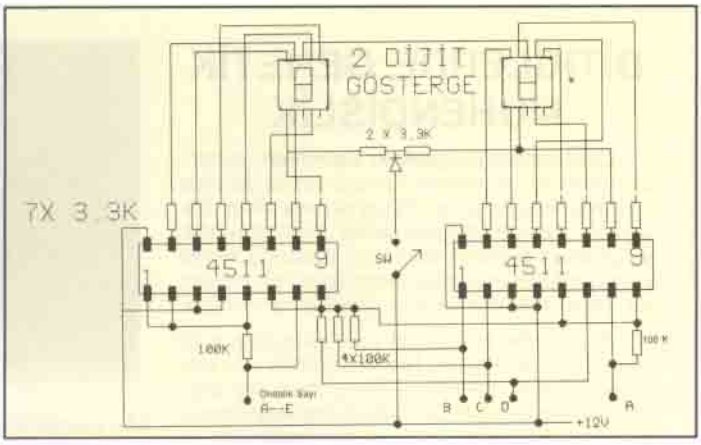
Meselâ, televizyon resim ve ses yönünden analog bir elektronik ürünü gibi düşünülebilir ise de zaman zaman sizlere uydu TV tekniğinde bahsettiğim çanak anten, LNB, alıcı üçlüsünde çok önemli bir yer dijital teknik ile aşılabilmiştir.

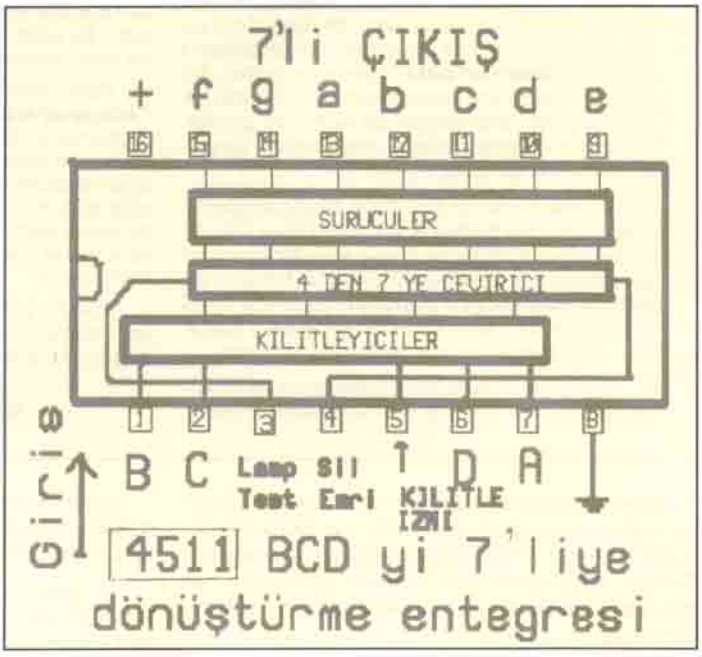
Çanak antenden alınan yüksek frekansın 10-12 GHz (Gigahertz) seviyesinde olduğunu hatırlayacaksınız; çanak anten odak noktasındaki LNB cihazı, bu 12 GHz sinyali 950-1750 MHz seviyesine indirir ve iki üç bin kere kuvvetlendirir.

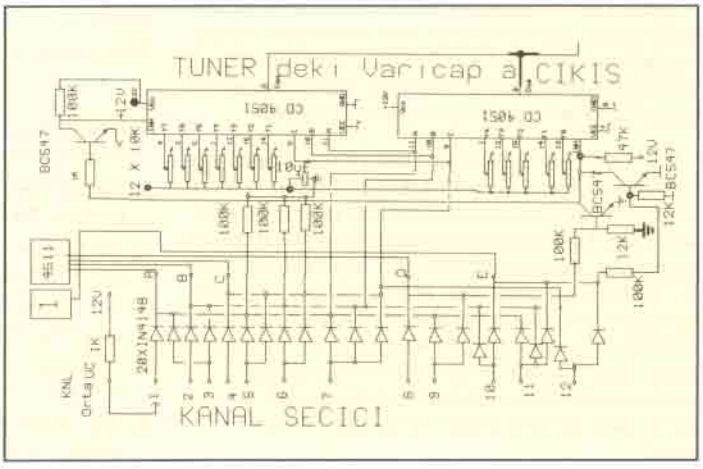
Çanak anten ortasındaki LNB'nin çıkışı, uydu-tv sistemi bulunan binaların çatı arasındaki sistem merkezine koeks kablo ile gönderilip alıcı (receiver) cihaza uygulanır.

Bu alıcı cihaz, teknisyen tarafından 12 kanal halinde 12 muhtelif yayın alabilecek şekilde, alıcı cihazın içindeki 12 adet trimpot ile ayrı ayrı ayarlanır.

Arzu edilgiği zaman uzak kontrol cihazı veya 12 pozisyonluk bir rotary anahtar yardımıyla ve bir göstergede kanal numaraları görünmek suretiyle kolayca ayarlanabilir (Bazı alıcılar 20 veya daha fazla kanallı olabilir; TV'lerdeki gibi).





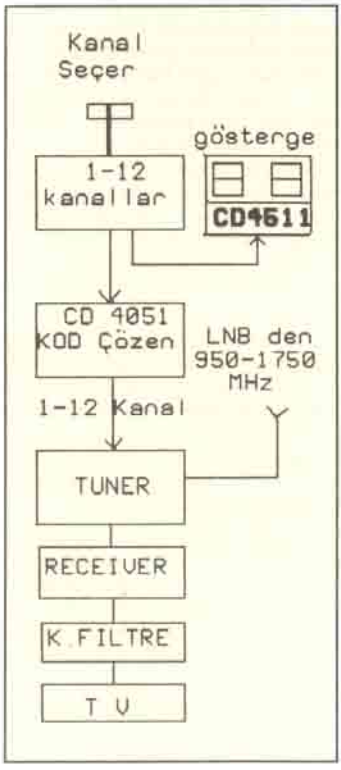


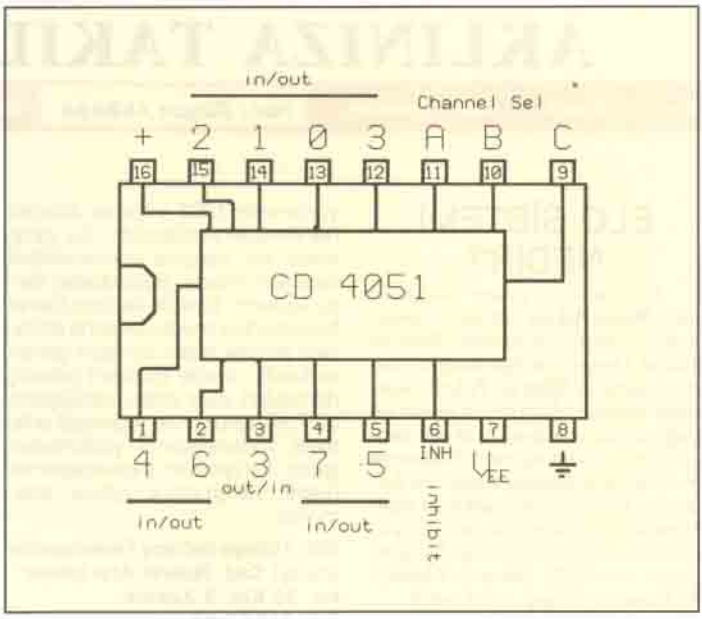
İkili sistem ile 10'lu sistem karşılık tablosu

BCD kodu	Sayısal karşılığı
0 0 0 0	0
0 0 0 1	1
0 0 1 0	2
0 0 1 1	3
0 1 0 0	4
0 1 0 1	5
0 1 1 0	6
0 1 1 1	7
1 0 0 0	8
1 0 0 1	9
1 0 1 0	10 veya A
1 0 1 1	11 veya B
1 1 0 0	12 veya C
1 1 0 1	13 veya D
1 1 1 0	14 veya E
1 1 1 1	15 veya F

Yukarıda size tanıtmaya çalıştığım kanal seçici devre, dijital tekniğe göre düzenlenmiştir. Sizlere bu kanal seçme işleminin ana hatlarını anlatacağım.

Ekli şemada gördüğünüz 20 adet diyottan oluşturulan bir kombinezon ve 12 kontaklı bir kominezon ve 12 kontaklı bir rotary anahtar yardımı ile dört adet çıkış BCD kodunda 4511 entegresine giriş yapar.





4511 entegresi dörtlü BCD girişini yedili sistemde çıktı olarak LED'li göstergeye gönderir; bu suretle BCD kodu çözülmek suretiyle ifade ettiği sayısal değer, gözle görülebilmiş olur.

Diğer taraftan aynı diyotlar kombinezonu iki adet 4051 çoklayıcıdan, indirgeyen (Demültipleksер) entegre çıkışından 1 volttan 12 volta kadar 12 gerilim seviyelik çıktı almamızı sağlar.

Yukarıda bahsettiğim 12 kademeli gerilim, 4051 entegresine bağlı olan 12 adet trimpot yardımıyla ayrılır. Bu ayrım kaba bir ayrım olup, ayrıca ince ayar (fine tuning) ile rötuşlanır.

Burada bir alıcı karşısında olan kişi, kolayca daha evvel teknisyen tarafından ayarlanmış istasyonları 12 pozisyonluk anahtar ile seçebilmektedir.

Aslında 12 pozisyonluk veya 12 kademelik gerilim doğruca alıcıya, değil LNB'nin 950-1750 MHz'lik çıkışının ilk giriş ünitesi olan TUNER'e tatbik edilir ve bu TUNER'den elde edilen Base Band çıkışı alıcıya verilir. Alıcının ilk kademelerinde, bu BB sinyali, ses ve resme ayrılarak gerekli işlemlere uğradıktan sonra resim ve ses sinyali olarak ayrılmış kuvvetli iki sinyal elde edilir.

Bu resim ve ses (Video, Audio) bir modülatörde tekrar birleştirilip istediğimiz TV kanalı olarak tekrar televizyonumuza verilir. Neden bunca zahmet diyebilirsiniz. TV kanalları arttıkça karıştırmalar fazlalaştığı için yayınların birbirini etkilemeyeceği bölgelere kaydırmak için, önce demodülasyon ve tekrar modülasyon işlemi yapılmaktadır.

Müşterek TV-Uydu sistemi olan binalarda her uydu kanalı için ayrı bir alıcı tahsis edilmekte olup, meselâ 5 uydu kanalı için 5 adet alıcı gerekmektedir.

Evinin çatısındaki bir tek çanak ile özel olarak bu tek çanaktaki 12 kanalı almak isteyen kişinin, bir tek alıcı kullanması yeterlidir.

Çok kanallı, çok aboneli sistemlerde karışmayı önlemek için, ayrıca kanal filtreleri kullanmak zorunludur.

Büyük illerdeki karışmalar, ancak bu yöntemlerle önlenebilmekte ve ayrıca televizyonumuzun kullanılmayan VHF bandı veya ilave edilmesi gerekli S bandı kanallarına Uydu-TV sinyallerini yönlendirmek de ayrı bir yöntemdir (Bkz. Bilim Teknik eski sayılardaki yazılarım).

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman... Haz.: Gülgün AKBABA Nerede..., Niçin..., Neden...

ELO SİSTEMİ NEDİR?

Erzincan'dan yazan okuyucumuz ***Metin Alkan*** *satranca meraklı. Kendi deyimiyle satrancı Bilim ve Teknik Dergisi'nde öğrenmiş ve sevmiş. Satrancı Bilim ve Teknik sayesinde öğrenen daha birçok kişinin olduğuna da inanıyorum diyor okuyucumuz. Ve soruyor Uluslararası Satranç Federasyonu tarafından kullanılan ELO sistemi hakkında açıklamada bulunur musunuz? Okuyucumuza dergimiz Satranç Dünyası yazarı ve FİDE Satranç Hakemi* ***Kahraman Olgaç*** *yanıt verdi.*

Uluslararası Satranç Federasyonu FİDE tarafından kullanılan Elo sistemi, oyuncuların oyun kuvvetinin birer sayı ile gösterilmesi esasına dayanır. Bu sayıların hesaplanması özel formüllerle bu işin uzmanları tarafından yapılır. Örneğin, dünya şampiyonu Gari Kasparov'un kuvvet derecesi son turnuvalarda 2800'den 2770'e düşmüştür (Kendinden zayıf oyuncu kendinden zayıf oyunculara puan kaptırdığı için). Bizim en yüksek kuvvet dereceli oyuncumuz Suat Atalık'ın kuvvet derecesi ise, oynadığı son turnuvalarda başarılı olduğu için 2460'a yükselmiştir.

Turnuvalarda kuvvet derecesi yüksek oyunculara karşı aldığınız başarılı sonuçlar, kuvvet derecenizin artmasına yol açar.

SATRANÇ TURNUVALARI

Dokuz Eylül Üniversitesi Denizli Mühendislik Fakültesi İnşaat Bölümü öğrencisi ***Gökhan Çetin****'in hobisi satranç. Ancak okuyucumuz okul turnuvaları hariç hiçbir resmî turnuvaya katılamamış. Bize, Türkiye'de yapılan turnuvaların tarihleri ve hangi kurallara göre yapıldığı sorularını soruyor. Okuyucumuza Bilim ve Teknik Dergisi yazarı ve FİDE Satranç Hakemi* ***Kahraman Olgaç*** *yanıt verdi.*

Satranç derneği ya da klübü olan illerde yapılmakta olan il birincilikleri, yeni kurulan devlete bağlı Türkiye Satranç Federasyonu'nun yardımıyla 1992 yılından itibaren her ilimizde yapılacaktır. Bu yarışmalar için yarışma yönetmelikleri hazırlanmaktadır. Bulundukları illerde ilgililerin, Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü il müdürlüklerine müracaat ederek lisans almaları gerekmektedir. İllerde bulunan satranç dernekleri veya diğer kuruluşların da il müdürlüklerine müracaat edip tescil muamelelerini yaptırmaları şarttır. Bu işlemleri yaptırmayanlar resmî yarışmalara iştirak edemezler.

Not: Türkiye Satranç Federasyonu Sanayi Cad. Nusret Atal İşhanı No. 28 Kat. 3 Ankara, Tel: 310 96 20

ARICILARIN DİKKATİNE

Artvin'den ***Mehmet Durmuş*** *bütün bal üretici ve tüketicilerini ilgilendireceğine inandığı şu sorusuna yanıt arıyor.*

"Ben lise öğrencisiyim. Babam arıcıdır. Yılda 100 kovan arıyı üç ayrı çiçek bölgesine götürüyoruz. Kovan başı yılda 20 kg bal alabiliyoruz. Bu durumda masrafları karşılayıp kâra geçmek çok zor oluyor. Bu yıl Erzurum'un Şenkaya İlçesinin Köşk köyünde idik. Yakınımıza gelen bir arıcının 100 kovan arıyla yılda 5 ton bal alabildiğini gördük. Arıcı iki ton şekerle iki ton suyu arıya içirerek kovan başı 60 kg bal alıyor. Babam bu yöntemle arıcılık yapmanın doğru olup olmayacağını düşünüyor. Artvin Borçka'da bin kovanlı komşularımız da bu yönteme girme durumunda. Şimdi ben size soruyorum; şekerli balla, arının şurup içmeden çiçeklerden topladığı bal arasındaki farkları açıklar mısınız?"

Okuyucumuza, Türkiye Kalkınma Vakfı Entegre Arıcılık Projesi Arı Hastalıkları Uzmanı ***Dr.Ertaç Tutkun*** *yanıt verdi.*

Bal arıları, ilkbahar ve sonbahar aylarında belirli amaçlarla ve uygun koşullar altında şurupla beslenmektedir. Örneğin, yavru gelişmesini teşvik etmek, hastalıklara karşı koruyucu ve tedavi edici ilâçları kullanmak veya başarılı bir kışlatmayı sağlamak için belirli bir süre kolonıyı şurupla besleme yöntemleri uzmanlarca önerilmektedir. Ancak bazı arıcılar çok hatalı olarak arılara, doğada nektar akımı başladıktan sonra da, fazla bal elde etmek amacıyla yoğun şekerli şurup vermeğe devam etmektedirler. Bu durum, elde edilen balın kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Zira balın bir standardı vardır. Ülkemizde 1982 yılında kabul edilen "Bal Standardı"nın numarası TS-3036'dır. Piyasaya sürülen çiçek ve salgı ballarının bu standarda uygun olması gerekmektedir.

Esas olarak balda yüksek oranda iki monosakkarid, yani levüloz (fruktoz) ve dekstroz (glikoz) şekerleri bulunmaktadır. Balın bileşiminde ise ortalama % 40 levüloz, % 34 dekstroz, % 2-3 sakkaroz (kristal şeker), % 18 su ve % 3 diğer maddeler bulunmaktadır.

Aşırı şurupla beslenmiş kovanlardan alınan ballarda sakaroz oranı % 10-13'e kadar yükselmekte, dolayısıyla da levüloz ve dekstroz oranı düşmektedir. Eğer yayla ve çiçek ballarında sakkaroz oranı % 5'ten fazla, çam ballarında da % 10'dan fazla olursa, bu ballar standart dışı kabul edilmektedir. Standarda uygun olmayan balların etiketlenerek satışa sunulması ve etikete "TS-3036'ya uygundur" ibaresinin konulması kanunen suçtur. Bu gibi balların ihraç edilmesi de mümkün değildir. Zira laboratuvar analizi ile durum hemen anlaşılabilmektedir.

Arıların şurupla yoğun şekilde mevsimsiz olarak beslenmesi, işçi arıların ömür uzunluklarını kısaltmakta, vücuttaki protein dengesini bozmakta, hastalıklara ve kışa dayanma gücünü zayıflatmaktadır. Vücut direnci azalan bireylerde toplu ölümlere rastlanmaktadır.

Doğal beslenme koşullarının arıcı tarafından yapay olarak ortadan kaldırılması, hem bal kalitesinde bir bozulmaya neden olmakta hem de bu kovanlarda kışın arı kaybı önlenemez oranda artmaktadır.

Gerçek bal üreticilerinin daha fazla mağdur edilmemeleri için öneri dışı bu uygulamalara en kısa zamanda son verilmelidir.

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

CANLILAR ÇEVREYİ DEGİŞTİRİR

Canlıların yaşadıkları çevreye uyum gösterdiği herkesçe kabul edilmiş bir gerçektir. Balıkların bu nedenle yüzgeçleri vardır; yüzücü kuşların (ördek, kuğu vb.) ayak parmakları arasında perde bulunur; kutup ayısı beyazdır; çöl bitkilerinin yaprakları kalın ve suludur vb. Son zamanlarda bir İngiliz biyolojisti, Jim Lovelock, bilim çevrelerinde ilgiyle karşılanan bir teori ileri sürdü: Canlılar yalnız çevreye uymakla kalmaz, çevreyi değiştirir de. Örneğin mikroplar, organik asitler ve karbonik asit yaparak kayaların yaşlanmasına neden olur. Eğer denizde yaşayan mikroplar ölseydi, dünyanın fizik ortamı değişirdi; şöyle ki, CO_2'nin suda erimesiyle oluşan karbonik asit (H_2CO_3) kalsiyumlu kayaları parçalayarak $CaCO_3$(kalsiyum karbonat) oluşturur. Bu kalsiyum karbonatı deniz mikrocanlıları içlerine alırlar. Deniz mikropları olmasaydı, atmosferdeki CO_2 çok artardı. Ayrıca kayaların yakınındaki toprağın içindeki havada, normal havaya göre 20-40 kat fazla CO_2 bulunur. Bunun nedeni topraktaki mikropların kayadan CO_2 çıkarmasıdır. Ya okyanusta yaşayan ve plankton denen minik canlıların bulut oluşturmasına ne dersiniz? Planktonların çoğu dimetil sülfür oluşturur (deniz suyunda azot değil kükürt bulduklarından). Bu madde oksitlenerek sülfat haline geçer; sülfatlar okyanus üzerindeki su buharı için yoğunlaşma çekirdekleri oluşturarak bulutları yaratırlar. Bu çekirdekler çok büyük olduklarından yağmura neden olamazlar; fakat bulutların güneş ışınlarını yansıtmasını veya emmesini etkilerler. Buna albedo denir. Dimetil sülfür albedoyu artırır; böylece bulutlar gelen güneş ışınlarını geri yansıtır. Dolayısıyla toprağa erişen güneş ışınları azalır. Bu madde olmasaydı, güneş ışınları toprağa çok fazla gelir ve hava ısısı çok yükselirdi. Eğer yanıp kavrulmuyorsak, bu, okyanuslardaki minik canlıların sudaki kükürdü yemesi sayesindedir.

Dünyada doğal bir termostat çalışmaktadır. Dünyanın siyah ve beyaz çiçeklerle kaplandığını hayal edelim. Güneş ışıkları artarsa, çok fazla ışık emen siyah çiçekler ölür; ışığı yansıtan beyaz çiçekler yaşar; o zaman ısı azalır ve siyah çiçekler yeniden doğar.

Bugün Mars'a mikroplar ekerek, orada su ve hava oluşturmak olasıdır. Mikroplar Mars toprağından 0_2, CO_2, N_2 oluşturabilir. Isı etkisiyle yağışlar başlayabilir; su yeni mikropların üremesine yol açar ve birkaç yüzyıl sonra işte size tertemiz havası ve tatlı sularıyla yepyeni bir tatil yeri: Mars.



Avustralya'nın Moloch horidus'u ortama uymuş, kunduz ise ortamı barajlar yaparak değiştiriyor.

Minik canlıların gücüne bir kanıt mı? İşte Avustralya'da Queensland'da terkedilmiş petrol kuyuları. Terk nedeni, petrolün çok koyu ve bu nedenle çıkarılmasının çok pahalı oluşu. Şimdi o kuyulara bazı mikroplar atılıyor ve petrol tam sıvı hale gelip kolayca çıkartılıyor; masrafı varil başına 2000 lira kadar.

BOMBA KOKLAYICI CİHAZ

İngiltere'de Gatwick hava alanında Temmuz 1990'dan beri plastik bombaları "koklayan" bir cihaz denenmeye başlandı. ABD'den satın alınan bu cihaz için İngiltere Ulaştırma Bakanlığı 180 milyon lira ödedi. Bu detektör, California'da Science Applications International tarafından yapılmaktadır. Cihaz, internal nötron analizi ile çalışır: Valiz nötronlarla bombardıman edilir. Bunun sonucu valizdeki atomlar, özellikle N_2, gama ışınları yayar. Cihaz, gama ışınlarını kaydeder ve bunların bir patlayıcı için karakteristik olduğu sonucuna varırsa, bir alarm zili çalar. Cihaz bazen yanlış alarm da verebilmektedir; ama bunun oranı %1'i geçmemektedir.

ORTAMIN RENGİNİ ALAN HAYVANLAR VE GÖZ

Bulunduğu ortamın rengini alan dil balığı, pisi balığı, ahtapot, mürekkep balığı, kalkan balığı, karides, bukalemun gibi hayvanlar acaba kör edilseler yine renklerini ortamın rengine uydurabilirler mi?

Hayır! Ancak göz, ortamın rengini algıladıktan sonradır ki, derideki kromatofor denilen boya taşıyıcı hücreler hormonal veya sinirsel yolla renk değişimini sağlar; göz görmezse renk de değişmez.

MEME KANSERİ

İngiltere'de, gelecek yıl, Kanser Araştırma Eşgüdüm Komitesi tarafından, 10000 sağlıklı fakat meme kanserine yakalanma olasılığı yüksek kadın üzerinde, meme kanserini önleyici bir ilâcın denemelerine başlanacak. Tamoksifen adlı bu ilâç , kadınlık hormonu olan östrojene karşıt etki gösteriyor. Tamoksifen bugün meme kanseri olan kadınların hayatını uzatmada hayli etkili bir ilâç olarak kullanılıyor. 5 yıl süren bu çalışmada tamoksifenin meme kanserini önleyip önlemediği anlaşılmış olacak. Bu ilâç kan kolesterol düzeyini de % 20 azaltıyor.

ABD'DE ERKEKLER GİDEREK KISIRLAŞIYOR

ABD'de 1929'da spermin 1 ml'sinde 90 milyon sperm hayvancığı (spermatozoid) vardı. Florida'da 1980'lerde öğrencilerde yapılan sperm sayıları bu sayının ml'de 65 milyona düştüğünü gösterdi. Florida Üniversitesi'nden Dr. Ralph C. Doufherty'ye göre ml'de 25 milyonun altında fonksiyonel kısırlıktan sözedilebilir. Buna göre, incelenen öğrencilerin %23'ü kısırdı. Yalnız ABD'de değil, bütün endüstrileşmiş ülkelerde erkek kısırlığı artmaktadır. Bunun kesin nedeni belli değildir; birçok varsayım ileri sürülmüştür: Çevrede poliklorlu bifenillerin artışı, erbezlerinin (testis) sıcaklığını yükseltecek iç çamaşırları ve psikolojik stres.

YÜKSEK TANSİYON DEVAMSIZLIK NEDENİ

Bir tıp dergisinde (New Eng. J. Med) Kanada çelik işçileri üzerinde yapılan bir incelemenin sonuçları yayınlandı. Buna göre beş doktordan oluşan bir komitenin yürüttüğü çalışmalarda şu ilginç sonuca varıldı: Tansiyonlarının yüksek olduğu kendilerine bildirildikten sonra, bu işçilerin %80 gibi çok büyük bir bölümü işe devamsızlık göstermiştir. Bu ise normal devamsızlık seviyesi olan %9'dan 9 kat fazladır. İşin garip yanı şudur: Tansiyonu yüksek bulunan kişi bundan haberdar edilmezse, işine eskisi gibi devam etmektedir. Kısacası devamsızlığın nedeni yüksek tansiyon değil, yüksek tansiyonu olduğunu öğrenmektir. Bu gibi hastalar tansiyon haplarını da ya hiç almamakta veya düzensiz almaktadır. Oysa tansiyon hapları genellikle ömür boyu alınmak içindir. Tansiyon normale düştükten sonra tansiyon hapları bırakılırsa, tansiyon yine yükselir.

HAYVAN HAKLARI DERNEKLERİ

ABD'de hayvan haklarını savunanların sayısı 2 milyona erişmiştir. Bu kişiler, zaman zaman kapıları kırarak tıp araştırma laboratuvarlarına saldırmakta ve kafeslerdeki deney hayvanlarını (fare, sıçan, tavşan, kobay, maymun vb.) salıvermektedir. Hayvan deneyleri yerine doku kültürü ve bilgisayar modelleri kullanılmasını istemektedirler. Deneysel tıbba büyük önem veren Fransız bilim adamı Claude Bernard'ın eşi de deney hayvanlarının öldürülmesine karşıydı ve bu nedenle Hayvanları Koruma Derneğine üye olmuştu. Sonunda Claude Bernard eşinden ayrıldı. Bu anlamsız bir duyarlıktır. Aynı kişilere mezbahaları neden basmadıkları, et, süt ve yumurtayı nasıl afiyetle yedikleri sorulabilir. Tıbbî deneyler olmazsa tıp yenilikler getiremez. Peki, deneyler kimin üzerinde yapılacaktır, insanların mı? Bunu istiyorlarsa neden gönüllü olarak başvurmuyorlar? Yok, hiç deney yapılmasın diyorlarsa onlara verilecek yanıt şudur: Hiç kimsenin, bilimsel gelişmeyi durdurma hakkı olamaz. Doku kültürleri ve bilgisayarlar, hayvan deneylerinin yerini tutamaz. Çünkü doku kültüründe hücreler yapay olarak beslenir; yapay sıvı kan yerine geçemez. Bilgisayarlar ise cansızdır; canlı dokuların yerini alamaz.

EĞRELTİ OTLARI

İngiltere Sağlık Bakanlığından bildirildiğine göre, eğrelti otları yiyen otçul hayvanlarda (sığır, koyun vb.) sindirim sistemi kanserleri çok artmaktadır. Eğrelti otlarının sporları kanser yapıcıdır; insanların da eğrelti otları olan yerlerde fazla dolaşmamaları gerekir. Çünkü solunum yoluyla alınan bu sporlar, kanser yapabilir. Costa Rico ve Venezuela'da, eğrelti otu yiyen ineklerin sütünü içen insanlarda sindirim yolları kanserleri, ortalamanın çok üstünde bulunmuştur. Otçul hayvanlara eğrelti otu yedirilmemesi için önlemler alınmalıdır.

TARIMDA ÖRÜMCEK KULLANIŞI

Örümcek, asalak böceklerin baş düşmanlarındandır. Çin'de birkaç yıl önce örümceklerin tarıma zararlı böceklere karşı kullanılmasına başlandı. Örümcekler tarlalara salındı ve deneysel olarak 2000 hektar toprağı çekirgelerden temizlediler. Bu amaçla başta siyah örümcek (Erigomdium granitolum) olmak üzere 10 tür örümcek kullanılmaktadır.

BOMBARDIMAN BÖCEĞİ

Kınkanatlılardan bombardıman böceği, rahatsız edildiği zaman, rahatsız edenin üstüne saniyede 500 kere kaynar kimyasal maddeler püskürtür. New York'taki Cornell Üniversitesi'nden Thomas Eisner ve arkadaşları, saniyede 4000 resim çeken bir sinema kamerası kullanarak bu püskürtmelerin fotoğrafını çektiler ve böceğin bir piezo elektrik kristal üstüne püskürtme yapmasını sağlayarak püskürtme sıklığını ölçebildiler. Böceğin püskürtme prensibinin, 2. Dünya Savaşı'nda Almanların kullandığı V-1 uçan bombalarının aynı olduğu anlaşıldı, ancak böcek V-1 bombalarından daha üstündü: V-1 uçan bombaları saniyede altıcak 42 kere gaz püskürterek yol alıyorlardı. Böcek, kaynar zehrini bir sarnıç ve reaksiyon odası sistemiyle hazırlamaktadır. Önce bir çift sarnıca hidrokinonlar ve hidrojen peroksit salgılar. Sarnıçlar, oksitleyici enzimler içeren reaksiyon odasına açılmaktadır, fakat normalde sarnıçlarla reaksiyon odası arasında sımsıkı kapanan bir sübap vardır. Böcek rahatsız edilince kaslarını kasarak sarnıçların içindeki hidrokinon ve H_2O_2'yi reaksiyon odasına gönderir. Burada bir patlama olarak benzokinon oluşur ve reaksiyonun sıcaklığı bu maddeyi 100°C ısıtır; böceğin püskürttüğü madde budur. Reaksiyon odasındaki patlama basıncı nedeniyle 1/500 saniye süreyle sarnıçlardan reaksiyon odasına yeni maddeler giremez. Basınç düşünce reaksiyon saniyede 500 hızla yinelenir. Böceğin püskürtme işini sürekli değil, kesintili yapması, kesintili jet yaratmanın daha kolay oluşundandır. Ayrıca kesintili jette püskürtme gücü sabit olup püskürtme zamanını kontrol olasıdır.

YAZARLARIN ÇOĞUNDA RUHSAL BİR BOZUKLUK VAR

Amerikalı ruh doktoru Nancy Andreasen, İowa Üniversitesi'nde hayatının 15 yılını, 30 yazarı ruhsal bakımdan 30 sıradan insanla karşılaştırmaya verdi. Vardığı sonuçlar çok ilginç: Yazarların % 80'inde, diğer insanlarınsa % 30'unda ruhsal bir bozukluk bulundu. Yazarların % 43'ünde manik-depressif psikoz (hüzün ve aşırı neşenin birbirini izlediği kalıtsal bir ruh hastalığı) vardı, % 30'u alkolikti ve 15 yıl zarfında bunlardan iki kişi intihar etmişti. Yazarların % 42'sinin ebeveyninde veya yakın akrabalarında ruhsal bir bozukluk vardı (normallerde bu oran % 8'dir). Aslında melankolinin kalıtsal olduğu bilinmektedir: Birinci derece akrabalarda % 15-25 ve tek yumurta ikizlerinde % 70 oranında kalıtsallık ortaya çıkmaktadır.

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

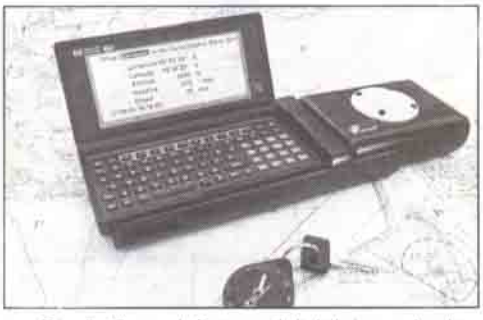
HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

BİR MAKİNE, DÖRT FONKSİYON

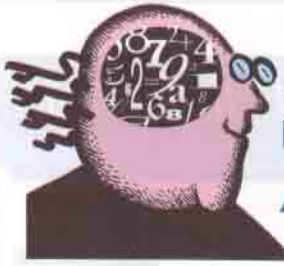


Görünüş olarak bir faks cihazına benzeyen bu âletin çok değişik marifetleri var. Birincisi, normal faks iletiminde kullanılabilmesi; ikincisi, bilgisayara görüntü aktaran tarama cihazı fonksiyonu; üçüncüsü, yazıcı olarak işlev görmesi; sonuncusu ise fotokopi çekebilmesi. Bu çok yönlü makinenin fiyatı 1000 dolar.

BİLGİSAYAR AVCUNUZDA



Diz üstü ve defter modeli bilgisayarlardan sonra şimdi sıra avuç içi bilgisayarlarda. Cebinize sığacak kadar küçük boyutlarıyla HP 95LX, elektronik bir ajandadan öte, muhasebe kayıtlarınızı da tutabileceğiniz minyatür bir bilgisayar. Bununla normal PC'lerle bağlantı kurabiliyor, yazıcıdan çıkış alabiliyorsunuz. İlginç bir özelliği de yanına takılan bir cihazla dünyanın neresinde olduğunuzu size söylemesi. Küçük cihaz, bunu yaparken uydulardan aldığı sinyalleri değerlendiriyor ve koordinatınızı hesaplıyor.

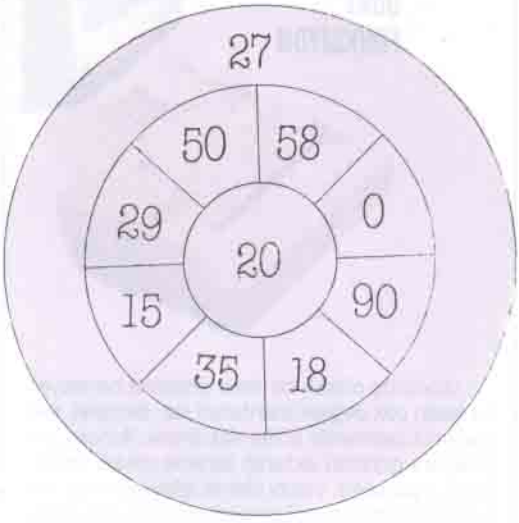


ZEKASAYAR

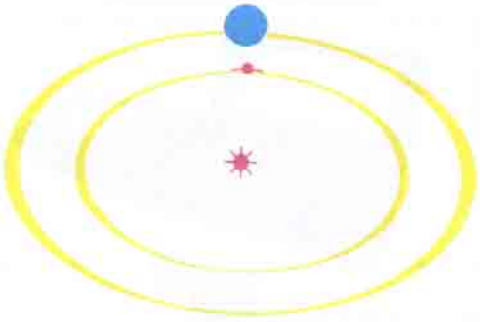
EMREHAN HALICI

TOPLA 108

Aşağıdaki şekilde bulunan sayılara 3 adet ok atarak 108 toplamını elde etmek istiyorsunuz. Bunu kaç değişik şekilde gerçekleştirebilirsiniz?



GEZEGEN VE UYDU



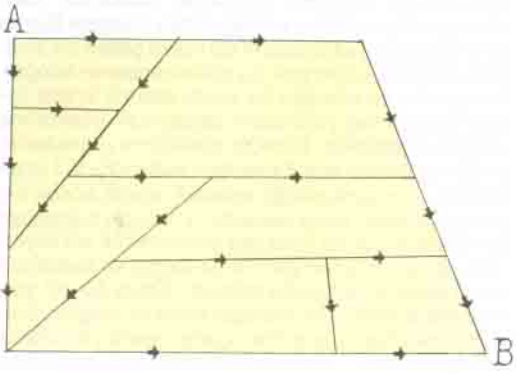
Bir gezegen ve uydusu Güneş etrafında dönmektedir. Başlangıç anında Güneş, gezegen ve uydu bir doğru çizgi üzerindedir. Gezegen yörüngesini 19 yılda, uydu ise 8 yılda tamamlamaktadır. Bu üçlü, yeni bir doğru çizgiyi kaç yıl sonra oluştururlar?

TAHMİN

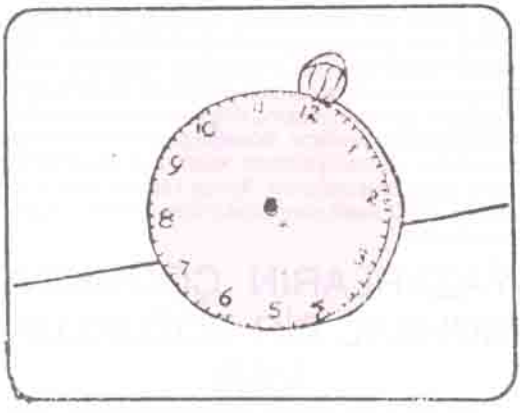
Üç arkadaş bir kutudaki top sayısı ile ilgili şu üç tahmini yaparlar: 43, 34, 41. Hepsi de hatalı olan bu tahminlerden birisindeki hata 6 top, diğerinde 3, diğerinde ise 1 toptur. Kutuda kaç adet top olduğunu bulunuz.

KAÇ DEĞİŞİK YOL

A'dan B'ye kaç değişik yoldan ulaşabilirsiniz?



İLERİYE GİDEN SAAT



Aşağıdaki bilgileri değerlendiriniz:

1. Saatinizi 24.00'te kuruyorsunuz.
2. Saatiniz her saatte 3 dakika ileri gidiyor.
3. Belli bir müddet sonra baktığınızda saatiniz 5.15'i gösteriyor.
4. Biliyorsunuz ki, saatiniz tam 1 saat önce durmuş.

Şu an saatin kaç olduğunu bulabilir misiniz?

(Düşünme Kutusu'nun cevapları 25. sayfadadır.)

SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAÇ

BAYANLAR DÜNYA ŞAMPİYONU: XIE JUN (ÇİN)

Manila'da yapılan dünya şampiyonluğu maçında, 30 yaşındaki deneyimli Maya Chiburdanidze'yi 8,5-6,5 yenerek şampiyonluğu kazanan 21 yaşındaki Çinli xie Jun, satranç dünyasında çok az tanınan sürpriz bir isim. Manila'daki maçın 5. oyununun sonunda Chiburdanidze 3-2 önde bulunuyordu. Sonradan açılan Xie Jun, maçın 8,11 ve 13. oyunlarını alarak ünvanı eline geçirdi.

Xie Jun-Chiburdanidze Manila 1991 C96 (İspanyol)
Maçın üçüncü oyunu

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 Aa5 10.Fc2 c5 11.d4 Fb7 12.Abd2 cd4 13.cd4 ed4 14.Ad4 Ke8 15.b4 Ac6 16.Ac6 Fc6 17.Fb2 Ff8 18.Vf3 Kc8 19.Fb3 Ve7 20.Kad1 Fb7 21.Vf5 d5 22.e5 Ad7 23.Ae4 g6 24.Vd7 de4 25.e6 fe6 26.Vd4 Şf7 27.Vh8 Vh4 28.g3

1 - 0

Xie Jun-Chiburdanidze Manila 1991 B70 (Sicilya)
Maçın on birinci oyunu

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 Ac6 6.Fe2 g6 7.Ab3 Fg7 8.0-0 0-0 9.Fg5 a6 10.a4 Fe6 11.Şh1 h6 12.Fe3 d5 13.ed5 Ad5 14. Ad5 Vd5 15.Ac5 Fb2 16.Vd5 Fd5 17.Kad1 Ab4 18.Ad7 Fc6 19.Af8 Kf8 20.Fc5 a5 21.Fe7 Ke8 22.Kd8! Kd8 23.Fd8 Fa4 24.Fa5 Ac6 25.Kb1 Fd4 26.Fc7 Fc2 27.Kb7 Fe4 28.Fc4 g5 29.f4 Şg7 30.Fd6 Ad8 31.Kd7 Fb6 32.Fe5 Şf8 33.fg5 hg5 34.Ff6

1 - 0

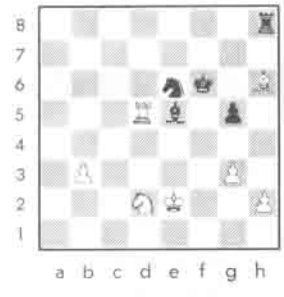
Xie Jun-Chiburdanidze Manila 1991 C92 (İspanyol)
Maçın on üçüncü oyunu

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 Ad7 10.d4 Ff6 11.a4 Fb7 12.ab5 ab5 13. Ka8 Va8 14.d5 Ae7 15.Aa3 c6 16.dc6 Fc6 17.Vd6 Ac8 18.Vd1 Ac5 19.Fd5 Ae4 20.Fc6 Vc6 21.Vd3 Acd6 22.Ab5 Vc5 23.Ve2 Ag3 24.Ve3 Vb5 25.fg3 e4 26.Ad4 Vb7 27.Ac2 Ke8 28.Vc5 Fe5 29.g4 Ve7 30.Fe3 h5 31.gh5 Vh4 32.Fd4 Fd4 33.Vd4 Ke6 34.Vd1 Ac4 35.b3 Ae5 36.Ve2 Kf6 37.Kf1 Kf1 38.Şf1 Ad3 39.Ad4 Vf4 40.Şg1 Vc1 41.Şh2 Ac5 42.Vc2 Vf4 43.g3 Vg5 44.b4 Ad3 45.Ve2 f5 46.h4 Vf6 47.Va2 Şh7 48.Ve6 Ve6 49.Ae6 e3 50.Ad4 f4 51.b5.

1 - 0

Bilim ve Teknik dergisinde 13. yılımı tamamlarken, bütün okuyucularıma sağlık ve mutluluk dileklerimle her zaman olduğu gibi sımsıcak bir "Merhaba" diyorum.

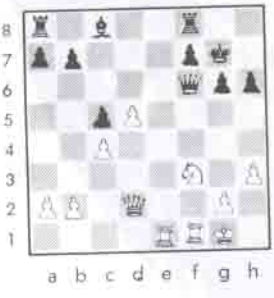
SİZ OLSAYDINIZ



I. Beyaz kazanır.



II. Siyah kazanır.



III. Beyaz kazanır.

(Çözümleri 18. sayfadadır.)

SERA İÇİNDE BİR D

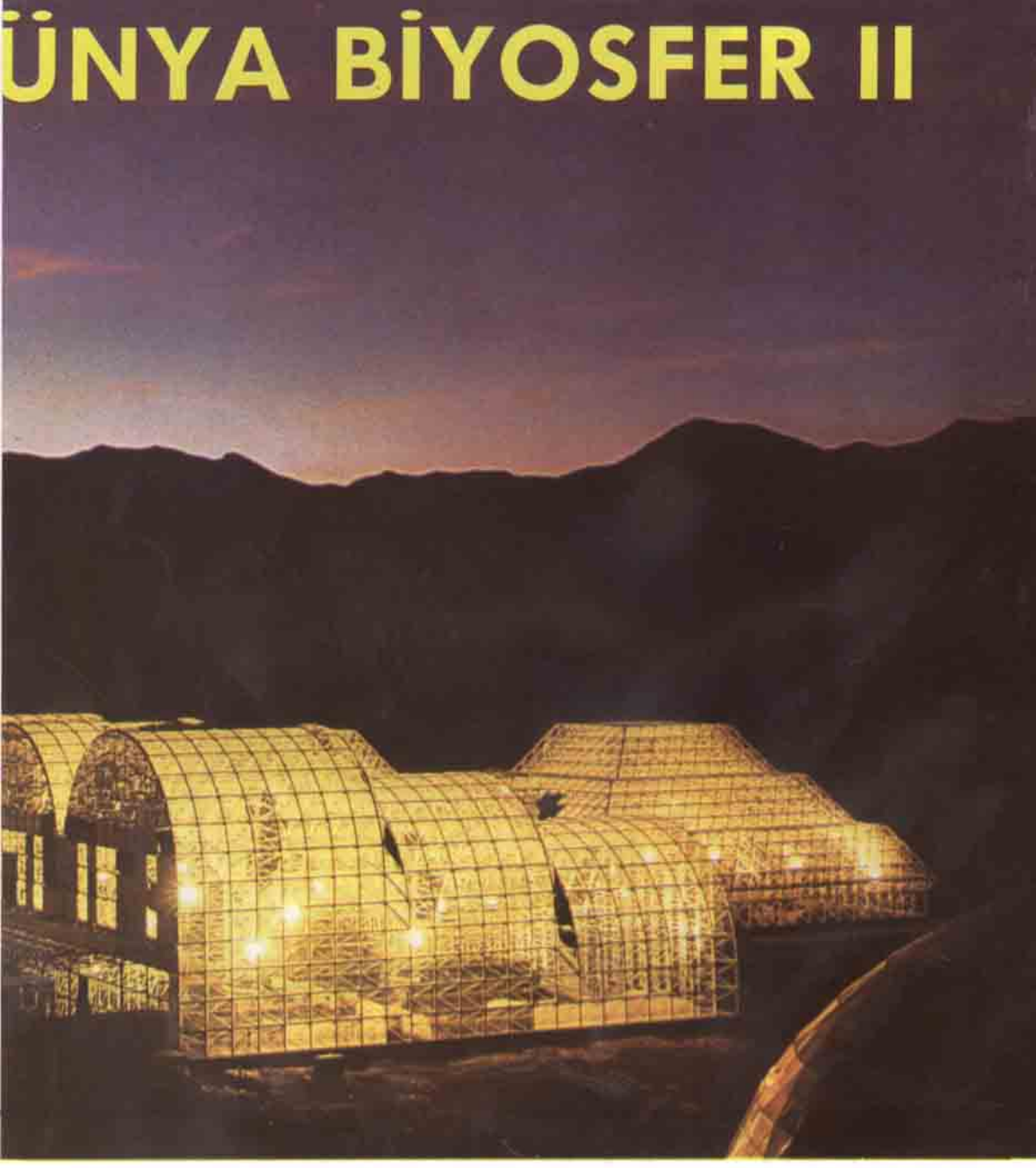


Peri masallarındaki gibi bir gece görünümü: Biyosfer 2'nin 30 metre yüksekliğindeki muazzam piramidi, Arizona çölünün ortasında parıldıyor. Bu yer yüzü hayatı laboratuvarı, toprak üzerinde 12.000 metrekarelik bir alanı kaplamaktadır. Biyosfer 2'nin metalik ve sızdırmaz yapısı, 200.000 metrekuplük bir hacme sahiptir. Yapıcıları, bunun yarınki uzay istasyonlarına modellik edecek koskocaman bir Nuh Gemisi olduğunu söylüyorlar.

Jean BERGEROT

Arizona çölünün ortasında, camdan bir piramit içine dünyamızın bütün hayatı sığdırılıyor: Şimdiye kadar duyulmamış bir deney olan Biyosfer-2'ye Eylül 1991'de başlanmıştır. Bu deney çerçevesinde dört erkekle dört kadın, bu bağımsız dünya içinde toplam olarak iki yıl geçirecekler. Küçük dünyalarında bir tropik orman, bir okyanus, bir savana ve bir çöl bulunmaktadır. Deneyin uzun vâdeli hedefi, Ay'da ve Mars'ta insanlı istasyonların kurulmasını hazırlamaktır.

ÜNYA BİYOSFER II



Dört erkek ve dört kadın, bilim kurgu senaryolarına benzeyen bir projeyi gerçekleştirmeye hazırlanıyorlar: Dünyamızın tam bir küçütülmüş kopyası olan Biyosfer 2'ye kapanacaklar ve iki yıl süreyle bu küçük dünyada yaşayacaklar. Şimdiye kadar hiç kimse ve hiçbir ekip bu kadar uzun süreyle dış dünyayla ilişkisini kesmeye kalkışmamıştı. Proje, bizim kendi mavi gezegenimiz Biyosfer 1'e nazire olarak Biyosfer 2 şeklinde adlandırılmıştır.

Gerçek bir laboratuvar olan Biyosfer 2, çelik konstrüksiyonlu bir sera biçimindedir ve Arizona çölünde, Tucson'un 50 kilometre kuzeyinde, Catalina dağlarının eteğinde yer almaktadır. Etrafını kaktüsler ile dikenli çalıların yetiştiği kurak ve çakıllı bir yayla çevrelemektedir. Daha uzağında, Del Oro kanyonu bulunmaktadır. Biyosfer 2, güneş ışığı altında kristalden bir saray gibi parıldamaktadır. Yapı, en yüksek yerinde 30 metreye kadar erişiyor. Uzunluğu 170 metre, genişliği 110 metre kadar ve yer üzerinde 12.000 metre metrekarelik bir alan kaplıyor. İç hacmi ise 200.000 metreküptür. Projenin öncülerinden John Allen şöyle demektedir: "Biz, bunun sekiz ki-

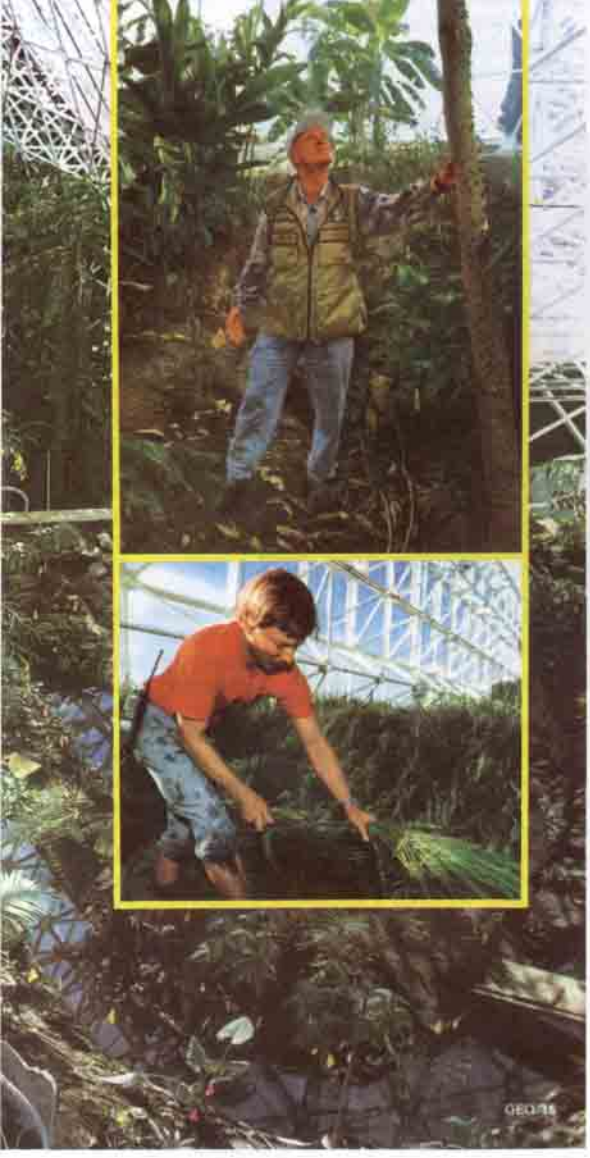


Kubbeden süzülen ışık altında biyonotlar, günde dört saatlerini tarıma ayırmakta ve dönüşümlü olarak 150 çeşit bitki yetiştirmektedir. Bunlar arasında özellikle tahıllar (bugday, mısır, sorgum) gibi kendilerinden un üretilebilen ve hayvanlara yem sağlayan bitkiler bulunuyor.

şinin dış dünyadan tam bağımsız olarak yaşamasına yeteceğini hesapladık. İçerideki biyonotlar kendi atmosferlerini soluyacaklar, kendi sularını içecekler, kendi topraklarını ekeceklerdir. Biyosfer 2'nin Biyosfer 1 ile yapacağı yegâne alış veriş, bilgi alış verişi olacaktır."

Biyosfer 2, şimdiye kadar gerçekleştirilmiş en büyük "yapay yaşama alanı" projesidir. Projenin nihai maliyetinin de 750 milyon frank (yaklaşık 645 milyar Türk Lirası) kadar olacağı tahmin edilmektedir. Biyosfer 2, atmosferden camdan bir kubbe ile, yerden de beton ve çelik bir kaplama ile tamamen tecrit edilmiştir. Tamamıyla "kapalı devre" olarak işleyecek ve içindeki bitkiler, fotosentez vasıtasıyla havadaki karbondioksidi emerek hayat için gerekli oksijeni salacaklardır. Bu sihirli ortamda, bir nemli tropik iklim ormanı, bir minyatür okyanus, bir savana, bir bataklık ve çöl yer almaktadır. Bunların yanında bir çiftlik ve beş katlı bir binada daireler, laboratuvarlar, kütüphane ve astronomik rasathane bulunmaktadır. Bu yeni Nuh'un gemisine ayrıca özenle seçilmiş 3.000 bitki ve hayvan türü de yerleştirilmiştir.

Bu şaşırtıcı Biyosfer 2 çiftliğinin fikir babası olan Carl Hodges, şunları söylüyor: "Tamamıyla kapalı böyle bir ekosistemle dünyadaki hayatı ve özellikle sera etkisiyle asit yağmurunu daha iyi anlamak mümkün olacaktır. Aynı zamanda havanın yeniden temizlenmesi ile su arıtlıması amaçlı yeni teknikleri deneyebileceğiz. Ancak asıl hedefimiz, kapalı bir sistemde yaşanabileceğini ispatlamak ve böylelikle Ay ya da Mars üzerinde insan kolonilerinin kurulmasını hazırlamaktır."



Yemek listesine girenler: *Haftada kişi başına bir tilapiya veriliyor. Bu kırmızı Afrika balıkları, hem tatlı, hem tuzlu suya iyi biçimde intibak edebilmektedir. Yetiştirildikleri havuzlara saldıkları artıklar, pirinç gibi sulak bitkilerin yetiştirilmesine imkân vermektedir. Su sümbülleri de, günlük hayat için gerekli suyun arıtılmasını sağlamaktadır.*



Biyosfer 2 projesinin ilk dört öncüsü, her biri çevrebilimci ve mimar olan John Allen, Mark Nelson, Margret Augustine ve Phil Hawes'tir. Bunlara Teksas'lı bir milyarder olan Edward Bass'in katılması ve proje için 150 milyon frank (yaklaşık olarak 129 milyar Türk Lirası) ayırması üzerine, 1984'te kısaca SBV diye anılan Space Biospheres Ventures-Uzay Biyosfer Projeleri-Şirketinin kurulması mümkün olmuştur. Artık Biyosfer 2 için faaliyete geçilebilirdi.

Biyomlar (orman, savana, bataklık vs..), biyosferin yapı taşlarıdır. Mark Nelson: "Dünyamızın aslına sadık bir mini kopyasını yapmak için, çok çeşitli biyomlara ihtiyacımız vardır. Eğer dünyanın bütün alanını bir savanaya, ya da ekilmiş tarlaya veya ormana çevirirseniz, yaşayabilir bir çevre sistemi elde edemezsiniz. En büyük çevre sistemini yaşatan, aslında bu küçük çevre sistemlerinin birlikte çalışmasıdır" diyor.

Projede yer alan Amazon tipi nemli tropik orman, 1900 metrekarelik bir yer kaplamaktadır. Ormanda 300 kadar ağaçla bitki ve 150 çeşit böcek bulunuyor. Çevresinde bir zencefil ve muz kuşağı var. Alçaktaki ayrı bir ormanı, yüksek irtifalı bir eğrelti ormanı izliyor. Burada bir şelale ve cennet kuşlarına ratlıyorsunuz. Bu bölüm, İngiliz bahçecilik uzmanı Ghillean Prance'in eseri. Ormandan sonra, bir kayalığın eteğinde tasarımını antropolog Feter Warshall'ın yapmış olduğu savana geliyor. Savanada 44 çeşit ot yer alıyor. Ancak bunları gazallar ve zebralar değil, termitler ve kaplumbağalar yiyecek.

Biyosfer 2'nin mini okyanusuna gelince, biyolog Walter Adey onun çok daha geniş ve derin olmasını istemişti. Ne var ki, buna para yetişmediğinden okyanusun sadece 8 metre derinliğinde olması ve vahşî tabiata ayrılan alanın % 15'ini kaplaması



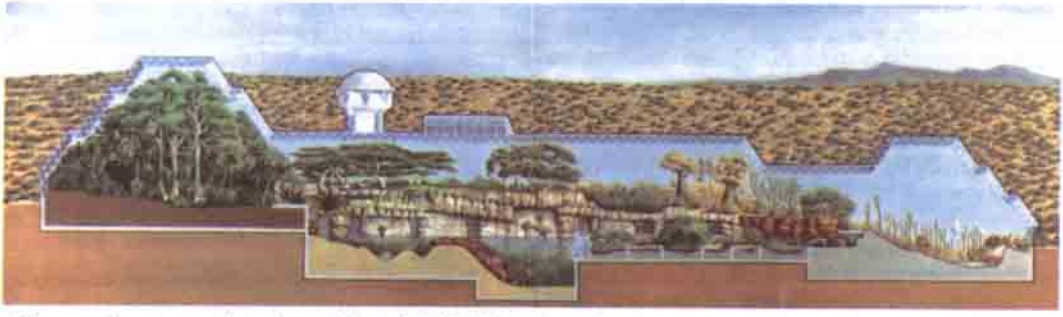
Biyosfer 2'nin dünyanın tam bir kopyası olması istenmektedir. 9 metre derinliğindeki okyanus, bir adagölü ile bir mercan kayası ihtiva etmekte ve 1.000 bitki ve hayvan türü barındırmaktadır. Biyonotlar biraz ferahlamak için tropik ormanın sınırını oluşturan kayalığın eteğinde su altı dalışları yapabilirler.

kararlaştırıldı. Burada bir deniz gölcüğü ve deniz yıldızları, anemonlar ve papağan balıkları ile birlikte getirilmiş bir mercan kayalığı da bulunuyor. Okyanusta toplam olarak 1000 bitki ve hayvan çeşidi var. Bir mekanizma ile dalgalanması sağlanıyor.

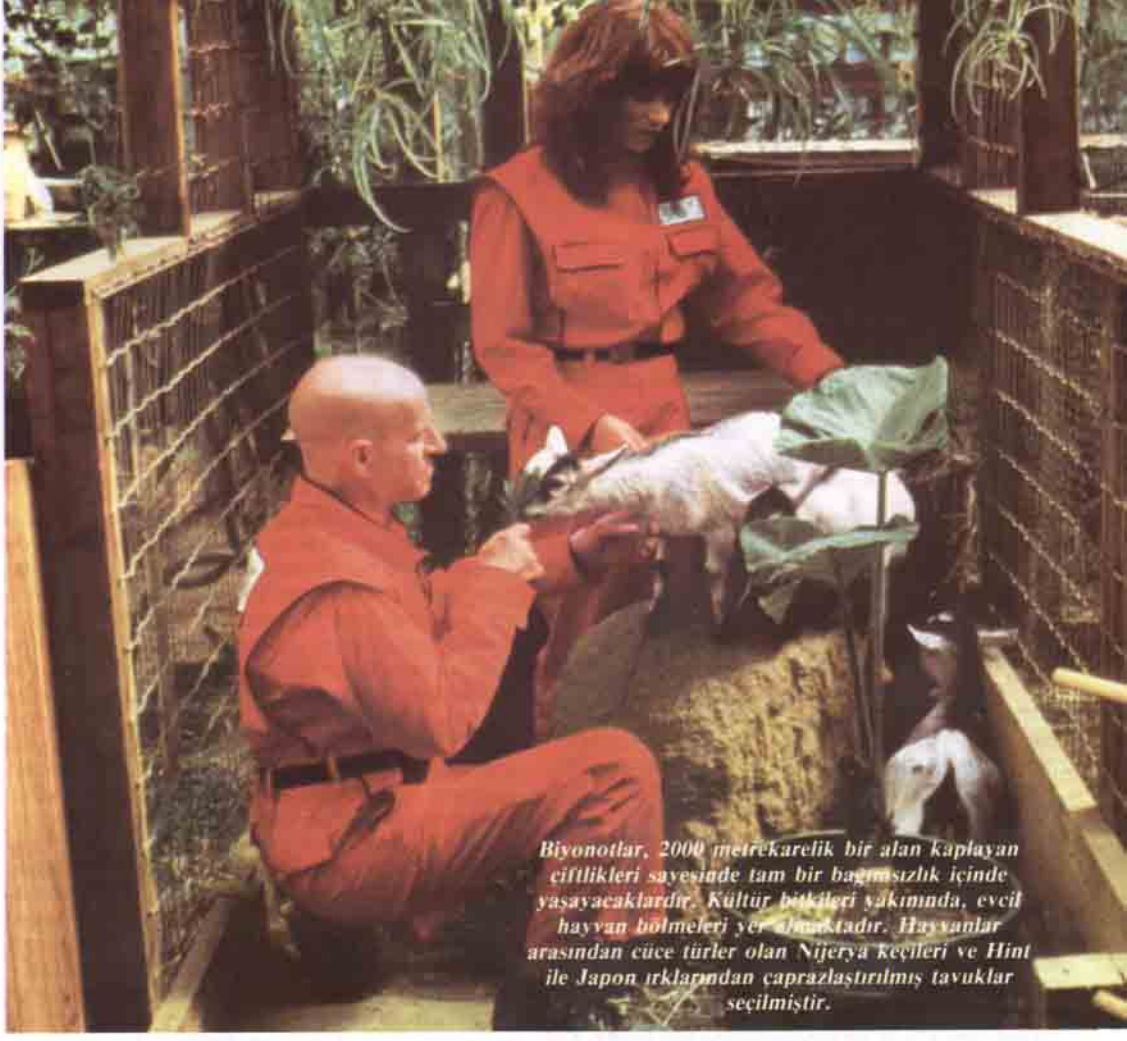
Biyosfer 2'nin problemlerinden biri, değişik biyomların bunları bölmelere ayırmaksızın ayrı tutulabilmesini sağlamaktır. Bambu fundalıkları, okyanus tuzunun tropik ormana erişmesini önleyecektir. Yükselti farkları, okyanusun tuzlu suyunun bataklığın tatlı suyuna karışmasını engelleyecektir. Walter Adey'in tasarlamış olduğu bataklık, 3600 metrekareilk bir bölümü kaplamakta ve burada Florida'daki Everglades'te olduğu gibi hintkirazları, çağanozlar, kaplumbağalar ve kurbağalar bulunmaktadır.

Bir biyosfer, çölsüz tamam olmaz. Biyosfer 2'nin çölü, 1400 metrekarelik bir alanı içine almakta ve kaktüslerle kaplı bulunmaktadır. Model olarak Güney Kaliforniya'daki Vizcaino çölü alınmıştır. Botanikçi Tony Burgess, çölün özelliklerini şöyle açıklıyor: "Bu çöl, diğer biyomları tamamlamaktadır. Diğer biyomların hızla geliştiği ve atmosferin karbondioksidini tükettiği yaz esnasında uykuya yatabilir. Buna karşılık biyosferin atmosferin dengesini sağlayacak bitkilerin eksikliğini çektiği kış mevsiminde gelişmesini devam ettirebilir."

Böyle bir atmosferi teknik araçlara başvurmadan yönetmenin imkânı yoktur. Biyosfer 2, kendi başına yağmur ya da rüzgar üretemeyecek kadar küçüktür. Bundan dolayı, körüklerle havanın devamlı dolaşımı sağlanacak ve hava, güneş sıcaklığı altında çölden ormana doğru akacaktır. Kondansatörler havayı soğutacak ve sis ile yağmur oluşturacaktır. Daha sonra, bir yer altı tüneli vasıtasıyla hava vantilatörlerle başlangıç noktasına üflenecektir. Biyosfer 2 projesinin başarısı için hayati önem taşıyan yeniliklerinden biri, havanın temizlenmesine ilişkindir. Hava gene körüklerle topraktan geçirilmekte ve burada mikroplar havayı zehirli gazlardan arındırmaktadır. Alg havuzları da suyu temizlemektedir (dışkılar buna benzer havuzlarda işlenecek ve daha sonra çiftliğin sulama suyuna katılacaktır). Pancurlarla güneş ışığının şiddeti düzenlenecek ve bilgisayar sistemleri 2500 elektronik algılayıcı vasıtasıyla atmosferin niteliğini, nemlilik oranını, okyanus sularının tuzluluğunu ve buharlaşmasını, bitkilerin büyümesini, hatta yaprakların sıcaklığını devamlı olarak denetim altında tutabileceklerdir.



170 metre boyunca, yaban hayatı biyomları birbirini izlemektedir. Soldan sağa doğru: Sürekli sis altındaki nemli bir tropik orman; termitlerle kaplumbağaları barındıran savana; yukarıda kesit olarak 1.000 çeşit bitki ve hayvanıyla okyanus; Florida'daki Everglades örnek alınarak hazırlanmış bataklık; çöl ve kaktüsler.



Biyonotlar, 2000 metrekarelik bir alan kaplayan çiftlikleri sayesinde tam bir bağımsızlık içinde yaşayacaklardır. Kültür bitkileri şakımında, evcil hayvan bölmeleri yer almaktadır. Hayvanlar arasından cüce türler olan Nijerya keçileri ve Hint ile Japon ırklarından çaprazlaştırılmış tavuklar seçilmiştir.

Bu makineler ordusu için gerekli ucuz enerjiyi, yer altına yerleştirilmiş ve üç jeneratörü sayesinde 5,5 megavat gücünde enerji sağlayabilen bir elektrik santrali üretmektedir. SBV'nin müdiresi Margret Augustine, çevrecilerin neden güneş panoları kullanılmadığı konusundaki sorularına "Bu, bize 100 milyon franka (yaklaşık olarak 860 milyar Türk Lirası) mal olurdu. Gene de, fuel oilden daha temiz olan doğal gaz kullandık" cevabını veriyor. Biyosfer 2'nin havası, sıcaklığa bağlı olarak genleşmekte ya da büzülmektedir. Bu da, camdan yapısını dışarıya fırlatan veya içeriye göçerten bir patlamaya yol açabilir. Bunu önlemek için, Biyosfer 2'ye yer altı borularıyla bağlantılı iki büyük bölme inşa edilmiştir. 28.000 metreküp hacminde olan ve muazzam kauçuk zarlarla kaplı bulunan bu bölmeler bir "akciğer" gibi şişip sönerek atmosfer basıncını düzenlemektedir.

2000 metrekarelik bir alana kurulmuş olan çiftlik ya da yoğun kültür biyomu, sekiz kişinin yaşamasını sağlamak görevini üstlenmiştir. Zaten biyonotların dışarıdan herhangi bir yiyecek sağlamaları mümkün değildir. Ekolojik yönetim uzmanı ve sebze bahçesi sorumlusu olan Jane Poynter, yenebilir 150 cins bitkinin dönüşümlü olarak yetiştirilmesini sağlayacaktır. Yemekler çeşnili olacaktır; çünkü bitkiler arasında kavun ağaçları, incirler, goyavlar, çilekler, tatlı patatesler, çeşitli sebzeler, hatta kahve ağaçları bulunmaktadır. Artıklar toprağın verimliliğini korumak için gübre olarak değerlendirilecektir. Kesinlikle haşarat ilâcı kullanılmayacaktır. Bunun sebebi, alg havuzlarında arındırmayı sağlayan su çevriminin kimyasal kirlenmeyi gideremeyecek kadar kısa (7 günlük) olmasıdır. Bitki bitlerini yok etmek için biyolojik silâh olarak hanımböceklerinden yararlanılacaktır. Bitki kültürlerinin yanında, ehil hayvan (tavuklar, cüce keçi ve domuzlar) bölmeleri yer almaktadır. İki adım ötede, su ürünleri havuzları bulunuyor. Biyosferdekilere protein olarak haftada herkese hiç olmazsa bir tilapiya sağlanacaktır. Hem tuzlu suyu, hem tatlı suyu seven ve etleri fevkalâde lezzetli olan bu Afrika asıllı tilapiya balıklarını Carl Hodges öve öve bitirememekte ve "Tilapiyalar, havuzlarında güneş ışığı ve ısısı ile üretilen alglerle beslenmektedir. Buna karşı, artıklarıyla suyu zenginleştirirler. Bu da, meselâ pirinç yetiştirmeyi mümkün kılar. Pi-

PİLOTLAR İÇİN PİLOT PROJELER

Kısa bir süredir Frankfurt Havaalanı'na gece inişi yapan pilotlar, apronların yeni ışık düzeni ile çok rahat ve gözleri kamaşmadan piste konup park yerlerine gidiyorlar. Siemens'in özel olarak geliştirdiği halojen lambalı reflektörler sadece pilotlar için değil pist ve apronlarda dolaşan servis arabaları sürücüleri için de büyük görüş rahatlığı sağlamaktadır.



rinç verimliliğini artırmak için azotlu kimyasal gübre kullanmak yerine, aynı havuzda diğer baklagiller gibi azot sağlayan bir su mercimeği yetiştirmek yeter" demektedir.

Biyosfer 2 ekibi, başlangıçtaki 25 kişilik kadrodan gönüllü olan 14 aday arasından seçilmiştir. Üç yıl süren zorlu elemelerden sonra geriye 8 kişi kalmıştır. Tercih edilmelerinin sebebi, bilimsel ve teknik yetenekleri, su altı dalışları ile denenmiş dayanma güçleri ve ekip olarak uyumlu çalışabilmeleridir. John Allen: "Nihaî olarak seçilmelerindeki önemli bir nokta, hangi basamakta olursa olsun ve ne olursa olsun, herhangi bir görevi almakta kendilerini zihnen ve fikren hazır hissetmeleridir" diyor. Her biyonot, gerektiğinde bir hayvan ve bitki yetiştircisi, iyi bir bahçıvan, iyi bir ahcı, iyi bir makine uzmanı ve gayet tabiî ki, bilgisayarla çalışabilen iyi bir araştırmacı olmalıdır. Zorunlu sağlık nedenleri olmadan Biyosfer 2'yi Eylül 1993'ten önce terketmek yasaktır. Ekibin hekimi olan patoloji profesörü Roy Wallford'ün emrinde küçük bir ameliyathane bile vardır. Kol kırığı gibi olayların tedavisi, burada yapılacaktır.

Bilim dünyasında Biyosfer 2'yi eleştirenler de olmuştur. Meselâ gelecekte Mars'a yapılacak olan yolculuklarda astronotlar için hazır yiyecekler bulundurmakta ısrar eden NASA, Biyosfer 2 projesini çok fazla iddialı ve üstelik çok karmaşık bulmaktadır. Peter Warshall ise buna "Biz onlardan ilerideyiz. Yolda küçücük tohumlar bulundurmak, koca koca konserveler taşımaktan iyidir" diye cevap veriyor. SBV daha şimdiden 1993'te nöbetî Biyosfer 2'den devralacak bir Biyosfer 3 üzerinde çalışmaktadır. Biyosfer 3, bir yüzyıl boyunca işler durumda kalacaktır. Carl Hodges: "Biyosfer başka maksatlarla, meselâ soyu tükenmek tehlikesi olan türler için bir biyolojik barınak şeklinde de kullanılabilir" demektedir. Bu yıldan itibaren projeyi görmeye bir milyondan fazla turistin gelmesi bekleniyor. Turistler camların ardından okyanus dibiyle mercan kayalığını görecek, video kameralarla biyonotların günlük yaşayışını izleyebilecektir.

Biyonotlar tatil keyfinden uzak bir hayat yaşayacak, günleri çeşitli çalışmalarla dolu olarak geçecektir. Gün, her sabah çiftlikte iki saatlik bir çalışma ile başlayacaktır. Daha sonra sıra, ekosistemlerin gözetimi, makinelerin bakımı ve çeşitli dokümanların incelenmesi ve hazırlanmasına gelecektir. Biyonotlar hatırı sayılır miktarda teknik âleti denetim altında tutmak zorundadırlar. Bunlar arasında 90 kilometre uzunluğundaki boru düzeni, 200'den fazla motor, 100'den fazla tulumba, 60 vantilatör ve 60 arıtıcı bulunmaktadır. İdmanlar da unutulmamış, günde on kilometre dolaşmaları öngörülmüştür. Saat 13'te ortak öğle yemeği yenecektir. Yemekler mikrofırında pişirilecektir. Dumana sebep olan barbeküler yasaklanmıştır. Ayrıca hatırlatalım: Biyosfer 2'de sigara tiryakilerine yer yoktur. Saat 17'de herkes izinli sayılacaktır: Biyonotlar bir asma katta yer alan ve yatak odası ile 4 × 6 metrelik küçük bir salondan oluşan kendi bölmelerine geçebileceklerdir. Tabiî ki, bir değişiklik olarak televizyon seyredebilecek ya da okyanusta banyo yapabilecek veya tropik ormanda kampinge çıkabileceklerdir. Her şeyi düşünen botanikçiler, estetik görünümleri dolayısıyla bazı böcekleri de kafileye katmışlardır. Meselâ Biyosfer 2'de kelebekler olacaktır. Buna karşı kedilerle köpeklere yer verilmemiştir. Ancak kürklü maymunlara benzeyen galagolar biyonotlara severek arkadaşlık edeceklerdir. John Allen, bu konuda şunu söylüyor: "Bir Mars kolonisinde sadece hayatta kalmak değil, hayattan memnun kalmak gerektiğini unutmayalım."

Biyonotların çoğunlukla etsiz olan ziyafet yemeklerinde, keçi peynirli ve kıyılmış maydanozlu enginar, yer fıstığı çorbası, biberli domates sosu, tilapiya dolması, mantarlı pilav, çilekli turta ve sütlü kahve gibi mutfak ürünleri yer alacaktır. Gece olunca, biyonotların özel hayatına saygı gösterilecektir. Biyonotlar isterlerse müzik dinleyecekler, ister çalışacaklar, ister bir müzik âleti çalacaklar, hatta isterlerse bir tiyatro parçasını oynayabileceklerdir. Ekip şefi Berdt Zabel boş zamanında lisan öğrenmek, yardımcısı Abiagil Alling ise deniz biyolojisi bilgilerini ilerletmek istiyor. Peki, sevgiye de yer kalacak mı? Biyonotlar: " Bu bizi ilgilendirir" demekle yetiniyorlar. Yalnız, imzaladıkları bir anlaşma ile, Biyosfer 2'de bebek yapamayacaklarını kesinlikle taahhüt etmişler.

Sciences et Avenir Eylül 1991'den kısaltarak çev.: Dr. Ergin KORUR



"SOVYET" UZAY PROGRAMININ GELECEĞİ BELİRSİZ...

"Sovyet" uzay programının gözbebeği: Mir uzay istasyonu

Üstün AYDINGÖZ

Kuzey komşumuzda son yedi yıldaki başdöndürücü değişikliklerin sonucunda Sovyetler Birliği'nin resmen sona ermesinin ardından "Sovyet" uzay programının geleceği büsbütün belirsizleşti. Geçtiğimiz Aralık ayında oluşturulan Bağımsız Devletler Topluluğu'nun seçenekleri arasında, uzay programının bütünüyle durdurulması da yer alıyor.

Halbuki 20. yüzyılın ortalarında uzay çağını fiilen başlatan Sovyetler Birliği idi. Gerçi Sovyetler, uzay çalışmalarında daha sonra Amerikalıların eriştiği teknolojik düzeye genel olarak ulaşamadılar; ama Sovyet uzay programı gösterdiği istikrarlı seyir ile büyük takdir topladı (bkz. Bilim ve Teknik, Temmuz 1988, "Sovyetler Uzay Yarışında Önde mi?").

Uzay çağına damgasını vuran iki dünya devletinden birinin çözülmesi, uzay çalışmalarında insanlığın ortak varlığı sayılabilecek önemli bir bilgi ve deneyim birikiminin ne olacağı sorusunu da beraberinde getiiyor. Sovyetler, uzay çalışmalarında birçok 'ilk"i gerçekleştirmelerinin yanında, uzay istasyonlarının işletilmesi ve uzayda uzun süreli olarak insan bulundurma konularında tartışmasız üstünlüğe sahiplerdi. Ayrıca, dünyada şu anda kullanılabilir durumda olan en güçlü roket de "Sovyet" uzay programının bir ürünü. Gezegenlerarası uzay uçuşlarında genel olarak Amerikalıların üstünlüğü görülürken, Venüs gezegeninin yüzeyine araç indiren ilk ve tek ülke de Sovyetler Birliği idi; "Sovyet" uzay programı Venüs'le ilgili olarak şu sıralarda Amerikan Magellan uzay aracının sağlamakta olduğu ile kıyaslanabilecek miktarda bilgi birikimi oluşturmuştu.

Sovyet uzay programının ulaştığı noktayı ve sağladığı birikimi en yakından izleyenlerin (ve takdir edenlerin) başında "eski" Sovyetlerin bir numaralı rakibi Amerikalılar geliyordu. Sovyetler Birliği henüz sona ermemişken, geçen Ağustos ayındaki başarısız darbe girişiminden iki hafta sonra Washington'da Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi NASA'nın yöneticilerinden biri ile yaptığımız görüşmeyi hatırlıyorum. NASA'nın Ay'da üs kurulması ve Mars gezegenine insan gönderilmesi ile ilgili ön çalışmalar yapan bölümünde stratejiden sorumlu direktör yardımcısı Terence Finn'le Sovyet uzay programının geleceği hakkında da konuşmuştuk. "İki yıl sonra Sovyet uzay programı diye bir şey kalacağını sanmıyorum" demişti Finn. Sovyet uzay programı, Sovyetler Birliği'nin hem sembolü hem çimentosuydu; birliği bir arada tutmak üzere niyetlenilmiş başlıca unsurlardan biriydi. Birlik çözülünce Sovyet uzay programının varlık nedenlerinden başlıcası da ortadan kalkmış olacak.

Dev bir uluslar topluluğu olan "eski" Sovyetler Birliği, yılların birikimi sonucunda toplumsal tahammül sınırlarının zorlanmasıyla devlet harcamalarındaki öncelikleri yeniden düzenlemek zorunda kaldı. Buradaki ana düşünce, aslında çoktan beri bilinen, "uzaya giden ama vatandaşlarına temel tüketim maddelerini doğru dürüst sağlayamayan devlet" çarpıklığının düzeltilmesi idi. Böylece, yıllardır uzay çalışmalarına yönelik harcamalara "açık çek" almaya alışmış bir mekanizma, son birkaç senedir ciddî ödeneksizliklerle karşılaşmaya başladı.

Resmî rakamlara göre, eski Sovyetler Birliği, uzay programına yılda 7 milyar ruble harcıyordu. An-

cak gerçekte bu rakamın, askerî uzay çalışmaları da dahil edilince, çok daha yüksek olduğu düşünülüyor. Böyle yüksek harcamaların yaşanmakta olan ekonomik güçlüklerle uzun süre bağdaşamayacağı, Sovyetler Birliği çözülmeden önce de farkedilmişti. Ancak, gerçekleşen hızlı değişim hesaba katılmadan, Sovyet uzay programıyla ilgili olarak yıllar öncesinden yapılan planlar ortaya ilginç bir tablo çıkardı:

* Şu anda Dünya çevresinde yörüngede bulunan tek uzay istasyonunun üzerinde, artık gönderlerden indirilen Sovyet bayrağı bulunuyor. İngiliz *Spaceflight* dergisine göre, Mir uzay istasyonunun, içinde iki kozmonot bulunmak kaydıyla, günlük maliyeti 1,2 milyon ruble. Mir'e gönderilen her Soyuz-TM nakliye aracı da 10 milyon rubleye mal oluyor. Daha kapsamlı bir Mir 2 uzay istasyonunun kurulması artık bir hayal. Hatta şimdiki Mir'in ömrü dolmadan önce yeni modüllerle desteklenmesi planları da artık tehlikede (normal koşullarda bu yıl içinde Mir'e iki tane 20 tonluk modül eklenecekti). Bu durumda, Mir'in neredeyse büsbütün terkedileceğini duymak bile sürpriz olmayacak. Amerikan uzay istasyonu Freedom'ın 1990'ların sonlarından önce hazır olmayacağı göz önüne alınırsa, uzayda uzun süreli insanlı uçuşların bir süre yapılamaması olasılığı beliriyor. Doğal olarak böyle bir durum önümüzdeki yüzyılın ilk çeyreğinde yapılması öngörülen insanlı Mars uçuşu planlarını olumsuz etkileyecek; çünkü gidiş-Mars'ta kalış-dönüş olarak 2,5 yıl kadar sürmesi beklenen böyle bir uçuş için Mir'in sağlayabileceği bilgilerle daha da genişleyecek bir veritabanı büyük önem taşıyor.

* Dünyada şu anda kullanılabilir durumdaki en güçlü roket olan Energiya da "Sovyet" uzay programının son zamanlardaki flaş ürünlerindendi. Energiya, Amerikalıların insanlı Ay uçuşlarında kullandığı Satürn V kadar güçlü bir roket ve Dünya çevresine 100 tonluk yük çıkarabiliyor. Ancak durma noktasına gelmiş bir uzay programı için böyle bir roket fazla bir anlam taşımıyor. Sovyetler Birliği daha çözülmeden önce "Sovyet NASA'sı" Glavkosmos, Energiya'nın kapasitesini para karşılığında uluslararası ilgililerin kullanımına açabileceğini açıklamıştı.

* Amerikalılarınkinden neredeyse tıpatıp kopya edilen, ancak henüz yalnızca bir kez (ve insansız olarak, 1988 sonunda) uçmuş olan "Sovyet" uzay mekiği Buran'a 15 milyar rubleden fazla harcama yapılmışken, ikinci mekik uçuşu sürekli erteleniyor, belki de hiç yapılmayacak.

* "Sovyet" uzay programının içine düştüğü durumun belki de en ilginç yönünü, uzay merkezlerinin coğrafik dağılımı oluşturuyor. Eski Sovyetler Birliği'nin bir numaralı uzay merkezi şimdiki Kazakistan Cumhuriyeti'nin sınırları içinde Aral Gölü'nün doğusunda yer alan Baykonur kozmodromu idi. Kazakistan'ın bağımsızlığını ilan etmesinden sonra Baykonur'un statüsü de belirsizleşti. Kazakistan, daha önce topraklarındaki bütün Sovyet devlet kuruluşlarını millîleştireceğini açıklamıştı. Kazakistan Devlet Başkanı Nursultan Nazarbayev, uzay merkezini Nisan 1991'deki ziyareti sırasında İzvestia gazetesine "Baykonur bizim için büyük bir kazanç," demişti. Kazakistan'ın Baykonur'un kullanımı için kira istemeyi ve her fırlatılış için de ek bir ücret koymayı düşündüğü belirtiliyor. Bağımsızlığını açıklayan cumhuriyetlerden Ukrayna'da da bazı roketlerin ve uyduların üretildiği tesisler bulunuyor. Eski Sovyetler Birliği'nin uzay merkezlerinden Plesetsk ve Kapustin Yar ise Rusya Federasyonu'nun toprakları içinde kalıyor. Ayrıca, uzay uçuşları kontrol merkezi ve Zvezdni Gorodok'taki Yuri Gagarin Kozmonot Eğitim Merkezi de Moskova yakınlarında bulunuyor.

Eski Sovyetler Birliği'nin, son zamanlarında uzay programına kaynak sağlamak için bazı Batılı ülkelerle ortak çalışmalar içine girdiği biliniyor. Ağustos 1991'deki darbe girişiminden birkaç hafta önce Mihail Gorbaçov ile ABD Başkanı Bush arasında imzalanan bir antlaşma, bir Sovyet kozmonotun Amerikan uzay mekiğinde, bir Amerikalı astronotun da uzun süreli olarak Mir uzay istasyonunda uçmasını öngörüyordu. Sovyetler Birliği'nin dağılmasından sonra bu tür çalışmaların en azından kısa dönemde gerçekleştirilebilmesi güçleşecek. "Sovyet"lerle ortak uzay çalışmaları yapmaya hevesli ülkeler, geleceği belirsiz bir uzay programına yatırım yapmakta tereddüt edecekler.

Her şeye rağmen, "Sovyet" uzay programının ulaşmış olduğu nokta, programın bütünüyle iptal edil-

"Sovyet" Uzay Programıyla Başarılan "İlk"ler

Ekim 1957	Dünya çevresindeki ilk yapay uydu
Kasım 1957	Biyolojik veri toplayan ilk uydu
Eylül 1959	Ay'a (çarparak) ulaşan ilk araç
Ekim 1959	Ay'ın Dünya'dan görünmeyen yüzünün ilk fotoğrafları
Nisan 1961	İlk insanlı uzay uçuşu
Haziran 1963	Uzayda ilk kadın
Ekim 1964	Birden çok (üç) kişinin katıldığı ilk uzay uçuşu
Mart 1965	İlk uzay "yürüyüşü"
Ocak 1966	Ay'a yumuşak iniş yapan ilk araç
Nisan 1966	Ay çevresindeki ilk yapay uydu
Ekim 1967	İki uydunun ilk kez otomatik kenetlenmesi
Ocak 1969	İki ayrı insanlı aracın uzayda ilk kez buluşarak mürettebat değiştirmesi
Ekim 1969	Üç ayrı insanlı aracın fırlatılarak uzayda buluşması
Kasım 1970	Ay'da Dünya'dan yönetilerek hareket ettirilebilen ilk insansız araç
Nisan 1971	İlk uzay istasyonu
Haziran 1975	Venüs yüzeyinden ilk resimler
Ekim 1984	Uzayda en uzun süre (237 gün) kalma rekoru
Aralık 1987	Uzayda en uzun süre (326 gün) kalma rekoru
Aralık 1987	İlk kez sürekli insan bulundurulan uzay istasyonu
Kasım 1988	Dünya'ya yerden yönetilerek geri getirilen ilk uzay mekiği
Aralık 1988	Uzayda en uzun süre (366 gün) kalma rekoru

SAYILARIN DİLİ

Dr. Üstün AYDINGÖZ

* Son yıllarda İstanbul ve Çanakkale Boğazları'ndan geçen "Sovyet" gemilerinin sayısı, her yıl ortalama: 18 000.
* Dağılan Sovyetler Birliği'nin dışsatımının Türk Boğazları'ndan geçen kısmı: % 60.
* Dağılan Sovyetler Birliği'nin dışalımının Türk Boğazları'ndan geçen kısmı: % 50.



* Şimdiye kadar yaşamış bütün bilim adamları içinde şu anda yaşayanların tahmini yüzdesi: 85.
* Her uzay mekiği fırlatılışı sırasında atmosfere salınan zehirli kimyasal maddelerin miktarı, kilogram olarak: 35 000.



* Çevreci bir faaliyet olan Dünya Günü kutlamalarına 1990'da New York'taki Central Park'ta katılanların geride bıraktığı çöp miktarı, ton olarak: 100.
* Dünya'nın kendi çevresinde dönüşündeki bir azalmayı karşılamak üzere 1989 yılına eklenen saniye sayısı: 1.



* ABD hükümetinin 1980 - 1990 yılları arasında, istihbarat amaciyla kullanmak üzere Romanya'dan satın aldığı Sovyet yapımı silâhlara ödediği miktar, dolar olarak: 40 000 000.
* İngilizcede tipografik hatalar veya yanlış okunmalar nedeniyle bulunan kelimelerin sayısı: 381.
* Lübnan nüfusunun 1975'ten bu yana ülkeyi terkeden kısmı: 1/3.
* ABD'de her gün köpekler tarafından ısırılan postacıların ortalama sayısı: 9.
* İlk kez sigara içen bir kişinin bağımlı olma olasılığı: 10'da 9.
* İlk kez kokain kullanan bir kişinin bağımlı olma olasılığı: 6'da 1.
* Dünyadaki bütün hayvan türleri içinde kınkanatlıların yüzdesi: 40.
* Günün birinde Dünya ile çarpışabileceği tahmin edilen ve boyutları kilometrelerle ölçülecek büyüklükte olan asteroid ve kuyrukluyıldızların sayısı: 1500.



* Disney çizgi film sanatçılarının *101 Dalmaçyalı* adlı eser için çizdikleri siyah beneklerin toplam sayısı: 6 469 952.
* Bugün alınan derin bir solukta Jül Sezar'ın ölüm nefesinden bir molekülün bulunma olasılığı: 100'de 99.
* Bir ayının vücut ağırlığının kış uykusu sırasında kaybedilen kısmının ortalama yüzdesi: 25.
* Bu ay Jüpiter gezegeninin yakınından geçecek olan Ulysses uzay aracının şu sıralardaki yaklaşık hızı, dakikada kilometre olarak: >1000.

Bu köşenin hazırlanmasında verilerin bir bölümü **Harper's Index**'ten alınmıştır; diğerleri çeşitli kaynaklardan derlenmiştir. Hangi verinin hangi kaynaktan alındığını öğrenmek isterseniz mektupla başvurunuz.

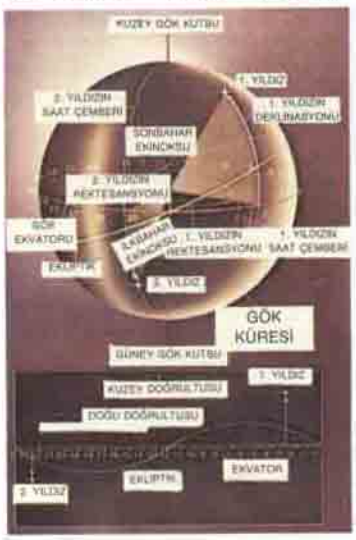
mesi seçeneğini tartışmalı hale getiriyor. Rusya Federasyonu Devlet Başkanı Boris Yeltsin'in, eskiden beri "Sovyet" uzay programına "para yutan bir makine" olarak pek sıcak bakmadığı biliniyor. Yine de dünyanın hâlâ en geniş devleti olan Rusya'nın haberleşme, meteoroloji gibi alanlarda ve hatta askerî konularda uzay teknolojisinin sağladığı nimetlerden tamamen vazgeçmesi çok zor görünüyor. Ancak, uzay programının içinde bulunduğu krize bir de artık dikta yönetimi altında bulunmama gerçeği eklenince, bazı "Sovyet" uzay bilimcilerin önümüzdeki günlerde Batı Avrupa, ABD ve Japonya'ya "beyin göçü"ne tanık olabiliriz.



GÖK KOORDİNATLARI

Bir gök cisminin gök küresi üzerindeki konumunu belirtirken genellikle **ekvatoryal koordinatlar** kullanılır. Bu koordinatların temel aldığı düzlem, gök ekvatorunun belirttiği düzlemdir. Bunlardan kuzey-güney doğrultusunda ölçülen koordinata **dikaçıklık** veya **deklinasyon** adı verilmektedir ve Yunan alfabesinin delda (δ) harfi ile gösterilmektedir. Dikaçıklık açı birimlerinde ölçülür; ekvatorun güneyinde (—) negatif, kuzeyinde ise (+) pozitif değerlere sahiptir. Dikaçıklık koordinatı ekvatorda 0°, kuzey gök kutbunda +90° ve güney gök kutbunda ise —90°'dır.

Gök ekvatoru boyunca doğu-batı doğrultusunda ölçülen koordinata ise **sağaçıklık** veya **rektesansyon** adı verilmektedir ve Yunan alfabesinin ilk harfi alfa (α) ile gösterilmektedir. Bu koordinatın sıfır noktası (yani ölçülmeye başlandığı nokta) bahar ekinoksudur. Sağaçıklık hem açı birimlerinde hem de zaman birimlerinde (saat, dakika, saniye) ifade edilebilmektedir. Ancak sağladığı bazı kolaylıklar nedeniyle daha çok zaman birimleri ile ifade edilmektedir. Bu iki birim arasında dönüşüm yapmak oldukça kolaydır. Dünya'nın, ekseni etrafındaki 360°'lik bir tam dönüşünün 24 saatte tamamlandığını düşünürsek, 1 saatin 15°'ye karşılık geldiğini hemen bulabiliriz. Benzer şekilde 1 zaman dakikasının 15 açı dakikasına ve 1 zaman saniyesinin de 15 açı saniyesine karşılık geldiği görülecektir.



Bir dikaçıklık derecesi, gök küresi üzerinde her zaman aynı miktarda uzunluğa karşılık gelirken, bir sağaçıklık saati gök ekvatorundan kutuplara doğru gittikçe azalan miktarda uzunluklara karşılık gelir. Diğer bir deyişle, 1°'lik bir sağaçıklık değeri her zaman 4 zaman dakikasına karşılık gelir; ancak bu açının gök küresi üzerinde belirttiği uzunluk, daha yüksek dikaçıklık değerlerine gidildikçe kısalacaktır. Böylece dikaçıklığı 0° olan, yani gök ekvatoru üzerindeki bir gök cismi, gökyüzünde 1°'lik görüş alanına sahip sabit bir teleskobun görüş alanını 4 dakikada terk ederken, 45° dikaçıklığa sahip bir gök cismi aynı teleskobun görüş alanını 6 dakikada terk edecektir.

İlkbahar ekinoksunun sağaçıklığı 0^{sa}'dır. Bu noktanın karşıtı olan sonbahar ekinoksunda ise sağaçıklık 12^{sa}'dır. Sağaçıklığın 24^{sa} olduğu yer tekrar ilkbahar ekinoksudur ve 0^{sa} diğeri ile aynı noktayı paylaşır. Sağaçıklık değeri saat yönünün tersi yönünde artar. Yani kuzey gök kutbu etrafında doğu yönüne doğru ölçülür.

Şekilde iki yıldızın gök küresi üzerindeki konumları ve bu konumlara ilişkin koordinatlar belirtilmiştir. Şekildeki konumlara uygun olarak 1. ve 2. yıldızın koordinatları şu şekilde verilir:

1. Yıldız: $\alpha = 02^{sa}\ 45^{dk}\ 00^{sn}$, $\delta = +62°\ 26'\ 56''$
2. Yıldız: $\alpha = 22^{sa}\ 40^{dk}\ 55^{sn}$, $\delta = 36°\ 44'\ 05''$

Gök küresi üzerindeki konumları belirlemede kullanılan diğer bir koordinat sistemi de ekliptikel koordinatlardır. Adından da anlaşılacağı gibi bu koordinat sisteminin temel düzlemi, ekliptik çemberinin belirttiği düzlemdir. **Ekliptikel boylam** veya **gök boylamı** aynı sağaçıklık gibi bahar ekinoksundan itibaren, ancak ekliptik düzlemi boyunca ölçülür. **Ekliptikel enlem** veya **gök enlemi** ise bir gök cisminin ekliptik düzleminden olan açısal uzaklığıdır. Bu koordinat sistemi genellikle gezegenlerin gök konumlarını belirlemede kullanışlıdır. Çünkü gezegenler her zaman ekliptik düzlemine çok yakındırlar.

Şeklin alt bölümünde görüldüğü gibi, gök küresi ve üzerindeki cisimlerin konumları bir düzlem üzerine izdüşürülmüş haritalarla da ifade edilebilmektedir. Bu tür haritalarda, yukarıda sözünü ettiğimiz boyut küçülmesi söz konusu değildir. Şekilde gök ekvatoru, ekliptik, 1 ve 2 nolu yıldızların ekvatoryal koordinatlarına göre konumları görülmektedir. Şekildeki her iki gösterim biçimi de astronomide sıkça kullanılmaktadır.

Mark R.Chartrand'ın "Amateur Astronomy" kitabından çev.: Selim SELAM

TÜBİTAK 1991 BİLİM-HİZMET-TEŞVİK ÖDÜLLERİ SAHİPLERİNİ BULDU

Necati SUNGUR

Bilginin, özellikle çağımızda, baş döndürücü bir hızla artışı yaşadığımız dünyayı da aynı oranda hızla değiştirmektedir. Bu bilgi çağı, itici gücünü hızlı bir bilimsel gelişmeden ve onun ürünü olan ileri teknolojilerden almaktadır.

Bilime evrensel ölçülerde katkıda bulunabilmenin büyük özveri ve sabır gerektiren çok zahmetli bir iş olduğu bilinen bir gerçektir. Bilim adamları için bu özverili uğraşın en değerli ödülü, ulusal ve uluslararası boyutlarda gösterilen takdirlerdir.

1966 yılından beri, ödülün en etkili teşvik unsuru olduğunun bilincinde olan TÜBİTAK, bilime katkıda bulunan değerli bilim adamlarımızı ödüllendirmektedir. TÜBİTAK 1991 Bilim-Hizmet-Teşvik Ödülleri de 13 Aralık 1991'de İTÜ Ayazağa Kampüsü' nde yapılan törenle sahiplerine verildi.

Ödül alan bilim adamlarımızın isimleri şöyle:

BİLİM ÖDÜLÜ ALANLAR: Prof.Dr.Burak Erman, Prof.Dr.Ali Cumhur Ertekin, Prof.Dr. S.Oğuz Kayaalp, Prof.Dr. Hakkı B.Ögelman, Prof.Dr. B.Mutlu Sümer, Prof.Dr. Ayhan Ulubelen.

HİZMET ÖDÜLÜ ALANLAR: Ord.Prof.Dr. Ratip Berker, Prof.Dr. Remziye Hisar, Mehmet Ozan Sungurlu.

TEŞVİK ÖDÜLÜ ALANLAR: Doç.Dr. Selçuk Ş.Bayın, Doç.Dr. Can Fuat Delale, Prof.Dr. Yiğit Gündüç, Doç.Dr. Mümtaz İşcan, Doç.Dr. Füsün Sipahiler, Prof.Dr. Levent Toppare.

Bu sayımızdan itibaren ödül alan değerli bilim adamlarımızı sizlere tanıtacağız. İlk olarak Hizmet Ödülü alan Prof.Dr. Remziye Hisar'ı, Haziran 1988'de Prof.Dr. Ali Alpar'ın kendisiyle yaptığı röportajdan alıntılarla birlikte tanıtıyoruz.

1991 TÜBİTAK Hizmet Ödülü Prof.Dr.Remziye HİSAR'ın



1902 yılında İstanbul'da doğan Prof.Dr. Remziye Hisar, İstanbul Kız Muallim Mektebi'nden birincilikle mezun olduktan sonra, Paris Üniversitesi'nde Kimya dalında lisans eğitimi görmüş; Genel Kimya ve Genel Fizik Sertifikaları almıştır. 1929-1930 yılları arasında Erenköy Kız Lisesi'nde Kimya öğretmenliği yapan Prof.Dr. Hisar, 1930-1933 yılları arasında M.E.B. Yurt Dışı Doktora Bursu'ndan yararlanmış; Paris, Sorbon Üniversitesi'nde Doktorasını tamamlayarak 1933 yılında İstanbul Üniversitesi'nde Kimya Doçenti olarak göreve başlamıştır. 1936 yılına kadar bu görevi sürdüren Prof.Dr. Hisar, 1936-1942 yılları arasında Hıfzıssıhha Muessesesi Farmakodinami Şubesi'nde Kimya Mütehassıslığı görevinde bulunmuştur.

1942-1947 yılları arasında İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Okulu, Analitik Kimya ve Toksikoloji Doçentliği görevini sürdüren Prof.Dr.Hisar, 1947 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi, Makina Fakültesi, Kimya Kürsüsü Doçentliği yapmıştır. 1959 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Kimya Kürsüsü Profesörlüğü görevine atanan Prof.Dr.Remziye Hisar, 1955 yılında Fransa'da "Officiel Academic" Nişanı'na lâyık görülmüştür.

Halen emekli olan Prof.Dr.Remziye Hisar'ın yurt dışında yayınlanmış 23 yayını vardır.

ENTERESAN BİR KÖK

"Bir gün Silvan Savcılığı'ndan bir mektup ve beraberinde bir paket geldi. İçinde kök parçaları vardı. Savcının dediğine göre, orda bazı kişiler sevmedikleri düşmanlarına iftira etmek için bu kökü dövüp kollarına koyuyorlar ve ondan sonra kendilerinin hasım tanıdıkları insanlar tarafından dövüldüğünü iddia ederek adliyeye müracaat ediyorlardı. Ben de mevzuu enteresan gördüm; bu nevi muayenelerde âdet olduğu üzere kökü dövdüm ve tüyleri dökülmüş tavşanların sırtında muayene etmek istedim. Fakat hayvanlar tahammül etmedi, kabil değil koyamadım ve bunun üzerine ben kendi kolumda deneyeyim dedim. Orda "herhalde zararlı olsa insanlar kendileri üzerinde tatbik etmezlerdi" diye düşünerek koluma koydum. Öğle yemeğinde eve çıkmak üzere paltomu da giydim. Fakat yolda müthiş bir kaşıntı ve yanma hissiyle rahatsız oldum. Açtım baktım, henüz çürük rengi yok. Daha olmamış dedim, bir daha kapadım. Böylece bir buçuk saat tuttum. Fakat çıkardığım zaman kolum mahvolmuştu. Baştanbaşa yara ve bu yara bir buçuk sene sürdü. Yeri de sonra uzun müddet kaldı. Sonra ben bu vakayı Fransa'da azası olduğum Bulletin Societe Chimique'e gönderdim. Orada kolumdaki yara izi ile beraber basıldı. Bünyesini maalesef tayin edemedim. O zaman elimdeki vasıtalar kifayet etmiyordu. Fransa'da çok alâkadar olan eczacı mektebinden bir profesör bana mek-

ŞUBAT AYININ İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Zekeriya MÜYESSEROĞLU*

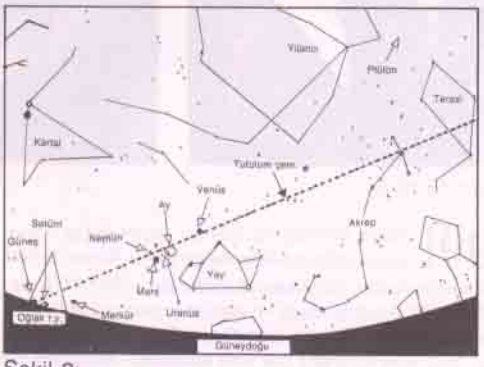
1992 yılının, artık yıl olması nedeniyle Şubat ayı bu yıl 29 gün sürecektir. Herhangi bir tutulmanın meydana gelmeyeceği bu ay içinde, Güneş, Oğlak (Copricornus) takımyıldızında bulunacak ve ay boyunca günler 1 saat 37 dakika uzayacaktır.

Gezegenlere şöyle bir baktığımızda, Jüpiter ve Plüton dışındakilerin Güneş'e çok yakın olduklarını görmekteyiz (Şekil-1). Şekilden de görüldüğü gibi gecelerimizi sadece Jüpiter (parlaklığı, -2 kadır) süsleyecektir. Merkür, ayın ikinci haftasında Güneş'in doğusuna geçerek ondan az sonra doğacak ve 23 Şubat'tan sonra da 19 Mart'a kadar akşamları görülebilecektir. Çoğu gezegenin gök yüzünde bir bölgede bulunmaları, onların sıklıkla "kavuşum konumu"na gelmelerini sağlayacaktır. Güneş doğmadan az önce doğu ufkunda, 19 Şubat'ta Venüs ile Mars'ın, 29 Şubat'ta da Venüs ile Satürn'ün birbirlerine yaklaşmaları görülebilir.

Şekil-2, Ankara için 1 Şubat 1992 tarihinde saat 7.00'da gezegenlerin takımyıldızları arasındaki yerlerini göstermektedir. Ayın ilerleyen günlerinde, Merkür'ün Güneş'in doğusuna geçmesi dışında, bu konumlar genel olarak korunacaktır. Şekil-2'ye baktığımızda, Plüton'un dışındaki tüm gezegenlerin Güneş ile bir doğru boyunca sıralandığı görülmektedir. "Tutulum (ekliptik) çemberi" denilen bu doğru, Güneş'in bir yıl boyunca gök küresi üzerinde çizdiği çemberin izdüşümüdür. Buradan da anlaşılacağı gibi, Plüton'un dışındaki gezegenlerin yörüngeleri, tutulum çemberi ile hemen hemen çakışıktır. Geçtiğimiz aylarda Yay (Nişancı) takımyıldızında olan Güneş'in Şubat'ta Oğlak'ta, önümüzdeki aylarda da Kova takımyıldızında olacağını, yine bu çember üzerinde görmek mümkündür.



Şekil 1:



Şekil 2:

Uydumuz olan Ay, Şubat'ın 3'ünde yeniay, 11'inde ilkdördün, 18'inde sondürdün ve 25'inde dolunay evrelerinde olacaktır. Ay, 1 Şubat'ta Mars ile 3 Şubat'ta Merkür ve Satürn ile ve 19 Şubat'ta, Jüpiter ile kavuşum konumunda olacaktır. Diğerleri Güneş'e çok yakın olduklarından, ancak Jüpiter ile olan kavuşum gözlenebilecektir.

* *A.Ü.F.F., Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü.*

tup yazdı. Ona bu kökleri ve köklerden çıkardığım billurî iğneler manzarasında turuncu müessir maddeyi gönderdim. Orada yapılan analiz spektralle bunun bir difenol olduğu ve bünyesi tayin edildi. Fransa'da kolumdaki yara ile beraber yayınlandı."

VİTAMİNLERLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

"Bir buçuk sene Türkiye'de C vitamini araştırmasını sistemli olarak yaptım. Karadeniz portakallarından Dörtyol portakallarına kadar. Meyvenin değişik bölümlerinde bile vitamin dağılımının değişebildiğini gösteren neticeler aldım. Bu araştırmalarım Hıfzıssıhha Enstitüsü Mecmuası'nda 70 sahifelik bir makale olarak neşredildi: 'Meyvelerimiz ve Sebzelerimizde Vitamin C Miktarları'.

Ben çocukken, annem çocuklardaki raşitizme karşı sütüme kaynarken iki üç tane mahlep atardı. Ben buna hiç inanmazdım kocakarı ilâcı diye. Sonra vitaminlerin çok küçük miktarlarda olduğunu duyunca antiraşitik vitamin D olması ihtimalini düşündüm ve mahlep taneleri üzerinde de araştırmalar yaptım. Evvelâ mahlebin tanelerindeki yağı ayırdım. Ve orada hakikaten vitamin D'nin kimya reaksiyonları ile mevcut bulunduğunu gösteren tecrübeler yaptım..."

(Bu pasajların alındığı röportaj Haziran 1988'de A.Alpar tarafından teybe alınmıştır.)

Bir bugün, iki yarına bedeldir.

1991 NOBEL ÖDÜLLERİ

TIP



Erwin NEHER



Bert SAKMANN

1991 Nobel fizyoloji-tıp ödülü, "patchclamp" yöntemini buluşlarından dolayı Erwin Neher ve Bert Sakmann'a verildi. Bu yöntemin başlangıcı, 1930-1970 arasında İngiliz fizyoloji ekolü ve özellikle onun en ünlü isimlerinden Bernard Katz'ın yaptığı araştırmalara uzanır. B. Katz, uzun süre sinapslar (bir sinir hücresinin aksonuyla bir diğer sinir hücresinin dendritleri arasındaki bağlantı yeri) üzerinde çalıştıktan sonra 1970'te şu sonuca varmıştı: Sinaps zarındaki çok küçük iyon kanalları, pA (pico-amper= 10^{-12} amper) seviyesinde bir elektrik akımı oluşturuyordu. Bu kadar zayıf akımları ölçmek olanağı yoktu.

Sinapslardaki bu zayıf akımı ölçme çabaları, 1974'te Erwin Neher ve Bert Sakmann tarafından başlatıldı. Neher, 1974'te 30 yaşında bir fizikçiydi; biyolojik zarlar ve bu zarlardaki iyon kanalları ile ilgileniyordu. Münih'de verdiği tez ile yeni bir potasyum kanalı keşfetmiş oluyordu. Aynı tarihde Bert Sakmann, 32 yaşında bir tıp doktoruydu; Münih'de biyoloji konusunda bir doktora tezi hazırlarken E. Neher'le arkadaş olmuştu. Sakmann, daha sonra doktora sonrası çalışmalar yapmak için Londra'ya B. Katz'ın yanına gitti. 1974'te iki genç Alman bilim adamı, Göttingen'deki ünlü Max Planck Araştırma Enstitüsü'nün iki komşu laboratuvarında çalışırken, Katz'ın onlara bıraktığı meşaleyi söndürmeden devam ettirmeye karar verdiler: Kas hücrelerinin zarındaki iyon kanallarından geçen zayıf akımı ölçeceklerdi.

Yumuşakçaların dev nöronları üzerinde birçok deney yapmış olan Neher, kas hücresinin zarına bir cam pipet dayayarak, akımı hücrenin dışından ölçmeyi düşünüyordu; ancak bunun için, pipetin zara doğrudan dayanması gerekliydi. Oysa kas hücresinin zarı bağ dokuyla örtülüydü. Sakmann, kas hücresi zarına zarar vermeden, bir enzimle bu bağ dokuyu sindirmeyi başardı. Artık başarı yolu açılmıştı. Elektrik akımı, pipetin birkaç mikron karelik ağzının hemen altındaki zar yüzeyinden ölçüldü. Bu küçük yüzeye patch, yani zar parçası dendiğinden, metoda patch-clamp (zar parçası-kenet) adı verildi.

İki bilim adamı, bu yöntemle iyon kanallarındaki akımı tek tek ölçebildiler. Bu göz kamaştırıcı sonuçlar, 1976'da Nature dergisinde yayınlandı.

1980'e kadar yöntemde bir gelişme sağlanamadı. 1980 Ocak ayında bir gün her şey değişti. E. Neher, hafta sonunu laboratuvarında geçirirken, kullandığı pipetleri çöpe atıyordu. Birden birşey farketti: Bazı cam pipetler, hücre zarına kenetlenmişti; ne yapılırsa yapılsın, cam pipet hücre zarından ayrılmıyordu. Neher, bu kenetlenmeye "giga-yapışma" adını verdi; bu süper temasın yeni ufuklar açacağını anlamıştı. 1980 yazı, olağanüstü yoğun araştırmalarla geçti. F. Sigworth ve E. Neher, giga-yapışma sayesinde sodyum kanallarındaki akımı çok daha duyarlı olarak ölçebildiler. O. Hamill ve B. Sakmann, zar parçaları koparırak, bunlardaki iyon kanallarını incelemeye başladılar. Bu sırada zar parçasının sitoplazmik yüzeyini deney banyosuna veya pipetin içine çevirebilmenin, yani onu ters-yüz etmenin yollarını öğrendiler. Pipetin ucu bir zımba gibi kullanılarak elde edilen zar parçasında, binlerce iyon kanalından gelen sinyaller kaydedildi.

Bu anlatılan yöntemden önce, bu tip akımları ölçebilmek için hücrenin içine bir cam elektrot sokuluyor, bu ise hücreyi çok zedeliyordu. Ayrıca yeni yöntemde, pipetin içindeki sıvıyı değiştirmek yoluyla "hücre çevresi" değiştirilebilmektedir. Böylece, artık hücre metabolizmasıyla zar sinyalleri arasındaki ilişkiler daha iyi incelenebilecektir.

Kasım 1980'de "zar parçası-kenet" tekniği tamamen rayına oturmuştu. Sonuçlar 1981'de Pflügers Archiv'de yayınlandı. Artık bu teknik, her tip hücredeki her çeşit iyon kanalına uygulanabilmektedir.

1980'de elektrofizyoloji, fizikte yolunu şaşırıp biyolojiye gelmişlerin alanı iken, bugün biyokimya, fizyoloji ve moleküler biyolojiyle yakından ilişkili olan hücre biyolojisinin en mükemmel tekniği durumuna gelmiştir.

KİMYA



Richard R.ERNST

Nükleer manyetik rezonans (NMR) olayı, 1945'te ABD'den Felix Block ve Edward M.Purcell tarafından bulunmuş ve bu bilim adamlarına 1952 Nobel Fizik Ödülünü kazandırmıştı. NMR'nin esası şudur: Bir manyetik alan içerisinde manyetik momente sahip çekirdekler, bir elektromanyetik dalgayla ışınlandırılınca değişik miktarlarda enerji emerler. Uyarılmış elektronların tipik rezonans çizgileri sayesinde çekirdekleri, örneğin H çekirdeğinin varlığını ve bunun molekül içindeki etkileşimlerini kaydetmek olasıdır.

Bu yöntem, ancak 1970'li yılların başlarında İsviçreli Richard R.Ernst, sayesinde önem kazandı; Ernst'e bu buluşu için 1991 Nobel Ödülü verildi. 1966'dan beri R.R.Ernst ve William A.Anderson, bu tekniği kullanarak yarattıkları sinyalleri, matematiksel bir yöntemle (Fourier transformasyonları) incelediler. Çekirdekleri uyarmak için frekansı hafif değişen sürekli bir elektromanyetik dalga göndermek yerine, kısa süreli bir elektromanyetik dalga gönderme yolunu denediler. Uyarılmış çekirdekler eski hallerine dönerken, amplitüdü (genliği) zamanla azalan bir sinyal oluştururlar.

Bu sinyal, Fourier transformasyonu yöntemiyle analiz edildi. Bu şekilde, incelenen molekülün rezonans özelliklerini belirten bir boyutlu bir frekans gamı elde edilmekte, sinyal/parazit oranı 10-200 kat artırılmaktadır. Bundan sonraki 20 yılda NMR tekniği çok yaygınlaştırıldı: Katılar, sıvılar, biyoloji, tıbbî görüntüleme vb. Fakat bütün bu bir boyutlu teknikler, atomun molekülle ilişkileri konusunda ancak kısmî bir bilgi sağlayabiliyordu. Bir boyutluluktan gelen bu sakıncaları gidermek üzere Jean Jeener, 1971'de iki boyutlu bir spektroskopi yapmayı düşündü. Bu yöntemde çekirdekleri uyarmak amacıyla, çok kısa bir zaman aralığıyla peşpeşe iki dalga yollanmakta ve elde edilen sinyal, çift Fourier transformasyonuyla analiz edilmektedir; şimdi söz konusu olan iki değişkendir: İki dalga arasındaki zaman ve sinyalin azalış zamanı. Böylece nükleer spinler arasındaki bütün ilişkileri bir kerede veren iki boyutlu bir frekans gamı elde edilebilir.

Bu metodun teorik analizi, bunu izleyen yıllarda R.R.Ernst ve arkadaşları tarafından yapıldı. Bu buluş 2 boyutlu (2D) NMR'ı başlattı; ayrıca homo ve heteronükleer korelasyonların incelenmesinde yeni ufuklar açtı. Bilgisayarların ve elektronik spektrometrelerin hızla gelişmesi ve 11.7-14 tesla gücünde elektromanyetik alanlar oluşturan süperiletken mıknatıslar sayesinde ölçmelerdeki duyarlık ve ayrıntıda önemli kazanımlar sağlandı. İki boyutlu NMR sayesinde, 10-15 kilodalton (kDa) kütle ağırlığındaki dev protein moleküllerinin yapısını tek bir ölçmede belirlemek mümkün hale geldi. İki boyutlu NMR'den üç boyutlu NMR'a geçildi; şimdi daha büyük moleküllerin yapısını incelemek amaçlanıyor.

Büyük moleküllerin (macromolekül) yapısının incelenmesini büyük ölçüde Zürich'li Profesör R.R.Ernst'e borçluyuz. Bu, büyük bir alçak gönüllülükle gülümseyen 58 yaşındaki bilim adamı, teori ve pratiği bir araya getirerek orijinal ve etkin bir yöntemle ismini ölümsüzleştirdi.

FİZİK



Pierre-Gilles de GENNES

1991 Nobel Fizik Ödülü Fransız fizikçisi Pierre-Gilles de Gennes'e verildi. Gennes'in çalışmaları şöyle özetlenebilir: 1954'te yarı iletkenlerle ilgili bazı deneysel çalışmalar yaptıktan sonra teoriye yönelmiş ve Saclay'de manyetik alanları incelemeye başlamıştı. Tezinin konusu, "Curie sıcaklığı civarında, demirin yavaş nötronların difüzyonuna neden oluşu" idi. Bu tez, onun hayatı boyunca araştırdığı iki ana temayı birden içeriyordu: Yoğun cisimlerin incelenmesinde nötronların kullanılışı ve kritik fenomenler (maddenin hal değiştermesi). Aynı dönemde manyetik ve manyetik olmayan maddeler arasındaki alaşımlar problemi, onu "perkolasyon" kavramına götürdü; bu kavram az önce Hammersley tarafından ileri sürülmüştü. Gennes alaşımlar üzerindeki çalışmaları sırasında şunu buldu: Düzensiz bir sistemde, karakteristik uzunluk ölçekleri beliriyordu ve bu uzunluklar, atomlararası uzaklıklara kıyasla daha büyüktü.

Gennes, 1961-1971 arasında Orsay'de CNRS (Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi) laboratuvarlarında süperiletkenlik ve sıvı kristaller üzerinde çalıştı. Bu çalışmalarda karakteristik bir uzunluk ölçeği (koherans uzunluğu) büyük rol oynuyordu. Atomlararası uzaklıklarla kıyaslandığında çok büyük olan bu uzaklık, süperiletkenlerin özellikleriyle yakından il-

gilidir. Bu ölçeğe ince tabakalar kullanılarak kolayca erişilmektedir. Gennes'in üzerinde çalıştığı konu, normal bir metalin yakınlığının ve manyetik alanların süperiletkenlik üzerindeki etkileriydi.

1967'den başlayarak P.G. de Gennes, iki tamamen farklı maddeyle ilgilenmeye başladı: Polimerler ve sıvı kristaller. Orsay'de "Orsay sıvı kristaller çalışma grubu"nu kurdu.

Deneyler gösterdi ki, nematik sıvı kristallerdeki moleküllerin diziliş dalgalanmaları, sürtünme katsayısını ve gerilme direncini ölçmeye imkân sağlamaktadır. Bir manyetik alanın etkisine maruz bırakılmış nematik sıvı kristaller üzerindeki çalışmalar sırasında, mikron düzeyinde bir manyetik korelasyon uzunluğu belirdi. Optik yolla kolayca ölçülebilen bu uzunluk sayesinde, nematik sıvı kristal-katı cisim ara yüzeyindeki bazı özellikler ölçülebilmektedir. Bu ara yüzeyler süperiletken-normal metal ara yüzeyine benzemektedir. Gennes, nematik sıvı kristallerin optik cihazlarda (örneğin yassı ekranlarda) kullanılması için hayatî olan bazı deneyleri (elektrik alanın ve hidrodinamik kararsızlıkların sıvı kristallere etkisi) gerçekleştirdi.

Gennes, 1971'de Fransa Kolejine (bir bilim üst kuruluşu) kabul edildikten sonra, Orsay'da 1967'den beri çalıştığı polimer çalışmalarına geri döndü. Çalışmaları Saclay'deki G.Fannick grubunun "nötron difüzyonu duyarlı metotları" ve Strasbourg'daki Moleküler Araştırma Merkezi'nden H.Benoit'nın metotlarıyla yakından eşgüdümlenmişti. Bu çalışmalar daha sonra bütün Fransa'ya yayıldı.

Yoğun bir polimer çözeltisindeki korelasyonlar (karşılıklı bağıntı) uzun menzilli (100 angström) olduğundan, incelenmeleri nötron difüzyonuyla yapılmaktadır. İkinci dereceden faz değişimi civarında bulunan büyük koherans uzunluklarını hatırlatan bu uzunluk ölçeği genel yasalara götürür; bu yasalar monomerlerin kimyasal yapısından bağımsızdır. 1972'de Gennes, çözelti halindeki polimer zincirleriyle manyetik sistem arasındaki bağı açıklayan ünlü teoremini ortaya attı; bu teorem K.Wilson'a Nobel ödülü kazandıran "tekrar normalleşme grupları" metodunun polimerlere uygulanmasını sağlıyordu. Bu konular bu tarihten itibaren fiziğin öncü alanlarından birini oluşturdu.

Aynı dönemde Gennes, yoğun polimer çözeltilerindeki polimer zincirlerinin "sürünmesi" (reptasyon) kavramını getirdi. Buna göre bir polimer zinciri görünürdeki (zahirî) bir tüp içinde yer değiştirerek diğer zincirlerle etkileşir. Sürünme kavramı, erimiş polimerlerin reolojisi (cismin biçim bozukluğu ve sıvı halindeki özellikleriyle ilgilenen bilim dalı) için anahtar bir kavram oldu ve plastiklerin elde edilişine, tekstil liflerinin çekilişine ve polimerin polimere lehimlenmesine uygulandı.

Gennes'in polimer çözeltilerinin emilimi üzerindeki çalışmaları, kolloid çözeltilerin stabilizasyonu (kararlılığı) yöntemlerini geliştirdi ve bu yöntemler boyacılıkta kullanılmaya başlandı. Bu arada endüstride liflerin ıslanması ve kurutulması problemi de yeni araştırma konuları arasına girdi.

P.G. de Gennes'in çalışma arkadaşları arasında Philif Pincus ve Guy Deutscher sayılabilir; aslında çalışma arkadaşları burada sayılamayacak kadar çoktu.

EKONOMİ

1991 Nobel Ekonomi Ödülü, İngiliz Ekonomisti Ronald Coase'a verildi. R.Coase, en ünlü makalesini 1937'de yazmıştı: "Şirketin Niteliği". Bu makaleye göre şirket organizasyonunun ana görevi, ticarî işlemlerin fiyatını düşürmek olup piyasaya zorla fiyat kabul ettirmek değildir.



Ronald COASE

R.Coase'nin hayatı Londra Ekonomi Okulu ile Chicago Üniversitesi arasında geçti. Bu değerli ekonomist, Adam Smith ve A.Marshall ayarındadır. "Tutucu" olmaktan çok "klâsik"tir. Coase, bugünkü ekonominin dogmacı ve basite indirgeyici eğilimlerini eleştirmiştir. Ona göre "ekonomi bilimi"nin esası belirsizlik, karmaşıklık ve dalgalanmalardır. Bu nedenle çok az matematik kullanır; bunun yerine kavramlar, kelimelerin anlamları ve insanlar arası yokedilemez ilişkiler üzerinde durur. Getirdiği 3 ana kural şunlardır: "Kara tahta ekonomisi", "ticarî işlemlerin fiyatı" ve "hukuka dayanan ekonomi".

Kara tahta ekonomisi veya "havada duran dünyanın ekonomisi" şunu ifade eder: Ekonomistler her şeyi soyut ve yapmacık modellere oturtmak isterler; bu modellerde gerçek ancak bir "bahane" olarak bulunur. Bu nedenledir ki, bu gibi ekonomistlerin öğütleri havada kalır; gerçeklik üzerinde hiçbir etki yapmaz. Coase, piyasayı ve firmayı oldukları gibi kabul eder ve büyük bilimsel bir alçakgönüllülükle şunu belirtir: Ekonominin hareketli (dinamik) karmaşıklığı karşısında, ekonomik önlemlerin etkisi sınırlıdır.

Ticarî işlemlerin (transaksiyon) fiyatı teorisi 1970'lerde önce sürülmüştür; ancak bunun temelleri 1937'deki makalede mevcuttur. Firmanın işi, arz ile talep arasında piyasa fiyatını belirleyen mekanik bir karşılaşma sağlamaktan ibaret değildir. Firma yetkileri paylaştırır, aktiviteleri akılcı bir yola kanalize eder ve fiyatları düşürür. Firmanın ilk işi ticarî işlemlerin süresini kısaltmak ve fiyatını azaltmaktır. Ekonomi ancak bu şartlarla, piyasa ilişkileriyle firma ilişkilerini birbirine uydurmak sanatı olur.

R.Coase'ın ekonomiye üçüncü katkısı "hukuka dayanan ekonomi"dir. Firmalar arası iyi ilişkilerin garantisi yasalar ve yönetmeliklerdir. Piyasa ekonomisinde ilk kural toplumsal sorumluluktur. Coase, endüstride çevre kirliliğini azaltmada ve dürüst olmayan rekabeti önlemede yasaların önemine değinir. Coase, sonunda "özel fiyatlar"la "toplumsal fiyatları"ı denkleştirmeyi başarır (Coase teoremi).

La Recherche Aralık 91'den kısaltarak çev.: Doç.Dr.Selçuk ALSAN

İŞTE DOĞA

Erdoğan SAKMAN

TABİATTA SAATLER AYARLI



Sığır kuyruğu (Verbascum thapsus) temmuz ve ağustos aylarında, sabah saat altı ile on arasında tohum tozlarını yayar. Aynı saatlerde arılar ve diğer böcekler çiçeklere gelerek tatlı usareleri toplarken, çiçeklerin tohum tozlarına bulanırlar. Böylece, böceklerin beslenme saatleri ile hemen bütün bitkilerin üreme amacıyla tohum tozlarını yaymaya hazırlanma saatleri aynı zaman dilimine rastlamaktadır. Başka bir deyişle, hayvanların ve bitkilerin biyolojik saatleri aynı zamana ayarlıdır.

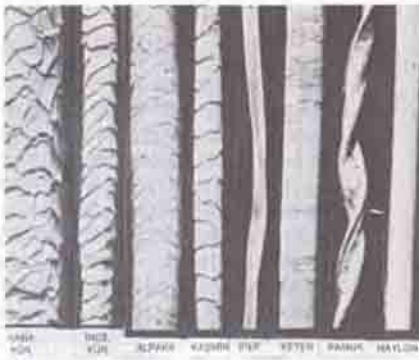
GÖÇMEN KELEBEK

Kral kelebeği (Danaus plexippus), göç eden tek kelebektir. Kışa doğru Kuzey Amerika'dan Güney'e gelir ve ilkbaharda yeniden Kuzey'e çıkar. Baharda Kuzey'e çıkarken yolda uygun bir yerde yumurtlar; yavruları çıkana kadar bekler. Yumurtladıktan sonra ölenler olur; fakat genç kuşak yoluna devam eder. Bu altı bin kilometrelik uzun yolculuğun gerektirdiği enerjiyi ve yolda doğan yavruların yollarını hiçbir kılavuz olmadan nasıl buldukları henüz bilinmemektedir. Tırtıllar, ipek otu ile beslenirler. Bu bitkide güçlü zehir etkili "kardiyak glikositler" vardır. Biraz fazla alındığında, meselâ bir kuşun kalbi durur. Daha az alınırsa, kusturur ve genel bir rahatsızlık verir. Kardiyak glikositler kelebeğin tırtılına zarar vermez. Dokularda toplanır ve yetişkinlere olduğu gibi geçer. Kral kelebeğini tanımamış bir kuş ağzına alıp ezdiği anda acılığı duyar ve hemen tükürür, bir daha da Kral kelebeğine saldırmaz. Bazı kelebekler, bu denemelerde kurban olurlar; fakat türün büyük bir bölümü kurtulur.



İPLİK ÇEŞİTLERİ

Yün ipliği, pamuk, keten, ipek ve naylon ipliklerinden çok farklıdır.Kaba ve ince yün, alpaka ve kaşmir üzerinde minik pullar dizilmiştir. Bir ladin kozalağı dev bir yün ipliğinin bir bölümüne benzetilebilir. İki kıl birbirine sürtüldüğünde, bu pullar öyle birbirlerine girerler ki, artık kıllar ayrılamaz olurlar. Bu özelliğinden dolayı yün, sıcak ve nemli ortamda işlenip keçe haline getirilir. İpek ipliği, kesitinde pirizma olduğundan güneş ışınlarının her rengini yansıtır. Zaten değerli olmasının sebebi budur. Keten ipliği, çokgen kesitli ve kabadır. Pamuk ipliği, sarmal bir yapı arzeder. Gerçi naylon iplik tabiî olanlarının yerini her gün artan miktarlarda alıyorsa da, tabiî iplikler üzerinde daha derin araştırmalar yapıp bazı iyi özelliklerinin naylon ve benzerlerinde nasıl taklit edilebileceği bulunmalıdır.



LADES KEMİĞİ NEYE YARAR?



Rüzgâr tünellerinde uçuşları incelenen Adi Sığırcık (Sturnus vulgaris) lades kemiğinin niyet tutmaktan ve hafıza gücü göstermekten daha önemli işlevleri vardır. Kanat çırpıldığında lades kemiği, esnek olduğundan önce uçları yakınlaşarak eğilir, sonra bir yay gibi açılır. Böylece, genişliği yarı yarıya azalmış olur. Lades kemiğinin iki ucu omuzlara bağlıdır. Daralma ve genişleme ile akciğerlerdeki hava sıkışır ve sonra genleşir. Böylece, kuşun serinlemesi ve vücudunun hafiflemesi mümkün olur. Lades kemiği açıldığında, ciğerlere bol miktarda dolan oksijen, uçuş sırasında gereken ek enerji sağlamaya da yardımcıdır.

Geçen sayıda "Ustamız Tabiat" ismiyle başlattığımız köşenin adı bundan böyle "İşte Doğa" olacaktır.

BİLİMSEL BULUŞTA YÖNTEM YOK MU?

Cemal YILDIRIM*

Bilime yöntemi açısından baktığımızda, bilimsel etkinliğin birbirini tamamlayan iki evreden oluştuğuna önceki yazılarımızda değinmiştik. Bu evreleri kısaca, (1) Hipotez veya kuram türünden açıklayıcı ilkelerin ortaya konduğu evre, (2) ileri sürülen ilkelerin gözlem veya deney verileriyle yoklandığı evre diye belirleyebiliriz. "Hipotez-Gözlem İlişkisi" başlıklı yazımızda (bkz. **Bilim ve Teknik**, Kasım 1991), açıklayıcı bir ilke ya da genellemenin olgusal olarak nasıl yoklandığını, bilim tarihinden aldığımız bir örnek üzerindeki çözümlememizle göstermeğe çalışmıştık. Bu yazıda bilim adamının kuramsal bir ilkeye ulaşmada belli bir yöntem izleyip izlemediğini irdeleyeceğiz.

İrdelememize Einstein'ın ilginç bir belirlemesiyle başlayalım:

*Bilim adamı, önce problemine çözüm getiren ilkeleri bulmalı, sonra bu ilkelerden olgusal olarak yoklanabilir sonuçlar çıkarmalıdır. Bu iki etkinlikten ikincisi için okul öğrenimi ona gereken kafa donatımını sağlamıştır; öyle ki, birinci evre aşılmışsa (yani açıklayıcı ilke bulunmuşsa), yeterli uğraş ve zekâ gücünün onu aradığı başarıya ulaştıracağı söylenebilir. Ne var ki, birinci evredeki etkinlik değişik nitelikte bir sorundur. Kuram oluşturmada bizi başarılı kılacak ne bilinen bir yöntem vardır ne de öğrenimle kazanılacak özel bir kafa donatımından söz edilebilir (A. Einstein, **Essays in Science**, s. 7).*

Gerçekten, Einstein'ın yanı sıra daha birçok bilim adamının, bilimde kuramsal buluşun belli bir yöntem ya da kurala bağlı olmadığını belirttiğini görmekteyiz. Dahası, bu görüşün etkisinde, bilimsel buluşun çoğu kez sezgi, içe-doğuş türünden öznel bir süreç olduğu; mantıksal düşünmeye değil, yaratıcı hayal gücüne, belki de düpedüz şans ya da rastlantıya dayandığı vurgulanmıştır. Örneğin, Röntgen'in x-ışınlarını, Kekule'nin "benzene" halkalarını buluşlarında şansın payı bilinmektedir. Hatta, bir kuramın oluşmasında bile şansın rolünden söz edenlere rastlamaktayız. Buna çarpıcı örnek olarak evrim kuramı gösterilir. Darwin'in kendisi, kuramının temel düşüncesine, vakit geçirmek için bir rastlantıyla eline aldığı Malthus'un **Nüfus Üzerine İnceleme** adlı kitabını okuduğu sırada ulaştığını söylemiştir.

Öte yandan, bilimsel buluşun en soyut düzeyde bile kendine özgü bir mantığa dayandığı, en azından, ussal bir düşünme biçimi sergilediği görüşünde olan düşünürler de vardır. Biz, ilk bakışta birbirine ters düşen bu iki görüşü tartışmak yerine, soruna bilim tarihinden seçtiğimiz basit bir örnek üzerinde yürüteceğimiz çözümlemeyle açıklık getirmeye çalışacağız.

Seçtiğimiz örnek ışığın yayılmasına ilişkindir.

Işık, bilindiği gibi, insanoğlunun sürgit ilgisini çeken, çoğunluk hayranlık duyduğumuz bir olaydır. Antik çağın pek çok düşünürü (bu arada özellikle Aristoteles) için ışığın devinim hızı sonsuzdu. Aslında başka türlü düşünmeye de pek olanak yoktu; kişinin gün ışığında gözünü açmasıyla nesneleri görmesi bir olur. Üstelik, 17. yüzyıl sonlarına gelinceye dek, ışığın hızını ölçmeye elveren ne bir araç vardı ne de bir yöntem biliniyordu. Işığın hızının sonlu olabileceğini ilk kez 11. yüzyılda İbni Sina ileri sürer. Bu savın deneysel olarak yoklanması gereğini ise ilk kez Galileo belirtir; bununla kalmaz, ellerinde fener iki kişinin birbirinden birkaç mil uzak iki tepeye çıkarak deneyi gerçekleştirebileceğinden söz eder. Galileo, hareket eden diğer nesneler (örneğin, ses, hava vb.) gibi ışığın da sonlu bir hızla yayıldığı inancındaydı. Ne var ki, elinde somut bir kanıt yoktu. O zaman bile ışığın her uzaklığı bir anda aldığı öylesine yaygın ve sağduyuya yatkın bir düşünceydi ki, Galileo'nun önerisi bilim çevrelerinde olumlu bir yankı yaratmadan kalmıştı. Bilim adamları, daha çok onun geliştirdiği teleskopla gök cisimlerinin konum ve devinimlerini incelemekle vakitlerini dolduruyorlardı. Astronomlar, özellikle Jupiter'in uydularıyla ilgilenmekteydi. Bunlardan biri çalışmasını örnek aldığımız Danimarkalı Ole Römer idi.

Römer, 1675'te Jupiter'in birinci uydusunun devinimini izliyordu. Uydunun, gezegenin arkasına geçişiyle doğuşu arasında geçen süreyi ölçmekte olan Römer, beklentisinin tersine, sürenin yıl boyunca değiştiğini saptar. Öyle ki, altı ay aralıkla yapılan iki ölçüm 22 dakikalık gibi önemli bir fark gösteriyordu. Açıklanmaya muhtaç bir gözlemdi bu! Diğer astronomların önemsemediği ya da duyarsız kaldığı bu beklenmeyen sonucu, Römer kendine iş edindi; sonunda soruna açıklama getirmekle kalmadı, ışığın da ses gibi belli bir hızla ilerlediği hipotezine olgusal kanıt sağladı.

Römer çözümüne nasıl ulaştı?

Gezegenlerin Güneş çevresindeki dolanımlarında kimi kez birbirlerine yaklaştığı, kimi kez ise birbirlerinden uzaklaştığı o sıra bilinen bir olaydı. Gezegenimizle Jüpiter de aynı ilişki içindeydi kuşkusuz. Peki, bilinen bu olayla, Jupiter çevresinde uydunun batışı ile doğuşu arasındaki süre değişikliğinin ilgisi ne olabilirdi? Birbirinden bağımsız görünen bu iki olay arasındaki bağıntıyı sezmek, Römer'e aradığı ip ucunu sağlar. Şöyle ki, uydunun doğuşunun gecikmesi iki gezegenin birbirinden uzaklaştığı; tersine, uydunun daha erken doğuşu, iki gezegenin birbirine yaklaştığı dönemlere rastlamaktaydı. Bu da şu demekti: Işığın bize ulaşması aradaki mesafeye göre değişmekteydi.

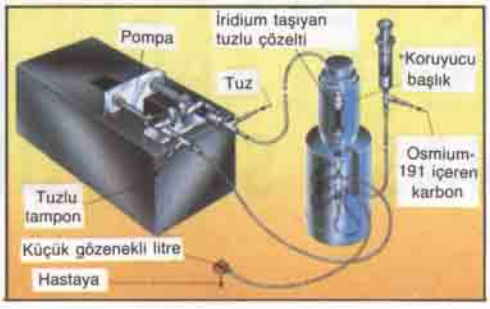
Şimdi, Römer'in görünürde bağımsız iki olgu arasında bulduğu ilişkiye sezgi ya da olağanüstü hayal

* *ODTÜ, Emekli Öğretim Üyesi.*

ANLIK RADYOİZOTOPLAR

Vücuda verildiğinde çok kısa bir sürede bozunarak vücudun yüksek doz radyasyona maruz kalmasını önleyen bu kısa ömürlü radyoizotoplar, kardiyovasküler sistemi (kalp damar sistemi) görüntülemek için kana verilebilecek ideal maddeler. Şimdiye kadar etkinliğini kaybetmeden kullanılabilecek bir maddeyi üretecek ve kullanabilecek bir yol yoktu. Oak Ridge ulusal laboratuvarlarında çalışan Belçikalı araştırmacılar bu problemin üstesinden geldiler.

Araştırmacılar, uzun zaman bozunmadan kalan Osmium 191 içeren iyon değiştirici kolonu kısa ömürlü İridium-191'e parçaladılar. Kan akımına verilen bu madde birkaç saniye gama ışını yayıyor ve hassas görüntüleme cihazı bunları kaydediyor.



Popular Mechanics Nisan 1991'den çev.: Harun KIZILAY

gücüyle ulaştığı söylenebilir kuşkusuz. Ama duruma daha yakından bakıldığında bu buluşun "nesnel" diyebileceğimiz kimi öğeleri de içerdiğini söyleyebiliriz. Bilimsel buluşların bir bakıma ortak özelliklerini oluşturan bu öğeleri kısaca şöyle belirtebiliriz:

Vurgulanması gereken ilk nokta, Römer'in araştırmacı olarak belli bir alanda gözlem etkinliği içinde olmasıdır. Bir araştırma sürecinde gözlem sonuçları beklentiye uygun düştüğü sürece ortada bir sorun yoktur. Sorun, Römer'in karşılaştığı gibi, beklentiye ters düşen bir gözlemle başlar ve ancak buna duyarlı bir yaklaşım içinde olmakla fark edilir. Römer öyle bir duyarlık içinde olmasaydı, bir açıklama arayışına koyulamazdı.

Değineceğimiz ikinci nokta, soruna duyarlılığın tümüyle olmasa bile büyük ölçüde kişisel bir özellik olduğudur. Tutumda esneklik son derece önemlidir. Jupiter'in uyduları üzerindeki gözlemler, Galileo'nun o uyduların varlığını ortaya çıkarmasından beri sürmekteydi. Römer gibi daha birçok astronom işin içindeydi; ama onun dışında hiçbiri gözlem sonuçlarının bir sorun içerdiğinin farkına varmamıştı.

Son bir nokta: Eldeki soruna çözüm bulma, bilim adamında sezgi, hayal gücü ya da yaratıcı zekâ dediğimiz kişisel özelliklerin yanı sıra konuya ilişkin bilgi ve deneyim birikimi de gerektirir. Beklenmeyen bir olguya ya da gözlem sonucuna duyarlık gösteren Römer, Jupiter ile kendi gezegenimizin Güneş çevresindeki devinimlerinde kimi kez birbirine yaklaştığı, kimi kez ise birbirinden uzaklaştığı olgusunu bilmekteydi. Bu bilgiden yoksun olsaydı, sorunu açıklayan hipotezini, yani iki olgu arasındaki ilişkiyi algılamasına olanak bulamazdı. Römer'in başarısı, yineleyelim, hem soruna duyarlı olmasına hem de ilk bakışta birbirinden bağımsız görünen iki olgu arasında soruna açıklama sağlayan ilişkiyi kurabilmesine dayanmaktadır. Burada akla gelen can alıcı soru şudur: Araştırmacı pek çok olgusal değişkeni içeren bir alanda aradığı açıklamayı veren ilişkiyi nasıl kurmakta, ilişkinin dayandığı olguları nasıl seçmektedir?

Bu sorunun tek bir yanıtı yoktur. Çoğu kez verilen yanıt bilim adamının buluşunu "deha" denen üstün zekâsına borçlu olduğudur. Ancak bu yanıtın tüm durumlar için geçerli olduğu kolayca söylenemez. Bilim tarihinde deha ürünü buluşların yanı sıra dirençli ve yoğun çabanın ürünü diyebileceğimiz buluşlara da pek çok örnek gösterilebilir. Ünlü piyes yazarı Bernard Shaw'un belirttiği gibi, sanat dünyasında bile, başarının kaynağı % 10 esin, % 90 terlemedir. Kaldı ki, buluşlarına üstün zekâ performansı ile değil, sıradan bir yöntem olan sınama yanılmayla ya da bir benzerlikten yararlanarak ulaşan bilim adamları vardır. Nitekim Torricelli, hava basıncı hipotezine deniz ile hava arasında sezinlediği benzerlikten yararlanarak ulaşmıştı. Sınama-yanılma yöntemine dayanan buluşlara özellikle tıp alanında pek çok örnek gösterilebilir.

Yukardaki soruya yanıtımız ne olursa olsun, gözden kaçmaması gereken nokta, bilim adamının açıklama arayışında sorunu ve soruna ilişkin olguları yakından tanıması, önemli olanı önemsiz ayrıntılardan ayırabilme yeteneğidir. Buna deha diyebileceğimiz gibi dirençli çaba, güçlü motivasyon da diyebiliriz. Bilimsel buluş, dar anlamda kuralları belli mantıksal bir süreç değildir elbet; ama yalnızca esin ya da deha ürünü gizemli bir süreç de değildir.

Bilimsel buluş sürecine açıklık getirmek için bu yazıda verdiğimiz çözümleme oldukça basit, kapsam yönünden sınırlı bir örneğe dayanmaktadır. Üstdüzey kuramsal açıklamalar (örneğin, Kopernik sistemi, Newton mekaniği, Einstein'ın görecelik kuramları vb.) için daha ayrıntılı çözümlemelere ihtiyaç vardır. Okuyucu isterse, bu amaçla yazarın **Bilim Felsefesi** adlı yapıtına başvurabilir. □

KUVEYT PETROL KUYULARINDAKİ YANGIN NASIL SÖNDÜRÜLDÜ?



Nurettin ÖNCÜL*

Körfez Savaşı sırasında tutuşturulan Kuveyt petrol kuyularındaki yangın, meydana getirdiği büyük ekonomik kaybın ve çevreye yaydığı muazzam kirliliğin önlenmesi amacıyla olağanüstü gayret sarfedilerek söndürülmeye çalışıldı.

Tarihte, şimdiye kadar, insan eliyle çıkartılan en büyük yangın ve en dehşetli atmosfer kirlenmesi olarak nitelendirilen bu yangın kontrol altına alınırken, cesaret, geleneksel taktikler, Teksaslı itfaiyecilerin söndürme maharetleri, yerini yüksek teknolojiye ve araştırma faaliyetlerine bıraktı.

Sona eren Körfez Savaşı'nın, uzun süre devam eden kötü taraflarından biri de, hiç şüphesiz yanan Kuveyt petrol kuyuları ve çıkan dumanların meydana getirdiği çevre sorunları.

Tarihte insan eliyle başlamış en büyük yangın olarak tanımlanabilecek bu olayda, ilk başlarda günde 6 milyon varil petrol, yani kabaca dünya petrol tüketiminin % 10'u ve 70 milyon m^3 doğal gaz dumana dönüşerek heba olmaktaydı. Bu ise günde 100 milyon dolar kıymetindeki servetin yanması demekti. Küçük bir ülke olmasına rağmen Kuveyt'in petrol rezervleri oldukça fazla; miktarı dünyaki tüm rezervlerin onda birine eşit. Maliyeti de çok düşük. Fazla derin olmayan kumtaşı formasyonları arasından, yine bu formasyonlarda mevcut doğal gazın basıncı sayesinde kolayca yer yüzüne çıkartılan Kuveyt petrolünün üretim maliyeti her varil için 1 dolar olmaktadır. ABD'de ise bu rakam 6 dolardır. Fakat bu yangın sebebiyle hızla boşalan petrol yatakları içine civardaki akiferlerinden su sızıntısı olmaktadır. Uzmanlar, bu yüzden başka kuyuların açılmasının gerekeceğini ve pahalı çıkartma metotlarının kullanılacağını belirterek, üretim maliyetinin en az 3 kat artacağını ifade etmekteler.

Yangının ekonomik olan bu sonuçlarından daha vahim olan bir yönü var mıdır?

Ne yazık ki, evet. Bu yangın çevreye o kadar ağır bir zarar vermiştir ki, çevre uzmanları, uzun vadede oluşacak kötü tesirleri hesap dahi edemiyorlar. Yanan petrol kuyularından çıkan is ve kurum, tüm dünyadaki otomobillerin çıkardığına eşit. Oluşan muazzam duman bulutları güneşin önünü kapatarak Al-Ahmedi kasabasında gündüzü sanki geceye çevirmiş, bu sebepten sıcaklık eskiye nazaran yaklaşık 11°C düşmüştü.

* *Mak.Müh., DSİ Tek. Araş. ve Kal. Kont. Dairesi.*



Bir tank üzerine yerleştirilmiş jet motorlarının meydana getirdiği anafor sayesinde, çok miktardaki su yanan kuyu üzerine hızla ve şiddetle püskürtülmektedir.

Petrolün yanmasıyla atmosfere dağılan Co, No_x ve Kuveyt petrolündeki yüksek kükürt içeriğinden dolayı, önemli orandaki kükürt dioksit-ki asit yağmurlarının belli başlı elemanıdır-gibi bazı yanma ürünleri, Kuveyt ve yakın ülkelerdeki insan ve bitki sağlığını tehdit etmektedir. Yapılan ölçümlerde yüksek seviyelerde kadmiyum, kurşun ve diğer zehirli maddelere rastlanılmıştır. Bilhassa burada yaşayan insanlar boğaz yanması, astım, nefes darlığı gibi solunum rahatsızlıkları çekmeye başlamışlardır.

Bu yangının yol açtığı gerçek zararı, Çernobil nükleer reaktör kazasında olduğu gibi, ancak yıllar sonra anlayabileceğiz. Yine de bazı tıp otoriteleri, Kuveyt ve civarındakilerin ömürlerinin kısalacağına, hastalanma risklerinin artacağına kesin gözle bakıyorlar.

Bu kadar büyük ekonomik ve sıhhî problemlere sebep olan petrol kuyularındaki yangının söndürülmesi amacıyla, ilgililer hiçbir fedakârlıktan kaçınmadan çözüm aramaya başladılar. Tüm dünyadan yardım istediler.

Ne var ki, yapılan ilk çalışmalardan sonra, yangının ancak 18 ilâ 24 ay veya en kötümser tahminle 60 ay içinde tamamen söndürülebileceği hesaplandı.

Petrol kuyularındaki yangınları söndürmede Teksaslı itfaiyeciler, İngiliz söndürme ekipleri, hatta Kanadalı, Çinli, İranlı itfaiyeciler canla başla, ölümü göze alarak uğraştılar. Önceleri günde bir adet olan söndürülen kuyu sayısı, tecrübelerin artmasıyla ve yeni teknolojilerin kullanılması ile günde üç kuyuya çıkartıldı. Daha sonraları ise geliştirilen metotlarla, bir kuyunun söndürülme işlemi saniyeler mertebesine indi. Böylelikle tüm kuyular tahminlerin aksine geçtiğimiz yılın sonuna kadar kontrol altına alındı.

Mamafih, itfaiyecilerin görevi yalnızca, yangın söndürmek değil, aynı zamanda boşa akan petrolü de durdurmaktı. Bazı kuyularda, yangın söndürüldükten sonra petrol akışını kesmek için çalışmalar yapılmasına rağmen, çoğunlukla öncelik kuyuların tıkanmasına, petrol akışını kesmeye verildi.

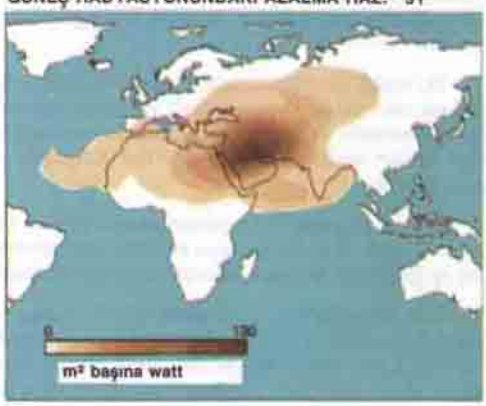
Söndürme işlemlerini geniş ölçüde, kuyu ağzında mevcut ekipmanların durumu etkiliyordu. Petrol fışkırmasını kontrol altında tutan vanalar tahrip olmadan, bozulmadan kalmışsa, iş oldukça kolaydı; hemen vanalar kapatılıyor, sonuçta yangın kendiliğinden sönüyordu. Vanalar kötü durumda ise esas zorluk başlıyordu. Bazı şirketler "İtfaiyeciler" filmindeki kahramanlar gibi, fazla teknik kullanmadan kon-



METEOROLOJİ UZMANLARI, KUVEYT YANGININ ETKİLERİNİ BİLGİSAYAR MODELLEMESİ YARDIMIYLA ARAŞTIRMAYA BAŞLADILAR

Petrol Yangının Bilgisayar Modellemesi Yardımıyla Tahmin Edilen Etkileri

GÜNEŞ RADYASYONUNDAKİ AZALMA HAZ. '91



YAĞAN TOPLAM KURUM ŞUB. '92



Bilim adamları, Kuveyt petrol kuyularındaki yangının sebep olduğu atmosferik kirliliği incelemeye başladılar. Dünya Meteoroloji Teşkilatı (WMO) çevre bölümü, geçtiğimiz Nisan ayında Cenevre'de bu konuda düzenlenen bir toplantıya ev sahipliği yaptı.

Halen en azından yarım düzine bilim adamı, yangının dünya ikliminde meydana getirdiği değişikliği ortaya çıkarmak için çalışıyorlar. Geliştirdikleri "Bilgisayar ile modelleme-simulasyon programı" yardımıyla, geleceğe dönük tahminler yapmayı başardılar.

Programları yapanlar, yanan petrolün miktarı konusunda ellerinde yeterli veri olmadığından dolayı, farklı varsayımlarla hareket ettikleri için, yangının global iklim üzerinde ne ölçüde değişikliğe sebep olduğu hususunda farklı sonuçlara vardılar.

Almanya'daki Max Planck Enstitüsü'nden modellemeyi yapan uzmanlar, yağış ve sıcaklıkta aşırı iniş çıkışlar ve beklenmedik sıklıkta fırtınalar gibi oldukça önemli mahiyette iklim değişiklikleri olacağı sonucunu elde ettiler.

Uzmanlar, ayrıca dumanların Asya muson rüzgârları üzerindeki muhtemel tesirlerini de hesaplıyorlar. Bu arada, geçtiğimiz Mayıs ayı başında Bangladeş'te 100.000 kişinin ölümüne yol açan tayfunun sebepleri arasına acaba Kuveyt'ten gelen dumanlar da giriyor mu? sorusu gündeme geldi.

Model tahminlerine göre, Kuveyt ve birkaç yüz kilometre civarında görülen 10°C'lık sıcaklık azalması olayı, 1000 km çapındaki bir çevrede 1 ilâ 2°C mertebesinde meydana gelecek. Sülfür dioksitin ürünü olan asit yağmurları ise Kuveyt'ten 2000 km uzaklıktaki bölgelere hatta Çin'e kadar uzanan bölgelerde görülecek. Ayrıca yüksek bölgelere karla beraber yağacak olan is ve kurum, kar erimesini hızlandıracağından taşkınlara, dolayısıyla can ve mal kaybına sebep olabilecektir.

Nisan ayındaki toplantıda Sovyetler Birliği'nden gelen bilim adamları Güney Rusya'da, beklenenin üzerinde asit yağmuru düştüğünü ifade etmişlerdir. Çekilen uydu fotoğraflarında ise Pakistan ve Kuzey Hindistan üzerinde duman ve kararmış kar olduğu görülmektedir. Bu veriler model tahminlerini doğrular mahiyettedir.

***Kaynak :** Max Planc Enst. Model, günde üç milyon ton petrol yandığı varsayımına göre hazırlanmıştır.*

vansiyonel metodu tercih ediyorlar, yani yanan kuyu üzerinde patlayıcı madde infilak ettiriyorlardı. Patlayıcı madde ortamdaki oksijeni birdenbire bitirerek, yangının sönmesine sebep oluyordu. Bu metotla bir kuyu ancak dört güne söndürülebiliyordu.

Daha yeni bir metot ise azot-silindir metodu idi. Patlayıcı madde kullanılmadığından dolayı, çalışanlar için daha güvenli bir yoldu. 75 cm çapındaki, 7,5-12 metre uzunluğundaki dev çelik boru, alevli kuyu üzerine dikey olarak oturtuluyor, silindir, venturi etkisi yaratarak, alevin üstten çıkmasını sağlıyordu. Tankerlerle getirilen, -196 °C gibi düşük sıcaklığa sahip olan sıvı azot, alt taraftan silindir içine enjekte ediliyor, sıvı azot, ortamı soğutarak ve yanma reaksiyonunu oksijenden mahrum ederek, yangını boğuyordu. Bazı yangın söndürme ekipleri silindir içine su pompalayarak, daha az yanıcı olan petrol-su karışımını oluşturuyorlardı.

Azot-silindir metodu, ilk defa 20 yıl önce kullanılmasına rağmen, yangınların çoğunda, kuyu ağız-

larının bu metodun kullanılmasına elverişli olmaması sebebiyle pek yaygınlaşmamış. "Ancak biz bunu burada başarı ile uyguluyoruz" diyordu Teksaslı bir itfaiyeci.

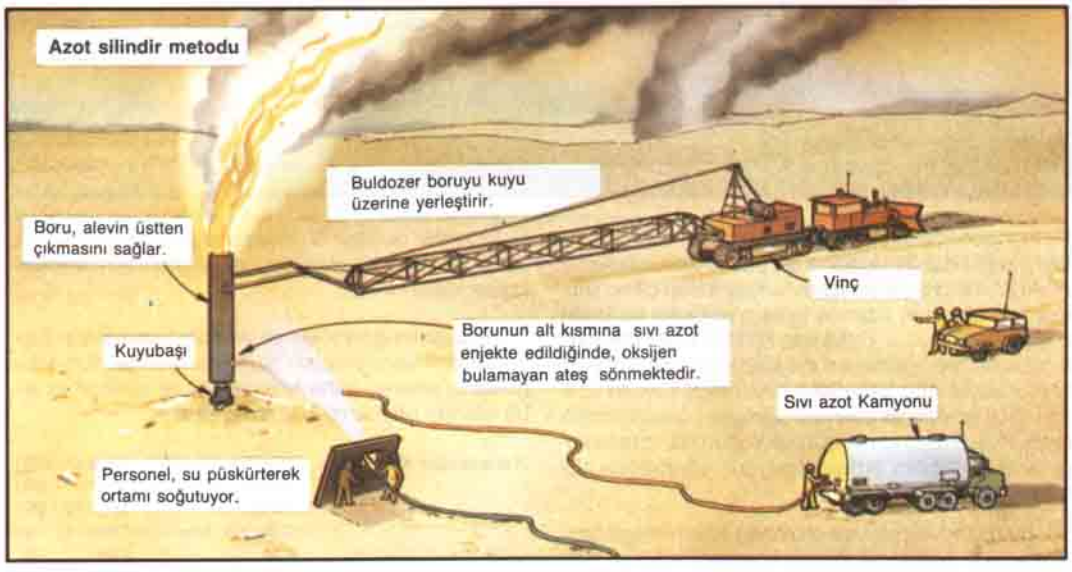
Her iki metotta kullanılan ana malzeme su idi. Kuyu başındaki ekipman ve pompaları soğutmak için, çok miktarda su püskürtülmesi gerekiyordu. Aksi takdirde metal üzerinde kalan ısı, yangın söndükten sonra dahi, akan petrolü tekrar tutuşturabilirdi. Su, aynı zamanda personel üzerine de püskürtülerek, onların alevin radyasyonuna karşı dayanabilmelerini kolaylaştırıyordu. Ancak çölde su bulmak çok zor olduğu açıktı. Bu yüzden, petrol sahalarına Körfez'den boru hattı döşeniyor, inşa edilmiş rezervuarlara deniz suyu getirtiliyordu.

Bir başka yangın söndürme metodu da tıkaç metodu idi. Kuyudan fışkırarak yanmakta olan petrolü, söndürme işlemini gerçekleştirmeden tıkamak, işin esasını teşkil ediyordu. Tıkaç, bir ucunda vana olan T biçimli bir boru olup, bir vincin ucuna monte edilmiştir. Vinç hareket ettirilerek tıkaç kuyunun başına getirilebilmektedir.Tıkacın alt ucu kuyu ağzına girecek biçimde konikleştirilmiştir. Diğer ucu bir boru ile çamur yüklü kamyona bağlanmıştır. Bu kamyon su ile kil karışımından oluşan sondaj çamuru ile doludur. Çamur basınçla aşağıya pompalanarak, ağırlığının etkisiyle kuyuda bir sızdırmazlık tabakası meydana getiriliyordu. Kuveyt çöllerinde, ancak deniz suyu temin edilebildiğinden, çamur yapmak için kristal kil minerali (attapulgite) kullanılmıştır. Bu kile barit ilâvesi ile çamurun yoğunluğunun yaklaşık % 25 oranında arttırılması temin edilmiştir. Kuyu başı, dairesel tıkacın giremeyeceği kadar tahrip olmuşsa, pek tabiî ki deliğin ölçüsünün alınabilmesi için, önce yangının söndürülmesi gerekmekteydi. Ölçü alınıp, tıkaç yapıldıktan sonra, kuyu tekrar ateşleniyor, tıkacın kuyu başına sokulmasıyla beraber, su yavaşça pompalanmaya başlanıyordu. Buhar fışkırdığında tıkacın vanası kapatılmakta, çamur yüksek basınçta ve hızla enjekte edilmekteydi. Böylece kuyunun tıkanması sağlanmış olmaktaydı. Bu yöntemle kapatılmış olan bir kuyuda tekrar üretime geçilmesi için kuyu ağzında bazı değişiklikler yapıldıktan sonra, su verilerek çamurun giderilmesi gerekmekteydi. Bu metodun da kendine mahsus riskleri vardı; çamur, petrol yataklarındaki gözenekleri tıkarsa, ileride o kuyudan petrol çıkarmak daha zor ve daha pahalı olacaktır.



Bu arada başka yangın söndürme teknikleri de teklif edildi. Bir teklife göre, petrol kuyusuna yanlamasına bir delik açılarak, plastik-elastik bir malzeme olan poliüre ile azot karışımının dakikada yarım ton gibi bir hızla kuyuya pompalanması düşünülmekteydi. Plastik karışımın bir zaman sonra katılaşarak bir tıpa vazifesi göreceği bekleniyordu.

Derken bir Macar şirketinin geliştirdiği su püskürtme metodu ile yangın söndürme süresi saniye-



FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Haz.: CEVDET ÇABAN

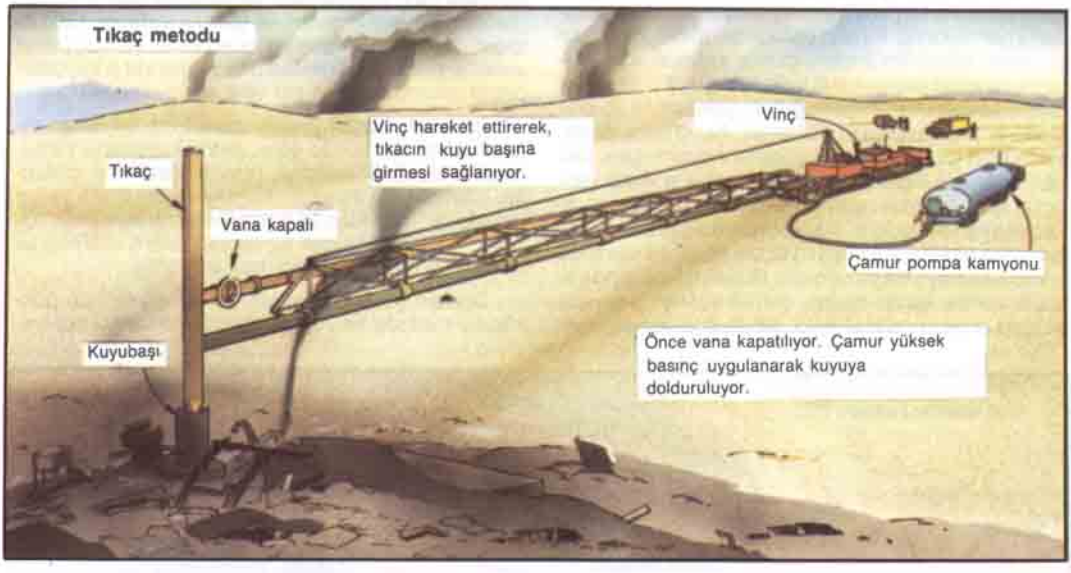
Geçen sayıda yayınladığımız yandaki fotoğraf, tatlısularda olta avcılığı için aranan Latince adı Stizostedion lucioperca olan etçil balıklardan sudak balığının bir adet pulunun büyütülmüş halidir.

Bu sayıda da alttaki fotoğrafı ilginize sunuyoruz.









ler mertebesine indi. Bu metotta bir tank üzerine yerleştirilmiş MİG-21 uçağına ait jet motorları kullanıldı. İki jet motoru çalıştırılarak, arkalarından çıkan yanmış gaz akımının üzerine toplam altı adet borudan su pompalanıyordu. Dakikada 7000 litre gibi çok miktardaki su, jet motorunun meydana getirdiği kuvvetli anafor sayesinde, yanmakta olan petrol kuyusu üzerine ince tanecikler halinde, şiddetle püskürtülmekteydi. Kuyu üzerinde oluşan bu yoğun sis, ortamı soğutarak, yangının birkaç saniyede sönmesine yol açıyorda.

Bu metodun Eylül ayı civarında kullanılmaya başlanmasıyla, yangın söndürme işlemleri hızlandı. Hatta Almanlar bundan faydalanarak bir kamyon üzerine bir tek MİG-17 jet motoru koyarak yangın söndürmede kullandılar.

Araştırma gayretleri ve teknoloji sayesinde Kuveyt petrol kuyularındaki muazzam yangın, tüm tahminlerin aksine, daha kısa zamanda söndürülerek bu alanda büyük bir başarı kazanıldı.

Yararlanılan Kaynaklar:

Machine Design	Haziran	20/91
Time	Mayıs	6/91
Time	Mart	18/91
Scientific American	Temmuz	91
P.M	Ocak	1/91

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman... Haz.: Gülgün AKBABA Nerede..., Niçin..., Neden...

JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ

*İstanbul'dan **Sema Telli** jeofizik mühendisliğinin yurt dışında ihtisas yapma olanağı olup olmadığını, varsa hangi ülkelerde olduğunu, ayrıca bu mühendislik dalında çalışma alanlarını açıklar mısınız diyor. Okuyucumuza Jeofizik Mühendisleri Odası Başkanı **Osman Demirağ** yanıt verdi.*

Hemen her meslek disiplininde olduğu gibi jeofizik mühendisliği konusunda da gerek yurt içi gerekse yurt dışındaki üniversitelerde master ve doktora düzeyinde ihtisas yapma olanağı vardır. Bu olanak,

1) Millî Eğitim Bakanlığı tarafından her yıl açılan sınavlar,

2) Çalışılan kamu kurumunun yaratacağı bazı olanaklar,

3) Yurt dışındaki çeşitil üniversitelerle kurulacak ilişkiler,

4) Harcamaların tümünün kişi tarafından karşılanması durumunda yurt dışındaki bazı üniversitelerle yaratılabilmektedir.

Ancak, jeofiziğin çok geniş bir uygulama alanı olduğundan, uzmanlaşılması düşünülen konularda ülke ve üniversite seçimi önem taşımaktadır.

Örneğin;

a) Petrol jeofiziğinde USA, Fransa, Norveç, İngiltere, Kanada,

b) Maden jeofiziğinde İngiltere, Kanada, Fransa, USA, Avusturya,

c) Yer altı suyu aramalarında Hollanda, İsveç, Norveç, İngiltere, USA, Almanya,

d) Deprem jeofiziği ve sismolojide USA, Japonya, İngiltere, Çin Halk Cumhuriyeti,

e) Mühendislik jeofiziği ve jeoteknikte İngiltere, Fransa, İsveç, USA, Kanada gibi ülkeler önerilebilir.

Jeofizik mühendislerinin % 80'den fazlası kamu kurumu ve üniversitelerde çalışmaktadır. Çalışma alanları ise maden aramaları, petrol ve doğal gaz aramaları, jeotermal enerji araştırmaları, yer altı suyu aramaları, mühendislik yapılarının zemin araştırmaları (barajlar, karayolları ve otoyollar, limanlar, hava meydanları, demiryolları ve tüneller, teknik ve nükleer santraller vs.), deprem araştırmaları ve sismoloji gibi konuları kapsamaktadır. Ancak hemen her meslek alanında olduğu gibi jeofizik mühendislerinin de kamuda istihdamı artık oldukça güçleşmiştir. Bunun temel nedeni kamu yatırımlarının gerilemesi, jeofiziğin yeterince tanınmaması ve çok sayıda üniversiteden çok sayıda kontenjanla eğitim verilmesidir. Son yıllarda yerel yönetimlerce jeofiziğin tam olarak kavranması, jeofizik mühendislerine yeni istihdam olanakları yaratacağı beklenmektedir. Jeofizik özel sektörü ise henüz yenice oluşmakta ve güçlenmektedir. Şimdilerde beklenen düzeyde bir istihdam yarattığı söylenemez. Ancak İmar, Maden, Çevre ve Yer altı suları yasalarında gerçekleştirilecek yeni düzenlemelerle jeofizik özel bürolarının daha da yaygınlaşması ve önemli oranda istihdam sağlamaları beklenmektedir.

ELMAS VE ÖZELLİKLERİ

*Kars, Hanak'tan yazan okuyucumuz **İsrafil Mete,** elmas hakkında bilgi istiyor. Bu taş nerelerden, nasıl çıkarılır, nasıl ve ne kadar sürede oluşur? Nasıl işlenir ve neden değerlidir? gibi sorularıma yanıt verin diyor.*

*Okuyucumuzun mektubunu MTA Genel Müdürlüğü Analizleri ve Teknoloji Dairesi Başkanlığı'ndan Mineralog **Dr. İbrahim Çopuroğlu** yanıtladı.*

Elmas, kimyasal olarak saf bir karbondur. Grafitlerin yüksek basınç ve ısı altında başkalaşmasıyla oluşur. Mineraller içerisinde en sert (5.10) ve yüksek kırma indisli (n = 2,407), kuvvetli renk dağıtma özelliğine sahip olanıdır. Bunlar yüksek ısıda hiç kül bırakmadan yanarlar.

Mineraller "Mohr Sertliği" denilen, birden ona kadar sınıflandırılmış değerlerle (tırnak ile çizilen, çakı ile çizilenler ve kuvars, korund, topas elmas gibi) ve ışığı kırarak yansıtma özelliklerine göre değerlendirilir.

Buna göre elmas, en sert mineraldir ve çok kuvvetli ışığı kırma-yansıtma özelliklerine sahip olduğu için çok değerlidir.

Elmas genelde renksizdir; fakat genellikle hafif sarımsı gri veya yeşilimsi olabilir. Bunlar kuvvetli elektron bombardımanına tâbi tutulursa mavi, kuvvetli olmayan bir elektron bombardımanı ile de yeşil renk olması sağlanabilir.

Bir elmas, on defa büyütülmüş bir lupla bakıldığında hatasız görünüyorsa, "lup temizi elmas" denir. Elmasın değeri rengine, saflık ve işleniş şekline bağlıdır. Mücevher taş ticaretinde ağırlık ölçü birimi olarak karat (0,2 gr) kullanılır.

Piyasada elmas kumu olarak kullanılan bulanık elmaslar cam kesmede, torna makinelerinde ve diğer sert cisimlerin aşındırılmasında kullanılır. Karbonado denilen ince taneli kok görünümlü olan elmaslar sondaj makinelerinde, sert taşları delmede kullanılır.

Kısaca elmas, dünyada az bulunan en değerli mineral olup, Hindistan, Brezilya, Güney Afrika ve Doğu Sibirya'da çıkarılmaktadır.

Bencillik dostluğun zehridir.
Balzac

SIÇRAYAN ÖRÜMCEKLER

Sıçrayan örümcekler, karmaşık fizyolojik özellikleri, şaşırtıcı yetenekleri ve çok değişik türleriyle hayvanlar âleminin en ilgi çekici üyeleri arasındadır.

Mark W.MOFFETT



Fotoğraf çekmek, gerçekten bir sanattır. Bu iş, bilim adına yapıldığında ise daha bir değer kazanır. Bu yazımızda örümceklerin dünyasına ilginç enstantanelerle dolu görsel bir yaklaşım yapacağız.

Arizona'da yaşayan Phidippus apacheanus türü örümcek, vücut içi basıncını birden dört arka bacağına gönderiyor ve anında karşı tarafa sıçrıyor. Sıçrarken arkasından saldığı ipek iplikçik hedefine tutunamaması halinde örümceğin düşmesini engelliyor.

Sıçrayan örümcekler, üç ile sekiz milimetre boylarıyla zehirsiz, insana zararsız türlerdir. Kuzey Amerika'dan Güney Asya'ya kadar geniş bir coğrafyada yaşayan çok değişik türleri vardır. Bazıları göz alıcı renk ve desenlere sahiptir. Bazılarının üzerleri kürke benzer tüylerle kaplıdır.Bu örümcekler, sabit bir ağ yapmak yerine pusuya yatarak, yakınlarına konan sinek ve sivrisinek gibi canlıları yakalayarak beslenirler. Santimetrelerce uzaktan















avlarının üstüne atlar, güçlü ön dişleriyle kavrar ve kurbanın vücuduna zehir akıtmaya başlarlar. Bu zehir, avın dokularını eriterek örümceğin daha iyi bir sindirim yapmasına da yardımcı olur.

Her ne kadar bu hayvanların davranışları iç güdüsel olarak gözükse de, avının üstüne sıçramak için dolaşarak en iyi açıyı arayan bir örümceğin bir çeşit zekâya sahip olduğu da söylenebilir.

Sıçrayan örümcekler, genellikle iri, keskin gözlere sahiptir. Gösterişli renkleri, üzerlerindeki tüyleri ve özel çiftleşme törenleri, bu türün cinsiyetlerinin ve alt türlerinin belirlenmesinde ip uçları verir.

Sıçrayan örümceklerin pek çoğunda dişleri örten burun benzeri bir yapı vardır. Mopsus mormon adlı türde çok belirgin olarak görülen bu organ, örümceğe tam bir goril görünüşü kazandırır. Fakat bu görünüş basit bir blöften ibaret değildir; Mopsus mormon, gerçek, vahşi bir avcıdır.

Farklı görünüşler, sıçrayan örümceklere değişik avantajlar sağlar. Örneğin Portia schultzh, düzensiz vücuduyla, bir çöp parçasını andırır ve bu özelliğiyle düşmanlarının ve avlarının gözünden uzak kalabilmeyi başarır.



Avlanmak ve çiftleşmek için, sıçrayan bir örümceğin sahip olduğu en önemli yetenek, harika görme kapasitesidir. Hayvan, sekiz gözüyle tüm çevresini görebilir, kendi büyüklüğünün yirmi katı uzaklıktaki detayları ayırt edebilir.

Yan gözler harekete karşı duyarlı olup, insandakine benzer bir çevresel görüş sağlar. Örümcek, hareketli bir cisim algıladığında, ona doğru döner ve ön orta



gözlerini cismin üzerine kitler. Bu büyük gözlerdeki içey tüpler, bireysel ya da toplu olarak hareket ederek kısa sürede tarama yapabilirler. Yüksek çözünürlük için gerekli uzun odak mesafesiyle bu gözler, örümceğin kafasında beyninden daha fazla yer kaplar.

Uzun burnuyla Myrmarachne plataleoides, masum görünüşünün altında vahşi bir karakter taşır. İki erkek karşılaştıklarında, burun uzantısı içindeki dişlerini ortaya çıkarıp kılıç gibi kullanarak birbirlerini yıldırmaya çalışırlar.. Bu mücadele genellikle ölümle bitmez; taraflardan biri kaçarak sak-
lanır.

Sıçrayan örümcekler ağ kurmadıklarından daha farklı avlanma taktiklerine gerek duyarlar. Örneğin biri, yaprak arkasına saklanarak yaklaşan sinekleri yakalar. Bir başkası ise ağaç kabuğundan farkedilmeyen rengiyle avının ayağına gelmesini bekler.
Bazı örümceklerin seçtikleri avlar oldukça iri ve zorlu böceklerdir. Örneğin çok daha büyük olmasına rağmen, bir yusufçuk böceği Mopsus mormonun pençesinden kurtulamayabilir. Yine bu örümcek bir peygamber devesiyle karşı karşıya geldiğinde, onu bile caydırabilir ve hatta zayıf görürse, bu vahşi böceğe saldırabilir. Tabii böyle bir kavgada örümceğin her zaman şansı yâver gitmeyebilir. İyi kamufle olan Phyaces comosus, başka örümceklerin yuvalarına sokulup yavru ve yumurtaları yiyerek beslenir. Bunu yaparken bir çöp parçasına benzeyen görünümünü kullanır. Rüzgârın esintisinde kımıldıyormuş gibi ilerleyerek, anne örümceğin gözünün içine baka baka yavruları ve yumurtaları yer. Eğer yakalanacak olursa, üzerindeki kaba tüyler sayesinde tehlikeli bir ısırık almadan kurtulabilir.

Korunma amaçlı ilginç bir yöntemi, Singapur'da yaşayan Ptocasius örümceği kullanır. Bu hayvan, iki yaprağı ağla birbirine bağlayarak arasında geceler.

Myrmarachne türü örümcek ise zehirli ve kötü kokulu dokumacı karıncalarına benzeyen görünümüyle av olmaktan korunur. Öte yandan bazen avantaj tersine dönüp karıncalarla beslenen ender avcılardan birine, hatta bir başka tür sıçrayan örümceğe yem olmak da söz konusu olabilir.

Örümceklerin kendi aralarındaki kavgalar bazen ilginç sahneler doğurmaktadır. Örneğin iki örümcek, kollarıyla birbirlerini kavrayarak bir çeşit güreş müsabakası sergileyebilir. Yine bir başka ringde kafalarındaki çıkıntılarla birbirini süzen iki örümceği izleyebilirsiniz. Bazen de keskin dişlerle bıçaklanmış, kaçan bir rakibin telâşına tanık olabilirsiniz.

Sıçrayan örümcekler, rengârenk, garip görünüşleri ve ilginç yaşam biçimleriyle sahip olduğumuz doğa hazinelerinden biri...

National Geographic (Eylül 1991)'ten çev.:
Gürkan ÖZTÜRK

GÜLÜMSEYEN BİLİM

Ahmet İNAM*

Her Kavrama, Her Algılama, Her Türlü Görme, Anlam Vermeyi, Yorumlamayı Gerektirir.

Penceremden görünen, o güzelim ağaç, gözüme çarpan ışık ışınlarından çok fazla bir şeydir. Gözüme, oradan da beynime ulaşan ışınlar, bedenimin karmaşık algılama düzeni içinde birçok değişikliğe uğratılırlar. O ışınlar toplamına "ağaç" dedirten, benim **anlam verme gücümden** kaynaklanır. Yoksa, bu ışık ışınları kendi başlarına, benim **katkım** olmaksızın, yani, bedenimden, daha önceki bilgilerimden, kültürümden, kullandığım dilden, belleğimden kopup gelen **anlam bileşenleri** olmaksızın, bana ağacı gösteremezler. Hele onun "güzelliğini", bunlarsız kavramam, anlayabilmem olanaksızdır.

Buradan çıkarabileceğimiz sonuç nedir öyleyse? Bizden **bağımsız olduğunu, bizim dışımızda** bulunduğunu söylediğimiz **gerçeklik,** realite, bizim yorumumuzla, anlam verişimizle, bizim ona katılışımızla kavranabiliyor. Demek ki, biz insanlar, gerçekliği bir fotoğraf makinesi gibi, düpedüz, olduğu gibi, algılayamıyoruz, algılamıyoruz.

Düşünün bir, Aristoteles'in evreni ile Newton'un "evren"i aynı evren miydi? Aristoteles, Ay üstü evrenle, Ay altı evren arasında kesin bir ayrım yapıyordu; bu iki ayrı evrenin yasaları çok farklıydı. Newton, evrendeki sayıların iki evrende de aynı olduğunu ileri sürdü. Böylece evrenin anlamı değişti. Kütle, ona göre değişmez madde miktarı idi; Einstein, kütlenin hızla değişebileceğini ($m = m_0/\sqrt{1-V^2/C^2}$) söyleyerek, onun anlamına değişik bir boyut kattı.

Demek ki, gerçeklik, belli bir kuram (teori) aracılığıyla görülebiliyordu. Kuram olmaksızın, gerçekliğin kendi başına bir anlamı yoktu.

Fizik bilgisinden yoksun biri, bir fizik laboratuvarındaki aygıtları nasıl görür? Oradaki, karmaşık aygıtları, bu aygıtları üreten kuramı, kuramları bilmeksizin, anlayabilir mi? Kullanabilir mi? Belki kullanabilir; ama bu kullanma körü körüne olmayacak mıdır? Batı kültürünün bilimsel bilgisinden yoksun bir Avustralyalı yerli, onları kimbilir neye benzetecektir?

Peki, geceleri gök yüzüne bakan meraklı insan, orada ne görecektir? Eski Yunanlı orada, Tanrıları, Tanrıçaları görüyordu? Çünkü kültürü, **anlam çerçevesi**, bilgi dağarcığı buna izin veriyordu. Çağımız insanı, birazcık **fizik bilgisiyle** orada, gezegenler, yıldızlar, galaksiler, süper novalar... görecektir. Kara delikler arayacaktır.

Çağımız Bilimi, Gerçekliği Güvenilir Bir Yorumla Görmeye Çabalayan Saygın Bir İnsan Etkinliğidir.

Bilimin bize sunmaya çalıştığı evren yorumunda, ortaya konulan fizik kuramlarından, kozmoloji modellerinden izler vardır. Evreni, bundan üç bin yıl önceki yorumuyla görmüyoruz artık. Gerçi, astroloji gibi disiplinler, bilim yorumlarının dışında çalışmalarını sürdürüyorlar. Bilim, o engin hoş görüsü içinde kendi dışındaki yorumlara yasaklar koymayı amaçlamıyor. O, kendi yorumundaki dayanaklarını, deneye, hesaba dayanan iç yapısını, mantıksal çatısını sergileyerek, göstermeye uğraşıyor. Gelişen araştırma çizgisi içinde, eleştirilerle zenginleşip, düzeltilmeye hazır bir evren resmi sunma peşindedir. Bu çabasında evrendeki olayları açıklayabilme, önceden görebilme, daha önce ortaya atılmış sorunları çözebilme gayreti içindedir.

İşte, bilimin sunduğu bu evren resmini önemseyen insanlar olarak, yorumlarına katılmamız, onları benimsememiz ya da eleştirmemiz, bu resmi anlamada kaçınılmaz olmaktadır.

Bilim ahlâkı açısından, bilimin bulgularına kayıtsız kalmak, onlara sırtımızı dönmek, nasılsa "bilim doğrudur", "doğru olanı bulur" ya da "ileri sürdükleri dar bir çerçeveden söylenmiş, insan ruhuna seslenmeyen, 'soğuk', 'anlaşılmaz' ve 'uzmanca' kuramlardır" demek, bilimle genel ahlâk açısından da olumlu bir ilişkiye girmemektir.

Bilim, yaşayışımızın bir parçasıdır. Yer yüzü ve gök yüzündeki olup bitenlerin kavranması onsuz olanaklı değildir. Eğer ortaya attıklarından rahatsız oluyorsanız, bu rahatsızlık ona "soğuk" davranarak belirtilemez. Onunla hesaplaşmak, onu eleştirmek sorgulamak gereklidir. Bilimle yaşamayı öğrenmeliyiz. Çünkü o, yaşayışımıza anlam vermeyi sürdürüyor. İşte bu anlamla bütünleşmek, bu anlamı, anlamaya çabalamak, sorgulamak, yargılamak, yaşayışımıza katmak gereklidir.

Gerçekliğin Nasıl Görüldüğünü Anlatan, Bize Gerçeklik Resimleri Sunan Bilim Etkinliği, Ancak Bu Etkinliği Yaşayışı İçinde Sorgulayıp Anlamlandırmaya Çabalayan İnsanlar Sayesinde Anlamlı Bir Bütünlüğe Erişebilir.

Bilimle dost olmak, gerçeklikle dost olmak, anlamaya çalıştığımız evrenle, bu evrendeki yaşayışımızla dost olmak demektir. Gerçeklik soğuk değildir, anlamsız değildir; üstelik ancak bizim çabamızla anlamına kavuşmaktadır. Evren yorumumuzda, kültürün önemli bir bileşeni olarak bilim, önemli bir rol oynamaktadır. Bu rolün anlaşılması, yorumlayan bilim adamının etkinliğinin yorumlanması büyük ölçüde, bu etkinlik üstüne düşünen bilim adamlarının ve felsefecilerin işidir. Benim savım şu: Ne bilim adamı ne de felsefeci olan biri de, yaşayışına anlam arayan, içinde bulunduğu gerçekliği anlamaya çabalayan insan da, bilim yorumunu, gücü yettiğince, bilim sevgisi ve bilme tutkusuyla gerçekleştirebilir. Çünkü bilim, bizden uzak değildir. İçimizde, yüreğimizde, beynimizde, yaşayışımızın hemen her anındadır.

* *Prof.Dr., ODTÜ Felsefe Bölümü.*

PORTATİF POMPA KALBİ KORUYOR

Yeni geliştirilen bir havalı pompa, ciddî kalp rahatsızlıklarında, yeni bir kalp bulununcaya kadar, hasta kişinin kalp hareketlerini düzenleme görevini üstlenecek. Bu yeni pompa, Berlin Üniversitesi Kalp Enstitüsü'ndeki araştırmacılar tarafından geliştirildi.

1988'den beri, bu kalp merkezinde, 30 tanesine sonradan yeni kalp transplantasyonu yapılan 40 hasta üzerinde bu pompa test edilmektedir. Geçen Nisan ayında da Alman Hükümeti pompanın piyasaya sunulmasına izin verdi.

Kalp, diğer organlar görevlerini yapamayacak derecede zayıfladığında, pompa hastaya doğrudan bağlanmakta veyahutta hastayla pompa arasında köprü kurulmaktadır.

Düzgün çalışan sağlıklı bir kalpte kan, sağ atrium ve ventrikülden, pulmoner arter vasıtasıyla, oksijence zenginleştirilecekleri akciğerlere gönderilirler. Kan daha sonra sol atrium ve ventrikülden aort ve diğer arterler yoluyla tüm vücuda dağıtılır.

Yeni cihaz, hastanın vücudunun dışında çalışan iki havalı sürücü pompa içermektedir. Birincisi sağ atriumdan kanı alır ve sol ventrikülü yormadan kanı pulmoner artere pompalar. İkincisi ise sol atriumdan kanı alır ve sol ventrikülün işini hafifletmek amacıyla kanı aorta pompalar. Pompa hastanın kalbi ile aynı senkronizasyona sahip değil. Fakat, pompanın senkronizasyonu herhangi bir rahatsızlığa sebep olmayacak şekilde ayarlanmıştır.

Her bir pompa, esnek bir poliüretan membran le ayrılmış iki odacıktan oluşmuştur. Kan, vücuttan bir tüp veya kateter yoluyla alınır ve bir tek yönlü valften geçerek odanın birine dökülür. Diğer odanın içine ise bu sırada hava dolar ve membranı bastırarak, odadaki kanın diğer bir kateter yoluyla vücuda tekrar geri gönderilmesini sağlar.

Kanı pompaya süren kateterin atriumdaki ucu, sepet olarak adlandırılan destekleyici çerçevelere sahiptir. Kalp Enstitüsü'nden Eward Hening, emme sırasında, atriumun kollabe olabileceğinden, buna gerek duyulduğunu belirtiyor. Lastik sepet, atriumu destekler ve atriumun kollabe olmasını önleyerek kanın rahatça kateter yoluyla kalp pompasına gitmesini sağlar.

Pompadaki hava, portatif bir kompresörle sağlanır (Yaklaşık 9 kg). Hava akımı, akımın tam zamanında ve uygun şekilde olması için elektronik olarak kontrol altındadır. Fakat hasta yatalak ise, pompa bir bilgisayara bağlanabilir. Pompanın çalışması da devamlı olarak monitörden izlenebildiği gibi, otomatik olarak hem kompresörün hem de pompanın kendi pilleri doldurabilmektedir.

New Scientist Haziran 91'den çev.: Nurullah OKUMUŞ

Bilime bu **sıcak yaklaşım** önemlidir. Yoksa, yorumu başkaları bizim adımıza yapar. Bilimi kendi yorumları içinde bize kabul ettirmeye kalkarlar. Bilimin yorumuna kendimizce, kendi yaşayışımızın içinde, kendi çapımızda katkımız olmazsa, kendi yaşayışımızı yaşayamayız. Yaşadığımız gerçekliğe yabancılaşırız; ondan uzaklaşırız. Doğmaların, tepeden indirilmiş yorumların, körü körüne kabullenicisi oluruz. Neden öyle olalım? Neden yaşayışımız bir başkasının yorumu altında ezilip yok olsun; neden kendi gözümüze, beynimize, iç dünyamıza yakışan yorumlarla yaşamayalım? Neden kendi yaşayışımızı yaşamayalım?

Bilim Yaşayışımızın Bir Parçası Olacaksa, Gülümseyen Bir Bilim Olmalıdır.

Yaşayışımız zaten çok incelmiş, karmakarışık teknolojik araç gereçle dolu, ekonomi, mühendislik, yönetim sorunlarında "bilimsel" teknikler almış başını gidiyor; böyle bir durumda bilimin yaşayışımızın bir parçası olduğu apaçık diye düşünür; bu akışı olağan sayıp, yorumlama etkinliğine geçemezsek, edilginliğin yavanlığına, soğukluğuna, sözde "ciddiyetine" mahkûm ederiz kendimizi.

Bilime ve onun incelediği, konu yaptığı gerçekliğe bizim de katılmamız, dolu dolu anlamlı bir yaşayışla olanaklıdır. Böyle bir yaşayışın peşinde isek, dileyen dilediği gibi bilimi yorumlayabilirse de, önerim şudur: Gerçekliği, soğuk, aşırı, ciddî, katı, tatsız tuzsuz bir etkinlik olarak görmeyelim. Neden gerçeklik yalnızca uzmanca, anlaşılmaz, inceliklerin yorumuna bırakılsın? Örneğin, neden gerçekliği, gülümseyen, şakacı, mizah dolu olarak görmeyelim? Neden bilim gülümseyerek yapılmasın? Neden gülümsemenin getireceği, sevecenlik, yumuşaklık, içtenlik, eleştiriye açık olma, geniş ufuklu olma gücüne erişmeyelim?

Neden matematiksel formüller anlaşılmaz, karma karışık görünsün? Neden bilimsel araştırmalar, bir ıstırap, bir öcü olarak algılansın?

Neden hem gerçeklik hem de gerçekliği araştıran bilim gülümsemesin? Gülümsemedeki çok boyutluluk, yaratıcı heyecan, çözemediğimiz sorunların karşısında bizi umutsuzluk tuzağından kurtarabilir. Bunun için, kendine, meslektaşlarına, **gerçekliğin şakacı işleyişine** güvenen bilim adamları gerekiyor. Neden bilim eğitimi böyle bilim adamları yetiştirmesin? Einstein, evrendeki gizemli sadeliği gördüğü zaman gülümsememiş miydi?

Öyleyse, hem bilim adamları, hem bilim adamlarının yaptıklarını yorumlayan insanlar, bilginin, bilimin aslında keyifli iş olduğunu anlayıp, "gel keyfim gel" diyebilirler. Keyifli olmak, tembel, vurdum duymaz olmak demek değildir. Zaman zaman araştıran insanın gerilimli bir ruh halinde olması doğaldır; ama **bilim psikologları**, yeni bir gerçeklik ve bilim yorumu içinde, gülümsemeyi, giderek anlamlı, saygılı, meraklı, araştırıcı bir katkıyı, düşünen insanlara önereceklerdir.

Gülümseyen bilimin gördüğü gerçeklik, hepimizi gülümsetecek kadar şaşırtıcı olacaktır. □

UZAY SANAYİİ

Uzay çağının ilk otuz yılında insanlı uçuşlar ve gezegen araştırmaları daima ilk haber olmuştur. Fakat uydular, dev yatırımların yapıldığı alanları oluşturmaktadır.

Pek çok ülke, şimdilerde uzaydan yararlanmak için teknoloji geliştirmeye girişmiştir. Ticarî şirketler de uydu yapımı, fırlatımı ve uzayda çalışma amacı gütmektedirler. Fakat bu iş için risk ve fiyatlar büyüktür.

Şimdiye kadar bilim ve teknolojinin bu yeni ve büyüyen alanındaki başlıca yatırımcılar hükümetlerdi. Sovyetler Birliği'nin, Sputnik-1'i fırlattığı 1957'den beri Dünya 3000'den fazla uyduyu uzaya yerleştirmiştir. Bugün uydular, telefon görüşmelerini başka istasyonlardan alıp yayınlıyorlar, hava olaylarını gözlüyorlar, Dünya'nın yüzeyindeki mineralleri araştırıyorlar ve çok hassas askerî amaçlı bilgileri elde ediyorlar.

Gezegenimizin gravitasyonel çekimi ile dolanan uydular, bir arı sürüsü gibi Dünya'nın etrafındaki uzayı doldurmaktadır. Yörüngeleri ise birkaç yüz km'den yaklaşık 200.000 km'ye kadar değişen yüksekliklere sahip olabilmektedir. Bir uydu, yer çekimini yenmek için uygun hızda hareket ettiği sürece, mühendisler amaca bağlı olarak, istenen yüksekliği belirleyebilirler. Haberleşme için ise mühendisler yersabit bir yörünge seçebilirler; bu yörüngede uydu, dünya üzerinde her zaman aynı noktada bulunur. Araştırmalarda, alçak yörünge kullanıldığı takdirde çok ince ayrıntı elde edilir. Yüksek yörünge ise çok geniş bir alanı kaplar. Dünya üzerinde uydu, her gün aynı alan üzerinden geçebildiği gibi, tüm yüzeyi incelemek için yavaş yavaş da hareket edebilir. Yörüngelerin şeklide değişebilir. Uygun bir hızda hareket eden bir uydu hemen hemen dairesel bir yörünge de dolanır. Elips yörüngede dolanan uydunun yörüngesi ise basık durumdadır. Yer çekimine karşı hareket eden uydu hız kaybeder en uzak noktada veya apogede yer çekimi, uydunun hızını düşürür ve yörüngenin en yakın noktası olan perigeye doğru uyduyu ivmelendirir. Burada, uydu tekrar dünyadan uzaklaşacak kadar bir hıza erişir.

HABERLEŞME: GÖK YÜZÜNDEN GELEN SESLER

Uzayın kullanımında en gelişmiş uygulama, haberleşme uydularıdır. Örneğin hem telefon konuşmalarının hem de televizyon resimlerinin yayınlanmasında kullanılan en son yeni uydular, birkaç bin telefon görüşmesi ile beraber birçok TV istasyonu görüntülerini alıp yansıtma işlemini aynı anda yapabilirler.

Mikrodalgalar, uydulara ve uydudan bilgi taşır. Bu dalgalar, uzun dalgaboylu sinyallerden daha iyi-



dir. Çünkü dünya atmosferi tarafından yansıtılmazlar. Genel anlamda, bir uyduya, haberleşmeleri sağlayan ve uzaydaki konumunu kontrol etmek için bilgileri alan bir anten gözü ile bakabiliriz. Bir radyo istasyonunun farklı frekansları kullandığı gibi, bir aktarıcı, sinyalleri yükseltir ve farklı kanallar için bir frekans aralığı kullanarak onları dünyaya geri gönderir. Uydunun gönderdiği sinyal bir el feneri gibi geniş bir alanı (ki buna ayak izi denir) kaplayarak yayılır.

Yer istasyonlarının uydular için önemi çok büyüktür. Bu istasyonlar, uydu ile yer arasında giden ve gelen sinyalleri mikrodalgalara çeviren âletlere sahiptirler. Doğal olarak yer istasyonu, uydunun ayak izi içinde olmalıdır.

Haberleşme uydularının çoğu 35 784 km yüksekliğinde olan yer sabit (veya yer-eşzamanlı) bir yörüngede dolanırlar. Bu yükseklikteki bir uydunun ekvator çevresinde dolanması 24 saat sürer (Dünya'nın kendi ekseni etrafında dolanması için gereken zaman). Sonuç olarak uydu, Dünya üzerinde hep aynı noktada kalır. Yer-eş zamanlı bir yörüngedeki uydu, örneğin USA ve Avrupa arasında, sürekli olarak sinyal bağlantısı sağlayabilir. Birbirleri ile 120°'lik açılar ile yerleştirilen üç uydu, dünyanın çoğu yerini görebilir. Örneğin, Londra'daki bir telefon konuşması, Atlantik üzerindeki bir uydu vasıtası ile de başka bir yere ulaştırabilir. Diğer taraftan yer-eşzamanlı yörün-

gede dolanan uyduların sayısı gittikçe artmaktadır. Şu anda, uluslararası yasalar bu yörüngedeki uydu sayısını 180 ile sınırlamaktadır. Bu sayı daha fazla olursa, uydular 2°'den daha az bir mesafede olacaklar ve sinyalleri birbirlerini etkileyecektir.

Yer-eşzamanlı yörüngedeki uydular, sinyallleri dünyanın çoğu yerine iletebilmelerine rağmen, yüksek enlemlere eriştiremezler. Bu durum Sovyetler Birliği'nin başını ağrıtmıştır. Bu yüzden Molniya haberleşme uydularını oldukça büyük bir eliptik yörüngeye yerleştirmişlerdir. Bu yörüngelerin yaklaşık 500 km mesafede enberi ve 40.000 km'lik mesafede enöte noktaları vardır. Enöte noktasında, kuzey yarım küredeki uydu yavaş bir şekilde hareket eder ve yer istasyonlarından birkaç saatlik süreyle görülür. Bu yüzden üç uydu 24 saatlik zaman aralığında gözlenebilir. Yer-sabit uydular kadar olmasa da yeterince iyidir.

UZAKTAN ALGILAMA: DÜNYAYI GÖZLEME

Uyduların diğer önemli bir görevi, Dünya'nın yüzeyi hakkında bilgi toplamak olan uzaktan algılamadır. Elektromanyetik spektrumun farklı bölgelerinde, örneğin görünür veya kızıl ötesinde ölçümler yapan çeşitli âletler taşırlar. Dünya üzerinde her madde, elektromanyetik radyasyonu karakteristik bir şekilde yansıtır, iletir ve emer; yani her maddenin bir nevi kendi "imzası" vardır. Örnek olarak buğday arpa ile, sağlıklı ürünler sağlıksız ürünler ile, demir kömür ile, yağmur fırtına ile farklı "imzalara" sahiptir.

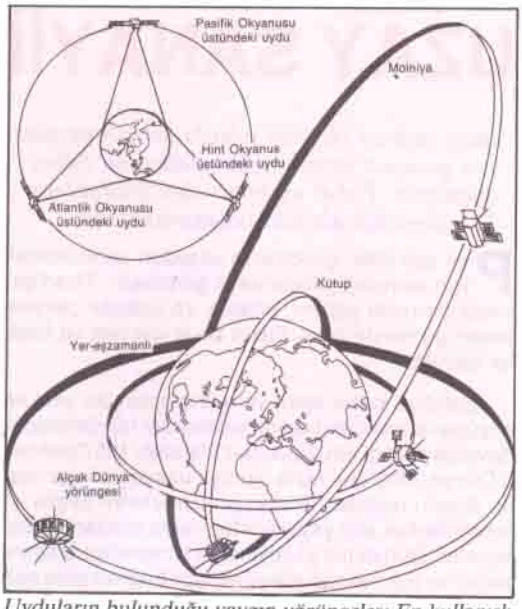
Uydular, topladıkları bu bilgileri elektrik sinyalleri olarak kaydeder ve radyo sinyalleri olarak dünyaya geri gönderirler. Bilgisayarlar da daha sonra, gönderilen bu veri yığınını görüntülere dönüştürürler. Gök yüzündeki bir göz ile ürün ve havayı kontrol edebilir, minarelleri araştırabilir, orman yangınlarını görebilir ve petrol yataklarını tespit edebiliriz.

Uzaktan algılama uydularının çoğu kutup ya da kutba yakın yörüngelerde bulunurlar. Bir kutup yörüngesindeki uydu, günde birkaç kez her iki kutuptan geçer. Dünya uydunun altında dönerken, uydu her defasında başka bir alandan geçer. Bu yolla uydu, birkaç günde bir dünyanın tüm yüzeyini tarar. Bu yörüngenin daha iyi bir şekli Güneş-eşzamanlı yörüngedir. Bu yörünge, kutup yörüngesinin birkaç derece içindedir. Ancak uydu, dünya üzerinde Güneş ile aynı çizgide kalır ve günün aynı zamanında aynı noktadan düzenli olarak geçer. Güneş-eşzamanlı yörünge oldukça düşük ve hemen hemen dairesel ve genellikle 1000 km yüksekliğindedir.

Son yıllarda uzaktan algılama uyduları, son derece ayrıntılı resimler sağlamaktadırlar. Örneğin, bir Fransız sivil uydusu Spot, Londra'da yol üstünde bulunan otobüsleri tek tek seçebilmekte, alçak yörüngedeki askerî amaçlı uydular ise bir evin çatısındaki kiremitleri tek tek seçebilmektedir.

MİKROÇEKİM: UZAYDAKİ SANAYİ

Sanayicilerin ve bilim adamlarının tercih ettikleri yörüngeler 500 ilâ 1500 km yüksekliğinde olan al-



Uyduların bulunduğu yaygın yörüngeler: En kullanışlı olanı, ilk olarak 1947'de Arthur C.Clarke tarafından önerilen yer-eş zamanlı yörüngedir. Yer-eşzamanlı yörüngeye yerleştirilmiş üç uydu, dünya etrafında sürekli olarak sinyal bağlantısı sağlayabilir.

çak dünya yörüngesidir. Bu yükseklikte çekimin düşük olması, dünyada yapılması zor hatta imkânsız olan bazı maddeleri uzayda yapmamıza olanak sağlar.

Mikroçekim olarak bilinen bu uzay teknolojisi başlangıç aşamasındadır. Bu teknolojinin tipik ürünleri kristallerin oluşturulması, alaşımlar, ilâçlar ve lenslerin yapımını kapsayabilir ki, bunların çoğu dünya üzerindeki çekimden etkilenirler. İlaveten uzayda kirlilik yoktur ve ayrıca bol ve ucuz güneş enerjisi bulunmaktadır. Hem Sovyetler Birliği hem de USA, hangi ürünlerin uzayda daha iyi bir şekilde üretildiğini görmek için birçok deney yapmışlardır.

Denizcilik uyduları, uzaydaki konumlarını ve doğru zamanı radyo sinyalleri şeklinde göndererek yapay bir yıldız gibi davranırlar. Gemiler ve uçaklar, dünya üzerindeki konumlarını saptamak için böyle üç uydudan gelen sinyalleri kullanırlar. Ufak çapta alıcılar ile donatılmış çoğu küçük denizci gemileri dahi bu denizcilik uydularından faydalanabilmektedirler. Elektronik şirketleri de otomobiller için bu uydulardan yararlanabilecek denizcilik sistemleri tasarlamaktadırlar. Bununla birlikte askerî servisler, askerleri ve füzeleri hedeflerine göndermek için uydulardan daha çok yararlanmaktadır. Askeriyenin kullandığı sistemlerde hata miktarı 16 m ve hesaplanan hız saniyede 0,1 m'dir.

Çoğu denizcilik uyduları, yüksek dünya yörüngesinde bulunur. 10000 ile 20.000 km yükseklikleri arasındadır. Gene de bu yörüngeler fazla tercih edilmezler. Çünkü Van Allen Kuşaklarının - dünyanın

manyetik alanı ile tutulan yüksek enerjili elektronlar bölgesi - biriyle kesişir. Bu bölgedeki elektronlar ise uydudaki hassas elektronik âletleri bozabilir.

Bunlara ilaveten yörüngelerde bilimsel amaçlı uydular da vardır. Çoğu, Dünya ve atmosferini gözleyen ya da uzayı inceleyen uzaktan algılamalı âletler taşırlar. Uzaydaki bazı yıldızlar ve cisimler, dünya atmosferinin emdiği x-ışınları yaymaktadır. Bu nedenle bu elektromanyetik radyasyon kaynakları üzerinde çalışan astronomlar, yörüngede dolanan teleskoplara ihtiyaç duyarlar. Gezegenimize yönlendirilmiş uydular, atmosferdeki ozon tabakalarını inceleyebilir, jeolojik yapıları saptayabilir, manyetik alanı inceleyebilir, okyanus akıntılarını ve hatta büyük hayvan kolonilerini izleyebilirler. Uyduları uzaya götürmek ve yörüngeye, uygun hız ve açıda yerleştirmek için fırlatıcılar gerekmektedir. Halihazırda uzay organizasyonları ya sadece bir fırlatılış için kullanılan ya da donanımının çoğu her uçuştan sonra tekrar kullanılabilen araçlar kullanmaktadır. Bununla birlikte, yüküyle beraber bir roket, tek hamlede dünya yörüngesine erişmek için yakıt yanmasından gerekli enerjiyi elde edemez. Bunun çözümü çok kademeli roketleri kullanmaktır. Avrupa Ariane roketi gibi üç kademeli rokette her bir roket birbirinin yükü durumundadır. Roket ve yükü - bu yük uydu olabilir - daha büyük bir roketin yüküdür. Roket, yükü ve daha büyük olan roket de diğer üçüncü bir roketin yükünü oluşturur. Boş tanklar ve iki büyük roketin motorları, görevlerini tamamladıktan sonra nispeten düşük yüksekliklerde bırakılırlar. Uyduyu taşıyan son kademe, uydunun yörüngesi için uygun yükseklik ve hıza erişildiği zaman ayrılır. Uçuş esnasında, roket uyduyu bıraktıktan sonra yer yüzü ile paralel olacak şekilde hareket eder.

Şimdiye kadar tek kullanımlı araçların birkaç tipini geliştirmiş olan Sovyetler Birliği, şimdilerde kendi roketleri ile uydu fırlatmak için Batılıları ikna etmeye çalışmaktadır. USA ise, uzay mekiği gibi birkaç kez kullanılabilir araçlar üzerinde çalışmaktadır. Uzay mekiği, uydular gibi insanları da alçak dünya yörüngesine taşıyabilir. Bir uçak görünümünde olan uzay mekiği, iki yardımcı katı-yakıt roketi bulunan tek kullanımlı dev bir yakıt tankına monte edilir. Yardımcı roketler ve üç ana motor aynı zamanda ateşlenir. Uçuşun yaklaşık ilk iki dakikasında mekik 45 km'ye eriştiği zaman yardımcı roketler mekikten ayrılarak paraşütle denize düşerler ve alınıp tekrar kullanılırlar. Uzay aracı, yörüngeye varmadan hemen önce, uçuşun yaklaşık ilk sekiz dakikasından sonra büyük yakıt tankını bırakır. Mürettebat, mekik motorlarını kullanarak mekiği yönlendirir. Mekik, kargosunda 29,5 tona kadar yük taşıyabilir; ayrıca uyduları tamir ve yenilemek için dünyaya geri getirebilir. Bu görevin sonunda motorlar kullanılarak mekik geri-dönüş yoluna sokulur. Böylelikle, oldukça düşük bir hızda, motorlar çalıştırılmadan mekiğin atmosfere girmesi sağlanmış olur.

13 Avrupa ülkesini temsil eden Avrupa Uzay Ajansı (ESA)'nın Ariane isimli üç tip roketi vardır. Bu Ariane roketlerinin uyduları yer-eşzamanlı yörüngeye oturtmak için dizayn edilmiş kendi uydu fırlatıcıları vardır. Ariane-1, 1,7 ton yük taşıyabilir. Ariane-2 daha güçlüdür ve 2 tona kadar yük taşıyabilmektedir. İlk kademeye bağlı iki yardımcı katı-yakıt roketi ile Ariane-3, 2,5 ton yük taşıyabilmektedir. Ayrıca, dört yardımcı katı-yakıt roketi olacak ve 4,3 tonluk yükleri taşıyabilecek Ariane-4 üzerinde de çalışmaktadırlar.

Uzayla ilgilenen diğer ülkelerden Japonya, Avrupa'nın Ariane roketi ve USA'nın uzay mekiği ile rekabet edebilecek yeni roketler geliştirmektedir. Çin de diğer ülkelerin uydularını taşıyabilecek roketler üzerine çalışmalar yapmaktadır. İsviçre ve USA, yörüngeye 1,4 tona kadar yük taşıyabilen Çin'in uzun menzilli roketleri ile uydu fırlatmak için antlaşma yapmışlardır. Hindistan ve Brezilya, haberleşme ve uzaktan algılama için kendi roket ve uydularını geliştirmektedirler.

Gelecekte, belki de önümüzdeki yüzyılda tam olarak tekrar kullanılabilir uzay araçları, uyduları fırlatıyor olacaktır. Bu maliyeti azaltacak; çünkü pahalı bir donanım her uçuştan sonra boşa gitmeyecektir. Mühendisler, modern hafif maddeler ve atmosferden toplanan oksijenin yanması ile tek kademede yörüngeye erişmenin mümkün olacağına inanıyorlar. İngiltere'nin teklif ettiği uzay aracı olan HOTOL, tek kademeli yörünge aracına bir örnektir. Uzay araştırmaları ile uğraşan uluslar, son yirmi yılı aşkın bir süredir uydular ve bunların teknolojisini geliştirmek için birkaç milyar dolar harcamışlardır. Daha şimdiden, haberleşme, televizyon görüntüleri, ulusal güvenlik, tarım, hava ulaşımı, hava tahmini ve maden arama, uyduların gerçekleştirdiği alanlardan birkaçıdır. Artık zaman, uydu sanayiinden kâr elde etme zamanıdır. □

New Scientist 1987'den çev.:
Yüksel KARATAŞ ve Hikmet ÇAKMAK

"BİRİM SİSTEMLERİ" YAZISI İLE İLGİLİ DÜZELTME

Aralık 1991 sayısının 41. sayfasında "G'nin sayısal değeri 1 olmaktadır." şeklindeki yanlışın "G'nin değeri 6,672 x 10^{-8} dyn cm^2 g^{-2} olmaktadır." şeklinde düzeltilmesini özür dileyerek, okurların bilgisine arz ederim.

Yüksel SARIKAYA

Gerçek arkadaşlık sağlık gibidir; değeri ancak o yok olduktan sonra anlaşılır.

Colti

KORONER KALP HASTALIĞI

Selçuk ALSAN*



Kalp bir kastır; bu kasa miyokard, bu kası besleyen damarlara koroner arterler denir. Koroner kalp hastalığı denince, koroner damarlarla kalp kasına gelen kanın ihtiyaca cevap veremeyecek ölçüde azalması anlaşılır. Bu olayın 1. nedeni koroner damarların aterosklerozudur. Diğer nedenler nadirdir: Koroner spazm, koroner emboli (pıhtıdan kopan parçaların arterin uçlarını tıkaması), aort frengisi, doğuştan koroner arter anormallikleri gibi. Yüksek tansiyon veya aort kapağı darlığında sol karıncık duvarı kalınlaşır (hipertrofi); bu durumda da kasa gelen kan, ihtiyacı karşılayamayacağından koroner aterosklerozdan ayırt edilemeyen bir durum oluşur.

Egzersiz veya ruhsal gerginlik kalp kasının O_2 ihtiyacını artırır; bu durumlarda kalp kası içindeki artercikler çok fazla genişleyerek, kalbin O_2'siz kalmamasını sağlar.

Koroner aterosklerozda koroner damarlarda fibröz plâklar oluşmuştur; bu nedenle koroner arterler daralır. Koroner damarların kesit yüzeyi % 75'ten fazla azalırsa, egzersiz vb. nedenlerle artan O_2 ihtiyacı artık karşılanamaz olur. Bu ise göğüs ağrısına neden olur; bu ağrıya göğüs anjini *(angina pectoris)* denmektedir. Bir organa yeterli kan gelmemesine iskemi adı verildiğinden koroner kalp hastalığına *iskemik kalp hastalığı* da denir. Kalp kası O_2'siz kalınca görevini yapamaz, gevşer, bu ise kalp pompasının iyi çalışmaması demektir; buna *kalp yetmezliği* adı verilmiştir. İskemi sırasında sol karıncık içindeki küçük kas çıkıntıları (papiller kaslar) sol kulakçıkla sol karıncık arasındaki mitral kapağı geren iplikleri (chordae tendinae) gergin tutamaz; kalp kasılırken sol karıncıktaki kan geriye sol kulakçığa kaçar. İskemi geçici bir olaydır; bu sırada ekokardiyografi (ultrasonografi) yapılırsa kalp kasının pompa görevinin aksadığı açıkca görülür; kalp kası kan pompalarken kasılacağı yerde, yer yer balon gibi şişkinleşir. İskemi uzun sürerse, kalp kasının bir bölümü dirilmemek üzere ölür; işte buna halk arasında enfarktüs veya kalp krizi, tıp dilinde ise diğer organların enfarktüslerinden ayırt etmek üzere *miyokard enfarktüsü* denmektedir.

O_2 alamayan kalp kasında önemli fizyopatolojik değişmeler olur. Normalde kalp kası, glikozu ve yağ asitlerini $CO_2 + H_2O$ oluşturacak şekilde yakar; iskemide ise yağ asitleri oksitlenemez ve glikoz ise ancak laktat safhasına kadar yakılır. Asitlerin birikmesi hücre içi pH'yı düşürür ve kas enerjisini sağlayan organik fosfatları (ATP ve kreatin fosfat) azaltır. Bunların sonucu hücre zarları bozulur ve kas hücreleri içindeki K dışarı sızar; hücre içine aşırı Na dolar. Bu metabolik durum kalpte elektriksel bir fırtına yaratır; çünkü dokuların yarattığı elektrik, hücre içi Na/K oranıyla yakından ilgilidir. İşte miyokard enfarktüsündeki anî ölümlerin (eski adıyla kalp sektesi) nedeni, bu fırtınaya bağlı olarak kalp atışlarının bozulmasıdır; kalp kası pompalama işini bırakarak yaprak gibi titremeye başlar (ventriküler fibrilasyon); tıbbî yardım yapılamazsa, bu durum 4 dakika sonra beyin ölümüne ve kısa bir süre sonra da ölüme neden olur.

* Doç.Dr., İç Hastalıkları Uzmanı, TÜBİTAK.

BİR İNSANDA KORONER ATEROSKLEROZ VARSA DAİMA EGZERSİZ SIRASINDA GÖĞÜS AĞRISI (ANGİNA) OLUR MU?

Koroner ateroskleroz hiçbir belirti vermeden var olabilir. *Koroner aterosklerozun varlığının ilk belirtisi anî ölüm olabilir. Ayrıca koroner ateroskleroz hiç ağrı yapmadan kalbi büyütebilir ve kalp yetmezliği yapabilir* (egzersizde göğüs ağrısı yerine nefes darlığı, ayak şişmesi; gece başını yükselterek uyuma ihtiyacı, gece gelen nefes darlıkları), bu tabloya *iskemik kardiyomiyopati* (kalp kasının kan alamama hastalığı) denmektedir. Egzersizden sonra çekilen elektrokardiyografi (EKG), koroner hastalığın teşhisinde önemli ve güvenilir bir testtir *(eforlu EKG)*. Eforlu EKG testi pozitif olan birçok kişi, hayatında hiç göğüs ağrısı duymamıştır; ama bu gibilerde koroner damarların özel yöntemle filmi çekilirse *(koroner anjiografi)*, bu damarların kısmen tıkandığı gösterilebilir. Böyle ağrısız bir hastada, koroner damarlar daha daralırsa ağrı başlayabilir. Ağrıdan sonra hasta 4 yoldan birini izler: 1) Hastalık (ağrı) aynı kalır. 2) Hastalık (ağrı) giderek artar. 3) Hasta yine ağrısız hale geçer. 4) Anî ölüm.

KORONER KALP HASTALIĞI GÖĞÜSTE NASIL BİR AĞRI YAPAR?

Koroner ağrısının (angina pectoris) özellikleri şunlardır: 1) Genellikle egzersizle (yokuş ve merdiven çıkma, kışın rüzgâra karşı yürüme vb.) başlar

ve dinlenmekle geçer. 2) Ağrı sol omuza ve sol kola (özellikle elin küçük parmağına doğru) yayılabilir. Ağrı daha nadiren her iki kola, sırta, mideye, boyna, altçeneye ve dişlere yayılır. 3) Ağrı 1-5 dakika sürer; giderek artar, sonra dinlendikçe giderek azalır. 4) Ağrının en sık görülen şekli, göğüs kemiği arkasında bir mengene sıkıyormuş hissi veya göğsün üstüne 100 kiloluk bir taş konulmuş gibi bir ağırlık hissidir. Ancak her çeşit ağrı olabilir. Ağrının egzersizle, cinsel birleşmeyle veya stresle gelmesi çok tipiktir. Fakat istirahatte iken gelen, hatta uykudan uyandıran koroner ağrıları da olabilir. 5) Soğuk ve aşırı yemek de ağrıya neden olabilir. 6) Varyant angina (Prinzmetal anginası) denen angina ağrısı çok farklıdır: Hasta uykudan şiddetli göğüs ağrısı, çarpıntı ve nefes darlığıyla uyanır. Bunlarda yüzeysel koroner arterlerde spazm (geçici daralma) vardır. Bu tip angina egzersizle de gelir; bu hastaların 3/4'ünde koroner ateroskleroz bulunduğu gösterilmiştir. 7) Angina pectoris dil altına koroner damar genişletici bir hap koymakla birkaç dakikada geçer.

KORONER KALP AĞRISI OLANLARDA EKG DAİMA TEŞHİSİ GÖSTERİR Mİ?

Koroner ateroskleroz olanların yarısında istirahatte çekilen EKG normaldir. Diğer yarısında görülen değişmelerse, koroner hastalık teşhisi koydurtacak kadar kendine özgü değildir.

Eforlu EKG daha anlamlıdır. Hasta yürüyen bir band üzerinde koşturularak kalp belli bir standarda göre hızlandırılır ve sonra EKG çekilir. Bu testte EKG'deki dalgaların ST segmenti denen bölgesi 1 mm veya daha fazla aşağı çökerse test pozitiftir; yani hastada koroner ateroskleroz vardır. Ancak testin bir sakıncası şudur: Test hastaların % 15'inde koroner ateroskleroz yokken pozitif olur (yalancı pozitif test), % 15'inde ise koroner ateroskleroz varken negatif olur (yalancı negatif test). Bu test hastanın şikâyetleri ile beraber değerlendirilmelidir. Örneğin, tipik angina pectorisi olan birinde, testin pozitif oluşunda koroner hastalık olasılığı % 98, hiç göğüs ağrısı olmayan birinde testin pozitif oluşunda ise % 33'dür. Normalde test sırasında kan basıncı yükselir; efordan sonra tansiyonun düşmesi, test sırasında angina başlaması veya kalp ritminin düzensizleşmesi halinde de test pozitif sayılır. ST segment çöküşü 5 dakikadan fazla sürerse, koroner ateroskleroz çok ilerlemiş demektir.

Koroner ateroskleroz teşhisinde *thallium 201* radyoizotopu ile yapılan gama kamera filmleri ve *Tc 99 m* izotopu ile yapılan anjiyografiler de önemlidir. Bu ikinci test sol karıncık hacmini ve görevini de ölçer.

Koroner anjiyografi, aorta'ya sokulan ince bir kateterden röntgende gözüken bir madde vererek koroner arterlerin filmini çekmektir. İlâç tedavisine cevap vermeyen hastalarda "by-pass" ameliyatı düşünüldüğü zaman ve koroner kalp hastalığı teşhisinin kesin olmadığı olgularda koroner anjiyografi yapılmalıdır.

KORONER KALP HASTALIĞININ TEDAVİ ESASLARI NELERDİR?

İlk önce risk faktörlerinin azaltılmasına başlanmalıdır. Kan yağlarını azaltıcı diyet ve ilâçlar, sigaranın kesilmesi, şeker hastalığının ve tansiyon yüksekliğinin tedavisi, şişmanlığın tedavisi, stresin azaltılması gibi. Hasta ağrı duymayacak derecede yürüme egzersizleri yapmalıdır. Her çeşit ağır spor yasaklanmalıdır; çünkü aşırı egzersiz miyokard enfarktüsüne yol açabilir. Kalbini kontrol ettirmeden halter, maraton, tenis, futbol vb. gibi ağır egzersizleri yapanlarda anî ölümler görülmüştür. Tiroid'in aşırı çalışması, kansızlık ve akciğer hastalığı da koroner hastalığı ağırlaştırıcı etki yapar; bunlar varsa tedavi edilmelidir.

Hastalar, ziyafetlerde vb. aşırı yemekten kesin kaçınmalıdır; aynı gece enfarktüs geçirebilirler. Stresi azaltmak için iş değiştirmek veya emeklilik düşünülebilir. Ruhsal gerginlik ve heyecanlardan kaçınılmalıdır.

İlâç olarak 4 grup ilâç kullanılmaktadır.

a) Organik Nitratlar

Nitrogliserin ve isosorbitol dinitrate tabletleri, angina sırasında dil altına konulduğunda 7-10 dakika içinde ağrıyı geçirirler; 3 dakika aralarla peşpeşe 3 dil altı tablet kullanılabilir. Yan etki olarak zonklayıcı baş ağrısı ve tansiyon düşmesi görülebilir. İlâca rağmen ağrının 10 dakikadan fazla sürmesi halinde hasta bir doktora gitmelidir. Bir enfarktüs başlıyor olabilir. Organik nitratlar, hem toplardamarları genişleterek kalbe dönen kanı ve bu şekilde kalbin işini azaltır hem de yüzeysel koroner arterleri genişletir. Nitrogliserin flaster şeklinde göğüse yapıştırılabilir. Organik nitratlar tablet olarak da verilebilir.

b) Beta Bloker Grubu İlâçlar

Bu ilâçlar "kalp krizini önleyici ilâçlar" adını alacak kadar etkilidir. Kalp hızını ve kasılmasını azaltarak kalbi bir çeşit rölantiye alırlar. Bu etkileri nedeniyle yüksek tansiyon tedavisinde de kullanılırlar. Kalp daha yavaş çalıştığından O_2 ihtiyacı azalır; bu nedenle ağrı seyrekleşir veya kaybolur. Bu ilâçlar kalp yetmezliği, astım, kalp bloku, bacak arterioskleroz olanlara ve insülin veya kan şekerini düşürücü hap alan şekerli hastalara verilemez. Yorgunluk, cinsel gücün azalışı, kol ve bacak soğuması, yürürken bacaklarda ağrı, kalp yavaşlaması ve kan yağlarını artırma gibi yan etkileri görülebilir. Bu ilâçları birkaç haftadan fazla alanlar ilâcı birden kesmemelidir. İlâcı birden kesenlerde kalp krizleri görülmüştür; ilâç ancak yavaş yavaş kesilebilir. Örnekler: Propranolol, nadolol, metoprolol, timolol, pindolol vb.

Bu grup ilâçlar, anî ölümleri kesinlikle azaltmaktadır.

c) Kalsiyum Blokerleri

Bu harika ilâçlar, hem koroner damarları genişletir, hem kan basıncını düşürür hem de kalbin düzensiz atışlarını önler ve tedavi eder. Bu gruptan yan etkileri en az olan nifedipine'dir. Verapamil ve diltiazem kalp yetmezliği, kalpte iletim blokları ve düzensiz kalp yavaşlamaları yapabilir. Bu grup ilâçlar, özellikle Prinzmetal anginasında (koroner spazm) çok etkilidirler.

d) Aspirin

İki günde bir yarım aspirin tableti (250 mg) alınmalıdır. Aspirin enfarktüs olasılığını azaltmaktadır (Pıhtılaşmayı hafif azaltarak).

Bu 4 grup ilâcın birlikte verilmesi tercih edilmektedir. Beta ve kalsiyum bloker'ler dünyada en çok satılan ilâçlardır. ABD'de yıllık satışları 5,7 milyar dolardır.

KORONER ATEROSKLEROZ TEDAVİSİNDE KULLANILAN AMELİYATLAR HANGİLERİDİR?

Koroner aterosklerozda kalp kasının yeniden bol kan almasını sağlayıcı başlıca iki ameliyat vardır: 1) Koroner arter by-pass ameliyatı, 2) Koroner anjiyoplasti.

Koroner arter by-pass ameliyatı: Bu ameliyatta bacaktan alınan yüzeysel bir toplardamar kullanılarak,aort ile bir koroner arter arasında damar köprüsü kurulur. Bir başka yöntemde ise göğüs duvarının iç yüzündeki iç meme arterleri koroner artere dikilir. Köprünün dikildiği koroner arter bir noktada tıkalıdır; bu daha önce koroner anjiyografi ile saptanmıştır. Köprü tıkanık noktanın ötesinde koroner artere bağlanır; böylece kalp kası, tıkanmış koroner arterden alamadığı kanı, köprü yoluyla aorttan alır.

Bu ameliyat iyi bir ekip tarafından yapıldığında % 1'den az ölüme neden olur (apandisit kadar). Ancak bu sayı, sol karıncık fonksiyonu bozulmamış olanlar içindir. Sol karıncık pompa görevi bozulmuşlarda ölüm oranı daha da artar. Ne yazık ki, takılan damar köprüsünün tekrar pıhtıyla tıkanması olasılığı vardır. Toplardamar grefi yapılanların 1. yıl sonunda % 10-20'sinde köprü tıkanır; hasta bunu ağrının tekrar başlaması şeklinde hisseder, koroner anjiyografi tıkanıklığı gösterir; hastaya tekrar by-pass yapılabilir. Ameliyattan sonraki 2-8 yılda hastaların her yıl % 2'sinde, 8. yıldan sonra her yıl % 5'inde köprü tıkanacaktır. İç meme arteri by-pass'ında tıkanma oranları önemli ölçüde daha düşüktür. By-pass'tan sonra hastaların % 85'inde angina kaybolur veya çok azalır. Enfarktüs bakımından ise benzer olumlu sonuçlar alınmamaktadır; kısacası by-pass ameliyatı enfarktüsü önlemez. Ameliyatın kendisi hastaların % 5-10'unda enfarktüse neden olmaktadır. Bereket ki bu enfarktüslerin çoğu küçüktür. By-pass, koroner kalp hastalarında ölüm oranını yalnızca iki durumda azaltmaktadır: 1) Sol ana koroner arterin darlığı, 2) Her üç koroner arterin darlığı. Yalnızca 1 veya 2 koroner arter daralmışsa, by-pass genellikle ölüm oranını (mortalite) azaltmamaktadır.

KORONER ANJİYOPLASTİ

By-pass ameliyatının sol ana koroner arter veya her üç koroner arter darlıklarında tercih edildiğini belirtmiştik. Koroner anjiyoplasti ise esas olarak bir veya iki koroner arter darlığında kullanılmakta, özel durumlarda her 3 koroner arter darlığında da kullanılmaktadır. Tabiî önce koroner anjiyografi ile hangi koroner arterlerin daraldığı bulunur. Sol ve sağ koroner arterler, aortun başlangıcından çıkarak kalp kasına girer. Bu ameliyatın üstünlüğü göğsün açılmasına gerek olmayışıdır. Uyluk atardamarı yolu ile deriden bir tel sokulur ve bu tel önce aortun başlangıcına, sonra koroner arterlere itilir. Daha sonra bu rehber teli izleyen ucu balonlu kateter sokulur. Balon, koroner arterin daraldığı veya tıkandığı noktada defalarca şişirilerek darlık veya tıkanıklık açılır. Koroner anjiyoplasti, lokal anestezi ile yapılmakta ve hastanede yalnız 2-3 gün kalmayı gerektirmektedir. Ameliyat sırasında ölüm by-pass'da olduğu kadardır: % 0,5-1. Koroner anjiyoplasti başlıca 3 durumda kullanılmaktadır: 1) İlaçlara rağmen anginanın devam ettiği 1 veya 2 koroner arter darlığı, 2) Kararsız angina (birazdan göreceğiz), 3) Miyokard enfarktüsü. Bugün koroner anjiyoplasti ile koroner arterlerin yalnız başlangıcındaki değil, herhangi bir yerindeki darlıklar ve tıkanıklıklar, kireçlenme olsun olmasın, açılabilmektedir. By-pass ile takılmış damar köprülerinin tıkanıklıkları da koroner anjiyoplasti ile açılabilir. Başarı oranı % 90'ın üzerindedir. Ancak % 2 olguda anjiyoplasti sırasında koroner damar daha da tıkanır ve enfarktüsü önlemek için acil by-pass ameliyatı gerekir. Ne yazık ki, ameliyat edilen hastaların % 20-30'unda genişletilen darlık 6 ay içinde yeniden daralır; tekrar tekrar koroner anjiyoplasti yapmak gerekebilir.

BALONSUZ TEKNİKLER

Nadir olarak lazerli kateterlerle pıhtıyı ve/veya aterosklerotik plâğı eritmek, koroner damarlar içine ince metal protezler (stent'ler) koymak ve kateter sokarak, koroner damar içindeki tıkanıklığı traş etmek (kateter ateromektomi) denenmektedir; bunlar henüz deneysel safhadadır.

KORONER KALP HASTALIĞI OLAN BİR HASTA HANGİ DURUMLARDA HASTANEYE YATMALIDIR?

Başlıca 2 durumda hastaneye yatmalıdır: Enfarktüs ve *kararsız angina* (unstable angina). Şu 3 grup hasta kararsız angina tanımına girmektedir: 1) Yeni başlamış (< 2 ay), şiddetli ve sık (> 3/gün) angina, 2) Angina'nın şiddetlenmesi: Ağrı daha sık ve daha şiddetli, dil altı ilâca cevap vermiyor, daha uzun sürüyor ve daha az egzersizle geliyor, 3) Hasta dinlenmekte iken angina geliyor.

Kararsız anginaya enfarktüs öncesi angina veya akut koroner yetmezlik de denmektedir.

Kararsız angina, bir nedene bağlı olmayabileceği gibi bir koroner hastasında ateş, kansızlık, ruhsal gerginlik, kalp hızlanması ve kalp ritminin düzensizleşmesi (taşiaritmi) veya bir akciğer hastalığı sonucu O_2 alışın azalmasıyla ortaya çıkabilir. Enfarktüsten sonra kararsız angina başlayabilir.

Kararsız angina, gelmekte olan bir enfarktüsün habercisidir. Koroner anjiyografi kararsız anginada hemen daima en az bir koroner arterde daralma ve % 25-60 olguda olguda bu arterde pıhtı gösterir. Koroner arter spazmı da kararsız angina yapabilir. Kararsız anginada EKG değişmeleri de varsa (ST ve T değişmeleri) en az bir koroner arterde ileri derecede darlık olduğu kesindir.

Hastanede sürekli EKG çekilir (monitor cihazı). Pıhtı oluşmasını önlemek için 5 gün damardan heparin ve sonra günde 1/4-1/2 tablet aspirin verilir. Bütün angina ilâçları kullanılır. 48 saat içinde iyileşme olmazsa, koroner anjiyoplasti veya by-pass yapılır; böylece enfarktüs önlenir.

(Gelecek ay, miyokard enfarktüsü konusu işlenecektir.)

Temel Gıdamız
EKMEK

Röportaj : Gülgün AKBABA

Ekmek, basit bir ifade ile un, su, tuz, maya ve diğer bileşenlerin doğru oranlarda karıştırılması, yoğrulması, mayalandırılması ve pişirilmesi ile üretilen toplumumuzun temel gıdalarından biri. İşte ekmeğin temel gıdamız olma özelliğinden hareketle, onun hakkında merak edebileceğiniz hususlara açıklık getirmek istedik. Ve bu amaçla Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Anabilimdalı Öğretim Üyelerinden ***Prof.Dr. Hazım ÖZKAYA*** *ile röportaj yaptık. Şimdi bu röportajı bilginize sunuyor ve yararlanacağınızı umuyoruz.*



— Sayın Özkaya, ekmek halkımızın beslenmesinde, hatta tüm dünyanın beslenmesinde önemli yere sahip bir gıda maddesi. Ekmeği beslenmemizde böylesine önemli kılan nedir, açıklar mısınız?

Ekmek, tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi, ülkemiz halkının beslenmesinde de gerçekten çok önemli bir yere sahiptir. Bugün halkımızın kalori ihtiyacının % 65-70'inin tahıl ürünlerinden sağlandığı tahmin edilmektedir. Bulgur, makarna, bisküvi ve diğer unlu mamuller çıkarıldıktan sonra, tahıldan yapılan yiyeceklerin tahminen % 80'i ekmek olduğuna göre, ekmek tek başına beslenmemizde birinci sırayı almaktadır. Her ne kadar bu konuda yapılmış kapsamlı bir araştırma yoksa veya muhtelif kaynakların verileri arasında oldukça büyük farklar varsa da ülkemizde kişi başına günlük ekmek tüketiminin 400-450 g dolayında olduğu sanılmaktadır.

— Peki, ekmeğin besin değeri nedir ve çeşitlere göre bu nasıl bir değişim gösterir?

Ekmeğin besin değeri doğrudan doğruya yapıldığı una ve formüle giren katkı maddelerine bağlıdır.

Aslında buğday, B grubu vitaminleri ve kalori değeri bakımından iyi bir kaynaktır. Protein miktarı ve mineral maddelerce de çok düşük düzeyde bir ürün sayılmaz. Ancak öğütme sırasında buğday tanesinin kabuk ve rüşeym kısmı undan ayrılınca, özellikle vitaminler bakımından önemli kayıplar olur. O bakımdan ekmeğin besin değeri ifade edilirken şayet katkı katılmamışsa, unu esas almak yerinde olur. Bugün ülkemizde ticarî ekmek yapımında kullanılan unun büyük bir kısmı tip-2 ve tip-3 unlarıdır. Bunların 100 gramının kalori değeri 350-380 kalori, protein oranı % 10-11 g, Ca oranı 10 mg, Fe oranı 1,3 mg, vit. B, oranı 0,15 mg, riboflain oranı 0,05 mg, ve niasin oranı da 0,77 mg dolayındadır. Ekmekteki değerler ise rutubet farkından ve pişirme sırasındaki kayıplardan dolayı una göre bir miktar farklı olacaktır. Örneğin 100 g ekmeğin kalori değeri yaklaşık 250 kalori, protein oranı % 7,5 g, Ca 40 mg, Fe 1,3 mg tiamin 0,20-30 mg, riboflavin 0,1 mg ve niasin 2,1 mg dolayındadır.

Yalnız burada şunu belirtmek gerekir. Diğer bitkisel proteinlerde olduğu gibi tahıl ve ekmek proteininin de besleme değeri fazla yüksek değildir. Ekmekte başta lisin olmak üzere triptofan ve methionin amino asitleri yeterli oranda bulunmaz.

Ekmeğe katkı katılmışsa veya zenginleştirilmiş ise elbetteki katılanlar oranında besin değerinde değişmeler olur.

— O halde ekmekte zenginleştirme yapılıyor diyebilir miyiz?

Ülkemiz henüz uygulanmıyorsa da ABD ve bazı Avrupa ülkelerinde una B grubu vitaminler ve bazı mineraller katılmak suretiyle zenginleştirme yapılıyor.

— Bu zenginleştirme maddelerinin neler olduğunu biraz daha açar mısınız?

Bu ülkelerde una B grubu vitaminlerden tiamin, riboflavin ve niasin mecburi, D vitamini de ihtiyari olarak katılır. Minerallerden de demir mecburi ve kalsiyum ihtiyaridir. Una, ekmekte en fazla 1,8 mg/Lb tiamin, 1,6 mg/Lb riboflavin, 15 mg/Lb niasin ve 12,5

mg/Lb Fe olacak şekilde mecburi katkılar ve 800 mg/Lb Ca ve 750 USP. D vitamini olacak şekilde de ihtiyari katkılar katılır.

Bu söylediklerim vitamin ve mineral preparatları halinde katılan katkılardır. Bunun yanında bir de ekmeğe soya, rüşeym, süt tozu, peynir altı suyu vs. gibi katkılar katılmak suretiyle de zenginleştirme yapılabilmektedir. Bu uygulama bizde de vardır. Ancak bu ikinci grupta saydığım katkılar kullanılırken, ekmeğin teknolojik kalitesine olan etkilerinin dikkate alınması gerekir.

— Sayın Özkaya, bir de kepekli ekmek var. Bu daha mı besleyici? Bu konuda da bilgi verir misiniz?

Konuşmamızın başında ifade etmiştim. Buğday tanesi özellikle B grubu vitaminler bakımından oldukça zengin bir ürün olmasına rağmen, öğütme sırasında kabuk ve rüşeymle birlikte bunların büyük bir kısmı ayrılır. Şayet bu kısımlar un içerisine katılırsa, elbette ki unun vitamin mineral ve protein değeri daha yüksek olur. Fakat burada şu noktayı göz önünde bulundurmakta yarar vardır. Her ne kadar kepekli unu veya bundan yapılan ekmeği laboratuvarda analize alınca besin öğeleri bakımından beyaz una kıyasla daha avantajlı görünürse de, bunun insan vücuduna yarayışlılığı bileşimiyle tam paralellik göstermez. Unda kepek oranı arttıkça, ekmeğin hazmedilme derecesinde düşme görülür. Örneğin yapılan bir araştırmada % 75 randımanlı unda karbonhidratların hazmolma derecesi % 97 iken bu % 90 randımanlı unda % 91.5'e ve % 100 randımanlı unda da % 86.3'e düşmektedir. Hazmolma kabiliyetinin undaki ham selüloz oranına bağlı olduğu ve ham selüloz oranındaki her % 0,15 artışın hazmolabilirliliği % 1,1 oranında düşürdüğü belirtilmektedir. Ham selüloz oranındaki artış da kepek oranına bağlıdır.

Ayrıca kepekli ekmeklerde bir de fitik asit sorunu bulunmaktadır. Buğday tanesinin kabuk kısmında yoğun olan fitik asit (inositol heksa fosfat) vücutta Ca başta olmak üzere Fe ve hatta mg ile reaksiyona girerek bağırsak pH'sında çözünmeyen bileşiklere, yani fitatlara dönüşmekte, böylece kişide Ca ve Fe yetmezliğine neden olmaktadır ki, bu özellikle kemik gelişimini tamamlamamış çocuklar bakımından önemlidir.

Kepekli ekmeğin en avantajlı yanları B grubu vitaminlerce zengin olması ve bir de ham lif oranı yüksek olduğundan bağırsak hareketini sağlamasıdır.

— Özellikle diyet yapanlar kepekli ekmeğin zayıflattığına inanıyorlar. Kepekli ekmek insanı zayıflatır mı?

İnsan vücudu, selülozlu maddeleri sindirebilme kabiliyetinde değildir. Bu maddeler vücuda alınınca, vücut bunları kısa sürede atmak ister. Bu nedenle kepek, vücutta bağırsak hareketini hızlandırır. Yani bir anlamda alınan besinlerin bağırsaktan emilimi tamamlanmadan dışarı atılması söz konusudur. Böylece fazla kepek alındığında, bir süre sonra bir miktar zayıflama görülebilir. Fakat bundan çok, bence önemli olan bağırsak hareketinin hızlandırılmasıdır. Bugün bağırsak kanseri olasılığının azaltılması için, kepekli ekmek tavsiye edilmektedir.

— Kepekli ekmekten başka ülkemizde bazı yörelerde yapılan mısır ve çavdar ekmeği var. Bu ekmeklerin besin değeri nedir?

Aslında mısır ve çavdar ekmeğinin normal buğday ekmeğine göre büyük bir besinsel farkı yoktur. Fakat mısır proteini olan zeinde lisin ve triptofan hemen hemen yoktur. O halde bunun proteininin biyolojik değeri buğdayınkinden daha düşüktür. Ayrıca mısır proteininde gluten de olmadığı için mısır mayalı ekmek yapımına da elverişli değildir. Fakat sarı mısır, β karotence oldukça zengin sayılır. Bu da bilindiği gibi A vitamininin pro-vitaminidir.

Çavdardan ise gene bilinen yöntemle gluten elde edilemez. Unu çok daha koyu renktedir. Fakat besin değeri yönüyle buğdaydan fazla farklı sayılmaz. Bu bakımdan katkısız ekmek yapıldığı zaman çavdar veya buğday ekmekleri birbirine yakın besin değerinde olurlar; ancak katkılı ekmeklerde durum çok değişir. Örneğin ülkemizde yöresel olarak çok çeşitli ekmekler yapılmaktadır ve bunların bir kısmı fevkâlede besleyicidir. Çünkü içerisine süt, peynir, yumurta, ceviz, üzüm, haşhaş vs.'nin katıldığı birçok çeşitler vardır ve bunlar diğerlerine kıyasla hayli besleyicidir.

— Ekmeklere zenginleştirme dışında da bazı katkılar katılıyor sanıyorum. Bunlar hakkında da kısa bilgiler verir misiniz?

Evet zenginleştirme dışında de ekmeklere teknolojik kalitesini düzeltmek, bayatlamayı geciktirmek ve korumak amacıyla da bir takım katkılar katılmaktadır.

Ekmeklerin teknolojik kalitesini düzeltmek için ya un beyazlatıcıları (ki bunlar klor dioksit aseton peroksit vs. gibi maddelerdir) veya olgunlaştırma maddeleri yani askorbik asit, potasyum bromat, potasyum iodat, benzoyl pereoksit, azodikarbonamid gibi maddeler katılırlar.

Ayrıca bir de ekmeğin teknolojik kalitesi açısından çok önemli olan diastatik katkılar vardır. Bunlar hamurda gaz meydana getirme gücünü artırmak için katılır. Bu amaçla daha çok malt unu kullanılır ve bununla unun α-amilaz aktivitesi yeterli düzeye getirilebilir.

Bunların dışında şeker, sorteningler veya yağlar vital gluten vs. gibi katkıların da ekmek kalitesine etkileri olumlu yöndedir.

Bayatlamayı geciktirici maddeler olarak da daha çok sürfektanlar kullanılmaktadır. Mono veya di gliseridler Na.-Stearoyl-2 Lactilat, Sorteningler bu amaçla kullanılan belli başlı kimyasal maddelerdir. Ayrıca ekmek kalitesini düzeltici katkıların da bayatlamayı geciktirme yönüyle etkileri olur. Yani kaliteli ekmek biraz daha geç bayatlar.

Koruma amacıyla ise ekmeklere sorbik asit veya tuzları, propionik asit ve tuzları ve asetik asit vs. katılabilmektedir. Bunlar küflere veya ekmeklerde görülen rope (sünme) hastalığına karşı kullanılırlar.



— Bu katkıların hepsi ülkemizde de ekmeğe katılıyor mu?

Koruyuculardan asetik asit ve Ca-asetat propianik asit ve sorbik asit, asetik tartarik asit surfektanlardan mono ve di gliseritler, Na-stearoyil-2 lactilat, diğer katkılardan da malt unu, patates unu, mısır unu, şeker, glikoz, yağ, peynir altı suyu ve kuru gluten gibi katkılar ülkemizde de müsaadelidir. Yani ekmeklere belli oranlarda katılabilir.

— Ekmeklerde kalite neye bağlıdır? Tüketici kaliteli bir ekmeği nasıl bilecektir?

Ekmek kalitesi pek çok faktöre bağlıdır. Bunların başında kullanılan ham maddeler ve özellikle de un kalitesi gelir. Unun kalitesini ise yapıldığı buğdayların cinsi, buğdayın yetiştiği iklim ve toprak koşulları, buğdayın öğütme koşulları ve depolama koşulları etkiler. Ayrıca uygulanan teknoloji ekmek kalitesi açısından son derece önemlidir. Bunlardan sonra diğer faktörler olarak ekmek taşıma ve muhafazası da ekmeğin özelliklerini etkiler.

Tüketici açısından kaliteli bir ekmek iyi kabarmış, şekli düzgün, simetrik, uygun ve yeknesak renkte olan, kesildiğinde içi beyaz, gözenekleri mümkün olduğunca küçük ve yeknesak irilikte olan gözenek duvarları ince olan, yumuşak fakat ıslak ve hamurumsu veya kuru olmayan elastik olan ekmeklerdir.

— Standartlaşma çağımızın bir gereği haline geldi. Ekmek içinde bir standart var mı?

Ekmek standardı Türkiye'de de çıktı. Zaten her konuda olduğu gibi ekmekte de bir standart olmalıydı. Dediğiniz gibi standart mamül üretmek artık çağın bir gereği. Gelelim ekmek standardının özelliklerine. Kısaca açıklarsam, ekmek standardımız çok spesifik özellikler taşıyan bir standart değil. Zaten çok spesifik olmuş olsa uyulması da çok güç olur. Bunun nedeni de ham maddenin özelliklerinin standart seviyede tutulamamasından kaynaklanır.

— Size ekmekçilik sektörünün sorunları hakkında da bir soru sormak istiyorum. Biliyoruz ki, ekmekçilik sektörü beklenen düzeyde değil. Bu durumun sebebi nedir, açıklar mısınız?

Evet, ekmekçilik ve ekmek kalitesi beklenen düzeyde değildir. Bu da bu sektörde bazı sorunlar olduğunu göstermektedir. Bu sorunları tek tek maddeler halinde söylemek çok yer alacağı için gruplara ayırarak ve kısa açıklamalarla irdeleyelim isterseniz. İlk önce hammadde sorununa değinelim. Bugün ülkemizdeki ekmekçilikte kullanılan un çok kaliteli değildir. Ayrıca standartta değildir. Bu da doğrudan ekmek kalitesini etkiler. Teknolojik sorunlar da vardır. Ülkemizde her ne kadar modern teknoloji uygulayan ekmek fabrikaları varsa da, çoğu çağın tekniğine uygun üretim yapamamaktadır. Örneğin büyük bir çoğunluğunda analiz ve kalite kontrol yapabilecek ne eleman ne de teknik donanım mevcuttur. Diğer bir grup sorun da teknik bilgi yetersizliğinden kaynaklanır. Birçok fırın geleneksel yöntemlerle ve kulaktan dolma bilgilerle üretim yapmaktadır. Çoğunda gıda konusunda yüksek öğrenim görmüş eleman çalıştırılmaz. Bu durum da mevcut çeşitlerin geliştirilmesini, hem de mevcut çeşitlerin kalitesinin düzeltilmesini engellemektedir.

Bir diğer grup sorun da mevzuat, denetim ve fiyat politikasından kaynaklanır. Tüm gıda sektöründe olduğu gibi ekmekçilik sektöründe de hem işletmenin kendi kendini denetim hem de yasal kuruluşlar tarafından denetimi istenilen düzeyde değildir. Bu konudaki mevzuat da çok yetersizdir. Günümüzün ekmekçilik sektöründe büyük bir atıl kapasite vardır. Bu da ekmeğin pahalıya mal olmasına neden olmakta, dolayısıyla fiyat sorunu gündeme gelmektedir. Aslında tüm bu anlattıklarım daha detaylı incelenebilirdi. Ama yerimizin kısıtlı olması nedeniyle bu konuda bu kadar açıklama yapacağım.

— Sayın Özkaya size son olarak ekmekçilik sektörünün nasıl olmasını beklerdiniz, bu konudaki önerileriniz nelerdir sorusunu yöneltmek isterim.

Her şeyden önce ekmek sanayii tarım teknolojisine uygun hale getirilmelidir. Fırınlarda asgari düzeyde analizler yapan küçük laboratuvarlar bulunmalı, her fırında olmasa bile birkaç fırının oluşturduğu laboratuvarlar kurulmalıdır. Hijyenik koşullara tam uyulmalı, işçi ve eleman eğitimine önem verilmeli, bu hijyenik koşullar un depolamasından üretim, taşıma ve satış zincirinin her halkasında gerekli düzeyde yerine getirilmelidir. Örneğin, ekmekler açık kasalarda taşınmamalı, açıkta satılmamalı, ambalaj ve etiket mutlaka bu sanayie de getirilmelidir. Her önüne gelen fırın açmamalı ve fırın açanların teknolojik, hijyenik koşulları optimum şartlarda sağlaması sağlanmalıdır. Ancak bu koşullarda açış izni ve-

DAVY JONES'UN ROKETİ



Amerikan Deniz Kuvvetleri, denizden atılan daha sonra tekrar denize döndürülebilen ve karadan yönlendirilmeyi beklemeksizin uydu aracılığıyla bir yörüngeye oturtulabilen paraşütlü bir roket geliştirdi. Deniz Kuvvetleri araştırma laboratuvarlarında geliştirilen bu projeye göre, su geçirmez ve batmaz özellikte olan roket, geminin arkasına takılabiliyor ve kendi kendine ateşlenebiliyor.

Roketin çalışma sistemi şöyle: İlk evrede ateşleme sistemi çalışıyor, ikinci evrede roket şişiyor ve yükseliyor, daha sonra roketteki ek motor devreye giriyor ve arka kısım yanarak ayrılırken ön kısım hedefe yöneliyor. Kanatlar, roketin olası inişlerinde suya daha güvenli girişini sağlamakta. Roket yüksek hızlarda bile tuzlu suya rahat girebilecek şekilde dizayn edilmiş durumda. Deniz Kuvvetlerinde çalışan mühendisler çok kısa zamanda roketi denemeyi planlamaktalar.

KANATLARLA YOLCULUK

Yelken teknolojisi, hareketli bir kanat geliştirme çalışmalarını sürdürüyor. Bu amaçla bir yata, hareket eden yelken sistemleri monte edildi. Blue Nova ismi verilen bu yata bir çift kanat ile hareketli bir mil üzerinde süratli dönen bir kuyruk takıldı. Yatın kumandası bir bilgisayarla sağlanıyor, yelkenler ve dümenden gelen bilgiler bilgisayarla kaydediliyor; cevap, dümene ve kanatlara elektrik uyarılarıyla iletiliyor. Suda manevra yapmak gerektiği zaman bilgisayar, kanatları kilitleyerek sadece kuyruk hareketi ile hızlı bir dönüş sağlıyor. Kanatlara monte edilen jenaratörler ve güneş ışınlarını emen yapılar gücü artırıcı bir rol üstlenmekte. Ayrıca bu yapı saatteki hızı 108 km'ye ulaşan kasırgaya karşı da dayanıklığı sağlamakta.

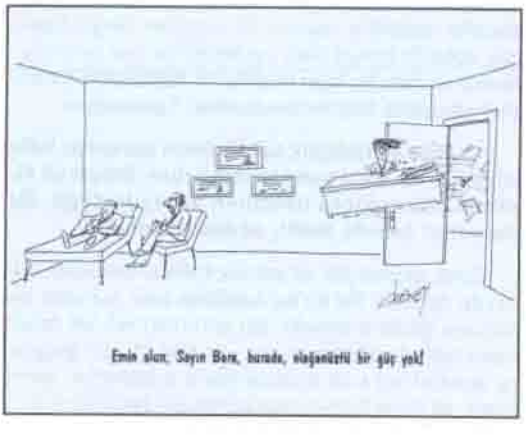


Üç aerodinamik yüzey Blue Nova'yı bilgisayar yönetiminde hareket ettiriyor.

Popular Mechanics Nisan 1991'den çev.:
Harun KIZILAY

rilmelidir. Mevcut fırınlarda her yaş ve zevke hitap edecek çeşitli ekmek tipleri teşvik edilmeli, hatta yöresel olarak yapılan ve günümüzde kaybolma temayülü gösteren ekmeklerden vazgeçilmemelidir. Örneğin ekşi ekmek, ekşi hamur, haşhaşlı, üzümlü, cevizli ekmekler. Kontrol ve denetim bir düzene oturtulmalı, bunun tek bir kuruluş tarafından yapılması sağlanmalı, kalite ve standarda önem verilip, fiyat tespiti daha gerçekçi olmalıdır. Ve nihayet hammadde ve ürün kalitesini artırmak için buğdayın üretiminden başlayıp, ekmek satışına kadarki tüm aşamalarda sürekli tedbirler alınmalıdır.

— Sayın Özkaya verdiğiniz bütün bilgilerden sanırım okuyucularımız da çok yararlanacaklar. Ben tüm Bilim ve Teknik okuyucuları adına size çok teşekkür ediyorum.



DAVY JONES'UN ROKETİ



Amerikan Deniz Kuvvetleri, denizden atılan daha sonra tekrar denize döndürülebilen ve karadan yönlendirilmeyi beklemeksizin uydu aracılığıyla bir yörüngeye oturtulabilen paraşütlü bir roket geliştirdi. Deniz Kuvvetleri araştırma laboratuvarlarında geliştirilen bu projeye göre, su geçirmez ve batmaz özellikte olan roket, geminin arkasına takılabiliyor ve kendi kendine ateşlenebiliyor.

Roketin çalışma sistemi şöyle: İlk evrede ateşleme sistemi çalışıyor, ikinci evrede roket şişiyor ve yükseliyor, daha sonra roketteki ek motor devreye giriyor ve arka kısım yanarak ayrılırken ön kısım hedefe yöneliyor. Kanatlar, roketin olası inişlerinde suya daha güvenli girişini sağlamakta. Roket yüksek hızlarda bile tuzlu suya rahat girebilecek şekilde dizayn edilmiş durumda. Deniz Kuvvetlerinde çalışan mühendisler çok kısa zamanda roketi denemeyi planlamaktalar.

KANATLARLA YOLCULUK

Yelken teknolojisi, hareketli bir kanat geliştirme çalışmalarını sürdürüyor. Bu amaçla bir yata, hareket eden yelken sistemleri monte edildi. Blue Nova ismi verilen bu yata bir çift kanat ile hareketli bir mil üzerinde süratli dönen bir kuyruk takıldı. Yatın kumandası bir bilgisayarla sağlanıyor, yelkenler ve dümenden gelen bilgiler bilgisayarla kaydediliyor; cevap, dümene ve kanatlara elektrik uyarılarıyla iletiliyor. Suda manevra yapmak gerektiği zaman bilgisayar, kanatları kilitleyerek sadece kuyruk hareketi ile hızlı bir dönüş sağlıyor. Kanatlara monte edilen jenaratörler ve güneş ışınlarını emen yapılar gücü artırıcı bir rol üstlenmekte. Ayrıca bu yapı saatteki hızı 108 km'ye ulaşan kasırgaya karşı da dayanıklığı sağlamakta.



Üç aerodinamik yüzey Blue Nova'yı bilgisayar yönetiminde hareket ettiriyor.

Popular Mechanics Nisan 1991'den çev.:
Harun KIZILAY

ESKİ BİR ANADOLU GIDASI

OTLU PEYNİR

Nurhan AKYÜZ*, Hasan ÖZÇELİK**

Anadolumuzun hemen her köşesinde halkımızın, bitkilerin kullanımıyla ilgili yıllar boyu birçok acı ve zor deneyden sonra tecrübeleriyle elde ettiği köklü gelenekleri vardır. Bunlar bazen geleneksel el sanatlarında boya maddeleri, bazen bitkilerden ilâç yapımı bazen de gıda katkı maddesi olma şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Anadolu halkı eski çağlardan beri tabiî kaynaklardan çeşitli şekillerde geniş çapta faydalanma yoluna gittiğinden, yabanî bitkileri yakından tanımaktadır.

Doğu Anadolu bölgemizde başta Van olmak üzere Bitlis, Siirt, Hakkari, az miktarda da Ağrı ve Muş illerinde imal edilen ve zevkle tüketilen otlu peynir, yerli ve orijinal bir gıda çeşidimizdir. Bölgede bitkilerle süt mamüllerinden başta otlu peynir olmak üzere dondurma, meşrubat yanında sengeser ve ayranaşı gibi mahallî yemekler de hazırlanmaktadır. Ancak biz bu yazımızda bu gıdalardan en önemlisi olan otlu peyniri anahatlarıyla tanıtmaya çalışacağız. Literatür verilerinden dünyanın çeşitli ülkelerinde de değişik adlarla, farklı materyallerin kullanılması suretiyle çeşitli peynirlerin yapıldığı anlaşılmaktadır. Ancak otlu peynir yapımının Doğu, Güneydoğu Anadolu ve komşu ülkelerdeki yakın illeri içine alan bölgeye has bir peynir çeşidi olduğu ileri sürülmektedir. Özellikle Van otlu peyniri ham maddesi ve üretim tekniği ile orijinal özellikler taşıyan bir peynir çeşidimizdir.

Bu geleneğin ilk başladığı tarih kesin olarak bilinmemekle beraber, eldeki belge ve bilgilerin incelenmesinden tarihin derinliklerine kadar indiği anlaşılmaktadır. Otlu peynirin yapıldığı illerimizin birarada bulunması, bitki örtüsünün benzerliği ve geçimi hayvancılığa dayanan bölge halkının konup-göçerlik hayatı yaşaması, sert iklim şartları ve ulaşım imkânlarının yetersizliği; dolayısıyla halkın yabanî bitkileri yakından tanımaları bu geleneğin ortaya çıkışında en önemli faktörlerdir. Başlangıçta otlu peynirin bir hekim tarafından yöre halkının bazı hastalıklarını tedavi etmek amacıyla hazırlandığı rivayet edilmektedir. Daha sonraları halk otlu peyniri benimsemiş ve sofralarının vazgeçilmez bir gıdası haline getirmiştir.

Otlu peynirler beyaz ya da sarımtırak görünümde, çok küçük deliklere sahip orta sertlikte bir peynir çeşididir. Tadı tuzlumsu olup genellikle sarımsak ve kekik kokuludur. Kimyasal maddeler yönüyle diğer yerli peynirlerle karşılaştırmak amacıyla tablo 1.



düzenlenmiştir. Bu tabloya göre otlu peynirler, kuru madde ve protein miktarı yönünden beyaz peynirden kuru madde ve protein miktarı yönünden beyaz peynirden, toplam mineral madde (kül) miktarı bakımından da beyaz, kaşar ve tulum peynirlerinden daha yüksek değerlere sahiptir. Otlu peynirler bazı mineral madde içerikleri bakımından diğer peynirlere göre bazı farklılıklar göstermektedir.

Tablo 1 Otlu ve bazı yerli peynirlerimizin kimyasal analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	Otlu peynir	Beyaz peynir	Kaşar peyniri	Mihaliç peyniri	Tulum peyniri
Kuru madde (%)	46.78	42.58	58.52	65.37	59.47
Protein (%)	22.17	17.59	27.15	25.33	22.91
Yağ (%)	17.29	18.22	25.90	31.14	30.89
Kül (%)	6.85	5.83	4.67	8.51	4.86
Tuz (%)	5.73	4.98	5.24	8.89	5.12
K.cal/100 g	246	238	345	383	373
Kalsiyum (mg/100 g)	678	908	1005	988	833
Fosfor (mg/100 g)	416	513	568	518	438
Sodyum (mg/100 g)	1103	933	579	1465	654
Potasyum (mg/100 g)	180	178	106	131	117
Magnezyum (mg/100 g)	33.40	25.10	38.80	43.80	37.40

Otlu peynirin hazırlanmasında hangi bitkiler kullanılır? Bölgede doğal olarak yetişen ve ekseriyetini zambakgiller (Liliaceae), ballıbabagiller (Labiatae), maydanozgiller (Umbelliferae), karanfilgilller (Caryophyllaceae) ve düğünçiçeğigiller (Ranunculaceae) familyası üyelerinin teşkil ettiği yaklaşık 30 kadar bitki türünün kullanıldığı tespit edilmiştir. Süt mamüllerinin hazırlanmasında kullanılan bitki türü çok sayıda olmasına rağmen, her aile genelde bir üründe, meselâ otlu peynirde en çok 5 farklı bitki kullanmaktadır. Genelde bu tercih bitkinin yetiştiği yöreye ve aşirete göre değişmektedir. Bölgede en çok tutulan Görentaş (Van) peynirinde sirmo, sirik, kekik ve mendi türleri; Gürpınar'da kekik türleri; Çatak'ta heliz türleri; Bahçesaray'da sirmo ve siyabo; Siirt'te sirmo, sirik ve zater en çok kullanılan bitkilerdir. Bu bitkilerden reyhan ve dereotunun ülkemizde kültürü yapılmaktadır. Sadece ülkemizde yetişmekte olan sov (Heracleum sp.) ise bölgede Erciş, Bahçesaray gibi ilçelerin yüksek yerleşim merkezlerinde üretilmektedir.

* *Prof.Dr., Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fakültesi Gıda Teknolojisi Bölümü, VAN.*

** *Yrd.Doç.Dr., Yüzüncü Yıl Üniv. Fen-Edb. Fakültesi Biyoloji Bölümü, VAN.*

Bitkilerin kullanılan organları genelde çiçeklenmeden önce toplanan yaprakları ve taze gövdeleridir.

Bu ürünlere bitkiler niçin katılmaktadır? Yöre halkının gelenek halinde sürdürdüğü bu işlemde, süt mamüllerine aroma kazandırmak, yörede ve başka çevrelerde çoğunun tıbbî kullanımı olan bu bitkilerle süt ürünlerini hazırlayarak başta üriner sistem bozuklukları olmak üzere birçok hastalığı tedavi etmek, süt ve ürünlerindeki eksik vitaminleri bitkilerle tamamlamak, süt mamüllerini uzun süre saklamak, bu ürünlerde mikrobiyal faaliyeti azaltabilmek için tuz oranı artırıldığından özellikle beyaz peynirde meydana gelecek sertleşmeye mani olmak ve ürünün kısmen de olsa tazeliğini korumak, bu yolla bazı bitkileri tüketmek ve mamülü çoğaltmak, yöre halkı beyaz peyniri, kaşar peynirini otlu peynire göre çok daha az tükettiğinden, süt mamüllerinin kolay pazarlanmasını sağlamak amaç edilmektedir. Bu düşüncelerden bazılarını destekler mahiyette son yıllarda baharat ve benzeri bitkiler üzerinde yapılan araştırmalarda, gıda maddelerine katılmakta olan suni koruyucu ve tatlandırıcıların terkedilip yerine bahatların kullanılması gerektiği ileri sürülmektedir. Peynire katılan bitkilerden soğan, sarımsak, kekik, nane gibi bahatların kendileri ya da ekstreleri üzerinde gerçekleştirilen araştırmalarda başta E.coli olmak üzere bazı patojen bakterilerin, ayrıca maya ve küflerin gelişimini inhibe ettikleri ortaya konmuştur.

Otlu peynir nasıl hazırlanır? Otlu peynirler en çok kuru ve salamuralı olmak üzere 2 şekilde üretilmekte ve daha çok kuru olanı tercih edilmektedir. Genellikle koyunlardan elde edilen sütler süzülüp yaklaşık 30°C'ta mayalanmaktadır. Koyun şirdeni üzerine bir miktar şap, karabiber, zencefil, tarçın, karanfil ve toz şeker ekilip su ile karıştırıldıktan sonra küplere konan mayadan 4 teneke süte karşılık 100 ml ilave edilmektedir. Mayalanma 2 saat kadar sürmekte, daha sonra oluşan pıhtı süzülmek üzere bez torbalara aktarılmaktadır. Pıhtı aktarılırken bir kat pıhtıdan bir kat da özel olarak hazırlanmış ot karışımından ilave edilmektedir. Otla birlikte peynirin torbalara doldurulma işlemi bittikten sonra torbanın ağzı kapatılıp 3-4 saat kadar süzülmeye bırakılmaktadır. Daha sonra kalıplar halinde kesilip tuzlandıktan sonra birkaç gün bekletilerek bir kat cacık(*), bir kat peynir olacak şekilde yerleştirilmektedir. Peynir küp içinde hava kalmayacak şekilde yerleştirildikten sonra, ağız kısmı toprağa gelecek şekilde toprakta 2-3 ay olgunlaşmaya bırakılmaktadır. Daha sonra da satışa sunulmaktadır. Ancak peynir işleme kısaca böyle olmakla beraber az çok değişiklikler de göstermektedir.

Yapılan araştırmalara göre otlu peynirin çoğunu Van ili üretmektedir. Yine bu çalışmaların incelenmesinden en kaliteli otlu peynirin de Van ilinde üretildiği anlaşılmaktadır.

Avrupa ülkelerinde her yıl peynir üretimi % 2,5 oranında artmaktadır. Peynire olan ihtiyaç, tereyağı gibi gıdalardan daha fazladır. Zira günümüzde peynirin hâlâ margarin gibi bir rakibi bulunamamıştır. Bu sebeple peynir, süt mamülleri içerisinde en rahat ve garantili satışı yapılabilecek tek üründür. Bu bakımdan kaliteli ve değişik peynir türlerinin ortaya çıkarılması önemlidir. Ama şimdiye kadar otlu peynirin yapılışı, üretildiği yerler, kullanılan bitkiler, ekonomik bakıdan istikbalde gösterebileceği gelişme ve fabrikasyon usulü standart üretim imkânları üzerinde çok az çalışma yapılmıştır. Uzun bir geçmişe sahip olmasına rağmen genel bir ifadeyle beyaz peynirin ot katılan türü olan otlu peynirimizin halledilmesi gereken daha birçok problemleri vardır. Otlu peynir, üzerine eğilinmesi gereken, bölge ve ülkemiz için istikbal vadeden orijinal bir peynir çeşidimizdir.

(*) Cacık, otlu peynirin küplere doldurulması esnasında kullanılan ve özel olarak bu iş için hazırlanan ham peynirdir.

KAYNAKLAR

Akyüz, N.,. Coşkun, H., 1991. Van Otlu Peynirlerinin Üretimi ve Peynire Katılan Otların Peynirin Çeşitli Özellikleri Üzerine Etkileri, II. Millî Süt ve Ürünleri Semp., Tekirdağ.

Özçelik, H., 1989. Van ve Yöresinde Süt Mamüllerinin Hazırlanmasında Yararlanılan Bitkilerin Kullanılışları Üzerine Bir Araştırma, DOĞA Tarım ve Orm. Derg., Ankara.

İzmen, E.R., Kaptan, N., 1986. Doğu İllerinde Yapılan Mahalli Peynirlerden Otlu peynirler Üzerinde Araştırmalar, Ank. Üniv. Basımevi.

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1..Af2! 2.Şf2 Vh2 3.Af1 Fg3! 4.Ag3 d4 5.Kg1 Ke3 6.Vc4 Şh8 7.Ae2 Kce8 8.Kce1 Kf3 mat (Kelecevic-Klinger, Liechtenstein 1987).

Çözüm II : 1.Fe6!! Ve6 2.Vh6 Şh6 3.Kg6 Vg6 4.hg6 Kf8 (4..Şg6 5.e6) 5.e6! Fc8 6.d7 Kh8 (6..Fd7 7.ed7 Kd8 8.Kd6!) 7.Kd6! (7.d8V? Kd8 8.Kd8 Fe6!) 7..Şg7 8.dc8V Kc8 9.e7 Ke8 10.Ke6! kazanır (Anton-Vukcevic, yazışmalı 1987).

Çözüm III : 1..Ah3 2.Vg5 (2.Fh3 Vg4) 2..Ag5 3.Şg2 Af3 4.Ke4 Kf8 5.g4 Kh2 6.Şg3 Kh1! 7.Ke2 Ah4 8.Ke3 g5 9.Ae7 Şg7 10.Af5 Af5 11.gf5 Kf5 12.Şg2 Fd5 kazanır (Short-Hjartarson, Reykjavik 1987).

ZEKÂSAYAR

(Geçen sayıda yayınlanan soruların cevapları.)

TOPLAM 108 :
4 değişik şekilde.

GEZEGEN VE UYDU :
76 yıl sonra. Uydu başlangıç konumuna göre 180 derece (altta), gezegen ise başlangıç konumunda olacaktır.

TAHMİN :
Kutuda 40 adet top vardır.

KAÇ DEĞİŞİK YOL :
12 değişik yol.

İLERİ GİDEN SAAT : Saat 6.00'dır.

HAZIRLAYANLAR:
NECATİ SUNGUR
CEVDET ÇAĞAN

"BÜKEMEDİĞİN ELİ...."

Atalarımız.... Yurdumuzun dört köşesinde, karış karış, adım adım toprağında, havasında, suyunda buram buram tüten, gün görmüş, devran geçirmiş, söyledikleri öğüt dolu, ders verici sözlerle nesillerden nesillere geçmiş, başarılı insanlarımız...

"Vurursan acıt, yedirirsen doyur; sofrada elini, mecliste dilini sıkı tut; iyi insanın kemiği erir, adı kalır; kimse yoğurdum ekşi demez", gibi ne haklı, ne doğru sözler söylemişler. Bu öğütlerle hayatımızın birçok zor anını düzene koyduğumuz olmuştur mutlak. Belki de sizi başarıya götürmüştür atasözleri.

Tarihimizin, kültürümüzün de bir göstergesi olan ninelerimizin, dedelerimizin sözlerine karşı çıkmak ne haddime. Onlar hep doğruyu söyler, doğruyu bilirler. Ancak şu "Bükemediğin eli öp de başına koy" lafı beni adeta çileden çıkartıyor. Belki de genç oluşumla, damarlarımda durmayan çılgın kan bu söze zıt gidiyor; belki de teknolojinin, bilimin varlığını gördükçe, günden güne öfkem artıyor.

"Bükemediğin eli öp."Hıh, sanki bu söz başarının, teknolojinin olmadığı dönemlerden, en ilkel çağlardan kalma ve yanlışlıkla günümüze gelmekte. İnsanlar uzaya, Ay'a gidiyor, günlerce kalıyor, teknoloji her gün yeni buluşlarla çığır açıyor. Öğrenci en iyiyi hedefleyerek, en zoru başarmanın mutluluğunda, bebek düşe kalka yürümeyi öğrenmekte iken bu söz halen niye yaşıyor çok merak ediyorum.

Bebek, ilk düştüğünde hissettiği bir anlık acı için diğer denemelerden, yavru kuş, uçmayı öğrenmek için binlerce kez düşmekten korkmuyorken ve bilim adamları, bilimin, teknolojinin ilerlemesi için aldıkları başarısızlıkları, yazar en iyi olabilmek için kaybettiği birkaç yarışmayı önemsemiyorken, karşımıza biri çıkıp sinsice bir gülüş fırlatarak, bükemediğin eli öp diyor. Olacak şey değil.

Bir kere ayıp kardeşim, Türk ulusuna, Türk milletine bu yakışmaz. Türk mücadelecidir. Millet Ay'a giderken, kalkınma basamaklarını koşarak tırmanırken, bizler bükemediğimiz elleri öpmekle meşgul olalım öyle mi!

Yenilmek, pes etmek olmaz. Evet evet bu sözü tarihten silmeli. Hatta en güzeli insanların bellekerinden silmek bu atasözünü.

Galibiyet almayı düşünmeyecek kimse yoktur herhalde. Elleri bükmek istiyorsak eğer, inanmak yeter. Gerisi kolay...

Yok yok, bükülemeyecek el, yenilemeyecek kişi yoktur. Atalarımız aslında hep doğruyu söyler, biliyorum, ama şunu da biliyorum ki, hatasız kul olmaz. İyi düşünün ve inanın. İnanın ki, eller birer birer bükülsün, inanın ki bilim, teknoloji ve sanayimiz gelişsin.

Bahar ONURLU
Yenişehir / İZMİR

YENİ MUHABİRLERİMİZ



Uğur İLHAN
Ankara Polis Koleji

1992

$$2 \times 22 + 2^2 + (2^2)^2 + (22)^2 + 222 + \frac{222}{2} + \frac{2222}{2} = 1992$$

Salim MART / TRABZON

YAYIN DÜNYASI

HIZLI OKUMA

21. yüzyılın eşiğinde olduğumuz şu günlerde, "Bilgi Çağı" denilen bu yeni çağa uyum sağlayan, bir "Bilgi Toplumu" olmak zorundayız.Bunun için hızla değişen ve gelişen dünyadaki yenilikleri yakından izlemek, Türk gençlerini bilgi çağında karşılaşacakları sorunlara karşı hazırlamak gerekiyor. Bütün bunların temelinde bilgili olmanın yattığını ve bilgi sahibi olmada da okumanın önemli bir yeri olduğunu biliyoruz.

"İşte gerek milletlerarası uygarlık yarışında, gerekse toplum içinde başarılı olma yarışında, zamanı daha çok ve dolu dolu yaşamak, daha başarılı olmak istiyorsak, Çok Hızlı Okuma yöntemlerini öğrenmemiz şart olacaktır. Elinizde bulunan eserin yazılma amacı da budur. Sizleri ÇHO yöntemleri hakkında bilgili kılmak. Bu sayede Türkiye'de okumayı zevk edinen insanların sayısını artırmaya katkıda bulunmak. Bilgi çağına ulaşma yarışında karınca kararınca bir şeyler yapabilmek..." diyor kitabın yazarı Mustafa Ruşen.

Eserini iki kısımda ele alan yazar, birinci kısımda ÇHO'nun tarihçesini ve okumanın tanımını yaptıktan sonra, okuma hızını engelleyen, anlamayı azaltan frenler ve bunların önlenmesi konusunu işliyor; çok hızlı okuma, seçmeli okuma, söz dağarcığı, zekâ-bellek-hatırlama, dikkat-bellek-kültür, etkin okuma, okuma planı, iyi okuma ve öneriler başlıkları altında da konuyu ayrıntıları ile ortaya koyuyor.



"Bilgiyi, başkalarından 6 kat daha hızlı elde edin" sloganıyla yola çıkan yazar, çok hızlı okuma tekniklerini uygulayabilmekle zekânın, belleğin, hatırlamanın ve dikkatin önemini de vurguluyor.

Yazar, kitabın özetinde ÇHO'nun temel kurallarını çabukluk, kavrama ve belleme yeteneklerinin geliştirilmesidir şeklinde sıralıyor.

Eserin 2. kısmında, yazar ÇHO'ya yönelik uygulamalı bölüme yer veriyor. Kitabı edinmek isteyenler için adres: **Mustafa Ruşen, Şaşkınbakkal Tarlacık Sok. Akgün Apt. 2/22 81070 Suadiye/İSTANBUL Tel: 372 28 55 - 372 88 73 Posta çeki hesap no: 659272 Eserin fiyatı: 30.000 TL.**

BİLİMİ ANLAMAK



Bilinmeyene doğru yapılan sürekli ve tehlikeli bir yolculuktur bilim. İçinde yaşadığımız dünyayı, evreni kavramak ve bilmek için girişilen bir soruşturmadır.

Evrenin ve evrende olup bitenin, sistemli olarak bilinmesini sağlayan bilim, insanları en uzak ülkelere, vahşi yerlere Ay'a bile götürmüştür. Bilim doğanın her üyesinde, bir çiçekte, bir çakıl taşında, kar tanesinde, hatta insanın kendisinde yeni ve büyüleyici dünyalar bulmamızı sağlar.

İnsanoğlu dünyaya geldiğinden bu güne dek ne görmüşse merak etmiş ve "belki bunda ilginç şeyler bulabilirim" düşüncesiyle, daima araştırmaya, gözlemlemeye yönelmiş.

O gün bu gündür, yani insanlar dünyaya geldiklerinden itibaren, çok şeyler değişmiştir. Yıllar önce ünlü Viyanalı psikanalist Freud şöyle söylemiştir: "Bilimsel düşünce ve mantığın zamanla insan ruhunda diktatörlüğünü kuracağını umuyorum." Gerçekten de Freud'un çok eskiden söylediği bu söz, bugün özellikle Avrupa ülkelerinde gerçekleşmiştir.

Dünya döndükçe çağ atlamaktadır. Bugün bilimden, teknolojiden uzak kalmış ülkelere, "Çağdışı, batıl kalmış, ülkeler" düşüncesiyle bakılmaktadır.

Günümüz gençliği, bugün bilimden o kadar uzak ki, gençliğimizin çoğu ayda bir gün, bir tek Bilim ve Teknik Dergisi bile okumazken, her gün magazin dergileri okuyabiliyor. Böyle bir gençliğe sahip olan ülkede bilimden ne kadar söz edilebilir ki?

Avrupa Topluluğu'na üye olmak isteyen bir ülkenin gençliğinin, bilimden bu kadar uzak olması yüz kızartıcıdır.

Bir ülkede bilimsel çalışma ne kadar az yapılıyorsa, teknolojiden o kadar az yararlanılıyor demektir. Ülkemizde teknolojiden tam olarak yararlanan insan sayısı, batıdan doğuya doğru gidildikçe azalır ve doğuda sıfırı bulur. Elbette ki bu, bizim insanımız teknolojiyi sevmiyor demek değildir. Bu durum, insanımızın maddî imkânsızlıklar yüzünden teknolojiden yeterince faydalanamadığını gösterir.

Bilim, tanımından da anlaşılacağı gibi insanların evreni deneysel olarak tanımalarını sağlar. Bu deneyler de parayla olur. Ülkemiz bugün enflasyonun kucağında. Devletin bilime ayıracak parası yok. Çoğu okullarımızda doğru dürüst bir laboratuvar bile açılamıyor. Böyle olunca da gençliğimiz bilimden uzaklaşıyor.

Parasal sıkıntılar dışında ülkemizde bilimle ilgilenilmemesinin bazı nedenlerini şöyle sıralayabiliriz:

— Hazıra konmayı sevmek,

— Toplumun bazı kesiminin gelenek ve göreneklere aşırı bağlılığı,

— İnsanlarımızın İslâm dinini yanlış yorumlaması sonucu, bilime ilgi gösterilmemesi,

— Batıyı taklit ederek, yeni ürünler ortaya çıkarmak için araştırma yapmamak,

— Konuları araştırmamak, iyi gözlemci olmamak.

Ülkemizde bilimin, teknolojinin gelişmesi için yapacak çok iş vardır. İlk olarak eğitim-öğretim kuruluşlarında laboratuvarlar artırılmalı, bilgisayarlı eğitime her okulda geçilmeli, dersler öğrenciye görsel olarak anlatılmalı (deneyler, iletişim araçlarıyla). Bilim dergileri çoğaltılmalı ve yalnızca ayda bir değil, her gün çıkarılmalı, insanımıza teknoloji sevdirilmeli, bilimsel araştırma yapacak kurum ve kuruluşlar açılmalı.

Çağdaş insan, bilimle yakından ilgili, her gün hızla icat edilen yeni ve teknik âletleri yakından izleyen, kısaca gelecekteki iyi yaşamı için, bilime ve tekniğe bağımlı olan insandır. Eğer biz bilime bir şeyler verebilirsek, ondan çok şey alabiliriz.

Emel KAPLAN
Balgat / ANKARA

FIKRA

Anne sinekle yavru sinek bir adamın çıplak kafasında geziniyorlardı. Anne sinek yavrusuna:

— Zaman ne de çabuk geçiyor diye içini çekti. Benim gençliğimde burası sık bir ormandı.

* * *

— Sağ dizim çok ağrıyor doktor.

— Yaşlılıktan dostum, yaşlılıktan.

— Ama, sol dizim de aynı yaşta olduğu halde ağrı yok.

Özgür ŞAFAK / BALIKESİR

BALIKESİR SAVAŞTEPE VE ÇEVRE

Balıkesir Hava Ana Jet Üssü'nden kalkan F-104, F-4 jetleri Savaştepe ve çevre semalarda alçaktan eğitim uçuşları ile kulağı sağır edecek bir gürültüye ve psikolojik bozukluklara sebebiyet vermekte, bu olay yılın her günü tekrarlanmaktadır. İlgililerin buna bir dur demesi gerekmektedir.

* * *

Savaştepe şehir çöplüğünün ormanda olması, sağlık veren alanların, felaket veren mikrop yuvalarına dönüşmesine neden olmuştur. Plastik çöplerinin çokluğu, bu kirliliğin uzun süreceğini gösteren bir gerçektir. İlgililerin dikkatini buraya çekerek gerekli işlemlerin yapılmasını sağlamak zorunludur. Bu çevre hepimizin...

Mehmet SALTIK / BALIKESİR

YENİ TEMSİLCİLERİMİZ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ : Mehmet Kâmil Oğuz / Van, Zekeriya Çelen / Konya, Volkan Ceylan / İstanbul, Şakir Bingöl / İstanbul, Servet Murat / Ankara.

ÜYELERİMİZ : Murat Karadal / Ş.Urfa, İbrahim Sevimli / Ankara, İrfan Kemal Zazaoğlu / Ş.Urfa, Yusuf Özkan / Manisa, Ahmet Oğuzyiğit / Konya, Mehmet İlker / Hatay, İlknur İçke / Ankara, Ahmet Çelikkol / Ankara, Taner Akdoğan / Adana, M.Mustafa Biçer / Elazığ, Şükrü Ayanlı / Balıkesir, Hüseyin Can / Ankara, Nurcan Cömert / Ankara, Zeki Erdoğan / Ankara, Alp Kuşçu / Ankara.

BİLİMİN ÜLKE KALKINMASINDAKİ ROLÜ

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof.Dr.Kâzım Türker, TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu tarafından organize edilen seri konferanslar çerçevesinde Ankara Fen Lisesi'nde, bilimin ülke kalkınmasındaki rolü konulu bir konferans verdi.

7.1.1992 tarihinde Fen Lisesi konferans salonunda yapılan toplantıya öğrencilerin ilgisi ve katılımı oldukça yoğundu. Türker, konferansında temel bilimler arasındaki organik ilişkinin altını çizerek şöyle dedi: "Fizik, kimya, biyoloji, matematik olsun, bütün bilim dalları gelişmek için belli bir bilimsel çalışma metodu gerektirir. Her bilim dalı geliştikçe diğerine birşeyler verir; örneğin şu anda, biyolojide organizmaların yapısını bilmek için kimya bileşiklerini bilmek gerekir. Matematik olmadan fizik yapılamaz. Her ülkede bu konularda çalışmalar yapılmaktadır. Bilim adamları, her an yeni bir şey bulmak için çalışmaktadırlar. Devlet de onları desteklemektedir. Bir ülkenin bilime verdiği önem, o ülkenin dünya ülkeleri arasındaki seviyesini gösterir. Tabiî böyle bir karşılaştırma yapılınca, her ülkede bilime verilen önemin farklı olduğu görülür. Ama her türlü zorluklara rağmen, pek çok bilim adamı kendi çabasıyla yetişmiş ve bilime yeni bir şeyler vermiştir."

Ülkemizdeki tıp eğitiminin hangi düzeyde olduğuna ilişkin bir soru üzerine de Türker, "Tıp eğitimi kesinlikle yeterli değildir ve gerekli imkânlar tanınmamaktadır. İnsanlar yükselebilmek için kendileri çabalıyorlar" dedi.

Yeşim KURT / ANKARA FEN LİSESİ

GENÇ ARAŞTIRMACILAR

TÜRK POPULASYONUNDA GENOTİP FREKANSI HLA



İstanbul Polis Koleji
Ömer Arıkan Biyoloji İkincisi

Bize kendini tanıtır mısın?

Ömer Arıkan, Niğde'nin Saclıca kasabasında doğdum. Şu anda İstanbul Polis Koleji üçüncü sınıfında okumaktayım. Bilimsel çalışmalara ve araştırmalara karşı büyük bir ilgi duymaktayım. Önümüzdeki yıl Polis Akademisine gitmeyi düşünüyorum. Orada da bu tür çalışmalar yapmak istiyorum.

Böyle bir proje yapma fikri nereden doğdu, nereden aklına geldi?

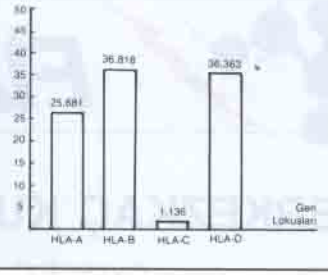
Çocukluğumdan beri polisiye olaylarına, dedektiflik vak'alara karşı merak duyardım. Genler, insanlar ve biyolojik olaylar, biyoloji dersinde anlatılırken, bunların arasında bir ilişki olması gerektiğini düşünmeye başladım. Bu konuyu biyoloji öğretmenlerimle istişare et-

tim. Adlî tıpta yüksek lisans yapan öğretmenim adlî tıpta bu konuda bir dizi proje taslağı bulunduğunu, bunlardan birini çalışabileceğimi önerdi. Merakımı giderecek bilgilerin biyolojik, kriminal, polis ve adlî tıp abstractlarında olacağını söyledi. Ben de üniversite kitaplıklarındaki sürekli yayınları tararken, HLA antijenlerinin fenotip frekanslarının çeşitli ülkelerde ve Türkiye'de incelendiğini, Rh, ABO kan grupları gibi her fertte ayrı fenotipte ve kalıcı olduğunu öğrendim. Polislik mesleği gereği bu konular (HLA) bende heyecan oluşturdu. İlgim ve hocalarımın rehberliği doğrultusunda projemin taslağını oluşturmaya başladım.

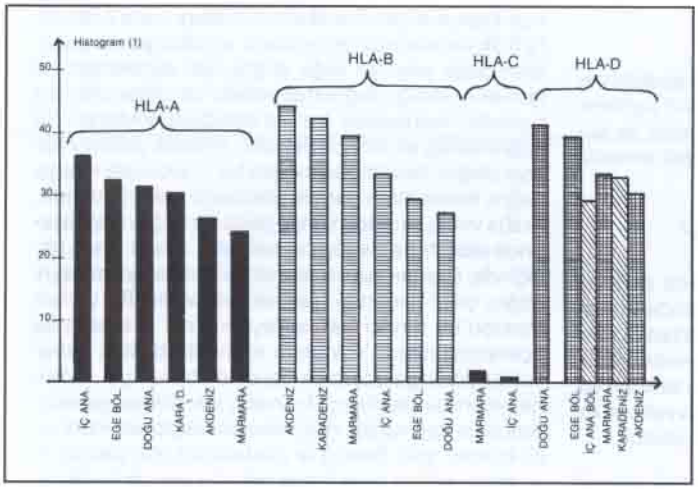
Bize projeni ayrıntılarıyla anlatabilir misin?

HLA (Human Lenfosit Antigen) antijenleri MHC antijen sistemi içinde insan 6. kromozonunun kısa kolu üzerindeki MHC genlerince şifre edilmektedirler. Her antijeni kotlayan bir alel gen vardır. HLA genlerinin hepsine HLA süper geni denilmektedir. HLA sistemi eritrositler dışında bütün doku hücrelerinde bulunmaktadır. HLA antijenleri HLA-A,B,-C,D ve DR lokusları tarafından kontrol edilmektedir. İnsanlarda toplam 148 HLA alel geni ve buna bağlı olarak antijenler vardır. Her insanda bunlardan 5 çifti bulunabilir. Bunların 110 tanesinin serolojik testi yapılabilmektedir. HLA genleri dominant ve kodominanttır (Eşdeğer baskındırlar). Bu yüzden fenotipi bilinen genlerin genotipi dolayısıyla genotip frekansı belirlenmiş olur. HLA gen frekansını bulmak içinde YATES'in düzeltilmiş formülünü kullanmak gerekir. Şimdi o konu üzerinde çalışmaktayım.

HLA LOKUSU	FREKANSI	YUZDESİ	GÜVENİRLİK SINIRI
HLA-A	113	25.681	P 0.005
HLA-B	162	36.818	P 0.005
HLA-C	5	1.136	P 00.005
HLA-D	160	36.363	P 0.005



Genotip frekansları bilinirken, deneyde kullanılan kanlar Cerrahpaşa Tıp Fak. Hastanesi Kan Merkezi Müdürlüğü, İmmünoloji Laboratuvarından temin edilmiş ve çalışmalar bu laboratuvarda yürütülmüş, istatistikî çalışmalar İstanbul Polis Koleji Laboratuvarında yapılmıştır. Lenfositler kandan izole edildikten sonra, Behringer şirketinin ürettiği antiserumlu pleytlere mikrolenfosit pipetleri ile kuyucuklara ekilmiş, fiksatif ile reaksiyon durdurulmuş parafinlenmiş daha sonra ters fzalı fleura mikroskobu ile pleytteki hücre ölüm oranları tespit edilmiştir. Böylece her antiseradaki reaksiyonlar HLA rapor kağıda rapor edilmiştir. Her bölgenin nüfus yoğunluğuna göre fertler tespit edilerek, 100 kişinin kanı incelenmiş her bölgedeki HLA olgu sayıları bulunmuş, fenotip frekansı = HLA olgu sayısı bölgedeki fert sayısı × 100 formülü ile fenotip frekansları tablo 1'deki gibi bulunmuştur. Ayrıca Türk populasyonundaki fertlerde HLA fenotip frekansları da hesaplanmıştır. Daha sonra her bir lokusun (HLA-A gibi) bölgelerdeki yoğunluğu bulunmuş, tablo 2'deki gibi liste yapılmış histogram 1'de de açık şekilde gösterilmiştir.



Bu sonuçların kullanılabileceği alanlar:

1. Bazı hastalıkların (genetik) bölgelere göre dağılımının tesbiti.

2. Bazı hastalıkların teşhisinde, B27 antijeni taşıyanlarda Ankilozan spondilit hastalığı görülebilir. B27 antijeni olanlarda bu hastalığın araştırılmasında kullanılabileceğini söyleyebiliriz.

3. Adlî tıpta Rh,ABO gibi eritrosit antijenleri, serum antijenleri ve enzimleri ile babalık ve biyolojik kimliği tespit edilmeyen fertlerin babalık dışlama işlemlerinde kullanılabilir.

4. Antropolojide milletlerin gen havuzuna bakılarak atalarının kökeni araştırılabilir.

5. Doku ve organ transplantasyonlarında uygun doku ve organların o ferde hangi bölgeden sağlanması konusunda bize ön bilgi verebilir.

Türkiye'de belli başlı fakülte hastanelerinin immünoloji laboratuvarlarında HLA testleri yapılmaktadır. HLA bankası kurularak, fertlerin doğum tarihleri ve doğum yerleri (illeri, ilçeleri) yazılarak, sonuçlar biraraya toplanır ve araştırmacıların istifadesine sunulursa, populasyon örneği yüz kişilik değil de 10.000, hatta yüzbin kişi alınarak daha sağlıklı frekanslar elde edilebilir ve toplum sağlığı kriminal biyolojide daha güvenilir sonuçlar elde edilebilir.

YAZIŞMA ADRESİ:
BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ
İstanbul Caddesi No: 88
İSKİTLER-ANKARA

FİZİK

MERKEZKAÇ KUVVET

Gülsen ÖNENGÜT*

Geçen sayıda, bir cismin hareketini ivmelenen bir gözlem çerçevesinde incelemek istersek, serbest cisim diyagramında cisme etki eden dış kuvvetlere ek olarak eylemsizlik kuvveti adı verilen bir kuvveti de hesaba katmamız gerektiğini görmüştük. Bu kuvvet gözlem çerçevesinin ivmesine ters yönde etki eder ve büyüklüğü, cismin kütlesi ile gözlem çerçevesinin ivmesinin çarpımına eşittir. Eylemsizlik kuvvetleri, cismin çevresi ile etkileşmesinden doğan gerçek kuvvetler değildir. Bu kuvvetler ivmelenen bir gözlemcinin bir cismin hareketini Newton yasalarını kullanarak analiz edebilmesi için hesaba katması gereken sanki - kuvvetlerdir.

Merkezkaç kuvvet, bir cismin hareketini dönen bir gözlem çerçevesinde incelemek istersek, hesaba katmamız gereken bir eylemsizlik kuvvetidir. Bu kuvveti anlayabilmek için, önce düzgün dairesel hareketin kinematik ve dinamiğini hatırlayalım.

MERKEZCİL İVME VE MERKEZCİL KUVVET

r yarıçaplı bir dairesel yörünge üzerinde v sabit hızı ile hareket eden bir cismin dairenin merkezine ivmelendiğini biliyoruz. Çünkü hızın büyüklüğü sabit olmakla birlikte, yönü sürekli olarak değişmektedir. Yönü nedeni ile **merkezcil ivme** adı verilen bu ivmenin büyüklüğü cismin hızının karesi ile doğru, yörünge yarıçapı ile ters orantılıdır:

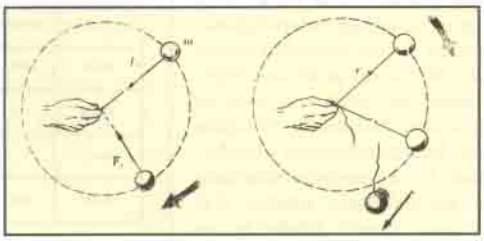
$$a_{merkezcil} = \frac{v^2}{r}$$

Bir cismin düzgün dairesel hareket yapabilmesi için, cismin üstündeki kuvvetlerin vektörel toplamının yörüngenin merkezine doğru yönelmesi ve büyüklüğünün de cismin kütlesi ile merkezcil ivmenin çarpımına eşit olması gerekir.

$$F_{merkezcil} = m a_{merkezcil} = m \frac{v^2}{r}$$

Bir ipe bağlı olarak bir daire etrafında çevrilen bir taş için ipteki gerilim, dünyanın etrafında dönen bir uydu için dünyanın çekim kuvveti merkezcil kuvvettir. 'Merkezcil' sözcüğü, bileşke kuvvetin yönünün dairenin merkezine doğru olduğunu belirten bir sıfattır. Cismin üstüne etki eden dış kuvvetlere ek olarak bir de ayrıca 'merkezcil' kuvvet yoktur.

* Çukurova Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü.



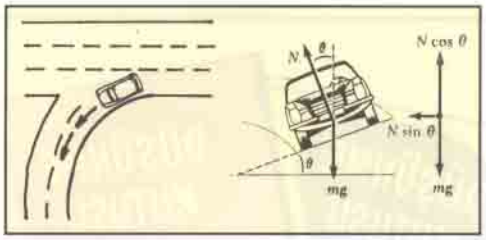
Şekil 1. Dairesel bir yörünge etrafında dönen taş. Dairenin merkezine doğru yönelmiş olan T gerilim kuvveti taşın bu yörüngede hareketini sağlar. İp koparsa taş dairesel yörüngeye teğet bir doğru üzerinde hareketine devam eder.

Cismin üstüne etki eden merkkezcil kuvvet ortadan kalkarsa, cisim artık dairesel bir yörünge üzerinde hareket edemez; daireye teğet olan doğrusal bir yol izler. Örneğin Şekil 1'de bir ipe bağlı olarak bir daire üzerinde dönmekte olan taş, ip koparsa, ipin koptuğu andaki teğetsel hızını korur.

DÖNEN GÖZLEM ÇERÇEVELERİ

Dönen bir gözlemci, bir merkezcil ivmeye sahip olduğundan, gözlem çerçevesi eylemsiz değildir. Bu gözlemci kendi çerçevesinde Newton yasalarını uygulamak isterse, eylemsizlik kuvvetini hesaba katması gerekir. Eylemsizlik kuvveti her zaman gözlem çerçevesinin ivmesinin ters yönünde etki ettiği için, dönen bir çerçevede yönü daire merkezinden dışarıya doğru olacaktır. Bu nedenle dönen bir gözlem çerçevesindeki eylemsizlik kuvvetine **merkezkaç kuvvet** adı verilir.

Dönen bir sistemdeki kuvvetleri daha iyi anlamak için, Şekil 2'de gösterildiği gibi bir virajı dönmekte olan bir arabadaki yolcuyu düşünelim. Araba sola doğru virajı hızlı bir biçimde aldığında şoförün yanındaki koltukta oturmakta olan yolcu, koltuğunda sağa doğru kayar ve kapıya çarpar. Kapı yolcunun arabadan dışarı fırlamasını engeller. Acaba yolcunun kapıya doğru hareketinin nedeni nedir? Bu soru fizik derslerinde öğrencilere sorulduğunda yanıtların çoğu yolcuyu sağa doğru iten esrarengiz bir kuvvetin varlığı doğrultusundadır ve öğrenciler bu kuvvetin 'merkezkaç' kuvvet olduğunu söylerler. Bu doğru olmayan bir açıklamadır. Aslında yolcuyu kapıya doğru iten bir kuvvet yoktur. Yolcunun kapıya doğru hareketinin nedeni yolcunun eylemsizliğidir. Araba viraja girmeden önce yolcu bir doğru çizgi üzerinde sabit hızla hareket etmektedir. Araba viraja girdiğinde, üzerine kuvvet etki etmediğinden yolcu, aynı doğru çizgi üzerinde hareket edecektir. Bu durum Newton'un birinci yasası (eylemsizlik prensibi) ile açıklanmaktadır. Yolcunun araba ile birlikte dairesel bir yörünge üzerinde hareket etmesi için, üzerine yeterli bir merkezcil kuvvetin etki etmesi gerekir. Arabanın kaymadan virajı almasını sağlayan merkezcil kuvvet, yolu Şekil 3'te gösterildiği gibi yatayla $\Theta = \tan^{-1}(v^2/rg)$ açısı kadar eğimli yaparak sağlanır.



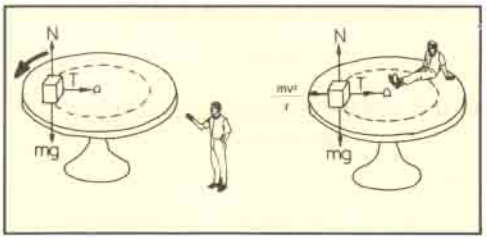
Şekil 2: Bir viraja giren araba.

Şekil 3: Θ açısı ile eğim verilmiş bir yolda viraj alan bir araba ve serbest cisim diyagramı.

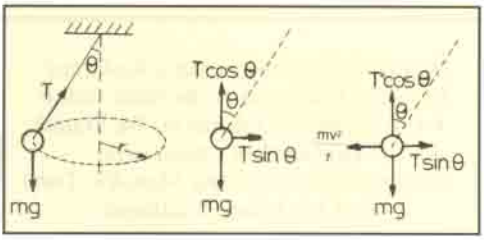
Bu durumda normal kuvvetin düşey bileşene iyerçekimini dengeler, yatay bileşeni ise merkezcil kuvvet görevi görür. Yolcunun üstüne merkeze doğru etki edebilecek tek kuvvet oturduğu koltukla arasındaki sürtünme kuvvetidir. Eğer bu kuvvet yeterince büyük değilse, araba sola dönerken yolcu oturduğu koltukta sağa doğru kayacaktır.Sonunda yolcu arabanın kapısına çarpar ve kapının uygulayacağı yeterli büyüklükteki kuvvet merkezcil kuvvet görevi görerek yolcunun araba ile birlikte virajı almasını sağlar. Yani yolcunun kapıya doğru kaymasının nedeni esrarengiz bir kuvvet tarafından itilmesi değil, arabanın izlediği dairesel yörüngeyi izleyebilmesi için yolcunun üzerine yeterli büyüklükte bir merkezcil kuvvetin uygulanmamasıdır.

Gerçek kuvvetler ile eylemsizlik kuvvetleri birbirlerine karıştırılmamalıdır. Gerçek kuvvetler cisimlerin birbirlerine uyguladıkları itme veya çekmelerdir. Eylemsizlik kuvvetleri ise, ivmelenen gözlem çerçevelerinde bir cismin hareketini Newton yasaları ile açıklayabilmek için icat edilen kuvvetlerdir. Eylemsizlik kuvvetlerine en tanınmış örnek merkezkaç kuvvettir.

PROBLEM 1 : Düşey bir eksen etrafında w açısal hızı ile dönen yatay sürtünmesiz bir platformun üzerinde, dönme ekseninden r uzaklıktaki bir kutu bir ip ile dönme eksenine bağlıdır (Şekil 4). Bu ipteki gerilimi bulunuz. Kutunun hareketini yerdeki ve platformun üzerindeki (kutu ile aynı yarıçapta) iki ayrı gözlemciye göre inceleyiniz..



Şekil 4: Dönen bir platformun eksenine bir iple bağlı bir kutunun serbest cisim diyagramları; (a) Yerdeki bir gözlemciye göre, (b) Platformun üstündeki bir gözlemciye göre.



Şekil 5: (a) Konik sarkaç, (b) Eylemsiz gözlemciye göre serbest cisim diyagramı, (c) Dönen gözlemciye göre serbest cisim diyagramı.

ÇÖZÜM : Yerdeki (eylemsiz) bir gözlemciye göre kutu r yarıçaplı bir daire üstünde dönmektedir. Dolayısı ile dairenin merkezine yönelmiş w^2r'ye eşit bir ivmeye sahiptir. Kutunun serbest cisim diyagramı Şekil 4a'da gösterildiği gibidir. Dolayısı ile

$$T = mw^2r$$

olmalıdır.

Platformun üstünde oturan bir gözlemciye göre ise kutu durmaktadır. Yani ivmesi sıfırdır, çünkü bu gözlemci kutu ile aynı hıza sahiptir. Bu gözlemciye göre cismin serbest cisim diyagramı Şekil 4b'de verilmiştir. Kutunun üstüne ipteki gerilime ek olarak mw^2r büyüklüğünde bir eylemsizlik kuvveti etkiyormuş gibi gösterilmiştir. Merkezkaç kuvvet adı verilen bu kuvvet ile ipteki gerilimin vektörel toplamları sıfırdır:

$$\Sigma F = T - mw^2r = 0$$

PROBLEM 2 : m kütleli bir cisim L uzunluğunda bir ipten asılıdır. Cisim Şekil 5a'da göösterildiği gibi r yarıçaplı yatay bir daire üstünde v sabit hızı ile dönmektedir. İp bir koninin yanal yüzeyi üzerinde hareket ettiğinden, bu sisteme **konik sarkaç** adı verilir. Koninin tepe açısını bulunuz. Problemi hem yerde sabit hem de cisim ile birlikte dönen iki gözlemci açısından ayrı ayrı tartışınız.

ÇÖZÜM : Yerdeki yani eylemsiz bir gözlemcinin açısından cismin serbest cisim diyagramı Şekil 5b'de gösterildiği gibidir. İpteki gerilimin düşey bileşeni cismin ağırlığını dengeler; yatay bileşeni ise merkezcil kuvvet görevi görerek cismin dairenin merkezine doğru v^2/r ile ivmelenmesini sağlar:

$$T\cos\Theta = mg$$
$$T\sin\Theta = mv^2/r$$

İkinci denklemi birinciyle bölersek, $\tan\Theta = v^2/rg$ buluruz.

Cisim ile birlikte dönen bir gözlemci için cismin ivmesi sıfırdır; serbest cisim diyagramı ise Şekil 5c'de gösterildiği gibidir. İpteki gerilim ve cismin ağırlığının dışında cisme merkezkaç kuvvet etki etmektedir. İpin yatay bileşeni merkezkaç kuvvet ile dengelendiğinden, cismin üstündeki toplam kuvvet sıfırdır.

(Devam edecek.)

Bu yazı dizisinin hazırlanmasında yararlanılan kaynak listesi, dizinin son makalesinde verilecektir.

• Kaslarınızı Çalıştırırsanız Kaslarınız, Beyninizi Çalıştırırsanız Beyniniz Gelişir.
• Hiç Şüpheniz Olmasın ki, Bu Mantık Eğlencelerinin Çözümlerini Tamamladığınızda, Daha Mantıklı, Daha Zeki Bir İnsan Olacaksınız.

• TANGIRAMLAR
• KİPRİTOMA
• SAYIRAMA
• SATRANÇ
• DENKLEMLER

• Öğrenciyseniz Derslerinizde, Çalışıyorsanız İşinizde, Serbestseniz Dostlarınız Arasında Daha Yüksek Bir Düzeye Tırmanmanız İçin Bu Kitabı Mutlaka Okumalısınız...



I. Kitap: 16.960 TL. II. Kitap: 14.840 TL.'dir. Ancak Bilim ve Teknik okuyucuları için ikisi birlikte 26.000 TL.'dir. 26.000 TL.'yi 262919 nolu posta çeki hesabımıza yatırdığınızda adresinize postalanacaktır. Lütfen açık adresinizi yazmayı unutmayınız.

AKİD YAYINCILIK'TAN ÜÇ YENİ KİTAP...



• GÖK YARILDIĞI ZAMAN DAĞLAR ATILDIĞI ZAMAN
• GEZEGENLER • YOK OLANLAR
• KARINCALARIN DÜNYASI
• BAL ARASININ HİKMETİ
• İNSANIN DEĞERİ-HAKLARI
• YÖRÜNGELER
• KÂİNATIN SIRLARI

* * *

Orta ve Lise Öğrencilerine Kaynak Kitap

* * *

Fiyatı: 42.400 TL. olan bu kitap, Bilim ve Teknik okuyucuları için 32.000 TL.'dir. 32.000 TL.'yi **262919** nolu posta çeki hesabına yatırdığınızda adresinize postalanacaktır. Lütfen açık adresinizi yazmayı unutmayınız.

AKİD YAYINCILIK Celal Bayar Bulvarı Alt Geçit No: 9 Tel : 231 21 17 Tandoğan - ANKARA

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

CMOS 4051 ve DİJİTAL

8 kanal analog çoğullayıcı/azaltıcı (Analog Multiplexer/Demultiplexer) çok özel bir entegredir. Esas görevini anlatmak için iki çeşit iş gören bir entegredir demek yerinde olur.

Şöyleki: A = Bir'in sekize çoğaltılması görevi. 9,10,11 no'lu girişlerine BCD kodu ile (ikili sistem) 0'dan 7'ye kadar değişen adres verirsek, 3 no'lu pin'e girdiğimiz bilginin değişen adreslere karşılık olarak entegrenin çıkış pinleri olan 4,2,5,1,12,15,14,13 no'lu pinlerinden 7,6,5,4,3,2,1,0 gibi çıkış elde edebiliriz Şekil 1.

B = İkinci kullanımı ise çıkış pinlerine 0'dan 7'ye kadar 8 çeşit giriş verince 9,10,11 no'lu pinlere verilen BCD kodlu adres karşılığı olarak 3 no'lu pinden bilgi çıkışı alırız Şekil 2.

Bu durumu, Ocak 92 sayısında size verdiğim TV-Uydu alıcı cihazındaki kanal selektör ve bu kanal seçme işleminde tunerin 12 farklı frekansa ayarlanabilmesi için kullandığım iki adet 4051 entegresini tetkik edince daha kolay anlıyabileceğinizi zannediyorum.

Bu iki 4051 entegresi aslında tunerdeki varicap'ın değerini değiştirerek 12 değişik frekansta rezonans imkânı vermektedir.

Sizlere iki değişik göreve göre örnek devre veriyorum.

Sayısal (Dijital) devrelere ister istemez tekrar girmiş oluyoruz. Hatırlatırım: 1'den 10'a kadar sayılar bilgisayar (komputer) devrelerine ikili (binary) sistemle verilebilir.

Konuya yabancı ve benim geçmiş yıllardaki yazılarımı okuyamamış olan okuyucularımı aydınlatmak için Analog, Dijital sözcükleri hakkında biraz konuşalım 1'den 10'a kadar olan temel sayılar bir bakıma fizikî bakımdan büyüyerek giden değerleri ifade etmektedir. Meselâ, 2 metre bir metrenin iki katıdır, dört metre ise dört misli uzunluktadır, Termometrede 40 derece çizgisi 20 derece çizgisinin iki misli uzunluğundadır. Beş kilo elmanın ağırlığı beş tane bir kilo kadardır.

Mekanik hesap makinelerinde bir sayısı birtek diş hareket verir, 4 sayısı ise o dişlinin 4 adım hareketine sebep olur.

Elektrik gerilimini ölçtüğümüz saat suratlı voltmetrelerdeki ibre, ölçtüğümüz gerilim artıkça sağa doğru sapar; gerilim iki misli artarsa, ibre de iki misli sağa sapar. Evimizdeki elektrik lambası gerilim artıkça daha fazla ışık vererek ışıldar.

Yukarıda verdiğim bütün örneklerde analog ölçüm değerleri verilmektedir.

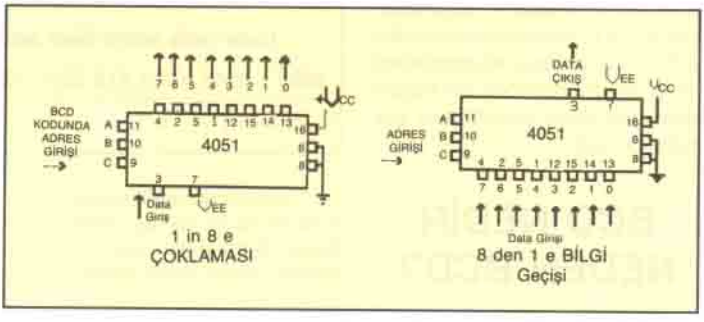
ce görevli işçi 20 yazılı düğmeye basmakla istenen miktarda benzin verilince otomatik olarak pompanın çıkışını kapatabilmektedir.

Görüldüğü üzere siz sevgili okuyucularım isteseniz de istemeseniz de artık dijital elektronik her işe girmiştir ve sizler artık bu konuya öcü gibi bakmayınız.

Önce ikili (Binary) aritmetiği sonra da kapı devrelerini (VE, VEYA, DEĞİL) öğreniniz ki, ufkunuz genişlesin, elektroniğin daha zevkli yanlarına yabancı kalmayasınız.

Eski; benim gibi kırk senelik elektronikçiler oto radyolarında birtek tuşa basınca bir istasyonun otomatik seçilebildiğini ve yine aynı dalga bandında bir başka istasyonun da başka bir tuşa basınca kolayca seçilebildiğini hatırlayacaklardır.

Normal şartlarda istasyon ayarı variyabl kondansatörün hareketi ile mümkün olabilmektedir. Otomobillerde şoförün dikkatini dağıtmadan istasyon değiştirme işlemi tuşlara basıldığında veriyabl kondansatörün gerektiği kadar



Bilgisayar veya bilgisayar temel tekniğinden istifade edilerek yapılan bütün modern cihazlarda fizik olaylarını algılayan cihazlar, eğer bir hesap işleminde kullanılmak isteniyorsa, sayısal (dijital) değerler halinde kullanılmak zorunluğu vardır. Meselâ bakkallardaki tartı âletleri, satılan malın ağırlığı ile birim fiyatı arasındaki ilişkiyi dijital teknikle hesaplamakta olduğunu söylersem gündelik hayattaki dijital kullanımın ne kadar yaygın olduğuna şaşanlar olabilir.

Benzin istasyonunda 20 bin liralık benzin istediğimizi söyleyin-

dönmesini temin eden mekanik bir düzenle temin edilmiştir. Daha kaliteli ve küçük boy oto radyolarında ise akort bobin nüvelerini hareket ettirmek ile istasyon otomatik seçiliyor idi.

Halbuki şimdiki radyoların frekansları gösteren ekranı dijitaldir ve istasyon seçme işlemi de yine çok yeni bir teknik olan VARICAP (variyabl kapasitör) ile mümkün olmaktadır.

Dergide yayınlanan eski yazılarımdan hatırlayacaksınız; Vericap (bazıları varaktor diye tanır)

üzerine uygulanan gerilime göre kapasitesi değişen bir kondansatördür ve akort (tune) devrelerinde kullanılmaktadır.

Ocak/92 sayısında şemasını verdiğim TV-UYDU alıcısı kanal selektör devresine dikkatinizi çekerim. Yukarıda konu ettiğim 4051 entegresi, mekanik hareketle (bir döner anahtar ile) uygulanan dijital değerlerin karşılığı, (kademeli 1-12 volt gerilim) mezkur alıcı içindeki TUNER'de bulunan varicap değerini değiştirmektedir. Bu suretle 12 değişik istasyona ayarlamak imkânı elde edilmiş olmaktadır.

Bir adım daha atarak şunu ilave etmek gerekmektedir. Döner anahtar yerine uzak kumandalı bir sistem ile de bu kontrol mümkün ise de bu konuya daha fazla girmeye kalkmam şimdilik doğru olmayacaktır. Bu teknikten ileride bahsedeceğim.

Uzun senelere dayanan tecrübem ile şu gerçeği açıkca ifade etmekte fayda var: Bir cihazın en zayıf bölümü mekanik bölümdür. Elektronik cihazlardaki mikron boyutlarındaki entegre elemanlarının ömrü cihaz üzerindeki bir potansiyometre veya anahtardan çok daha fazladır.

BCD NEDİR NEDEN BCD?

Yukarıdaki satırlarda sayısal (dijital) konusuna diikkatinizi çekmekteki esas gayem, İKİLİ SİSTEM (BCD) idi.

BCD (Binary Coded Decimal) ikili kodlanmış ondalık sistem ile ilgili bilgiyi daha önceki köşe yazılarımda değişik şekillerde ve şemalarla sizlere anlatmış idim.

Ondalık sistemde 5 ilâ 6'yı toplamak için 5 üzerine 6 tane 1 değerini altı adımda gerçekleştiririz ve 10'u geçince elde bir değerini soldaki sayı üzerine ekleriz. 3 üzerine 9 eklerken dokuz tane bir eklemiş oluruz. Görüldüğü üzere ondalık toplama işlemi asgarî bir, azamî dokuz adımda gerçekleşmektedir. Ondalık sistemdeki bu gecikme mekanik hesap makinelerinde daha açık görülmektedir.

Bu sistemin elektronik devrelere uygulanması, hem zor hem de güvenilmez bir düzenek gerektirmektedir; hatasız ve güvenilir olduğunu bu konuda bilgi sahibi oldukça kabul edeceğiniz bu ikili sistem benimsenmiştir. Bilgi işlem makinelerinde ikili sistemle bütün işlemler tamamlandıktan sonra neticeler yine dijital/analog çevricilerle ekranlara veya kâğıtlara aktarılmaktadır.

BCD sisteminde (ikili kodlanmış ondalık) en basit sayı birimi sıfırdan 15'e kadar sayıların gösterildiği dört hücreli düzendir. Şekilde görüldüğü üzere DCBA olarak sıralanmış dört hücre sırasıyla 8,4,2,1 olarak değerlendirilmiştir.

Hücrelere yanlız 0 veya 1 değeri verilebilir, çünkü bu hücreler var/yok (on/off) mantığına göre düzenlenmiştir.

lerini sayarsak, bir daktiloda 78 kadar işaret ile yazı yazabiliriz.Halbuki ikili sistemin (onaltılık) yazılması sayesinde 256 adet işarete sahip bir alfabeyi bilgisayarlarda kullanmaktayız. 00'dan FF'e kadar 256 karakter mevcuttur.

Esas olarak bu 256 adet karakterin mühim bir kısmı komuttur.

8 4 2 1	--- Hücrelerin değeri
D C B A	Ondalık Karşılığı
0 0 0 0	0 sıfır
0 0 0 1	1
0 0 1 0	2
0 0 1 1	3
0 1 0 0	4
0 1 0 1	5
0 1 1 0	6
0 1 1 1	7
1 0 0 0	8
1 0 0 1	9 Ondan yukarı sayıların Heksadesimal karşılığı
1 0 1 0	10 A
1 0 1 1	11 B
1 1 0 0	12 C
1 1 0 1	13 D
1 1 1 0	14 E
1 1 1 1	15 F

Daha fazla hücre ilave edilince durum şu şekilide olur:

4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1	
1	, 1	1	1	1	, 1	1	1	1	,1	1	1	1	=8191

Tabloda görüldüğü üzere dört adet hücre ile 16 sayı ifade edilebiliyor. Daha büyük sayılar için bir dörtlük hücre ilave edilerek 256 sayısı ve birer hücre daha eklendikce 512, 1024, 2048, 4096 gibi katlanmış sayılar elde edilebilmektedir.

Normal alfabemizde 29 harf vardır 29 da küçük harf; 10 adet sayı, 10 adet de noktalama işaretBir byte'lık bu komutlar yaz, oku, bekle gibi komputere yönelik emirler ihtiva etmektedir.

Verdiğim örnekleri inceleyerek ikili, ondalık, onaltılık sayıların ilişkilerini öğrenebilir ve daha başka örnekleri üretebilirsiniz.

Görüldüğü üzere on parmak yerine iki elde birerden iki parmağa sahip olaydık ikili aritmetiği taş devrinde icat edebilecektik. □

BCD İçin Örnekler

İkili sistemde		Ondalık sistemde		Onaltılık sistemde
10 1101	=	45	=	2D
1111 1001	=	249	=	F9
1111 1111	=	255	=	FF
1000 0001	=	129	=	81

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

BOKS BEYNİ TAHRİP EDİYOR

Bütün dünyada sinir hastalıkları uzmanları (nörolog), amatör ve profesyonel boksun artık yasaklanmasını istiyor. Son 20-25 yılda dünyada 300'den fazla profesyonel boksör yediği yumruklar sonucu öldü. Bunun son örneklerinden biri, İskoç 62-67 kilo boks şampiyonu Steve Watt'ın boks maçı sırasında kendini kaybetmesi ve 3 gün sonra büyük bir beyin kanamasıyla ölmesiydi. Boksu savunanlarsa şunu ileri sürmektedir: Boks yapanlarda ölüm oranı % 0,13 iken jokeylerde % 12,8, dağcılıkta % 5,1 ve Amerikan futbolünde % 0,3'dür, yani bokstan daha tehlikeli sporlar da vardır. Ancak boks yalnız ölüm değil, bunama da yapmaktadır.

Boks sağlığınızı sinsi bir şekilde tahrip eder. Londra'daki Charing Cross Hastanesinden nöropatolog Dr. Helen Grant'a göre 29 yaşındaki Watt'ın otopsisinde beynin yaygın olarak tahrip olduğu görüldü. Beynin her tarafında eskiden oluşup şimdi iyileşmiş kanama odakları vardı, bunların bıraktığı yara izleri "yumruk sarhoşluğu" denen ve alkol sarhoşluğunu andıran bir davranışa neden olmaktadır. Yumruk sarhoşluğunun nedeni nakavtlar değil, sürekli hafif yumruklar yemektir.

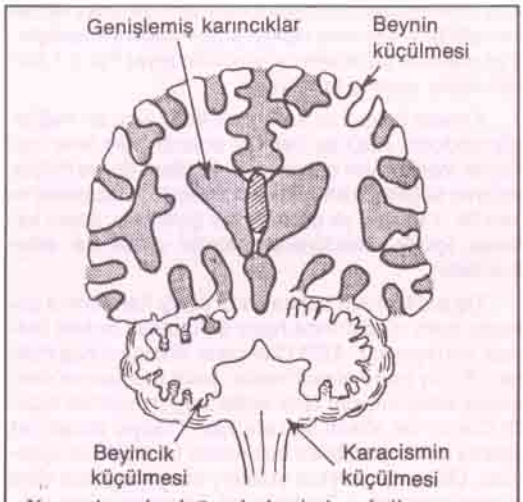
Boksda kafaya yerçekiminin 100 katı bir kuvvet uygulanır ve bu, insanı birdenbire öldürebilir. Ringde veya maçtan birkaç gün sonra beyin kanaması olabilir. Yumuşak, pelte gibi beyin, yumrukla ivme kazanmış kafatası içinde döner ve bu sırada kan damarları gerilerek kopar. Kafatası sert olduğundan toplanan kan, beyni sıkıştırır. Derhal beyin ameliyatı yapılarak kafa içi basınç düşürülse ve pıhtılar çıkartılsa bile bu hastaların % 50'si ölümden kurtarılamaz.

Boks maçı sırasında oluşan tek bir nakavt (geçici bilinç kaybı) bile beyinde kalıcı tahribat yapar, öyle ki nakavt'dan 1,5 ay sonra bile bu kişilerde psikolojik testler beyin tahribi gösterir. İkinci kere nakavt olan boksör daha geç kendine gelir ve bunlarda psikolojik testler daha kötü sonuçlar verir. Her yenen yumruk, beyni daha tahrip eder.

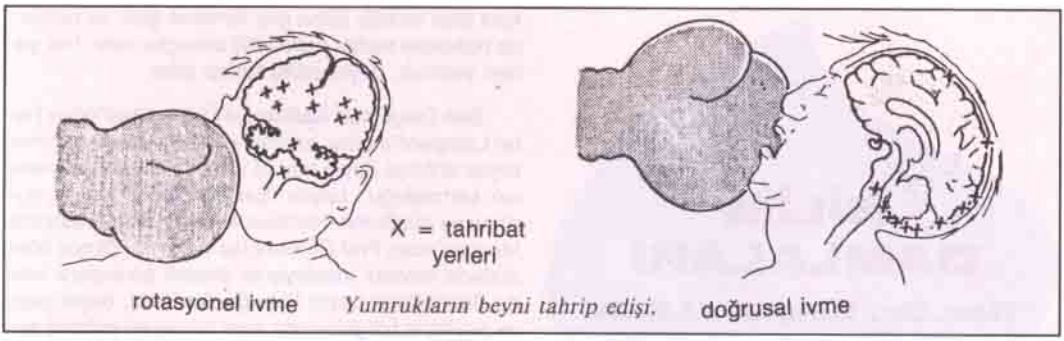
San Diego'daki Kaliforniya Üniversitesi'nden Peter Lamperd'e göre, zamanla kafaya yenen yumruk sayısı arttıkça beyin tahribi artar ve sonunda "yumruk sarhoşluğu" başlar: Sarhoş gibi konuşma, yürüme ve düşünme. Northwick Park Klinik Araştırma Merkezi'nden Prof.Dr.Nicholas Corsellis, ölmüş boksörlerin beynini inceleyerek önemli sonuçlara vardı: Boksörlerin beyin kabuğu (korteks), beyin sapı ve beyincik bölgelerinde sinir hücreleri (nöron) sayısı azalıyordu. Beyin kabuğu sinir hücreleri içindeki sinir lifçikleri (nöro-fibriller) kalınlaşıyor ve yumaklaşıyordu. Benzer değişikliğe Alzheimer hastalığı denen bunamalarda da rastlanmaktadır. Beyin sapının yukarılarındaki kara madde (substantia nigra) sinir hücreleri de tahrip olmuştu. Parkinson hastalığında da (titremeler ve kas gerginliğinin artışı) aynı bölgedeki hücrelerde hasar görülür. Eski Dünya Şampiyonu boksör Muhammet Ali'nin Parkinson hastalığı boksa bağlı olabilir. Beyincikte hareketi kontrol eden ve denge sağlayan Purkinje hücreleri kaybolmuştu. Beyin yarı kürelerinin içindeki sıvı dolu boşluklar (yan karıncıklar veya lateral ventriküller) genişlemişti. Nihayet iki beyin yarımküresi arasındaki sinirsel yapılar (örneğin beyin perdesi veya septum) yırtılabiliyordu. Bu kadar tahribattan sonra boksörlerde dementia pugilistica denen bir çeşit bunama görülmesine şaşmamak gerekir.

Boksörlerin beynindeki patolojik değişmeler kendine özgü olup alkolizm, yaşlılık veya beyin frengisi ile ilgisi yoktur.

Boksun bu tahribatı nasıl yaptığı kesin bilinmemektedir. Muhtemelen kafatasının yumrukla rotasyonel bir ivme kazanması en önemli nedendir. Beyin, kafatası içinde dönerken, beyincik kafatası ta-



Yumruk sarhoşluğunda beyinde tahribat.



Yumrukların beyni tahrip edişi.

banındaki büyük deliğe (foramen magnum) çarparak zedelenir, alın ve şakak lobları da kafatasına çarparak tahrip olur.

Boksun en feci yönlerinden biri, kişi boksu bıraksa bile beyindeki tahribatın ilerlemesidir. Tahribat büyük ölçüde mikroskopiktir ve bu nedenle belirtileri önceleri hafiftir; örneğin alın lobu tahribi yalnızca kişinin toplum içinde rezilce şeyler söylemesine veya kararsız oluşuna neden olur. Boks ön planda beyin kabuğunun "sessiz alanlar" denen bölgelerini tahrip ettiğinden belirtiler sinsi olarak ilerler, ancak tahribat çok artınca farkına varılır.

Bilgisayarlı tomografi gibi modern tekniklerle genç ve amatör boksörlerde bile beyin tahribi gösterilmiştir.

Son 10 yılda İngiliz Tıp Birliği (BMA) ve Amerikan Tıp Birliği (AMA) boksun yasaklanmasına çalışmaktadır; bu henüz başarılamamıştır. Profesyonel boks İsveç'te 1969'da ve Norveç'te 1982'de yasaklanmıştır (İzlanda'da da 30 yıldan fazladır boks yasaktır Ç.N.).

Buna rağmen İngiliz Spor Konseyi 1985'te amatör boks için 86 000 sterling vermiştir. İngiltere'de 11-35 yaş arası 40 000 amatör ve 500 profesyonel boksör bulunmaktadır.

ABD Amatör Boks Federasyonu ise John Hopkins Üniversitesi doktorlarından, amatör boks ile beyin tahribi arasındaki ilişkiyi araştırmasını istemiştir. 4 yıl sürecek bu araştırma için Olimpiyat Fonu 1 milyon dolar vermiş bulunuyor.

Amatör boksörler kafalarını koruyucu bir miğfer giymektedir. ABD'de 1984'te amatör boksörler için miğfer mecburiyeti getirilmiştir. İngiltere'de ise miğfer zorunlu değildir. Londra'daki Lewisham Hastanesi'nden Dr. J.Cundy'ye göre miğfer giyilmesi, beyni kafatası içinde döndürerek tahribi daha da artırmaktadır.

Tıp birliklerinin boksa karşı açtığı kampanya sonucu, boks maçlarında hazır bulunacak doktor bulmak zorlaşmıştır. ABD Olimpiyat Komitesi baş doktoru R.Voy bunu eleştirmekte, boks maçlarının doktorsuz bırakılmasını tıbbî ahlâka aykırı bulmaktadır. Dr.Cundy ise aksini ileri sürüyor: "Böyle zararlı bir sporda doktorların hazır bulunması tıp ahlâkı ile uyuşmaz. Doktorlar boykot etseler, dünyada boks diye birşey kalmazdı." Tıp birlikleri, ebeveynin çocuklarına boksu yasaklamasını da istemektedir.

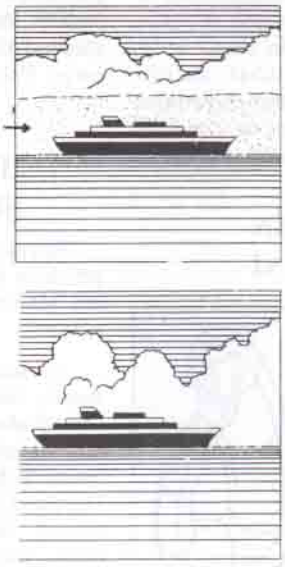
Boksörlerde sık olarak gözün ağ tabakasının yırtılması (retina dekolmanı) görülür; bu ise körlüğe neden olabilir. Boksörlere göre bunun nedeni boks eldiveninin başparmağının göze girmesidir; bu nedenle bazı firmalar başparmaksız boks eldiveni yapmaya başlamıştır.

Bokstan para kazananlar veya boksu hastalık derecesinde sevenler, bilim adamlarının bu uyarılarına kaçamaklarla cevap vermektedir. Örneğin İngiltere Boks Kontrol Komitesi her maçtan önce boksörlerin beynini bilgisayarlı tomografi (BT) denen özel bir röntgenle kontrol etmeyi teklif etmiştir. Ancak bunu yapmak anlamsızdır. Çünkü BT'de görünecek kadar bir değişme olabilmesi için beyinde 1 milyon yara izinin birleşmesi gereklidir. Beyni tahrip olmuş birine boksu yasaklamaksa, at kaçtıktan sonra kapıyı kapamaya benzer. Yumrukların beyni tahrip etmesini önleyecek hiçbir ilâç veya yöntem yoktur. Tek çare boksu yasaklamaktır.

Çevirenin notu: Bazı erkekler, yakınlarını yumrukla dövmektedir. Aynı duruma bazı kimsesiz çocuk yurtlarında rastlanmakta, sanık veya mahkûmların başına aynı olay gelebilmektedir. Dövenler özellikle kafaya ve yüze yumruk atmaktadırlar. Üstelik ellerinde boks eldivenlerinin yumuşaklığı yoktur. Öfkeyle hareket ettiklerinde bir boksörden bile daha kuvvetli yumruklar atabilirler. Haftada 3-4 gün yumrukla dayak yiyen bir kadın, çocuk veya sanık, haftada 3-4 kere boks maçına çıkmış gibidir. Üstelik bunlar, bir boksör gibi yumruktan korunma yollarını da bilmemektedirler. Yumrukla dayak yemenin beyinde tahribat yapacağı kesindir. Yumrukla dövülme sonucu bir insan beyin kanamasından ölebilir. Böyle tek bir dayak bile beyin kanaması yapabilir. "Dayak cennetten çıkmadır" diyenlere verilecek yanıt şudur: "Dayak cennetten çıkmış olamaz; çünkü dayak atanlar daha çok cehennem zebanilerine benzemektedir." Cahillik bütün kötülüklerin anasıdır. Dayak atanlardan kaçı, yumrukların beyin kanamasıyla anî bir ölüme, beyni zedeleyerek bunamaya ve ruh hastalıklarına veya gözü patlatarak körlüğe yol açtığını biliyor acaba? Doktorlar boksu yasaklamaya çalışırken, toplum, spor salonları dışında savunmasız ve masum insanlara uygulanan dayağa seyirci kalabilir mi?

New Scientist, 19 Haziran 1986'dan özetlenmiştir.

KUZEY KUTBUNDA SERAP



Vikinglerin (Eski çağların İskandinav denizcileri) İzlanda, Grönland ve hatta Kuzey Amerika'yı keşfetmeleri bir "rastlantı" sonucu mudur, yoksa bu denizciler bu yerleri gördükleri için mi oralara yelken açmışlardır? Vikingler, Kuzey Kutbu serabı veya Arktik serap denen olayı tanımlıyorlardı ve buna "hillingar" adını vermişlerdi. Bu terim hâlâ İzlanda'da kullanılmaktadır. Arktik serap olayı uzakları yakınlaştırır; şöyle ki, dünyanın yuvarlaklığı nedeniyle ufuk çizgisi-



nin altında kalan gemileri, buz dağlarını, karaları ufuk çizgisine yükseltir ve böylece görünür hale getirir. Çöllerde nasıl çöl serabı varsa, Kuzey Kutbuna yakın enlemlerde de Arktik serap vardır. Grönland'da bazı ayların 30 gününün 20'sinde Arktik serap olur. Nedir Arktik serap? Dünya yüzeyinin hemen üzerindeki hava, daha yükseklerdeki havadan daha soğuksa kutup serabı oluşur. Bu olaya "ısı enversiyonu" denmektedir. Bu koşullarda ışık dümdüz gitmez; Dünya'nın eğriliğine uyacak biçimde bükülür (kırılır). Isı farkı ne kadar çoksa bükülme o kadar fazladır. Işığın eğriliği, Dünya eğriliği ile aynı olunca, Dünya'nın düz olduğu biçiminde bir optik yanılgıya düşülür ve çok uzak sahiller insanın karşısında belirir. Arktik serap sayesinde insanlar yüzlerce kilometre ötedeki sahilleri ve adaları görebilmektedir. Eski İskandinav efsanelerinde (saga) gemileri yakalayıp tahrip eden korkunç "deniz duvarları"ndan (hafgerdingar) söz edilmektedir. Ortaçağ'da Grönland'a giden gemiciler de oralarda öldürücü deniz duvarları ve girdaplar olduğundan söz etmiştir. 1790'da Peter F.Suhm, bu efsanelerin temelinde, Lofoten adalarına yakın Maelstrom denen büyük bir girdabın yattığını ileri sürmüştür (Maelstrom, EdgarAllen Poe'nun bir öyküsüne de konu olmuştu; orada girdaba düşen bir denizcinin anıları anlatılır). Fakat bu doğru olamaz; bu adalar gemilerin yolu üzerinde değildir. Deniz duvarı gerçekten vardı; fakat bir optik yanılgı olarak. Eğer ışınlar Dünya'nın eğriliğinden fazla bükülürse, Dünya denizciye fincan tabağı gibi görünür; denizin ufka yakın görünürdeki yokuş yukarı yüzeyi kısalır ve ufuk birkaç kilometre uzakta bir duvar olarak belirir. Bu duvarı görenler, çok büyük bir girdabın kenarında bulundukları yanılgısına düşmüşlerdir.

Science Digest Nisan 1980'den çevrilmiştir.

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

HAVALAR NASIL



Yeni elektronik meteoroloji cihazıyla artık kendi hava tahminlerinizi kendiniz yapabilirsiniz. Dijital bir ekrana sahip olan cihaz, hem termometre ve hem de barometre ölçümlerini dilerseniz günlük, haftalık ya da aylık grafikler halinde sunabiliyor.

DATA ŞOV



Tepegöz âletinin üzerine yerleştirilen bu cihazı bilgisayara bağlayıp ekrandaki görüntüyü perdeye yansıtabiliyorsunuz. Yani artık seminer ve ders vermek daha kolay.

Hİ-Fİ TELEFON



Bu telefonda parazitler en aza indirilerek aslına çok yakın bir ses kalitesi sağlanmış. Ayrıca kablosuz ahizesi 200 metre içerisinde görüşme sağlıyor.

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

HAVALAR NASIL



Yeni elektronik meteoroloji cihazıyla artık kendi hava tahminlerinizi kendiniz yapabilirsiniz. Dijital bir ekrana sahip olan cihaz, hem termometre ve hem de barometre ölçümlerini dilerseniz günlük, haftalık ya da aylık grafikler halinde sunabiliyor.

DATA ŞOV



Tepegöz âletinin üzerine yerleştirilen bu cihazı bilgisayara bağlayıp ekrandaki görüntüyü perdeye yansıtabiliyorsunuz. Yani artık seminer ve ders vermek daha kolay.

Hİ-Fİ TELEFON



Bu telefonda parazitler en aza indirilerek aslına çok yakın bir ses kalitesi sağlanmış. Ayrıca kablosuz ahizesi 200 metre içerisinde görüşme sağlıyor.

DÜŞÜNME KUTUSU

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

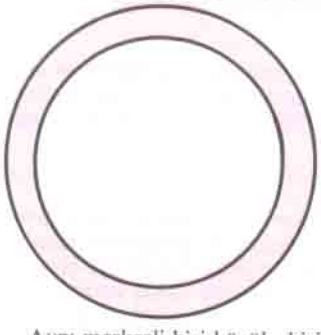
KOOPERATİF

Kooperatife bir miktar konserve alındı, bunların satışından m lira kâr edildi. Bu kârla aynı konservelerden aynı fiyata bir miktar satın alındı ve aynı fiyata satılarak n lira kâr edildi. İlk alınan konservelere m ve n cinsinden kaç lira ödenmişti?

ÜS MÜ? KOLAY CANIM

$n = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + ... + 2^{17}$ geometrik serisinin hesaplanmasını 10 saniyede başaran bir formül bulabilir misiniz?

İÇİÇE İKİ DAİRE



Aynı merkezli biri küçük, biri büyük iki daire alalım. Tabiî ki, büyük dairenin çevresi, küçük dairenin çevresinden daha uzundur. Acaba küçük dairenin çevresi üzerinde mi, büyük dairenin çevresi üzerinde mi daha çok nokta vardır? Her iki dairenin çevresi üzerinde de aynı sayıda nokta vardır derseniz, birinin çevresi daha büyük olduğundan bu biraz tuhaf olmuyor mu? Eğer bunda ısrar ediyorsanız her ikisinin üzerinde de aynı sayıda nokta olduğunu kanıtlayın.

KLEİN ŞİŞESİ



Şekilde gördüğünüz şişenin içine, tepesindeki ağzından su koyarsanız ne olur? Su şişenin içinde mi kalır, dışarı mı dökülür? Kısacası böyle bir şişeyi sürahi olarak kullanabilir misiniz?

ARŞİMEDİ ANLADINIZ MI?

Küçük bir havuzda plastik bir kayık ve kayığın içinde demir bir gülle var, gülleyi havuza atarsanız havuzdaki suyun seviyesi değişir mi?

BİLGE YARGIÇ

Ortaçağlarda Venedikli bir tüccar, Yahudi bir tefeciden 250 altın borç alıyor. Yalnız bir anlaşma imzalıyorlar: Tüccar 1 yıl içinde borcunu ödeyemezse, tefeci bir defaya mahsus tüccarın vücudundan tam 1 kg et kesip alacak. Tüccarın gemileri bir fırtınada batıyor ve tefeci hakkını istiyor. Tabiî ki, tüccar vücudundan 1 kilo et kestirmeye razı olmuyor, yalvarıyor ve birsüre sonra borcunu faiziyle beraber ödeyeceğini söylüyor. Ama Yahudi ısrarlı. Bunun üzerine yargıç karşısına çıkıyorlar. Olayı dinleyen yargıç tüccara acıyor; fakat Yahudi'yi nasıl durdursun, ortada imza var. Meğer bu yargıç "Düşünme Kutusu" okurlarındanmış; düşünüyor ve öyle birşey söylüyor ki, Yahudi bir türlü eline bıçağı alıp tüccardan 1 kilo et kesemiyor. Acaba yargıç Yahudi'ye ne dedi?

BAŞI DÖNMÜŞ ŞEHİRLER

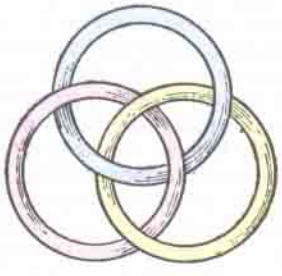
Büyüklükten başı dönmüş bu şehirlerin harfleri birbirine karışmış, şehirlerin adlarını bulabilecek misiniz?

Norsalaf, Alopin, Vokosam, Bezrit, Badaibasa, Ramotkenol, Upurakalum, Salkrehgan, Gebdunir, Umşadogi, Sobmama, Nenpomp, Yobbam, İribano, Şanakis, Dunala, Ükatlak, Ayomahok, Biraznaz, Fanasih, Ketşant, Gokbank, Addayharab, Gasnoy, Darsam, Adebdaham, Messüdalar, Velivat, Kokanir, Arkad, Nolermat, Balkazalkan.

PASTADAN EŞİT PAY

8 arkadaş teker (yassı silindir) biçimi bir pastayı eşit bölüşmek istiyorlar. Pastacı şöyle diyor: "Bu pastayı 3 kesişte 8 eşit parçaya bölerseniz para almayacağım sizden". Bu mümkün mü? Yoksa pastacı gençleri aldatıyor mu?

GARİP ÜÇÜZ HALKALAR



Bu halkaların üçünü de serbestleştirmek için, kaç halkayı kesmeniz gerekir?

(Zekâsayar'ın cevapları 49. sayfadadır.)

Kahraman OLGAÇ

SATRANÇ OYNAYAN BİLGİSAYARLAR

Almanya Bad Mergentheim'da 1-3 Kasım 1991'de yapılan aktif satranç (bir oyun yarım saatte bitiyor). "Mephisto açık" turnuvasına katılan 260 oyuncunun arasında 4 tane de bilgisayar bulunuyordu: Mephisto Vancouer 68030, Mephisto Vancouer 68020, Mephisto Polgar 5 MHz ve Fidelity Avant Garde 68040. Bu turnuvada Büyük usta Farago, 15 oyundan 12 puan alarak birinci oldu. Bilgisayarlar epeyce başarılı oldular: Vancouer 68020 11 puanla 6.; Avant Garde 68040 10 puanla 21.; Vancouer 68030 9,5 puanla 31. ve Polgar 5 MHz 8,5 puanla 77. oldular.

Bilgisayarların ilginç oyunlarından örnekler veriyoruz.

Bartel, B-Vancouer 68030
Bad Mergentheim 1991

1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 a6 4.Fa4 Af6 5.d4 ed4 6.0-0 Fe7 7.Ke1 b5 8.e5 Ae5 9.Ae5 ba4 10.Vd4 0-0 11.Ac3 Fb7 12.Fg5 d6 13.Ac4 h6 14.Fh4 Kb8 15.Ae3 Vd7 16.Af5 Vf5 17.Ke7 a3 18.ba3 Ad7 19.Kb1 Fc6 20.Kb8 Kb8 21.Vc4? Ae5 22.Vd4 Vc2 23.h3 Vc1 24.Şh2 Vf1 25.Ad5 Kb5 26.Ae3 Vg2! 27.Ag2 Af3 28.Şg3 Ad4 29.f4 Af5

0 - 1

Vancouer 68030 - Peric, S
Bad Mergentheim 1991

1.e4 g6 2.d4 Fg7 3.Ac3 d6 4.f4 Ac6 5.Fb5 Fd7 6.Af3 a6 7.Fe2 Af6 8.0-0 b5 9.e5 Ag4 10.Ag5 Ah6 11.d5 Aa5 12.Af7 Af7 13.e6 0-0 14.ed7 Vd7 15.Fg4 Ve8 16.Ve2 Ah6 17.Fe6 Şh8 18.Ae4 c6 19.Ag5 cd5 20.Fd5 Kc8 21.Ae6 Kf6 22.a4 Ac4 23.Ag7 Şg7 24.Fb7 Af5 25.Fa6 Ka8 26.Fb5 Ad4 27.Vc4 Ab5 28.Fe3 Aa7 29.Fd4 e5 30.fe5 Kf1 31.Kf1 de5 32.Vc7

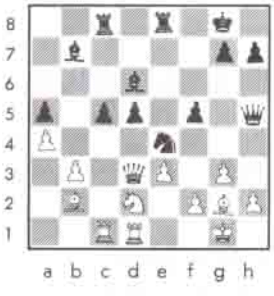
1 - 0

Goriatchin, W - Vancouer 68030
Bad Mergentheim 1991

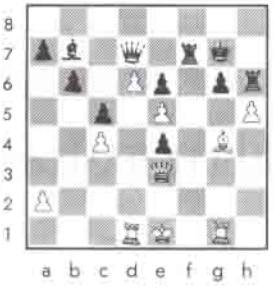
1.Af3 d5 (Sovyet oyuncunun Elo rating'i: 2490) 2.d4 c5 3.c4 dc4 4.e3 e6 5.Fc4 Af6 6.0-0 a6 7.dc5 Vd1 8.Kd1 Fc5 9.a3 0-0 10.b4 Fe7 11.Fb2 Ac6 12.Fe2 b5 13.Abd2 Kd8 14.Kdc1 Fb7 15.Kc2 Kac8 16.Kac1 Ad7 17.Ab3 Fd6 18.Kd2 Fe7 19.Kdc2 Fd6 20.h3 Ae7 21.Fd4 Kc2 22.Kc2 e5 23.Fb2 f6 24.Afd2 Fd5 25.Aa5 e4 26.Adb3 Ke8 27.Fd4 Af5 28.Fa7 Ae5 29.Fc5 Kc8 30.Kd2 Fb3 31.Ab3 Fc7 32.Ad4 Ad4 33.ed4 Kd8 34.Kc2 Af7 35.Fg4 Ad6 36.Fe6 Şf8 37.Şf1 Şe7 38.Fd5 f5 39.Fb7 a5 40.ba5 Fa5 41.Fc6 Şe6 42.d5 Şe5 43.Fd6 Şd6 44.Kb2 Kb8 45.Şe2 b4 46.a4 f4 47.f3 e3 48.h4 Şc5 49.g3 fg3 50.Şe3 b3 51.Fb5 Fc3 52.Kb3 Fd4

0 - 1

SİZ OLSAYDINIZ



I. Siyah kazanır.



II. Beyaz kazanır.



III. Siyah kazanır.

(Çözümleri 49. sayfadadır.)

MİYOKARD ENFARKTÜSÜ

Selçuk ALSAN*

Miyokard enfarktüsü geçirenlerde, koroner arterlerden biri pıhtı ile (trombus) veya fibröz plâklar altına kanama ile tıkanmıştır. Bunun sonucu kalp kasının bir bölümü ölür (nekroz). Ölen doku tekrar dirilmez. Vücut, ölü kalp kası yerine bağ doku yapar. Tabiî bu bağ doku, kas gibi kasılamaz. Zamanla bu bağ doku, gerilip ventriküler anevrizma denen bir balon oluşturabilir. Kalp kasının bir bölümünün devre dışı kalışı, kalp yetmezliğine neden olabilir.

Enfarktüslerin % 90'ında bir koroner arter pıhtı ile tıkanmmıştır. Pıhtı sol koroner arterin inen dalının ilk 2 santimetresinde, sol koronerin circumflex dalında veya sağ koronerin ilk veya son 1/3'ündedir. Pıhtı oluşmasına, aterom plâğında bir değişiklik (kırılma, kanama, yara halini alma) neden olmaktadır; bunlara yol açan olaylar ise kalp hızlanması, koroner spazm (geçici daralma) veya kolesterol artışıdır. Ateromun açılması, trombositlerin endotel altı kollagen dokuya değmesine neden olur. Bu olay trombositleri aktive eder; trombositler, tromboxan A_2, trombosit faktör 3 ve 4, serotonin ve ADP salgılar. Bu maddeler trombosit kümeleşmesini, pıhtılaşmayı ve damar daralmasını artırır (Balık yağı, aspirin ve dipiridamol trombosit kümeleşmesini azaltarak enfarktüsü önlemektedir).

Koroner arterde pıhtı oluşmasına rağmen enfarktüs oluşmayabilir; bunun nedeni yan (kollateral) damarların dolaşımı devam ettirmesidir.

İlginç olarak otopsilerde % 50 olguda enfarktüse rağmen koroner damarlarda pıhtı yoktur. Bunun 2 nedeni vardır: 1) Koroner damarda pıhtı oluşmuş, fakat vücut bunu eritmiştir. 2) Koroner damarda şiddetli bir spazm (geçici daralma) oluşmuş ve enfarktüs oluştuktan sonra spazm geçmiştir. Enfarktüs sırasında yapılan koroner anjiyografiler ilk 4 saat içinde % 90 pıhtı gösterdiği halde, 12-24 saat sonra, ancak % 60 olguda pıhtı göstermiştir. Demek ki, vücut pıhtıyı sonradan eritmekte, fakat 4-5 saatlik bir tıkanma bile enfarktüs yapabilmektedir.

Koroner emboliler, arteritler (damar çeperi iltihabı) ve yüksek doz kokain alınışı da aterom pıhtısı olmadan enfarktüse yol açabilir, bunlar nadirdir.

% 40 olguda sağ koroner, % 40 olguda sol koronerin ön inen dalı ve % 20 olguda sol koronerin dönen (circumflex) dalı tıkanır. Bu tıkanmalar sırasıyla sol karıncığın arka, ön ve yan duvarında enfarktüs yapar. Ön duvar enfarktüslerinde kalbi ikiye bölen kas perdenin (septum) 2/3 ön kısmında, arka duvar enfarktüslerinde 1/3 arka kısmında da enfarktüs

* Doç.Dr., İç Hastalıkları, TÜBİTAK.



Miyokard enfarktüsü bir koroner arterde pıhtı oluşmasına bağlıdır. Büyük resimde bir fibrin ağı içinde tutulmuş alyuvarlar görülüyor (görülen mağara gibi boşluk bir koroner arterin içidir).

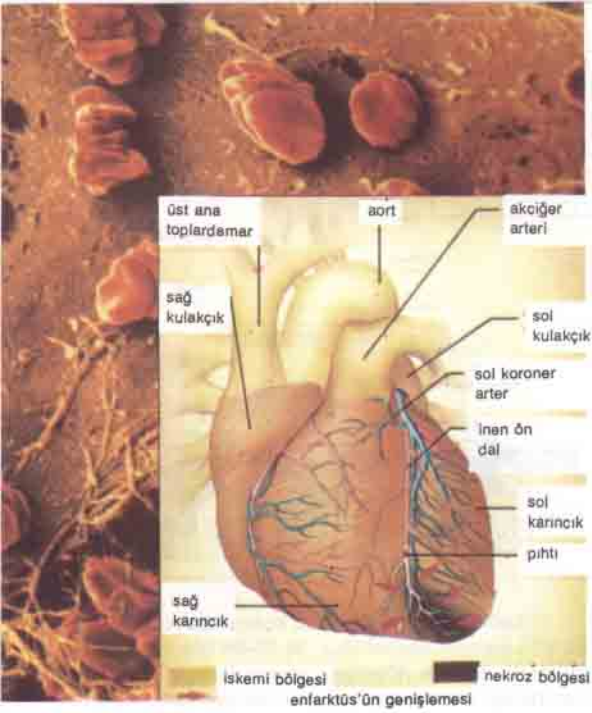
oluşur. Arka duvar enfarktüsleri % 15-30 olguda sağ karıncığı ve % 5 olguda da kulakçıkları tutar. Sağ karıncık enfarktüsü % 1-3 olguda kendi başına görülür; bunlarda daima sağ karıncık kalınlaşması vardır (ekseri kronik akciğer hastalığı sonucu). Kulakçık enfarktüsleri daima kulakçık içi pıhtı yaparak çevre damarlara emboli attığı ve sıklıkla yırtıldığı için tehlikelidir. Enfarktüs, kalp kasının bütün kalınlığını değil de 1/3 iç kısmını tutarsa, buna subendokardial enfarktüs denir (kalp içi zarı endokardın altında enfarktüs); bunlarda genellikle yalnızca damarda darlık vardır. EKG'de sürekli T negatifliği görülür.

Bir Hasta, Miyokard Enfarktüsü Geçirmekte Olduğunu Nasıl Anlayabilir?

Göğüs kemiği arkasında anginaya benzeyen, fakat çok daha şiddetli ve çok daha uzun süren ağrı vardır. Ağrı % 30 olguda kollara yayılır. Ağrı karına, boyuna, alt çeneye ve sırta da vurabilir. Hastada terleme, bulantı, kusma ve ölüm korkusu vardır. Ağrı 2/3 olguda hasta dinlenmekte iken, 1/3 olguda egzersiz sırasında gelir. Enfarktüs geçirenlerin yarısında enfarktüsten önceki günlerde kararsız angina olmuştur. Enfarktüslerin 1/5 kadarı hiç ağrı yapmadan oluşur. Koroner arter spazmı da enfarktüs yapabilir. Pratik olarak 30 dakikadan uzun süren bütün angina ağrıları, aksi kanıtlanana kadar enfarktüs kabul edilmelidir.

Enfarktüslü Bir Hastada Hangi Testler Yapılmalıdır?

Enfarktüsü kanıtlamakta EKG ve serum enzimleri (CK, LDH, AST, ALT) en sık kullanılan testlerdir. Bir iç hastalıkları uzmanı EKG'ye bakarak, yeni veya eski bir enfarktüs olup olmadığını ve enfarktü-



sün kalbin hangi bölümünü tuttuğunu hemen söyleyebilir. EKG teşhisi serum enzimlerinin yükselmesi ile doğrulanır. Bu enzimler, ölen kalp kası hücrelerinden kana geçerler. Ayrıca gerekirse Tc 99 m radyoizotopu ile enfarktüs, izotopu toplamış (sıcak alan) veya Thallium 201 ile izotopu almamış (soğuk alan) olarak gösterilebilir. Böylece enfarktüsün yeri ve büyüklüğü daha kesin belirlenebilir. Ultrason ve Doppler ekokardiyografi teknikleriyle enfarktüsten sonra kalp içinde yırtılmalar ve kalp içinde pıhtı oluşup oluşmadığı ve kalbin hareketleri incelenebilir.

Koroner Damar Tıkandıktan Sonra Kalp Kasında Ne Gibi Olaylar Meydana Gelir?

Damar tıkandıktan hemen sonra kalp kasında ATP (adenozin trifosfat) azalmaya başlar ve 1-2 dakika sonra kalp kasılmaları kaybolur; 10 dakika sonra ATP % 50 azalır ve 20-40 dakika sonra kas hücreleri tahrip olmaya başlar.

Enfarktüs ilk 6-12 saatte çıplak gözle belli olmaz; yalnız kalp TTC boyasına daldırılırsa, enfarktüs bölgesinde LDH enzimleri yok olduğundan bu bölge soluk görülür. 24 saat sonra enfarktüs, soluk veya koyu kırmızı bir alan olarak çıplak gözle görülür. 7 gün sonra en az 4-10 santimetre büyüklükte sarı ve yumuşak bir bölge olarak farkedilir.

Koroner ateroskleroz 1/3 olguda bir, 1/3 olguda iki ve 1/3 olguda üç koroner arteri tutmaktadır.

Enfarktüs Tedavisinin Esasları Nelerdir?

1. Enfarktüs ağrısı, morfin veya meperidin gibi narkotikleri gerektirecek kadar şiddetlidir. Ağrıyı azaltmak için dil altı nitrogliserin ve damar içine beta bloker grubu ilâçlar da verilir. 2. Oksijen: İlk 2 gün burun kateteri veya maske ile 0_2 verilmelidir. 3. Tansiyon düşmüşse hasta yatırılır; damardan serum fizyolojik başlatılır ve ayaklar yükseğe kaldırılır. 4. İstirahat: Enfarktüslü hastalar, enfarktüs alanının büyümemesi için istirahat etmelidir. İlk 2 gün hasta koroner yoğun bakım ünitesinde kalır. Burada sürekli olarak hastanın EKG'si izlenir. Burada kalp ritmi bozuksa, deneyimli hemşireler ve doktorlar tedaviye başlarlar. Hasta 2-3 günde yalnız bir iki kere 15-30 dakika yatağının yanındaki bir iskemlede oturur, yemeğini kendi yer, hafif bir müshil verilmelidir. 1. günden itibaren yatak yanına getirilen portatif alafranga tuvaleti kullanır. 3. ve 4. gün, günde 2 kere 1/2-1 saat iskemlede oturur. Hasta hastanede 6-11 gün kalır ve 5. günden itibaren giderek artan sürelerde yürümeye başlar. İstirahat sırasında sinir yatıştırıcı ve geceleri uyku verici haplara gerek olabilir. Enfarktüs geçirenlere nüksü önlemek için 2 yıl beta bloker ilâçlar (Dideral v.b.) verilmektedir. Birçok hastanede hasta çıkmadan önce sınırlı bir eforlu EKG testi yapılarak, hangi hastaların egzersize dayanamadıkları belirlenir. Egzersiz sırasında angina, kalp ritmi bozukluğu ve tansiyon düşmesi meydana gelirse, bunları önleyici ilâçlar verilir. Eğer enfarktüsten sonra kararsız angina başlarsa, koroner anjiyografi yapılır ve bunun sonucuna göre koroner anjiyoplasti veya bypass uygulanır.

Hasta 6. haftadan sonra, eforlu EKG testi sonucuna göre, sınırlı veya sınırsız biçimde normal hayata ve sekse döndürülür. 3 ay sonra işine başlayabilir.

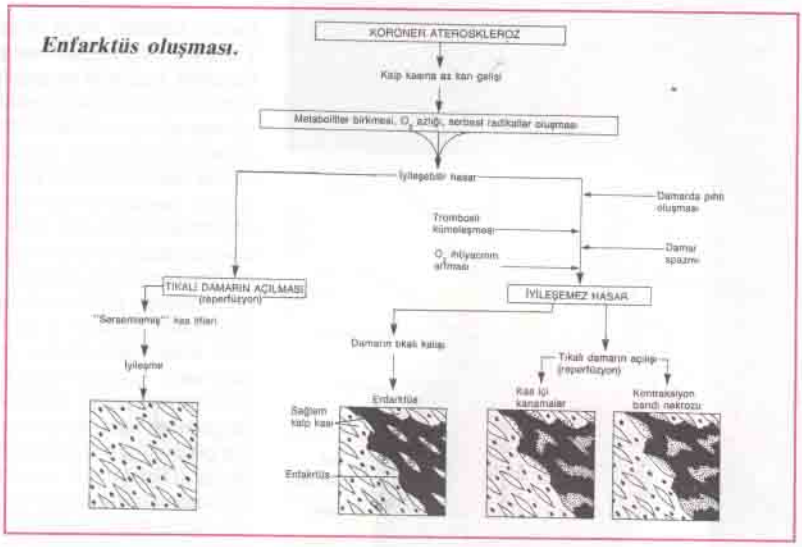
Enfarktüslü Hastalara Kan Pıhtılaşmasını Önleyici (Antikoagülant) İlâçlar Verilmesi Gerekir mi?

Bu çok tartışmalı bir konudur. Son zamanlarda enfarktüsün oluşmasında koroner arterlerde pıhtı (trombus) oluşmasının önemi anlaşıldığından, pıhtı eritici (trombolitik) tedavi ile birlikte pıhtı oluşmasını önleyici (antikoagülant) tedaviye başlanmaktadır: Günde 160-325 mg aspirin ve damar içine sürekli heparin. Trombolitik tedavi verilmeyenlere 8-12 saate bir deri altına 5000 Ü heparin verilmelidir. Hasta yoğun bakımdan çıktıktan sonra, büyük ön duvar enfarktüsü ve kalp yetmezliği olanlar, antikoagülant haplar almalıdır (warfarin vb). Burada amaç sol karıncık içinde pıhtı oluşmasını önlemektir; bu pıhtıdan kopan parçalar herhangi bir arteri (göz, beyin, bağırsak vb) tıkayıp körlük, felç, bağırsak kangreni vb. yapabilir. Ekokardiyografi (ultrason) ile ön duvar enfarktüsü olanların 1/3'ünde sol karıncık içi pıhtı görülebilmektedir. Antikoagülant tedavi 3-6 ay sürmelidir.

Enfarktüs Geçiren Bir İnsanı Ne Gibi Olaylar Beklemektedir?

1) Kalp atışları bozulabilir kalbin hızlanması, yavaşlaması ve düzensizliği (aritmi), kalp uyarı iletim sisteminde bloklar (kalbin kendi elektriğinin ikide bir kesilmesi veya yavaşlaması). 2) Kalp pompa görevini yapamaz olur (kalp şoku: Tansiyon < 90 mm Hg, deri soğuk, terli ve morarmış, idrar saatte 20 cc altına

düşmüş, bilinç bulanmış). 3) Kalp yırtılması. 4) Kalbi sol ve sağ yarılara bölen perdenin (septum) delinmesi. 5) Kalp içi parmaksı çıkıntılardan (papiller kas) birinin kopması sonucu mitral kapak yetmezliği. 6) Sol karıncık duvarının kısmen bağ doku halini alışı sonucu balonlaşma (sol karıncık anevrizması), bunun içinde sıklıkla pıhtı oluşması ve bu pıhtıların organlara atılışı, ayrıca anevrizma kasılamadığından kalp yetmezliği; anevrizma EKG'de sürekli yüksek ST'lerle ve ekokardiyografi ile teşhis edilir. 7) Enfarktüsün genişlemesi. 8) Kalp içinde pıhtı oluşması ve bundan kopan parçaların herhangi bir organa giderek yeni hastalıklar başlatması. 9) Kalp dış zarı iltihabı (perikardit) (2-3. gün). 10) Enfarktüs sonrası sendrom (Dressler sendromu): Enfarktüsten sonraki 6 hafta içinde ateş, kalp dış zarı ve akciğer zarı iltihabı ile beraber zatürree. Nedeni vücudun kendine bağışıklık kazanışı (otoimmünite).

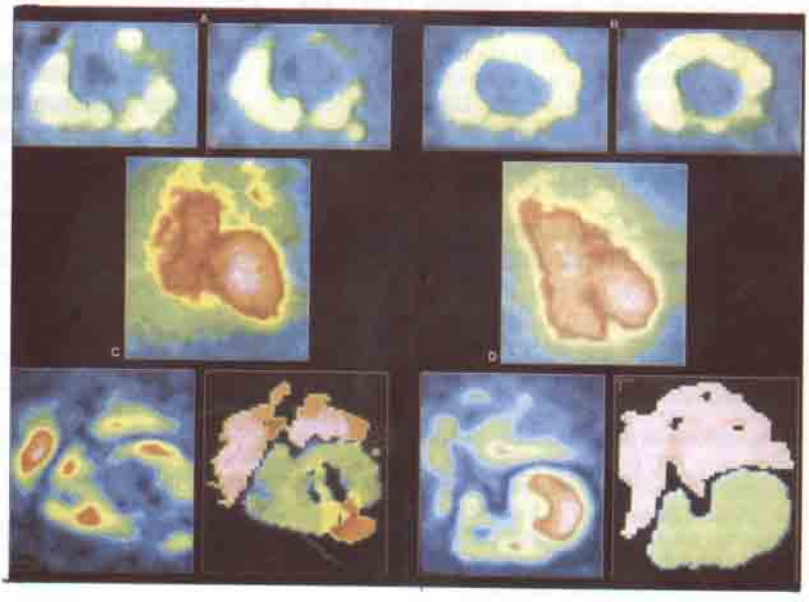


Enfarktüs oluşması.

Enfarktüslerin % 10-20'si komplikasyonsuz, % 80-90'ı komplikasyonludur. % 75-95 olguda kalbin ölümcül olabilen düzensiz atışları (aritmi, özellikle ventriküler ekstrasistol, ventriküler taşikardi, ventriküler fibrilasyon, kalbin hızlanması veya yavaşlaması ve bloklar), % 60 olguda akciğerleri su basması (pülmoner ödem), % 10'unda kalp şoku (ölüm oranı % 70),

Kalp tomo-sintigrafisi:

Bazı radyoizotoplar kana enjekte edildiklerinde sağlam kalp kasına bağlanırlar, örneğin thallium 201 böyledir. Bilgisayara bağlı bir gama kamera ile bu izotopun saçtığı gama ışınları bir görüntü haline getirilebilir. Kan alması azalmış veya durmuş miyokard (kalp kası) bölgelerine izotop girmez. A resminde sol karıncığın 30 saniye arayla alınan iki resmi görülüyor. Normal miyokard sarı, kan alamayan miyokard bölgeleri mavi renk vermiştir. B resminde pıhtı eritici ilâç verilerek kalbin kan alışının artırılışı görülmektedir: Sarı alanlar artmış, mavi alanlar azalmıştır.



Kana technetium (Tc 99 m) radyoaktif izotopu verilmekle sol karıncığın fonksiyonu ölçülür. C'de koroner damar tıkalı iken, D'de pıhtı eritildikten sonra kalbin çalışması görülüyor. Kahverengi görünen sol karıncık boşluğudur; bu, enfarktüsten sonra büyümüştür (enfarktüsten sonra sol karıncık genişler). C ve D'nin alt solunda kalp kasılmalarının görülmektedir; iyi kasılamayan bölümler yeşil renkte veya renksizdir. C ve D'nin alt sağında kasılmaların kinetiği görülüyor, normal bölgeler karıncıklarda yeşil, kulakçıklarda kahverengidir. C'de pıhtı eritilmeden önce sol karıncığın çok az hareket ettiği görülüyor (hipokinezi), sol karıncığın ucu (kahverengi) anormal hareket etmektedir (diskinezi). Pıhtı eritildikten sonra sol karıncık kasılmalarının amplitüd ve fazı normalleşmiştir.

% 1-5 kalp yırtılması (en sık 5. gün, kan, kalp ile perikard zarı arasında toplanarak kalbi sıkıştırır: Kalp tamponadı ile ölüm), % 15-40 kalpten organlara ve bacak toplardamarlarından akciğere pıhtı atışlar.

Pıhtı eritici (fibrinolitik) tedavi yeterince erken başlatılmazsa, koroner damarda pıhtı erimesine rağmen enfarktüs oluşur. Bunun nedeni, kas hücrelerine Ca hücum etmesinin onları iş göremez hale getirmesidir (stunning). İlk 4 saatte doku plazminojen aktivatörlerinin damardan verilmesi % 70 olasılıkla tıkalı damarı açar ve hayat kurtarar.

Bunların tedavisi teknik bir konudur; yalnızca bir fikir vermek yeter. Ritm bozukluklarında damar içinden lidocain, ağızdan kinidin, propafenon ve gerekirse göğse elektroşok uygulanır (kardiyoversiyon ve defibrilasyon). Enfarktüse bağlı ventriküler fibrilasyonda (kalp atışlarının durarak kalbin yaprak gibi titremesi) hasta ölmüş gibi gözükür; bilinç, nabız ve solunum yoktur; fakat kalbe göğüs üzerinden elektrik şoku verilerek bu durum giderilebilir. Enfarktüse bağlı ventriküler fibrilasyon geçirenlerin % 87'si elektroşoktan sonra normale döner; bu elektroşok ventriküler fibrilasyonun başlangıcından itibaren 4 dakika içinde verilmeli, o zamana kadar hastaya ağızdan ağza solunum (hayat öpücüğü) ve göğüs dışından kalp masajı uygulanmalıdır. Bu sırada hastaya birtakım damar içi sıvılar verilmesi de gerekir. Bu aktivitelerin tümüne canlandırma (reanimasyon) denmektedir. Kalp yavaşlamasında atropin verilir. Kalp blokları oluşursa, derhal kalp pili (pacemaker) takmak gerekir. Kalp yetmezliğinde kalp kasılmalarını artırıcı dijital, dopamine ve amrinone verilmektedir. Kalp şokunda, uyluk arterinden aorta sokulan balonlu bir katater, kalp gevşerken şişirilir, kalp kasılırken söndürülür (aort kontr-pülsasyonu). Kalp içi yırtılmalarda acil ameliyat gerekir.

Enfarktüs Tedavisinde Son 10 Yılda Uygulanan Pıhtı Eritici Tedavi Nedir?

Bu tedaviye trombolitik (pıhtı eritici) veya fibrinolitik (fibrin eritici) tedavi denmektedir. Bu tedavinin esası şudur: Enfarktüs geçirenlerin % 80'inde ilk 6 saat içinde bir koroner arter içinde pıhtı vardır. O halde pıhtı veya fibrin (pıhtı, fibrin ve kan hücrelerinden oluşur) eritici maddelerin damardan verilişi pıhtıyı eritebilir. Koroner arterdeki bir pıhtının bir ilâçla eritilebileceğini ilk defa 1950'de Philadelphia'dan H.Sandberg ve arkadaşları gösterdi. Bu çalışmalar kesin sonuç vermedi. Kesin sonuçlar 1976'da SSCB'de elde edildi (E.L. Chazov ve ark. Ter. Arkh. 48:8, 1976) ve 1979'da Göttingen'de P.Rentrop tarafından doğrulandı. 1983'te ABD'de R.B. Jennings ve K.A. Reimer, deney hayvanlarında koroner pıhtının eritilmesinin kalpte doku ölümünü önlediğini gösterdi.

Önceleri pıhtı eritici madde, koroner artere sokulan bir kateterden veriliyordu; fakat bu zordu. Bugün bu tip ilâçlar damardan enjekte ediliyor.

Kanda doğal olarak pıhtı eritici bir protein vardır: plazmin. Plazmin kanda plazminojen olarak bulunur. Bütün pıhtı eritici ilâçlar kandaki plazminojeni plazmine çevirir.

İlk pıhtı eritici madde 1933'te streptokoklardan elde edilen streptokinaz (SK), ikinci pıhtı eritici madde 1960'da insan idrar ve plazmasından elde edilen ürokinazdı (UK). SK ve UK'nın bir sakıncası şudur: Oluşan plazmin, yalnız koroner damardaki pıhtıyı eritmekle kalmaz, kandaki fibrinojeni (fibrin öncüsü madde) ve faktör 5 ve 8 gibi pıhtılaşmayı sağlayan maddeleri de tahrip eder; bu şekilde kanı bir süre için pıhtılaşamaz hale getirirler. Bunun sonucu kanamalar olur ve % 0,6 olguda hasta ölür. SK, mikroplardan elde edildiğinden alerji de yapabilir. Ayrıca SK verilenlerde, 8 ay içinde SK'ya karşı antikorlar oluşur; bunlar SK etkisini azaltır.

Bu sakıncalar nedeniyle ikinci nesil pıhtı eriticiler oluşturuldu: Doku plazminojen aktivatörü (= t-PA = alteplase = actilyse), pro-urokinaz (pro-UK = scu - PA = single chain UK plazminojen activator = saruplase) ve acyl'li streptokinaz - plazminojen kompleksi (= APSAC = Anisoylated Plazminojen - SK acylated complex = anistreplase = eminase).

t-PA endotel hücrelerince yapılan doğal bir pıhtı eriticidir. Bugün gen mühendisliği yoluyla keçi ve sığırların memelerinde t-PA oluşturulup sütle alınıyor: rt-PA (recombinant t-PA); bu ilâç 1987'den beri Actilyse adıyla mevcuttur. rt-PA antikorlara, alerjiye ve kan fibrinojenini eriterek kanamalara neden olmaz. Pro-UK da gen mühendisliği ile elde edilmektedir; bu ilâç da antikorlara ve alerjiye neden olmaz. Pro-UK, SK ve UK'dan daha az olmakla beraber, kandaki fibrinojeni eritir. APSAC ise gidip pıhtıya yapışan bir pıhtı eriticidir; fakat bu da fibrinojeni eritir ve alerji yapar.

Pıhtı eriticiler enfarktüsten ölümü önemli ölçüde azaltır. Çeşitli trombolitiklerin değişik araştırma gruplarınca bulunan ölüm oranını azaltması şekilde görülmektedir.

SK'nın bir tedavi dozunun fiyatı 800 frank, t-PA'nın ise 8000 franktır. t-PA, UK'dan daha etkili bir ilâçtır; fakat SK'dan daha etkili değildir. APSAC'ın etkisi de SK ve t-PA'ya yakındır. Pıhtı eriticiden 12 saat sonra damardan heparin verilişi, ölüm oranını daha azaltmamakta, fakat kanamaları artırmaktadır; bu nedenle tavsiye edilemez. Yalnız t-PA, kandaki fibrinojeni eritmeyip koroner pıhtıyı erittiğinden, pıhtının tekrarlamaması için t-PA ile beraber damardan heparin verilmesi yararlı olmaktadır.

Pıhtı eriticilerin enfarktüsün ilk 6 saati içinde damardan verilişi, yalnız 30 gün içindeki ölümleri değil, 3 yıla kadarki ölümleri de azaltmaktadır. Pıhtı eritici verilmesi sayesinde (özellikle 1. saatte verilirse), kalp, kası ölmemekte ve bu nedenle sol karıncık görevleri bozulmamaktadır; bu ise enfarktüste ritm bozukluklarının ve kalp yetmezliğinin önlenmesi demektir. Pıhtı eriticinin verilmesi 12-24 saat gecikse bile bu gerçek değişmemektedir; fakat sonuçlar ilâcın ilk 4-6 saatte verilişindeki kadar başarılı değildir.

Pıhtı eriticiye ek olarak anjiyoplasti yapılışının ek bir yararı olmamaktadır. Bu nedenle enfarktüste anjiyoplastinin ve by-passın, ancak pıhtı eritici bulunamazsa veya enfarktüs nüksederse kullanılması gerekir.

Pıhtı eritici yoksa, damardan beta bloker ilâçların verilişi de enfarktüsten sonraki erken ölümleri

1991 TÜBİTAK HİZMET ÖDÜLÜ 2

Ord.Prof.Ratip BERKER



Üstün bilim adamlığının yanı sıra, örnek hocalığı ve "mekanik-matematik" dalının ülkemizdeki gelişmesine yaptığı olağanüstü katkıları dolayısıyla 1991 yılı TÜBİTAK Hizmet Ödülü'ne lâyık görülen Ord.Prof.Dr. Ratip Berker, 1909 yılında İstanbul'da doğdu. Lisans öğrenimini matematik dalında Fransa'da Nancy ve Lille üniversitelerinde tamamlayarak (1932), İstanbul Üniversitesi Matematik Enstitüsü'nde doçent olarak göreve başlayan Berker, bu görevi 1934 yılından itibaren İTÜ'de sürdürmüştür. 1936 yılında Paris Lille University'de Matematik dalında doktorasını tamamlayan ve 1939 yılında İTÜ'de profesör ünvanı alan Berker, 1939-1942 yılları arasında İstanbul Yüksek Öğretmen Okulu Müdürlüğünü yürütmüştür. 1943 yılında tekrar İstanbul Üniversitesi'ne dönen Berker, 1944-1948 yılında tekrar İstanbul Üniversitesi'ne dönen Berker, 1944-1948 yılları arasında Makina Fakültesi Dekanlığı yapmıştır.

1954 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi'nde "Ordinaryüs Profesör" ünvanını alan Berker daha sonra sırasıyla, "Indiana University", Bloomington, Indiana, ABD; "Lille University", Bloomington, Indiana, ABD; "Lille University", Fransa (1962-1967); "Paris-VI University", Fransa, (1967-1972) ve Boğaziçi Üniversitesi'nde (1972-1979) profesörlük yapmış; 1979 yılında emekli olmuştur.

1968 TÜBİTAK Bilim Ödülü'ne lâyık görülen Ord.Prof.Dr. Ratip Berker, 1975 Hacettepe, 1980 İstanbul Teknik Üniversitesi fahri doktorlukları ve 1983 yılı "Officier de la Legion d'honneur" ödülü sahibidir.

1949-1951 ve 1952-1954 yılları "UNESCO Middle East Science Cooperation Officie" Başkanlığını sürdüren Ord.Prof.Dr. Ratip Berker, aynı zamanda, "Bulletin of the Technical University of İstanbul", "Archive for Rational Mechanics and Analysis", "International Journal of Engineering Science" adlı bilimsel dergilerde yazı kurulu üyeliği ve başkanlığı yapmıştır.

T.C. Kültür Bakanlığı'nın 1991 yılı "Bilgi Çağı Ödülü"nü alan Ord. Prof.Dr. Ratip Berker'in uluslararası nitelikte 19 yayını vardır. Bu yayınlara 1990 yılı sonu itibarıyla Science Citation Index'te toplam 106 atıf yapılmıştır.

(Devam edecek.)

azaltmaktadır. Beta blokerler, kanda doğal plazminojen inhibitörü PAI-1 seviyesini düşürmekte ve böylece pıhtının erime olasılığını artırmaktadır.

Enfarktüsten sonra sol karıncığın genişlemesini azaltan bir diğer ilâç da damar daraltıcı angiotensin II sentezini durduran captopril'dir; enfarktüste bu ilâcın verilişi ölümü azaltmaktadır.

Süperoksit dismutase (SOD), serbest O_2 radikallerini temizleyerek enfarktüslü dokunun ömrünü uzatmaktadır. İlâç olarak deneniyor.

f3, yeni antikoagülantlar ve trombosit kümeleşmesini önleyiciler de hazırlanmaktadır: rt-PA ve scu-PA mütantları, bu iki maddeden oluşmuş melez maddeler, trombolitik ve anti-fibrin içeren melez maddeler, gen mühendisliği ile hazırlanan antikoagülant hirudin (sülüğün pıhtı engelleyici maddesi), heparin parçaları (= düşük molekül ağırlıklı heparinler, pıhtı hücrelerinin kümeleşmesini önleyiciler (tidopidine), endoperoksit reseptörlerini ve tromboksan A_2'yi frenleyici maddeler (sulotroban ve daltroban) ve pıhtı hücrelerine yapışarak onların yığılmasını önleyen monoclonal antikorlar. Bu ilâçlar henüz deneysel safhadadır.

Pıhtı Eritici İlâcın Mutlaka Hastanede Verilmesi mi Gerekiyor? Daha Önce Verilse Daha İyi Olmaz mı?

Bugün bazı yerlerde pıhtı eritici ilâcın hastanın evinde verilmesi tercih ediliyor. Avrupa'da ambülanslarda daima doktor bulunuyor ve EKG ile enfarktüs teşhis edince, pıhtı eritici ilâcı enjekte ediyor. ABD'de Seattle'da ise bir hemşire EKG çekerek telefonla hastaneye gönderiyor ve kalp uzmanı enfarktüs teşhis ederse, pıhtı eriticiyi damara veriyor. Buradaki amaç gecikmeyi önlemektir. 1990 Avrupa Kardiyoloji Kongresinde bu gecikmeler şöyle saptanmıştı: Evde teşhis 12 dakika, hastaneye nakil 24 dakika, hastaneye yatış 24 dakika, tedavi 12 dakika. Enfarktüs geçirene evinde pıhtı eritici vermek, bu gecikmeleri önlüyor. Pıhtı eritici ilâçlar bazen tehlikeli olabildiğinden bu ilâçları evde değil, hastanede uygulayanlar da var.

KAYNAKLAR

1. Recherche, Nisan 1991.
2. Robbins, Pathological Basis of Disease, 1989.
3. Harrison's Principles of Internal Medicine, 1990.

1991 TÜBİTAK HİZMET ÖDÜLÜ 2

Ord.Prof.Ratip BERKER



Üstün bilim adamlığının yanı sıra, örnek hocalığı ve "mekanik-matematik" dalının ülkemizdeki gelişmesine yaptığı olağanüstü katkıları dolayısıyla 1991 yılı TÜBİTAK Hizmet Ödülü'ne lâyık görülen Ord.Prof.Dr. Ratip Berker, 1909 yılında İstanbul'da doğdu. Lisans öğrenimini matematik dalında Fransa'da Nancy ve Lille üniversitelerinde tamamlayarak (1932), İstanbul Üniversitesi Matematik Enstitüsü'nde doçent olarak göreve başlayan Berker, bu görevi 1934 yılından itibaren İTÜ'de sürdürmüştür. 1936 yılında Paris Lille University'de Matematik dalında doktorasını tamamlayan ve 1939 yılında İTÜ'de profesör ünvanı alan Berker, 1939-1942 yılları arasında İstanbul Yüksek Öğretmen Okulu Müdürlüğünü yürütmüştür. 1943 yılında tekrar İstanbul Üniversitesi'ne dönen Berker, 1944-1948 yılında tekrar İstanbul Üniversitesi'ne dönen Berker, 1944-1948 yılları arasında Makina Fakültesi Dekanlığı yapmıştır.

1954 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi'nde "Ordinaryüs Profesör" ünvanını alan Berker daha sonra sırasıyla, "Indiana University", Bloomington, Indiana, ABD; "Lille University", Bloomington, Indiana, ABD; "Lille University", Fransa (1962-1967); "Paris-VI University", Fransa, (1967-1972) ve Boğaziçi Üniversitesi'nde (1972-1979) profesörlük yapmış; 1979 yılında emekli olmuştur.

1968 TÜBİTAK Bilim Ödülü'ne lâyık görülen Ord.Prof.Dr. Ratip Berker, 1975 Hacettepe, 1980 İstanbul Teknik Üniversitesi fahri doktorlukları ve 1983 yılı "Officier de la Legion d'honneur" ödülü sahibidir.

1949-1951 ve 1952-1954 yılları "UNESCO Middle East Science Cooperation Officie" Başkanlığını sürdüren Ord.Prof.Dr. Ratip Berker, aynı zamanda, "Bulletin of the Technical University of İstanbul", "Archive for Rational Mechanics and Analysis", "International Journal of Engineering Science" adlı bilimsel dergilerde yazı kurulu üyeliği ve başkanlığı yapmıştır.

T.C. Kültür Bakanlığı'nın 1991 yılı "Bilgi Çağı Ödülü"nü alan Ord. Prof.Dr. Ratip Berker'in uluslararası nitelikte 19 yayını vardır. Bu yayınlara 1990 yılı sonu itibarıyla Science Citation Index'te toplam 106 atıf yapılmıştır.

(Devam edecek.)

azaltmaktadır. Beta blokerler, kanda doğal plazminojen inhibitörü PAI-1 seviyesini düşürmekte ve böylece pıhtının erime olasılığını artırmaktadır.

Enfarktüsten sonra sol karıncığın genişlemesini azaltan bir diğer ilâç da damar daraltıcı angiotensin II sentezini durduran captopril'dir; enfarktüste bu ilâcın verilişi ölümü azaltmaktadır.

Süperoksit dismutase (SOD), serbest O_2 radikallerini temizleyerek enfarktüslü dokunun ömrünü uzatmaktadır. İlâç olarak deneniyor.

f3, yeni antikoagülantlar ve trombosit kümeleşmesini önleyiciler de hazırlanmaktadır: rt-PA ve scu-PA mütantları, bu iki maddeden oluşmuş melez maddeler, trombolitik ve anti-fibrin içeren melez maddeler, gen mühendisliği ile hazırlanan antikoagülant hirudin (sülüğün pıhtı engelleyici maddesi), heparin parçaları (= düşük molekül ağırlıklı heparinler, pıhtı hücrelerinin kümeleşmesini önleyiciler (tidopidine), endoperoksit reseptörlerini ve tromboksan A_2'yi frenleyici maddeler (sulotroban ve daltroban) ve pıhtı hücrelerine yapışarak onların yığılmasını önleyen monoclonal antikorlar. Bu ilâçlar henüz deneysel safhadadır.

Pıhtı Eritici İlâcın Mutlaka Hastanede Verilmesi mi Gerekiyor? Daha Önce Verilse Daha İyi Olmaz mı?

Bugün bazı yerlerde pıhtı eritici ilâcın hastanın evinde verilmesi tercih ediliyor. Avrupa'da ambülanslarda daima doktor bulunuyor ve EKG ile enfarktüs teşhis edince, pıhtı eritici ilâcı enjekte ediyor. ABD'de Seattle'da ise bir hemşire EKG çekerek telefonla hastaneye gönderiyor ve kalp uzmanı enfarktüs teşhis ederse, pıhtı eriticiyi damara veriyor. Buradaki amaç gecikmeyi önlemektir. 1990 Avrupa Kardiyoloji Kongresinde bu gecikmeler şöyle saptanmıştı: Evde teşhis 12 dakika, hastaneye nakil 24 dakika, hastaneye yatış 24 dakika, tedavi 12 dakika. Enfarktüs geçirene evinde pıhtı eritici vermek, bu gecikmeleri önlüyor. Pıhtı eritici ilâçlar bazen tehlikeli olabildiğinden bu ilâçları evde değil, hastanede uygulayanlar da var.

KAYNAKLAR

1. Recherche, Nisan 1991.
2. Robbins, Pathological Basis of Disease, 1989.
3. Harrison's Principles of Internal Medicine, 1990.

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman... *Haz.: Gülgün AKBABA* **Nerede..., Niçin..., Neden...**

Uşak'tan yazan okuyucumuz ***Yalçın Bozkurt****, Serap olayı hakkında bilgi istemekte, İstanbul'dan* ***Yunus Özdemir*** *ise "Atmosferdeki Sera Etkisi ve Karbondioksit Birikimi" konusuna açıklık getirmemizi, Ankara'dan yazan okuyucumuz* ***İskender Çetin*** *ise "Yağış Oluşumu" konusunda bilgi istemekteler. Okuyucularımızın sorularına Meteoroloji Genel Müdürlüğü Zirai Meteoroloji Şube Müdürü Ziraat Yüksek Mühendisi* ***Bayram Kılıç*** *yanıt verdi.*

SERAP OLAYI

Atmosferde dikine sıcaklık dağılışı mevsime, gece ve gündüze göre büyük farklar gösterir. Aşırı ısınma ve soğuma durumlarında ise bu fark oldukça fazladır. Atmosfer içinden geçen ışınlar, tıpkı su içinde olduğu gibi, belirli miktarlarda kırılmaya uğrar. Normal ölçüler içinde kalan sıcaklık farklarında ışığın kırılması belirgin değildir. Ancak, yerin çok fazla ısınması veya aşırı soğuması durumlarında dikey sıcaklık dağılışı, dar mesafeler içinde bariz farkların görülmesine sebep olur. Böyle durumlarda ışınlar kuvvetlice kırılarak gözümüze ulaşırlar. Önümüzde sanki bir su yüzeyi uzanıyormuş görüntüsü meydana gelir. İşte bu yanılgılı görüntüye SERAP diyoruz. Bu durum çöllerde ve asfalt yollarda sık sık görülmektedir. Dikey sıcaklık farkının miktarı ve seviyesine bağlı olarak kırılma ve yansımalarda farklılık gösterip çeşitli seraplara veya yana kaymış görüntülerin oluşmasına sebep olur.

YAĞIŞ OLUŞUMU

Soluduğumuz, içinde yaşadığımız hava tabakası, miktarı değişmekle beraber daima su buharı içerir. Normal atmosfer şartlarında bizim bu suyu görmemiz mümkün değildir. Ancak, hava kütlesi yükselerek soğuduğunda veya daha soğuk bir hava kütlesiyle karıştığında, içindeki bu su buharı yoğunlaşarak atmosfer içinde bulut, yerde ise çiğ haline dönüşür. Havanın soğuması devam ettiği takdirde, eğer içindeki nem oranı diğer bir ifadeyle su buharı miktarı fazla ise yoğunlaşma olayı hızlanır ve neticede bulutlar çoğalır ve kalınlaşır, damlacıklar haline gelen su bulutlardan yağış olarak yere düşmeye başlar. Yağışın oluştuğu sırada ve yüksekte hava sıcaklığı 0 °C civarında veya daha düşükse, su damlacıkları donar ve bu durumda kar veya dolu yağışı görülür. Yağış oluşumu için, mutlaka havanın içinde yeterli miktarda su buharı bulunmalı ve yoğunlaşmayı sağlayacak oranda sıcaklık düşüşü meydana gelmelidir. Bu iki özellikten birinin aynı zamanda olmayışı durumunda yağış olayı görülemez.

ATMOSFERDE SERA ETKİSİ VE KARBONDİOKSİT BİRİKİMİ

İçinde kış mevsimi boyunca çeşitli yazlık sebzelerin ve çiçeklerin yetiştirildiği seralar, gündüz güneşten aldıkları ısıyı depo edebildikleri için dış ortama göre daima daha sıcaktırlar. Serayı örten cam tabakası ve sera içindeki nemli hava, ısının sera dışına çıkmasını engeller. Diğer bir ifadeyle güneşten gelen kısa dalga boylu ışınlar, sera zeminine ulaştıktan sonra uzun dalga boylu ışınlar olarak geriye dönerler. Ancak bu ışınlar sera dışına çıkmazlar. Zira, sera camı kısa dalga boylu ışınları geçirirken, uzun dalga boylu olanların geçmesine izin vermez. Neticede, ısı enerjisini de taşıyan bu ışınlar sera içinde kalarak sera sıcaklığını artırır.

Serbest atmosferde ise yeryüzünden yansıyan uzun dalga boylu ışınlar, eğer havanın içinde yeterli miktarda nem yani su buharı, karbondioksit, toz ve kir yoksa, yerden uzaklaşarak tekrar atmosferin üst tabakalarında dağılmaktadır. Aynı zamanda, gece boyunca topraktaki ısı radyasyonla uzaklaşarak yere yakın olan seviyelerin soğumasına sebep olmaktadır. Buna karşılık, yerden yansıyan ışınların ve ısının atmosferin alt tabakalarında bulut ve kirli hava tarafından tutulması durumunda, yer seviyesinde sıcaklık artışları görülür. Hava tabakasının karbon, kükürt ve azot oksitlerle ve diğer partiküllerle kirlenmesi, sonucunda, tıpkı sera camı gibi bir tabakanın üzerimizde oluştuğu anlaşılmıştır. Bilim adamlarının aralıksız sürdürdükleri çalışma ve araştırmaların sonucunda, bu durumun ileride önemli doğal felaketlere neden olacağı ileri sürülmektedir. Atmosferde karbondioksit ve diğer kirleticilerin bugünkü oranlarda artmaya devam etmesi önlenemezse, 2000'li yılların başında Dünya sıcaklığının ortalama 3 °C artması beklenmektedir. Sonuçta, deniz seviyesinin 20-30 cm yükseleceği, kutup buzullarının erimeye başlayacağı, sıcaklıkların aşırı dalgalanmalar göstereceği, fırtına ve sel gibi doğal afetlerin güçlenerek artacağı ileri sürülmektedir.

Gerçek mutluluğa başkalarının kolay sağlanabilen cömert övgüleriyle değil, değerli bir şeyler yapabilmekle ulaşılır.

W.Greenfell



Değerli okuyucular,

1985 yılından beri sizlere hizmet vermeye çalışan Bilim ve Teknik dergisi "Bilgisayar Klübü" olarak, konuyla ilgilenen kişilerin birbirleriyle kaynaşması, ortak sorunların belirlenerek genel çözümler bulunması, ilgili kuruluşların çeşitli imkânlarının duyurulması ve yaygınlaştırılması ve böylece yurdumuzun sahip olduğu "Beyin Gücü" potansiyeli nedeniyle çok önemli bir konu olan bilgisayar ve bilgi teknolojileri alanlarında aktif bir medya oluşturmak amacıyla, 1992 yılında yeni bir düzenlemeyle çalışmalarımızı sürdürmeyi planlamaktayız.

Konuyla ilgili temel hedeflerimiz şunlardır:

1) Bilgisayar Klübüne üye kaydetmek.

2) İlgili kuruluşlardan bu üyeler için özel haklar elde etmek (indirim vb.).

3) Yazılım konusunun teşvik edilmesi amacıyla yarışmalar düzenlemek, çeşitli ödüller oluşturmak, konuyla ilgili yurt içi ve yurt dışı çeşitli imkânları bütün yurda duyurmak.

4) Üniversiteler, kamu kuruluşları, özel kuruluşlar, ilgili dernek ve vakıflarla, faaliyetlerimiz ile ilgili işbirlikleri gerçekleştirmek.

5) Çeşitli kurslar ve eğitim faaliyetleri organize etmek.

6) Her yıl belli zamanlarda toplantı ve/veya seminerler düzenlemek.

7) Bilgisayarın etkin ve yaygın kullanılmasını teşvik amacıyla yarışmalar düzenlemek.

8) Diğer basın organlarıyla ortak faaliyetler gerçekleştirmek.

9) Üyelerden gelen ilgi ve isteğe göre ayrıca bir bülten çıkarmak ve yasal bir hüviyet kazanmak.

Bu konuları gerçekleştirmek üzere; Bilkent Üniversitesi Elekt. Müh. Bölüm Başkanı Prof.Dr. Abdullah Atalar, ODTÜ Bilgi İşlem Merkezi Başkanı Prof.Dr. Ömer Anlağan, IEEE Türkiye Bilgisayar Bölüm Başkanı Doç.Dr. Uğur Halıcı, Bilkent Üniversitesinden Ferhat Büyükökten ve ODTÜ'den Atilla Özgit'in konuyla ilgili birikimlerinden yararlanacağız.

"Her zaman olduğu gibi, isteklerinizi, önerilerinizi ve sorularınızı bekliyoruz."

Yazışma Adresi

Bilim ve Teknik Dergisi Bilgisayar Klübü
Atatürk Bulv. No: 221
06680 K.Dere / ANKARA

"Bilgisayar Klübü"nün ilk defa yayınlandığı Ağustos 1985 sayımızda yaptığımız ricayı yineliyoruz:

BAŞLARKEN

Bilgisayar sözcüğü içinde bulunduğumuz yıllarda en fazla duyulan sözcük haline geldi. Devlet dairelerinde, iş yerlerinde, okullarda, evlerde, sinemalarda, televizyonda kısacası günlük yaşantımızın büyük bir bölümünde bilgisayarla ya doğrudan doğruya ya da dolaylı olarak ilgisi olan olaylarla karşılaşmaktayız.

Önceleri günlük hayatta elle yapılacak işlere büyük bir sürat ve doğruluk getiren bilgisayarlar giderek başka konularda da insanlara yardımcı olmaya başladılar. Artık yabanca dil öğrenimi, daktilo öğrenimi, zayıflama için rejim uygulaması, günlük notlar tutma, beste yapma v.b. konularda da bilgisayarlardan yararlanılıyor.

Yurdumuzda da bilgisayar kullanımı konusunda önemli ilerlemeler olmaktadır. Bunlardan en sonuncusu Milli Eğitim Gençlik ve Spor Bakanlığının birçok okulda bilgisayarla eğitime geçme kararıdır. Orta okul ve Liselerde hem bilgisayar eğitimi yapılacak hem de diğer derslerde bilgisayardan yararlanılacaktır.

Bilim ve Teknik Dergisi olarak "BİLGİSAYAR KULÜBÜ" köşemizde, seçiminden kullanımına kadar bilgisayarla ilgili her tür bilgileri içeren yazılara, haberlere, bilişim terimleri ile ilgili sözlüğe, sorular-cevaplar bölümüne yer vereceğiz. Her zaman olduğu gibi isteklerinizi, önerilerinizi ve sorularınızı bekliyoruz.

SAYILARIN DİLİ

Dr. Üstün AYDINGÖZ



- Güneydoğu Anadolu Projesi'nin maliyeti, ABD doları olarak: 21 000 000 000
- ABD'nin önümüzdeki yıllarda kurmayı planladığı Uzay İstasyonu Özgürlük'ün tahmini maliyeti, dolar olarak: 30 000 000 000.
- En büyük on çevreci dergiden tekrar kullanılabilir kâğıda basılanların sayısı: 3.
- ABD'de tedavüldeki bütün kâğıt paraların eser miktarda da olsa kokain içerenlerinin yüzdesi:



- Afrika'da konuşulan dillerin tahmini sayısı: 1000.
- Oxford İngilizce Sözlüğü'nün 1989 baskısında "set" kelimesinin karşılığının uzunluğu, sayfa olarak: 60.
- Dünyada her yıl taşıtların katettiği toplam uzaklık, ışık yılı olarak: 0,5.
- Güneş sistemine en yakın yıldız olan Proxima Centauri'nin Dünya'ya uzaklığı, ışık yılı olarak: 4,3.
- Irakluların ateşe verdiği petrol kuyularının bulunduğu Kuveyt ile, aynı dönemde "siyah" kar yağışının görüldüğü Keşmir arasındaki uzaklık, kilometre olarak: 2500.
- Kuveyt'in petrol rezervlerinin ülkenin bazı yerlerinde ulaştığı miktar, metrekare başına ton olarak: 10550.
- Körfez Savaşı'nda Irakluların Körfez'e saldığı petrolün tahmini miktarı, varil olarak: 4-6 milyon.
- Körfez Savaşı'ndan önce de her yıl Körfez'e yayıldığı tahmin edilen petrol miktarı, varil olarak: 250 bin.
- Dünyadaki yıllık petrol tüketimi, varil olarak: 20 milyar.
- Alışılagelmiş yöntemlerle çıkarılabilecek keşfedilmemiş petrol yataklarının tahminî miktarı, varil olarak: 500 milyar.
- Bütün dünyada varlığı kanıtlanmış petrol rezervleri, varil olarak: 900 milyar.
- Uzay mekiği Atlantis'in Nisan 1991'deki uçuşunun sonunda Kaliforniya'daki bir kurumuş göl yatağında bulunan piste inişinde arka sağ tekerlerinin yere değdiği noktanın pistin başlangıç noktasının ne kadar *gerisinde* olduğu, metre olarak: 187.
- Hollywood'daki bir özel efektler şirketi olan Cinema Secrets'ın sattığı yapay kanın renk tonlarının sayısı: 6.
- Dünyadaki bütün ölümler içinde gelişmekte olan ülkelerde 5 yaşın altında ölen çocukların yeri: 1/3.
- İnsan saçının uzama hızı, saatte kilometre olarak: 0,000000016.
- ABD'de anne ve babaların çocuklarına yönelik tehlikelerden en çok korktukları arasında uyuşturucular, kaçırılma ve trafik kazalarının yeri, sırasıyla: 1, 2, 3.



Verilerin bir bölümü **Harper's Index**'ten alınmıştır; diğerleri çeşitli kaynaklardan derlenmiştir. Hangi verinin hangi kaynaktan alındığını öğrenmek isterseniz mektupla başvurunuz.

FİZİK

GALİLE DEĞİŞMEZLİĞİ

Gülsen ÖNENGÜT*

Daha önceki yazılarımızda Newton'un birinci ve ikinci yasalarının geçerli olduğu gözlem çerçevelerine eylemsiz gözlem çerçeveleri adı verildiğinden bahsetmiştik. Bu çerçeveler birbirlerine göre sabit hızlarla hareket ederler. Bir cismin konumu ve hızı, seçilen eylemsiz gözlem çerçevesine bağlıdır. Bir cismin, iki farklı eylemsiz gözlem çerçevesindeki konum ve hızlarını birbirine bağlayan dönüşümlere Galile dönüşümleri, denir. S ve S' iki farklı eylemsiz gözlem çerçevesi, v de S' çerçevesinin S çerçevesine göre bağıl hızı olsun. Her iki gözlem çerçevesinde, x eksenleri v bağıl hızına paralel olan dik koordinat sistemleri seçelim (Şekil 1). Bu iki sistemin orijinleri, O ve O'nün t = 0 da çakıştığını kabul edelim. Hareketli bir cisim, t saniye sonra P noktasında olsun. Bu anda S'nün O'orijini, S'nin x ekseni boyunca vt kadar ilerlemiştir. P noktasının iki sistemdeki koordinatları arasındaki ilişkiler aşağıdaki eşitliklerle verilir:

$$x' = x - vt$$
$$y' = y$$
$$z' = z$$
$$t' = t$$

Bu eşitliklerin sonuncusu iki gözlem çerçevesindeki zamanların aynı andan başlayarak ölçüldüğünü ve iki çerçevedeki saatlerin hep birbiri ile uyuştuğunu söylemektedir. Newton mekaniğinde tüm gözlemciler için aynı olan bu evrensel, mutlak zaman kavramı daha sonra Einstein'ın Özel Rölativite Teorisi ile değişecektir.

Şimdi de iki ayrı çerçevede ölçülen hız bileşenleri arasındaki ilişkiyi bulalım. Cismin hızının x bileşenleri S ve S' çerçevelerinde şöyle tanımlanır:

$$u'_x = \frac{dx'}{dt'} \qquad u_x = \frac{dx}{dt}$$

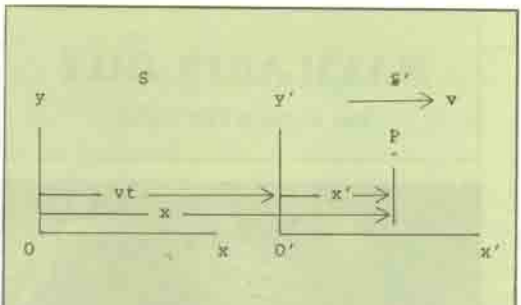
$x' = x - vt$, ve $dt' = dt$ bağıntılarını kullanarak bu eşitliklerden

$$u'_x = \frac{d}{dt}(x - vt) = u_x - v$$

bulunur. Hızın tüm bileşenlerinin dönüşümlerini şöyle yazabiliriz.

$$u'_x = u_x - v$$
$$u'_y = u_y$$
$$u'_z = u_z$$

* Çukurova Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü.



Şekil 1. P noktasındaki bir cismin birbirine göre sabit bir v hızı ile hareket eden iki gözlem çerçevesindeki (S ve S') konumları.

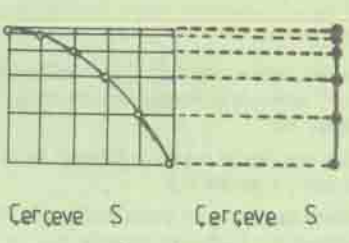
Birbirine göre sabit bir hızla hareket eden iki gözlem çerçevesi arasındaki hız dönüşümlerini veren bu eşitlikler, çocukluktan beri deneyimlerimizle oluşturduğumuz uzay ve zaman kavramlarımızla tutarlı ve günlük yaşamdaki gözlemlerimizi açıklamak için yeterlidir. Fakat bunlar elektromanyetik dalgalara veya ışık hızına yakın hızlarla hareket eden cisimlere uygulandığında doğru sonuçlar vermez. Bu durumlarda geçerli teori artık Newton Mekaniği değil, Einstein'ın özel Rölativite Teorisidir. Bu teoride bir cismin, birbirine göre sabit hızla hareket eden iki gözlem çerçevesindeki konum ve hızları arasındaki bağıntılar Galile dönüşümleri ile değil Lorentz dönüşümleri ile verilir. Bu dönüşümler daha sonraki sayılarda verilecektir. Galile dönüşümleri, Lorentz dönüşümlerinin düşük hızlardaki limitidir. Bir başka deyişle Einstein'ın özel Rölativite Teorisi düşük hızlarda Newton Rölativitesine indirgenir.

Galile hız dönüşümlerinde hız bileşenlerinin zamana göre türevlerini alarak (v = sabit) ivme bileşenleri arasındaki ilişkileri buluruz:

$$\frac{du'_x}{dt'} = \frac{du_x}{dt}\frac{dt'}{dt'} = \frac{du_y}{dt} \qquad \frac{du'_z}{dt'} = \frac{du_z}{dt}$$

Yani cismin ivmesi her iki gözlem çerçevesinde de aynıdır:

$$a' = a$$



Şekil 2: S ye göre sabit hızla hareket eden S' gözlem çerçevesinde serbest bırakılan bir cismin S ve S' çerçevelerindeki yörüngeleri.

Bu özdeşlik herhangi iki eylemsiz gözlem çerçevesi için geçerli olduğundan, ivme klasik mekanikte gözlem çerçevesine bağlı olmayan, değişmez (envariyant) bir büyüklüktür. Bu, Newton Rölativitesinin temel sonucudur.

Bu kavramları daha iyi anlayabilmek için, yerçekiminin etkisi ile serbest düşme yapan bir cismi düşünelim. S ve S′ çerçevelerinin orijinlerinin çakıştığı t = 0 anında S′ çerçevesindeki bir gözlemci duran bir cismi serbest bıraksın. Bu cismin S ve S' çerçevelerindeki yörüngeleri Şekil 2'de gösterilmiştir. Her iki çerçevede de cisim, düşey doğrultudaki bir g ivmesi altında hareket eden bir cismin beklenen yörüngelerini izlemektedir. S çerçevesinde cismin başlangıçta bir yatay hızı vardır. Dolayısı ile parabolik bir yörünge izler. S′ çerçevesinde ise ilk hızı sıfır olduğundan düşey doğrultuda bir doğru çizgi boyunca düşer. Bu iki farklı çerçevedeki gözlemciler gözledikleri yörüngelerin F = ma eşitliğinin bir sonucu olduğunu düşüneceklerdir. Her ikisi de aynı kuvveti, yani yerçekimini hareketin nedeni olarak düşünecek ve aynı ivmeyi ölçeceklerdir. Gözlenen farklı yörüngelerin nedeni sadece farklı ilk hızlardır. Diğer bir deyişle bu iki gözlem çerçevesi, dinamik deneyleri açısından eşdeğerdir. Duran bir laboratuvarda yapılan bir deneyin sonuçları, sabit hızla hareket eden bir araçta yapılan deneyinkilerle uyuşur. Mekanik yasaları bütün eylemsiz gözlem çerçevelerinde aynıdır. Örneğin, bir kıyıdan sabit hızla uzaklaşan bir gemiyi düşünelim. Bu gemideki bir bilardo masasındaki topların hareketlerini belirleyen yasalar, kıyıdaki bir bilardo masasındaki topların uyduğu yasalarla aynıdır. Gemide bu toplarla yapılacak hiçbir deney, geminin kıyıya göre hareket edip etmediğini veya hangi hızla hareket ettiğini bize söyleyemez. Geminin düzgün, doğrusal hareketindeki değişiklikler ise ayırt edilebilir. Gemi dalgalar nedeni ile sallanmaya başlar veya bir aysberge çarpıp yavaşlarsa, bilardo toplarının davranışındaki değişikliklerden geminin ivmelendiği belli olur. Diğer bir deyişle düzgün doğrusal hareket rölatiftir, yani bir gözlem çerçevesinin düzgün hareketi ancak başka bir gözlem çerçevesine göre ölçülebilir. İvmeli hareket ise mutlaktır, yani bir gözlem çerçevesinin ivmesi o gözlem çerçevesi içinde yapılacak deneylerle saptanabilir.

Aşağıdaki problemlerde Newton Rölativite ilkesinin bir sonucu olarak momentum korunumunun birbirine göre sabit bir hızla hareket eden iki gözlem çerçevesinde de geçerli olduğu görülecektir.

PROBLEM 1: 35 m/s lik bir hızla hareket eden 2000 kg lık bir otomobil durmakta olan 1500 kg lık bir araba ile çarpışır ve iki araba hareketlerine birlikte devam ederler. Ortak hızlarını yola göre sabit bir gözlem çerçevesinde bulduktan sonra hareketli otomobil ile aynı yönde 10 m/s lik bir hızla hareket eden bir gözlem çerçevesinde de momentumun korunduğunu gösteriniz (Şekil 3).

ÇÖZÜM: Yola göre hareketsiz bir gözlem çerçevesinde (S) momentumun korunumu ilkesini bu çarpışmaya uygulayalım:

$$2000 \times 35 = (2000 + 1500)\ u_{son}$$

Buradan çarpışmadan sonraki ortak hız

$$u_{son} = \frac{2000 \times 35}{3500} = 20 \text{ m/s}$$

olarak bulunur. Şimdi de bu çarpışmaya araba ile aynı yönde 10 m/s lik bir hızla hareket eden gözlem çerçevesinden (S′) bakalım. Bu çerçevede ilk arabanın hızı Galile hız dönüşümleri kullanarak bulunabilir:

$$u'_{1\,ilk} = u_{1\,ilk} - v = 35 - 10 = 25 \text{ m/s}$$

İkinci arabanın S′ çerçevesindeki hızı ise şöyledir:

$$u'_{2\,ilk} = u_{2\,ilk} - v = 0 - 10 = -10 \text{ m/s}$$

Çarpışmadan sonraki ortak hız da aynı şekilde hesaplanır:

$$u'_{son} = u_{son} - v = 20 - 10 = 10 \text{ m/s}$$

Şimdi de çarpışmadan önceki ve sonraki momentumları hesaplayalım:

$p_{ilk} = 2000 \times 25 + 1500 \times (-10) = 50\,000 - 15\,000 = 35\,000$ kg m/s

$p_{son} = (2000 + 1500) \times u'_{son} = 3500 \times 10 = 35\,000$ kg m/s

Görülüyor ki, S ve S′ gözlem çerçevelerinde ölçülen hızlar farklı olmakla beraber momentumun korunumu ilkesi her iki gözlem çerçevesinde de geçerlidir.

PROBLEM 2: 5 m/s lik bir hızla hareket eden 0,3 kg lık bir bilardo topu, ters yönde 3 m/s lik bir hızla hareket eden 0,2 kg lık bir diğer topla esnek olarak çarpışıyor. Çarpışmadan sonraki hızları hesaplayı-



Şekil 3: Problem 1



Şekil 4: Problem 2

UÇAKLARA BOMBA KOYANLARIN İŞİ ZORLAŞIYOR

ABD'de patlayıcı uzmanları, uçakların bagajına konulan bombaları, parçalarının hızını yavaşlatarak, etkisiz duruma getiren ve bagajda tesis edilen takviyeli bir aygıt üzerinde çalışıyorlar. Bu gelişme, ABD yönetiminin iki Libyalıyı bir Pan-Am 103 yolcu uçağına bomba koymakla suçlamasına denk geliyor. 1988'de İsveç'in Lockerbie kasabasına düşen uçaktaki 259 ve yerdeki 11 kişinin ölümüne yol açan patlamaya uçağın bagajına konulan bomba neden olmuştu.

Olayı inceleyen uzmanlara göre, Pan-Am 103 uçağının havada parçalanmasına yarım kg dan daha az bir plastik patlayıcı neden olmuştu. Fakat Kaliforniya'daki Bilimsel Araştırmalar Merkezi'nde (SRI) çalışan uzmanlar yeni teknikle bu olayda meydana gelen patlamanın üç katı şiddette bir patlamanın bile önlenebileceğine inanıyorlar.

Eğer bu battaniyeler yaygın bir kullanım alanı bulabilirse, uluslararası hava limanlarında patlayıcı kontrol operatörlerinin ağırlığı 1,5 kg dan az olan bombaları aramalarına gerek kalmayacaktır.SRI'dan Len Fillpu, "Doğal olarak bomba 1,5 kg dan daha hafif ise kontrolü % 100 güvenli olacağından çok daha rahat bir uçuş sağlanacaktır." demektedir.

Yine Fillpu "Patlamayla dağılan bomba parçaları, battaniye içinde tutulmaktadır. Bomba, sertleştirilmiş kutu battaniye içinde patlayınca, battaniye biri balon gibi genişleyerek patlamayı etkisiz duruma getirir. Battaniyenin, herhangi bir dikişi olmadığı için çok güçlü bir engelleme mekanizması vardır. Sistem, patlayıcı parçaları tutmasının yanı sıra şok dalgalarını da yavaşlatmaktadır. Zaten patlayıcı özellik taşıyan da kargo duvarına çarpan bu şok dalgalarıdır. Battaniye şok dalgalarını aldıktan sonra dışarı yayar. Kontrollü olan bu sızdırma aynı zamanda sertleştirilmiş bagaj kutusunun dışındaki basıncı da azaltır."

SRI Poulter Laboratuvarlarında sistemin tasarımını yapan Mohsen Sanayi ve Gary Greenfield, bu battaniyeyi kevlar yünü gibi düşük yoğunluktaki güçlü bir maddeden üretmişlerdir. Fillpu, "Biz şu anda sistemi geliştirme aşamasındayız, sistemin olumlu sonucunu elde ettik; ancak kesin sonuç için çalışmalarımızı sürdüreceğiz." demektedir.

SRI, başta Federal Havacılık Dairesi olmak üzere birtakım kurum ile sisteme gerekli maddî destek sağlamak için görüşmelerde bulunmaktadır. Fillpu şöyle diyor: "SRI, şimdiye kadar söz konusu battaniyeyi 150 gr ağırlığındaki bombalar üzerinde başarıyla denemiştir."

New Scientist 30 Kasım 1991'den çev.:
Mehmet GENÇ

nız ve ikinci topla aynı yönde 2 m/s lik bir hızla hareket eden bir gözlem çerçevesinde de momentumun korunduğunu gösteriniz (Şekil 4).

ÇÖZÜM: Bilorda masasının gözlem çerçevesinde momentumun korunumunu uygulayalım:

$$5 \times 0{,}3 - 3 \times 0{,}2 = 0{,}3\, u_1 + 0{,}2\, u_2$$

Çarpışma esnek olduğundan kinetik enerji de korunacaktır:

$$\frac{1}{2} 0{,}3 \times 5^2 + \frac{1}{2} 0{,}2 \times 3^2 = \frac{1}{2} 0{,}3\, u_1^2 + \frac{1}{2} 0{,}2\, u_2^2$$

Bu iki denklemi u_1 ve u_2 için çözersek çarpışmadan sonraki hızları buluruz:

$$u_1 = -1{,}4 \text{ m/s}$$
$$u_2 = 6{,}6 \text{ m/s}$$

Şimdi de ikinci topla aynı yönde 2 m/s lik bir hızla hareket eden bir gözlem çerçevesinde (S') çarpışmadan önceki ve sonraki hızları ve momentumları bulalım:

$$u'_{1\,ilk} = u_{1\,ilk} - v = 5 - (-2) = 7 \text{ m/s}$$

$$u'_{2\,ilk} = u_{2\,ilk} - v = -3 - (-2) = -1 \text{ m/s}$$

$$u'_{1\,son} = u_{1\,son} - v = -1{,}4 - (-2) = 0{,}6 \text{ m/s}$$

$$u'_{2\,son} = u_{2\,son} - v = 6{,}6 - (-2) = 8{,}6 \text{ m/s}$$

$$p_{ilk} = 0{,}3 \times 7 + 0{,}2 \times (-1) = 2{,}1 - 0{,}2 = 1{,}9 \text{ kg m/s}$$

$$p_{son} = 0{,}3 \times 0{,}6 + 0{,}2 \times (8{,}6) = 0{,}18 + 1{,}72 = 1{,}9 \text{ kg m/s}$$

DİPNOT: Bu köşedeki yazılarla ilgili çok sayıda okuyucu mektubu gelmektedir. Bu mektuplarda sorulan sorular sınıflandırılarak ileriki yazılarda yanıtlanacaktır.

(Devam edecek.)

Bu yazı dizisinin hazırlanmasında yararlanılan kaynak listesi dizinin son makalesinde verilecektir.

Hiçbir zaman çıktığın kapıyı hızla çarpma; geri dönmek isteyebilirsin.

Don Herold

UÇAKLARA BOMBA KOYANLARIN İŞİ ZORLAŞIYOR

ABD'de patlayıcı uzmanları, uçakların bagajına konulan bombaları, parçalarının hızını yavaşlatarak, etkisiz duruma getiren ve bagajda tesis edilen takviyeli bir aygıt üzerinde çalışıyorlar. Bu gelişme, ABD yönetiminin iki Libyalıyı bir Pan-Am 103 yolcu uçağına bomba koymakla suçlamasına denk geliyor. 1988'de İsveç'in Lockerbie kasabasına düşen uçaktaki 259 ve yerdeki 11 kişinin ölümüne yol açan patlamaya uçağın bagajına konulan bomba neden olmuştu.

Olayı inceleyen uzmanlara göre, Pan-Am 103 uçağının havada parçalanmasına yarım kg dan daha az bir plastik patlayıcı neden olmuştu. Fakat Kaliforniya'daki Bilimsel Araştırmalar Merkezi'nde (SRI) çalışan uzmanlar yeni teknikle bu olayda meydana gelen patlamanın üç katı şiddette bir patlamanın bile önlenebileceğine inanıyorlar.

Eğer bu battaniyeler yaygın bir kullanım alanı bulabilirse, uluslararası hava limanlarında patlayıcı kontrol operatörlerinin ağırlığı 1,5 kg dan az olan bombaları aramalarına gerek kalmayacaktır.SRI'dan Len Fillpu, "Doğal olarak bomba 1,5 kg dan daha hafif ise kontrolü % 100 güvenli olacağından çok daha rahat bir uçuş sağlanacaktır." demektedir.

Yine Fillpu "Patlamayla dağılan bomba parçaları, battaniye içinde tutulmaktadır. Bomba, sertleştirilmiş kutu battaniye içinde patlayınca, battaniye biri balon gibi genişleyerek patlamayı etkisiz duruma getirir. Battaniyenin, herhangi bir dikişi olmadığı için çok güçlü bir engelleme mekanizması vardır. Sistem, patlayıcı parçaları tutmasının yanı sıra şok dalgalarını da yavaşlatmaktadır. Zaten patlayıcı özellik taşıyan da kargo duvarına çarpan bu şok dalgalarıdır. Battaniye şok dalgalarını aldıktan sonra dışarı yayar. Kontrollü olan bu sızdırma aynı zamanda sertleştirilmiş bagaj kutusunun dışındaki basıncı da azaltır."

SRI Poulter Laboratuvarlarında sistemin tasarımını yapan Mohsen Sanayi ve Gary Greenfield, bu battaniyeyi kevlar yünü gibi düşük yoğunluktaki güçlü bir maddeden üretmişlerdir. Fillpu, "Biz şu anda sistemi geliştirme aşamasındayız, sistemin olumlu sonucunu elde ettik; ancak kesin sonuç için çalışmalarımızı sürdüreceğiz." demektedir.

SRI, başta Federal Havacılık Dairesi olmak üzere birtakım kurum ile sisteme gerekli maddî destek sağlamak için görüşmelerde bulunmaktadır. Fillpu şöyle diyor: "SRI, şimdiye kadar söz konusu battaniyeyi 150 gr ağırlığındaki bombalar üzerinde başarıyla denemiştir."

New Scientist 30 Kasım 1991'den çev.:
Mehmet GENÇ

TOPRAKTA PETROL KİRLİLİĞİ

Ufuk ALTINBAŞ*, Erdoğan ALPER*

Petrolün üretimi, taşınımı ve kullanımı safhalarında meydana gelen kazalar sonucu, çevrede önemli ölçüde kirliliğe yol açtığı bilinmektedir. Denizde ve karada görülen petrol kirliliği, ortamdaki canlı hayatının tehlikeye girmesine, bazı türlerin yok olmasına, yer altı ve yer üstü su kaynaklarının kirlenmesine neden olmakta, yapısında bulunan uçucu komponentlerin buharlaşması ile denizde ve karada yangın tehlikesine yol açabilmekte ve böylece doğanın ekolojik dengesini bozmaktadır.

Petrol Kirliliği ve Etkileri

Petrol kirliliğinin nedenleri araştırıldığında, petrolün üretimi ve nakli sırasında meydana gelen kazalardan kaynaklandığı görülmektedir. Denizde tanker taşımacılığı sırasında; karada ise üretim kuyuları, pompa istasyonları ve boru hatlarında oluşan arıza ve hasarlar sonucunda etrafa yayılan petrol veya ürünleri kirliliğe yol açmaktadır. 1960'lı yıllardan günümüze kadar büyük boyutlarda kirliliğe yol açan birçok petrol kazalarının meydana geldiği görülmektedir. Son yılların büyük kazalarına örnek olarak Meksika Körfezi, Antarktika ve Alaska'da meydana gelen tanker kazaları gösterilebilir. Bu kazaların önemli derecede denizde ve dalgalar yolu ile sahilde petrol kirliliğine neden olduğu görülmüştür.

Petrolün yapısında bulunan düşük kaynama noktasına sahip bileşiklerin ve aromatiklerin canlı organizmalar üzerinde zehirleyici, bazılarının ise kanserojen etkiye yol açtığı bilinmektedir. Bununla birlikte karadaki petrol kirlenmelerinde, bitkiler üzerinde görülen etkinin niteliği ve boyutu daha farklıdır. Petrol tabakası, bitkilerin üzerini ince film halinde kaplayarak oksijen difüzyonunu engellemekte ve bitki köklerine oksijen gitmesini önlemektedir. Bitki birkaç gün yeşil kaldıktan sonra sararmakta ve solunum yapamaz hale gelmektedir. Sonunda bitki, petrol kirliliğine direnç gösteremeyerek ölmektedir. Bu nedenle kirliliğin ilk aşamasında, petrolün bitkilere zehirli etkisinden çok, yarattığı fiziksel etkilerin zarar verdiği görülmektedir.

Petrol ile kirlenmiş topraklarda yeni bitkilerin ekilip yetiştirilmesi de oldukça zordur. Toprağa karışmış olan petrol ve ürünlerinin bitkinin filizlenmesini engellediği, toprağın yapısını ve su tutma özelliğini; değiştirerek ürünün verimini etkilediği bilinmektedir. TÜBİTAK - MAM Çevre Bölümü'nde bu konuda yapılmış olan bir araştırmada, petrol ürünlerini içeren atıklarla çalışılmıştır. Bu atıklar değişik miktarlarda topraklara karıştırılarak ayrı ayrı saksılara yerleştirilmiş ve serada indikatör bitki olarak buğday ekilerek büyümeleri incelenmiştir. Hiç petrol olmayan 10 numaralı saksıda, bitki büyüme verimliliği yüksek iken, en yüksek petrol miktarının bulunduğu 1 numaralı saksıda, bitki büyüme veriminin en az olduğu görülmüştür (Bkz. Şekil 1).



Şekil 1: *Sera deneyleri.*

Petrol, bitkilere olan zararlarının yanı sıra, toprağın fiziksel özelliklerini değiştirmekte, biyolojik aktiviteyi etkilemekte ve yapısındaki bileşiklerden dolayı kirletmektedir. Aynı zamanda toprağın yapısına, dökülen petrol miktarına ve petrol viskozitesine bağlı olarak toprakta sızma oluşmakta ve yer altı su kaynaklarının kirlenmesine yol açabilmektedir. Sızma hızı, petrolün viskozitesine bağlı olarak hafif (düşük viskoziteli) petrol için kuru ve gözenekli toprakta, killi toprağa kıyasla daha yüksek olacaktır. Bu gibi durumlarda yer altı suyunun kirlenme olasılığı oldukça yüksektir. Buna karşılık ağır (yüksek viskoziteli) petrolün sızmasının zor, ancak yüzey alana yayılmasının daha kolay olduğu bilinmektedir.

Petrol ile Kirlenmiş Toprakların Arıtılması

Petrol ile kirlenmiş toprakların arıtılması oldukça pahalı ve güç olup, uzun zaman gerektirmektedir. Bu işlemde, petrolün içeriği ve kirlettiği hacim, toprağın yapısı, mevsimsel özellikler göz önüne alınarak uygun arıtım yöntemleri denenmektedir. Örneğin, toprakta petrolün dağılması, yüzeyde kalıp yaklaşık 5 cm derinliğe kadar sızmış ise, en pratik çözüm kirlenmiş toprağın yüzeyden toplanarak kaldırılmasıdır. Temizleme işlemi, petrolün yayılmış olduğu yüzey alanına bağlı olarak insan gücü ile veya mekanik ekipmanlar ile yapılmaktadır. Toplanan toprak, yakma fırınında yakılarak petrolden arıtılır veya kontrollü olarak araziye gömülerek uzaklaştırılır. Petrolün daha derinlere sızması durumunda ise kirlenmiş toprağın yüzeyden kaldırılıp atılması, çok geniş alanlar için pratik bir çözüm olmamaktadır. Bu gibi durumlarda daha uygun yöntemlerin kullanılması gerekmektedir. Köpük flotasyonu, absorpsiyon yöntemi, biyolojik arıtım, geliştirilmekte olan süperkritik gaz ekstraksiyonu vb. petrolün arıtılmasında kullanılan diğer yöntemlerdir. Ancak biyolojik arıtım kolay, ucuz ve çevre açısından emniyetli olması nedeniyle halen en yaygın kullanılan işlemdir.

* *TÜBİTAK - Marmara Araştırma Merkezi, Çevre Mühendisliği Bölümü.*

Petrol ile Kirlenmiş Toprakların Biyolojik Arıtımı

Petrolün topraktan biyolojik yöntemlerle giderilmesinde, ortama herhangi bir yabancı madde ilavesi olmamakta ve arıtımı toprakta var olan mikroorganizmalar yardımı ile gerçekleşmektedir. Bilindiği gibi mikroorganizmalar, toprakta biyolojik aktiviteyi sağlayarak toprak verimliliğini artırmaktadırlar. Çeşitli yollarla toprağa karışan organik madde, metal ve anyonlardan oluşan bitkisel ve hayvansal materyalleri mineralize ederek, eğer varsa içindeki faydalı maddeleri bitkilerin kullanacağı forma dönüştürebilmektedirler (Bkz. Şekil 2).

Mikroorganizmaların bu özelliklerinden yararlanılarak, toprağa karışan herhangi bir organik maddenin bu yolla arıtımı mümkün olabilmektedir. Aerobik mikroorganizmalar aşağıdaki eşitlikten de görüldüğü gibi oksijen bulunan ortamda organik maddeyi parçalar.

Org. madde + O_2 → CO_2 + diğer ürünler + Enerji

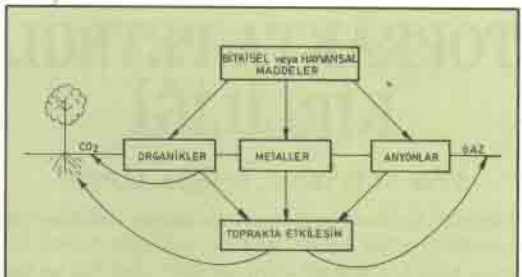
Org. madde + O_2 + bakteri → $C_5H_7NO_2$ (Yeni bakteriler)

$C_5H_7NO_2 + 5O_2 \rightarrow 5CO_2 + NH_3 + 2H_2O$ + Enerji

Burada organik maddenin bir bölümü enerji üreten proses ile oksitlenerek CO_2 ve H_2O ya dönüşürken, bir bölümü de yeni hücrelerin çoğalmasında karbon kaynağı olarak kullanılır. Mikroorganizmanın besi ihtiyacı toprağa, yapısında azot ve fosfor bulunan gübrelerin ilavesi ile sağlanmaktadır. Ortama gerekli oksijen ise toprağın sık sık sürülerek havalandırılması ile sağlanmaktadır.

Petrol gibi hidrokarbonların parçalanmasını sağlayan mikroorganizma türlerinin *Pseudomonas* türleri olduğu bilinmektedir. Bunun yanı sıra karışık mikroorganizma türlerinin de aynı şekilde petrolü parçaladığı, literatürde yapılan çalışmalar sonucu bulunmuştur.

Toprakta gerçekleşen bu biyolojik reaksiyonun hızı, ortamın sıcaklığı, nem gibi iklimsel özelliklerin yanı sıra topraktaki mikroorganizma konsantrasyonuna, petrol miktarına, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine, besi maddesi miktarına, mikroorganizma alışma süresine, ortamın oksijen konsantrasyonuna vb. diğer etkilere de bağımlıdır. Bununla beraber toprakta meydana gelen biyolojik reaksiyonların hızının oldukça yavaş olduğu bilinmekte, bazı çalışmalarda bu sürenin beş seneye kadar çıktığı görülmektedir.



Şekil 2: Bitkisel ve hayvansal maddelerin toprakta biyolojik reaksiyonu.

Topraktaki petrolün giderim hızını yalnızca biyolojik reaksiyonla ifade etmek hatalı olacaktır. Karada görülen kirliliklerde öncelikle petroldeki uçucu bileşenler buharlaşmaktadır. Petroldeki bazı bileşikler foto parçalanmaya, diğerleri de biyolojik olarak parçalanmaya uğramaktadır. Böylece petrol giderim hızı tüm giderim mekanizmalarının toplamıdır.

Sonuç olarak öncelikle petrol kirliliğinin oluşumunu önlemek, bu konuda yapılacak çalışmaların başında gelmektedir. Bu nedenle kazaların önlenmesine ve/veya en aza indirilmesine yönelik tedbirler artırılmakta ve petrol ile kirlenmiş toprakların arıtım yöntemlerinin geliştirilmesine yönelik olarak araştırmalar devam etmektedir. □

Ocak 1992 sayımızda yer alan "Hava Kirliliği" başlıklı derleme yazının verilemeyen kaynakları aşağıdadır.

1- Amdur, M.O. (1986). Air pollutants in "Caserat and Doull's Toxicology", 3th. Macmillan Publishing Company, New York 801-825 pp.
2- Buel, G.C., Tokuwa, Y. P.K. (1966). Lung collagen and elastin denaturation in vivo following inhalation nitrojen dioxid. Air Pollution Control Association Meeting, 59th 66-67.
3- Coffin, D.L., Blammer, E.J. (1967). Acut toxicity of irradiated auto exhaust. Its indication by enhancement of mortality from streptococcal pneumonia. Arch Environ. Healt. 15:36-38.
4- Dalhman, T. (1956). Mucos flow and ciliary activity in the trachea of healt rats and rats exposed to respiratory irrtan gases (So_2, H^3N, HCNO). A functional and morphologic study with special reference to tecnique. Acta Physical Scand. 36:1-161.
5- DeLucia, A.J. Mustafa, M.G., Hussain, M.Z. Cross, C.F., (1975). Ozone interaction with rodent lung. III oxidation of reduced glutation and formation of mixed disulfides between protein and nonprotein sulfidryls. J.Clin Invest 55:794-802.
6- Gunnision, A.F., Palmes, E.D., (1974). S-sulfonates in human plasma following inhalation of sulfur dioxide. Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 35:288-291.
7- Ibrahem, A., Shaaban, F.E., Amrousi, S.A., Shaaban, A.A., (1981). Industrial sulfur toxicity in sheep and goats in Egypty. Assuit. Vet. Med. J., 8:169-174.
8- Kotin, P., Falk, H.L., (1956). The experimental induction of pulmonary tumors in skrain-A mice after their exposure to an atmosphere of ozonized gasoline. Cancer. 9:910-917.
9- Menzel, B.D., (1970). Toxicity of ozon, oxygen and radiation. Annu. Rew. Pharmacol. 10:379-394.
10- Stokinder, H.E., (1965). Ozon toxicology. A rewiew of research and industrial experiance. Environ Healt. 10:719-731.
11- Van Gelder, G.A., (1982). Clinical and diagnotic Veterinadry Toxicology, 2th. Kendall/Hunt Publishing Company, Iowa.

Kendi kendimize inanmalıyız, ama pek çabuk kanmamak şartıyla.

B.Hills

CUMHURİYETİMİZİN EN BÜYÜK ESERİ GAP'IN TARIM ve SOSYO KÜLTÜREL BOYUTU



GAP denilince çoğumuzun aklına Atatürk Barajı, Urfa Tüneli veya Harran Ovası gelir. Bunlar doğru, ancak GAP bunları da içine alan 13 baraj; Harran, Fırat ve Diclenin kıyı ovaları, Suruç, Ceylanpınar, Nusaybin ve Silopi ovalarını sulamaya yönelik sulama tesisleri; Türkiyenin şu andaki hidrolik enerji üretimini en az iki misline çıkaracak enerji üretimi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinin kalkınmasına yönelik bölgenin sekiz ilinde uygulanmakta olan çok sektörlü entegre bir projedir. Bu proje de bugüne kadar alınan mesafe Türk mühendisinin ve müteahhitinin başarısını göstermekte ve Cumhuriyet tarihinin gerçekleştirdiği en büyük projesi olması özelliğiyle, GAP haklı olarak hepimizin gurur kaynağı haline gelmektedir.

İşte bu büyük proje hakkında Türk halkı basın yayın araçları yoluyla pek çok şey öğrendi. Derginiz Bilim ve Teknik te bu konuya belirli dönemlerde değişik boyutlarıyla değinerek, bu projenin tanıtımına katkıda bulundu.

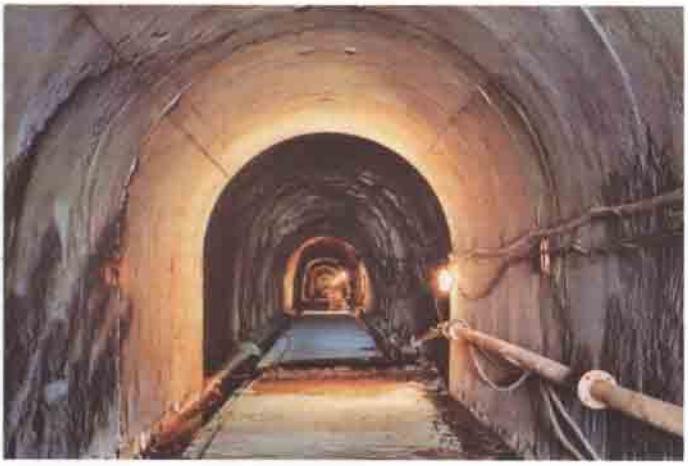
1990 Mayıs sayısında yayınladığımız GAP Panelinde, daha çok GAP'ın yatırımlar yönü ve teknik boyutunu ele almıştık. Bu sayımızda ise GAP'ın tarımsal boyutu ve bölgenin sosyo-kültürel boyutu gibi GAP projesinin geleceği ve bölgenin kalkınmasını ilgilendiren konulara öncelik verilmeye çalışıldı.

Bunun için Bilim ve Teknik ekibi olarak bölgeye bir gezi düzenleyerek, bu konuda bildiklerimizi, duyduklarımızı yerinde görme olanağı bulduk. İncelemelerimiz sonucu gördüklerimiz bizlerde Türk olmanın gururunu fazlası ile yaşattı. Ancak bölgenin fakirliği, geri kalmışlığı ise sevincimize buruk bir tat kattı. Şu bir gerçek ki, proje tamamlandıkça gerek bölge kalkınmasında gerekse ülke kalkınmasında çok önemli gelişmeler olacak.

GAP'la ilgili bu düşünceler ve izlenimler çerçevesinde konuyla ilgili uzmanlara hazırlattığımız GAP dosyasını ilginize sunuyoruz. Böyle bir dergi hacmi içerisinde GAP'la ilgili her türlü bilgiyi vermemiz tabii ki imkânsız. Eksikliklerimiz için hoş görünüze sığınıyor, bu çalışmamızın GAP'la ilgili bilgilerinize bir yenisini eklemesini ve bu büyük projeye küçükte olsa bir katkı sağlamasını diliyoruz.

Zir.Yük.Müh. Gülgün AKBABA

tüm kara sınırları boyunca 3 m eni ve 12 m yüksekliği olan dolu gövdeli bir duvar inşa etmek mümkündür. Atatürk Barajında biriktirilecek suyu Şanlıurfa, Harran ve mardin-Ceylanpınar Ovalarına akıtacak olan Şanlıurfa Tünelleri'nden geçecek suyun akış debisi ise 328 metreküp/saniye olacaktır.



Dicle havzasındaki pekçok baraj ve sulama sistemleriyle bölgedeki diğer altyapı yatırımları da devam etmektedir. Halen proje ile ilgili tüm plânlama ve uygulamaların koordinasyonu, bir Devlet Bakanlığına bağlı olan ve "Başbakanlık GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı" adıyla 1989 yılında kurulmuş bulunan bir kurum tarafından yürütülmektedir.

GAP'TAN BEKLENTİLER

Toplam yatırım değeri 21 milyar dolar olan ve 1991 yılında günlük kaynak kullanımının 9 milyar liraya eriştiği bu projenin tamamlanması ile bölgede 16.9 milyon dönüm alan sulu tarıma açılacak ve 7600 megavatın üzerinde bir kurulu güçle yılda 27 milyar kilowatlık bir enerji üretilecektir. Bu değer, günümüzde Türkiye'deki mevcut hidroelektrik güçten daha büyüktür; toplam sulanacak alan ise, günümüzde Türkiye'nin gerçekleştirdiği sulama alanlarının yarısı kadardır. Böylece, GAP ile ülkemizde henüz ancak onda birinden yararlanılmakta olan hidroelektrik enerji potansiyelinin dörtte biri geliştirilmiş olacaktır.

Sulu tarıma geçilmesi ve enerji üretimi sonucu, bölgedeki mevcut ürün deseni tamamen değişecek, tarımda üretim artışı ile birlikte, tarıma dayalı sanayi gelişecek, iş olanakları artacak ve bölgede önemli bir sosyo-ekonomik kalkınma olacaktır.

Sonuç olarak, GAP'ın tamamlanmasıyla bölgenin ve tüm Türkiye'nin sosyal, kültürel ve ekonomik yapısında büyük gelişmeler ve değişmeler meydana gelecektir. GAP'ın meydana getireceği yüksek tarım ve sanayi potansiyelinin Türk ekonomisine eklenmesi, ülke refahını artıracak, gelir seviyesini yükseltecektir.

TARLA BİTKİLERİ

ENDÜSTRİ BİTKİLERİ

Özer KOLSARICI
Prof.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), kapsamına giren Şanlıurfa, Adıyaman, Gaziantep, Mardin, Diyarbakır ve Siirt illerinin toplam 7.2 milyon ha. olan arazi varlığının ancak 3.1 milyon hektarı işlenebilir alan olarak görülmektedir. Bu alan içerisinde bugün endüstri bitkileri tarım ekim alanlarının % 13'ünü kapsamaktadır. Fakat 1992 yılı sonlarında ve izleyen 1993-94 yıllarında GAP projesiyle Harran Ovasının sulu tarıma açılmasıyla endüstri bitkilerine ayrılan alan diğer tarla bitkileriyle ekim nöbeti uygulamalarıyla yıldan yıla artacaktır. Bu oranın; endüstri bitkileri arasında başta pamuk olmak üzere susam, yerfıstığı, kolza vb. kültür bitkilerimizin ekiliş alanlarının artışına paralel olarak % 45-50'lere ulaşabilecektir.

Bilindiği gibi endüstri bitkileri; birim alandan en yüksek ekonomik gelir sağlayan prodüktif bitkilerdir. Nüfus potansiyeli fazla olan Güneydoğu Anadolu Bölgesinde; ekiminden hasatına kadar geçen yetişme peryodu içerisinde, el emeğine dayalı işgücü gereksinimi göstermeleri, bölge halkının iş istihdamında da etken rol alacaktır. Halen birçok endüstri bitkesinde ekonomik anlamda mekanizasyon uygulamalarının yeterli olmaması, el emeğine bağımlılığı belli bir süre daha devam ettirecektir. Bölge halkı, endüstri bitkilerinin bu özelliklerinden dolayı bu bitkilerin tarımının yaygınlaştırılmasında gereken katkıyı sağlayacaklardır.

Bölgenin iklim ve toprak koşulları dikkate alındığında; bölgede uygulanması gereken ekim nöbeti sistemleri içerisinde, endüstri bitkilerinin yaklaşık % 30-35'lik bir pay alması uygun olacağı düşünüldüğünde; endüstri bitkileri içerisinde bölgede kendisini kabul ettirecek bitkiler arasında ilk sırayı pamuk alacaktır. Halen Çukurova yöresi, Hatay ve Kahramanmaraş illerini kapsayan alanda 220 bin ha. ekiliş ve 190 bin tona yaklaşan üretime sahip pamuk potansiyelinin bu yörede aynen kalması, GAP projesi devreye girdiğinde düşünülemez. Zira; çapasından başlayarak hasatta pamuk toplanmasına kadar gerekli iş gücü, Güneydoğu Anadolu Bölgesinden getirilen iş gücü potansiyeli ile karşılanmaktadır. Bölgede pamuk ekiliş alanlarının artmasıyla Çukurova üreticisi bu bölgeden işçi getirmekte zorlanacak ve dolaylı olarak da pamuk ekiliş alanları Çukurova yöresinde azalacaktır. Bugün Şanlıurfa ilinde tarla tarımı yapılan alanların sulanabilen kısmının tamamında yalnız pamuk yetiştirilmektedir.

Yöre toprakları sulamaya açıldığında, Tarım Uzmanlarının plan ve programlarıyla yönlendirilerek pamuk tarım alanları 30 bin hektardan kademeli olarak plânlanan 280 bin hektara ulaşabilecektir. Bunun için de bölgenin iklim ve toprak durumları göz önüne alınarak lif kalitesi ve lif verimi yüksek pamuk çeşitleri geliştirilmiştir. Bölgede pamuğun gelişebilmesinde; sıcaklığın yüksek olması nedeniyle birinci el hasatın eylül ayı içinde yapılabilmesi ve bu devrede yağışın olmaması nedeniyle lekesiz pamuk elde edilebilme şansının yüksek olması, önemli bir avantaj oluşturmaktadır. İkinci el hasatın da ancak % 15 gibi düşük oranda ekim ayı içerisinde yapılabilmesi pamuğun gelişmesine olumlu katkı sağlayacaktır. Bu 280 bin hektarlık alandan 225 bin ton lif, 365 bin ton çiğit karşılığı 50 bin tonluk bitkisel sıvı yağ elde edilebilecektir. Bu da halen devam eden bitkisel yağ açığımızı kapatmada önemli rol oynayacaktır.

GAP bölgesinde halen yetiştirilen ve önemli bir yer alabilecek ikinci endüstri bitkisi susamdır. Bu yörede halen, 40 bin hektar susam ekilişi yapılmakta olması yöre çiftçisinin değer verdiğini göstermektedir. Bugün yürütülen susam tarımında yetiştirme tekniklerinin gereğince uygulanmaması, uygun tarla hazırlığının yapılmaması, dekara verimin 35 kg gibi çok düşük düzeyde gerçekleşmesine neden olmaktadır. Susam tarımı, bölgenin sulamaya açılmasıyla; kurak koşullarda yetiştirilen susamın, sulama ile verim potansiyeli birkaç kat artırılabilecektir. Fakat susam tarımının yaygınlaştırılabilmesi; herşeyden önce susam yağının bitkisel yağ sanayine girmesinin sağlanması, bunun için de susam tarımında mekanizasyonun tamamıyla yerleşmesine bağlı görünmektedir. Aksi halde bugün olduğu gibi sadece tahin eldesinde kullanılan bir hammade niteliğinde bırakılırsa, arz talep dengesine göre oluşacak fiyat dalgalanmaları susam tarımında istikrarsızlığa neden olabilir. Ayrıca Ortadoğu Ülkelerine, Arap Ülkelerine ve AET Ülkelerine, susam tohumu ihracat potansiyellerinin yaratılması ve artırılması da susam tarımını teşvik edecektir.

Bölgenin diğer önemli bitkisi olan yerfıstığı da sulamanın başlamasıyla, özellikle kumsal toprakların yoğun olduğu yörelerde, bir yağ bitkisi olarak önemli olacaktır. Bugüne kadar koşulları uygun olmasına rağmen üretici tarafından yerfıstığı tarımı yörede yapılmamaktadır. Bazı "Tarımsal Kuruluş"larca yürütülen yerfıstığı araştırmaları ile sınırlı kalmıştır. Yerfıstığı da sulama ile birlikte bölgede tahıllarla birlikte ekim nöbetinde yağ bitkisi olarak yer alacaktır. Yerfıstığının da bölgede ekiminin artması ve üretici tarafından benimsenmesi, susamdaki sorunların çözümüne bağlıdır. Mekanizasyon, pazarlama, ihracat ve çerezlik dışında yağ sanayiine girebilmesi olanaklarının sağlanması yerfıstığının bölge ve ülke bazında ekiliş ve üretim potansiyelini artırabilecektir. Aksi halde, yerfıstığının bölgede tutunması zor olacaktır.

Yağ bitkileri arasında özellikle Akdeniz ve Ege bölgesinde ikinci ürün projesinde yer alan soya fasulyesi de Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, özellikle Şanlıurfa yöresinde yöreye uygun çeşitlerle üretimi teşvik edilmiştir. Fakat, yetiştirme tekniklerindeki bazı bilgi noksanlıkları sonucunda beklenen verememiştir. Aynı zamanda bir baklagil bitkisi olan soyanın bölgede soya yağı ve soya küspesi yanında diğer pek çok kullanım alanlarını devreye sokacak entegre yan sanayii tesislerinin faaliyetiyle özellikle ekim nöbetinde yer alması düşünülecek bir endüstri bitkisidir. Genelde bitkinin istediği ekolojik koşulların dışında olmakla beraber erkenci çeşitlerin ana ürün olarak tarımının yaygınlaştırılmasıyla çiçeklenme ve meyve oluşturma döneminde aşırı sıcaklık sonucu oluşan çiçek ve meyve dökülmesi azaltılabilir.

Bölgede yağ bitkisi olarak diğer bir şanslı bitki yazlık ve kışlık çeşitleri olan kolza'dır. Sulamayla birlikte yazlık ekim, ekim nöbetine alınmakla da kışlık kolza ekimi yörede teşvik edildiğinde bitkisel yağ açığımızın kapatılması olası görünmektedir. Ekiminden hasatına kadar mekanizasyonun uygulandığı yağ ve tohum verimi yüksek, kaliteli yazlık ve kışlık kolza tarımı yaygınlaştırılabilecektir. Halen ülkemiz bitkisel yağ üretiminin büyük kısmını kapatan ayçiçeği, bölgenin aşırı sıcağı karşısında döllenme ortaya çıkacak noksanlıklarla tohum tutma oranının azalması, dolayısıyla da verimde düşüş gözleneceği göz önüne alındığında, kolzanın avantajlı olduğu, daha önce bölgede yapılan araştırma sonuçlarının da doğruladığı gibi kolayca görülmektedir. Bunun dışında Aspir, Hintyağı gibi yağ bitkileri, Şekerpancarı ve Patates gibi yumrulu endüstri bitkileri yanında Keten, Kenevir gibi lif bitkileri tarımı da plânlı ekim nöbeti sistemleri içerisinde dış pazarlara açık, yeni kullanım alanlarına yönelik entegre tesislerin kurulması koşulu ile GAP Bölgesinin sulamaya açılması ile önemli katkı sağlayacaklardır. Endüstri bitkileri bilindiği gibi genelde sulu tarım yapılan bölgelerde ekonomik olmaktadırlar.

Sonuç olarak, GAP alanında endüstri bitkilerine ayrılan alan % 13'lerden % 50'ye GAP projesi ile ulaştığında gerek tekstil sanayimizin hammaddesini oluşturan pamuk üretiminde, gerekse de bitkisel yağ üretimine katkı sağlayacak kolza üretiminde, diğer endüstri bitkileriyle birlikte artışlar sağlanacaktır. Endüstri bitkilerinin küspeleri de içerdikleri biyolojik değeri yüksek proteinleriyle hayvan yemi olarak bölge hayvancılığının geliştirilmesinde katkı sağlayacaktır.

TAHIL VE BAKLAGİL ÜRETİMİ

Ekrem KÜN
Prof.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Tahıl sözcüğü, buğday, arpa, çavdar ve yulaftan oluşan ve güzlük ekilen "Serin İklim Tahılları" ile mısır, çeltik ve darılardan oluşup, yazlık ekilen "Sıcak İklim Tahılları" grubunu kapsar. Bu iki tahıl grubunun iklim istekleri ve yetiştirme teknikleri arasında önemli farklar vardır. "Dane baklagiller" ise ülkemizde yaygın olarak bilinen bakla, bezelye, börülce, burçak, fasulye, fiğ, mercimek, nohut gibi; genel olarak protein oranı yüksek dane ürünü veren, kökleriyle hava azotunu bağlayarak toprağa kazandıran bitki cinslerini kapsar. Bu cinslerin soğuğa tepkileri hayli değişik olup; genellikle yazlık, uygun ekolojilerde ise birkaçı kışlık olarak ekilebilir.

Yöre toprakları sulamaya açıldığında, Tarım Uzmanlarının plan ve programlarıyla yönlendirilerek pamuk tarım alanları 30 bin hektardan kademeli olarak plânlanan 280 bin hektara ulaşabilecektir. Bunun için de bölgenin iklim ve toprak durumları göz önüne alınarak lif kalitesi ve lif verimi yüksek pamuk çeşitleri geliştirilmiştir. Bölgede pamuğun gelişebilmesinde; sıcaklığın yüksek olması nedeniyle birinci el hasatın eylül ayı içinde yapılabilmesi ve bu devrede yağışın olmaması nedeniyle lekesiz pamuk elde edilebilme şansının yüksek olması, önemli bir avantaj oluşturmaktadır. İkinci el hasatın da ancak % 15 gibi düşük oranda ekim ayı içerisinde yapılabilmesi pamuğun gelişmesine olumlu katkı sağlayacaktır. Bu 280 bin hektarlık alandan 225 bin ton lif, 365 bin ton çiğit karşılığı 50 bin tonluk bitkisel sıvı yağ elde edilebilecektir. Bu da halen devam eden bitkisel yağ açığımızı kapatmada önemli rol oynayacaktır.

GAP bölgesinde halen yetiştirilen ve önemli bir yer alabilecek ikinci endüstri bitkisi susamdır. Bu yörede halen, 40 bin hektar susam ekilişi yapılmakta olması yöre çiftçisinin değer verdiğini göstermektedir. Bugün yürütülen susam tarımında yetiştirme tekniklerinin gereğince uygulanmaması, uygun tarla hazırlığının yapılmaması, dekara verimin 35 kg gibi çok düşük düzeyde gerçekleşmesine neden olmaktadır. Susam tarımı, bölgenin sulamaya açılmasıyla; kurak koşullarda yetiştirilen susamın, sulama ile verim potansiyeli birkaç kat artırılabilecektir. Fakat susam tarımının yaygınlaştırılabilmesi; herşeyden önce susam yağının bitkisel yağ sanayine girmesinin sağlanması, bunun için de susam tarımında mekanizasyonun tamamıyla yerleşmesine bağlı görünmektedir. Aksi halde bugün olduğu gibi sadece tahin eldesinde kullanılan bir hammade niteliğinde bırakılırsa, arz talep dengesine göre oluşacak fiyat dalgalanmaları susam tarımında istikrarsızlığa neden olabilir. Ayrıca Ortadoğu Ülkelerine, Arap Ülkelerine ve AET Ülkelerine, susam tohumu ihracat potansiyellerinin yaratılması ve artırılması da susam tarımını teşvik edecektir.

Bölgenin diğer önemli bitkisi olan yerfıstığı da sulamanın başlamasıyla, özellikle kumsal toprakların yoğun olduğu yörelerde, bir yağ bitkisi olarak önemli olacaktır. Bugüne kadar koşulları uygun olmasına rağmen üretici tarafından yerfıstığı tarımı yörede yapılmamaktadır. Bazı "Tarımsal Kuruluş"larca yürütülen yerfıstığı araştırmaları ile sınırlı kalmıştır. Yerfıstığı da sulama ile birlikte bölgede tahıllarla birlikte ekim nöbetinde yağ bitkisi olarak yer alacaktır. Yerfıstığının da bölgede ekiminin artması ve üretici tarafından benimsenmesi, susamdaki sorunların çözümüne bağlıdır. Mekanizasyon, pazarlama, ihracat ve çerezlik dışında yağ sanayiine girebilmesi olanaklarının sağlanması yerfıstığının bölge ve ülke bazında ekiliş ve üretim potansiyelini artırabilecektir. Aksi halde, yerfıstığının bölgede tutunması zor olacaktır.

Yağ bitkileri arasında özellikle Akdeniz ve Ege bölgesinde ikinci ürün projesinde yer alan soya fasulyesi de Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, özellikle Şanlıurfa yöresinde yöreye uygun çeşitlerle üretimi teşvik edilmiştir. Fakat, yetiştirme tekniklerindeki bazı bilgi noksanlıkları sonucunda beklenen verememiştir. Aynı zamanda bir baklagil bitkisi olan soyanın bölgede soya yağı ve soya küspesi yanında diğer pek çok kullanım alanlarını devreye sokacak entegre yan sanayii tesislerinin faaliyetiyle özellikle ekim nöbetinde yer alması düşünülecek bir endüstri bitkisidir. Genelde bitkinin istediği ekolojik koşulların dışında olmakla beraber erkenci çeşitlerin ana ürün olarak tarımının yaygınlaştırılmasıyla çiçeklenme ve meyve oluşturma döneminde aşırı sıcaklık sonucu oluşan çiçek ve meyve dökülmesi azaltılabilir.

Bölgede yağ bitkisi olarak diğer bir şanslı bitki yazlık ve kışlık çeşitleri olan kolza'dır. Sulamayla birlikte yazlık ekim, ekim nöbetine alınmakla da kışlık kolza ekimi yörede teşvik edildiğinde bitkisel yağ açığımızın kapatılması olası görünmektedir. Ekiminden hasatına kadar mekanizasyonun uygulandığı yağ ve tohum verimi yüksek, kaliteli yazlık ve kışlık kolza tarımı yaygınlaştırılabilecektir. Halen ülkemiz bitkisel yağ üretiminin büyük kısmını kapatan ayçiçeği, bölgenin aşırı sıcağı karşısında döllenme ortaya çıkacak noksanlıklarla tohum tutma oranının azalması, dolayısıyla da verimde düşüş gözleneceği göz önüne alındığında, kolzanın avantajlı olduğu, daha önce bölgede yapılan araştırma sonuçlarının da doğruladığı gibi kolayca görülmektedir. Bunun dışında Aspir, Hintyağı gibi yağ bitkileri, Şekerpancarı ve Patates gibi yumrulu endüstri bitkileri yanında Keten, Kenevir gibi lif bitkileri tarımı da plânlı ekim nöbeti sistemleri içerisinde dış pazarlara açık, yeni kullanım alanlarına yönelik entegre tesislerin kurulması koşulu ile GAP Bölgesinin sulamaya açılması ile önemli katkı sağlayacaklardır. Endüstri bitkileri bilindiği gibi genelde sulu tarım yapılan bölgelerde ekonomik olmaktadırlar.

Sonuç olarak, GAP alanında endüstri bitkilerine ayrılan alan % 13'lerden % 50'ye GAP projesi ile ulaştığında gerek tekstil sanayimizin hammaddesini oluşturan pamuk üretiminde, gerekse de bitkisel yağ üretimine katkı sağlayacak kolza üretiminde, diğer endüstri bitkileriyle birlikte artışlar sağlanacaktır. Endüstri bitkilerinin küspeleri de içerdikleri biyolojik değeri yüksek proteinleriyle hayvan yemi olarak bölge hayvancılığının geliştirilmesinde katkı sağlayacaktır.

TAHIL VE BAKLAGİL ÜRETİMİ

Ekrem KÜN
Prof.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Tahıl sözcüğü, buğday, arpa, çavdar ve yulaftan oluşan ve güzlük ekilen "Serin İklim Tahılları" ile mısır, çeltik ve darılardan oluşup, yazlık ekilen "Sıcak İklim Tahılları" grubunu kapsar. Bu iki tahıl grubunun iklim istekleri ve yetiştirme teknikleri arasında önemli farklar vardır. "Dane baklagiller" ise ülkemizde yaygın olarak bilinen bakla, bezelye, börülce, burçak, fasulye, fiğ, mercimek, nohut gibi; genel olarak protein oranı yüksek dane ürünü veren, kökleriyle hava azotunu bağlayarak toprağa kazandıran bitki cinslerini kapsar. Bu cinslerin soğuğa tepkileri hayli değişik olup; genellikle yazlık, uygun ekolojilerde ise birkaçı kışlık olarak ekilebilir.

Güneydoğu Anadolu Bölgemizde değişik tarihlerde işletmeye açılacak irili ufaklı 17 alt projeyi kapsayan GAP, tümüyle gerçekleştirildiğinde, proje kapsamındaki illerde sulamalı tarım alanı 1,8 milyon hektara çıkacaktır. Öte yandan, bu büyük projenin gerçekleşmesinden sonra da proje kapsamındaki illerde 0,9 milyon hektarlık bir alan sulama dışı kalacaktır.

Bu duruma göre, proje alanında bir yandan sulamalı tarımda yoğun üretim teknikleri geliştirilirken, öte yandan kuru tarım tekniklerinin de geliştirilmesi gerekmektedir. Sulu tarımda uygulanacak ekim nöbetlerinde, sulamaksızın ya da çok sınırlı bir sulamayla yetiştirilebilecek tahıl ve baklagillerin de yer alması gerekir. Böylece, sürekli sulamanın toprak verimliliğinde zamanla yol açabileceği sakıncalardan da kaçınılabilir. Böyle bir yaklaşımla bu yazımızda, GAP illerindeki tahıl ve dane baklagiller üretiminin bugünkü durumuyla, üretim artırmayı amaçlayan çalışmalarda göz önünde bulundurulması gereken ekolojik olanaklar ve sorunlar kısaca gözden geçirilmiştir.

GAP kapsamındaki illerde değişik ürün gruplarında, bu illerin Türkiye üretimindeki payları, ekiliş alanlarındaki paylarından genel olarak düşüktür. Bu durum, özellikle tahıllarda bölge veriminin ülke veriminden hayli düşük olduğunun göstergesidir. Örneğin buğday, arpa, mısır, çeltik gibi tahıllarda sırasıyla 1887, 2101, 2635, 1834 kg/ha olan ortalama verimlerine karşılık, ülke ortalama verimleri, aynı yıl 2173, 2177, 4000, 3088 kg/ha'dır.

Dane baklagiller bakımından ise GAP illeri daha değişik bir durum göstermektedir. Toplam tarla bitkileri içinde dane baklagiller ekilişi ülke ortalaması olarak % 11,5 iken, proje illerinde bu oran % 31.7 gibi yüksek bir düzeydedir. Bu nedenle, söz konusu iller, ülkemiz toplam dane baklagil üretiminin % 41,6 gibi önemli bir bölümünü gerçekleştirmektedir. Bu durum, özellikle bölge kuru tarım koşullarında geniş bir ekim alanı olan mercimeğin katkısından ileri gelmektedir. Dane baklagillerin verimleri de ülke ortalamalarının biraz üstündedir. Örneğin illerin verim ortalamalarının mercimek, nohut ve fasulyede sırasıyla 1136, 1028, 2185 olmasına karşılık, bu ürünlerin aynı yıl ülke ortalamaları, sırasıyla 1058, 999, 1199 kg/ha'dır. Ancak, mercimek ekilişinin yaygın olduğu bu illerimizde, kışlık ya da bazısı erken yetiştirilebilecek bakla, fiğ, bezelye gibi baklagillerin üretimi hiç yoktur.



Sulu tarım alanlarında, yükselen taban suyu ve tuzluluğu gidermek için ekim nöbetinde, güçlü kök sistemi olan tahılların öncelikle yer alması gerekir. Baklagiller ise toprağa biyolojik azot sağlayan, C/N oranını iyileştiren bitkilerdir. Her iki ürün grubunun da, hızla artan nüfusun beslenmesiyle, iç ve dış pazarlardaki yeri önemlidir. Bu nedenlerle, GAP alanında uygulancak ekim nöbetlerinde tahıl ve baklagillerin vazgeçilmez yeri vardır.

Proje alanı için geliştirilecek ürün deseni ve ekim nöbeti önerilerinde; tarım işletmelerinin teknik düzeyi ve yapısal durumu, ürün maliyet ve fiyatı, iç ve dış pazar istekleri gibi etmenlerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Proje tümüyle gerçekleştirildiğinde, bugünkü verim düzeyleri katlanacak; tahıl ve baklagil üretimimizde de büyük artışlar olacaktır. Ancak başarı, bölgenin ekolojik koşullarına uygulanacak yetiştirme tekniklerinin doğru seçimine, çiftçi eğitim ve donanımına girdi sağlanması ve ürün pazarlanmasına ilişkin düzenlemelerin eksiksiz yerine getirilmesine bağlıdır. Tahıl ve baklagil üretiminde bölgenin göz önünde bulundurulması gereken iklim ve toprak özelliklerine ilişkin bazı bilgiler aşağıda verilmeye çalışılmıştır.

GAP illerinde 450-780 mm olan yıllık yağışın hemen tümü Ekim-Mayıs arasında düşer. Yağışlı dönemde toprakta sınırlı da olsa biriken su, buğulaşmayla yitirilir. Yazlık tahılların ve hemen tüm öteki yazlık bitkilerin yetiştirilmesine elverişsiz olan bu yağış rejimi, güzlük ekilen serin iklim tahıllarının ve mercimek, fiğ gibi baklagillerin yüksek sayılamayacak belli verim düzeylerinde yetiştirilmelerine olanak vermektedir. Bu kışlık ürünlerde verimin yükseltilmesi ve yıllık yağışlara olan sıkı bağımlılığının giderilmesi; çimlenme, çıkış ve özellikle ilkbaharda dane dolumu için gerekli nemin karşılanmasıyla sağlanabilir.

Sıcaklığın 0°C'nin altına düştüğü gün sayısı, kışları en soğuk illerde bile 20-30 gün dolayında olup, —10°C'ye düştüğü gün sayısı 5'i aşmaz. Buna göre, tüm serin iklim tahıllarıyla, bölgenin geniş bir kesiminde birçok baklagil bitkisi kışlık olarak güvenle yetiştirilebilir. Ülkemizin iç ve geçit bölgelerinde makarnalık buğday, arpa ve yulafta kış soğuklarının zaman zaman yol açtığı zararlar GAP illerinde söz konusu değildir.

Toprak sıcaklıkları da kışlık tahıl ve baklagil yetiştirilmesine uygundur. Özellikle, Kasım-Aralık toprak sıcaklıkları ilk kök sistemi gelişmesine, Mart sıcaklıkları ise kışlıkların adventif kök geliştirmesine elverişlidir. Bu koşullar, kışlık bitkilerin tarlayı erken boşaltmasına olanak verdiğinden, aynı tarlaya yılın ikinci ürünü olarak sulanacak bir yazlık ürün ekilebilir.

Yazlık ekilen çeltik, mısır ve kocadarı gibi sıcak iklim tahıllarının sulanmasına kesin gereksinme vardır. Bölgede yaz sıcaklıkları çok yüksek, hava nemi ise çok düşüktür. Haziran-Eylül dönemindeki günlerin hemen tümünde günlük yüksek sıcaklık 30°C'yi aşar, 40°C'yi bile aştığı günler olur ki; böyle günlerde hava nemi % 30'un bile altına düşebilir. Bu durum, yazlık bitkilerde fizyolojik olumsuzluklara, tohum ve meyve bağlamada aksamalara ve verim düşmesine neden olur. GAP'daki tüm sulama yapıları gerçekleştirildiğinde kazanılacak yaklaşık 200 bin hektarlık yeni su yüzeylerinin etkisiyle, değindiğimiz bu güçlüklerin bir ölçüde giderilmesi beklenebilir. Bununla birlikte, bölgede mısır, çeltik gibi tahılların ve öteki yazlık bitkilerin uygun çeşitlerini kullanarak ya da ekim tarihlerini kaydırarak; çiçeklenme sürelerinin yöresel aşırı sıcak ve kurak dönemden uzaklaştırılması gerekir.

GAP illerinin bundan böyle du kuru tarım sisteminin sürdürüleceği kesimlerindeki derin ve orta derin topraklarda nadas uygulamasının, toprakta su biriktirme

katkısının çok düşük olduğu, yüzlek topraklarda ise birikimin hiç olmadığı bilinmektedir. Alınan yağışların çoğu, yüzey akışı ve daha sonra buğulaşmayla yitirilmektedir. Bu nedenle, proje illerinin kuru tarım alanlarında son yıllarda azaltılmış tahıl-nadas uygulamasından tümüyle vazgeçerek; kışlık tahılların ekim nöbetine mercimek, fiğ, bakla gibi kışlık ya da yöre kışlarına dayanabilen tek yıllık baklagil bitkilerinin ekilişi yaygınlaştırılmalıdır.

Sulu tarım uygulamalarında ise, yöresel toprak özelliklerinin önemle göz önünde bulundurulması gerekir, Yüzlek topraklar, güçlü bir kök sistemi oluşumunu önler, toprağın fazla ısınmasına ve bitkilerde bazı fizyolojik aksaklıklara yol açar. Sıcaklık ve buğulaşmanın yüksek olduğu Haziran-Eylül dört aylık döneminde 20 cm derinlikteki toprak sıcaklığı, 30°C dolaylarına çıkar. Bölge topraklarının kil oranı yüksek, organik madde oranı düşük olduğundan, bu koşullarda toprak yüzeyinde kalın bir kaymak tabakası oluşup çatlayarak, kök sistemine ve bitkinin fizyolojik etkinliklerine zarar verebilir. Ekimden sonraki kaymak bağlama ise çimlenme çıkış ve bitki düzenini aksatabilir. Bu durumda, proje kapsamındaki sulu tarım alanlarında toprağın üst katlarını kurutmamak, köklerin havalanmasını önlemeyecek bir oranda toprağı nemli tutmak, fazla su vermekten kaçınmak, ancak sulama aralıklarını da uzatmamak gerektiği anlaşılmaktadır. Kuşkusuz, proje alanında değişik ürünler için en uygun sulama tekniklerinin belirlenmesine ve yaygınlaştırılmasına ivedi gereksinim vardır. Uygulanacak ekim nöbetlerinde ise tahıl ve baklagiller mutlaka yer almalıdır.

YEM BİTKİLERİ, ÇAYIR-MERA

Ahmet ERAÇ
Prof.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Yurdumuzun diğer bölgelerinde olduğu gibi Güneydoğu Anadolu Bölgesinde de "Geleneksel dörtlü" adını verdiğimiz yonca, korunga, adi fiğ ve burçak yetiştirilmektedir. Türkiye'de bu dört yem bitkisinin yanına bugüne kadar bir beşinci yem bitkisi konulamamıştır. Bunlardan yonca ve korunga otu, fiğ ve burçak da danesi için yetiştirilir ve ekstansif hayvancılık şartlarında bir başka yem bitkisine de ihtiyaç duyulmaz. Bunlar dışında hayvan pancarı, mısır ve sudan otu gibi bazı yem bitkilerini yetiştiren çiftçilerimiz varsa da, hem bunların sayıları çok az ve hem de üretimleri son derece yetersizdir.

Yurdumuzda yem bitkileri yetiştirilen toplam alan 1988 yılı rakamlarına göre 534 203 hektardır. Bu miktar, 18 995 000 hektarlık toplam ekilen arazinin % 2.8'i kadardır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yem bitkilerine ayrılan ekim alanı ise toplam 4611 hektardır. Bu bölgede, nadas hariç tutulduğu zaman her yıl ekilip biçilen arazi varlığı 2 711 888 hektarı bulduğu için, yem bitkilerine düşen pay % 0.2 kadardır. Görülüyor ki, yurdumuz ortalaması olarak yem bitkileri, ekili arazinin % 2.8'ini kapladığı halde, bu oran Güneydoğu Anadolu Bölgemizde % 0.2 civarındadır. Bu orana bakılarak, Güneydoğu Anadolu Bölgemizde yem bitkileri yetiştirilmiyor diyebiliriz.

Gerek yurdumuzda, gerekse bu bölgemizde yetiştirdiğimiz yem bitkilerinin ekim alanı, tarımda ilerlemiş ülkelerle kıyaslanamayacak kadar azdır. Bu ülkelerde her yıl ekilip biçilen veya pulluk altında bulunan arazinin ortalama % 25'i üzerinde yem bitkileri yetiştirildiği görülmektedir. Buna göre, Türkiye'mizde, diğer ülkelerin sadece onda biri kadar yem bitkisi yetiştiriliyor demektir. Bu kıyaslama, bizdekinin altıda biri kadar bir hayvan varlığına sahip olan Belçika, Hollanda ve Danimarka gibi ülkelerin, bizden iki kat fazla et ve süt üretmelerinin sebebini açıkca ortaya koymaktadır. Bu küçük ülkelerin bizden iki kat fazla ürün elde etmelerinin bir sebebi yüksek verimli hayvanlara sahip olmaları, diğer sebebi de ekilebilen topraklarının % 25'i üzerinde yüksek kaliteli yem yetiştirmeleridir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde çayır ve mer'alar ise toplam olarak 3 296 405 hektarlık oldukça geniş bir



FOTO: CEVDET ÇAĞAN

alanı kaplar. Bunun 12 630 hektarı çayır ve geri kalan 3 283 775 hektarı da mer'adır. Gerek çayırlar, gerekse mer'alar çok fakir bir durumdadırlar. Bölgede küçük lekelerhalinde bulunan çayırlar bakımsızlık ve biçimden sonra aşırı otlatma gibi faktörlerin etkisi altında verimsiz bir hale düşmüşlerdir. Yurdumuzun diğer bölgelerinde de olduğu gibi çayırların birçoğu sürülerek tarla arazisi haline getirilmiştir. Özellikle köy orta malı çayırlar son derece azalmıştır.

Güneydoğu Anadolu mer'aları da, yurdumuzun her bölgesinde olduğu gibi aşırı ve düzensiz otlatma nedenleri ile, bu büyük yem kaynağı son derece tahrip edilmiş bir durumdadır. Herkesin yararlanma hakkı bulunan, fakat doğru otlatma, bakım, koruma ve ıslah konularında hiç kimsenin sorumluluk yüklenmediği bu geniş alanlar, kendi kaderleri ile başbaşa bırakılmış veya her türlü tahribe terkedilmiş bir vaziyettedirler. Güneydoğu Anadolu mer'aları, İç Anadolu mer'aları gibi kurak bölgelerde yer alan verimsiz mer'alardan sayılırlar. İç Anadolu mer'alarına benzeyen bu bölge mer'aları, düzensiz ve çok aşırı bir şekilde otlatılmaktadır.

Bölgedeki yem bitkileri, çayırlar ve mer'alar, hayvanların bir yıllık kaba yem ihtiyaçlarının ancak % 45'ini

katkısının çok düşük olduğu, yüzlek topraklarda ise birikimin hiç olmadığı bilinmektedir. Alınan yağışların çoğu, yüzey akışı ve daha sonra buğulaşmayla yitirilmektedir. Bu nedenle, proje illerinin kuru tarım alanlarında son yıllarda azaltılmış tahıl-nadas uygulamasından tümüyle vazgeçerek; kışlık tahılların ekim nöbetine mercimek, fiğ, bakla gibi kışlık ya da yöre kışlarına dayanabilen tek yıllık baklagil bitkilerinin ekilişi yaygınlaştırılmalıdır.

Sulu tarım uygulamalarında ise, yöresel toprak özelliklerinin önemle göz önünde bulundurulması gerekir, Yüzlek topraklar, güçlü bir kök sistemi oluşumunu önler, toprağın fazla ısınmasına ve bitkilerde bazı fizyolojik aksaklıklara yol açar. Sıcaklık ve buğulaşmanın yüksek olduğu Haziran-Eylül dört aylık döneminde 20 cm derinlikteki toprak sıcaklığı, 30°C dolaylarına çıkar. Bölge topraklarının kil oranı yüksek, organik madde oranı düşük olduğundan, bu koşullarda toprak yüzeyinde kalın bir kaymak tabakası oluşup çatlayarak, kök sistemine ve bitkinin fizyolojik etkinliklerine zarar verebilir. Ekimden sonraki kaymak bağlama ise çimlenme çıkış ve bitki düzenini aksatabilir. Bu durumda, proje kapsamındaki sulu tarım alanlarında toprağın üst katlarını kurutmamak, köklerin havalanmasını önlemeyecek bir oranda toprağı nemli tutmak, fazla su vermekten kaçınmak, ancak sulama aralıklarını da uzatmamak gerektiği anlaşılmaktadır. Kuşkusuz, proje alanında değişik ürünler için en uygun sulama tekniklerinin belirlenmesine ve yaygınlaştırılmasına ivedi gereksinim vardır. Uygulanacak ekim nöbetlerinde ise tahıl ve baklagiller mutlaka yer almalıdır.

YEM BİTKİLERİ, ÇAYIR-MERA

Ahmet ERAÇ
Prof.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Yurdumuzun diğer bölgelerinde olduğu gibi Güneydoğu Anadolu Bölgesinde de "Geleneksel dörtlü" adını verdiğimiz yonca, korunga, adi fiğ ve burçak yetiştirilmektedir. Türkiye'de bu dört yem bitkisinin yanına bugüne kadar bir beşinci yem bitkisi konulamamıştır. Bunlardan yonca ve korunga otu, fiğ ve burçak da danesi için yetiştirilir ve ekstansif hayvancılık şartlarında bir başka yem bitkisine de ihtiyaç duyulmaz. Bunlar dışında hayvan pancarı, mısır ve sudan otu gibi bazı yem bitkilerini yetiştiren çiftçilerimiz varsa da, hem bunların sayıları çok az ve hem de üretimleri son derece yetersizdir.

Yurdumuzda yem bitkileri yetiştirilen toplam alan 1988 yılı rakamlarına göre 534 203 hektardır. Bu miktar, 18 995 000 hektarlık toplam ekilen arazinin % 2.8'i kadardır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yem bitkilerine ayrılan ekim alanı ise toplam 4611 hektardır. Bu bölgede, nadas hariç tutulduğu zaman her yıl ekilip biçilen arazi varlığı 2 711 888 hektarı bulduğu için, yem bitkilerine düşen pay % 0.2 kadardır. Görülüyor ki, yurdumuz ortalaması olarak yem bitkileri, ekili arazinin % 2.8'ini kapladığı halde, bu oran Güneydoğu Anadolu Bölgemizde % 0.2 civarındadır. Bu orana bakılarak, Güneydoğu Anadolu Bölgemizde yem bitkileri yetiştirilmiyor diyebiliriz.

Gerek yurdumuzda, gerekse bu bölgemizde yetiştirdiğimiz yem bitkilerinin ekim alanı, tarımda ilerlemiş ülkelerle kıyaslanamayacak kadar azdır. Bu ülkelerde her yıl ekilip biçilen veya pulluk altında bulunan arazinin ortalama % 25'i üzerinde yem bitkileri yetiştirildiği görülmektedir. Buna göre, Türkiye'mizde, diğer ülkelerin sadece onda biri kadar yem bitkisi yetiştiriliyor demektir. Bu kıyaslama, bizdekinin altıda biri kadar bir hayvan varlığına sahip olan Belçika, Hollanda ve Danimarka gibi ülkelerin, bizden iki kat fazla et ve süt üretmelerinin sebebini açıkca ortaya koymaktadır. Bu küçük ülkelerin bizden iki kat fazla ürün elde etmelerinin bir sebebi yüksek verimli hayvanlara sahip olmaları, diğer sebebi de ekilebilen topraklarının % 25'i üzerinde yüksek kaliteli yem yetiştirmeleridir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde çayır ve mer'alar ise toplam olarak 3 296 405 hektarlık oldukça geniş bir



FOTO: CEVDET ÇAĞAN

alanı kaplar. Bunun 12 630 hektarı çayır ve geri kalan 3 283 775 hektarı da mer'adır. Gerek çayırlar, gerekse mer'alar çok fakir bir durumdadırlar. Bölgede küçük lekelerhalinde bulunan çayırlar bakımsızlık ve biçimden sonra aşırı otlatma gibi faktörlerin etkisi altında verimsiz bir hale düşmüşlerdir. Yurdumuzun diğer bölgelerinde de olduğu gibi çayırların birçoğu sürülerek tarla arazisi haline getirilmiştir. Özellikle köy orta malı çayırlar son derece azalmıştır.

Güneydoğu Anadolu mer'aları da, yurdumuzun her bölgesinde olduğu gibi aşırı ve düzensiz otlatma nedenleri ile, bu büyük yem kaynağı son derece tahrip edilmiş bir durumdadır. Herkesin yararlanma hakkı bulunan, fakat doğru otlatma, bakım, koruma ve ıslah konularında hiç kimsenin sorumluluk yüklenmediği bu geniş alanlar, kendi kaderleri ile başbaşa bırakılmış veya her türlü tahribe terkedilmiş bir vaziyettedirler. Güneydoğu Anadolu mer'aları, İç Anadolu mer'aları gibi kurak bölgelerde yer alan verimsiz mer'alardan sayılırlar. İç Anadolu mer'alarına benzeyen bu bölge mer'aları, düzensiz ve çok aşırı bir şekilde otlatılmaktadır.

Bölgedeki yem bitkileri, çayırlar ve mer'alar, hayvanların bir yıllık kaba yem ihtiyaçlarının ancak % 45'ini

karşılayabilmektedir. İhtiyacın geri kalan % 55'i saman ve diğer tarımsal artıklarla, nadas ve anız mer'alarında otlatma yapılarak karşılanmaktadır. Bundan başka bölgede oldukça yaygın bir şekilde uygulanan göçebe hayvancılık nedeni ile, bölge hayvanlarının önemli bir kısmı, bölge dışındaki mer'alara ve özellikle yaylalara götürülerek kaba yem ihtiyaçları uzun bir süre bölge dışından karşılanır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yem bitkileri tarımın geliştirilmesi için yapılacak ilk iş, yetiştirilecek yem bitkisi türlerinin çoğaltılması yani çeşitlendirilmesidir. Yalnız yonca, korunga, fiğ ve burçaktan oluşan geleneksel dörtlü ile yeteri kadar bir ilerleme sağlanamaz. İşletmelerin değişik mevsimlerde ve değişik şekillerde ihtiyaç duydukları kaba yem ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için, birçok yem bitkisi türlerinin bu bölge tarımına girmesi ve yeter miktarlarda yetiştirilmesi gerekir. Böylece, hayvanların yılın her mevsiminde yararlanabilecekleri yeşil ot, kuru ot, silo yemi ve dane yemi sağlanabilir. Yıl boyu yüksek kaliteli yem bulabilen hayvanların da et ve süt verimleri, kapasitelerinin en yüksek düzeyine ulaşabilir.

Bölgede sulu tarım başladıktan sonra, bugüne kadar kuraklık nedeni ile yetiştirilemeyen yem bitkilerini yetiştirme imkânını elde edebiliriz. Yetiştirilmesi mümkün olan yem bitkilerini şöyle sıralayabiliriz.

Yonca: Burada önceleri yetiştirilmekte olan Kayseri yoncası, "Serin İklim Yoncaları" grubunda olduğundan bölgenin iklim şartlarına tam uyabilen bir bitki değildir. Bu nedenle yurdumuzun sıcak bölgelerinde ve kıyı kesimlerinde yetiştirilmekte olan ve "Sıcak İklim Yoncaları" grubundan Peru Yoncası, Messa Sirsa Yoncası ve Elçi Yoncası bu bölgeye önerilebilecek yonca kültür çeşitleri içinde yer alabilir. Çünkü bu yoncalardan fazla biçim yapılabildiği gibi bölgede uzun bir büyüme mevsimi olduğu için yılda iki tohum ürünü bile alınabilmektedir.

Üçgüller: Bölgede hiç yetiştirilmeyen fakat sulama başladıktan sonra yetiştirilmesi mümkün olan çok yıllık üçgüllerden çayır üçgülü ve melez üçgül, tek yıllık üçgüllerden ise İskenderiye üçgülü, İran üçgülü ve kırmızı üçgül önerilebilir.

Fiğler: Bölgede önceden yetiştirilmekte olan adi fiğ'den başka tüylü fiğ, Macar fiği ve Koca fiğ türlerine de yer verilmelidir.

Bu baklagil yem bitkilerine ilave olarak yem bezelyesi, adi mürdümük, yem börülcesi, soya, ak ve sarı taş yoncaları, İspanya korungası ve acı bakla türleri bölgenin sulu ve kuru kesimlerinde yer alabilirler.

Serin mevsim buğdaygil yem bitkilerinden bölgenin sulanabilen kesimlerinde çayır kelp kuyruğu, çayır tilki kuyruğu, kılçıksızbrom, domuz ayrığı, İngiliz çimi, İtalyan çimi, yüksek çayır yulafı, yem kanyaşı, yumrulu kanyaş, kurak kesimlerinde de adi otlak ayrığı, mavi ayrık gibi bitkiler yetiştirilebilir. Bu arada ılık mevsim buğdaygil yem bitkisi olarak Sudan otu da bölgede yetiştirilebilir.

Ayrıca silo yemi olarak mısır ve koca darı önerilebileceği gibi yumrulu yem bitkilerinden hayvan pancarı, yem havucu, yer elması, hayvan kabağı ve tatlı patates gibi bitkilerden de yararlanılabilir.

Bölgede yetiştirilmesi gereken yem bitkilerinin doğru bir şekilde saptanabilmesi, birçok yem bitkisi tür ve varyetelerini içerisine alan geniş adaptasyon denemelerinin yapılmasına bağlıdır.

Söz konusu yem bitkilerinin, bölgede belirli bir ekim nöbeti içerisinde yetiştirilmesi son derece önemlidir. Bu bakımdan yem bitkilerinin ekim nöbetindeki yerini belirlemek yararlı olacaktır. Uzun yıllar yaşayan yonca gibi çok yıllık yem bitkilerini, ekim nöbeti dışında yetiştirmek veya bunlardan yararlanma süresini 2-3 yıla kadar indirmek gerekir. Tek yıllık yem bitkileri yetiştirileceği zaman, imkânlarımız çok daha geniştir. Güneydoğu Anadolu gibi büyüme mevsimi uzun olan bir bölgede, tek yıllık yem bitkileri ara ziraatı şeklinde kolaylıkla yetiştirilebilir. Bölgede, büyük bir yer alacağı tahmin edilen buğday ve pamuk bitkileri arasında uygulanacak ekim nöbetinde, tarlanın boş kalacağı 8-10 aylık sürede bir hatta iki yem bitkisinin yetiştirilme imkânı bulunabilir. İki ana kültür bitkisi arasında boş kalan zamanda sulu ve gübreli bir şekilde kışlık ve yazlık ara ürünü olarak birçok buğdaygil ve baklagil yem bitkileri yetiştirilebilir. Bunun gibi, bazı yem bitkilerinin diğer kültür bitkileri ile beraber ekilerek, alt ekim şeklinde yetiştirilmesi de mümkün olabilir. Bunlardan başka, bölgenin sulanamadığı için nadas sistemi uygulanan yörelerinde, nadas yılında tek yıllık baklagillerle tahılların karışımı yetiştirilebileceği gibi, bunlar yalın olarak da ekilebilirler.

Mer'aların ıslahı için de ilk yapılacak iş, otlatmanın düzenlenmesidir. Bundan sonra, sulama, gübreleme, tohumlama ve yabancı ot savaşı gibi yöntemlerle, bu alanlar daha verimli bir hale getirilebilir. Bölgede ileri ve kârlı bir hayvancılık yapılabilmek için, hayvanların kaba yem ihtiyaçlarının büyük bir kısmının sun'i olarak yetiştirilmesi gerekir. Bu da tarla topraklarında yem bitkileri yetiştirme, sun'i çayır ve mer'alar kurma sureti ile başarılabilir. Bölgenin sulanabilen taban kesimlerinde sun'i çayırların kurulması çok yararlı olur. Verimsiz mer'a alanlarında sun'i mer'aların, tarla topraklarında da ekim nöbeti mer'alarının kurulması, kaba yem ihtiyacının karşılanması bakımından şart olmaktadır. Gerek mer'a alanlarında ve gerekse tarla topraklarında kurulacak bu sun'i mer'aları sulamak sureti ile bütün yaz hayvanlara bol miktarda yüksek kaliteli yeşil yem yedirme imkânı elde edilir.

BAHÇE BİTKİLERİ

MEYVECİLİK POTANSİYELİ

İlhami KÖKSAL
Prof.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) hidroelektrik enerji üretim ve sulama projelerini de içermektedir. Tarımda temel öğelerden biri olan sulamaya bağlı olarak bu bölgede ürün çeşitlemesi ile verimliliğin artırılması üreticilerin hayat standardını artıracağı gibi tarıma dayalı sektörlerin gelişmesinde de önemli bir faktör olacaktır.

karşılayabilmektedir. İhtiyacın geri kalan % 55'i saman ve diğer tarımsal artıklarla, nadas ve anız mer'alarında otlatma yapılarak karşılanmaktadır. Bundan başka bölgede oldukça yaygın bir şekilde uygulanan göçebe hayvancılık nedeni ile, bölge hayvanlarının önemli bir kısmı, bölge dışındaki mer'alara ve özellikle yaylalara götürülerek kaba yem ihtiyaçları uzun bir süre bölge dışından karşılanır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yem bitkileri tarımın geliştirilmesi için yapılacak ilk iş, yetiştirilecek yem bitkisi türlerinin çoğaltılması yani çeşitlendirilmesidir. Yalnız yonca, korunga, fiğ ve burçaktan oluşan geleneksel dörtlü ile yeteri kadar bir ilerleme sağlanamaz. İşletmelerin değişik mevsimlerde ve değişik şekillerde ihtiyaç duydukları kaba yem ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için, birçok yem bitkisi türlerinin bu bölge tarımına girmesi ve yeter miktarlarda yetiştirilmesi gerekir. Böylece, hayvanların yılın her mevsiminde yararlanabilecekleri yeşil ot, kuru ot, silo yemi ve dane yemi sağlanabilir. Yıl boyu yüksek kaliteli yem bulabilen hayvanların da et ve süt verimleri, kapasitelerinin en yüksek düzeyine ulaşabilir.

Bölgede sulu tarım başladıktan sonra, bugüne kadar kuraklık nedeni ile yetiştirilemeyen yem bitkilerini yetiştirme imkânını elde edebiliriz. Yetiştirilmesi mümkün olan yem bitkilerini şöyle sıralayabiliriz.

Yonca: Burada önceleri yetiştirilmekte olan Kayseri yoncası, "Serin İklim Yoncaları" grubunda olduğundan bölgenin iklim şartlarına tam uyabilen bir bitki değildir. Bu nedenle yurdumuzun sıcak bölgelerinde ve kıyı kesimlerinde yetiştirilmekte olan ve "Sıcak İklim Yoncaları" grubundan Peru Yoncası, Messa Sirsa Yoncası ve Elçi Yoncası bu bölgeye önerilebilecek yonca kültür çeşitleri içinde yer alabilir. Çünkü bu yoncalardan fazla biçim yapılabildiği gibi bölgede uzun bir büyüme mevsimi olduğu için yılda iki tohum ürünü bile alınabilmektedir.

Üçgüller: Bölgede hiç yetiştirilmeyen fakat sulama başladıktan sonra yetiştirilmesi mümkün olan çok yıllık üçgüllerden çayır üçgülü ve melez üçgül, tek yıllık üçgüllerden ise İskenderiye üçgülü, İran üçgülü ve kırmızı üçgül önerilebilir.

Fiğler: Bölgede önceden yetiştirilmekte olan adi fiğ'den başka tüylü fiğ, Macar fiği ve Koca fiğ türlerine de yer verilmelidir.

Bu baklagil yem bitkilerine ilave olarak yem bezelyesi, adi mürdümük, yem börülcesi, soya, ak ve sarı taş yoncaları, İspanya korungası ve acı bakla türleri bölgenin sulu ve kuru kesimlerinde yer alabilirler.

Serin mevsim buğdaygil yem bitkilerinden bölgenin sulanabilen kesimlerinde çayır kelp kuyruğu, çayır tilki kuyruğu, kılçıksızbrom, domuz ayrığı, İngiliz çimi, İtalyan çimi, yüksek çayır yulafı, yem kanyaşı, yumrulu kanyaş, kurak kesimlerinde de adi otlak ayrığı, mavi ayrık gibi bitkiler yetiştirilebilir. Bu arada ılık mevsim buğdaygil yem bitkisi olarak Sudan otu da bölgede yetiştirilebilir.

Ayrıca silo yemi olarak mısır ve koca darı önerilebileceği gibi yumrulu yem bitkilerinden hayvan pancarı, yem havucu, yer elması, hayvan kabağı ve tatlı patates gibi bitkilerden de yararlanılabilir.

Bölgede yetiştirilmesi gereken yem bitkilerinin doğru bir şekilde saptanabilmesi, birçok yem bitkisi tür ve varyetelerini içerisine alan geniş adaptasyon denemelerinin yapılmasına bağlıdır.

Söz konusu yem bitkilerinin, bölgede belirli bir ekim nöbeti içerisinde yetiştirilmesi son derece önemlidir. Bu bakımdan yem bitkilerinin ekim nöbetindeki yerini belirlemek yararlı olacaktır. Uzun yıllar yaşayan yonca gibi çok yıllık yem bitkilerini, ekim nöbeti dışında yetiştirmek veya bunlardan yararlanma süresini 2-3 yıla kadar indirmek gerekir. Tek yıllık yem bitkileri yetiştirileceği zaman, imkânlarımız çok daha geniştir. Güneydoğu Anadolu gibi büyüme mevsimi uzun olan bir bölgede, tek yıllık yem bitkileri ara ziraatı şeklinde kolaylıkla yetiştirilebilir. Bölgede, büyük bir yer alacağı tahmin edilen buğday ve pamuk bitkileri arasında uygulanacak ekim nöbetinde, tarlanın boş kalacağı 8-10 aylık sürede bir hatta iki yem bitkisinin yetiştirilme imkânı bulunabilir. İki ana kültür bitkisi arasında boş kalan zamanda sulu ve gübreli bir şekilde kışlık ve yazlık ara ürünü olarak birçok buğdaygil ve baklagil yem bitkileri yetiştirilebilir. Bunun gibi, bazı yem bitkilerinin diğer kültür bitkileri ile beraber ekilerek, alt ekim şeklinde yetiştirilmesi de mümkün olabilir. Bunlardan başka, bölgenin sulanamadığı için nadas sistemi uygulanan yörelerinde, nadas yılında tek yıllık baklagillerle tahılların karışımı yetiştirilebileceği gibi, bunlar yalın olarak da ekilebilirler.

Mer'aların ıslahı için de ilk yapılacak iş, otlatmanın düzenlenmesidir. Bundan sonra, sulama, gübreleme, tohumlama ve yabancı ot savaşı gibi yöntemlerle, bu alanlar daha verimli bir hale getirilebilir. Bölgede ileri ve kârlı bir hayvancılık yapılabilmek için, hayvanların kaba yem ihtiyaçlarının büyük bir kısmının sun'i olarak yetiştirilmesi gerekir. Bu da tarla topraklarında yem bitkileri yetiştirme, sun'i çayır ve mer'alar kurma sureti ile başarılabilir. Bölgenin sulanabilen taban kesimlerinde sun'i çayırların kurulması çok yararlı olur. Verimsiz mer'a alanlarında sun'i mer'aların, tarla topraklarında da ekim nöbeti mer'alarının kurulması, kaba yem ihtiyacının karşılanması bakımından şart olmaktadır. Gerek mer'a alanlarında ve gerekse tarla topraklarında kurulacak bu sun'i mer'aları sulamak sureti ile bütün yaz hayvanlara bol miktarda yüksek kaliteli yeşil yem yedirme imkânı elde edilir.

BAHÇE BİTKİLERİ

MEYVECİLİK POTANSİYELİ

İlhami KÖKSAL
Prof.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) hidroelektrik enerji üretim ve sulama projelerini de içermektedir. Tarımda temel öğelerden biri olan sulamaya bağlı olarak bu bölgede ürün çeşitlemesi ile verimliliğin artırılması üreticilerin hayat standardını artıracağı gibi tarıma dayalı sektörlerin gelişmesinde de önemli bir faktör olacaktır.



FOTO CEVDET ÇAĞAN

Çukurova Üniversitesi Koruklu Araştırma İstasyonu'nda denemeye alınmış meyveler.

GAP Bölgesi içerisinde bugün 3.081.170 hektarlıkalanda tarım yapılmaktadır. Bu alanın sadece 120.740 hektarlık kısmı sulanabilmektedir. GAP ile bölgede 1.656.627 hektarlık bir alanın sulanması amaçlanmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi içerisinde bugün tarımı yapılan ve gerek bölge için gerekse ülkemiz ekonomik yapısında önemli bir yere sahip olan meyve, Antepfıstığıdır. Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre bölgede yaklaşık 148.085 hektar alanda 27.700 ton Antepfıstığı kuru koşullarda yetiştirilmektedir. Antepfıstığı dışında az da olsa nar, üzüm ve zeytin gibi meyvelerin üretildiği de görülmektedir.

Güneydoğu Anadolu Projesi Master Plan Çalışmasında sulamaya açılacak alanın % 5'inde meyvecilik tarımına yer verilmektedir. Bu da yaklaşık olarak 80.000 hektarlık bir alanda, sulanabilir koşullarda meyve yetiştiriciliğinin yapılacağını göstermektedir. Bu alanın, Avrupa Topluluğu ülkelerinden Belçika (13.000 ha), Danimarka (8.000 ha) ve Hollanda'da (25.000 ha) meyvecilik yapılan alanlardan daha büyük olmasının yanında, komşumuz Yunanistan'da meyvecilik yapılan toplam alanın ise yaklaşık 1/4'üne eşdeğer olduğu görülür. Bu proje ile ülkemizdeki meyve üretiminde, % 51 oranında bir artış beklenmektedir. Türkiye'deki meyve üretimi 1988 yılı değerlerine göre 7.5 milyon ton olarak dikkate alınırsa üretimde gerçekleştirilecek artışın önemi daha iyi anlaşılmaktadır.

GAP bölgesinde sulamaya açılacak alanlarda yapılacak olan meyvecilikte tür veya çeşit seçiminde belirleyici faktör iklimdir. Çünkü meyve bahçelerinin en elverişli iklim koşullarında kurulması, özellikle yüksek kaliteli, bol ve düşük maliyetli ürün elde etme olanağını sağlar. Bölgede tipik bir kara iklimi hakimdir. Akdeniz Bölgesi'nde uzaklaştıkça sıcaklığın arttığı gözlenmektedir. Yıllık yağış ortalaması 200-300 mm düzeyindedir. Ancak vejetasyon periyodunda yağış ortalaması, 10 mm'ye kadar düşmektedir. Vejetasyon periyodun da görülen yüksek yaz sıcaklıkları ve çok düşük yağış, meyve yetiştiriciliğinde suyun önemini göstermektedir. Kışlar ise oldukça soğuktur. Tüm iklim verileri dikkate alındığında, bölgenin daha çok ılıman iklim meyve türlerinin yetiştiriciliğine uygun olduğu görülür. Ayrıca ilkbahar ve yaz ayları sıcaklık ortalamaları, Akdeniz Bölgesinden daha fazladır. Bu durum özellikle turfanda ve erkenci yaş meyve türlerinin yetiştirilmesi için büyük bir olanak sağlamaktadır. Bu iklim koşulları ayrıca kuru ve kurutulmuş meyve yetiştiriciliğine de çok uygundur. Ancak ilkbahar geç donları, bazı yörelerde erken çiçek açan meyve tür ve çeşitleri için tehlikeli olabilmektedir.

Ülkemizdeki iç tüketim ve dışsatım olanakları dikkate alınarak sulamaya açılacak GAP bölgesinde ılıman iklim meyve türlerinden kayısı, erik, armut ve narın erkenci çeşitlerinin üretilmesi ve üretimde, şeftali, erik ve armuta daha fazla ağırlık verilmesi öngörülmektedir. Ancak bölgede çeşitlere yönelik olarak adaptasyon çalışmalarının yapılmasında büyük yarar vardır. Bu nedenle bölgede adaptasyon çalışmaları sürdürülmektedir.

GAP bölgesinde meyve yetiştiriciliği için yeterli bir kaynak oluşturacak bitki materyali bulunmamaktadır. Öngörülen meyve türlerinden yöresel ve yabancı çeşitlerle yapılacak olan adaptasyon çalışmaları ile çeşitler belirlenebilir. Ancak geniş alanlarda modern tekniklerle yapılacak ekonomik anlamdaki bir meyvecilik için yeterli miktar ve kalitede tohum ve fidan gereksinimi mutlaka sağlanmalı, özenle yapılacak seçimlerden sonra dikkatle bölgeye sokulmalıdır.. Burada en önemli konu, yöreye sağlıklı bitki materyalinin getirilmesi ve böylece toprak ile çeşitlerin çeşitli hastalık, zararlı ve virüslerle bulaşmalarının önlenmesidir. Bu nedenle sağlıklı bitki materyalleri ya bölgede yetiştirilmeli veya kontrollü bir şekilde ithal edilerek, bölge içerisinde çoğaltılıp dağıtılması yöntemi benimsenmelidir. Ayrıca bölgede modern meyve yetiştiriciliği konusunda çiftçinin eğitimine büyük ağırlık verilmelidir.

BAĞCILIK, UYGULAMA VE SORUNLARI

Y.Sabit AĞAOĞLU
Prof.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü.

Halen Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde sofralık, kurutmacılık ve şaraplık olmak üzere üç farklı şekilde değerlendirilen üzüm çeşitleri yetiştirilmektedir. Bağlar daha çok dalgalı ve kıraç arazilerde kurulmuştur. Ayrıca, zeytin ve antepfıstığı bahçelerinde ara bitkisi olarak yaygın bir şekilde bağcılık yapılmaktadır.

Türkiye bağcılığının gerek alan gerek üretim yönünden yaklaşık % 20-25 payını Güneydoğu Anadolu bölgesi oluşturmaktadır. Yörenin bağcılık açısından en önemli merkezi Gaziantep'tir. Bölgenin yaklaşık % 40 oranında üretim ve alan yönünden ağırlığına sahip Gaziantep'i Mardin, Diyarbakır, Şanlıurfa illeri takip etmekte; Adıyaman, Siirt, Batman ve Şırnak ise daha küçük değerler ile son sıraları almaktadırlar.

Yörede yetiştirilen çeşitlerin zenginliği, standardizasyona uyulmaması, yetiştirme tekniğinin geriliği, hem verimi düşürmekte hem de değerlendirmede sorun yaratmaktadır. Tahannebi ve benzeri birkaç çeşit hariç çeşitlerin çoğunluğu orta mevsimliktir. Şaraplık çeşitler daha çok Gaziantep yöresinde yaygın olup bu ilde kurulu bulunan işletmelerde değerlendirilmektedir. Sofralık çeşitlerin çoğu yakın pazarlarda tüketilmekte, Hönüşü ve Hatunparmağı çeşitlerinden oluşan çok düşük bir miktarı Ortadoğu pazarlarına ihraç edilmektedir. Kurutulan çeşitler daha çok taze tüketim zorlukları nedeniyle kurutulan çekirdekli çeşitlerdir ve çoğunluğu sanayide kullanılmakta ve rakıya işlenmektedir. Bölge üretiminin geri kalanını şıralık denilen ve pekmez, pestil, köftür, sucuk, samsa gibi mahalli ürünlere işlenen çeşitler oluşturmaktadır.

GAP yöresinde uzun yıllardan beri yapılan bağcılık, parçalı ve küçük arazilerde, aile işgücünün değerlendirildiği, rantabl olmayan bir tarım kolu olarak devam edegelmiştir. Kâr amacı olmadığından etkin girdi kullanılmamakta ve mekanizasyona gidilememektedir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin büyük kısmı filoksera böceği ile bulaşık olduğu halde, halen eski bağcılık uygulanmaktadır. Gaziantep, Adıyaman ve Şanlıurfa bağlarının tamamen, Mardin ve Diyarbakır illerinin kısmen filoksera ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir. Konu yıllar önce ele alınmış ve Gaziantep Tarımsal (Antepfıstığı) Araştırma Enstitüsü'ne bağlı Kilis Üretme İstasyonu'nda Amerikan asma anacı üretimine başlanmış olmakla beraber ihtiyacı karşılayacak seviyede üretime ulaşılmamıştır. İstatistikler incelendiğinde, GAP yöresi bağ alanlarının yıldan yıla azaldığı gözlenmektedir. Bunun başlıca sebebi olarak da filoksera zararlısının tahribatı söylenebilir.

GAP ALANINDA BAĞCILIK YÖNÜNDEN ALINMASI GEREKLİ TEDBİRLER VE ÖNERİLER

GAP yöresinin geleneksel bir tarım kolu olan bağcılık bugünkü haliyle tamamen içe dönük bir yapıya sahiptir. Sulu tarıma geçildikten sonra yeniden planlanacak bitkisel üretim deseni içerisinde mutlak yer alması gereken bağcılık için teknik düzeydeki görüşlerimizi ve önerilerimizi şu şekilde sıralamak mümkündür:

— Yörede bağcılığın geleceği açısından öncelikle yörenin iklimi ve elde edilecek ürünün değerlendirme şekli dikkate alınmalıdır.

— Yörede halen yetiştirilmekte olan erkenci Tahannebi üzüm çeşidi ile birlikte orta ve geç dönemde yetişen Muhammediye, Besni, Dumışkı ve Hönüsü çeşitlerinde başlanılmış olan klon seleksiyon çalışmaları titizlikle yürütülmelidir.

— Yöre iklim şartlarının erkenci üzüm çeşitlerinin yetiştirilmesine son derece elverişli olması nedeniyle, dünyaca tanınmış sofralık erkenci çeşitler ile yeni ıslah edilmiş çeşitlerin zaman geçirilmeksizin denemelerinin yapılması gereklidir.

— Erkenci sofralık üzüm çeşitlerinin yöreye adaptasyon yeteneklerinin tespiti aşamasında, bunlar için en uygun Amerikan asma anaçlarının da tespiti amacı ile affinite araştırmalarının da birlikte yürütülmesi çok yararlı olacaktır.

— Erkenci sofralık üzüm çeşitlerinin yanında, yörenin orta ve geçici çeşitleri ile birlikte Türkiye'nin stan-



FOTO: CEVDET ÇAĞAN

Koruklu Araştırma İstasyonu'nda denemeye alınmış üzüm çeşitleri.

dart sofralık aynı dönemlerde yetişebilecek Hafızali, Hamburg misketi, Razakı, Alfons gibi üzüm çeşitlerinin de adaptasyon ve affinite çalışmaları başlatılmalıdır. Bu kapsam içerisinde dünyaca tanınmış sofralık yabancı çeşitlerin (İtalya gibi) de getirtilerek burada denemeye alınmaları gereklidir.

— Yetiştirme tekniği açısından, sulanan bağlarda daha yüksek bir verim ve kalite elde edilmesi için budama ve terbiye sistemlerinin de gün geçirilmeden araştırılması ve sonuçlarının uygulayıcılara intikal ettirilmesi zorunludur.

— Yöre bağcılığının geleceği açısından diğer bir konu da modern bağcılık için gerekli olan aşılı asma fidanı üretimini sağlayacak alt yapının süratle oluşturulmasına başlanılmalıdır.

— Sulama ile birlikte kullanımı artacak olan gübreleme konusunda da araştırmalara başlanılması yararlı olacaktır.

— Yörede yeni tesis edilecek bağlarda hastalıklardan ve özellikle virüslerden ari bitkisel materyalin temini de çok önemlidir. Tedbir alınmadan yöreye götürülecek bulaşık materyal ile kurulacak bağlar, beklenilen amaca ulaşmayı engelleyecektir.

— Yeni tesis edilecek bağların mekanizasyona imkân sağlayacak şekilde kurulması, maliyetlerin düşürülmesi açısından zorunludur. Bu husus ayrıca teknik tedbirlerin kolayca uygulanabilmesine de imkân sağlayacaktır.

— Artacak ürünün ekonomik olarak değerlendirilebilmesi için ambalaj ve depolama imkânlarının yörede teminini sağlayacak tedbirler alınmalıdır.

— GAP yöresinde yalnız bağcılık alanındaki çalışmalar için değil, tüm tarımsal üretimin optimizasyonu için ekolojik potansiyelin çok yüksek olduğu yörelerde, kök bölgesinde optimum rutubeti sağlayan verimi artıncı tüm teknolojiler ve tüm hünerler insan faktörüne bağlıdır. Cumhuriyet dönemimizin en büyük entegre yatırımı olan Güneydoğu Anadolu Projesi'nin amacına ulaşabilmesi için bölgede bugüne kadar ihmal edilen insan faktörünün en kısa sürede ele alınarak önümüzdeki yıllara hazır hale getirilmesi gereklidir.

— Kurumsal yapı olarak; toprak-insan ilişkileri, kredi sistemleri, araştırma ve yayım hizmetleri ile pazarlama sistemleri en kısa zamanda çözüme kavuşturulmalıdır.

SEBZECİLİK POTANSİYELİ

Ruhsar YANMAZ
Doç.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü.

Yörede yer alan illerimiz, gerek sebze ekiliş alanı, gerek sebze üretimi, gerekse sebze tüketimi yönünden ülkemizdeki tarım bölgeleri içinde son sıralarda yer almaktadır. Bölgedeki sebzecilik potansiyelinin sınırlı olmasında en önemli rolü sulama kaynaklarının kısıtlı olması oynamaktadır.

GAP alanına giren illerimizdeki toplam sebze ekiliş alanı 68.337 ha civarındadır.Bölgede sebzecilik toplam ekili alan ve üretim içinde yalnızca % 1'lik paya sahiptir. Sebzecilik Diyarbakır ve Gaziantep illerinde yoğunlaşmıştır. Bu iki il, yörenin sebzeciliğinde % 65'lik bir paya sahiptir.

Sulamanın yetersiz oluşunun yanında, yetiştirme tekniği ve diğer kültürel işlemlerin (gübreleme, tarımsal savaş vb.) eksikliğinin de etkisiyle bölgede yetiştirilen sebze türlerinde verim de düşüktür. Örneğin, domateste 3-3.5 t/da, biberde 1-1.5 t/da, patlıcanda ise 2.5-3 t/da arasındadır. Sebzeciliğin pek yoğun olmadığı illerden, örneğin Şanlıurfa'da verim ortalaması 589 kg/da'dır.

Yörede yetiştirilen sebze türleri incelendiğinde, sebze tarımının bazı merkezlerde yoğunlaşıp, bazı merkezlerde zayıf kalmasının yanında, üretilen sebzelerin türlere dağılımının da dengesiz olduğu görülür. Bölgede en fazla yetiştirilen sebze türleri karpuz ve kavundur. Karpuz üretimi toplam sebze üretiminin % 40'ını, kavun % 21'ini oluşturur. Bu türleri % 13'lük payla domates, % 8'lik payla soğan ve % 7'lik payla da patlıcan izlemektedir. Biber ve hıyar yetiştiriciliği de yaygındır.

Sebze üretiminde genellikle yöresel çeşitler kullanılmakta, bu çeşitler de oldukça karışık olup, çeşitten





FOTO: CEVDET ÇAĞAN

Koruklu Araştırma İstasyonu'nda denemeye alınmış sebzeler.

dart sofralık aynı dönemlerde yetişebilecek Hafızali, Hamburg misketi, Razakı, Alfons gibi üzüm çeşitlerinin de adaptasyon ve affinite çalışmaları başlatılmalıdır. Bu kapsam içerisinde dünyaca tanınmış sofralık yabancı çeşitlerin (İtalya gibi) de getirtilerek burada denemeye alınmaları gereklidir.

— Yetiştirme tekniği açısından, sulanan bağlarda daha yüksek bir verim ve kalite elde edilmesi için budama ve terbiye sistemlerinin de gün geçirilmeden araştırılması ve sonuçlarının uygulayıcılara intikal ettirilmesi zorunludur.

— Yöre bağcılığının geleceği açısından diğer bir konu da modern bağcılık için gerekli olan aşılı asma fidanı üretimini sağlayacak alt yapının süratle oluşturulmasına başlanılmalıdır.

— Sulama ile birlikte kullanımı artacak olan gübreleme konusunda da araştırmalara başlanılması yararlı olacaktır.

— Yörede yeni tesis edilecek bağlarda hastalıklardan ve özellikle virüslerden ari bitkisel materyalin temini de çok önemlidir. Tedbir alınmadan yöreye götürülecek bulaşık materyal ile kurulacak bağlar, beklenilen amaca ulaşmayı engelleyecektir.

— Yeni tesis edilecek bağların mekanizasyona imkân sağlayacak şekilde kurulması, maliyetlerin düşürülmesi açısından zorunludur. Bu husus ayrıca teknik tedbirlerin kolayca uygulanabilmesine de imkân sağlayacaktır.

— Artacak ürünün ekonomik olarak değerlendirilebilmesi için ambalaj ve depolama imkânlarının yörede teminini sağlayacak tedbirler alınmalıdır.

— GAP yöresinde yalnız bağcılık alanındaki çalışmalar için değil, tüm tarımsal üretimin optimizasyonu için ekolojik potansiyelin çok yüksek olduğu yörelerde, kök bölgesinde optimum rutubeti sağlayan verimi artıncı tüm teknolojiler ve tüm hünerler insan faktörüne bağlıdır. Cumhuriyet dönemimizin en büyük entegre yatırımı olan Güneydoğu Anadolu Projesi'nin amacına ulaşabilmesi için bölgede bugüne kadar ihmal edilen insan faktörünün en kısa sürede ele alınarak önümüzdeki yıllara hazır hale getirilmesi gereklidir.

— Kurumsal yapı olarak; toprak-insan ilişkileri, kredi sistemleri, araştırma ve yayım hizmetleri ile pazarlama sistemleri en kısa zamanda çözüme kavuşturulmalıdır.

SEBZECİLİK POTANSİYELİ

Ruhsar YANMAZ
Doç.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü.

Yörede yer alan illerimiz, gerek sebze ekiliş alanı, gerek sebze üretimi, gerekse sebze tüketimi yönünden ülkemizdeki tarım bölgeleri içinde son sıralarda yer almaktadır. Bölgedeki sebzecilik potansiyelinin sınırlı olmasında en önemli rolü sulama kaynaklarının kısıtlı olması oynamaktadır.

GAP alanına giren illerimizdeki toplam sebze ekiliş alanı 68.337 ha civarındadır.Bölgede sebzecilik toplam ekili alan ve üretim içinde yalnızca % 1'lik paya sahiptir. Sebzecilik Diyarbakır ve Gaziantep illerinde yoğunlaşmıştır. Bu iki il, yörenin sebzeciliğinde % 65'lik bir paya sahiptir.

Sulamanın yetersiz oluşunun yanında, yetiştirme tekniği ve diğer kültürel işlemlerin (gübreleme, tarımsal savaş vb.) eksikliğinin de etkisiyle bölgede yetiştirilen sebze türlerinde verim de düşüktür. Örneğin, domateste 3-3.5 t/da, biberde 1-1.5 t/da, patlıcanda ise 2.5-3 t/da arasındadır. Sebzeciliğin pek yoğun olmadığı illerden, örneğin Şanlıurfa'da verim ortalaması 589 kg/da'dır.

Yörede yetiştirilen sebze türleri incelendiğinde, sebze tarımının bazı merkezlerde yoğunlaşıp, bazı merkezlerde zayıf kalmasının yanında, üretilen sebzelerin türlere dağılımının da dengesiz olduğu görülür. Bölgede en fazla yetiştirilen sebze türleri karpuz ve kavundur. Karpuz üretimi toplam sebze üretiminin % 40'ını, kavun % 21'ini oluşturur. Bu türleri % 13'lük payla domates, % 8'lik payla soğan ve % 7'lik payla da patlıcan izlemektedir. Biber ve hıyar yetiştiriciliği de yaygındır.

Sebze üretiminde genellikle yöresel çeşitler kullanılmakta, bu çeşitler de oldukça karışık olup, çeşitten





FOTO: CEVDET ÇAĞAN

Koruklu Araştırma İstasyonu'nda denemeye alınmış sebzeler.

çok populasyon niteliğindedir. Ancak son yıllarda bu bölge ekolojisine uygun tür ve çeşitler üzerinde araştırma yapılmaktadır.

Yörede sebzecilik oldukça ilkel yöntemlerle yapılmaktadır. Sebzecilik işletmeleri aile işletmeleri şeklindedir. Yetiştiriciliğin amacı, aile bireylerinin sebze gereksinmesini karşılamak, artanını da yerel pazarlarda değerlendirmektir. Bu nedenle karpuz ve kavun dışında sebze yetiştirilen parseller küçüktür. Bununla birlikte geniş alanlarda sebzecilik yapan işletmeler de bulunmaktadır. Sebze yetiştiriciliğinde bazı sebze türlerinin birlikte yetiştiriciliği de yaygındır.

Bölgede yapılan incelemelerden de, sebze türlerinin yetiştiriciliğinde yetiştirme tekniklerinin tam olarak bilinmediği anlaşılmaktadır. Yörede yaygın yetiştirilen domates, biber ve patlıcan gibi fide ile yetiştirilmesi gereken türlerde bile direk tohum ekimi ile yetiştiricilik yapılmaktadır. Sonuç olarak üründen verim alınması gecikmekte, meyve oluşum dönemi (çiçeklenme ve döllenme) sıcak dönemlere kalmaktadır. Bu aylardaki (temmuz-ağustos) yüksek sıcaklıklar çiçeklerin kavrulmasına ve döllenme bozukluklarına neden olarak verimi önemli ölçüde düşürmektedir. Bu yörede domates ve fasulyede ağustos ayında bitkilerin gelişmesinde duraksamanın meydana geldiği, eylül ayından sonra ise sıcaklıkların düşmesiyle bitkilerin yeniden ürün vermeye başladıkları belirlenmiştir. Oysa bu türlerde erkenci çeşitlere yönelerek, fide yetiştiriciliğini devreye sokmak, yetiştirme dönemini ilkbahar ve/veya sonbahara doğru kaydırarak başarılı sonuçlar alınabilir.

Yörede yetiştirme tekniğinin yetersizliği yanında, sulama, gübreleme, tarımsal savaş gibi teknikler ya hiç uygulanmamakta ya da genelde yanlış uygulanmaktadır.

Bölgenin sebzecilik yönünden genel yapısını ortaya koyduktan sonra, yörenin toprak ve iklim özelliklerini değerlendirmemiz yararlı olacaktır.

Yöre toprakları genellikle killi-tınlı ve killidir. Kireç ve potasyumca zengin, azot, fosfor ve organik maddece fakirdir. Toprağın üst katmanlarında % 26 oranında kireç bulunmaktadır. Harran ovası topraklarında genelde tuzluluk ve alkalilik sorunu bulunmamaktadır. Her ne kadar sebzelerin çoğunluğu tınlı-kumlu, hafif tınlı-killi topraklarda iyi sonuç verirse de uygun organik gübreleme programları ile bu özellik iyileştirilebilir.

Yöredeki sıcaklık, nem, yağış değerlerinin incelenmesinden de, daha önce de belirtildiği gibi sebze yetiştiriciliğini etkileyen iki önemli etmenin bulunduğu görülmektedir. Bunlar yaz aylarındaki yüksek sıcaklıklar (45-47°C) ve yağış azlığına bağlı oransal hava neminin düşüklüğüdür. Bölgede yaz aylarında hemen hemen hiç yağış bulunmamaktadır. Her ne kadar yağış noksanlığı sulama ile giderilirse de, bunun yol açtığı düşük oransal nem aynı kolaylıkla karşılanamaz. Onun dışında yöre sıcaklık değerleri sebze yetiştiriciliği için uygundur. Bu nedenle ürün çeşitliliğine gidilebilir. Halen yetiştirilmekte olan sebze türlerine ek olarak, bamya, yazlık ve kışlık kabaklar, fasulye, salata, marul, ıspanak, havuç, karnabahar, bakla ve bezelye yetiştiriciliği yapılabilir.

Ancak bazı yetiştirme tekniklerinin devreye girmesi gerekmektedir. Örneğin domates, biber, patlıcanda fide yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması, yazlık kabak, salata, marul gibi sebze türlerinde üretimin ilkbahar ve sonbahar periyoduna, lahana, karnıbahar, pırasa ve ıspanakta üretimin sonbahar-kış dönemlerine kaydırılması yararlı olacaktır. Ayrıca sıcaklık istekleri düşük olan bakla ve bezelyenin ekim zamanının sonbahar ya da ilkbahar dönemine alınması gerekir.

Yörede ileride sebze yetiştiriciliği programları hazırlanırken, yetiştiricilik sofralık yetiştiriciliğe ve sebze tohumculuğuna yöneltilebilir.

Yörenin sebze tohumluğu üretimi yönünden bir potansiyeli bulunmaktadır. Özellikle sebze tarımının yaygın olmaması, bu nedenle toprakların sebze hastalık ve zararlıları yönünden bulaşık olmaması da tohumculuk açısından bir avantaj oluşturmaktadır. Ayrıca tohumun olgunlaşması sırasındaki düşük oransal nem de tohumculuk açısından ortaya çıkan diğer olumlu bir yöndür. Bununla birlikte tohumun oluşması ve olgunlaşması sırasındaki yüksek sıcaklıkların olumsuz etkilerinin, sulama dengesi kurularak ortadan kaldırılması gerekir. Bunun yanında bölgede tohumculuk düşünüldüğünde, temiz toprakların hastalıklara bulaşmaması için gerekli önlemler alınmalı ve bu konuda büyük özen gösterilmelidir.

Bunun dışında yöredeki zebze üretiminin pazara yönelik olarak düşünülmesi yararlı olacaktır. Çünkü yörenin konumu yaş sebze dış pazarları açısından önemli bir avantaja sahiptir.

Bölge, ülkemiz ihracatının önemli bir bölümünü (% 95) gerçekleştirdiğimiz ortadoğu pazarına çok yakındır. Aynı pazarda bizimle birlikte bulunan Hollanda, İngiltere, İtalya, Yunanistan, Pakistan gibi ülkelerle karşılaştırıldığında bu durum daha da açıkça görülebilir. Ülkemiz ihracatında kara taşımacılığının yaygın olduğu da düşünüldüğünde bu yöreden ortadoğu pazarına ulaşmanın kolaylığı anlaşılmaktadır.

Dışsatıma yönelik bir üretim planlaması yapıldığında kuru soğan, patates, domates, karpuz, kavun, sarmısak, havuç, patlıcan, taze fasulye gibi sebze türlerinin üzerinde durulmalıdır.

Yöre koşullarının taze tüketim amacına yönelik yetiştiriciliğe uygun olmasına karşılık, işlemeye yönelik sebze tarımı açısından aynı şeyi söylemek zordur. Bunun en önemli nedeni de, vejetasyon süresinin sınırlı olmasından işleme tesislerinin kampanya sürelerinin kısa olacağı, dolayısıyla tesislerin tam kapasite ile kullanılamayacağıdır.

Sonuç olarak, bölgede sulama olanaklarının devreye girmesiyle sebzecilik potansiyeli artırılabilir. Hatta bazı mikroklimalarda basit korunaklar veya seralarda örtüaltı sebzeciliği de yapılabilir.

Böylesine geniş bir alanda, diğer ürünlerle dengeli olarak yapılacak programlarda, sebze tarımı da yapı içinde yer alabilir. Ancak sebze tarımına geçildiğinde, bu yörede yurt içi ve dış pazarlar için hangi sebze tür ve çeşitlerinin yetiştirileceğine karar verilerek, yetiştirme tekniğine yönelik çalışmaların öncelikle yapılması gereklidir. Bu tip çalışmaların yapılması bir ekip ve eleman çalışmasını gerektirir. Bu nedenle yöredeki araştırma ve üretimden sorumlu bu enstitülerin eleman ve ekipmanca desteklenmeleri de zorunludur.

BÖLGE TARIMINDA OLASI ENTOMOLOJİK SORUNLAR

İ.Akif KANSU
Prof.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

Yaklaşık 74.000 km²'lik bir alanı kapsayan GAP alanındaki çok yönlü gelişme projeleri içinde en önemlisi, tarım alanlarının sulanmasıdır. Böylece, özellikle yaz aylarındaki yağışsızlığın olumsuz etkileri ortadan kaldırılabilecektir.

Ekonomisi büyük ölçüde tarıma dayalı olan bu bölgemizde, kuru tarımın yerini sulu tarım alacak ve yetiştiricilerin ürünlerinde büyük değişmeler görülecektir. Nadasa bırakmanın tamamen ortadan kalkacağı, tahıl üretiminin azalıp, çeltik, pamuk, yumrulu bitkiler, sebze, bostan ile meyvede büyük gelişmeler olması beklenmektedir.

ÖKOLOJİK DEĞİŞMELER VE SONUÇLARI

Bölgenin büyük ölçüde sulamaya açılması, tarım arazilerinin toprağında olduğu gibi havasında da değişmeler yaratacaktır.

Toprak Ökolojisinde Değişmeler: Sulama ile toprak neminin (ıslaklığının) artması yanında, toprağın işlenmesindeki farklılıklar fiziksel ve kimyasal değişmeleri doğuracaktır. Yüksek toprak nemi, burada yaşayan veya buraya çeşitli şekillerde taşınacak olan böcek türlerinden bazıları için, eskisine kıyasla daha uygun düşecek ve böylece bu gibilerde büyük popülasyon artışları görülebilecektir. Kurağa alışmış (Xerocole) böceklerin yerini nemli topraklardan hoşlanan (Hydrocole) böcekler alacaktır. Klâsik bir örnek olan Telkurtları (Elateridae-Coleoptera), sulanan ve pH değeri düşen yani asit karakterli topraklarda tarıma (patates vb. bitkilere) büyük zararlar vermeleriyle tanınmıştır. Bu durum ayrıca konukçu bitki aracılığı ile de kendini gösterecektir. Nitekim, alkali topraklardan hoşlanan şekerpancarının asit özellikli topraklarda yetiştirilmesi durumunda Pancar sineğinden (Pegomyia betae Panz.) daha çok zarar görmektedir.

Daha yoğun tarım için gerekli işlemler; topağın yapısınıda oldukça değiştirecek, daha gevşek bir hal alacak, buralarda yaşayan böceklerin rahat hareket etmelerine imkan verecek ve sonuç olarak bazı noctuid *(Lepidoptera)* ve scarabaeid *(Coleoptera)* türlerinde birartış görülebilecektir.

Ayrıca, bazı böceklerin toprak içerisinde geçirilen belirli evre veya dönemleri bakımından toprağın pF (Rutubet Tutma Gerilimi) değeri çok önemlidir. Doğal olarak bu bakımdan da toprak yapısı önemli rol oynamaktadır.

Havadaki Ökolojik Değişmeler: Havanın nem değeri (Rasat siperlerinde ölçülen) ile, bitki örtüsü içindeki nem böceklerin coğrafi dağılışı, üreme gücü, davranışları ve hatta yapısı üzerinde etkilere sahiptir. Çok geniş alanların sulu ziraata açılmasıyla; ortaya çıkacak zengin bitki örtüsü, yüksek veya yüksekce nemden hoşlanan böcekler açısından doğrudan üretilen bitkilerin uygun besinler ortaya koymasıyla da dolaylı olarak bazı böceklerin lehine bir durum yaratacaktır.

TARIMIN GETİRECEKLERİ-GÖTÜRECEKLERİ

Tarımın bölgede böcekler açısından ortaya koyacağı olanakları şöylece sıralamak mümkündür:

Bölgede evvelce bulunup, zararlı olacak derecede popülasyon oluşturamayan, bir veya daha çok tür için uygun bir besin (Soya, pancar, vb. yeni kültür bitkileri nedeniyle) sağlayabilecektir. Böylece evvelce dağınık yaşayan türler (çekirgeler vb.) büyük topluluklar oluşturulabilecektir.

Evvelce yetiştirilen bitkileri, böcek türleri için daha uygun duruma sokabilir. Örneğin sulama ve gübreleme ile daha gevşek yapılı ve sokup emme yönünden uygun bir bitki dokusuna yol açabilecektir.

Daha çok besin sağlayabilecektir.

Böcekler için özellikle 2. ve 3. ürün bitkileri yoluyla mevsim boyunca uygun konukçu bitkilerin bulunmasına yolaçabilecektir. Bu durum, özellikle yılda birden fazla döl veren (Multivoltine) türlerin *(Spodoptera spp., Heliothis armigera Hbn. vb. - Lepidoptera)* yüksek popülasyon oluşturmalarına imkân verecektir.

Ayrıca, yeterince alınması hemen hemen imkânsız iç karantina önlemlerindeki zayıflık ve keza böceklerin coğrafi yayılma, konukçularına yetenekleri nedeniyle birçok tür *(Bemisia tabaci Genn.- Homoptera; spodoptera littoralis Boisd., S.exigua Hbn., Pectinophora gossypiella (Saund.), Scrobipalpa ocellata (Boyd.) - Lepidoptera; Tetranychvs spp. - Acarina v.d)* bölgeye ulaşacak ve yerleşerek, birkaç yıl içinde ekonomik zarar düzeyine ulaşacak popülasyon artması gösterilebilecektir. Potansiyel zararlı olarak kabul edilebilecek bu türlere ek olarak, tahıllar için *Zabrus spp.* (Ekin Kambur böcekleri), *Syringopais temperatella (Led.)* (Ekin güvesi), mısır ve dari için *Sesamia spp.* (Mısır kurtları) ile Ostrinia nubilalis (Hbn.) (Darıkurdu-Avrupa mısırkurdu); mercimek için *Sitona crinitus Hbst.* (Mercimek hortumlu böceği), *Acanthoscelides obtectus (Say) ve Bruchus spp.* (Baklagil tohum böcekleri), yonca için *Hypera spp.* (Yonca hortumlu böcekleri) eklenebilir.

Hububat zararlılarından Furygaster integriceps Putt.-Hemiptera (Süne) nin zaman zaman popülasyon yüksekliği gösterilebileceği ve fakat yeni ökolojik koşulların bu zararlının yumurta asalağı olan Trissolcus spp. (Hymenoptera) türlerinin gelişme, çoğalma ve barınma-

ları için uygun koşullar ortaya koyması nedeniyle baskı altına alınacağı ve eskisine kıyasla büyük salgınlar yapamayacağı (ileriki yıllarda) düşünülebilir.

Bölgede meyve yetiştiriciliği de gelişeceğinden aynı durum (bazı türlerin popülasyonlarını şiddetle artırması; yeni türlerin yerleşmesi) bağ-bahçe ziraatında da kendisini gösterecektir. Yumuşak ve sert çekirdekliler açısından potansiyel tehlikeyi *Cydia pomonella L.* (Elma içkurdu), *C.molesta* (Busck.) (Şeftali içkurdu), *Anarsia lineatella Zell.* (Şeftali güvesi), Zeytinlerde *Prays oleae Bern.* (Zeytin güvesi) *Dacus oleae (Gmel.)* (Zeytin Sineği) ile *Euphyllura olivina Costa* (Zeytin pamuklubitki), Antep fıstıklarında *Idiocerus stali Fieb.* (Şıralı zenk) ve *Thaumatopoea solitaria Frr.* (Fıstık gözkurdu), bağlarda *Viteus vitifoliae (Fitch)* (Bağ filokserası), *Lobesia botrana (Den et Schiff.)* (Salkım güvesi) ve *Klapperichicen viridissima Walk.* (Asma ağustos böceği) oluşturmaktadır.

Bölgede kuru tarımdan sulu tarıma geçmenin bazı böcekler için olumlu koşullar ortaya koyması (çevre direncinin azalması) ile sonuçlanacak ve bu da bugüne kadar varlıklarını pek belli edememiş bazı türlerle, bölgede yetiştirilmesine başlanacak yeni kültür bitkileri sebebiyle gelecek ve yerleşecek türlerin büyük zararlara yol açması beklenilmeli ve bu nedenle devamlı taramalar (surveyler) ile popülasyon artmaları önceden farkedilip gerekli önlemler alınmalıdır. Fakat, hemen yoğun kimyasal savaşıma geçilmemeli, zararlı türlerin doğal düşmanları desteklenmeli, kültürel önlemlere önem verilmeli, kimyasal savaşım kaçınılmaz ise, en uygun zamanda, en düşük dozda (etkili olmak şartı ile) ve seçici (hedef alınan türe etkili) ilaçlar kullanılmalıdır. Kısaca, tüm savaşım (Entegre Mücadele), bir başka deyimle "Entegre Zararlı Yönetimi"ne önem ve öncelik verilmelidir.

Bu amaçla, bölgedeki Tarım teşkilatının konuyla ilişkili kesimleri uyanık bulunmalı ve keza bölgede araştırmalarını sürdüren Ç.Ü. Ziraat Fakültesi ile sık işbirliği yapılmalı, bilgi alınmalıdır.

BÖLGE TARIMINDA OLASI FİTOPATOLOJİK SORUNLAR

Selahattin İREN
Prof.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Fitopatoloji Anabilim Dalı (Emekli).

Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), ülkemizde girişilen kalkınma hamlelerinin en büyük ve en önemlilerinden biri, hatta başta gelenidir. Batıda Adıyaman ve Gaziantep'ten başlayan ve doğuya doğru Şanlıurfa, Mardin, Diyarbakır ve Siirt'i içeren çok büyük bir araziyi kaplar. Dicle ve Fırat sahilleri ile Harran, Suruç Ceylanpınar, Nusaybin ve Silopi gibi bölgenin önemli düzlükleri bu proje alanı içerisine girmektedir. GAP alanında genelde yıllık yağış, 300 mm dolaylarında olup, yaz aylarında ise yağış yok gibidir. Güneşli günler bakımından da Akdeniz sahillerini aratmaz. bu sebeple, bölgede buharlaşma çok yüksektir. Günlük ortalama sıcaklık 25°C'nin üzerinde seyreder. Bu duruma göre, bölgede baraj gölünün oluşmasından sonra ve sahanın sulanmasından itibaren, toprak nemiyle birlikte nisbi nemin de yükseleceği bir gerçektir. Ayrıca, bölgeye mevcutlara ilaveten yeni bitki çeşitleri de girecek ve daha geniş üretilme alanları bulacaklardır. Akdeniz ve Ege sahillerinde olduğu gibi yılda 2-3 ürün alınabilecektir.

Bütün bu koşullar beraberinde bölgeye yeni hastalıkların girmesine, mevcut hastalık (bunların ırkları dahil) ve yabancı otların da daha yaygınlaşıp gelişmesine çok uygun bir ortam oluşturacaklardır. Bu suretle sulama; bölgenin tarımsal karakteri ile birlikte iklim ve toprak yani ekolojik karakterini olumlu olarak değiştirecektir. Bunun sonucu olarak hastalık ve yabancı otlardan doğacak-eskilerine ilaveten-yeni problemler de çıkacaktır. Çünkü, bunun için uygun ortamlar oluşacaktır. Bu sebeple, GAP için hazırlanacak üretim projesinde hastalık ve yabancı otlardan doğacak problemlerin ve organizasyonun da birlikte ele alınmasında, ileride sorunların büyümelerine meydan vermeden çözümlenebilmesi bakımından zaruret vardır.

Bu makalede, şimdiye kadar GAP alanlarında müşahede edilen veya kaydedilmiş bulunan fitopatolojik sorunlar göz önünde bulundurularak; sulama ile ortaya çıkabilecek problemlere ve çözüm yollarına bitki gruplarına göre, kısaca ve bir ön bilgi mahiyetinde değinilmiştir. Şüphesiz bölgenin asıl problemleri ve bölgeye özel çözüm yolları, bu konuda bölgede gerekli çalışma ve araştırmaları yapmakta olan ve yapacak kurum veya kuruluşların projelerinde yer alacaktırr.

FİTOPATOLOJİK SORUNLAR

TAHILDA

Bölgede halen tahıl olarak en yaygın ekilen buğday olup, bunu buğdaydan daha erken olgunlaşması ve bu suretle süne zararından da kaçılması bakımından arpa takip etmektedir. Ayrıca, darı ekimine de yer verilmektedir. Sulamanın girmesi ile bölgede mısır üretimi de geniş ölçüde yer alabilecektir. Bölgede, halen çoğu yerde kesik sulama ile yapılmakta olan çeltik ekilişleri önemli derecede genişleyebilecektir. Bölge, sulama olanağıyla birlikte kaliteli çeltik tarımına hem alışık hem de uygundur. Dayanıklı çeşitler kullanılmadığı takdirde, gerek Buğday sürmesi *(Tilletia foetida, T. caries)*, gerek Buğday rastığı *(Ustilagonuda tritici)* ve gerekse Buğday pasları (bilhassa Karapas *Puccinia graministritici* ve *P.striiformis tritici)* yaygın ve yoğun olarak görülebilir. Bilhassa ekolojik ve fenolojik koşullar, bu pasların bazı yıllar şiddetli epidemilerine uygun görülmektedir. Tahıl ekilişlerinde yanlış ve fazla sulamalar bilhassa taban yerlerde kök çürüklüklerine *(Drechlera sorokiniana, Rhizoctoniasolani)* sebep olabilir. Çeltikte bölgede esasen zararlı olan Çeltik yanıklığı *(Pyricularia oryzae)* ve daha az gözüken Kahverenkli yaprak lekesi *(Helminthosporium oryzae)* yaygınlık ve yoğunluk bakımlarından önem kazanabilir.

ları için uygun koşullar ortaya koyması nedeniyle baskı altına alınacağı ve eskisine kıyasla büyük salgınlar yapamayacağı (ileriki yıllarda) düşünülebilir.

Bölgede meyve yetiştiriciliği de gelişeceğinden aynı durum (bazı türlerin popülasyonlarını şiddetle artırması; yeni türlerin yerleşmesi) bağ-bahçe ziraatında da kendisini gösterecektir. Yumuşak ve sert çekirdekliler açısından potansiyel tehlikeyi *Cydia pomonella L.* (Elma içkurdu), *C.molesta* (Busck.) (Şeftali içkurdu), *Anarsia lineatella Zell.* (Şeftali güvesi), Zeytinlerde *Prays oleae Bern.* (Zeytin güvesi) *Dacus oleae (Gmel.)* (Zeytin Sineği) ile *Euphyllura olivina Costa* (Zeytin pamuklubitki), Antep fıstıklarında *Idiocerus stali Fieb.* (Şıralı zenk) ve *Thaumatopoea solitaria Frr.* (Fıstık gözkurdu), bağlarda *Viteus vitifoliae (Fitch)* (Bağ filokserası), *Lobesia botrana (Den et Schiff.)* (Salkım güvesi) ve *Klapperichicen viridissima Walk.* (Asma ağustos böceği) oluşturmaktadır.

Bölgede kuru tarımdan sulu tarıma geçmenin bazı böcekler için olumlu koşullar ortaya koyması (çevre direncinin azalması) ile sonuçlanacak ve bu da bugüne kadar varlıklarını pek belli edememiş bazı türlerle, bölgede yetiştirilmesine başlanacak yeni kültür bitkileri sebebiyle gelecek ve yerleşecek türlerin büyük zararlara yol açması beklenilmeli ve bu nedenle devamlı taramalar (surveyler) ile popülasyon artmaları önceden farkedilip gerekli önlemler alınmalıdır. Fakat, hemen yoğun kimyasal savaşıma geçilmemeli, zararlı türlerin doğal düşmanları desteklenmeli, kültürel önlemlere önem verilmeli, kimyasal savaşım kaçınılmaz ise, en uygun zamanda, en düşük dozda (etkili olmak şartı ile) ve seçici (hedef alınan türe etkili) ilaçlar kullanılmalıdır. Kısaca, tüm savaşım (Entegre Mücadele), bir başka deyimle "Entegre Zararlı Yönetimi"ne önem ve öncelik verilmelidir.

Bu amaçla, bölgedeki Tarım teşkilatının konuyla ilişkili kesimleri uyanık bulunmalı ve keza bölgede araştırmalarını sürdüren Ç.Ü. Ziraat Fakültesi ile sık işbirliği yapılmalı, bilgi alınmalıdır.

BÖLGE TARIMINDA OLASI FİTOPATOLOJİK SORUNLAR

Selahattin İREN
Prof.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Fitopatoloji Anabilim Dalı (Emekli).

Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), ülkemizde girişilen kalkınma hamlelerinin en büyük ve en önemlilerinden biri, hatta başta gelenidir. Batıda Adıyaman ve Gaziantep'ten başlayan ve doğuya doğru Şanlıurfa, Mardin, Diyarbakır ve Siirt'i içeren çok büyük bir araziyi kaplar. Dicle ve Fırat sahilleri ile Harran, Suruç Ceylanpınar, Nusaybin ve Silopi gibi bölgenin önemli düzlükleri bu proje alanı içerisine girmektedir. GAP alanında genelde yıllık yağış, 300 mm dolaylarında olup, yaz aylarında ise yağış yok gibidir. Güneşli günler bakımından da Akdeniz sahillerini aratmaz. bu sebeple, bölgede buharlaşma çok yüksektir. Günlük ortalama sıcaklık 25°C'nin üzerinde seyreder. Bu duruma göre, bölgede baraj gölünün oluşmasından sonra ve sahanın sulanmasından itibaren, toprak nemiyle birlikte nisbi nemin de yükseleceği bir gerçektir. Ayrıca, bölgeye mevcutlara ilaveten yeni bitki çeşitleri de girecek ve daha geniş üretilme alanları bulacaklardır. Akdeniz ve Ege sahillerinde olduğu gibi yılda 2-3 ürün alınabilecektir.

Bütün bu koşullar beraberinde bölgeye yeni hastalıkların girmesine, mevcut hastalık (bunların ırkları dahil) ve yabancı otların da daha yaygınlaşıp gelişmesine çok uygun bir ortam oluşturacaklardır. Bu suretle sulama; bölgenin tarımsal karakteri ile birlikte iklim ve toprak yani ekolojik karakterini olumlu olarak değiştirecektir. Bunun sonucu olarak hastalık ve yabancı otlardan doğacak-eskilerine ilaveten-yeni problemler de çıkacaktır. Çünkü, bunun için uygun ortamlar oluşacaktır. Bu sebeple, GAP için hazırlanacak üretim projesinde hastalık ve yabancı otlardan doğacak problemlerin ve organizasyonun da birlikte ele alınmasında, ileride sorunların büyümelerine meydan vermeden çözümlenebilmesi bakımından zaruret vardır.

Bu makalede, şimdiye kadar GAP alanlarında müşahede edilen veya kaydedilmiş bulunan fitopatolojik sorunlar göz önünde bulundurularak; sulama ile ortaya çıkabilecek problemlere ve çözüm yollarına bitki gruplarına göre, kısaca ve bir ön bilgi mahiyetinde değinilmiştir. Şüphesiz bölgenin asıl problemleri ve bölgeye özel çözüm yolları, bu konuda bölgede gerekli çalışma ve araştırmaları yapmakta olan ve yapacak kurum veya kuruluşların projelerinde yer alacaktırr.

FİTOPATOLOJİK SORUNLAR

TAHILDA

Bölgede halen tahıl olarak en yaygın ekilen buğday olup, bunu buğdaydan daha erken olgunlaşması ve bu suretle süne zararından da kaçılması bakımından arpa takip etmektedir. Ayrıca, darı ekimine de yer verilmektedir. Sulamanın girmesi ile bölgede mısır üretimi de geniş ölçüde yer alabilecektir. Bölgede, halen çoğu yerde kesik sulama ile yapılmakta olan çeltik ekilişleri önemli derecede genişleyebilecektir. Bölge, sulama olanağıyla birlikte kaliteli çeltik tarımına hem alışık hem de uygundur. Dayanıklı çeşitler kullanılmadığı takdirde, gerek Buğday sürmesi *(Tilletia foetida, T. caries)*, gerek Buğday rastığı *(Ustilagonuda tritici)* ve gerekse Buğday pasları (bilhassa Karapas *Puccinia graministritici* ve *P.striiformis tritici)* yaygın ve yoğun olarak görülebilir. Bilhassa ekolojik ve fenolojik koşullar, bu pasların bazı yıllar şiddetli epidemilerine uygun görülmektedir. Tahıl ekilişlerinde yanlış ve fazla sulamalar bilhassa taban yerlerde kök çürüklüklerine *(Drechlera sorokiniana, Rhizoctoniasolani)* sebep olabilir. Çeltikte bölgede esasen zararlı olan Çeltik yanıklığı *(Pyricularia oryzae)* ve daha az gözüken Kahverenkli yaprak lekesi *(Helminthosporium oryzae)* yaygınlık ve yoğunluk bakımlarından önem kazanabilir.

Mısır ekilişlerinde, Mısır rastığı *(Ustilago maydis)*, Yaprak yanıklıkları *(Helminthosporium spp.)*, sap ve dane çürüklükleri *(Giberella spp.)* ve darılarda Diyarbakır'da halen görülen, Akdarı uzun rastığı *(Tolyposporium ehrenbergii)* hastalıkları dikkat çekebilir.

BAKLAGİL VE YEM BİTKİLERİNDE

İstatistiklere göre, bölgede halen yemeklik baklagillerden mercimek önemli görülmektedir. Mercimek hastalıklarının başlıcaları olan mildyö *(Peronospora sp.)*, Antraknoz *(Ascochyta spp.)*, kök ve sap çürüklüğü *(Phoma medicaginis, Fusarium spp.)* gibi hastalıklardır. Sulama ile bölgede nohut ve fasulye ile yem bitkilerinden yonca yetiştiriciliğinin önem kazanacağı doğal görülmektedir. Ülkemizde nohut yetiştiriciliğinde en tahripkâr hastalık olan Nohut-antraknozu *(Ascochta rabiei)*, önemini daha geniş alanlarda koruyacak gibi gözükmektedir. Fasulye ekilişlerinde, fasulye antraknozu *(Colletotrichum lindemuthianum)* ve fasulye virüs hastalıkları görülebilir. Yonca ekilişlerinde Yonca-mildyösü *(Peronospora trifoliorum)*, Yonca yaprak lekeleri *(Pseudopeziza medicaginis, P.jonesii)* görülebilecektir. Baklagillerin tümünde, özellikle yanlış sulama sonucu kök çürüklükleri problem olabilir.

ENDÜSTRİ BİTKİLERİNDE

Sulamanın bölgeye uygulanması ile pamuk, şekerpancarı, soya, yerfıstığı, ayçiçeği, susam gibi bitkilerin GAP ürün planlanmasında geniş sahalarda yer alabileceğini sanıyoruz. Bu takdirde dikkate alınması gereken başlıca hastalıklar şunlar olabilir: Pamukta solgunluk hastalıkları *(Verticilium dahliae, Fusarium spp.)*, köşeli yaprak lekesi *(Xanthomonas malvacearum)*, şekerpancarında yaprak lekesi *(Cecospora beticola)*, Beyaz çürüklük veya Adapazarı köylülerinin deyimiyle Boncuklu *(Sclerotium rolfsii)*, bazı önemli virüs hastalıkları (Tepe kıvırcıklığı, Mozayık, Sarılık gibi) görülebilir. Bölgeye bir kere girdikten sonra, polifag bir patogen olan boncuklu, ekim nöbetinde yer alabilecek şekerpancarı, patates, fasulye gibi bitkilerden çok zararlı olabilecek ve toprağın derinlerinde gizlenebilecektir. Bilhassa geniş şekerpancarı, patates, fasulye, ekilişlerinin bulunduğu alanlara girmemesine ve yayılmamasına dikkat edilmelidir. Memleketimize soyanın geniş ölçüde girmesi ile tohumdan geçen birçok tohum hastalıklarının da birlikte girdiği bir gerçektir. Bunlar içerisinde bilhassa *peronospora mashurica* ve tehlikeli soya virüsleri üzerinde önemle durulmalıdır. Yer fıstığı ve ayçiçeğinin ülkemizdeki başlıca hastalıkları çok iyi bilinmektedir. Yerfıstığı yaprak lekesi *(Cercospora sp.)*, kök çürüklükleri, ayçiçeği siyah sap çürüklüğü *(Sclerotinia sclerotiorum)*, ayçiçeği mildyösü *(Plasmopara helianthi)* ve Mozayık virüsü tipik örneklerdir. Trakyada olduğu gibi ayçiçeğinin önemli bir problemi olan ayçiçeği, canavar otunun (Orobanj) sahaya girmemesine itina edilmelidir.

MEYVE AĞAÇLARI VE BAĞLARDA

Bölgede meyvecilik bakımından halen en önemi ürünler antep fıstığı, üzüm ve zeytindir. Sulamanın girmesiyle, bu değerli ürünlerin alanları oldukça genişliyecek ayrıca, bazı subtropik meyve yetiştiriciliği de üzerinde durulacak konulardan biri olabilecektir. Elma, armut, kayısı, erik bahçeleri de uygun yerlerde GAP meyveciliği için yeni olanaklar sağlayabilir. Eskilerde (50 yıl önceleri), Diyarbakır'da, Dicle vadisinde geniş şeftaliliklerin varlığı hatırlanırsa, daha uygun yerlerde bu konunun önemli olabileceği unutulmamalıdır. Bu meyvelerin hastalıkları, ülkenin diğer bölgelerinde ve burada bunları tekrarlamaya gerek yoktur. Ancak bölgeye has iki hastalık üzerinde durmak faydalı olur. Bunlardan biri, Antep fıstıklarının en önemli hastalığı olan Karazenk *(Septoria 'pistacina)* ile yıllarca önce bu yörede vadisi bağlarında, dallarda ve salkımda kurumalara sebep olan, siyah çürüklük (Guignardia bidwellii) hastalıklarıdır. Kısaboğum dahil diğer önemi bağ virüsleri de bağcılık için önemli problemlerdir.

Ülkemizde bugüne kadar bulunmayan fakat, İran fıstık yetiştiriciliğini tehdit eden *Nematospora corylil*'nin ülkemize ve bölgeye girmemesi hususunda çok uyanık ve titiz davranılmalıdır. İran'dan kavrulmamış meyve ülkeye sokulmamalıdır. Çünkü, hastalığı sağlam meyvelere nakleden delici ve sokucu vektörler ülkemizde mevcuttur.

SEBZE, PARK VE SÜS BİTKİLERİNDE

Halen bölgede sebzelerin pek çoğu, dağınık bir şekilde her yerde yetiştirilmektedir. Yalnız, az-çok sulama olanaklarına sahip olan yerlere inhisar eden bu durum, bölgeye sulama projesinin uygulanması ile daha düzenli, ekonomik ve daha geniş alanlarda yetirtirilebilecektir. Ülkemizde genelde diğer ürün hastalıklarına göre, daha az ilgi gösterilen sebze hastalıkları, burada da ihmal edilirse, önemli problemlerle karşılaşılabilir. Bunların da ülkemizde pek çok bakteryel fungal ve viral hastalıkları bilinmektedir .Tohumdan geçen hastalıklar, toprağı bulaştırdıkları, kök, kökboğazı, sap ve diğer toprak üstü bitki kısımlarını da hastalandırabilidikleri için, özellikle sebze yetiştiriciliğinde daha da önem kazanır. Sebzelerde birçok virüs hastalıkları önemli zararlara sebep olabilir. Daha bazı yeni (ülkemiz için) virüsler de bulunabilir. Örneğin Ege bölgesinde, Turgutlu yöresinde, sanayi domatesi yetiştirme alanlarında epidemi oluşturan yeni bir virüs hastalığı tespit edilmiştir. Çukurova'da, domates, Sarı Yaprak kıvırcıklığı virüsü ile Corky-Bark virüsleri üzerinde de çalışılmaktadır. Domateslerde ülkemizde bilinen daha birkaç virüs zararlı olmaktadır. Bunların ve diğer sebze türlerinin virüs hastalıklarını burada belirtmeye gerek yoktur. Bölgenin önemli hususiyetlerinden biri de acı toz ve yaprak biber yetiştiriciliğidir. Sulama alanının artması ile biber yetiştiriciliğinin, bugün ülke çapında en zararlı hastalığı durumunda olan biber mildyösü *(Phytophtora cpsici)*'nün yaygınlaşabileceğini sanıyoruz.

Bölgenin diğer özelliklerinden biri de kavun-karpuz yetiştirciliğidir. Bunların da ülkemizde oldukça zararlı bilhassa viral ve fungal hastalıkları mevcuttur. Bu arada Çukurova'da kavun, karpuz ve hıyar bitkilerinde de zararlı olan yeni bir bitki hastalığı tespit edilmiş ve üzerinde çalışılmaktadır.

Bölgede süs bitkileri halen ele alınmış bir durumda değildir. Fakat, projenin uygulanması ile süs bitkileri bu bölgede birden bire gündeme gelebilir. Bununla birlikte, hastalıkları da önceden üzerinde durulmazsa önem kazanabilir. Maalesef, süs bitkileri hastalıklarına ülkemizdeki yetiştircilerinin gerekli önemi verdikleri söylenemez.

YABANCI OT SORUNU

Bölgede Diyarbakır Zırai Mücadele Araştırma enstitüsü tarafından, 360 kadar yabancı ot türü tesbit edilmiştir. Şüphesiz bunların tümü kültür bitkilerinde problem değildir. Bölgede zararlı olduğu tesbit edilen yabancı otların çoğunun tenik mücadele telimatları mevcut-

tur. GAP projesinin uygulanması ile hububat, pamuk, yonca ve meyvecilik alanlarında yabancı ot problemleri artabilecektir. Polikültür geniş bir tarımsal alan haline gelecek olan bölgede, Yabancı otlar ve mücadeleleri önemli bir konu haline gelebilecektir.

ÇÖZÜM YOLLARI

1. Görülüyorki, dev bir projenin problemleri de o nisbette büyük olacaktır. Onun için, bölgede bitki koruma dahil, tüm tarımsal araştırma ve uygulama kurum ve kuruluşlarının (resmi, özel sektör) arasında, konunun ciddiyetine yakışır işbirliği yapılmalıdır. Ya mevcut resmi kuruluşlar bu ihtiyaca göre gerçekçi ve etkili bir biçimde reorganize edilmeli, veya GAP tarımsal araştırmaları için bütün şubeleri eşit bir şekilde kapsayan yeni bir araştırma merkezi kurulmalıdır. Bitki koruma bakımından yılların deneyimine sahip bulunan ve akademik olarak çalışan Zirai mücadele araştırma enstitülerinden biri olan Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'ne, GAP projesine yakışır bir ağırlık ve önem verilmelidir. Bu amaçla, burada çeşitli Fitopatoloji, Entomoloji ve yabancı ot dallarında ihtisas sahibi yetişkin elemanlar görevlendirilmeli, bunların rahat ve etkin çalışabilmeleri için lojman, araç, gereç, laboratuvar, kütüphane, bilimsel dış temas ihtiyaçları samimi olarak karşılanmalıdır. Sık sık yeni tecrübesiz elemanların tayini ve kısa bir müddet sonra bunların başka yerlere nakli veya kendilerinin ayrılması ile bu çark döndürülmez. Yapılan çalışmalar ve yapılacak olanlar, sarfiyatlar düzenli olarak takip edilmeli ve değerlendirilmelidir.

2. GAP bölgesine her türlü tohum, yumru, soğan, anaç, çubuk aşılı köklü veya aşısız çoğaltma vasıtalarının kesin kesin olarak fungal, bakteryel, viral hastalık etmenlerinden ve yabancı ot tohumlarından temiz olmasına dikkat edilmelidir. Bunun için, gerekli önlemler şimdiden alınmalıdır. Bu amaçla, introdüksiyonu yapılabilecek kültür bitkileri, şimdiden uygun tarımsal araştırma ünitelerinde gözleme alınabilir. İleride Urfada, bu amaçla bir itrodüksiyon merkezi düşünülebilir. bu hususlarda ileri ülke deneyimlerinden de yararlanmak faydalı olabilir.

3. Mücadele bakımından da iyi tarım tekniğinin gerektirdiği her türlü kültürel tedbirleri, zamanında, hastalıklar yerleşmeden uygulamalıdır. Kültürel tedbirlerin ihmali, bitki hastalıkları ile mücadeleyi güçleştirebildiği gibi pahalılandırabilir.

Başta gelen ekonomik hastalıklara dayanıklı veya toleranslı çeşitler kullanılmalı yoksa yetiştirilme programlarına başlangıçtan itibaren yer verilmelidir. Bölgede hastalık sörvey kayıtları yıllık ve düzenli olarak tutulmalı bunun bir sorumlu servisi bulunmalıdır.

Hastalık, ve yabancı ot mücadelesinde artık mikrobiyal (biyolojik) mücadele araştırma ve uygulamalarına gerekli ağırlık ve önem verilmelidir. Bu amaçla, bu konuda ihtisas ve deneyimi olan bazı ileri ülkelerde personel yetiştirilmeli, bu iş Zirai Mücadele Enstitüsü içerisinde kurumsallaştırılmalıdır.

Özel olarak yanlız kimyasal mücadele ağırlıklı bir proğram değil entegre mücadele olanaklarından yararlanmalıdır. Bu suretle, hastalıkların ve ırklarının kimyasallara karşı kolay dayanıklılık kazanması da önlenebilir.

4. Yaygın ve epidemi haline geçebilecek hastalık kaynakları yayılmadan yerinde imha edilmelidir.

GAP, bölgeye olduğu kadar, ülke tarımı ve ekonomisinin geleceği bakımından büyük bir potansiyeldir. Bu potansiyeli heba etmemek için, bütün konularda olduğu gibi bitki hastalık ve yabancı otlarla ilgili problemlerini de büyütmeden karşılayabilmek için, tohumdan hasada ve ürünün muhafazasına kadar bir hizmet zinciri anlayışı ve sistemi içerisinde çalışılmalıdır. Bu hizmet zincirinde, şimdiye kadar ülkemizin diğer bölgelerinde olduğu gibi, zirai mücadele araştırma ve hizmetlerinin önemli katkıları olacaktır. Yeterki hizmetler ehliyetle ellere ve müesseselere verilsin.

ZOOTEKNİ, SU ÜRÜNLERİ VE GÜBRELEME

SÜT SIĞIRI YETİŞTİRİCİLİĞİ

S.Metin YENER
Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü.

Büyükbaş hayvan denilince akla başta sığır ve manda olmak üzere at, eşek, katır ve deve gelebilir. Ancak bunlardan en önemlisi sığır olup süt ve et üretiminin Dünya'da sırasıyla % 91 ve % 30 kadarı; Türkiye'de de % 79 ve % 23 kadarı sığırlardan elde edilmektedir. Görüldüğü gibi süt üretiminin en önemli kaynağı sığırlar olup et üretiminde de büyük bir paya sahiptirler.

SÜT ÜRETİMİNDE DE BÜYÜK BİR ARTIŞ SAĞLANABİLİR

GAP'ın uygulamaya konmasıyla meydana gelecek üretim artışlarından biri de sütte olacaktır. Burada da süt üretimindeki artışın büyük kısmı sığırlardan elde edilecektir. Yeri gelmişken süt üretim kaynağı olarak sığırların en başta gelmesinin nedenlerini açıklayalım.

Sığırlar zoolojik sistemde ruminantlar (geviş getirenler) alt takımından olup, dört gözlü olan midelerinin hem hacminin büyük olması hem de selüloz oranı yüksek yemleri değerlendirme yeteneklerinden dolayı süt üretiminde sahip oldukları yeri almışlardır. Örneğin Siyah Alaca, Esmer, Sarı Alaca gibi büyük cüsseli, yüksek verimli kültür sığır ırklarının erginlerinde midenin ilk iki bölmesi olan işkembe ve börkeneğin ikisinin sıvı madde alma kapasitesi 152-228 lt'dir. Diğer taraftan işkembedeki sindirim faaliyetinin normal olarak yürüyebilmesi için sığırların günlük yemleri arasında yeterli miktarda, kaba yem dediğimiz selüloz oranı yüksek yemlerin bu-

tur. GAP projesinin uygulanması ile hububat, pamuk, yonca ve meyvecilik alanlarında yabancı ot problemleri artabilecektir. Polikültür geniş bir tarımsal alan haline gelecek olan bölgede, Yabancı otlar ve mücadeleleri önemli bir konu haline gelebilecektir.

ÇÖZÜM YOLLARI

1. Görülüyorki, dev bir projenin problemleri de o nisbette büyük olacaktır. Onun için, bölgede bitki koruma dahil, tüm tarımsal araştırma ve uygulama kurum ve kuruluşlarının (resmi, özel sektör) arasında, konunun ciddiyetine yakışır işbirliği yapılmalıdır. Ya mevcut resmi kuruluşlar bu ihtiyaca göre gerçekçi ve etkili bir biçimde reorganize edilmeli, veya GAP tarımsal araştırmaları için bütün şubeleri eşit bir şekilde kapsayan yeni bir araştırma merkezi kurulmalıdır. Bitki koruma bakımından yılların deneyimine sahip bulunan ve akademik olarak çalışan Zirai mücadele araştırma enstitülerinden biri olan Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'ne, GAP projesine yakışır bir ağırlık ve önem verilmelidir. Bu amaçla, burada çeşitli Fitopatoloji, Entomoloji ve yabancı ot dallarında ihtisas sahibi yetişkin elemanlar görevlendirilmeli, bunların rahat ve etkin çalışabilmeleri için lojman, araç, gereç, laboratuvar, kütüphane, bilimsel dış temas ihtiyaçları samimi olarak karşılanmalıdır. Sık sık yeni tecrübesiz elemanların tayini ve kısa bir müddet sonra bunların başka yerlere nakli veya kendilerinin ayrılması ile bu çark döndürülmez. Yapılan çalışmalar ve yapılacak olanlar, sarfiyatlar düzenli olarak takip edilmeli ve değerlendirilmelidir.

2. GAP bölgesine her türlü tohum, yumru, soğan, anaç, çubuk aşılı köklü veya aşısız çoğaltma vasıtalarının kesin kesin olarak fungal, bakteryel, viral hastalık etmenlerinden ve yabancı ot tohumlarından temiz olmasına dikkat edilmelidir. Bunun için, gerekli önlemler şimdiden alınmalıdır. Bu amaçla, introdüksiyonu yapılabilecek kültür bitkileri, şimdiden uygun tarımsal araştırma ünitelerinde gözleme alınabilir. İleride Urfada, bu amaçla bir itrodüksiyon merkezi düşünülebilir. bu hususlarda ileri ülke deneyimlerinden de yararlanmak faydalı olabilir.

3. Mücadele bakımından da iyi tarım tekniğinin gerektirdiği her türlü kültürel tedbirleri, zamanında, hastalıklar yerleşmeden uygulamalıdır. Kültürel tedbirlerin ihmali, bitki hastalıkları ile mücadeleyi güçleştirebildiği gibi pahalılandırabilir.

Başta gelen ekonomik hastalıklara dayanıklı veya toleranslı çeşitler kullanılmalı yoksa yetiştirilme programlarına başlangıçtan itibaren yer verilmelidir. Bölgede hastalık sörvey kayıtları yıllık ve düzenli olarak tutulmalı bunun bir sorumlu servisi bulunmalıdır.

Hastalık, ve yabancı ot mücadelesinde artık mikrobiyal (biyolojik) mücadele araştırma ve uygulamalarına gerekli ağırlık ve önem verilmelidir. Bu amaçla, bu konuda ihtisas ve deneyimi olan bazı ileri ülkelerde personel yetiştirilmeli, bu iş Zirai Mücadele Enstitüsü içerisinde kurumsallaştırılmalıdır.

Özel olarak yanlız kimyasal mücadele ağırlıklı bir proğram değil entegre mücadele olanaklarından yararlanmalıdır. Bu suretle, hastalıkların ve ırklarının kimyasallara karşı kolay dayanıklılık kazanması da önlenebilir.

4. Yaygın ve epidemi haline geçebilecek hastalık kaynakları yayılmadan yerinde imha edilmelidir.

GAP, bölgeye olduğu kadar, ülke tarımı ve ekonomisinin geleceği bakımından büyük bir potansiyeldir. Bu potansiyeli heba etmemek için, bütün konularda olduğu gibi bitki hastalık ve yabancı otlarla ilgili problemlerini de büyütmeden karşılayabilmek için, tohumdan hasada ve ürünün muhafazasına kadar bir hizmet zinciri anlayışı ve sistemi içerisinde çalışılmalıdır. Bu hizmet zincirinde, şimdiye kadar ülkemizin diğer bölgelerinde olduğu gibi, zirai mücadele araştırma ve hizmetlerinin önemli katkıları olacaktır. Yeterki hizmetler ehliyetle ellere ve müesseselere verilsin.

ZOOTEKNİ, SU ÜRÜNLERİ VE GÜBRELEME

SÜT SIĞIRI YETİŞTİRİCİLİĞİ

S.Metin YENER
Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü.

Büyükbaş hayvan denilince akla başta sığır ve manda olmak üzere at, eşek, katır ve deve gelebilir. Ancak bunlardan en önemlisi sığır olup süt ve et üretiminin Dünya'da sırasıyla % 91 ve % 30 kadarı; Türkiye'de de % 79 ve % 23 kadarı sığırlardan elde edilmektedir. Görüldüğü gibi süt üretiminin en önemli kaynağı sığırlar olup et üretiminde de büyük bir paya sahiptirler.

SÜT ÜRETİMİNDE DE BÜYÜK BİR ARTIŞ SAĞLANABİLİR

GAP'ın uygulamaya konmasıyla meydana gelecek üretim artışlarından biri de sütte olacaktır. Burada da süt üretimindeki artışın büyük kısmı sığırlardan elde edilecektir. Yeri gelmişken süt üretim kaynağı olarak sığırların en başta gelmesinin nedenlerini açıklayalım.

Sığırlar zoolojik sistemde ruminantlar (geviş getirenler) alt takımından olup, dört gözlü olan midelerinin hem hacminin büyük olması hem de selüloz oranı yüksek yemleri değerlendirme yeteneklerinden dolayı süt üretiminde sahip oldukları yeri almışlardır. Örneğin Siyah Alaca, Esmer, Sarı Alaca gibi büyük cüsseli, yüksek verimli kültür sığır ırklarının erginlerinde midenin ilk iki bölmesi olan işkembe ve börkeneğin ikisinin sıvı madde alma kapasitesi 152-228 lt'dir. Diğer taraftan işkembedeki sindirim faaliyetinin normal olarak yürüyebilmesi için sığırların günlük yemleri arasında yeterli miktarda, kaba yem dediğimiz selüloz oranı yüksek yemlerin bu-

lunması gerekir. Ancak kültür sığır ırkları yılın yaklaşık 10 ayını içine alan laktasyon (süt verme) dönemlerinde 7000-9000 kg gibi yüksek miktarlarda süt verdiklerinden ve bu verimlerin iki katına ulaşan hayvanlar da az olmadığından, kaba yemlerin sağladığı protein, enerji ve diğer besin maddelerinin en iyi düzeyde olması sağlanmalıdır.

Süt sığırı yetiştiriciliğinde en fazla kullanılan kaba yem bitkileri, yonca ve mısır olup her ikisi de sulanabilir arazilerde yetiştirilmesi gereken bitkilerdir. Dolayısıyla bu bitkiler sulamaya açılacak GAP alanlarında da bitkisel üretim deseninde yer alacak bitkilerdendir.r.

SÜT SIĞIRCILIĞININ YER ALMASI ZORUNLUDUR

GAP bölgesinde süt sığırcılığının yer alması sulanacak alanlardan optimum tarımsal üretim sağlanması için bir zorunluluk olarak gözükmektedir. Sığırlara yedirilecek yem bitkilerinden baklagiller (yonca gibi) toprağı azot yönünden zenginleştireceklerinden, kendilerinden sonra ekilecek bitkilerin azotlu gübre ihtiyacı daha az olacaktır. Öbür yandan, süt olgunluk dönemindeki koçanlarıyla birlikte yeşilken biçilip kıyılarak, kış yemi olarak değerlendirilecek mısırın (mısır silajı), ikinci olarak yetiştirilmesi mümkündür. Sığır, yediği yemlerle aldığı maddelerin bir kısmını gübresiyle tekrar toprağa geri verecektir. Böylece organik maddece fakir olan bölge topraklarının bu eksiğini gidermesi, toprağın işlenme özelliklerini iyileştirmesi sağlanmış olacaktır. Nihayet, elde edilecek bol miktardaki süt ve süt ürünleri, bölge halkımız ile komşu illerdeki halkımızın dengeli beslenmesini mümkün kılacak, ayrıca komşu ülkelere de ihraç edilebilecektir. Bu arada süt sığırcılığı işletmelerinden elde edilecek erkek danaların büyük bir kısmı besiye alınarak önemli miktarlarda sığır eti üretimi de sağlanacaktır.

Bölgede süt sığırcılığının taşıyacağı önemi belirttikten sonra, bunun nasıl geliştirilebileceğini de bir örnekle açıklamak istiyorum. Türkiye için son derece önemli bir proje olduğundan, GAP la ilgili çeşitli bilimsel toplantılar düzenlenmiştir. Bunlardan biri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tübitak ve T.C. Ziraat Bankası tarafından Kasım 1986'da Ankara'da düzenlenen Güneydoğu Anadolu Projesi Tarımsal Kalkınma Simpozyumu'dur. Vereceğim örnek Simpozyum'da yer alan tebliğimizde değerlendirdiğimiz Şanlıurfa Harran örneğidir.

Şanlıurfa-Harran yöresi, Şanlıurfa'nın Merkez ve Akçakale ilçelerini kapsamaktadır. Şanlıurfa ilinde yıllık ortalama sıcaklık 18.1°C, nisbî nem % 48, yağış 467.5 mm olup, bunun da çok küçük bir miktarı yaz aylarında düşmektedir. İlin iklimi şiddetli bir karasal step iklimidir. Şanlıurfa-Harran yöresinde, bitki tarımı yapılan alanın yüzölçümü 5.857.375 dekar olup, bunun halen % 1 kadarı sulanmaktadır. Aşağı Fırat Projesinin 1. aşaması olan Şanlıurfa-Harran sulaması ile sulanacak olan 1.420.000 dekardır. Böylece toplam kültür arazisinin % 25'i sulanmış olacaktır. Sulanan arazinin % 16'sı olan 227.200 dekar yem bitkileri ve yonca yetiştiriciliğine ayrılırsa -ki bu yukarıda açıklandığı gibi toprağın optimum kullanımı açısından gereklidir- yılda 250.000 ton civarında kaba yem kuru maddesi elde etmek mümkün olacaktır.Böylece kaba yem üretimi yöredeki mevcut üretimin yaklaşık 75 katı artmış olacaktır. Söz konusu kaba yemin esas yem olarak kullanılması suretiyle, yörede ortalama 455 kg ağırlıkta 45.000 yüksek verimli ineği içine alan 110.000 civarında melez sığırın yetiştirilebileceği düşünülmektedir.





YÖRENİN SIĞIRI KİLİS IRKI MELEZLERİ OLMALIDIR

Yöre için süt verim yönü ağır basan, erkek hayvanları besiye alındığında ekonomik et üretimi de sağlayan yani süt ve et verim kabiliyeti iyi olan iki verim yönlü sığırlar önermekteyiz. Yöredeki sığır sayısı 40.000 kadar olup bunun % 40'ını teşkil eden bölgenin yerli ırkı Kilis (Güney Anadolu Kırmızısı), ortalama 2400 kg laktasyon süt verimi ile ülkemizin en yüksek verimli yerli sığır ırkıdır. Entansif süt sığırcılığına geçildiğinde Kilis ırkının verimleri yetersiz kalacağından, ırkın süt ve et verim özelliklerini ıslah etmek için uygun bir melezleme programının yürütülmesi gerekecektir.

Siyah Alaca ırkının kullanılacağı melezlemenin çok kısa sürede bölgede yaygınlaştırılması ve diğer illerde elde edilecek melez ineklerin bir kısmının yöredeki yetiştiricilere ulaşmasının sağlanması gerekecektir. Yöredeki yüksek verimli melez inek sayısının öngörülen 45.000 başa, melezlemenin bütün bölgede uygulanmaya başlamasından, 10 yıl sonra ulaşabileceği tahmin edilmiştir.

Entansif süt sığırcılığı projesinin başlaması ile yöredeki süt üretiminin her yıl yaklaşık 10.000 ton arta-

rak, proje tamamlandığında yılda 112.500 ton civarına ulaşacağı hesaplanmıştır. Şanlıurfa ilinin yıllık toplam süt üretiminin 37.000 ton civarında olduğu göz önüne alınırsa, sadece Şanlıurfa-Harran yöresinden elde edilecek üretim, ilin mevcut üretiminin 3 katı olacaktır.

Elde edilen sütün insan sağlığına uygun ürünler haline getirilmesi için modern süt fabrikalarında işlenmesi gerekmektedir. GAP bölgesinde halen mevcut olan süt fabrikalarının toplam yıllık kapasitesi 36.000 ton olup, bu kapasitenin büyük kısmı süt bulunamaması nedeniyle kullanılamamaktadır. Önceki paragrafta verdiğimiz süt üretim miktarı, mevcut süt fabrikalarının tam kapasite ile çalışmasını mümkün kılacağı gibi, en azından bir o kadar daha kapasite sağlayacak süt fabrikalarının kurulmasını da zorunlu hale getirecektir.

Değerli okuyucular, buraya kadar anlattıklarımızdan anlaşılacağı gibi GAP süt sığırcılığı yönünden de muazzam bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyelin gerçekleşmesi GAP'la ilgili çalışmaların çok iyi koordine edilmesine ve burada görev alacak kişilerin de görevini en iyi şekilde yapmasına bağlıdır. Bu arada toplumumuzun beslenmesinde, tabiatın en mükemmel gıdası olarak tanımlanan süte ve bundan elde edilen ürünlere gereken önemin verilmesi en büyük dileğimizdir.

KANATLI YETİŞTİRİCİLİĞİ

Mesut TÜRKOĞLU
Doç.Dr., A.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü.

Tavukçuluk, hayvancılık faaliyetleri içerisinde toprağa bağımlı sayılmayan bir faaliyet alanı olarak kabul edilmekle beraber, önümüzdeki yıllarda GAP bölgesinde ortaya çıkabilecek nüfus patlaması dikkate alınarak, kanatlı hayvan yetiştiriciliğinin, ne yönde ve nasıl geliştirilmesi gerektiği üzerinde ciddiyetle durulması gerekmektedir.

Tavukçuluk, bugün dünyada gelişmiş bir endüstriyel faaliyet halini almış olup oldukça küçük bir alan dahilinde büyük kapasiteli işletmeler kurulabilmektedir. Örneğin, 10 dönüm büyüklüğündeki bir arazi üzerinde 20-30 bin kapasiteli kafes tavukçuluğu rahatlıkla yapılabilmektedir. Tavuklar, üreme güçleri, verim hızları ve yem değerlendirme kabiliyetleri yüksek hayvanlar olduğu için, bol ve hızlı hayvansal protein üretiminin en ekonomik bir şekilde yapılmasını sağlamaktadırlar. Ayrıca, üretimde uygulanan yüksek otomasyon sayesinde de iş gücü gereksinimi çok az olmakta ve nisbeten daha ucuz üretim yapılması mümkün olabilmektedir.

GAP UYGULAMA BÖLGESİNDE KANATLI HAYVAN VARLIĞININ GENEL DURUMU

DİE 1988 yılı Tarımsal Yapı ve Üretim İstatistiklerine göre bölgede kanatlı hayvan varlığına ait rakamlar Tablo 1''de verilmiştir.

Tablo 1. Güney Anadolu Bölgesinde Kanatlı Hayvan Varlığı (1988)

İller	Tavuk-Horoz (Ad.)	Hindi (Adet)
Gaziantep	550 252	54 962
Şanlıurfa	740 476	124 300
Adıyaman	511 650	22 850
Mardin	607 860	108 600
Diyarbakır	629 411	108 316
Toplam	3 039 649	419 028
Türkiye Top.	58 790 099	2 973 585
%	5 170	14 091

DİE 1988 Yılı Tarımsal Yapı ve Üretim İstatistiği.

Tablo 1'deki değerler incelendiğinde bu bölgemizde genel olarak tavuk yetiştiriciliğinin gelişmemiş olduğu, fakat hindi yetiştiriciliğinin nispeten daha fazla olduğu görülmektedir.

Bölgede mevcut tavuk ve hindi varlığının büyük bir kısmı küçük köy sürüleri halined yetiştirilmektedir. Dolayısıyla hayvanların verimliliği oldukça düşüktür. Türkiye tavukçuluğunun geliştirilebilmesi açısından en uygun yol olan ticarî tavuk işletmeciliğinin, Gaziantep'teki birkaç broiler veya yumurta yönlü işletme ile Diyarbakır'daki 5. hayvancılık projesi dahilinde, TKV yönetiminde kurulan broiler işletmeleri dışında, diğer illerde fazla gelişmediği bilinmektedir.

Diyarbakır'da Köy-Tür Diyarbakır Bölge Müdürlüğü kanalıyla kurulan işletme sayısı 70'i geçmiştir ve bunlardan 50 kadarı faaliyetine devam etmektedir. İşletmelerin ortalama kapasitesi 4.000'dir. Bu işletmelerin yıllık toplam broiler üretimleri, 1 milyon adet dolayında gerçekleşmektedir.

Ayrıca, Diyarbakır ilinde 30 000 yumurta tavuğu kapasiteli bir ticarî işletmenin faaliyette olduğu bilinmektedir. Şanlıurfada yumurta tavukçuluğu, Ceylanpınar Tarım İşletmesi bünyesinde yer alan 2 000 kapasiteli bir işletme ile özel idareye bağlı 10 000 kapasiteli bir diğer işletmede yapılmaktadır.

Bölgede özellikle Şanlıurfa ilimizde hindi yetiştiriciliğinin nispeten gelişmiş olmasının bir nedeni, bölgedeki geniş arız alanlarında hindi sürülerinin otlatılmasıdır. Yani, nispeten yüksek hindi varlığının küçük bir bölümü bile modern şartlarda yetiştirilmemektedir.

Kısacası bölgede tavukçuluk ve hindi yetiştiriciliği ticarî anlamda yeterince gelişmiş değildir.

BÖLGE EKOLOJİSİNİN TAVUKÇULUK YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Genel olarak, yumurta tavukçuluğunun fazla sıcak olmayan bölgelerde ve broiler yetiştiriciliğinin ise nis-

rak, proje tamamlandığında yılda 112.500 ton civarına ulaşacağı hesaplanmıştır. Şanlıurfa ilinin yıllık toplam süt üretiminin 37.000 ton civarında olduğu göz önüne alınırsa, sadece Şanlıurfa-Harran yöresinden elde edilecek üretim, ilin mevcut üretiminin 3 katı olacaktır.

Elde edilen sütün insan sağlığına uygun ürünler haline getirilmesi için modern süt fabrikalarında işlenmesi gerekmektedir. GAP bölgesinde halen mevcut olan süt fabrikalarının toplam yıllık kapasitesi 36.000 ton olup, bu kapasitenin büyük kısmı süt bulunamaması nedeniyle kullanılamamaktadır. Önceki paragrafta verdiğimiz süt üretim miktarı, mevcut süt fabrikalarının tam kapasite ile çalışmasını mümkün kılacağı gibi, en azından bir o kadar daha kapasite sağlayacak süt fabrikalarının kurulmasını da zorunlu hale getirecektir.

Değerli okuyucular, buraya kadar anlattıklarımızdan anlaşılacağı gibi GAP süt sığırcılığı yönünden de muazzam bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyelin gerçekleşmesi GAP'la ilgili çalışmaların çok iyi koordine edilmesine ve burada görev alacak kişilerin de görevini en iyi şekilde yapmasına bağlıdır. Bu arada toplumumuzun beslenmesinde, tabiatın en mükemmel gıdası olarak tanımlanan süte ve bundan elde edilen ürünlere gereken önemin verilmesi en büyük dileğimizdir.

KANATLI YETİŞTİRİCİLİĞİ

Mesut TÜRKOĞLU
Doç.Dr., A.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü.

Tavukçuluk, hayvancılık faaliyetleri içerisinde toprağa bağımlı sayılmayan bir faaliyet alanı olarak kabul edilmekle beraber, önümüzdeki yıllarda GAP bölgesinde ortaya çıkabilecek nüfus patlaması dikkate alınarak, kanatlı hayvan yetiştiriciliğinin, ne yönde ve nasıl geliştirilmesi gerektiği üzerinde ciddiyetle durulması gerekmektedir.

Tavukçuluk, bugün dünyada gelişmiş bir endüstriyel faaliyet halini almış olup oldukça küçük bir alan dahilinde büyük kapasiteli işletmeler kurulabilmektedir. Örneğin, 10 dönüm büyüklüğündeki bir arazi üzerinde 20-30 bin kapasiteli kafes tavukçuluğu rahatlıkla yapılabilmektedir. Tavuklar, üreme güçleri, verim hızları ve yem değerlendirme kabiliyetleri yüksek hayvanlar olduğu için, bol ve hızlı hayvansal protein üretiminin en ekonomik bir şekilde yapılmasını sağlamaktadırlar. Ayrıca, üretimde uygulanan yüksek otomasyon sayesinde de iş gücü gereksinimi çok az olmakta ve nisbeten daha ucuz üretim yapılması mümkün olabilmektedir.

GAP UYGULAMA BÖLGESİNDE KANATLI HAYVAN VARLIĞININ GENEL DURUMU

DİE 1988 yılı Tarımsal Yapı ve Üretim İstatistiklerine göre bölgede kanatlı hayvan varlığına ait rakamlar Tablo 1''de verilmiştir.

Tablo 1. Güney Anadolu Bölgesinde Kanatlı Hayvan Varlığı (1988)

İller	Tavuk-Horoz (Ad.)	Hindi (Adet)
Gaziantep	550 252	54 962
Şanlıurfa	740 476	124 300
Adıyaman	511 650	22 850
Mardin	607 860	108 600
Diyarbakır	629 411	108 316
Toplam	3 039 649	419 028
Türkiye Top.	58 790 099	2 973 585
%	5 170	14 091

DİE 1988 Yılı Tarımsal Yapı ve Üretim İstatistiği.

Tablo 1'deki değerler incelendiğinde bu bölgemizde genel olarak tavuk yetiştiriciliğinin gelişmemiş olduğu, fakat hindi yetiştiriciliğinin nispeten daha fazla olduğu görülmektedir.

Bölgede mevcut tavuk ve hindi varlığının büyük bir kısmı küçük köy sürüleri halined yetiştirilmektedir. Dolayısıyla hayvanların verimliliği oldukça düşüktür. Türkiye tavukçuluğunun geliştirilebilmesi açısından en uygun yol olan ticarî tavuk işletmeciliğinin, Gaziantep'teki birkaç broiler veya yumurta yönlü işletme ile Diyarbakır'daki 5. hayvancılık projesi dahilinde, TKV yönetiminde kurulan broiler işletmeleri dışında, diğer illerde fazla gelişmediği bilinmektedir.

Diyarbakır'da Köy-Tür Diyarbakır Bölge Müdürlüğü kanalıyla kurulan işletme sayısı 70'i geçmiştir ve bunlardan 50 kadarı faaliyetine devam etmektedir. İşletmelerin ortalama kapasitesi 4.000'dir. Bu işletmelerin yıllık toplam broiler üretimleri, 1 milyon adet dolayında gerçekleşmektedir.

Ayrıca, Diyarbakır ilinde 30 000 yumurta tavuğu kapasiteli bir ticarî işletmenin faaliyette olduğu bilinmektedir. Şanlıurfada yumurta tavukçuluğu, Ceylanpınar Tarım İşletmesi bünyesinde yer alan 2 000 kapasiteli bir işletme ile özel idareye bağlı 10 000 kapasiteli bir diğer işletmede yapılmaktadır.

Bölgede özellikle Şanlıurfa ilimizde hindi yetiştiriciliğinin nispeten gelişmiş olmasının bir nedeni, bölgedeki geniş arız alanlarında hindi sürülerinin otlatılmasıdır. Yani, nispeten yüksek hindi varlığının küçük bir bölümü bile modern şartlarda yetiştirilmemektedir.

Kısacası bölgede tavukçuluk ve hindi yetiştiriciliği ticarî anlamda yeterince gelişmiş değildir.

BÖLGE EKOLOJİSİNİN TAVUKÇULUK YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Genel olarak, yumurta tavukçuluğunun fazla sıcak olmayan bölgelerde ve broiler yetiştiriciliğinin ise nis-

beten sıcak iklimli bölgelerde yapılması, bazı avantajlar sağlamaktadır. Bölge illerine ait iklimsel veriler incelendiğinde, nisbeten ılık iklime sahip olan Gaziantep'in yumurta tavukçuluğu, nisbeten sıcak iklime sahip olan Şanlıurfa'nın ise broiler üretimi için uygun olduğu görülmektedir.

GAP BÖLGESİNDE TAVUKÇULUK İÇİN ÖNERİLEN HEDEFLER

Genel olarak Türkiye'de tavuk eti ve yumurtanın düşük miktarlarda tüketildiği daha önce belirtilmiştir. Elde mevcut bilgilere göre bu bölgemizde tavuk eti ve yumurta tüketiminin Türkiye ortalamasının da altında olduğu bilinmektedir. Bu duruma göre bölgede tavukçuluk, herşeyden önce tavukçuluğun birinci hedefi olan iç tüketimi artırma amacına paralel olarak geliştirilmelidir. şurası muhakkaktır ki, bölgede mahallî olarak tavukçuluk ürünlerinin üretilmesi tüketicilere sürekli bir şekilde bol ve taze olarak ürünlerin arzını sağlayacak ve bu da iç tüketimin artırılması sonucunu doğuracaktır.

Bu bölgemizde sulu ziraatın başlamasıyla birlikte nüfusun hızlı bir şekilde artacağı bildirilmektedir. Artan nüfusun büyük ölçüde tarım işçileri olacağı düşünülürse, işçiler için iyi bir katık olan yumurtaya talebin özellikle 1990'lı yıllarda önemli ölçüde artacağı muhakkaktır. Diğer taraftan Diyarbakır ve kısmen Gaziantep illerimiz hariç, diğer illerde broiler eti tüketimi son derece düşüktür. Bu bölgede broiler eti tüketimin artırılabilmesi için kaliteli ve bol tavuk etinin piyasada sürekli olarak bulundurulmasının sağlanması gerekir.

Bölgede tavukçuluğun geliştirilmesini sağlayacak bir diğer faktör de mevcut ihracat potansiyelidir. Bilindiği üzere, ülkemizden başta Irak'a olmak üzere çeşitli Ortadoğu ülkelerine yemeklik yumurta, kuluçkalık yumurta ve tavuk eti ihraç edilebilmektedir. Dolayısıyla ihracat amacıyla bölgede tavuk yetiştiriciliğinin geliştirilmesi de ikinci bir hedeftir. Ancakbölgede tavukçuluk, herşeyden önce artacağı beklenen iç tüketimi karşılamak amacına yöneltilmelidir.

Bölgenin yıllık nüfus artış hızı % 5.65 olup, 1990'lı yılların ilk yarısında nüfusun 3.500.000 dolayına çıkacağı hesaplanmaktadır. Bugünkü ortalama tavuk eti tüketiminin sağlanabilmesi hedef alınsa bile, bölgede yıllık yaklaşık 22.000 ton tavuketi üretimine ihtiyaç duyulacaktır. Bunun yaklaşık % 75'inin broiler üretimi ile sağlanacağı hedef alınırsa, bölgenin yıllık broiler eti üretiminin 16.500 ton civarında olması gerekmektedir. Üretilecek broilerlerin ortalama temizlenmiş ağırlığı 1.5 kg olarak dikkate alınırsa, yıllık broiler üretiminin yaklaşık 11 milyon adet olması gerektiği hesaplanmaktadır.

İlgili bölümde açıklandığı üzere, broiler yetiştiriciliğinde uygun görülen ilimiz Şanlıurfa'dır. Dolayısıyle Şanlıurfa ilimizde kurulacak 10 milyon kapasiteli bir broiler üretim sistemi, bölgenin 1990'lı yılların başındaki asgarî ihtiyaçlarını karşılayabilmek bakımından yeterli olacaktır. Daha sonraki yıllarda artacak olan iç tüketim talebini karşılamak ve mevcut ihracat potansiyelini değerlendirmek için ilave üretim kapasitesinin sağlanması gerekli olacaktır.

Bölgenin 1990'lı yılların başında tahmin edilen 3.500.000 toplam nüfusunun, fert başına Türkiye genelinde tüketilen 100 adet yumurta tüketimi dikkate alınarak tahmin edilen yıllık yumurta talebi ise, 350 milyon adet olmaktadır. Bölgede mevcut toplam tavuk miktarının yaklaşık 3.5 milyona çıkacağı tahmin edilebilir. Bu tavuk varlığının hemen tamamının köy sürülerinden oluştuğunu ve köy sürülerinin tavuk başına yıllık yumurta verimlerinin 60-70 civarında olduğu, dolayısıyla hayvan başına ortalama 65 yumurta ürettiği varsayılırsa, bu sürülerden yılda üretilebilecek yumurta, yaklaşık 227.500.000 adet olarak hesaplanabilir. Bu duruma göre, bölge nüfusunun ihtiyaç duyacağı 350.000.000 yumurtanın yaklaşık 125 milyon kadarı, yeni kurulacak ticarî yumurtacı işletmeler vasıtasıyla üretilmesi gerekecektir.

Tavuk başına yılda 250 yumurta üretilebileceği düşünülürse, 125 milyon yumurtanın üretimi için gerekli olan tavuk miktarı yaklaşık 500 bin civarında olmaktadır.

Kısacası 1990'lı yıllarda bölgede Türkiye ortalaması düzeyinde et ve yumurta tüketileceği düşünülecek olursa, ihtiyaç duyulan tavuk eti ve yumurtanın mahallinde üretimin sağlanabilmesi için, 10 milyon broiler ve 500.000 yumurta tavuğu üretmek üzere ilave kapasite sağlanması gerekmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

GAP bölgesinde önemli ölçüde nüfus artışı beklenmektedir. Artan nüfusun kanatlı ürünleri talebinin mahallinde karşılanması açısından her türlü potansiyel mevcuttur. Ancak bölgede yumurta tavukçuluğu ve kasaplık piliç yetiştiriciliği gelişmiş durumda değildir. Bölgede mevcut olan üretime ilaveten, 10 milyon kadar broiler ve 500.000 yumurta tavuğunun üretime alınması gerekmektedir. Ancak, bölgede kanatlı yetiştiriciliğinin fazla gelişmemiş olması dolayısıyle bu kapasitelerle üretimin birdenbire sağlanamayacağı önemle göz önünde bulundurulmalıdır. Ülkemizde tavukçuluğun gelişmiş olduğu diğer yörelerden bu bölgeye mal sevkiyatının devam edeceği mutlaktır. Bu açıdan, bölgede üretimi sağlayacak şirketlerin hedefledikleri üretim seviyelerine ulaşmaları 5 yıllık bir dönem içerisinde kademeli üretim artışları yapmak suretiyle mümkün olabilecektir.

Broiler üretiminin artırılması açısından, bölgede en az yıllık 5 milyon broiler üretimini hedefleyen entegre kuruluşların faaliyete geçmesi desteklenmelidir. Yumurta üretimi açısından ise, üreticiler bir kooperatif veya entegre şirket bünyesinde örgütlenmelidirler.

Bölgede mevcut hindi üretiminin önümüzdeki yıllarda da ekstansif sistemle devam edeceği beklenmektedir. Zira entansif sistemdeki hindi üretiminin, nüfusun yoğun olduğu batı bölgelerimizde başlayacağı ve gelişeceği öngörülmektedir.

GAP bölgesinde tavukçuluğun geliştirilmesi açısından unutulmaması gereken bir husus, tavukçuluğun ancak modern tavukçuluk yapılarak geliştirilebileceği gerçeğidir. Bölgede tavukçuluğun geliştirilmesi için, küçük kapasiteli işletmelerin kurulması düşünülmemeli ve teşvik edilmemelidir.



BÖLGEDE İPEKBÖCEKÇİLİĞİ

Çetin FIRATLI
Doç.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü.

İpekböceği, Çin'de ilk bulunuşundan yaklaşık 3000 yıl sonra I.S. 552 yılında İstanbul'a, oradan da Avrupa'ya yayılmıştır. Avrupa ve Osmanlı Devleti'nde hızla gelişen İpekböcekçiliği, 19. yüzyılın ortalarında çıkan Karataban (Pebrine) hastalığı nedeniyle Avrupa'da silinmiş, Pasteur'ün tedavi yollarını bulmasından sonra Osmanlı Devleti'nde önemli bir tarımsal uğraş olarak sürmüştür. O tarihlerde Bursa ve çevresinde yerleşen ipekböcekçiliği şimdilerde bile büyük ölçüde bu yörenin etkinliği sayılmaktadır.

İpekböceğinin tek besin kaynağı duttur ve dutun yetiştiği her yer ipekböceği yetiştiriciliği için uygundur. Bu görüşle, bir sanayi bölgesi olan Bursa, bu iş dalı için belki de sonlarda gelebilir. Ülkenin gelir düzeyi düşük küçük tarım işletmelerinin yoğunlaştığı bölgeleri ipekböcekçiliği için daha uygundur.

İpekböceği yetiştiriciliği, arazi miktarına bağlı olmaması, aile işgücünü kullanması ve ürününün lüks tüketim maddesi olarak yüksek gelir sağlaması gibi üstünlükler sağlamaktadır. Dut bitkisi ise, Türkiye bitki örtüsünde doğal olarak bulunmaktadır. Kaldı ki, dut fidanı ve yaprağı üretimi de bu sektörün yan dalları sayılabilir.

Kozanın ipeğe dönüştürülmesi, onunla da önemli kültürel değerlerimizden olan ipek halı üretilmesi ile hem yurt içinde azımsanmayacak iş alanı yaratılması hem de dışsatımda önemli miktarda döviz sağlanması, ipekböcekçiliğini önemli kılmaktadır.

İPEKBÖCEKÇİLİĞİNDE BÖLGENİN DURUMU

Proje uygulama bölgesindeki yerleşim birimlerinde ipekböcekçiliği yok denecek kadar azdır. Oysa DİE'nin 1984 verilerine göre Adıyaman'da 58.964, Diyarbakır'da 28.826, Mardin'de 38.457, Şanlıurfa'da 39.627 ve Gaziantep'te 45.537 adet dut ağacı bulunmaktadır. Ayrıca, bölgedeki tarım işletmelerinin sosyo-ekonomik durumlarının iç açıcı olmadığı düşünülür ise, ipekböcekçiliği bölge için yadsınamayacak önemdedir.

DİE'nin üretim verilerine bakıldığında, 1988 yılında Adıyaman'da 20, Diyarbakır'da 5350, ve Mardin'de 956 kutu ipekböceği tohumu yetiştirmeye alınmıştır. Büyük pay Marmara Bölgesi'nin olmak üzere, Türkiye'de açılan kutu sayısı 80.000 adet, üretilen yaş koza ise 2 milyon kilogram dolayındadır.

SORUNLAR VE ÇÖZÜMLER

İpekböcekçiliği, diğer tarım kollarından farklı teşvik ve destek ister. Öncelikle ürünün değer fiyatla satılması güvencesi verilmelidir. Son yıllara kadar ipek dışalımı belli sınırlamalarla yapılabilirken tamamen serbest bırakılması iç fiyatlarda istikrarın bozulmasına yol açmıştır. Bu da üretimin düşmesi ve birçok üreticinin işi bırakması ile sonuçlanmıştır.Bu üretim dalının yaygınlaşması ancak desteklerle iç fiyatların dış fiyatlarla rekabeti sağlanırsa, mümkün görülmektedir.

GAP bölgesinde ipekböceği yetiştiriciliğinin gelişmesi, kozanın yerinde alınması ve mamul maddeye dönüştürülmesi ile sağlanabilir. Günümüzde koza borsası Bursa'da kurulmakta, ürünün buraya getirilmesi gerekmektedir. İpek ipliği üretimi de yine Bursa'da yapılmaktadır. İpekböceği tohumlarının üretim ve dağıtım merkezi de Bursa'dır. Küçük miktarlarda yapılabilen ve o oranda geliri düşük olan ipekböcekçiliği, yetiştiricilerin zorluklarla karşılaşmaması ile çekicilik kazanabilir.

Söylemek istediğimizi özetlersek, GAP bölgesinde, altyapısı hazırlandığı takdirde, ipekböcekçiliği bir ek gelir kaynağı olarak yapılabilir. Bu doğrultuda koza alımı, fiyatının desteklenmesi ve ipekli dokumacılığın geliştirilmesi çalışmalarının proje paralelinde yürütülmesi gerekmektedir.

ARICILIĞIN ÖNEMİ VE ÖNERİLER

Çetin FIRATLI
Doç.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü.

Tarih araştırmaları, Anadolu ve onun uzantısı olan Mezopotamya'yı diğer tarım kültürleri gibi arıcılığında da ilk merkezlerinden biri olduğunu göstermektedir. Arıcılık tarihine ilişkin bilgiler de ilk testi kovanların bu bölgede ve Mısır'da kullanıldığını ortaya koymaktadır. Yine bu bölgenin, Asya ile Avrupa arı genotipleri arasında bir geçit bölge olduğu, Buzul Çağ'da tümüyle yok olan kıta Avrupa'nın arı populasyonunun Anadolu ve Kuzey Afrika yolları ile günümüz arıcılığında "Avrupa Irkları" olarak anılan ekonomik arı ırklarının oluşumuna katkı yaptığı arı taksonomistlerince ileri sürülmektedir. Bu bilgiler ışığında arıcılığın, bölgenin geleneksel tarımsal uğraşlarından biri olduğu söylenebilir.

Arıcılık bal, arı sütü, polen gibi çok değerli besinler ile balmumu, propolis, arı zehri gibi tıbbî ürünleri nedeniyle ABD, Rusya, Çin, Japonya, Almanya, Kanada gibi sanayileşmiş ülkelerde ve daha çok sosyo-ekonomik nedenlerle de geri kalmış ülkelerde belli başlı konulardan biridir. Gelişmiş ülkelerde arıcılığın teşvik edilmesi ve desteklenmesinin başlıca nedeni, arıların bitkilerin tozlaşmasında oynadığı etkin rol ile ürün miktarını ve kalitesini % 30'un üzerinde artırmasıdır. Diğer ülkelerde ise daha çok kırsal nüfusun gelirini artırmak, işsizlik sorunu ile mücadele etmek ve son yıllarda ileri ülkelerde artan talebi karşılayarak döviz geliri sağlamak üzere arıcılığa önemli kaynaklar aktarılmaktadır.

GAP İLLERİNDE DURUM

Türkiye, 1988 yılı sayımlarına göre, 2983723 adet arılı kovan ile dünya sıralamasında 4., 42729,1 ton bal



üretimi ile 7. durumdadır. Ancak, kovan başına 14,3 kg bal verimi ile sıralamadaki yeri çok gerilerdedir. GAP kapsamına giren illerde arıcılığın durumu Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1: GAP Bölgesinde Arı Varlığı ve Üretim

İller	Arılı Kovan	Bal, kg	Verim, kg/kovan
Adıyaman	15810	135000	8,5
Şanlıurfa	5797	13335	2,3
Diyarbakır	7894	71447	9,0
Gaziantep	13579	61990	4,6
Mardin	10385	81970	7,9
Siirt	15553	62200	4,0
TOPLAM	**69018**	**425942**	**6,2**

Kaynak : DİE, Tarımsal Yapı ve Üretim, 1988.

Çizelge incelendiğinde hem arı varlığı hem de üretim miktarı bakımından bölgenin Türkiye arıcılığı içerisindeki payının % 1-2 kadar olduğu görülür. Ortalama verim ise oldukça düşüktür. Bu değerlere bakılarak, bölgede hâlâ çok sayıda ilkel kovan (sepet, kütük, testi vb.) kullanıldığı, arıcıların teknik bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı ve arıcılığa ilginin az olduğu sonucuna varılabilir. Bölgenin şimdiki iklim koşullarının, dolayısıyla bitki örtüsünün de arıcılık için çok uygun olmadığı gözardı edilmemelidir.

Proje ile tarıma açılacak alanlarda, şimdiki tahıl ağırlıklı üretim deseni değişerek yem bitkileri, endüstri bitkileri ve bahçe bitkileri tarımına geçilecektir. Su depoları ve sulamanın bölge iklimine etki yapacağı ve sıcaklık ile yağış dengelerini geliştireceği beklenmelidir. Tarım çeşitliliği ile birlikte bölgenin doğal bitki örtüsünün de uzun süreli ve zengin nektar kaynaklarına dönüşeceği düşünülmelidir.

NE YAPILMALI?

Proje ile tarımsal yapısı değişecek olan bölgede ilk önce teknik arıcılık, her türlü destek verilerek teşvik edilmeli ve arılı kovan sayısı artırılmalıdır. Önerilen bitki tarımından beklenen verimin alınması büyük ölçüde arı gibi denetlenebilir tozlaştırıcı unsurları gerektirir.

Artan arı miktarının ortaya çıkacak nektar kaynaklarından gereği gibi yararlanmaları ve arıcının kazanç sağlaması, teknik bilgi ve beceri düzeyine bağlıdır. Bu nedenle, arıcı eğitimi ve beceri kazandıran uygulamalar büyük önem taşımaktadır.

Koloni verimliliğini belirleyen asıl unsur ana arıdır. Bölgede damızlık ana arı üretimi ve kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Ülke çapında verimin düşük oluşunun başlıca nedeni yıllık 1.5 milyon adet olan yüksek verimli damızlık ana arı ihtiyacının ancak % 5'inin kontrollü üretilmesidir. Teknik arıcılıkla, bölgede doğacak çok sayıdaki damızlık ana arı ihtiyacının karşılanması için önlemler şimdiden düşünülmelidir.

Başta bal olmak üzere tüm arı ürünlerinin pazarlanmasında örgütlenme önemlidir. Ürün işleme, sınıflandırma, paketleme ve tanıtımda ortak davranma, hem bal tüketicisine güven vermekte hem de önemli bal tüketicisi Arap ülkelerine uluslararası standartlarda ürün sunmada üstünlük sağlayacaktır.

ÖNERİLER

Yukarıda sayılan öncelikli konuların başarılmasında, bölge tarımına büyük hizmetler vermesi kaçınılmaz olan Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın örgüt yapısının önemi büyüktür. Adı geçen bakanlığın bölgede örgütlenmesini, başta bilgi üretmek ve yaymak olmak üzere arıcıların eğitilmelerini ve örgütlenmelerini sağlayacak biçimde yapması önerilmektedir. Bu amaçla kurulacak Bölge Arıcılık Enstitüsü ile il tarım müdürlüklerine bağlı uzman teknik elemanların uygun genotipi belirleme ve damızlık ana arı yetiştirme çalışmalarını yürütmeleri uygun görülmektedir. Bakanlığın ülke genelindeki örgütlenme biçimi ve hizmet verme çabaları özellikle GAP bölgesi için pek yararlı görülmemektedir.

Bölgede, hem şimdi hem de ileride nüfus hareketlerini denetlemek, tarım işlemlerine kısa sürede, kolay ve ucuz yolla gelir sağlamak açısından arıcılık önemli bir araç olarak görülmektedir. Amacın başarılması ise, ilgili kuruluşların bölgeye özgü örgütlenmelerine ve hizmet götürmelerine bağlıdır.

SU ÜRÜNLERİ PLANLAMASI

Nuri ŞAFAK
Zir. Yük. Müh. DSİ Genel Müdürlüğü Su ürünleri Şube Müdürü.

GAP sulama ve enerji üretimi amaçlı 7'si Fırat, 6'sı Dicle havzasında olmak üzere 13 adet proje demetinden oluşmakta olup, bu proje ile Fırat ve Dicle nehirleri ve bu nehirlerin kolları üzerinde 22 adet baraj gölü ve 19 adet hidroelektrik santralının yapımı öngörülmektedir.

Bu proje kapsamında, DSİ Genel Müdürlüğünce yapılan ve yapılması öngörülen depolama tesisleri ve karakteristikleri Tablo 1 ve 2'de özetlenmiştir.

Ayrıca, Gap kapsamı dışında bögede ayrı ayrı olarak inşa edilen baraj gölleri ve karekteristikleri Tablo3'de özetlenmiştir.



üretimi ile 7. durumdadır. Ancak, kovan başına 14,3 kg bal verimi ile sıralamadaki yeri çok gerilerdedir. GAP kapsamına giren illerde arıcılığın durumu Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1: GAP Bölgesinde Arı Varlığı ve Üretim

İller	Arılı Kovan	Bal, kg	Verim, kg/kovan
Adıyaman	15810	135000	8,5
Şanlıurfa	5797	13335	2,3
Diyarbakır	7894	71447	9,0
Gaziantep	13579	61990	4,6
Mardin	10385	81970	7,9
Siirt	15553	62200	4,0
TOPLAM	**69018**	**425942**	**6,2**

Kaynak : DİE, Tarımsal Yapı ve Üretim, 1988.

Çizelge incelendiğinde hem arı varlığı hem de üretim miktarı bakımından bölgenin Türkiye arıcılığı içerisindeki payının % 1-2 kadar olduğu görülür. Ortalama verim ise oldukça düşüktür. Bu değerlere bakılarak, bölgede hâlâ çok sayıda ilkel kovan (sepet, kütük, testi vb.) kullanıldığı, arıcıların teknik bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı ve arıcılığa ilginin az olduğu sonucuna varılabilir. Bölgenin şimdiki iklim koşullarının, dolayısıyla bitki örtüsünün de arıcılık için çok uygun olmadığı gözardı edilmemelidir.

Proje ile tarıma açılacak alanlarda, şimdiki tahıl ağırlıklı üretim deseni değişerek yem bitkileri, endüstri bitkileri ve bahçe bitkileri tarımına geçilecektir. Su depoları ve sulamanın bölge iklimine etki yapacağı ve sıcaklık ile yağış dengelerini geliştireceği beklenmelidir. Tarım çeşitliliği ile birlikte bölgenin doğal bitki örtüsünün de uzun süreli ve zengin nektar kaynaklarına dönüşeceği düşünülmelidir.

NE YAPILMALI?

Proje ile tarımsal yapısı değişecek olan bölgede ilk önce teknik arıcılık, her türlü destek verilerek teşvik edilmeli ve arılı kovan sayısı artırılmalıdır. Önerilen bitki tarımından beklenen verimin alınması büyük ölçüde arı gibi denetlenebilir tozlaştırıcı unsurları gerektirir.

Artan arı miktarının ortaya çıkacak nektar kaynaklarından gereği gibi yararlanmaları ve arıcının kazanç sağlaması, teknik bilgi ve beceri düzeyine bağlıdır. Bu nedenle, arıcı eğitimi ve beceri kazandıran uygulamalar büyük önem taşımaktadır.

Koloni verimliliğini belirleyen asıl unsur ana arıdır. Bölgede damızlık ana arı üretimi ve kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Ülke çapında verimin düşük oluşunun başlıca nedeni yıllık 1.5 milyon adet olan yüksek verimli damızlık ana arı ihtiyacının ancak % 5'inin kontrollü üretilmesidir. Teknik arıcılıkla, bölgede doğacak çok sayıdaki damızlık ana arı ihtiyacının karşılanması için önlemler şimdiden düşünülmelidir.

Başta bal olmak üzere tüm arı ürünlerinin pazarlanmasında örgütlenme önemlidir. Ürün işleme, sınıflandırma, paketleme ve tanıtımda ortak davranma, hem bal tüketicisine güven vermekte hem de önemli bal tüketicisi Arap ülkelerine uluslararası standartlarda ürün sunmada üstünlük sağlayacaktır.

ÖNERİLER

Yukarıda sayılan öncelikli konuların başarılmasında, bölge tarımına büyük hizmetler vermesi kaçınılmaz olan Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın örgüt yapısının önemi büyüktür. Adı geçen bakanlığın bölgede örgütlenmesini, başta bilgi üretmek ve yaymak olmak üzere arıcıların eğitilmelerini ve örgütlenmelerini sağlayacak biçimde yapması önerilmektedir. Bu amaçla kurulacak Bölge Arıcılık Enstitüsü ile il tarım müdürlüklerine bağlı uzman teknik elemanların uygun genotipi belirleme ve damızlık ana arı yetiştirme çalışmalarını yürütmeleri uygun görülmektedir. Bakanlığın ülke genelindeki örgütlenme biçimi ve hizmet verme çabaları özellikle GAP bölgesi için pek yararlı görülmemektedir.

Bölgede, hem şimdi hem de ileride nüfus hareketlerini denetlemek, tarım işlemlerine kısa sürede, kolay ve ucuz yolla gelir sağlamak açısından arıcılık önemli bir araç olarak görülmektedir. Amacın başarılması ise, ilgili kuruluşların bölgeye özgü örgütlenmelerine ve hizmet götürmelerine bağlıdır.

SU ÜRÜNLERİ PLANLAMASI

Nuri ŞAFAK
Zir. Yük. Müh. DSİ Genel Müdürlüğü Su ürünleri Şube Müdürü.

GAP sulama ve enerji üretimi amaçlı 7'si Fırat, 6'sı Dicle havzasında olmak üzere 13 adet proje demetinden oluşmakta olup, bu proje ile Fırat ve Dicle nehirleri ve bu nehirlerin kolları üzerinde 22 adet baraj gölü ve 19 adet hidroelektrik santralının yapımı öngörülmektedir.

Bu proje kapsamında, DSİ Genel Müdürlüğünce yapılan ve yapılması öngörülen depolama tesisleri ve karakteristikleri Tablo 1 ve 2'de özetlenmiştir.

Ayrıca, Gap kapsamı dışında bögede ayrı ayrı olarak inşa edilen baraj gölleri ve karekteristikleri Tablo3'de özetlenmiştir.

Tablo 1: Fırat Havzasında Yapılan ve Yapılması Öngörülen Depolama Tesisleri

Barajın Adı	İli	Yüzey Alanı (ha)	1990 Yılı İtibariyle Durumu
Karakaya	Diyarbakır	29 800	İşletme
Hancağız	Gaziantep	750	İşletme
Atatürk	Şanlıurfa	81 700	Su tutma aşamasında
Kayacık	Gaziantep	460	İnşa halinde
Çamgazi	Adıyaman	550	İnşa halinde
Birecik	Şanlıurfa	5 625	Kesin proje
Karkamış	Şanlıurfa	2 840	Kesin proje
Çataltepe	Adıyaman	2 630	Planlama
Kemlin	Gaziantep	355	Planlama
Kâhta	Adıyaman	2 070	Master plan
Sırımtaş	Adıyaman	115	Master plan
Koçali	Adıyaman	720	Master plan
Gömükhan	Adıyaman	175	Master plan
Büyükçay	Adıyaman	510	Master plan
TOPLAM		128 300	

Tablo 2: Dicle Havzasında Yapımı Öngörülen Depolama Tesisleri

Barajın Adı	İli	Yüzey Alanı (ha)	1990 Yılı İtibariyle Durumu
Batman	Diyarbakır	4 925	İnşa halinde
Dicle	Diyarbakır	2 400	İnşa halinde
Kralkızı	Diyarbakır	5 770	İnşa halinde
Ilısu	Mardin	416	Kesin proje
Cizre	Şırnak	2 100	Kesin proje
Silvan	Diyarbakır	18 125	Ön inceleme
Kayser	Diyarbakır	2 194	Ön inceleme
Garzan	Batman	1 720	Ön inceleme
TOPLAM		37650	

Tablo 3: GAP Kapsamı dışında Bölgede Münferid Olarak Yapılan ve Yapılması Öngörülen Baraj Gölleri

Barajın Adı	İli	Havzası	Yüzey Alanı (ha)	1990 Yılı İtibariyle Durumu
Devegeçidi	Diyarbakır	Dicle	3 214	İşletme
Hacıhıdır	Şanlıurfa	Fırat	440	İşletme
Derik-Dumluca	Mardin	Fırat	204	İnşa halinde
Çınar-Göksu	Diyarbakır	Dicle	361	İnşa halinde
Çınar-Dilaver	Diyarbakır	Dicle	1 100	Planlama
Dipni	Diyarbakır	Dicle	4 000	Ön inceleme
TOPLAM			9 319	



Tabloların incelenmesinden de anlaşılacağı üzere GAP kapsamındaki rezervuarlarla (165 950 ha), GAP kapsamı dışında bölgede ayrı ayrı olarak yapılan ve yapılması öngörülen rezervuarların (9 319) tamamlanmasını müteakip yörede 175 269 hektarlık göl alanı oluşacaktır. Bu miktar, bölgede halen işletmede olan 11 adet gölet ile (1 271 ha) 176 546 hektara ulaşacaktır.

GAP su ürünleri planlaması, yörede GAP kapsamı dışında inşa edilen ve su ürünleri geliştirme çalışmaları, tamamlanan baraj göllerinden Keban, Tahtaköprü ve Devegeçidi baraj gölleri ile diğer bölgelerimizde mevcut rezervuarlardan elde edilen su ürünleri çalışma sonuçlarının değerlendirilmesi suretiyle hazırlanmıştır.

Ayrıca, bu planlamanın yapılmasında GAP kapsamında bulunan ve su ürünleri çalışmaları halen sürdürülen, Karakaya baraj gölünden elde edilen değerlerden de yararlanılmıştır.

GAP kapsamındaki baraj gölleriyle, bölgedeki diğer DSİ rezervuarlarının üretime açılması halinde; Keban baraj gölü ortalamasına göre, 2600 ton (15 kg/ha), Karakaya baraj gölü ortalamasına göre, 3200 ton (18 kg/ha), Devegeçidi baraj gölü ortalamasına göre, 3500 ton (20 kg/ha), Tahtaköprü baraj gölü ortalamasına göre, 4000 ton (22,5 kg/ha), su ürünleri üretiminin gerçekleşmesi tahmin edilmektedir.

Ayrıca, GAP kapsamında oluşacak rezervuarlara benzerlik gösteren Devegeçidi baraj gölünde, 20 kg/ha olan mevcut üretim, gerekli su ürünleri geliştirme çalışmaları sonucu, 53 kg/ha çıkarılmış bulunulmaktadır.

Bu varsayımlardan hareketle, GAP kapsamındaki rezervuarlarla, bölgedeki diğer DSİ rezervuarlarının mevcut balık varlığıyla 3000-4000 ton tahmin edilen yıllık balık üretiminin, gerekli su ürünleri geliştirme çalışmaları sonucu, yaklaşık 9000-9500 tona çıkarılması mümkündür.

GAP BARAJ GÖLLERİNDE DSİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜNCE UYGULANMASI ÖNGÖRÜLEN SU ÜRÜNLERİ PROJELERİ

Rezervuar Saha Etüdü Projeleri

Bu projelerin uygulanmasında amaç; ileride oluşacak rezervuarların ekolojik karekterlerini olumlu veya olumsuz yönde etkileyecek faktörleri saptamak, rezervuarlarda oluşumu muhtemel fauna ve floranın yaşama ortamının hazırlanmasına ve üretimine kolaylık sağlayacak tedbirleri tespit etmektir.

Baraj göllerinde planlama, projelendirme ve inşa aşamalarında uygulanan bu proje ile ilgili çalışmalar, Karakaya, Hancağız ve Atatürk baraj göllerinde tamamlanmış, diğerlerinde ise halen devam etmektedir.

Limnolojik Etüt Projeleri

Limnolojik etüt projeleri, baraj göllerinde su kütlesinin oluşmasını müteakip belirli bir süre sonra ve asgari mevsimlik olarak yapılan, gölün fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısının tespitine yönelik çalışmaları kapsamaktadır.

1991 yılı içerisinde Karakaya ve Hancağız baraj göllerinde, proje çalışmalarına başlanılmış olup, halen devam etmektedir.

Yavru Balık Üretimi ve Besleme Projeleri

Bu projelerin amacı; GAP baraj göllerinin limnolojik etüt sonuçlarının ışığı altında, ekonomik değeri yük-

—sek su ürünleri türleriyle takviye etmek amacıyla, yapılacak balıklandırma çalışmaları için gerekli olan yavru balık üretimini sağlamaktır.

GAP Baraj Göllerinin Balıklandırılmasında Yavru Balık İhtiyacının Tespiti

Limnolojik yapısı itibarıyla, GAP rezervuarlarına benzerlik gösteren Keban, Devegeçidi, Tahtaköprü baraj gölleri ile ilk limnolojik etüt bulguları elde edilen Karakaya baraj gölü, oligotrofik (az verimli) karakterlerde rezervuarlar olması nedeniyle, GAP kapsamındaki rezervuarları da verimlilik yönünden aynı gurupta müteala etmek mümkündür.

DSİ Genel Müdürlüğünce (halen) eldeki mevcut imkanlara göre, oligotrofik karakterdeki rezervuarların balıklandırılmasına, hektara 300 adet yavru balık kullanılmaktadır. Bu hesapla, GAP rezervuarlarının toplam yaklaşık yavru balık ihtiyacı, 50 milyon adet (166000 ha x 300 adet/ha) civarındadır.

Büyük hacimli rezervuarların balıklandırma periyotlarının, genelde 4-5 yıl sürdüğü ve 7-8 yılda bir takviye balıklandırma çalışmalarına ihtiyaç duyulduğu varsayımından hareketle, GAP rezervuarlarının toplam yıllık yavru balık ihtiyacının, 10 milyon civarında olduğu tahmin edilmektedir.

Bu miktar yavru balık ihtiyacının türlere göre dağılımını ise şöyle özetlemek mümkündür.

— Sazan türlerinden ekonomik öneme haiz olan ve ülkemizin çoğu rezervuarlarında doğal olarak çok iyi populasyon oluşturan pullu sazan türleri ile ülkemizde yaygın olarak üretimi yapılabilen kültür sazanı türleri, bölge rezervuarlarının balıklandırılmasında kullanılmalıdır.

— GAP'ın uygulandığı bölgenin iklim koşullarının çok uygun olması nedeniyle, bu bölgede oluşturulacak rezervuar ve kanallarda önemli ölçüde yabancı ot sorunu problemi ortaya çıkacaktır.

Gerek bahis konusu yabancı ot sorununun biyolojik yöntemle çözümü, gerekse pullu ve aynalı sazan ile ideal balıklandırma kompozisyonu oluşturması bakımından çin sazanlarının (ot sazanı, büyükbaş sazan, gümüş sazanı) üretimleri yapılmalıdır.

— Oluşacak baraj göllerinde mevcut, (ekonomik olmayan) su ürünleri türlerinin değerlendirilebilmesi amacıyla; karnivor (diğer canlılarla beslenen) bir balık türü olan ve ülkemiz iç sularında doğal olarak da bulunan tatlısu levreği, yayın ve turna balıklarının üretimi; rezervuarların su ürünleri yönünden daha bilinçli işletilmesi ve düzenli avlanma esaslarının kazanılmasını müteakip yapılmalı ve balıklandırmada kullanılmalıdır.

Yukarıda belirtilen tür ve miktarların üretimini sağlamak amacıyla, DSİ'ce uygulanması öngörülen projeleri şöyle özetlemek mümkündür:

Elazığ-Keban Su Ürünleri Üretim İstasyonu Projesi

Bu proje, Doğu Anadolu rezervuarları ile GAP kapsamındaki baraj göllerinin yavru balık ihtiyacının yaklaşık % 30'nu karşılayacaktır.

Söz konusu balık üretim tesislerinin projesi, Fırat nehrinin menbağında bulunan Keban baraj gölünün limnolojik etüt sonuçlarının ışığı altında, DSİ Genel Müdürlüğü ile Kanada-IDRC (Uluslararası Araştırma ve Geliştirme Merkezi) kuruluşu arasında yürütülen "Keban Baraj Gölü Balıkçılığını Geliştirme Projesi" kapsamında, Macaristan Agrober Firması ile 1986 yılında ortaklaşa hazırlanmış olup, halen inşası DSİ IX. Bölge Müdürlüğünce büyük ölçüde tamamlanarak, 1991 yılı içerisinde deneme üretimine başlanılmıştır.

Keban üretim istasyonu, toplam 6 milyon, 8-10 cm boyunda çeşitli türde (kültür sazanı, pullu sazan, ot sazanı, büyükbaş sazan, sudak, yayın, turna) ılıksu balıklarının üretimini gerçekleştirebilmek amacıyla, toplam 17 hektarlık alan üzerinde, 20 milyon kapasiteli kuluçkahane ve 11 hektar havuz alanını kapsamaktadır.

Atatürk Barajı Su Ürünleri Üretim İstasyonu Projesi

Atatürk barajı su ürünleri üretim istasyonu, ılıksu balıklarına ait birkaç türün üretimine uygun olacak şekilde planlanmıştır. Toplam kapasitesi yılda 6 milyon adet yavru olup, bu yavruların türlere göre dağılımı ise şöyle olacaktır:

— Kültür sazanı + pullu sazan	:	2 400 000 adet %40
— Büyükbaş sazan	:	900 000 adet %15
— Gümüş sazanı	:	900 000 adet %15
— Ot sazanı	:	600 000 adet %10
— Tatlısu levreği	:	360 000 adet %6
— Yayın veya turna	:	240 000 adet %4
TOPLAM	**:**	**6 000 000 adet %100**

Söz konusu üretim istasyonunun proje çalışmaları tamamlanmış olup, yapımına 1992 yılında başlanılması planlanmıştır.

Balıklandırma Projeleri

GAP rezervuarlarından Karakaya baraj gölünün limnolojik etüt sonuçlarına göre, balıklandırma projesinin uygulanmasına, 1992 yılından itibaren başlanılacaktır.

Stok ve Avlanma Teknik Şartlarının Tesbiti Projeleri

Bu proje ile rezervuarlar balıklandırmadan evvel veya sonra olmak üzere, içinde mevcut su ürünleri populasyonunun terkip ve miktarını saptamak amacıyla, stok kontrolü çalışmaları yapılmaktadır. Mevcut su ürünleri verimi tahmin edilen ve işletmeye açılması uygun bulunan rezervuarların su ürünleri avlanma hakkının kiraya verilebilmesi için avlanabilir su ürünleri stoğu, göldeki su ürünleri populasyonlarının yapısına uygun kira teknik şartları ve süresi tespit edilerek, kira teklif dosyaları hazırlanmaktadır.

GAP rezervuarlarından Karakaya baraj gölünde, bu proje ile ilgili çalışmalar 1988 yılı içerisinde tamamlanmış olup, su ürünleri avlanma hakkı yıllık 500 ton mevcut balık varlığı ile 9 ayrı üretim bölgesine ayrılarak kiraya verilmiştir.

DSİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ GAP SU ÜRÜNLERİ ORGANİZASYON PLANLAMASI

Elazığ-Keban Su Ürünleri Başmühendisliği

DSİ IX. Bölge Müdürlüğüne bağlı olarak, Keban baraj gölünün mansabında faaliyet göstermektedir.

Bünyesinde su ürünleri üretim istasyonu kimya, biyoloji, stok ve populasyon analizleri laboratuvarı bulunan su ürünleri başmühendisliği; GAP Karakaya baraj gölünün tüm su ürünleri çalışmalarından sorumlu bulunmaktadır.

Ayrıca, söz konusu başmühendislik halen GAP rezervuarlarının yavru balık ihtiyacının % 30'unu karşılamaktadır.

Atatürk Barajı Su Ürünleri Başmühendisliği

Atatürk Barajı Su Ürünleri Başmühendisliği, DSİ XVI. Bölge Müdürlüğüne bağlı olarak, Atatürk baraj gölünün yanında faaliyet gösterecektir.

Söz konusu Başmühendisliğin bünyesinde su ürünleri üretim istasyonu, kimya, biyoloji, stok ve populasyon analizleri laboratuvarı tesisi planlanmış olup, halen çalışmalara başlanılmış bulunulmaktadır.

Başmühendislik, GAP rezervuarlarında gerekli su ürünleri çalışmalarından sorumlu olacak ve rezervuarların yavru balık ihtiyacını karşılayacaktır.

DSİ GAP REZERVUARLARI SU ÜRÜNLERİ PROJELERİNİN BÖLGEYE SAĞLAYACAĞI FAYDALAR

— GAP rezervuarları ile bölgede mevcut diğer DSİ rezervuarlarının mevcut balık varlığı ile üretime açılması (3000-4000 ton/yıl) halinde, rezervuarlarımızdan halen elde edilen üretime (4400 ton/yıl) yakın düzeyde, su ürünleri yönünden gerekli çalışmalar sonucu ise (9000-9500 ton/yıl), mevcut üretimin iki katı civarında su ürünleri istihsal edilebilecektir.

Balıklandırma suretiyle, baraj göllerin balık miktarının artması yanında balık türlerinin kalitesi de yükselecektir.

— GAP rezervuarlarının işletmeye açılmasıyla, arazisi baraj inşası nedeniyle kamulaştırılmış yaklaşık 1000 aileye yeni iş alanları açılacak, balık satışından yöre halkına 1991 rayiçleri ile yılda yaklaşık 54 milyar lira (9.000.000 kg x 6000 TL/kg) katkı sağlanacaktır. Bu miktarlar ilgili yan hizmetlerle daha da artacaktır.

— Söz konusu projelerin uygulamaya konulmasıyla, sahilden uzak ve dar gelirli yöre halkının taze ve ucuz protein ihtiyacı karşılanacaktır. Yörenin balıkçılık konusuna ilgisi ve bu konundaki bilgi birikimleri artacak, dolayısıyle bu sektör bölgede hızla gelişecektir.

Bu çalışmaların en üst düzeyde yürütülebilmesi için kaçak avcılığın önlenmesi, yöre halkının su ürünleri konularında eğitimi, ekipman ve kredi yönünden desteklenmesi, depolama ve işleme tesislerinin kurulması, pazarlama imkanlarının oluşturulması gibi diğer kuruluşların ilgisi alanına giren hususların da planlanması ve uygulamaya konulması gerekmektedir.

GAP YÖRESİNİN GÜBRE GEREKSİNİMİ

Akgün AYDENİZ
Prof.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi.

Güneydoğu Anadolu Projesi'nin gerçekleşmesi ile yörede 7 milyon hektar alanda tarım yapılabilecek sulanan 1,8 milyon hektarlık alan çift üründen 3,6 milyon hektarlık bir sulu ürün potansiyeli yaratacaktır. Bölgenin çok uygun suptropik iklimi değerli ürünlerin yetiştirilmesini sağlayacağından gübre gereksinmesi daha da artacaktır.

Bu durumda GAP yöresinde dekara 200 kg buğday verimi için 7,18; 300 kg için 20,57; 400 kg için 40,88; 500 kg için 68,08 kg etkili-madde tüketilmesi gerekecektir.

Bu tüketimin yöre için toplamı ise (7 milyon tarım arazisinden) sırasıyla 502-1440-2862-4766 bin ton yapacaktır.

Sonuç olarak, yörede, ilk aşamada 25 kg/dca, ikinci aşamada 50 kg/dca ve son aşamada 75-100 kg/dca gübre tüketimi hedef olarak alınmalıdır.

GAP YÖRESİNİN GÜBRE GEREKSİNİMİ

Bugün Yeni Zelanda'nın gübre tüketimi dekara 100 kg ın üzerinde, Hollanda'nın 75 kg, Batı Avrupa ülkelerinin 40-60 kg dolayındadır. Bulgaristan'ın bile 25 kg dan fazladır.

İsviçre, G.Kore, Çekoslavakya, Norveç gibi tarımsal üretim güçleri, Türkiye ile kıyaslanmayacak derecede düşük olan ülkeler de bile 30 kg'ın üzerinde, Mısır'da 33,5 kg düzeyinde olduğuna göre, GAP yöresi için ne kadar dikkatli olmamız gereği kendiliğinden anlaşılır.

Gübre tüketiminin, Türkiye ortalamasına erişebilmesi için 1,5; Adana düzeyine (16,32 kg/dö.) erişebilmesi için 4,5 kat; Yeni Zelanda düzeyine erişebilmesi için 25-30 kat artırılması gerekir.

Bu nedenle gübre tüketimi ve buna bağlı olarak diğer girdilerin tüketimi hızla artırılmalıdır. Unutmamak gerekir ki, konunun Avrupa düzeyinde seçkin uzmanı Prof. Welte (1974) gübreye bütün girdiler içerisinde % 58 (bütün girdilerin toplamından daha fazla) yer ayırmış bulunmaktadır.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, dekardan 300 kg verim alabilmek için yörede tüketilmesi gereken gübre miktarı, yaklaşık bugünkü Türkiye tüketimine eş olacaktır. 500 kg verim alabilmek için ise yaklaşık bugünkü Türkiye tüketimine eş olacaktır.

GAP yöresinde ilk hedefin 25 kg/dca, ikinci aşamanın 50 kg/dca, son aşamanın ise 75-100 kg/dca gübre etkili maddesi tüketimi olması gerekir.

Öngörülen 7 milyon hektar tarım alanı, kuşkusuz bugün istatistiklerde gösterilen 3 milyon hektarın iki katını aşmaktadır. Ancak, bu yörede kuzey sınırı oluşturan dağlar ve Karacadağ gibi ayrıksı küçük birkaç alan

Ayrıca, söz konusu başmühendislik halen GAP rezervuarlarının yavru balık ihtiyacının % 30'unu karşılamaktadır.

Atatürk Barajı Su Ürünleri Başmühendisliği

Atatürk Barajı Su Ürünleri Başmühendisliği, DSİ XVI. Bölge Müdürlüğüne bağlı olarak, Atatürk baraj gölünün yanında faaliyet gösterecektir.

Söz konusu Başmühendisliğin bünyesinde su ürünleri üretim istasyonu, kimya, biyoloji, stok ve populasyon analizleri laboratuvarı tesisi planlanmış olup, halen çalışmalara başlanılmış bulunulmaktadır.

Başmühendislik, GAP rezervuarlarında gerekli su ürünleri çalışmalarından sorumlu olacak ve rezervuarların yavru balık ihtiyacını karşılayacaktır.

DSİ GAP REZERVUARLARI SU ÜRÜNLERİ PROJELERİNİN BÖLGEYE SAĞLAYACAĞI FAYDALAR

— GAP rezervuarları ile bölgede mevcut diğer DSİ rezervuarlarının mevcut balık varlığı ile üretime açılması (3000-4000 ton/yıl) halinde, rezervuarlarımızdan halen elde edilen üretime (4400 ton/yıl) yakın düzeyde, su ürünleri yönünden gerekli çalışmalar sonucu ise (9000-9500 ton/yıl), mevcut üretimin iki katı civarında su ürünleri istihsal edilebilecektir.

Balıklandırma suretiyle, baraj göllerin balık miktarının artması yanında balık türlerinin kalitesi de yükselecektir.

— GAP rezervuarlarının işletmeye açılmasıyla, arazisi baraj inşası nedeniyle kamulaştırılmış yaklaşık 1000 aileye yeni iş alanları açılacak, balık satışından yöre halkına 1991 rayiçleri ile yılda yaklaşık 54 milyar lira (9.000.000 kg x 6000 TL/kg) katkı sağlanacaktır. Bu miktarlar ilgili yan hizmetlerle daha da artacaktır.

— Söz konusu projelerin uygulamaya konulmasıyla, sahilden uzak ve dar gelirli yöre halkının taze ve ucuz protein ihtiyacı karşılanacaktır. Yörenin balıkçılık konusuna ilgisi ve bu konundaki bilgi birikimleri artacak, dolayısıyle bu sektör bölgede hızla gelişecektir.

Bu çalışmaların en üst düzeyde yürütülebilmesi için kaçak avcılığın önlenmesi, yöre halkının su ürünleri konularında eğitimi, ekipman ve kredi yönünden desteklenmesi, depolama ve işleme tesislerinin kurulması, pazarlama imkanlarının oluşturulması gibi diğer kuruluşların ilgisi alanına giren hususların da planlanması ve uygulamaya konulması gerekmektedir.

GAP YÖRESİNİN GÜBRE GEREKSİNİMİ

Akgün AYDENİZ
Prof.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi.

Güneydoğu Anadolu Projesi'nin gerçekleşmesi ile yörede 7 milyon hektar alanda tarım yapılabilecek sulanan 1,8 milyon hektarlık alan çift üründen 3,6 milyon hektarlık bir sulu ürün potansiyeli yaratacaktır. Bölgenin çok uygun suptropik iklimi değerli ürünlerin yetiştirilmesini sağlayacağından gübre gereksinmesi daha da artacaktır.

Bu durumda GAP yöresinde dekara 200 kg buğday verimi için 7,18; 300 kg için 20,57; 400 kg için 40,88; 500 kg için 68,08 kg etkili-madde tüketilmesi gerekecektir.

Bu tüketimin yöre için toplamı ise (7 milyon tarım arazisinden) sırasıyla 502-1440-2862-4766 bin ton yapacaktır.

Sonuç olarak, yörede, ilk aşamada 25 kg/dca, ikinci aşamada 50 kg/dca ve son aşamada 75-100 kg/dca gübre tüketimi hedef olarak alınmalıdır.

GAP YÖRESİNİN GÜBRE GEREKSİNİMİ

Bugün Yeni Zelanda'nın gübre tüketimi dekara 100 kg ın üzerinde, Hollanda'nın 75 kg, Batı Avrupa ülkelerinin 40-60 kg dolayındadır. Bulgaristan'ın bile 25 kg dan fazladır.

İsviçre, G.Kore, Çekoslavakya, Norveç gibi tarımsal üretim güçleri, Türkiye ile kıyaslanmayacak derecede düşük olan ülkeler de bile 30 kg'ın üzerinde, Mısır'da 33,5 kg düzeyinde olduğuna göre, GAP yöresi için ne kadar dikkatli olmamız gereği kendiliğinden anlaşılır.

Gübre tüketiminin, Türkiye ortalamasına erişebilmesi için 1,5; Adana düzeyine (16,32 kg/dö.) erişebilmesi için 4,5 kat; Yeni Zelanda düzeyine erişebilmesi için 25-30 kat artırılması gerekir.

Bu nedenle gübre tüketimi ve buna bağlı olarak diğer girdilerin tüketimi hızla artırılmalıdır. Unutmamak gerekir ki, konunun Avrupa düzeyinde seçkin uzmanı Prof. Welte (1974) gübreye bütün girdiler içerisinde % 58 (bütün girdilerin toplamından daha fazla) yer ayırmış bulunmaktadır.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, dekardan 300 kg verim alabilmek için yörede tüketilmesi gereken gübre miktarı, yaklaşık bugünkü Türkiye tüketimine eş olacaktır. 500 kg verim alabilmek için ise yaklaşık bugünkü Türkiye tüketimine eş olacaktır.

GAP yöresinde ilk hedefin 25 kg/dca, ikinci aşamanın 50 kg/dca, son aşamanın ise 75-100 kg/dca gübre etkili maddesi tüketimi olması gerekir.

Öngörülen 7 milyon hektar tarım alanı, kuşkusuz bugün istatistiklerde gösterilen 3 milyon hektarın iki katını aşmaktadır. Ancak, bu yörede kuzey sınırı oluşturan dağlar ve Karacadağ gibi ayrıksı küçük birkaç alan

Çizelge 1: Buğdayda Belirli Verim Artışını Sağlamak İçin Gereken Gübre Tüketimleri ve GAP Yöresi İçin (7 milyon Ha tarım alanı kabul edilerek) Gereken Miktar

Alınacak Ürün (kg/dö.)	Üründe Artış (%)	Gübre Miktarı (kg/dö.)	GAP Yöresi İçin Gereken (ton)
100	0	0,67	46900
112	12	1,08	75600
125	25	1,64	114800
150	50	3,06	214200
175	75	4,88	341600
200	100	7,18	502600
225	125	9,86	690200
250	150	13,01	910700
300	200	20,57	1439900
350	250	29,87	2090900
400	300	40,88	2861600
450	350	53,63	3754100
500	400	68,08	4765900

çıkarılırsa, bütün diğer alanlarda tarım yapılabileceği, en işe yaramaz sanılan tepe ve yamaçların en iyi fıstıklık ve zeytinlik olabileceği Nizip-Kilis örneği ile çok açık bir şekilde kanıtlanmış bulunmaktadır. Unutmamak gerekir ki, yörenin uygun iklimi ve sulama ile iki yılda bir ürün alınabilen bu alanlarından yılda üç ürün alınabilecektir. Bu da Fırat'ın batısındaki sulu alanlarda onlarca yıldır uygulanan tarım tekniği ile kanıtlanmış bulunmaktadır. Böyle olunca da, projede öngörülen 1,8 milyon hektarlık, yalnız sulanacak alan, iki ürün üzerinden, 3,6 milyon hektarlık bir alanın girdi gereksinmesini gösterecektir.

Değerlendirmede sembol olarak alınan buğday ürünü, gerek kapladığı alan, gerekse diğer ürünlerdeki verim artış oranının belirlemede iyi bir gösterge (indikatör ürün) olmaktadır. Önemli olan, verimdeki oransal gelişmedir. Gübre ile verim artışına yanıt kuşkusuz, ürün çeşidine göre değişiklik gösterir. Ancak, tüm tarımsal üretime etki söz konusu olunca, buğday iyi bir sembol olmaktadır. Gerek sulu koşullar, gerekse bol verimli değerli ürünler, gübre gereksinmesini kamçılayacaktır.

TARIM MAKİNELERİ

TARIM MAKİNELERİ TEKNOLOJİSİ VE GAP ÖRNEĞİ

Doğan ERDOĞAN
Prof.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü.

Güneydoğu Anadolu Projesi'nin imalât sektörü açısından başarıya ulaşmasında, tarım ve tarıma dayalı sanayi sektörlerinin birlikte geliştirilmelerinin ve gerçekleştirilmelerinin katkısı büyük olacaktır. Bu nedenle, tarım teknolojilerinin uygulanmasındaki etkenliği ve gerekliliği tartışılmaz olan, tarım makinelerinin imalâtı, bu iki sektörü yaklaştıran faktörlerden biridir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde imalât sanayi halen, Gaziantep dışında gelişmemiş durumdadır. En gelişmiş dal, tarıma dayalı sanayidir. Bu bölgede tarım âlet ve makineleri imal eden kuruluşlara bakıldığında, imalâtçı sayısının çok az olduğu görülmektedir. Bunlar küçük tamirhane ve yöresel taleplere cevap vermek amacıyla kurulmuş atölyeler biçimindedir. Sadece Şanlıurfa ilindeki TZDK tarafından kurulan büyük kapasiteye sahip ve modern bir Ziraat Âlet ve Makineleri Fabrikası bulunmaktadır.

Türkiye'de imalât sanayiinin yapısına bakıldığında küçük işletmelerin sayıca büyük paya sahip oldukları görülür. Benzeri durum, traktör ve kendi yürür hasat makineleri dışında kalan tarım makineleri imâl eden işletmeler için de geçerlidir. Özellikle bu büyük sayıyı oluşturan küçük işletmelerde çoğunlukla sermaye yetersizliği, tesislerin küçük oluşu gibi nedenler, üretimin çağdaş teknoloji ile yapılmasını önlemektedir. Bu kuruluşlarda, genellikle yöresel özellikler ile çiftçilerin talepleri üretimi yönlendirmektedir.

Cumhuriyet tarihinde ilk kez, modern tarım âlet ve makinelerinin yurt içinde imalâtını gerçekleştirmek amacıyla 1944 yılında Türkiye Zirai Donatım Kurumu kurulmuştur. Böylece TZDK Adapazarı Fabrikasında, her çeşit hayvan ve traktör pullakları, tarım arabası, at arabası, tınaz makineleri, arı kovanları, santrifüj pompaları, mibzerler vb. makine ve âletler yapılmaya başlanmıştır. Dış ticaretimizde tam liberasyon uygulaması ve dış kaynaklı yatırımlar sonucu, 1950-1953 yılları arasında çok çeşitli marka ve modelde traktör yurdumuza girmiştir. 1955 yılı ortalarından başlayarak montaj yoluyla imalâta izin verilmiş ve yabancı sermayeyi teşvik kanunundan yararlanmak suretiyle traktör imalâtında ilk tesisler kurulmaya başlanmıştır.

Kalkınma planlarıyla birlikte traktör üretim hedefleri hızla artırılmıştır. Günümüzde 600 bini aşan bir traktör parkı mevcuttur. 1970 yılında yine Montaj Talimatnamesi paralelinde bir biçerdöver fabrikası kurulmuştur. Bu kuruluş, halen biçerdöver üreten tek kuruluş durumundadır.

SORUNLAR

Ülkemizde tarım makineleri imalâtını ilgilendiren sorunları esas olarak, imalât sanayiinin sorunlarından soyutlamak mümkün değildir. Bununla birlikte, tarım makineleri imalâtının kendine has özellikleri vardır. Bunlar,

— Tarım makinelerinin ülkenin ya da belirli bir bölgenin toprak, iklim, bitki ve kullanıcı koşullarına ve tarım üretim tekniklerine uygun olmaları,

— Traktör dışındaki tarım âlet ve makinelerinin genellikle ekonomik sınırlar içinde yığın (kütle) üretimine uygun olmaları,

Çizelge 1: Buğdayda Belirli Verim Artışını Sağlamak İçin Gereken Gübre Tüketimleri ve GAP Yöresi İçin (7 milyon Ha tarım alanı kabul edilerek) Gereken Miktar

Alınacak Ürün (kg/dö.)	Üründe Artış (%)	Gübre Miktarı (kg/dö.)	GAP Yöresi İçin Gereken (ton)
100	0	0,67	46900
112	12	1,08	75600
125	25	1,64	114800
150	50	3,06	214200
175	75	4,88	341600
200	100	7,18	502600
225	125	9,86	690200
250	150	13,01	910700
300	200	20,57	1439900
350	250	29,87	2090900
400	300	40,88	2861600
450	350	53,63	3754100
500	400	68,08	4765900

çıkarılırsa, bütün diğer alanlarda tarım yapılabileceği, en işe yaramaz sanılan tepe ve yamaçların en iyi fıstıklık ve zeytinlik olabileceği Nizip-Kilis örneği ile çok açık bir şekilde kanıtlanmış bulunmaktadır. Unutmamak gerekir ki, yörenin uygun iklimi ve sulama ile iki yılda bir ürün alınabilen bu alanlarından yılda üç ürün alınabilecektir. Bu da Fırat'ın batısındaki sulu alanlarda onlarca yıldır uygulanan tarım tekniği ile kanıtlanmış bulunmaktadır. Böyle olunca da, projede öngörülen 1,8 milyon hektarlık, yalnız sulanacak alan, iki ürün üzerinden, 3,6 milyon hektarlık bir alanın girdi gereksinmesini gösterecektir.

Değerlendirmede sembol olarak alınan buğday ürünü, gerek kapladığı alan, gerekse diğer ürünlerdeki verim artış oranının belirlemede iyi bir gösterge (indikatör ürün) olmaktadır. Önemli olan, verimdeki oransal gelişmedir. Gübre ile verim artışına yanıt kuşkusuz, ürün çeşidine göre değişiklik gösterir. Ancak, tüm tarımsal üretime etki söz konusu olunca, buğday iyi bir sembol olmaktadır. Gerek sulu koşullar, gerekse bol verimli değerli ürünler, gübre gereksinmesini kamçılayacaktır.

TARIM MAKİNELERİ

TARIM MAKİNELERİ TEKNOLOJİSİ VE GAP ÖRNEĞİ

Doğan ERDOĞAN
Prof.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü.

Güneydoğu Anadolu Projesi'nin imalât sektörü açısından başarıya ulaşmasında, tarım ve tarıma dayalı sanayi sektörlerinin birlikte geliştirilmelerinin ve gerçekleştirilmelerinin katkısı büyük olacaktır. Bu nedenle, tarım teknolojilerinin uygulanmasındaki etkenliği ve gerekliliği tartışılmaz olan, tarım makinelerinin imalâtı, bu iki sektörü yaklaştıran faktörlerden biridir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde imalât sanayi halen, Gaziantep dışında gelişmemiş durumdadır. En gelişmiş dal, tarıma dayalı sanayidir. Bu bölgede tarım âlet ve makineleri imal eden kuruluşlara bakıldığında, imalâtçı sayısının çok az olduğu görülmektedir. Bunlar küçük tamirhane ve yöresel taleplere cevap vermek amacıyla kurulmuş atölyeler biçimindedir. Sadece Şanlıurfa ilindeki TZDK tarafından kurulan büyük kapasiteye sahip ve modern bir Ziraat Âlet ve Makineleri Fabrikası bulunmaktadır.

Türkiye'de imalât sanayiinin yapısına bakıldığında küçük işletmelerin sayıca büyük paya sahip oldukları görülür. Benzeri durum, traktör ve kendi yürür hasat makineleri dışında kalan tarım makineleri imâl eden işletmeler için de geçerlidir. Özellikle bu büyük sayıyı oluşturan küçük işletmelerde çoğunlukla sermaye yetersizliği, tesislerin küçük oluşu gibi nedenler, üretimin çağdaş teknoloji ile yapılmasını önlemektedir. Bu kuruluşlarda, genellikle yöresel özellikler ile çiftçilerin talepleri üretimi yönlendirmektedir.

Cumhuriyet tarihinde ilk kez, modern tarım âlet ve makinelerinin yurt içinde imalâtını gerçekleştirmek amacıyla 1944 yılında Türkiye Zirai Donatım Kurumu kurulmuştur. Böylece TZDK Adapazarı Fabrikasında, her çeşit hayvan ve traktör pullakları, tarım arabası, at arabası, tınaz makineleri, arı kovanları, santrifüj pompaları, mibzerler vb. makine ve âletler yapılmaya başlanmıştır. Dış ticaretimizde tam liberasyon uygulaması ve dış kaynaklı yatırımlar sonucu, 1950-1953 yılları arasında çok çeşitli marka ve modelde traktör yurdumuza girmiştir. 1955 yılı ortalarından başlayarak montaj yoluyla imalâta izin verilmiş ve yabancı sermayeyi teşvik kanunundan yararlanmak suretiyle traktör imalâtında ilk tesisler kurulmaya başlanmıştır.

Kalkınma planlarıyla birlikte traktör üretim hedefleri hızla artırılmıştır. Günümüzde 600 bini aşan bir traktör parkı mevcuttur. 1970 yılında yine Montaj Talimatnamesi paralelinde bir biçerdöver fabrikası kurulmuştur. Bu kuruluş, halen biçerdöver üreten tek kuruluş durumundadır.

SORUNLAR

Ülkemizde tarım makineleri imalâtını ilgilendiren sorunları esas olarak, imalât sanayiinin sorunlarından soyutlamak mümkün değildir. Bununla birlikte, tarım makineleri imalâtının kendine has özellikleri vardır. Bunlar,

— Tarım makinelerinin ülkenin ya da belirli bir bölgenin toprak, iklim, bitki ve kullanıcı koşullarına ve tarım üretim tekniklerine uygun olmaları,

— Traktör dışındaki tarım âlet ve makinelerinin genellikle ekonomik sınırlar içinde yığın (kütle) üretimine uygun olmaları,

— Traktör ve kendi yürür hasat makinelerinin dışında kalan makinelerin, teknolojik gelişim çizgisinden geri olmalarıdır.

Bu niteliklerden dolayı, tarım makineleri imal eden işletmeler, dünyanın hemen her yerinde nispeten küçük birimler halindedir.

Tarım kesiminin koşullarının, ülkeler arasında olduğu gibi, bir ülkenin çeşitli bölgeleri arasında da farklılık gösterdiği açıktır. Endüstride teknolojik gelişmeyi sağlayan araştırma - geliştirme çalışmaları, ülkeler arasında daha kolay aktarılabilmektedir. Çünkü yerel koşullara fazla bağımlı değildir. Tarım makinelerinde ise durum farklı olup, teknolojinin öteki ülkelerden sağlanması yeterli değildir. Bunların toprak-bitki-iklim-insan faktörlerinin sınırladığı çevre faktörünün göz önünde tutulması ile yerel koşullara göre adaptasyonlarının ya da geliştirilmelerinin sağlanması gereklidir.

Ülkemizde, küçük ve hatta orta sanayi işletmeleri, piyasanın talep projeksiyonuna göre, elemanlarını ve imalât konularını zamanla değiştirmektedirler. Bu özellik, imalâtçıların belirli konularda kısmen de olsa uzmanlaşarak daha verimli çalışmalarını önlemektedir.

Tarım makineleri konusunda kalitesiz mal satılabilmesi, gelişme olanaklarından yoksun küçük kuruluşların sayıca artmasına neden olmaktadır. Belirli bir zaman içinde cazip olan imalât konularında ihtiyaçtan çok fazla imalâtçının ortaya çıkması, bu kuruluşların maddî yönden güçlenmesini önlemektedir.

Tarım makineleri imal eden kurumların büyük bir bölümü küçük işletme durumunda olduğundan, yöresel ihtiyaçlara ancak cevap vermektedirler. Bu nedenle, bir üretim planlaması söz konusu olmamaktadır.

Özellikle tarım makinesi üreten orta ve küçük imalâtçılardan ancak belirli bir seviyeye gelebilenler kredi alabilmekte diğerleri sadece sınırlı kredi olanaklarından yararlanarak donatım ve makine sağlayabilmektedir.

ÖNERİLER

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, değişecek bitki deseni ve artacak tarım potansiyeli ile, tarıma dayalı imalât sanayiinin büyük talep potansiyeline sahip olacağı bilinmektedir. Bunun yanında, tarım makineleri imalât sanayii de eğer gerekli koşullar sağlanırsa, genel imalât sanayiine paralel olarak, hatta ona öncülük ederek gelişecektir. Bu sanayinin bölgeye,

— Sürekli istihdam yaratma,
— Yüksek katma değer elde etme,
— Zincirleme etkilerle öteki sektörleri sürükleme (yedek parça, ambalaj, tamir ve bakım vb.) gibi olumlu katkıları olacaktır.

Bölgenin yatırım kaynaklarının sınırlı ve özel sektör girişimciliğinin henüz yönlendirilememiş olması nedeniyle, başlangıçta yatırım hizmetlerinin devletçe karşılanması ve özel sektör için de özendirici teşviklerin sağlanması gereklidir.

Bölgenin ortaya konulacak bitki deseni ve hayvancılık potansiyelleri göz önüne alınarak, tarım makinesi talep tahminleri tespit edilmelidir. Yıllık imalât kapasitesi ile kamu ve özel kuruluşların kapasiteleri buna göre belirlenmelidir. İleri teknoloji isteyen traktör ve kendi yürür hasat makinelerinin bölgede imalâtı şimdilik düşünülmemelidir.



Bu açıklamaların ışığı altında, aşağıdaki önerilerin göz önüne alınmasının yararlı olacağı düşünülmektedir:

— GAP sınırları içinde bir "Tarım Âlet ve Makineleri Test Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü" kurulmalıdır. Bu kuruluş, bölgenin agro-teknik özelliklerine uygun makinelerin seçilmesi, deneylerinin ve gerekli adaptasyonların, geliştirmelerin yapılmasıyla görevlendirilmelidir.

— Geliştirilen makine projeleri, prototipler ve gerekli teknik bilgiler, imalâtçı kuruluşlara tanıtılmalı ve sunulmalıdır.

Bölgede tarım makineleri imalâtına uygun kuruluşlar, özellikle ileri teknik isteyen konularda, başlangıçta prototip olarak saptanan makinelerin imalâtına geçmelidirler. TZDK'nın Şanlı Urfa Ziraat Âlet ve Makineleri Fabrikası bu konuda öncülük yapabilir.

— Tarım makineleri imalâtının çağdaş teknolojiye göre üretimini sağlayacak şekilde, özel sektör teşvik edilmeli ve bu teşvikler, orta ve büyük imalâtçıya doğru kaydırılmalıdır. Bunun sonunda, küçük imalâtçıların büyümeleri teşvik edilmeli ve küçük işletmeler yan sanayiye kaydırılmalıdır. Böylece işletmelerin daha prodüktif çalışmaları, kaliteli üretim yapmaları ve pazarlama olanaklarına kavuşmaları sağlanmalıdır.

— Tarım makineleri imal eden kuruluşların kredi imkânlarından yararlanmalarında, özendirilmelerinde ve desteklenmelerinde TSE standartlarına uyma, test raporu alma ve kalite belgelerine sahip olma gibi özellikleri istenmelidir.

— Kuruluşların bir-iki konuda uzmanlaşması teşvik edilmeli ve önerilmelidir. Böylece, standartlara uyma, belirli bir kalite düzeyine ulaşmaları kolaylaşmış olacaktır.

— İmalâtçı-yan sanayi ilişkileri iyi düzenlenmeli ve birlikte büyüme amaçlanmalıdır. Yani, yan sanayicinin uzmanlaşmasını ve büyümesini sağlama ilkesi tarım makineleri imalâtçılarınca benimsenmelidir.

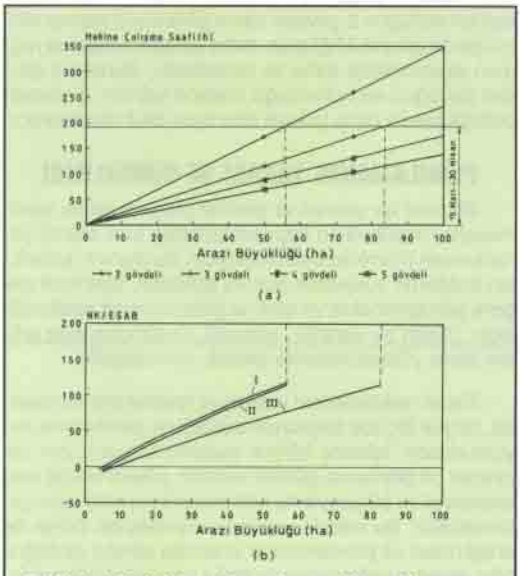
BÖLGEDE TARIM MAKİNELERİ YATIRIM VE İŞLETME PLÂNLAMASININ ESASLARI

Mustafa VATANDAŞ
Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü.

GAP tamamlandığında, tarımsal açıdan, enerji yoğun bir üretim sisteminin altyapısını oluşturacaktır. Bu yönüyle üretim sisteminde yer alacak en önemli girdilerden birini, tarım makine ve ekipmanları oluşturacaktır. Diğer yandan, bölgede kesintisiz bir üretim sistemi uygulamaya konulabilecektir. Kesintisiz bir tarımsal üretim ise, tam mekanize olmuş işletmelerle gerçekleştirilebilecektir. Bu sayede üretimin, iklim şartları ve kalifiye işgücü gibi girdi unsurlarındaki olumsuz dalgalanmalardan etkilenme oranı azaltılabilecektir. Makine ve ekipmanların iyi bir yatırım ve işletme plânlanması yapılarak kullanılması, entansif üretimi garanti altına alacaktır.

PLÂNSIZ VE EKSİK MAKİNELEŞME

Bugün projenin uygulandığı bölgede, üretim çok büyük ölçüde kuru koşullarda yapılmaktadır. Bu durum toprak kaynağından yararlanma oranını azalttığı gibi, gelir düzeyinin düşmesine de yol açmaktadır. Tarım makine ve ekipmanları, üretim faaliyeti içinde yer alan ve yüksek miktarlara ulaşan satınalma bedelleri ile pahalı araçlar olarak görülmektedir. Bu duruma bir de yanlış ve plânsız kullanım eklendiğinde, üretim faaliyetinde verimlilik ve kârlılık daha da azalmaktadır. Öyle ki, Harran yöresi için yapılan bir araştırmada, mevcut arazi, makine ve tesislerle, bilimsel bir plânlama yapılarak üretimden elde edilebilecek brüt kârın arazi büyüklüğüne göre % 19,39 ile % 55,2 arasında artırılabileceği bildirilmektedir (Yavuzcan vd. 1988). Bu sonuç da göstermektedir ki, bölgedeki plânlama eksikliği, işletmecilerin büyük gelir kaybına yolaçmaktadır.



Şekil 1-a) Pullukla çalışmada arazi büyüklüğüne ve çalışılabilir zaman kısıtına göre makine çalışma saati değerleri. b) Arazi büyüklüğüne göre, değişik makine sistemlerinin pulluğa göre NK/ESAB değerleri.

Bölgede tarım makineleri kullanımı yönünden görülen bir başka gerçek de, eksik makineleşmedir. Özgül traktör gücü (BG/ha) yönünden bölge, Türkiye değerinin yarısı dolayında bulunmaktadır. Ayrıca, traktör başına düşen ekipman sayılarında da dengesizlikler görülmektedir. Bu durum özellikle, sulu tarımın gerektirdiği tohum yatağı hazırlığında çok gerekli olan kültüvatör ve tırmık gibi ekipmanlar ile ekim ve tarımsal savaş makinelerinde belirginlik göstermektedir.

NASIL BİR PLÂNLAMA

Tarım makineleri yatırım ve işletme plânlamasının temel ölçeğini işletme (arazi) büyüklüğü oluşturmaktadır. O halde, plânlamanın işletmeler bazında başlatılması gerekmektedir. Bölge bazında yapılacak bir plânlama, ürün cinsi, iklim ve pazarlama koşulları, işgücü ve makine temini vb. unsurlarıyla işletme plânlamasını etkilemektedir. Bu durum, belirli iş yoğunluklarının olduğu kritik dönemlerde daha fazla önem kazanmaktadır. Böyle dönemlerde işlerin aksaması veya zamanında yapılamaması, ekonomik kayıplar ortaya çıkarmaktadır. Bu kayıplar, zamanlılık giderleri olarak ifade edilmektedir.

Makinelerin iş başarısı - makine büyüklüğü - o makine ile yapılan işlemlerin zaman, yakıt, işçilik vb. tüketimlerini doğrudan etkilemektedir. Diğer yandan, makineye güç sağlayan traktörün motor gücü de, çalıştırabileceği makinenin büyüklüğü üzerinde rol oynamaktadır. Buna göre, belli büyüklükteki tarım makineleri ile bunları çalıştırabilecek güçte bir traktörün birleştirilmesi (makine seti) ve işletmeye uygunluğunun belirlenmesi gerekmektedir. GAP bölgesinde, Şanlıurfa-Harran yöresi için, değişik işletme büyüklüklerine göre, traktör güç gruplarını ve makine setlerini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmış bulunmaktadır.

Tarım makine ve ekipmanlarına yapılan yatırım, sonuçta ekonomik bir yarar elde etme amacına dönük olmaktadır. Başka bir deyişle, yapılan makine yatırımının, işletmenin kârını artırma amacına yönelik olması gerekmektedir. Buna göre, makine yatırım plânlamasının bir-

başka unsurunu da, işletmenin net kârının maksimize edilmesi oluşturmaktadır. İşletmenin net kârı, üretim faaliyeti sonucunda elde edilen ürünün gayri safi getirisinden -pazar değerinden-, bu getirinin elde edilmesinde kullanılan değişen giderler ile tüm makine ve ekipmanların sabit giderlerinin çıkarılmasından elde edilebilmektedir.

Yatırım ve işletme plânlamasının, traktör ve traktörle çalıştırılan tüm tarım makinelerini kapsayacak şekilde ve her bir makine için ayrı ayrı yapılması gerekmektedir. Böylece, çalışma sonucunda her bir makine için elde edilen veriler birleştirilerek, ele alınan işletme için her bir makine sisteminin teknik ve ekonomik performansı ortaya konulabilmektedir. Açıklanan bu yöntemin pulluk için uygulaması, şekil 1'de görülmektedir.

Şekil 1'de yer alan (a) abağında, işlenecek arazi büyüklüğüne bağlı olarak 2-3-4 ve 5 gövdeli kulaklı pullakların çalışma süreleri (makine çalışma saati) görülmektedir. Burada yatay doğru ile Şanlıurfa ilinde iklim faktörleri yönünden uzun yıllar değerleriyle belirlenen en kritik zaman olan 15 Mart - 30 Nisan dönemine ait toplam çalışılabilir zaman belirtilmektedir. Bu zaman döneminde, toplam takvim günü sayısı 47 olmasına rağmen, makineler bu zamanın ancak 24 gününde (192 saat) net olarak çalışabilmektedirler. Bu durumda, söz konusu dönem içinde, 2 gövdeli bir pulluk yaklaşık olarak en çok 56 ha, 3 gövdeli bir pulluk da en çok 84 ha alanı işleyebilmektedir. Başka bir deyişle, 56 ha araziye sahip bir işletmeci, 2 gövdeli bir pulluğa sahip bulunuyorsa, bu dönemde toprak işlemeyi gerçekleştirebilmektedir. Ancak, işletme büyüklüğü bu değerin üzerine çıktığında, sahip olduğu 2 gövdeli pulluk, arazinin tümünü işleyememektedir. İşletme arazisi büyüklüğü bu değerin altında olduğu zaman, söz konusu pulluğun başka işletmeler için de kullanımının mümkün olabildiği abaktan görülmektedir. Ancak, burada ortaya çıkan bir diğer çözüm de, 56 ha dan daha küçük araziye sahip işletmenin, ekonomiklik kriterlerini göz önüne alarak pulluğa sahip olmaktan vazgeçmesi şeklinde olabilmektedir. Öte yandan 4 ve 5 gövdeli pullukların abakta yer alan koşullarda, belirtilen zaman döneminde yetersizlikleri söz konusu olmamaktadır. Ayrıca bu tip pulluklarla, belirlenen zaman aralığında başka işletmelerin işinin yapılması da teknik olarak söz konusu olabilmektedir.

Makine yönünden belirlenen bu kapasite değeri, şekil 1'de yer alan (b) abağında, aynı makineye ait eğriyi sınırlandıran bir ekonomiklik kriterini oluşturmaktadır. Bu abakta, pulluk ve diğer tarım makineleri setinin, belirli bir ürün deseni ile kullanımları sonucunda elde edilen net kârın (NK), o sette yer alan pulluğun satınalma bedeline (ESAB) oranlanmasıyla elde edilen ağırlıklı değerler, arazi büyüklüğüne göre izlenebilmektedir. Abaktaki I eğrisi 30 BG'lik traktör ve içinde 2 gövdeli bir pulluğun yer aldığı makine setini, II eğrisi 40 BG lük traktör ve içinde 2 gövdeli bir pulluğun yer aldığı tarım makineleri setini, III eğrisi de 50 BG lük traktör ve içinde 3 gövdeli bir pulluğun yer aldığı tarım makineleri setini göstermektedir. Bu abaktan da görülebileceği gibi, I nolu sistem en yüksek NK/ESAB değerine, 56 ha lık arazi büyüklüğünde ulaşmaktadır. I nolu sistemde yer alan 2 gövdeli pulluk, bu defa 40 BG'lik bir traktör ve uygun



makine setinde yer aldığı takdirde, artan yatırım maliyetinden dolayı NK/ESAB değeri düşmektedir. O halde denilebilir ki, 56 ha lık araziye sahip bir işletmecinin, 2 gövdeli bir pulluğu tercih etmesi aynı zamanda ekonomikliğin de gereği olmaktadır. Diğer yandan 3 gövdeli bir pulluğun 2 gövdeli olana göre kısıtlı zaman dilimi içinde işleyebildiği arazi daha yüksek olmasına rağmen ekonomikliği daha az olmaktadır. Burada 3 gövdeli pulluğun ve bulunduğu makine setinin, 2 gövdeli pulluğa oranla daha yüksek olan fiyatı etkili olmaktadır.r.

PLÂNLAMANIN YARARI VE SÜREKLİLİĞİ

Bilimsel bir yatırım ve işletme plânlamasının yapılmasıyla, makinelerin kapasitelerinden tam olarak yararlanmak mümkün olabilmektedir. Bu durum, kullanılan traktörün yüklenme oranını artırarak, optimum değere yaklaştırmakta ve işletme giderlerini de azaltmaktadır. Bütün bu yararlar, sonuçta, üretimden elde edilen kârın yükseltilmesine olanak vermektedir.

Tarım makinelerinin yatırım ve işletme plânlamasında, büyük ölçüde bilgisayar desteğine gereksinim duyulmaktadır. İşletme kârının maksimizasyonu için yapılacak bir plânlama, güncel verilerin sürekli olarak derlenmesini ve bilgisayarda işlenmesini zorunlu hale getirmektedir. Bu alanda yapılan çalışmalarda, bölge ile araştırmacı ve plânlamacılar arasında sürekli ve doğru bilgi akışının sağlanması mutlaka gerçekleştirilmelidir. Böylece, ülkemizin en büyük projelerinden biri olan GAP, sunduğu olanaklarla çiftçimize ve ekonomimize daha büyük yararlar sağlayabilecek duruma getirilebilecektir.

EV EKONOMİSİ ETKİNLİKLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ

**Emine GÖNEN, Seniha HASİPEK, Mustafa ARLI,
Mine MANGIR, Nevin AKTAŞ, Meltem BAYRAKTAR**
A.Ü. Ev Ekonomisi Yüksek Okulu Ziraat Fakültesi.

Yeryüzünde ilk uygarlıkların insanoğlu tarafından Anadolu toprakları üzerinde kurulduğu bilinmektedir. Fırat ve Dicle nehirleri arasında kalan eski adıyla Yukarı Mezopotamya olan yöre de bu uygarlık merkezlerinden biridir. Şu anda Diyarbakır, Şanlıurfa, Gaziantep, Adıyaman, Şırnak, Batman, Mardin ve Siirt'i kapsayan, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin bir bölümü olan bu yöre, yeniden kalkınmış bir bölgemiz olma yolundadır. Yöreye bu yönden bir canlılık getirecek olan Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), enerji üretimini ve sulamayı kapsayan büyüklü küçüklü 13 projeyide bir araya getirmektedir. Bu projenin bir önemli yanı da yurdumuzda bugüne kadar düşünülmüş ve kısmen icraata geçirilmiş en büyük entegre proje olmasıdır.

Ekonomik bakımdan gelişmekte olan ülkelerde bu arada ülkemizde ekonominin önemli bir ögesi olan tarım, büyük çoğunlukla insan gücüne dayanmaktadır. İnsan gücü aynı zamanda sosyal ve kültürel alanlarda da gelişme ve kalkınmanın en önemli ve vazgeçilmez bir aracıdır. Bu nedenle üretimi artırmak için insan gücünün etki ve verimliliğinin artırılması da zorunludur.

Tarımda çalışan nüfusun önemli bir bölümünü oluşturan kadınlar, kırsal kesimde her türlü tarımsal faaliyet içinde yer almaktadırlar. Üretimde çalışmaları yanında, bitkisel ve hayvansal ürünleri değerlendirmek ve hatta ihtiyaç fazlasını pazarlamak suretiyle de aile bütçesine katkıda bulunmaktadırlar. Bu faaliyetler yanında evde, aile yaşamıyla ilgili işlerin sorumluluğu da onlara aittir.

Ailenin sosyal yönden gelişmesinde en etkili birey olan kadının eğitilmesi büyük önem taşımaktadır. "Bir erkeği eğitirsen bir bireyi bir kadını eğitirsen bir aileyi eğitmiş olursun" atasözü kadının aile ve toplum içindeki yerini ve durumunu yansıtmaktadır.

Ülkemizde kadınların eğitilmesinde büyük rol oynayan Ev ekonomistleri tarım kesimindeki ailelerin olanaklarını daha iyi değirlendirmek suretiyle kadına pratik bilgiler vermek ve gerekli becerileri okul dışı bir eğitimle kazandırmak için çalışmaktadırlar. Bu amacı gerçekleştirmek için yapılan hizmet tarım, ev ve aile ile ilgili konularda yetiştirilmiş olan ev ekonomistlerinin gözle eğitim metodlarını kullanarak yaptıkları eğitimdir. Bu eğitim, yetişkin kadının bilgi ve becerisini geliştirip ilerleyen dünyada her türlü yeni buluşlar ve metodlara karşı ilgi duyması için bir çok sistemli, bilinçli çabaları kapsamaktadır.

Ancak ülkemizde ev ekonomisti eğitimi çalışmalarının yeterli düzeyde olduğunu söylemek mümkün değildir. Kırsal alanda yaşayan kadınların yaklaşık % 5'ine götürülen ev ekonomisi çalışmalarının özellikle Güneydoğu Anadolu Projesi kapsamına giren illerde son derecede düşük oranlarda olduğu da bir gerçektir.

GÜNEYDOĞU ANADOLU PROJESİ BÖLGESİNDE BUGÜNKÜ YERLEŞME DÜZENİ VE SOSYO-KÜLTÜREL DURUM

Bölgede kırsal yerleşmeler daha çok kuru tarım ve hayvancılığa dayalı bir ekonomik temel üzerinde oluşmuştur. Bu ekonomik uğraşlara bağlı olarak yerleşmeler dağınık ve az nüfusludur. Ayrıca yörede göçebe ve yarı göçebe yaşamın önemli olması, topografik yapı, ulaşım ağının yetersizliği ve tarımsal üretimin gelişmemiş olması gibi nedenlerle hane sayısı 5-25 arasında değişen mezralar da çok fazladır. Köy yollarının nitelikleri düşüktür. Çok sayıda köyaltı (mezra, kom) yerleşme oluşu yerleşmelerin yoldan yararlanma durumunun köyler düzeyinde görülenden de daha kötü olmasına yol açmaktadır. Yol olanaklarının kısıtlılığının neden olduğu sürekli göçlerin yanısıra mevsimlik göçler de yaygındır.

Yerleşim biçimi açısından nüfus hızla kentsel alanlarda yoğunlaşmaktadır. Kırdan kente nüfus akımında kentsel alanın çekici gücü ile kırsal yapının itici gücü birlikte etkilidir. Bir yandan topraksızlaşma diğer yandan da yüksek doğurganlığa bağlı olarak çalışma çağındaki nüfusun hızla artarak kırsal kesimde yığılması kırdan kopuşa yol açan temel etmendir. Kırsal kesimden kaynaklanan ve bir bölümü yöredeki iller ve bir bölümü de iller dışına yönelen yoğun göç nedeniyle kırsal nüfus artış hızı giderek düşmeye yüz tutmuştur. Yöre yurt dışına da göç vermiştir. Hayvancılıkla uğraşan göçerlerin de yöre ekonomisinde önemli bir yeri vardır.

Yörede ailelerin kalabalık olması doğurganlık oranının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Diyarbakır ili merkez köylerinde yapılan bir araştırmada kadınların %69'u aile planlamasına karşı olmadıkları hale ancak %18'i doğum kontrol yöntemleri kullanmaktadır. Hiç bir yöntem kullanmayanların %7 kadarının bu konuda kendilerine bilgi, araç gereç verilirse aile planlaması yapacakları anlaşılmaktadır. Doğum kontrol yöntemlerini kadınların %40 kadarı arkadaştan, %34'ü sağlık personelinden, %10.3'ü akraba ve basın yayından, %6'sı da eşlerinden öğrenmektedirler.

Aile planlaması uygulamalarıyla gelişme hızının yükselmesi; sağlık durumunun düzelmesini ve dolayısıyla çok yüksek olan bebek ölüm oranının düşürülmesini sağlayacaktır. Çünkü yörede yapılan sağlık hizmetlerinin yetersiz olduğu bilinmektedir.

Ayrıca bölgede halkın eğitim düzeyinin çok düşük ve toplumun eğitim olanaklarının sınırlı olduğu da yapılan yöresel çalışmalardan anlaşılmaktadır. Yörede okul binası olmayan köy oranı %16.89'dur. Erkeklerin %38.63'ü, kadınların %75.5'i okuryazara değildir.

Kadın nüfusunun bu denli eğitimsiz oluşu beraberinde dil sorununu da getirmekte ve bu da yörede kadınlara yönelik ev ekonomisi eğitim çalışmalarının gerekliliğini ve aynı zamanda da güçlüğünü açıkça ortaya koymaktadır.

Ülkemizde beslenmenin yetersiz ve dengesiz oluşunun nedeni ekonomik imkânsızlıkların yanında bilgisizlik sonucu yerleşen yanlış alışkanlıklardan kaynaklanmaktadır.

Bilindiği gibi her ülkede hatta aynı ülkenin değişik yörelerinde halkın besin sağlama olanaklarına, ekonomik gücüne ve alışkanlıklarına bağlı olarak tüketilen yiyeceklerin çeşit ve miktarları değişmektedir. Güneydoğu illerimizdeki baharatlı kebaplar yörenin belirgin özelliğidir. İçli ve çiğ köfteler bu yörenin karekteristik yiyeceklerindendir. Yemekler genellikle baharatlı, bol salçalı ve bol yağlıdır. Şanlıurfa yemeklerinin enerjileri genellikle yüksektir.

Keme kebabı, ciğer kebabı ve çiğ köfte protein bakımından zengindir. Yemeklerde kullanılan et miktarları oldukça fazladır. Yapılan bir araştırma ile Şanlıurfa'da bucak ve köylerde il merkezinden daha yüksek düzeyde hayvansal protein tüketildiği saptanmıştır.

Yörede sebze kullanımında son yıllarda görülen artış sevindiricidir. Sebzelerden biber ve bamya kurutmacılığı il merkezinde yaygınlaşmış durumdadır.

Gerek araştırma sonuçlarından gerekse gözlem ve karşılıklı görüşmelerden edinilen bilgilere göre, yörede beslenme uygulamaları yetersizdir ve bu konudaki bilgilerde önemli boşluklar bulunmaktadır.

Köy el sanatları açısından konuya özel olarak bakılacak olursa Şanlıurfa ilinde pek fazla bir uğraşı alanı olduğu söylenemez. Yöredeki koyun ve kuzu postlarının basit yöntemlerle tabaklanarak elde ve dikilerek iç kürk (muflon) olarak değerlendirilmesi, tepme keçecilik, halı ve kilimcilikle, küçük çapta ağaç işleri bir tarafa bırakılırsa Şanlıurfa'da köy el sanatları yok denecek kadar azdır.

Herhangi bir yörenin yaşam düzeyinin geliştirilmesinde eğitim ve sosyal faaliyetler yanında temel fizyolojik koşulların da iyileştirilmesi gereklidir. Temel fizyolojik ihtiyaçların giderilmesinde ise en önemli sırayı alan konut ihtiyacının karşılanmasını sağlamaktadır. Bölgedeki konutların %65.09'u taş, %26.60'ı kerpiç, %6.06'sı biriket ve ancak %1.47'si de tuğladan yapılmıştır. Konutların ise %64.21'i sağlam, %26.13'ü çürük ve %9.66'sı onarılabilir durumdadır.

YÖREDE YAPILAN EV EKONOMİSİ ÇALIŞMALARI

Yörede ev ekonomisi çalışmalarının durumunu ortaya koyabilmek amacıyla sadece Şanlıurfa ili örnek alınmış olup adı geçen ildeki çalışmalardan bahsedilecektir.

Şanlıurfa ilinde Ev Ekonomisi, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı İl Müdürlüğü'ne bağlı Çiftçi Eğitim ve Yayım Şube Müdürlüğü'nde bir şube olarak çalışmaktadır. İldeki bütün ev ekonomisi çalışmaları, Merkez, Suruç, Siverek, Bozova, Ceylanpınar gibi ilçelerde çok az sayıda ev ekonomisi teknisyeni tarafından planlanmakta ve uygulanmaktadır. Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şube Müdürlüğü ilde yapılacak, ilçe müdürlükleri de ilçede yapılacak ev ekonomisi çalışmalarını buna göre yürütmektedirler.

Her ilçede bir köy seçilip, bu ilçedeki çalışmalar bu köy üzerinde yoğunlaştırılmakta ve yapılmakta olup ilçenin diğer köylerine gidilmemektedir.

Çalışma programlarına alınan konular ise sadece gıda muhafazası, aile giyimi, çocuk bakımı, aile sağlığı, besinler ve beslenme, aile yönetimi ve el sanatlarıdır.

Şanlıurfa ilinde ev ekonomisi çalışmalarında gerek plan ve program aşamasında, gerekse uygulama sırasında yöreye özgü bazı dar boğazların ve sorunların olduğu anlaşılmıştır. Bu sorunların en kısa zamanda çözümlenmesi gerekmektedir.

PROJE GERÇEKLEŞTİĞİNDE YÖREDEKİ MUHTEMEL GELİŞMELER

Bunlar şu şekilde kısaca özetlenebilir.

— Çiftçi ailesinin satın alma gücü yükselecektir. Buna paralel olarak yaşam standardında olumlu yönde gelişmeler olacaktır.

— Yöreye bol su gelecektir. Buna bağlı olarak çiftçi ailesinin içme suyu, temizlik, çamaşır, banyo vb. alışkanlıklarında olumlu yönde değişiklikler olacaktır.

— Yöreye gelecek olan elektrik enerjisi çitfçi ailesinin yaşamını tümüyle değiştirecektir.

— Konutlarda aile lehine büyük değişiklikler olacak, daha uygun, geniş, sağlıklı konutlar yapılacaktır.

— Ailenin giyiminde ve kuşamında gelişmeler olacaktır.

— Bölge halkının eğitim düzeyi yükselecektir.

— Konutların döşenmesi ve modern standartlara uygun olarak gelişecektir.

— Yörenin ulaştırma ağı genişleyecek mevcut yollar ıslah edilecek ve yenileri yapılacaktır.

— Çiftçi ailesinin yetiştirdiği ürün çeşitlerinde artışlar olacaktır. Evde gıda muhafaza yöntemleri gelişecek, yemekler çeşitlenecektir. Bunlara bağlı olarak da beslenme alışkanlıkları değişecek yeterli ve dengeli beslenme sağlanacaktır.

— Çocuk bakım ve büyütme yöntemleri gelişecek, çocuk ölümleri önemli ölçüde azalacaktır.

— Tarımın modernizasyonuyla kadının iş gücüne eskisi kadar ihtiyaç duyulmayacağından kadın zamanının çoğunu çocuklarının, evinin ve ailesinin bakımına ayırabilecektir.

— Nüfus artacaktır. Bu nüfus hareketine bağlı olarak bölge kırsal kesimde göç verme niteliğini kaybedecek ama bölgeye diğer bölgelerden göçler olabilecektir.

— Sosyal ve ekonomik gelişmeye paralel olarak yörede dağınık yerleşimler yerlerini toplu yerleşimlere bırakacaktır.

— Çiftçi aileleri için tarımsal yaşam yoğun ve yorucu olacaktır. Çiftçinin elde ettiği ürünler ve tarımsal hammaddeler iyi bir plan ve organizasyonla hiç kuşkusuz değerlendirilecek ve pazarlanacaktır. Bütün bunlara rağmen çiftçi tarımdan arta kalan boş zamanını ve işgücünü el sanatları yoluyla değerlendirerek hem aile bütçesine hem de ülke ekonomisine katkıda bulunabilecektir.

Güneydoğu Anadolu Projesi çok büyük bir projedir. Bu projeye çok büyük yatırımlar yapılmaktadır.

Gerek yörenin sosyo-ekonomik yapısı, büyüklüğü ve genişliği; gerekse yörede şu anda yapılan yetersiz ev ekonomisi çalışmaları göz önüne alındığında GAP içinde özellikle kırsal kesimde çitfçi ailelerinin eğitiminde Ziraat Yüksek Mühendislerine ve Ev Ekonomisi Uzmanlarına çok büyük görevler ve sorumluluklar düşeceği bir gerçektir. Bunun içinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ev Ekonomisi Yüksek Okuluna gerekli sorumluluk ve yetki verilmesi ve çalışmalarının desteklenmesi gerekmektedir.

TÜRKİYE'NİN KALKINMASINDAKİ GÜÇLÜ POTANSİYEL "GAP"

Mehmet BÜLBÜL
Prof.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü.

Günümüz toplumları, ekonomik büyüme ve kalkınmada yarış halindedir. Az gelişmiş toplumlar, geri kalmışlıktan kurtulabilmek için sanayileşmeye çalışırken, kalkınmış toplumlar, sanayiye ilişkin teknolojilerini geliştirmeye devam etmektedirler.

Sanayileşmenin yanı başında, özellikle açlık tehlikesinin belirdiği günümüzde her türlü tarımsal verimliliğin artırılması ve tarım alanlarının geliştirilmesi yaşamsal bir önem kazanmıştır.

Tarım ve sanayinin kesin bir çizgiyle birbirinden ayrılması mümkün değildir. Çünkü tarım ve sanayi birbirinin tamamlayıcısı ve destekleyicisidir. Tarım sektörü verimliliğini artırmak için sanayinin ürettiği girdileri (ilâç, yem, gübre, makine vb.) kullanmak zorundadır. Sanayinin de önemli bir bölümü tarıma dayalıdır ve bu kesim, tarım alanında elde edilen ürünleri (lif bitkileri, yağ bitkileri, tütün vb.) girdi olarak kullanır. Sanayinin bağımlı olduğu temel girdilerden biri de enerjidir. Tarımda ise, tarımsal verimliliğin artırılması için temel girdi olarak kullanılan su aynı derecede önem taşır.

Çok eski çağlardan beri insanlar çeşitli şekillerde su kaynaklarından yararlanmışlar, gerektiğinde arazilerini sulamak gerektiğinde ise arazilerini taşkınlardan korumak için su kaynaklarına yakın ilgi duymuşlardır. Daha sonra teknik geliştikçe sulardan enerji kaynağı olarak da yararlanılmıştır.

Planlı kalkınma dönemi içerisinde ülke kaynaklarının rasyonel şekilde kullanılması hızlandırılmıştır. Tarımda verimliliğin artırılması, tarımsal alanların genişletilmesi, tarım arazisi ve yerleşim birimlerini sel ve taşkınlardan koruma, sulama ve içme suyu elde etme, modern yaşamın ve sanayinin gerektirdiği elektriği yeterli miktardan ucuz ve sürekli olarak elde edebilmek için akarsulardan yararlanma önem kazanmıştır. Güneydoğu Anadolu Projesi, böyle bir düşüncenin eseridir. Ancak bu bölge ile ilgili su kaynaklarına ilişkin çalışmalar planlı dönemin öncelerinden başlar.

NEDEN GAP?

Güneydoğu Anadolu Böllgesi, eski çağlardan medeniyetin beşiği olan Mezepotamya toprakları üzerinde yer almasına rağmen, diğer bölgelerimize nazaran daha az gelişmiştir. Bölgenin ekonomisi büyük ölçüde tarıma dayalı bulunmaktadır ve altı aya yakın yaz kuraklığı nedeni ile kuru tarım tekniği yaygınlaşmıştır. Bölgedeki işlenebilir arazinin ancak % 3'ü sulanabilmektedir. Bu durumu değiştirmek için, bölgenin iki önemli akarsuyu olan Fırat ve Dicle'nin sularının, sulama ve enerji üretimi amacıyla değerlendirilmesi düşünülmüştür. Ama GAP sadece enerji ve sulama amacını gerçekleştirmeye yönelik barajlar ve hidroelektrik santralleri zincirinden oluşmamaktadır. Bunun yanında bölgenin her çeşit altyapı, tarımsal yapı, ulaştırma, sanayi, eğitim, konut, sağlık sektörlerinin gelişme tesirlerini ve hizmetlerini kapsayan, bölgenin kalkınmasını amaçlayan entegre bir projedir. Projenin ekonomik boyutu yanında sosyo-kültürel yönü de büyük önem taşımaktadır. Bu yolla GAP, ülkemizdeki bölgeler arasındaki gelişmişlik farkını ortadan kaldırabilmemizde önemli bir anahtar rolünü üstlenecektir.

GAP'IN AMAÇLARI

Projenin bölgede genel kalkınmayı sağlayacak hedefleri yanında tarımsal kalkınma ve sınaî kalkınma hedefleri de vardır.

Projenin Genel Kalkınma Amaçları:

— Ekonomik yapıyı geliştirerek GAP bölgesindeki gelir düzeylerini yükseltmek ve böylece GAP bölgesi ve diğer bölgeler arasındaki gelir farklılığını daraltmak,

— Kırsal alandaki verimliliği ve istihdam olanaklarını artırmak,

— GAP Bölgesindeki büyük kentlerin nüfus emme kapasitesini artırmak,

— Bölge kaynaklarının etkili kullanımı yoluyla, kendi başına ekonomik büyüme, sosyal istikrarın ve ihracatın teşviki gibi ulusal amaçlara katkıda bulunmak.

Projenin Tarımsal Kalkınma Amaçları:

— Tarımsal verimliliğin artırılması ve çiftçilik faaliyetlerinin çeşitlendirilmesi yoluyla kırsal bölgelerdeki gelir düzeylerini yükseltmek.

— Tarımsal sanayilere yeterli girdiyi sağlamak,

— İstihdam olanaklarını artırarak kırsal nüfusun dışa göç etme eğilimlerini en aza indirmek,

— İhraç edilebilir ürünlerin üretilmesine katkıda bulunmak.

Projenin Sınaî Kalkınma Amaçları:

— Bir yandan GAP Bölgesinin ekonomik kalkınmasında itici bir güç rolü diğer yandan eğitim-öğretim ve teknolojik gelişme için bir talep yaratıcısı rolünü oynayarak GAP bölgesinin imajını, toplumsal refahını ve halkın motivasyonunu geliştirmek,

— Yüksek gelirli istihdam olanaklarını genişleterek, bölgeler arası gelir eşitsizliklerinin giderilmesine katkıda bulunmak,

— İhracatın teşviki ve döviz gelir ve tasarruflarının artırılması konusundaki ulusal amaçlara katkıda bulunmak.

Bu Amaçları Gerçekleştirmek İçin Uygulanacak Stratejiler; Projenin Genel Kalkınma Stratejisi

— Sulama, kentsel ve sınai kullanımlar açısından toprak ve su kaynaklarını geliştirmek ve yönetmek,

— Daha iyi tarımsal işletme yönetimi, tarımsal pratikler ve bitki desenleri uygulayarak arazi kullanımını geliştirmek,

— Tarımla ilişkili ve yerel kaynaklara dayalı üretime özel ağırlık vererek imalât sanayilerini teşvik etmek,

— Yöre insanlarının ihtiyaçlarına cevap verecek, teknik ve yönetici personelin bölgede kalkınmasını teşvik edecek şekilde sosyal hizmetleri sağlamak.

Projenin Tarımsal Kalkınma Stratejisi

— Olumsuz tarım şartlarının üstesinden gelmede etkili olacak yerlerde sulama olanaklarının sağlanması,

— Gübre, tarımsal ilâçlar, maddeler ve sulama suyunun uygun bir bileşimi içinde tarımsal mekanizasyonu geliştirmek,

— Daha iyi girdileri yeterli miktar ve kalitede zamanında dağıtmak.

— Toprak mülkiyet sistemini iyileştirmek,

— Çiftçilerin teşviki için, fiyat ve pazarlamayı geliştirmek,

Sulama İle İlgili Tarımsal Kalkınma Stratejisi

— Agro-ekolojik koşullar ve pazarlama dikkate alınarak stratejik ürünleri saptamak ve teşvik etmek,

— Yüksek ürün yoğunluğunu sulama ücretlerini ayarlayarak ve ürün rotasyonlarını yerleştirerek teşvik etmek,

— Sulanan alanlardaki çiftçileri su kullanımı ve tarımsal yayım için teşkilatlandırmak.

Hayvancılık İle İlgili Tarımsal Kalkınma Stratejisi

— Hayvancılıkta verimliliğin artırılması için,

a) Sunî ve tabiî tohumlama ile yerli sığır ırklarının geliştirilmesi,

b) Mer'a yönetimi, yem bitkileri ve konsantre yem üretimi yoluyla hayvanların beslenmesini iyileştirmek,

c) Veterinerlik hizmetlerinin geliştirilmesi,

— Ticarî hayvancılık üretimini geliştirmek için, fiziksel altyapıyı iyileştirmek.

Balıkçılık ve Ormancılık İle İlgili Kalkınma Stratejisi

— Baraj göllerinden yararlanarak iç su balıkçılığını teşvik etmek,

— Kuluçka tesisleri, balık yavrusu üretimi, eğitim ve araştırma, ürün işleme, pazarlama ve fiyatlandırma dahil olmak üzere su ürünleri üretimi için bir destek hizmetleri paketi sunmak,

— Orman alanlarında ve baraj gölleri çevresinde yoğun bir ağaçlandırma faaliyeti sürdürmek ve işletme bazında ağaç dikimini teşvik etmek.

Projenin Sınai Kalkınma Stratejisi

— Mevcut yerel hammaddeleri kullanan ve ihracata yönelik sanayileri saptamak ve aşamalı olarak geliştirilmelerini teşvik etmek,

— Üretim ve yönetim teknolojilerini, sermaye teminini, girişimciliğin geliştirilmesini ve uluslararası pazarlara açılmayı göstermek için stratejik önemdeki endüstrileri örnek olarak değerlendirmek

— Karşılaştırmalı yerseçimi avantajları ve illerarası ilişkileri göz önüne alarak, az gelişmiş beş ilin her birinde en az bir tane stratejik sanayi kurmak.

— İlgi kamu kuruluşlarının fonksiyonlarının iyileştirilmesi,

— Kredi, bilgi ve teknik destek sağlayarak, yerel girişimcileri teşvik etmek.

Belirlenen bu hedef ve stratejiler tarımdan sanayiye, ulaşımdan sosyal sektörlere kadar birçok sektörlere kadar birçok sektörü kapsamaktadır. Projenin gerçekten ülkemize yararlı olabilmesi için belirlenen hedeflere en kısa zamanda ulaşmak zorunluluğu vardır. Aksi taktirde projenin bölgeye ve ülke ekonomisine tam anlamıyla faydalı olabilmesi mümkün değildir.

TOPRAK MÜLKİYETİ SORUNU

Suat AKSOY
Prof.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü.

Toprak ve Tarım Reformu Yasası'nca 1973 yılında Şanlıurfa ili, reform bölgesi olarak ilan edilmişti. Bu ilimizin reform bölgesi olarak seçiminde, diğer gerekçeler yanında, kuşkusuz buradaki dengesiz ve çarpık toprak dağılımı en önemli rolü oynamıştı. Ama o günden bu yana, gelişmeler bu dengesizliğin giderilmesi yönünde olmamıştır. Bugün Güneydoğu Anadolu Projesi'nin gerçekleşmesiyle, sulamaya açılacak olan bu topraklarımızdaki mülkiyet hakkıyla ilgili gelişmelerin kısa tarihçesini gözden geçirmek, bize bu konuda alabileceğimiz büyük bir ders verecektir.

Şanlıurfa ilinin toprak ve tarım reformu bölgesi olarak ilanından sonra, bu il sınırları içinde 1.690.000 dönüm toprak kamulaştırılmıştır. Oysa, topraksız ve az topraklı çiftçi ailelerine bu yasa gereğince dağıtılan toprak miktarı, sadece 230.000 dönüm olmuştur. Kamulaştırılan toprakların çok büyük bir bölümü dağıtılmayarak hazinenin elinde bırakılmıştır. Böyle bir uygulama yasanın amacına ters düşmekteydi. Çünkü, toprakların kamulaştırılmasının amacı, bunların topraksız ve az topraklı çiftçilere dağılımıdır. Ancak bundan sonra, daha da ilginç gelişmeler oldu.

Toprak ve Tarım Reformu Yasası, Anayasa Mahkemesi kararı gereğince 1978 yılında yürürlükten kalktıktan sonra, 1 Aralık 1984'te "Sulama Alanlarında Arazi Düzenlemesine Dair Tarım Reformu Kanunu" yürürlüğe girdi. Bu yasa gereğince, 1986 yılında gene Şanlıurfa ili reform bölgesi olarak ilan edilmiştir. Bu son çıkan yasada kamulaştırma sınırı, Toprak ve Tarım Reformu'ndaki sınırdan daha yüksek tutulmuş ve ilginç bir uygulamayla, eski toprak sahiplerine, başvurmaları durumunda aradaki farkı geri alabilme hakkı verilmiştir. Nitekim, buna dayanarak geri alma isteminde bulunan 1316 kişiye 853.359 dekar toprak geri verilmiştir. Ayrıca, yasanın 13. maddesi uyarınca, satış isteminde bulunan 2259 kişinin 177.047 dekar toprağı satmasına izin verilmiştir.

— Daha iyi tarımsal işletme yönetimi, tarımsal pratikler ve bitki desenleri uygulayarak arazi kullanımını geliştirmek,

— Tarımla ilişkili ve yerel kaynaklara dayalı üretime özel ağırlık vererek imalât sanayilerini teşvik etmek,

— Yöre insanlarının ihtiyaçlarına cevap verecek, teknik ve yönetici personelin bölgede kalkınmasını teşvik edecek şekilde sosyal hizmetleri sağlamak.

Projenin Tarımsal Kalkınma Stratejisi

— Olumsuz tarım şartlarının üstesinden gelmede etkili olacak yerlerde sulama olanaklarının sağlanması,

— Gübre, tarımsal ilâçlar, maddeler ve sulama suyunun uygun bir bileşimi içinde tarımsal mekanizasyonu geliştirmek,

— Daha iyi girdileri yeterli miktar ve kalitede zamanında dağıtmak.

— Toprak mülkiyet sistemini iyileştirmek,

— Çiftçilerin teşviki için, fiyat ve pazarlamayı geliştirmek,

Sulama İle İlgili Tarımsal Kalkınma Stratejisi

— Agro-ekolojik koşullar ve pazarlama dikkate alınarak stratejik ürünleri saptamak ve teşvik etmek,

— Yüksek ürün yoğunluğunu sulama ücretlerini ayarlayarak ve ürün rotasyonlarını yerleştirerek teşvik etmek,

— Sulanan alanlardaki çiftçileri su kullanımı ve tarımsal yayım için teşkilatlandırmak.

Hayvancılık İle İlgili Tarımsal Kalkınma Stratejisi

— Hayvancılıkta verimliliğin artırılması için,

a) Sunî ve tabiî tohumlama ile yerli sığır ırklarının geliştirilmesi,

b) Mer'a yönetimi, yem bitkileri ve konsantre yem üretimi yoluyla hayvanların beslenmesini iyileştirmek,

c) Veterinerlik hizmetlerinin geliştirilmesi,

— Ticarî hayvancılık üretimini geliştirmek için, fiziksel altyapıyı iyileştirmek.

Balıkçılık ve Ormancılık İle İlgili Kalkınma Stratejisi

— Baraj göllerinden yararlanarak iç su balıkçılığını teşvik etmek,

— Kuluçka tesisleri, balık yavrusu üretimi, eğitim ve araştırma, ürün işleme, pazarlama ve fiyatlandırma dahil olmak üzere su ürünleri üretimi için bir destek hizmetleri paketi sunmak,

— Orman alanlarında ve baraj gölleri çevresinde yoğun bir ağaçlandırma faaliyeti sürdürmek ve işletme bazında ağaç dikimini teşvik etmek.

Projenin Sınai Kalkınma Stratejisi

— Mevcut yerel hammaddeleri kullanan ve ihracata yönelik sanayileri saptamak ve aşamalı olarak geliştirilmelerini teşvik etmek,

— Üretim ve yönetim teknolojilerini, sermaye teminini, girişimciliğin geliştirilmesini ve uluslararası pazarlara açılmayı göstermek için stratejik önemdeki endüstrileri örnek olarak değerlendirmek

— Karşılaştırmalı yerseçimi avantajları ve illerarası ilişkileri göz önüne alarak, az gelişmiş beş ilin her birinde en az bir tane stratejik sanayi kurmak.

— İlgi kamu kuruluşlarının fonksiyonlarının iyileştirilmesi,

— Kredi, bilgi ve teknik destek sağlayarak, yerel girişimcileri teşvik etmek.

Belirlenen bu hedef ve stratejiler tarımdan sanayiye, ulaşımdan sosyal sektörlere kadar birçok sektörlere kadar birçok sektörü kapsamaktadır. Projenin gerçekten ülkemize yararlı olabilmesi için belirlenen hedeflere en kısa zamanda ulaşmak zorunluluğu vardır. Aksi taktirde projenin bölgeye ve ülke ekonomisine tam anlamıyla faydalı olabilmesi mümkün değildir.

TOPRAK MÜLKİYETİ SORUNU

Suat AKSOY
Prof.Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü.

Toprak ve Tarım Reformu Yasası'nca 1973 yılında Şanlıurfa ili, reform bölgesi olarak ilan edilmişti. Bu ilimizin reform bölgesi olarak seçiminde, diğer gerekçeler yanında, kuşkusuz buradaki dengesiz ve çarpık toprak dağılımı en önemli rolü oynamıştı. Ama o günden bu yana, gelişmeler bu dengesizliğin giderilmesi yönünde olmamıştır. Bugün Güneydoğu Anadolu Projesi'nin gerçekleşmesiyle, sulamaya açılacak olan bu topraklarımızdaki mülkiyet hakkıyla ilgili gelişmelerin kısa tarihçesini gözden geçirmek, bize bu konuda alabileceğimiz büyük bir ders verecektir.

Şanlıurfa ilinin toprak ve tarım reformu bölgesi olarak ilanından sonra, bu il sınırları içinde 1.690.000 dönüm toprak kamulaştırılmıştır. Oysa, topraksız ve az topraklı çiftçi ailelerine bu yasa gereğince dağıtılan toprak miktarı, sadece 230.000 dönüm olmuştur. Kamulaştırılan toprakların çok büyük bir bölümü dağıtılmayarak hazinenin elinde bırakılmıştır. Böyle bir uygulama yasanın amacına ters düşmekteydi. Çünkü, toprakların kamulaştırılmasının amacı, bunların topraksız ve az topraklı çiftçilere dağılımıdır. Ancak bundan sonra, daha da ilginç gelişmeler oldu.

Toprak ve Tarım Reformu Yasası, Anayasa Mahkemesi kararı gereğince 1978 yılında yürürlükten kalktıktan sonra, 1 Aralık 1984'te "Sulama Alanlarında Arazi Düzenlemesine Dair Tarım Reformu Kanunu" yürürlüğe girdi. Bu yasa gereğince, 1986 yılında gene Şanlıurfa ili reform bölgesi olarak ilan edilmiştir. Bu son çıkan yasada kamulaştırma sınırı, Toprak ve Tarım Reformu'ndaki sınırdan daha yüksek tutulmuş ve ilginç bir uygulamayla, eski toprak sahiplerine, başvurmaları durumunda aradaki farkı geri alabilme hakkı verilmiştir. Nitekim, buna dayanarak geri alma isteminde bulunan 1316 kişiye 853.359 dekar toprak geri verilmiştir. Ayrıca, yasanın 13. maddesi uyarınca, satış isteminde bulunan 2259 kişinin 177.047 dekar toprağı satmasına izin verilmiştir.

Şimdi, burada çok ilginç bir durum ortaya çıkmaktadır. Devlet, kendi kamulaştırdığı toprakların yarısını eski toprak sahiplerine geri veriyor. Bir yandan da ülkemizde şimdiye değin gerçekleştirilen en büyük yatırımlardan biri yoluyla, bu toprakları sulamaya açmaya hazırlanıyor. Hepimizin heyecanla izlediği iki koca sulama tünelinin bitirilişi bir bayram sevinciyle kutlanıyor. Ama bu sevinci yaşarken şöyle bir soru da insanın aklına takılıyor. Devletin bunca yıldır trilyonlarca lira harcayarak gerçekleştireceği bu yatırımlardan en çok kimler yararlanacak? Devlet, toprağının değerinde ve gelirinde gerçekleştireceği çok büyük artışlar için toprak sahiplerinden hiçbir şey istemeyecek mi? Bunca yıllık girişimlerden sonra, bölgedeki toprak dengesizliği giderilmediğine göre, bütün vatandaşların katkısıyla gerçekleştirilen bu büyük yatırımdan aslan payını gene eski mülk sahipleri alacaklardır. Onlar, çok daha değerlendirilmiş topraklarına kavuşurlarken, muhtaç çiftçilere dağıtım, bölgedeki sulama şebekeleri tamamlanıncaya değin ertelenmiştir.

Böyle bir uygulama "en serbest" ekonomilerde bile yoktur. Serbest ekonominin önderi ABD'de Bureau of Reclamation, sulama projelerinden önce bölgedeki mülk sahiplerinden saptanan belirli üst sınırdan fazla olan topraklarını elden çıkarmalarını ister. Buna uymayanların toprakları, kuru fiyatı üzerinden kamulaştırılır. Böyle bir uygulama, kuşkusuz kamu yatırımlarından en çok vatandaşın yararlanmasına yöneliktir. Yoksa, bizdeki gibi bunlardan ancak sınırlı sayıda mülk sahipleri, haksız yere yararlanmak ayrıcalığına kavuşur.

Bugün bu yöremizde sulama olanakları sınırlıdır, verim artırıcı girdilerin kullanımı düşüktür ve üretim tekniği geridir. Ancak bütün bu sorunların, sulamanın gerçekleşmesiyle birden çözümleneceğini beklemek fazla iyimserlik olur. Bölgenin sulanmasıyla önemli bir üretim artışı sağlanacağı kuşkusuzdur. Nadas aşağılara çekilecek, verim artışı sağlanacaktır. Bütün bunlar devletin yatırımları sayesinde gerçekleşecektir.

Harran ovasında optimal işletme büyüklükleri araştırmalarla saptanmıştır. Güneydoğu Anadolu Projesiyle, sulamaya açılacak olan alanlar üzerinde optimal işletmeler üzerinden yeni bir mülkiyet düzenlemesine yönelmek gerekir. Böyle bir önlem gerek ekonomik yönden gerek sosyal yönden olumlu gelişmelere yol açacıktır. Ekonomik yönden, bölgedeki topraksız ve az topraklı çiftçilerin topraklandırılarak üretimi ve verimi artırmalarını ve de talep yaratmalarını sağlayacaktır. Sosyal açıdan, haksızlıklar önlenerek toprak ve gelir dağılımındaki dengesizlik düzeltilerek yeni istihdam olanakları yaratılacaktır.

Hepimizin övünç kaynağı olan bu dev projenin ekonomik ve sosyal yönünün ciddî biçimde öncelikle ele alınarak, devletin sağladığı gelir artışından en çok sayıda yurttaşın yararlandırılmasının yolları aranmalıdır.

METEOROLOJİ

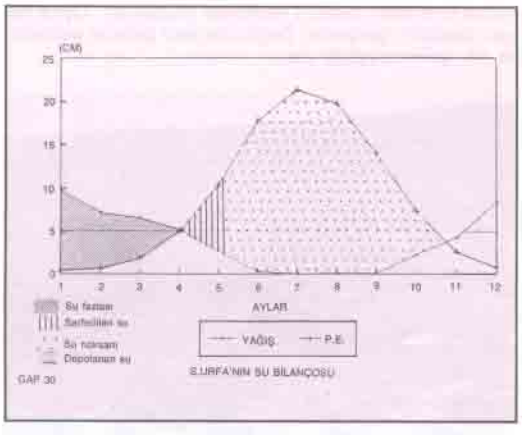
BÖLGENİN METEOROLOJİK VE KLİMATOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Aydın YILDIRIM
Jeomorfolog, TÜBİTAK, Yerbilimleri Grubu Uzman Yrd.

Bölgede etkin olan meteorolojik ve klimatolojik ortam, yüksek sıcaklıkların ve uzunca kurak dönemin kontrolündedir. Gece-gündüz, yaz-kış arasındaki sıcaklık farkı (amplitüdü) yüksektir. Örneğin Şanlıurfa'da ocak ayı ortalama sıcaklığı 5,2 °C iken en düşük sıcaklık -12,4°C'ye kadar düşmektedir. Yine ocak ayında Diyarbakır'da sıcaklık —24,2°C'ye kadar düşmektedir. Bu süre, yılda ortalama 2-5 gün arasında değişmektedir. Ancak don olayının ortalama 23 gün civarında olduğunu da belirtmek gerekir. Bunun da ötesinde, bazı yıllardaki iklim anomalileri sonucu bu süre daha da artabilmektedir.

Temmuz ayında ortalama sıcaklık, Şanlıurfa'da 31,5 °C'iken en yüksek değer ise 46,5 °C'ye kadar yükselmektedir. Bölgede yıllık ortalama güneşlenme süresi 3000 saatten fazla olup, 3250 saati aşan kesimler de mevcuttur. Bu durumda yıl boyu günde 9-10 saat güneşlenme imkânı vardır. Ülkemizin 120 x 400 = 48 000 km² genişliğindeki en uzun güneş alan kesimi de bu bölgemizdedir. Foto-sentez için gerekli olan (minumum +5°C) sıcaklık, bölgede 294-332 gün arasında değişmektedir. Bu durumda yılda 2-3 ürün alınabilecektir.

Yaz ayları ile sınırlı olmayan uzunca bir kurak dönem vardır. Hatta çok nadir de olsa bazı yıllar bu süre



10 aya kadar yaklaşır. Aslında yıl, kurak ve yağışlı olmak üzere iki döneme ayrılmıştır. Yağışlar genellikle kış aylarında toplanmıştır. Ne var ki, yağışlı dönem kısadır. Gezici alçak basınçların etkisi altındadır. Bölgede 19 meteoroloji istasyonunun yıllık yağış ortalaması,

Şimdi, burada çok ilginç bir durum ortaya çıkmaktadır. Devlet, kendi kamulaştırdığı toprakların yarısını eski toprak sahiplerine geri veriyor. Bir yandan da ülkemizde şimdiye değin gerçekleştirilen en büyük yatırımlardan biri yoluyla, bu toprakları sulamaya açmaya hazırlanıyor. Hepimizin heyecanla izlediği iki koca sulama tünelinin bitirilişi bir bayram sevinciyle kutlanıyor. Ama bu sevinci yaşarken şöyle bir soru da insanın aklına takılıyor. Devletin bunca yıldır trilyonlarca lira harcayarak gerçekleştireceği bu yatırımlardan en çok kimler yararlanacak? Devlet, toprağının değerinde ve gelirinde gerçekleştireceği çok büyük artışlar için toprak sahiplerinden hiçbir şey istemeyecek mi? Bunca yıllık girişimlerden sonra, bölgedeki toprak dengesizliği giderilmediğine göre, bütün vatandaşların katkısıyla gerçekleştirilen bu büyük yatırımdan aslan payını gene eski mülk sahipleri alacaklardır. Onlar, çok daha değerlendirilmiş topraklarına kavuşurlarken, muhtaç çiftçilere dağıtım, bölgedeki sulama şebekeleri tamamlanıncaya değin ertelenmiştir.

Böyle bir uygulama "en serbest" ekonomilerde bile yoktur. Serbest ekonominin önderi ABD'de Bureau of Reclamation, sulama projelerinden önce bölgedeki mülk sahiplerinden saptanan belirli üst sınırdan fazla olan topraklarını elden çıkarmalarını ister. Buna uymayanların toprakları, kuru fiyatı üzerinden kamulaştırılır. Böyle bir uygulama, kuşkusuz kamu yatırımlarından en çok vatandaşın yararlanmasına yöneliktir. Yoksa, bizdeki gibi bunlardan ancak sınırlı sayıda mülk sahipleri, haksız yere yararlanmak ayrıcalığına kavuşur.

Bugün bu yöremizde sulama olanakları sınırlıdır, verim artırıcı girdilerin kullanımı düşüktür ve üretim tekniği geridir. Ancak bütün bu sorunların, sulamanın gerçekleşmesiyle birden çözümleneceğini beklemek fazla iyimserlik olur. Bölgenin sulanmasıyla önemli bir üretim artışı sağlanacağı kuşkusuzdur. Nadas aşağılara çekilecek, verim artışı sağlanacaktır. Bütün bunlar devletin yatırımları sayesinde gerçekleşecektir.

Harran ovasında optimal işletme büyüklükleri araştırmalarla saptanmıştır. Güneydoğu Anadolu Projesiyle, sulamaya açılacak olan alanlar üzerinde optimal işletmeler üzerinden yeni bir mülkiyet düzenlemesine yönelmek gerekir. Böyle bir önlem gerek ekonomik yönden gerek sosyal yönden olumlu gelişmelere yol açacıktır. Ekonomik yönden, bölgedeki topraksız ve az topraklı çiftçilerin topraklandırılarak üretimi ve verimi artırmalarını ve de talep yaratmalarını sağlayacaktır. Sosyal açıdan, haksızlıklar önlenerek toprak ve gelir dağılımındaki dengesizlik düzeltilerek yeni istihdam olanakları yaratılacaktır.

Hepimizin övünç kaynağı olan bu dev projenin ekonomik ve sosyal yönünün ciddî biçimde öncelikle ele alınarak, devletin sağladığı gelir artışından en çok sayıda yurttaşın yararlandırılmasının yolları aranmalıdır.

METEOROLOJİ

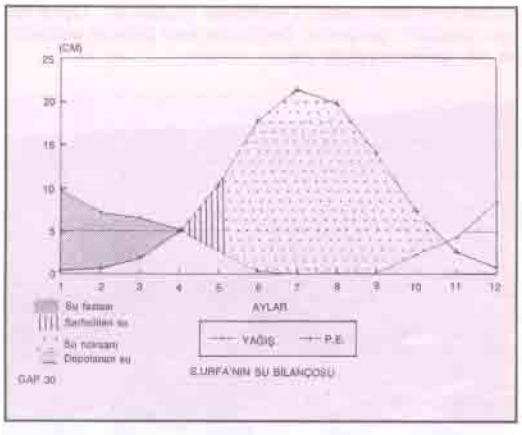
BÖLGENİN METEOROLOJİK VE KLİMATOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Aydın YILDIRIM
Jeomorfolog, TÜBİTAK, Yerbilimleri Grubu Uzman Yrd.

Bölgede etkin olan meteorolojik ve klimatolojik ortam, yüksek sıcaklıkların ve uzunca kurak dönemin kontrolündedir. Gece-gündüz, yaz-kış arasındaki sıcaklık farkı (amplitüdü) yüksektir. Örneğin Şanlıurfa'da ocak ayı ortalama sıcaklığı 5,2 °C iken en düşük sıcaklık -12,4°C'ye kadar düşmektedir. Yine ocak ayında Diyarbakır'da sıcaklık —24,2°C'ye kadar düşmektedir. Bu süre, yılda ortalama 2-5 gün arasında değişmektedir. Ancak don olayının ortalama 23 gün civarında olduğunu da belirtmek gerekir. Bunun da ötesinde, bazı yıllardaki iklim anomalileri sonucu bu süre daha da artabilmektedir.

Temmuz ayında ortalama sıcaklık, Şanlıurfa'da 31,5 °C'iken en yüksek değer ise 46,5 °C'ye kadar yükselmektedir. Bölgede yıllık ortalama güneşlenme süresi 3000 saatten fazla olup, 3250 saati aşan kesimler de mevcuttur. Bu durumda yıl boyu günde 9-10 saat güneşlenme imkânı vardır. Ülkemizin 120 x 400 = 48 000 km² genişliğindeki en uzun güneş alan kesimi de bu bölgemizdedir. Foto-sentez için gerekli olan (minumum +5°C) sıcaklık, bölgede 294-332 gün arasında değişmektedir. Bu durumda yılda 2-3 ürün alınabilecektir.

Yaz ayları ile sınırlı olmayan uzunca bir kurak dönem vardır. Hatta çok nadir de olsa bazı yıllar bu süre



10 aya kadar yaklaşır. Aslında yıl, kurak ve yağışlı olmak üzere iki döneme ayrılmıştır. Yağışlar genellikle kış aylarında toplanmıştır. Ne var ki, yağışlı dönem kısadır. Gezici alçak basınçların etkisi altındadır. Bölgede 19 meteoroloji istasyonunun yıllık yağış ortalaması,

54,21 cm (542 mm) ve yıllık buharlaşma 200 cm (2000 mm) yi bulmaktadır. Yaz aylarında nisbî nem % 1'e kadar düşer. Özellikle mayıs-eylül arasında yoğun bir su açığı vardır ki bu değer yıl içinde 51,56 cm (515 mm) ile 79,17 cm (791 mm) arasında değişmektedir (Bkz. Şanlıurfa'nın su bilançosu).

Bölge, tüm Türkiye'de etkili olan hava kütlelerinin etkisi altındadır. Kışın kutupsal,yazın tropikal kökenli hava kütlelerinin etkisi altındadır. Yaz aylarında Basra alçak basıncı kuvvetlendiğinde bölge, güneydoğu yönlü, sıcak-kuru samyeli etkisinde kalır. Hatta bu kavurucu sıcak-kuru hava, Anadolu karasının iç kesimlerinde de etkili olur.

Bölgede yaz aylarında kuzey sektörlü, kış aylarında ise genellikle güney sektörlü rüzgârlar etkilidir.



ORMANCILIK

GAP VE ORMANCILIK

İsmail ÖZKAHRAMAN
Orman Yük. Müh. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı.

Senelerdir GAP ile ilgili çeşitli toplantılara katılıyorum. Bilim adamlarının ve kamu kuruluşlarının bu projeye bakışlarında tam anlamıyla ortak bazı yönler var.

Hemen her toplantıda, söze GAP kapsamında yer alan illerden başlanır. Önce 6 ildi, sonra 8'ye yükseldi. Fırat ve Dicle üzerinde 13 proje olduğu söylenir. Peşinden inşa edilecek baraj ve hidroelektrik santralı sayısı verilir, sulamaya açılacak alan ortaya konulur ve ürün artışının sulamayla bağlantısı irdelenir. Örnek vermek gerekirse, 18-21 Kasım 1986 tarihleri arasında Ankara'da yapılan "GAP Tarımsal Kalkınma Sempozyumu"-'nda DSİ adına sunulan tebliğde, Türkiye'nin 1983'te 522.000 ton ve 1984'te 580.000 ton pamuk ürettiği ifade ediliyor. Hemen peşinden de deniliyor ki, GAP sayesinde sadece pamukta meydana gelecek üretim artışı 685.402 tondur.

Olayı elektrik enerjisi açısından değerlendirirsek, bu proje ile 24 milyar kwh elektrik enerjisi üretileceği belirtilir.

Söylediklerimize bu çerçevede başka gelişmeler de eklenebilir. Ancak bürokratların, bilim adamlarının ülkemizde geleneksel ortak bir yanları vardır. Bu ortak yan (elbet istisnalar olabilir) teorisyen oluşlarıdır. Oysa hayat, pratiktir, gerçekler öngörülenlere paralel gelişebilir de, gelişmeyebilir de.



FOTO: CEVDET ÇAĞAN

GAP bölgesi ülkemizin ormanca en fakir yöresidir. Ama, geçmişte durum böyle değildi.

Bugüne kadar, bilimsel toplantılarda GAP ile ormancılık arasındaki ilişkiler ya bilinmediğinden veya daha kötüsü bilindiği halde fazla önemsenmediğinden çok iyi şekilde irdelenemedi. Nitekim GAP Master Planı içerisinde ormancılıkla ilgili konuların neredeyse hiç dikkate alınmamış olması çok dikkat çekicidir. Oysa kamu oyu GAP denilince sadece elektrik enerjisi, sulama suyu ve tarımsal ürün artışı ile şartlanmamalıydı. Çünkü GAP çok boyutlu, karmaşık ve entegre bir projedir. Projeden beklenenlerin gerçekleşmesinin de şartları vardır. Örnek vermek gerekirse, yüzyıllardır kuru tarım yapan çiftçi ve köylüyü, suyla tanışmadan önce yeterince eğitemez ve suyu bilinçli kullanmaya hazır hale getiremezseniz, sulama suyu temin edilse dahi beklenen ürün artışları hiç arzu edilmemesine rağmen sağlanmayabilir.

Tarih tekerrürden yani olayların periyodik olarak tekrarından ibarettir denilir ama, gönlümüz hiç olmazsa bu defa tekerrür etmemesinden yana...

Toprak muhafaza biliminin kurucularından Amerikalı H.H. Bennett'in 1939'da yayınladığı Soil Conservtaion (Toprak Muhafaza) adlı kitabında şöyle diyor: "...Babilliler döneminde Mezopotamya Fırat'tan açılan kanallarla sulanmıştır. Bunların önemlilerinden olan Hindiya kanalı, her yıl 10.000 köle çalıştırılarak açılır ve tekrar kapanırdı. Bu kanal şimdi Fırat'ın yatağını oluşturmaktadır. Buzullar döneminde Fırat Hit, Dicle de Samara kıyı kentlerinin bulunduğu yerde denize dökülüyordu. Bu alan şimdi denizden 600 mil içeride kalmıştır. Nehir yataklarına yığılan sedimentler Fırat ve Dicle nehirlerinin arasını birçok alanda 50 milden fazla açtı. Tarihten önceki dönemlerde Asurlular kuzeyde Toroslardaki ormanlardan yararlanmışlar, akıntıdan faydalanarak Toros ve Amonoslardan yapı taşları, kereste ve asfaltı Fırat kanalı ile taşımışlardır. Tarihin başladığı dönemlerde Amanos dağlarının ancak tepelerinde ağaç ve orman kalmıştı. Daha sonraki savaşlarda kanal ve barajlar ihmal edilince, Mezopotamya kum tarlaları ve çöl haline geldi. Eski kanal izleri ve drenaj kanalları halen mevcuttur."

Zaman tünelinde biraz daha ilerleyelim bakalım. Polonyalı gezgin Simeon, Osmanlı İmparatorluğu döneminde 1608-1619 yılları arasında ülkemizde de bulunmuş. Kendisi Palu dolaylarından geçişi sırasında, Fırat nehrini Murat vadisine atıfta bulunarak şöyle anlatıyor: "İki defası sal ile olmak üzere Fırat'ı üç kere geçtim. Su o kadar lezizdi ki, bütün bir kuzu yenilse su ile hazmedilebilir."

54,21 cm (542 mm) ve yıllık buharlaşma 200 cm (2000 mm) yi bulmaktadır. Yaz aylarında nisbî nem % 1'e kadar düşer. Özellikle mayıs-eylül arasında yoğun bir su açığı vardır ki bu değer yıl içinde 51,56 cm (515 mm) ile 79,17 cm (791 mm) arasında değişmektedir (Bkz. Şanlıurfa'nın su bilançosu).

Bölge, tüm Türkiye'de etkili olan hava kütlelerinin etkisi altındadır. Kışın kutupsal,yazın tropikal kökenli hava kütlelerinin etkisi altındadır. Yaz aylarında Basra alçak basıncı kuvvetlendiğinde bölge, güneydoğu yönlü, sıcak-kuru samyeli etkisinde kalır. Hatta bu kavurucu sıcak-kuru hava, Anadolu karasının iç kesimlerinde de etkili olur.

Bölgede yaz aylarında kuzey sektörlü, kış aylarında ise genellikle güney sektörlü rüzgârlar etkilidir.



ORMANCILIK

GAP VE ORMANCILIK

İsmail ÖZKAHRAMAN
Orman Yük. Müh. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı.

Senelerdir GAP ile ilgili çeşitli toplantılara katılıyorum. Bilim adamlarının ve kamu kuruluşlarının bu projeye bakışlarında tam anlamıyla ortak bazı yönler var.

Hemen her toplantıda, söze GAP kapsamında yer alan illerden başlanır. Önce 6 ildi, sonra 8'ye yükseldi. Fırat ve Dicle üzerinde 13 proje olduğu söylenir. Peşinden inşa edilecek baraj ve hidroelektrik santralı sayısı verilir, sulamaya açılacak alan ortaya konulur ve ürün artışının sulamayla bağlantısı irdelenir. Örnek vermek gerekirse, 18-21 Kasım 1986 tarihleri arasında Ankara'da yapılan "GAP Tarımsal Kalkınma Sempozyumu"-'nda DSİ adına sunulan tebliğde, Türkiye'nin 1983'te 522.000 ton ve 1984'te 580.000 ton pamuk ürettiği ifade ediliyor. Hemen peşinden de deniliyor ki, GAP sayesinde sadece pamukta meydana gelecek üretim artışı 685.402 tondur.

Olayı elektrik enerjisi açısından değerlendirirsek, bu proje ile 24 milyar kwh elektrik enerjisi üretileceği belirtilir.

Söylediklerimize bu çerçevede başka gelişmeler de eklenebilir. Ancak bürokratların, bilim adamlarının ülkemizde geleneksel ortak bir yanları vardır. Bu ortak yan (elbet istisnalar olabilir) teorisyen oluşlarıdır. Oysa hayat, pratiktir, gerçekler öngörülenlere paralel gelişebilir de, gelişmeyebilir de.



FOTO: CEVDET ÇAĞAN

GAP bölgesi ülkemizin ormanca en fakir yöresidir. Ama, geçmişte durum böyle değildi.

Bugüne kadar, bilimsel toplantılarda GAP ile ormancılık arasındaki ilişkiler ya bilinmediğinden veya daha kötüsü bilindiği halde fazla önemsenmediğinden çok iyi şekilde irdelenemedi. Nitekim GAP Master Planı içerisinde ormancılıkla ilgili konuların neredeyse hiç dikkate alınmamış olması çok dikkat çekicidir. Oysa kamu oyu GAP denilince sadece elektrik enerjisi, sulama suyu ve tarımsal ürün artışı ile şartlanmamalıydı. Çünkü GAP çok boyutlu, karmaşık ve entegre bir projedir. Projeden beklenenlerin gerçekleşmesinin de şartları vardır. Örnek vermek gerekirse, yüzyıllardır kuru tarım yapan çiftçi ve köylüyü, suyla tanışmadan önce yeterince eğitemez ve suyu bilinçli kullanmaya hazır hale getiremezseniz, sulama suyu temin edilse dahi beklenen ürün artışları hiç arzu edilmemesine rağmen sağlanmayabilir.

Tarih tekerrürden yani olayların periyodik olarak tekrarından ibarettir denilir ama, gönlümüz hiç olmazsa bu defa tekerrür etmemesinden yana...

Toprak muhafaza biliminin kurucularından Amerikalı H.H. Bennett'in 1939'da yayınladığı Soil Conservtaion (Toprak Muhafaza) adlı kitabında şöyle diyor: "...Babilliler döneminde Mezopotamya Fırat'tan açılan kanallarla sulanmıştır. Bunların önemlilerinden olan Hindiya kanalı, her yıl 10.000 köle çalıştırılarak açılır ve tekrar kapanırdı. Bu kanal şimdi Fırat'ın yatağını oluşturmaktadır. Buzullar döneminde Fırat Hit, Dicle de Samara kıyı kentlerinin bulunduğu yerde denize dökülüyordu. Bu alan şimdi denizden 600 mil içeride kalmıştır. Nehir yataklarına yığılan sedimentler Fırat ve Dicle nehirlerinin arasını birçok alanda 50 milden fazla açtı. Tarihten önceki dönemlerde Asurlular kuzeyde Toroslardaki ormanlardan yararlanmışlar, akıntıdan faydalanarak Toros ve Amonoslardan yapı taşları, kereste ve asfaltı Fırat kanalı ile taşımışlardır. Tarihin başladığı dönemlerde Amanos dağlarının ancak tepelerinde ağaç ve orman kalmıştı. Daha sonraki savaşlarda kanal ve barajlar ihmal edilince, Mezopotamya kum tarlaları ve çöl haline geldi. Eski kanal izleri ve drenaj kanalları halen mevcuttur."

Zaman tünelinde biraz daha ilerleyelim bakalım. Polonyalı gezgin Simeon, Osmanlı İmparatorluğu döneminde 1608-1619 yılları arasında ülkemizde de bulunmuş. Kendisi Palu dolaylarından geçişi sırasında, Fırat nehrini Murat vadisine atıfta bulunarak şöyle anlatıyor: "İki defası sal ile olmak üzere Fırat'ı üç kere geçtim. Su o kadar lezizdi ki, bütün bir kuzu yenilse su ile hazmedilebilir."

Peki, içilebilecek kadar temiz, pınar suyu kadar içimi hoş suya ne oldu dersiniz? Bir açıklaması yok mu?

1935-1939 yılları arasında her yıl Türkiye'ye gelen Alman araştırıcı Dr. Hans Kumerloeve'nin 350 kitabından 20 tanesi Türkiye faunası hakkındadır. Bunların en ilgi çekici olanlarından biri, 1975 yılında yayınlanan "Türkiye'nin Memeli Hayvanları" kitabıdır. Bu yayına göre, Güneydoğu Anadolu'da geçmiş dönemlerde Siirt ve Hakkari dolaylarında kaplan yaşıyormuş. Hatta 1880'li yıllara kadar Fırat havzasında ve Birecik'te aslan dahi bulunuyormuş.

Bu anlattıklarımızdan çıkarılacak bir tek sonuç vardır: Güneydoğu Anadolu, günümüzde ülkenin ormanca en fakir yöresidir ama, geçmişte durum böyle değildi. Yani ormansızlık bu yöre için kader olmayıp, insan etkileri sonucu oluşan bir gelişmedir. Ancak gene hep söylendiği gibi unutkanlık, insanın geleneksel hastalığıdır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde halen 1.3 milyon hektar orman vardır. Bunun yalnızca 44.000 hektarı normal koru ormanıdır. 865.000 hektarı bozuk ve 270.000 hektarı normal olmak üzere toplam 1.135.000 hektar baltalık orman mevcuttur. Meşe baltalık ormanları bir yandan yakacak odun, diğer yandan da hayvan yemi elde etmek için, elden çıkarılmaktadır.

Sözü Keban Barajı'na getirelim. Keban Baraj Gölü havzasına 1974 yılından beri her yıl 31.5 milyon ton toprak taşındığı ifade edilmektedir. Zira 5 Eylül 1983 tarihinden (LANDSAT-4) uydusundan alınan uydu görüntülerine dayanarak yapılan foto-interpretasyon çalışmaları, Keban Barajı havzasının % 91'inde çeşitli şiddette erozyon olduğunu ortaya koymuştur. Ancak hemen her toplantıda DSİ yetkilileri, erozyonu önemli bir tehlike saymadıkları için olsa gerek durumun sanıldığı gibi olmadığını belirtiyorlar. Hatta bir toplantıda barajların ancak 7022 yılda dolacağını hesapladıkları belirtildi. Bunun anlamı şu olsa gerek: Bu kadar görev yapan barajlardan daha ne istiyorsunuz? Dolarlarsa yenisi yapılır olur biter.

Hesabın doğru olup olmadığını yaşayarak görmek mümkün değil... Bu kadar süre için "Kim öle, kim kala" bile denilemez. Nasrettin Hoca rahmetlinin kulakları çınlasın ve nur içinde yatsın.." İnanmayan ölçsün" hikayesi vardır ya!..

Peki Türkiye'nin ilk barajı Çubuk Barajı için öngörülen ömür hesabı tuttu mu? Yoksa enerjik, genç bir insanın birden bire kalp krizi geçirip ölmesi gibi bir tehlike geçirdi mi bu baraj? Geçirmediyse ikincisi niye yapıldı? Sonra baraj, bu ülkeye ve insanlarına nelere mal oluyor diye düşünmemiz gerekmiyor mu?

Nitekim, 4-5 Ekim 1989 tarihlerinde "GAP'ta Tarım-Tarıma Dayalı Endüstriler ve Finansmanı" sempozyumunda DSİ adına sunulan bildiride, GAP için 1989 değerleri ile 20 trilyonluk bir yatırım gerektiği ifade edildi. 1991 bütçesi ile GAP'a günde 9 milyar TL ödenek ayrılmış olduğunu da belirtelim isterseniz.

Demek ki, sadece barajların inşa edilmesiyle mesele bitmiyor. Belki de mesele o zaman başlıyor.

Barajların teknik olarak korunması ve ömürlerinin uzatılması su toplama havzalarında yapılacak ağaçlandırma ve erozyon kontrolu çalışmalarıyla sağlanabilir. Hatta bu çalışmalar, bilim ve teknik gereği, barajların gövde inşaatından çok daha önce başlatılmak durumundadır.

Öyleyse tedbir almaya başlamanın ilk adımı önce tehlikenin varlığını kabul etmektir. Hani bazı hastalar, hasta olduklarını kabul etmezler ve "benim bir şeyim yok" derler. Aslında doktora gitmeleri hem de hiç zaman kaybetmemeleri gerekmektedir. Çoğu kez doktora gittiklerinde de deyim yerindeyse iş işten geçmiş olmaktadır.

O halde erozyon, toprak kanseri olarak nitelenebileceğine göre, erken teşhisle tedavi kolaylaşır. Ayrıca ekonomik olarak ikame maddesi olmayan tek madde belki de topraktır. Üstelik toprağın ithal ikamesi bile yoktur. Peki, böylesine önemli bir projenin bulunduğu yörede erozyona karşı tedbir alınmaz ve sonunda ne tarım ne de ormancılık açısından üretim yapılamaz hale gelirse o zaman, orasının çölden ne farkı kalacaktır?

GAP ve ormancılık ilişkisi sadece ekolojik anlamda değerlendirilmemelidir. Olayın şüphesiz ekonomik boyutu da vardır ve çok önemlidir. Çünkü gerek sulama suyu ve gerekse elektrik enerjisi, her çeşit ürünün temel girdileri arasında olduğuna göre maliyet fiyatı ve rekabeti etkileyecek faktörlerdir. Yani ülkemizin özellikle Ortadoğu ülkelerine sürekli olarak her çeşit ürünü sürekli ihraç etmesiyle ilişkili bir konudur anlattığımız. Sonuç olarak ormancılıkla ilgili ağaçlandırma, erozyon kontrolü vb. yatırımlar, ekonominin de güvencesi olacaktır.

Güneydoğu Anadolu yöresinin şimdiden gözle görülür bir şekilde bazı merkezleri yerleşim bakımından odak noktası olmaya başlamışlardır.

Özetle söylemek gerekirse, GAP içersinde barajların su toplama havzaları ve yamaç arazilerde ağaçlandırma, erozyon kontrolu, enerji ormanı ve mer'a ıslahı gibi çalışmalar, buna karşılık taban arazilerde tam saha ve sulama kanalları kenarında kavakçılık, kentler için kent ormancılığı ve tarım alanlarını rüzgâr erozyonuna karşı korumak için koruyucu orman şeritleri tesisi, ormancılık sektörü açısından mutlaka ele alınması gerekli konulardır.

BİYOLOJİK AÇIDAN GAP

BÖLGENİN BİYOLOJİSİ

Yıldırım AKMAN
Prof.Dr., A.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Gaziantep, Siirt, Adıyaman, Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin bölgelerini içeren ve toplam 75.000 km²'lik büyük bir alanı kaplayan GAP bölgesi, Antitoros'ların Suriye követine olan uzantısı içinde bulunmakta ve yükseklik bölgenin kuzeyinden güneyine doğru belirli bir şekilde azalarak

Peki, içilebilecek kadar temiz, pınar suyu kadar içimi hoş suya ne oldu dersiniz? Bir açıklaması yok mu?

1935-1939 yılları arasında her yıl Türkiye'ye gelen Alman araştırıcı Dr. Hans Kumerloeve'nin 350 kitabından 20 tanesi Türkiye faunası hakkındadır. Bunların en ilgi çekici olanlarından biri, 1975 yılında yayınlanan "Türkiye'nin Memeli Hayvanları" kitabıdır. Bu yayına göre, Güneydoğu Anadolu'da geçmiş dönemlerde Siirt ve Hakkari dolaylarında kaplan yaşıyormuş. Hatta 1880'li yıllara kadar Fırat havzasında ve Birecik'te aslan dahi bulunuyormuş.

Bu anlattıklarımızdan çıkarılacak bir tek sonuç vardır: Güneydoğu Anadolu, günümüzde ülkenin ormanca en fakir yöresidir ama, geçmişte durum böyle değildi. Yani ormansızlık bu yöre için kader olmayıp, insan etkileri sonucu oluşan bir gelişmedir. Ancak gene hep söylendiği gibi unutkanlık, insanın geleneksel hastalığıdır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde halen 1.3 milyon hektar orman vardır. Bunun yalnızca 44.000 hektarı normal koru ormanıdır. 865.000 hektarı bozuk ve 270.000 hektarı normal olmak üzere toplam 1.135.000 hektar baltalık orman mevcuttur. Meşe baltalık ormanları bir yandan yakacak odun, diğer yandan da hayvan yemi elde etmek için, elden çıkarılmaktadır.

Sözü Keban Barajı'na getirelim. Keban Baraj Gölü havzasına 1974 yılından beri her yıl 31.5 milyon ton toprak taşındığı ifade edilmektedir. Zira 5 Eylül 1983 tarihinden (LANDSAT-4) uydusundan alınan uydu görüntülerine dayanarak yapılan foto-interpretasyon çalışmaları, Keban Barajı havzasının % 91'inde çeşitli şiddette erozyon olduğunu ortaya koymuştur. Ancak hemen her toplantıda DSİ yetkilileri, erozyonu önemli bir tehlike saymadıkları için olsa gerek durumun sanıldığı gibi olmadığını belirtiyorlar. Hatta bir toplantıda barajların ancak 7022 yılda dolacağını hesapladıkları belirtildi. Bunun anlamı şu olsa gerek: Bu kadar görev yapan barajlardan daha ne istiyorsunuz? Dolarlarsa yenisi yapılır olur biter.

Hesabın doğru olup olmadığını yaşayarak görmek mümkün değil... Bu kadar süre için "Kim öle, kim kala" bile denilemez. Nasrettin Hoca rahmetlinin kulakları çınlasın ve nur içinde yatsın.." İnanmayan ölçsün" hikayesi vardır ya!..

Peki Türkiye'nin ilk barajı Çubuk Barajı için öngörülen ömür hesabı tuttu mu? Yoksa enerjik, genç bir insanın birden bire kalp krizi geçirip ölmesi gibi bir tehlike geçirdi mi bu baraj? Geçirmediyse ikincisi niye yapıldı? Sonra baraj, bu ülkeye ve insanlarına nelere mal oluyor diye düşünmemiz gerekmiyor mu?

Nitekim, 4-5 Ekim 1989 tarihlerinde "GAP'ta Tarım-Tarıma Dayalı Endüstriler ve Finansmanı" sempozyumunda DSİ adına sunulan bildiride, GAP için 1989 değerleri ile 20 trilyonluk bir yatırım gerektiği ifade edildi. 1991 bütçesi ile GAP'a günde 9 milyar TL ödenek ayrılmış olduğunu da belirtelim isterseniz.

Demek ki, sadece barajların inşa edilmesiyle mesele bitmiyor. Belki de mesele o zaman başlıyor.

Barajların teknik olarak korunması ve ömürlerinin uzatılması su toplama havzalarında yapılacak ağaçlandırma ve erozyon kontrolu çalışmalarıyla sağlanabilir. Hatta bu çalışmalar, bilim ve teknik gereği, barajların gövde inşaatından çok daha önce başlatılmak durumundadır.

Öyleyse tedbir almaya başlamanın ilk adımı önce tehlikenin varlığını kabul etmektir. Hani bazı hastalar, hasta olduklarını kabul etmezler ve "benim bir şeyim yok" derler. Aslında doktora gitmeleri hem de hiç zaman kaybetmemeleri gerekmektedir. Çoğu kez doktora gittiklerinde de deyim yerindeyse iş işten geçmiş olmaktadır.

O halde erozyon, toprak kanseri olarak nitelenebileceğine göre, erken teşhisle tedavi kolaylaşır. Ayrıca ekonomik olarak ikame maddesi olmayan tek madde belki de topraktır. Üstelik toprağın ithal ikamesi bile yoktur. Peki, böylesine önemli bir projenin bulunduğu yörede erozyona karşı tedbir alınmaz ve sonunda ne tarım ne de ormancılık açısından üretim yapılamaz hale gelirse o zaman, orasının çölden ne farkı kalacaktır?

GAP ve ormancılık ilişkisi sadece ekolojik anlamda değerlendirilmemelidir. Olayın şüphesiz ekonomik boyutu da vardır ve çok önemlidir. Çünkü gerek sulama suyu ve gerekse elektrik enerjisi, her çeşit ürünün temel girdileri arasında olduğuna göre maliyet fiyatı ve rekabeti etkileyecek faktörlerdir. Yani ülkemizin özellikle Ortadoğu ülkelerine sürekli olarak her çeşit ürünü sürekli ihraç etmesiyle ilişkili bir konudur anlattığımız. Sonuç olarak ormancılıkla ilgili ağaçlandırma, erozyon kontrolü vb. yatırımlar, ekonominin de güvencesi olacaktır.

Güneydoğu Anadolu yöresinin şimdiden gözle görülür bir şekilde bazı merkezleri yerleşim bakımından odak noktası olmaya başlamışlardır.

Özetle söylemek gerekirse, GAP içersinde barajların su toplama havzaları ve yamaç arazilerde ağaçlandırma, erozyon kontrolu, enerji ormanı ve mer'a ıslahı gibi çalışmalar, buna karşılık taban arazilerde tam saha ve sulama kanalları kenarında kavakçılık, kentler için kent ormancılığı ve tarım alanlarını rüzgâr erozyonuna karşı korumak için koruyucu orman şeritleri tesisi, ormancılık sektörü açısından mutlaka ele alınması gerekli konulardır.

BİYOLOJİK AÇIDAN GAP

BÖLGENİN BİYOLOJİSİ

Yıldırım AKMAN
Prof.Dr., A.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Gaziantep, Siirt, Adıyaman, Diyarbakır, Şanlıurfa ve Mardin bölgelerini içeren ve toplam 75.000 km²'lik büyük bir alanı kaplayan GAP bölgesi, Antitoros'ların Suriye követine olan uzantısı içinde bulunmakta ve yükseklik bölgenin kuzeyinden güneyine doğru belirli bir şekilde azalarak

1100 metreden sınır bölgelerinde 400 metreye kadar düşmektedir.

Gerek suların tutulması ile oluşacak göl alanları, gerekse bu göllerden yapılacak sulama faaliyetleri sonucu, bu geniş arazi parçasının çevre faktörleri ve buna bağlı olarak yaşayan bitki ve hayvan birliklerinde, başka bir deyişle ekosistemlerinde birtakım değişiklikler olması beklenmektedir. Bu değişiklikler sonucu ya bazı bitki ve hayvan türleri ortadan kalkma durumu ile karşı karşıya kalacak ya da tür popülasyonlarında kaçınılmaz birtakım değişmeler olacaktır.

Diğer taraftan, olumsuz sayabileceğimiz bu yukarıdaki hususlara karşılık, oluşacak yeni göl alanlarındaki tatlı su fauna ve florası da değişmeye uğrayarak ileride beslenme açısından büyük bir potansiyele sahip olacaktır.

Bu açıklamaların ışığı altında yapılacak en önemli işlerden biri, tabiî biyolojik kaynakların ya da zenginliklerin etraflı bir şekilde vakit geçirilmeden araştırılmasıdır. 1986 yılında TÜBİTAK'ın desteği ile böyle bir girişimde bulunulmuş, ancak bu proje bazı nedenlerden ötürü yürütülememiştir. Bu konuda bugün Çevre Bakanlığı ile Dicle Üniversitesi'nin çalışmalar yapmak üzere harekete geçtiğini memnuniyetle görmekteyiz. Yapılacak bu araştırmaların sonucunda, nesli kaybolabilecek bitki ve hayvanlara ait çeşitli örnekler, bu bölgede kurulacak bir müzede saklanabilecek ya da bu amaç için kurulacak botanik bahçelerinde ve gen bankalarında koruma altına alınarak gelecek nesillere intikali sağlanmış olacaktır.

GAP bölgesinde oluşacak büyük su alanlarının, makro iklim seviyesinde bir değişikliğe sebep olacağını sanmıyoruz. Ancak yerel yada mikro iklim seviyesinde birtakım değişiklikler beklenebilir. Bu değişme, daha çok oluşacak göllerin çevresindeki sulama alanlarında, suyu seven bitkilerin gelişmesiyle olabilir. Çünkü, yapılan hesaplara göre, toplam alanın % 54'ü yani yaklaşık 1,7 milyon hektar alan, sulamaya açılacaktır.

Diğer önemli bir nokta, oluşturulacak plantasyon alanlarında yer ve tür seçiminin titizlikle yapılması ve bu yapılırken, tabiî bitki örtüsünde iyi gelişme gösteren türler seçilmelidir. Ayrıca çevre şartlarından yer şekli, yükseklik, toprağın yapısı yanı sıra iklim elemanlarından maksimum ve minimum sıcaklık değerlerinin de göz önünde bulundurulması gerekir. Çünkü bu sıcaklık değerleri, bu bölgede tatbik edilecek bitki türlerinin hayatlarını sürdürebilmelerinde önemli ekolojik eşiklerdir. Bilindiği gibi bölgede en sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması (M) kuzeyden güneye doğru 33 ilâ 39°C arasında değişmektedir. Bu değerlerTürkiye ortalamaları göz önüne alındığında, yaz aylarında Türkiye'deki en yüksek maksimum ortalamalar olduğu görülür ki, bu da tür seçiminde ve evapotranspirasyon bakımından çok önemli bir ekolojik faktördür. İklim, bölgede Keban barajından güneye doğru inildikçe, belirli bir şekilde kuraklaşmaktadır ve yaz kuraklığı süresi de buna paralel olarak artmaktadır. Örneğin Adıyaman bölgesinde az yağışlı kışı serin olan Akdeniz iklimi, daha güneydeki Şanlıurfa'da yarı-kurak kışı serin ve nihayet Suriye sınırında bulunan Akçakale ve Ceylanpınar'da kışı serin kurak Akdeniz iklimine geçer ve Türkiye'nin Iğdır, Aralık ve Taşburun'dan sonra, ikinci kurak bölgesini oluşturur. Buna paralel olarak, yıllık yağış miktarları da (P), 855 metre yüksekliğindeki Adıyaman'da 785,4 mm, 547 metre yüksekliğindeki Şanlıurfa'da 467,7 mm ve nihayet Suriye sınırındaki Akçakale ve Ceylanpınar'da 320-330 mm dolayında olup, aşağı yukarı Adıyaman'ın üçte biri kadar yağış alır.

Ayrıca bu bölgelerde buharlaşma miktarları, özellikle yaz aylarındaki maksimum sıcaklıklar sebebiyle, çok fazladır. Örneğin en sıcak ay olan Temmuz'da ayında buharlaşma miktarı Adıyaman'da 354,4 mm, Şanlıurfa'da 384,7 mm ve Siirt'te 404,4 mm'dir ki, bunlar da oldukça yüksek değerlerdir.

Yukarıda da belirttiğimiz gibi, GAP bölgesindeki bu makro iklim özelliklerinin bir değişikliğe uğrayacağını sanmıyoruz. Ancak plantasyonda tatbik edilecek bitki türleri, ileride GAP'ın görünümünde önemli yer alabilir. Tabiî bu süreç içerisinde plantasyonun verimli kılınabilmesi için baraj sularından en yüksek derecede faydalanma yönüne gidilmelidir.

GAP bölgesinde uzun bir devreyi kapsayan yaz kuraklığı, maksimum bir yaz sıcaklığı ile uyuşmaktadır. Bu sebeple GAP'ı oluşturan bitki toplulukları tamamen kurak karakterli türlerden oluşmaktadır. Plantasyon yapılırken gerek ağaç gerekse çalı ve diğer türlerin seçiminde bu özellikleri gösteren bitkiler seçilmelidir. Erozyon önlemede de yer örtücü türlerden büyük ölçüde yararlanma yönüne gidilmelidir.

GAP bölgesi vejetasyon, bitki coğrafyası, flora ve fauna bakımından kendine özgü özellikleri olan bir yerdir.

Bölgenin büyük bir kısmını İran-Turan bitki coğrafyası kökenli step vejetasyonu oluşturmaktadır. Bu tip bir vejetasyon 600-700 ile 2000 metreler arasında Elazığ, Kahramanmaraş ve Malatya bölgelerinde görülür. Burada İran-Turan kökenli bitkiler yanında Akdeniz kökenli ağaç ve ağaççıklar da bulunur. Örneğin Üvez, Badem, Ardış, Patlangaç, Kadın tuzluğu, Akçaağaç, Menengiç ve Meşe türleri gibi

Mezopotamya karakterli step vejetasyonu, Yavşan türünden *(Artemisia herba-alba)* oluşur ve Diyarbakır, Birecik ve Ceylanpınar bölgelerinde yaygındır.

GAP florasının % 36'sını İran-Turan, % 32'sini Akdeniz, % 2-3'ünü Avrupa-Sibirya ve geri kalan kısmını da Kuzey bölge elemanlarıyla, diğer bölge kökenli elamanlar oluşturur. Burada geniş yayılışlı bitkiler yanında, yalnız bu bölgeye özgü türler de bulunmaktadır. Stauch (1991), GAP bölgesi için 46 familyaya ait 100'e yakın endemik ender gelişen ve tehlike altında olan bitki türü tespit etmiştir. Ekim (1989) ise Güneydoğu Anadolu Bölgesi için 53 endemik tür tespit etmiştir.

Dicle ve Fırat nehirleri üzerinde kurulacak 13 barajın inşaatı bittiğinde, sular altında kalacak alanlardaki bu endemik türlerin bir kısmı yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalacaktır. 1970 yılında tamamlanan Keban barajı alanındaki kurtarılamayan bazı endemik türlerimizin, hiç olmazsa bu yeni baraj alanlarında kurtarılması ve böylece nesillerinin devamı sağlanmalıdır.

Bölgede dikkat edilmesi gereken diğer bir husus ta, İsrail'de yapılan bir hatanın burada tekrarlanmamasıdır. Endemik bitki türleri sadece sular altında kalacak olan alanlarda değil, bu alanların dışında ziraate açılacak veya plantasyon alanlarında da bulunabilir. Bu sebeple bu gibi alanların sürülmesi sırasında endemik türlerin yok olması ihtimaline karşılık tedbirli olunması gerekmektedir.

Konuya fauna açısından baktığımızda, bunun bitkilerde olduğu kadar önemli olduğunu görürüz. Bu bölgede endemik hayvan türleri çok fazla olmamasına rağmen, buraya özgü olan Körfare, Arap tavşanı, Çöl faresi, Bahçe uyuru ve Tarla faresi gibi türlerin koruma altına alınması başta gelen dileğimizdir.

Sonuç olarak diyebiliriz ki, GAP bölgesi biyolojik açıdan çok önemli özelliklere sahiptir. Bu özellikler, çevre faktörleri ve buna bağlı olarak gelişen kendine özgü çeşitli ekosistemlerin yapısından ileri gelmektedir. Bu sebeple, biyolojik zenginliklerin envanteri çok kısa bir zamanda çıkarılmalı ve önemli olan ekosistemlerin korunması için önlemler alınmalıdır.

İNSAN FAKTÖRÜ

Osman ADIKUTLU
Sosyolog, Başbakanlık GAP İdaresi

Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), Adıyaman, Diyarbakır, Gazi Antep, Mardin, Siirt, Şanlı Urfa, Şırnak ve Batman illerini kapsamaktadır. Güneyde Suriye, güneydoğuda ise Irak sınırı bulunan bölgenin yüzölçümü 73 863 km² olup, toplam ülke yüzölçümünün % 9,5'ini oluşturmaktadır. Bu, çoğu ülkeden büyük bir coğrafik alan demektir. GAP alanı yaklaşık olarak Belçika, Hollanda ve Lüksemburg'un toplam alanına eşittir. Bölgenin nüfusu 1990 rakamlarıyla 5 274 714'tür ve Türkiye nüfusu içindeki payı % 9,2'dir.

1985-1990 yılları arasında Türkiye'nin nüfus artışı 2,4 iken, bölge 3,87'lik bir nüfus artış hızına sahiptir.

PROJE VE ENTEGRASYON

Bölgenin su kaynaklarının değerlendirilmesine dair ilk düşüncelerin 1930'lu yıllarda filizlenmesinden sonra, 1960'lı ve 1970'li yıllardaki gerçekleşmelerin ardından, 1980'li yıllarda su kaynaklarının belli projelerle değerlendirilmesi yanında, konu çok sektörlü entegre bir proje yapısı içinde ele alınmıştır. İşte, projeyi Türkiye'nin en önemli projesi olma seviyesine yükselten bu boyuttur. Nedir bu boyutun özellikleri?

Bugün GAP, sulama ve enerji ağırlıklı projelerin yanı sıra, **Entegre Bölgesel Kalkınma Projesi** olarak, tarım, sanayi, eğitim, sağlık, altyapı, ulaştırma, haberleşme ve sosyolojik çalışmaları da içine alan çok yönlü bir seferberlik alanı halindedir.

Entegre kalkınma bakış açısının gerektirdiği bazı ana hedeflere değinmek, konunun daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

a) Bölgenin gelişmesine ve Türkiye'nin kalkınmasına katkının en üst düzeye çıkartılabilmesi için, ileri tarım teknolojilerinin ve modern sulama tekniklerinin uygulanmasını sağlayarak her türlü tarımsal üretim verimliliği ve kaliteyi yükseltmek, pazarlama ve özellikle ihracatı artırmak;

b) Bölgedeki tarım, sanayi, ticaret, altyapı, yerleşim, ulaştırma, haberleşme, eğitim, sağlık ve diğer sektörlerde belirlenen ihtiyaçları, yatırım ve uygulamaları entegre ve koordineli bir şekilde yürüterek karşılamak, böylece bölge içindeki faaliyetleri çeşitlendirmek ve gelir düzeyini yükseltmek;

c) Tarım ve sanayi arası sektörel entegrasyona paralel olarak kır ve kent arası entegrasyonu, gerekli teknik ve sosyal altyapı hizmetlerini sağlayarak gerçekleştirmek;

d) Toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi ve projenin çok yönlü gerçekleşmesi sonucu hızla artacak ekonomik ve sosyal aktivitelerin, nüfus değişiminin ortaya çıkaracağı ihtiyaçları saptamak;

e) Alternatif projeler arasında kısa, orta ve uzun vadede öncelikleri saptamak ve projelerin ekonomik rantabilitelerini kaybetmeksizin planlamasını, programlanmasını ve uygulanmasını gerçekleştirmek;

f) Finansmanda mevcut yatırımlar arasında geri dönüşü en kısa olanlara, en düşük yatırımla en yüksek verimi sağlayanlara ve kaynak yaratan projelere öncelik vermek, proje bütününde kısa vadeli yatırımların uzun vadeli yatırımlara uyumlu olmasını sağlamak.

Bölgesel kalkınma planı birçok nedenden dolayı en temel unsur olarak **insanı** almalıdır. İşte bu nedenle, GAP çalışmaları içerisinde de **insan unsuru** ve **toplumsal boyut** merkez olmak durumundadır.





FOTO: CEVDET ÇAĞAN

Bugün için GAP denince akla hemen, Atatürk Barajı, Urfa sulama tünelleri ve kanalları gibi temel fizikî altyapı yatırımları gelmekle birlikte, bunlar, deyim yerindeyse buzdağının görünen uçlarıdır. Çok önemli ve büyük, başarılı üniteler olmakla beraber, tüm projenin sadece iki ünitesidirler. Ancak buzdağının asıl gövdesi diğer tüm sektör ve entegre üniteler, yatırımlar olmakla birlikte, asıl önemli olan meydana gelecek toplumsal değişme ve dönüşmelerdir. O nedenle üzerinde önemle durulan noktalardan bir tanesi de toplumsal gelişme, değişme ve dönüşümlerin planlanması, yöre ve ülke insanı yararına yönlendirilmesi ve hızlandırılmasıdır.

Bu amaç doğrultusunda yaklaşımı şöylece özetlemek mümkün olabilir:

GAP, üç ölçekte değerlendirilip, yürütülmektedir.

Bölge ölçekli çalışmalarda, tarım, sanayi, enerji, madencilik, sağlık, eğitim, turizm, ulaşım, haberleşme, inşaat, ticaret gibi sektörlerin durumu, gelişmelerin tahmini, problemlerinin çözülmesi doğrultusunda geleceğe ışık tutacak stratejilerin, önceliklerin, gerekli yatırım alanlarının ve boyutlarının saptanması hedeftir. Bu amaçla yapılan en önemli çalışma "GAP Master Plan Çalışması"dır.

Kent ölçekli çalışmaların amacı, GAP ile gerçekleşecek yatırımların kent ve kentleşme üzerine olan etkileri açısından kontrol edilmesi ve yönlendirilmesidir.

Temel yatırımların tamamlanması ile birlikte bir sosyo-ekonomik cazibe merkezi olması beklenen bölge, dışa göç veren değil, göç alan merkez haline dönüşecektir. Bununla birlikte yerleşim sorunu gündeme gelebilecektir. Bu tür değişmelerden, insanımızın olumlu etkilenmesi için kent ölçekli çalışmalar hızla tamamlanmaya çalışılmaktadır.

Kır ölçekli kalkınma çalışmaları ise, yörenin kendine özgü toprak-insan denge ve dengesizliklerinden hareket ederek, toprak-su ve insangücü kaynaklarının geliştirilmesinde kullanılacak yatırımların planlanması, bu kaynakların verimli bir şekilde değerlendirilmesi için gerekli teknik ve sosyal altyapının geliştirilmesini oluşturmaktadır.

Sosyal altyapının geliştirilmesi olgusu çok temel olarak ve basitçe eğitimin, diğer sosyo-kültürel, sosyo-ekonomik ve sağlık olanak ve araçların geliştirilmesi olarak anlaşılabilir. Ancak asıl gelişecek ve değişecek olan insanımızdır. Binlerce yıllık geleneksel olarak doğa koşullarına dayalı, kuru tarımsal üretim yapan, ona uygun toplumsal yaşayış organizasyonu olan yeni, modern teknoloji ve olanaklarla suya dayalı tarımsal üretim (yani, kontrol edilebilir koşullarda) yapacak insana doğru değişimdir. Bu değişim salt üretim tekniğinden değişiklikle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda üretim kararı, üretim sürecinin planlanması ve kontrolü, pazarlama ve ihracat boyutlarında da insiyatif alabilecek insan tipine de ihtiyaç duyacaktır. Eğer bölge, "tarıma dayalı ihracat üssü" haline gelecekse, bölge insanının yeni tarım teknolojisi, sanayi ve hizmetler sektörünün bilinçli bir parçası olması gerekecektir. Yani, yepyeni bir yaşam biçiminin yaratıcısı ve parçası olan, gereklerini yerine getiren ve yaratılan yeni refahtan pay alan bir insan...

İşin zor olduğu biliniyor. Diğer ülkelerdeki benzer örneklerde olduğu gibi değişim ve dönüşümün yıllar alacağını da bekliyoruz. Bu yeni yaşam kuşkusuz gökten inmeyecektir. Ancak GAP'ın temel kalkınma çalışmaları ile birlikte bölge toplumsal yaşayışının kurum ve kurallarının, alışkanlıklarının, gelenek ve göreneklerinin ortak hedefler doğrultusunda değişimi ve koordinasyonuyla başarı daha erken ve mümkün olabilir.

Yeni teknoloji-insan ilişkisi, böylesi bir bölgesel kalkınmanın en kilit noktalarından birini oluşturmaktadır. Mühendislik, aynı zamanda sosyal bir girişimdir ve tesadüflere bağlı olarak değil, iyi düzenlenmiş sosyal koşullar altında canlanıp ürünler veren ağaca benzer. Geniş kapsamlı tarihsel ve sosyolojik bakış tarzı, büyük boyutlu temel yatırımların olmazsa olmaz koşuludur. Çünkü, her insan davranışı toplum, kültür ve siyasetle sıkı sıkıya ilişki içerisindedir. Mühendislik hizmetleri yoluyla teknolojik değişme ve uygulamaların yer alacağı toplumsal yapının, tarihsel ve sosyal koşullarının anlaşılması, kalkınma hedefine ulaşmada, insana katkı sağlamada gereklidir. GAP çerçevesinde bu farklı bilim disiplinlerinden gelen uzmanların çalışmalarının entegrasyonu yoluyla gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır.

Entegre bölge kalkınma planlaması çerçevesinde sosyal altyapıyı geliştirmeden yeni tarz üretime geçilmesi, diğer ülkelerde yaşanmış olumsuz örneklerin (aşırı sulama sonucu toprakların tarıma elverişsiz hale dönüşmesi, sulama-enerji sistemlerinin tahribi, yerel etnik grupların birinin farkında olmadan gözetilip diğerleriyle çatışmaya yol açılması, doğal dengelerin tahribi yoluyla çevre sorunları), ortaya çıkması işten bile değildir.

Sonuç olarak, GAP ile yapılmak istenen, insan unsuru merkezde tutularak bölgenin doğal, fiziksel ve sosyal kaynaklarının harekete geçirilmesi yoluyla topyekün bir bölgesel kalkınmadır.

GAP'IN SOSYO KÜLTÜREL BOYUTU VE SOSYAL BİLİMLERİN PROJEYE YAPABİLECEĞİ KATKILAR

İbrahim TUĞRUL
Sosyolog, Başbakanlık GAP İdaresi.

Bilindiği gibi Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), geri kalmış bölgelerimizden biri olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki sekiz ilimizde uygulanmakta olan çok sektörlü entegre bir bölgesel kalkınma projesidir. Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Mardin, Siirt, Şanlıurfa ve Şırnak illerini kapsayan proje, elektrik üretimi ve tarımsal sulama amaçlı barajlar inşası, tarımsal gelişme, altyapı yatırımları, endüstriyel gelişme ve sosyal

Bugün için GAP denince akla hemen, Atatürk Barajı, Urfa sulama tünelleri ve kanalları gibi temel fizikî altyapı yatırımları gelmekle birlikte, bunlar, deyim yerindeyse buzdağının görünen uçlarıdır. Çok önemli ve büyük, başarılı üniteler olmakla beraber, tüm projenin sadece iki ünitesidirler. Ancak buzdağının asıl gövdesi diğer tüm sektör ve entegre üniteler, yatırımlar olmakla birlikte, asıl önemli olan meydana gelecek toplumsal değişme ve dönüşmelerdir. O nedenle üzerinde önemle durulan noktalardan bir tanesi de toplumsal gelişme, değişme ve dönüşümlerin planlanması, yöre ve ülke insanı yararına yönlendirilmesi ve hızlandırılmasıdır.

Bu amaç doğrultusunda yaklaşımı şöylece özetlemek mümkün olabilir:

GAP, üç ölçekte değerlendirilip, yürütülmektedir.

Bölge ölçekli çalışmalarda, tarım, sanayi, enerji, madencilik, sağlık, eğitim, turizm, ulaşım, haberleşme, inşaat, ticaret gibi sektörlerin durumu, gelişmelerin tahmini, problemlerinin çözülmesi doğrultusunda geleceğe ışık tutacak stratejilerin, önceliklerin, gerekli yatırım alanlarının ve boyutlarının saptanması hedeftir. Bu amaçla yapılan en önemli çalışma "GAP Master Plan Çalışması"dır.

Kent ölçekli çalışmaların amacı, GAP ile gerçekleşecek yatırımların kent ve kentleşme üzerine olan etkileri açısından kontrol edilmesi ve yönlendirilmesidir.

Temel yatırımların tamamlanması ile birlikte bir sosyo-ekonomik cazibe merkezi olması beklenen bölge, dışa göç veren değil, göç alan merkez haline dönüşecektir. Bununla birlikte yerleşim sorunu gündeme gelebilecektir. Bu tür değişmelerden, insanımızın olumlu etkilenmesi için kent ölçekli çalışmalar hızla tamamlanmaya çalışılmaktadır.

Kır ölçekli kalkınma çalışmaları ise, yörenin kendine özgü toprak-insan denge ve dengesizliklerinden hareket ederek, toprak-su ve insangücü kaynaklarının geliştirilmesinde kullanılacak yatırımların planlanması, bu kaynakların verimli bir şekilde değerlendirilmesi için gerekli teknik ve sosyal altyapının geliştirilmesini oluşturmaktadır.

Sosyal altyapının geliştirilmesi olgusu çok temel olarak ve basitçe eğitimin, diğer sosyo-kültürel, sosyo-ekonomik ve sağlık olanak ve araçların geliştirilmesi olarak anlaşılabilir. Ancak asıl gelişecek ve değişecek olan insanımızdır. Binlerce yıllık geleneksel olarak doğa koşullarına dayalı, kuru tarımsal üretim yapan, ona uygun toplumsal yaşayış organizasyonu olan yeni, modern teknoloji ve olanaklarla suya dayalı tarımsal üretim (yani, kontrol edilebilir koşullarda) yapacak insana doğru değişimdir. Bu değişim salt üretim tekniğinden değişiklikle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda üretim kararı, üretim sürecinin planlanması ve kontrolü, pazarlama ve ihracat boyutlarında da insiyatif alabilecek insan tipine de ihtiyaç duyacaktır. Eğer bölge, "tarıma dayalı ihracat üssü" haline gelecekse, bölge insanının yeni tarım teknolojisi, sanayi ve hizmetler sektörünün bilinçli bir parçası olması gerekecektir. Yani, yepyeni bir yaşam biçiminin yaratıcısı ve parçası olan, gereklerini yerine getiren ve yaratılan yeni refahtan pay alan bir insan...

İşin zor olduğu biliniyor. Diğer ülkelerdeki benzer örneklerde olduğu gibi değişim ve dönüşümün yıllar alacağını da bekliyoruz. Bu yeni yaşam kuşkusuz gökten inmeyecektir. Ancak GAP'ın temel kalkınma çalışmaları ile birlikte bölge toplumsal yaşayışının kurum ve kurallarının, alışkanlıklarının, gelenek ve göreneklerinin ortak hedefler doğrultusunda değişimi ve koordinasyonuyla başarı daha erken ve mümkün olabilir.

Yeni teknoloji-insan ilişkisi, böylesi bir bölgesel kalkınmanın en kilit noktalarından birini oluşturmaktadır. Mühendislik, aynı zamanda sosyal bir girişimdir ve tesadüflere bağlı olarak değil, iyi düzenlenmiş sosyal koşullar altında canlanıp ürünler veren ağaca benzer. Geniş kapsamlı tarihsel ve sosyolojik bakış tarzı, büyük boyutlu temel yatırımların olmazsa olmaz koşuludur. Çünkü, her insan davranışı toplum, kültür ve siyasetle sıkı sıkıya ilişki içerisindedir. Mühendislik hizmetleri yoluyla teknolojik değişme ve uygulamaların yer alacağı toplumsal yapının, tarihsel ve sosyal koşullarının anlaşılması, kalkınma hedefine ulaşmada, insana katkı sağlamada gereklidir. GAP çerçevesinde bu farklı bilim disiplinlerinden gelen uzmanların çalışmalarının entegrasyonu yoluyla gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır.

Entegre bölge kalkınma planlaması çerçevesinde sosyal altyapıyı geliştirmeden yeni tarz üretime geçilmesi, diğer ülkelerde yaşanmış olumsuz örneklerin (aşırı sulama sonucu toprakların tarıma elverişsiz hale dönüşmesi, sulama-enerji sistemlerinin tahribi, yerel etnik grupların birinin farkında olmadan gözetilip diğerleriyle çatışmaya yol açılması, doğal dengelerin tahribi yoluyla çevre sorunları), ortaya çıkması işten bile değildir.

Sonuç olarak, GAP ile yapılmak istenen, insan unsuru merkezde tutularak bölgenin doğal, fiziksel ve sosyal kaynaklarının harekete geçirilmesi yoluyla topyekün bir bölgesel kalkınmadır.

GAP'IN SOSYO KÜLTÜREL BOYUTU VE SOSYAL BİLİMLERİN PROJEYE YAPABİLECEĞİ KATKILAR

İbrahim TUĞRUL
Sosyolog, Başbakanlık GAP İdaresi.

Bilindiği gibi Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), geri kalmış bölgelerimizden biri olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki sekiz ilimizde uygulanmakta olan çok sektörlü entegre bir bölgesel kalkınma projesidir. Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Mardin, Siirt, Şanlıurfa ve Şırnak illerini kapsayan proje, elektrik üretimi ve tarımsal sulama amaçlı barajlar inşası, tarımsal gelişme, altyapı yatırımları, endüstriyel gelişme ve sosyal

sektörlerde iyileştirmeler gibi bileşenlerden oluşmaktadır. T.C. Başbakanlık GAP Bölge Kalkınma İdaresi tarafından koordine edilmekte olan proje, bölgenin, sosyal ve ekonomik kalkınmasını gerçekleştirerek, diğer bölgelerle arasındaki gelişmişlik farkını azaltmayı amaçlamaktadır. Proje bu haliyle sosyal içerikli, sosyal amaçlı bir projedir; şöyle ki, gerek sosyo-ekonomik ve kültürel örgütlenme gerekse de çeşitli sosyal ve ekonomik göstergeler açısından diğer bölgelerle karşılaştırınca geri durumda olan bir bölgenin devlet müdahalesiyle kalkındırılarak, diğer bölgelerle arasındaki gelişmişlik farkının azaltılması hedeflenmektedir. Bu arada tarımsal, endüstriyel ve enerji üretimindeki artışlarla ülke kalkınmasına da büyük katkılar sağlayacağı unutulmamalıdır.

Bu kısa girişi yaptıktan sonra, bu yazıda üzerinde odaklaşılacak esas konuya gelelim: sosyo-kültürel yönleriyle GAP Bölgesi ve başta sosyoloji ve antropoloji olmak üzere, sosyal bilimlerin projeye yapabileceği katkılar. Kalkınmanın sosyal boyutu, uzunca bir süre gerek kalkınma çabası içinde olan diğer ülkelerde, gerekse ülkemizde gözardı edilmiştir. Sosyo-kültürel değişkenleri dikkate almadan yürütülen projeler, kalkınma çabalarının başarısızlıkla sonuçlanmasına neden oldukları gibi, daha büyük sosyal problemlerin ortaya çıkmasına da yol açmışlardır. Son yıllarda bu gerçeklik kısmen anlaşılmış görünmektedir ve ülkemizde de Güneydoğu Anadolu Projesi olabildiğince bu anlayışla yürütülmeye çalışılmaktadır. Burada mevcut sosyal durumun anlaşılması, gerçekçi hedeflerin ve stratejilerin saptanmasında hayati öneme sahiptir.

SOSYAL VE KÜLTÜREL YÖNLERİYLE GAP BÖLGESİ VE GELECEĞİ

Her ne kadar bu başlık oldukça geniş bir alana işaret etmekteyse de biz burada, sadece, sayfa sınırını da göz önünde bulundurarak nüfus yapısı, nüfus hareketleri, istihdam durumu, eğitim, sosyo-kültürel örgütlenme vb. gibi oldukça sınırlı bir alanda kısa bir özet vermeye çalışacağız. Bunu yaparken de, ilk olarak, eldeki verilerin ışığında mevcut durumun kısa bir özetini sunacağız; ikinci olarak da, bu alanlardaki proje hedeflerini ve izdüşümlerini sunacağız. Zaman zaman da, projenin öngördüğü fiziksel yatırımlara dayalı olarak bu alanlarda ne gibi değişmelerin gerçekleşebileceği üzerine tahminlerde bulunacağız.

NUFUS YAPISI

GAP Bölgesi'nde, nüfus artış hızı oldukça yüksek oranlarda seyretmektedir ve bu büyük oran da yüksek doğurganlık oranlarından kaynaklanmaktadır. 1990 Genel Nüfus Sayımı Sonuçları'na göre, Türkiye genelinde doğurganlık oranı 5.72 iken, aynı dönemde GAP Bölgesi için bu oran, 7.25'tir. Bu yüzdendir ki, bölgeden bölge dışına göç oranlarının yüksekliğine rahmen, 1970'ten 1990'a her nüfus sayımı döneminde bölgedeki yıllık ortalama nüfus artış oranları, Türkiye ortalamasından daha yüksektir. 1970'te % 7,87 olan bölge nüfusunun Türkiye toplam nüfusuna oranı 1990'da %9.2'ye yükselmiştir. Bölge nüfusu, 1985-90 arasındaki beş yıllık dönemde yıllık %3.8'lik bir artışla 4346947'den 5274714'e çıkmıştır. Aynı dönemde Türkiye toplam nüfusu yıllık %2.35'lik bir oranla artmıştır. Bölgedeki yüksek nüfus artış hızının daha uzunca bir süre devam edeceği beklenebilir.

Bölgede kentsel nüfus, kırsal nüfustan daha hızlı artmaktadır. GAP toplam nüfusu, 1985-90 arasında yıllık % 3.87'lik bir oranla artarken, bu artış oranı kentsel yerleşmeler (il ve ilçe merkezleri) için % 6.18'dir. Buna dayalı olarak da 1985'te nüfusun ancak % 49.81'i şehir merkezlerinde yaşarken, bu oran 1990 yılında % 55.65'e yükselmiştir. Doğurganlık oranının kırsal kesimde daha yüksek olduğu varsayımından hareket edersek, kentsel yerleşmelerdeki hızlı nüfus artışının büyük oranda kırdan kente olan hızlı göç hareketinden kaynaklandığını söyleyebiliriz.

GAP Bölgesi'nin bir özelliği de genç bir nüfusa sahip olmasıdır. Şöyle ki, toplam nüfusun % 48.37'sini 0-14 arası yaş grubu oluşturmaktadır. Bu durum, potansiyel insan kaynağı açısından bir avantaj olarak değerlendirilebilir. Ancak, eğitim ve istihdam olanaklarını artırıcı önlemler alınamazsa, bu durum gelecek açısından bir dezavantaja dönüşebilecektir.

Nüfus hareketleri açısından değerlendirecek olursak, bölgede temel olarak üç tür nüfus hareketinin varlığından söz edilebilir: Kalıcı göçler, mevsimlik göçler ve göçerler tarafından yaşanan göçler. Bölgedeki az topraklı ve/veya topraksız olup herhangi bir düzenli işe sahip olmayan insanlar, pamuk toplama, çapa, inşaat işçiliği vb. geçici işler arayışı içinde başta Çukurova ve büyük metropoller olmak üzere bölge dışına göç etmektedirler. Bölgedeki düşük istihdam olanaklarından dolayı, bölge dışına olan kalıcı göçlerin oranı da oldukça yüksektir ve bunların yarısından fazlası Çukurova bölgesine ve üç büyük kente doğru olmaktadır. Bölge, sürekli olarak bölge dışına net göç vermektedir. Bölgeden net göç oranı yüzde olarak, 1965-70 arasında —3.23, 1970-75 arasında —3.5 ve 1975-80 arasında —2.90 olarak gerçekleşmiştir. Net göç oranları açısından iller açısından da farklılıklar görülmektedir. Bu üç dönem boyunca bölgenin en gelişmiş ili olan Gaziantep net göç almıştır ve bu oran % 0.69'dur. Diğer iller net göç vermişlerdir ve en fazla göç, Adıyaman (—6.43) ve Şanlıurfa'dan (—5.92) olmuştur.



FOTO: CEVDET ÇAĞAN

Göçerler olayı ise ülkemizin Doğu ve Güneydoğu bölgelerine özgü bir olaydır ve arkaik bir yaşam tarzını temsil etmektedir. Göçerler, hayvanlarına otlak bulmak amacıyla mevsimsel değişmelere bağlı olarak, belirli noktalar arasında sürekli hareket halinde olan insan topluluklarıdır. Bunlar, zaman içinde yerleşik ve yarı yerleşik yaşam tarzına geçmektedirler ve antropologlar için oldukça ilginç bir çalışma alanı olma özelliğini de korumaktadırlar.

Bütün bunların dışında, bölge içinde de yoğun bir nüfus hareketi yaşanmaktadır ve bunun yönü kırsal yerleşmelerden kentsel yerleşmeler ve engebeli-dağlık alanlardan daha düz alanlara doğrudur. Nitekim yukarda da belirtildiği gibi, kentsel yerleşimlerin nüfusu daha hızlı artmaktadır ve bu durum kentlerde gecekondulaşma sonucunu da beraberinde getirmekte, yeni altyapı ve hizmet yatırımları ihtiyacı doğurmaktadır. Coğrafi konum açısından düz ve engebeli alanlardaki nüfus artış oranlarını karşılaştırdığımızda, nüfusun düz alanlara doğru aktığı ortaya çıkmaktadır.



FOTO: CEVDET ÇAĞAN

GAP'ın tamamlanmasıyla, bölgede yaşanan nüfus hareketlerinin yönünde ve niteliğinde değişmeler beklenmektedir. Bu, bir yönüyle tarım sektöründeki gelişmelerden, bir yönüyle de endüstri, altyapı ve hizmetler gibi kentsel sektörlerdeki gelişmelerden etkilenecektir. Bölgede modern sulu tarıma geçiş, emek-yoğun, daha yüksek gelir getirici ürünlerin ekimine yol açacak, tarımda insan emeğine duyulan ihtiyacı artıracak, ayrıca elde edilen yüksek gelir ek iş arama ihtiyacını ortadan kaldıracaktır. Yine gerek endüstriyel ve altyapı yatırımlarının istihdamı artırıcı etkisi, gerekse de hizmetler sektöründeki iyileşmeler, GAP kentlerini birer çekim merkezi haline getirecektir. Sonuç olarak da, bölgedeki nüfusun bölgede tutulabileceği gibi, daha önce göç edenlerin sermaye ve bilgi birikimleriyle beraber bölgeye dönebilecekleri ve komşu illerden bölgeye mevsimlik ve
cı göçlerin yaşanacağı söylenebilir. Bölge içinde de, özel önlemler alınmadığı takdirde kırdan kente ve engebeli-dağlık alanlardan düz alanlara doğru nüfus hareketlerinin yaşanacağı söylenebilir. Yukarıda belirtildiği gibi, bu eğilim şimdiden başlamıştır. Bu gelişmeler doğrultusunda, 2005 yılında bölge nüfusunun 9 284 000'e çıkması ve bu nüfusun % 68.85'lik oranının 10000 + nüfuslu kentlerde, yaşayacağı beklenmektedir. Bu gelişmeler yeni altyapı ve hizmet yatırımları ihtiyacını artıracak, sosyo-kültürel yapıda da büyük dönüşümlere yol açacaktır. Kültürel çeşitlilik ve yeni sentezler artacak, arkaik kültürel örüntüler etkisini büyük oranda yitirecektir. Bu eğilimlerin istendik yönde etkilenmesi, nüfus hareketleri üzerine yapılacak sosyolojik bir araştırmayla, bölgedeki nüfus hareketlerinin nedenlerinin ve örüntülerinin net bir biçimde saptanmasına bağlı görünmektedir.

BÖLGEDEKİ İSTİHDAM YAPISI

İstihdam yapısı açısından bölgede tarım oldukça ağırlıklı bir yere sahiptir. 1985 yılı verilerine göre, bölgede iktisaden faal nüfusun % 71 gibi büyük bir oranı tarım sektöründe yer almaktadır. Bu oran, aynı dönemde Türkiye ortalaması için % 59'dur. İmalât sektöründe ise bölgedeki iktisaden faal nüfusun ancak % 5'i istihdam edilmektedir. Bu oran, Türkiye ortalamasının (% 11) yarısından bile daha düşüktür. İstihdamın % 12'lik bölümü ise hizmetler sektöründedir ki, bu Türkiye ortalamasına (% 14) yakındır. Projenin tamamlanmasıyla imalât ve hizmetler sektörünün istihdam payında önemli artışlar beklenmektedir.

EĞİTİMDE MEVCUT DURUM VE BÖLGENİN İHTİYAÇLARI

Eğitim düzeyi açısından bölge oldukça geri bir durumda bulunmaktadır. Bölgedeki beklenen gelişmelerin başarıya ulaşabilmesi, büyük oranda bu alanda gerçekleştirilebilecek gelişmelere bağlı görünmektedir. Burada eğitimi iki düzeyde ele almak gerekir; birincisi, okuma-yazma bilgisinde ifadesini bulan temel eğitim, ikincisi de mesleki eğitimdir. Bölgedeki mevcut durum her iki açıdan da içaçıcı değildir.

Okur-yazar oranı, bölgede ilden ile büyük değişmeler göstermekle birlikte, bütün illerdeki oran Türkiye ortalamasının altında kalmaktadır. 1985 yılında Türkiye ortalaması % 77 iken, GAP ortalaması % 50 civarındadır. Kırsal kesimde bu oran daha da aşağılara düşmektedir. GAP bölgesi için hedeflenen okur-yazar oranı, en azından bugünkü Türkiye ortalamasıdır. Unutmamak gerekir ki, bölgedeki kalkınma çabalarının başarıya ulaşması, en azından ilkokul eğitiminden geçmiş, okuma-yazma ve temel matematiksel işlemleri yapabilecek bir nüfusun varlığını gerektirmektedir. Bölgenin ülke ekonomisiyle tam entegrasyonu ancak bu koşulda gerçekleşebilir.

Bölge nüfusunun sulu tarım ve endüstriyel gelişmeye de hazırlanması gerekmektedir. Çünkü bu alanlarda gerçekleştirilecek gelişmeler, kalifiye emek gücüne ihtiyaç gösterecektir. Bölgedeki belki de en önemli darboğazı kalifiye insan kaynağının yokluğu oluşturmaktadır. Unutmamak gerekir ki, kalkınma büyük oranda yetişmiş insan gücüyle başarıya ulaştırılabilir. Gaziantep hariç, bölgede kalifiye insan gücü yokluğundan söz edilebilir. Bu alanda duyulan ihtiyaç Millî Eğitim Bakanlığı'nca yürütülen Eğitim Master Plan çalışmasıyla ortaya konulmaya çalışılmaktadır.

BÖLGENİN SOSYO-KÜLTÜREL YAPISI

Bölgenin sosyo-kültürel yapısı denince akla ilk gelen bölgedeki değişim süreci içerisinde olan aşiret örgütlenmesidir. Bu yapı büyük oranda ülkemizin Doğu ve Güneydoğu bölgelerine özgü, bu bölgelerin geri kalmışlığının hem nedeni hem de sonucu bir yapı olarak ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda şunu da belirtmeliyiz ki, bölgedeki aşiret örgütlenmesi, yerleşik hayata geçişle birlikte büyük bir oranda orijinal yapısını kaybetmekte, ancak göçerlerde kısmen bu yapı korunmaktadır. Çünkü aşiret örgütlenmesi kapalı bir toplumda mümkün olabilir. Oysa bugün bu bölgedeki toplulukların kendi içlerine kapalılıktan söz edilemez. Modernleşme süreciyle birlikte, kapalı toplum yapısı ortadan kalkmış, aşiret örgütlenmesi de büyük oranda çözülmeye başlamıştır. Bugün yaşayan ve buradaki insanların özgürleşip birleşmesinin önündeki en büyük engel ise aşiret örgüt-



FOTO CEVDET ÇAĞAN

lenmesi olmayıp aşiretçilik ideolojisidir. Bu ideoloji sayesindedir ki, kan bağına dayalı ilişkiler, otoriteye bağlılık, mutlak itaat, kan davaları devam edebilmekte, ağa, aşiret reisi gibi otoriteler geleneksel güçlerini devam ettirebilmektedirler. Toplumsal hayata katılım da bu otoriteler aracılığıyla olmaktadır. Bu ilişkiler iktisadi rasyonalitenin önüne geçebilmektedir. Bölgede yürütülen projelerde bu yapının dikkate alınması, adil bir kalkınma sürecinin başarıya ulaşabilmesinde hayati bir öneme sahip görünmektedir. Yürütülmekte olan projelerin ve nüfus hareketlerinin bu yapılanmayı zaman içinde ortadan kaldıracağı da açıktır.

Aşiret örgütlenmesine ve aşiretçiliğe bağlı olarak bölgede bir kültürel çeşitlilikten söz edilebilir ve geliştirilip uygulanan projelerde bu çeşitliliğin göz önünde bulundurulması bir zorunluluktur. Örneğin, sulama suyunun ortaklaşa kullanma zorunluluğu ve projeye halk katılımının sağlanması, bölgede yeni çiftçi birliklerinin kurulmasını zorunlu kılmakta, bu birliklerin yapısının belirlenmesinde mevcut kültürel örgütlenme biçimlerinin araştırılıp anlaşılarak göz önünde bulundurulması, önümüzde bir zorunluluk olarak durmaktadır. Bu konuda ülkemizin sosyal bilimcilerine büyük görevler düşmektedir.

SOSYAL BİLİMLERİN PROJEYE YAPABİLECEĞİ KATKILAR

"Kalkınma insan içindir" düşüncesinden hareketle, kalkınma projelerinin temel olarak yöneldiği insan grubunun eğilim, istek ve ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde dizayn edilmeleri ve uygulanmaları gerektiği düşüncesindeyiz. Ancak bu durumda, projeye insanların istemli katılımları ve projelerin sürekliilikleri sağlanabilir. Aksi takdirde, bu tür kalkınma çabaları başarısız kalacağı gibi, mevcut toplumsal dengeleri bozarak beraberlerinde daha büyük sorunları da getirebilirler. Bunların önüne geçmenin yolu da, sosyo-ekonomik ve kültürel araştırmalarla, toplumun mevcut sosyo-ekonomik ve kültürel yapısının anlaşılıp, eğilimlerinin saptanması ve bunların daha projenin dizaynı aşamasında dikkate alınarak, halk katılımının yollarının belirlenmesidir. Bu noktada, başta sosyolog ve antropologlar olmak üzere sosyal bilimcilere büyük görevler düşmektedir.

Toplumlarda refah düzeyi açısından farklı toplumsal kesimlerin varlığı da bir gerçektir. Bu kesimler, kalkınma projelerinden farklı düzeyde etkilenirler ve bu farklılıklar göz önünde bulundurulmadığı takdirde, bazı gruplar bu projelerin sonucu olarak kalkınma sürecine marjinalleşebilirler, dışında kalabilirler. Bunun önüne geçmenin yolu ise, belirli hedef gruplar saptanarak, bunlara birtakım alt projelerle gitmek, bunları kalkınma sürecine entegre etmektir. Bu yolla, toplumsal dengeler de korunabilecektir. Bütün bu yukarıda söylenenler, sosyal bakış açısına sahip projelerde gerçekleştirilebilir. Güneydoğu Anadolu Projesi, ilk sayfalarda da belirtildiği gibi, böyle bir bakış açısıyla hazırlanmış ve uygulanmaktadır. Bu yönüyle sosyal bilimcilerden beklentiler yüksektir ve onların, bölgenin sosyo-ekonomik ve kültürel yapısı üzerine derinlemesine araştırmalarına ihtiyaç duymaktadır. Sosyal bilimcilerimizin yöre üzerine yapacağı araştırmalar, projenin başarısı üzerinde büyük katkılar yapacaktır.

Güneydoğu Anadolu Projesi, bölgesel gelişim farklarını azaltıcı, bölge insanının refahını artırmayı amaçlayan, çok sektörlü entegre bir bölgesel kalkınma projesidir. Fiziksel yatırımlar yanında, sosyal sektörlerin geliştirilmesine yönelik yatırımlara da öncelik vermekte ve bütün bunları yaparken bölgenin mevcut sosyo-ekonomik ve kültürel yapısını göz önünde bulundurmaktadır.Bu amaçla da bölgede çeşitli araştırmalar yürütülmekte ve sosyal bilimcilerimizin bölge üzerine yapacakları araştırmalarla bireysel katkılarından yararlanmaya her an hazırdır.

GENEL DEĞERLENDİRME

GAP'TA OLANAKLAR VE SORUNLAR

Ali BALABAN
Prof.Dr., Ank. Ünv. Ziraat Fakültesi

Kalkınma gayretlerimizin en büyük atılımlarından biri GÜNEYDOĞU ANADOLU PROJESİ (kısa adıyla GAP) Fırat ve Dicle'nin aşağı kesimlerinde batıda Adıyaman ve Gaziantep'ten başlayarak doğuya doğru Şanlıurfa, Mardin, Diyarbakır, Batman, Şırnak ve Siirt illerinde yaklaşık 74 000 km² lik bir alanı içine almaktadır (Şekil 1).



FOTO CEVDET ÇAĞAN

lenmesi olmayıp aşiretçilik ideolojisidir. Bu ideoloji sayesindedir ki, kan bağına dayalı ilişkiler, otoriteye bağlılık, mutlak itaat, kan davaları devam edebilmekte, ağa, aşiret reisi gibi otoriteler geleneksel güçlerini devam ettirebilmektedirler. Toplumsal hayata katılım da bu otoriteler aracılığıyla olmaktadır. Bu ilişkiler iktisadi rasyonalitenin önüne geçebilmektedir. Bölgede yürütülen projelerde bu yapının dikkate alınması, adil bir kalkınma sürecinin başarıya ulaşabilmesinde hayati bir öneme sahip görünmektedir. Yürütülmekte olan projelerin ve nüfus hareketlerinin bu yapılanmayı zaman içinde ortadan kaldıracağı da açıktır.

Aşiret örgütlenmesine ve aşiretçiliğe bağlı olarak bölgede bir kültürel çeşitlilikten söz edilebilir ve geliştirilip uygulanan projelerde bu çeşitliliğin göz önünde bulundurulması bir zorunluluktur. Örneğin, sulama suyunun ortaklaşa kullanma zorunluluğu ve projeye halk katılımının sağlanması, bölgede yeni çiftçi birliklerinin kurulmasını zorunlu kılmakta, bu birliklerin yapısının belirlenmesinde mevcut kültürel örgütlenme biçimlerinin araştırılıp anlaşılarak göz önünde bulundurulması, önümüzde bir zorunluluk olarak durmaktadır. Bu konuda ülkemizin sosyal bilimcilerine büyük görevler düşmektedir.

SOSYAL BİLİMLERİN PROJEYE YAPABİLECEĞİ KATKILAR

"Kalkınma insan içindir" düşüncesinden hareketle, kalkınma projelerinin temel olarak yöneldiği insan grubunun eğilim, istek ve ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde dizayn edilmeleri ve uygulanmaları gerektiği düşüncesindeyiz. Ancak bu durumda, projeye insanların istemli katılımları ve projelerin sürekliilikleri sağlanabilir. Aksi takdirde, bu tür kalkınma çabaları başarısız kalacağı gibi, mevcut toplumsal dengeleri bozarak beraberlerinde daha büyük sorunları da getirebilirler. Bunların önüne geçmenin yolu da, sosyo-ekonomik ve kültürel araştırmalarla, toplumun mevcut sosyo-ekonomik ve kültürel yapısının anlaşılıp, eğilimlerinin saptanması ve bunların daha projenin dizaynı aşamasında dikkate alınarak, halk katılımının yollarının belirlenmesidir. Bu noktada, başta sosyolog ve antropologlar olmak üzere sosyal bilimcilere büyük görevler düşmektedir.

Toplumlarda refah düzeyi açısından farklı toplumsal kesimlerin varlığı da bir gerçektir. Bu kesimler, kalkınma projelerinden farklı düzeyde etkilenirler ve bu farklılıklar göz önünde bulundurulmadığı takdirde, bazı gruplar bu projelerin sonucu olarak kalkınma sürecine marjinalleşebilirler, dışında kalabilirler. Bunun önüne geçmenin yolu ise, belirli hedef gruplar saptanarak, bunlara birtakım alt projelerle gitmek, bunları kalkınma sürecine entegre etmektir. Bu yolla, toplumsal dengeler de korunabilecektir. Bütün bu yukarıda söylenenler, sosyal bakış açısına sahip projelerde gerçekleştirilebilir. Güneydoğu Anadolu Projesi, ilk sayfalarda da belirtildiği gibi, böyle bir bakış açısıyla hazırlanmış ve uygulanmaktadır. Bu yönüyle sosyal bilimcilerden beklentiler yüksektir ve onların, bölgenin sosyo-ekonomik ve kültürel yapısı üzerine derinlemesine araştırmalarına ihtiyaç duymaktadır. Sosyal bilimcilerimizin yöre üzerine yapacağı araştırmalar, projenin başarısı üzerinde büyük katkılar yapacaktır.

Güneydoğu Anadolu Projesi, bölgesel gelişim farklarını azaltıcı, bölge insanının refahını artırmayı amaçlayan, çok sektörlü entegre bir bölgesel kalkınma projesidir. Fiziksel yatırımlar yanında, sosyal sektörlerin geliştirilmesine yönelik yatırımlara da öncelik vermekte ve bütün bunları yaparken bölgenin mevcut sosyo-ekonomik ve kültürel yapısını göz önünde bulundurmaktadır.Bu amaçla da bölgede çeşitli araştırmalar yürütülmekte ve sosyal bilimcilerimizin bölge üzerine yapacakları araştırmalarla bireysel katkılarından yararlanmaya her an hazırdır.

GENEL DEĞERLENDİRME

GAP'TA OLANAKLAR VE SORUNLAR

Ali BALABAN
Prof.Dr., Ank. Ünv. Ziraat Fakültesi

Kalkınma gayretlerimizin en büyük atılımlarından biri GÜNEYDOĞU ANADOLU PROJESİ (kısa adıyla GAP) Fırat ve Dicle'nin aşağı kesimlerinde batıda Adıyaman ve Gaziantep'ten başlayarak doğuya doğru Şanlıurfa, Mardin, Diyarbakır, Batman, Şırnak ve Siirt illerinde yaklaşık 74 000 km² lik bir alanı içine almaktadır (Şekil 1).

Binlerce yıl öncesine Mezopotamya uygarlığına hayat vermiş ünlü bereketli hilâlin yukarı bölümünde yer alan Fırat ve Dicle'nin kıyı ovaları ile Suruç, Harran, Ceylanpınar, Nusaybin ve Silopi ovaları proje alanı içinde yer almaktadır.

GAP'a ilişkin ilk kez 1936 yılında Fırat nehrinin Keban boğazındaki akım ölçmeleri ile başlatılan çalışmalar, 1960'lı yıllarda genişletilerek yoğunlaştırılmış, 1970'de Aşağı Fırat'ın fizibilite çalışmaları tamamlanmış, daha sonra Fırat'ın öteki projeleri ve Dicle projelerinin eklenmesi ile GAP günümüzde 13 alt projeden oluşan bir entegre kalkınma projesi durumuna gelmiştir.

Özetle tanıtımını verdiğimiz GAP'ın doğal kaynakları ve tarımsal üretim potansiyeli kısaca değerlendirildikten sonra, GAP entegre sistemi ve buna ilişkin planlama ve uygulama sorunları ile projenin tarım boyutu ana çizgileri ile incelenecektir.

DOĞAL KAYNAKLAR VE TARIMSAL ÜRETİM POTANSİYELİ

Bilindiği gibi GAP alanı ülke içinde büyük bir doğal kaynak potansiyeli sergilemektedir. İnsan dahil doğal kaynaklar kalkınmanın önemli parametreleridir.

Belirtilen bu zengin potansiyelin örneğin sulamada ancak % 2'si, enerji üretiminde ise % 0,2'si geliştirilmiş bulunmaktadır.

Nüfus-kaynak dengesi açısından oldukça büyük bir kalkınma potansiyeli gösteren bölgenin günümüzdeki gelişmişlik düzeyi, tüm göstergeler açısından Türkiye ortalamasının yarısından daha az bulunmaktadır. Bölge ekonomisi büyük ölçüde tarıma dayalıdır. Genellikle kuru tarım tekniği uygulanmaktadır. Bitkisel üretim amacı ile yetiştirilen ürünlerin başlıcaları tahıllar, mercimek, antep fıstığı, üzüm ile az miktarda pamuk ve tütündür.

Bölgede tarımsal üretim potansiyelini belirleyen enerji dönüşüm sisteminin, güneş enerjisinin yıllık miktar ve dağılımı, yağışın yıllık miktar ve dağılımı, tarım sistemi olmak üzere belli başlı üç girdi değişkeni vardır. Toprak koşulları, teknoloji ve özendirmeyi de içine alan tarım sistemi sabit tutulduğunda, üretim potansiyelini güneş enerjisi ve yağışın miktar ve dağılımı belirlemektedir.

Proje alanının güneş enerjisi yönünden durumu, ülkemizin bu açıdan en zengin bölgesi olan Akdeniz kıyı kuşağına hemen hemen denktir. O bakımdan yılda 2 ya da 3 ürün alınmasına elverişlidir.

Yağışın miktar ve dağılımına gelince, proje alanının güneyinde yer alan Suruç, Harran, Ceylanpınar, Mardin, Nusaybin ve Silopi'nin geniş ovalarında yıllık yağış ancak 300 mm dolayındadır. Haziran-Eylül aylarını kapsayan 4 aylık dönemde ise yağış hemen hemen yoktur. Günlük ortalama sıcaklık ise genellikle 25°C nin üstünde olup, buharlaşma yüksektir. Yağışın bu niteliği yörede ancak iki yılda bir 150 kg dolayında tahıl alınan nadaslı kuru tarıma olanak vermektedir. Bu durumda, tarımsal üretimin en büyük kısıtlayıcısı, yetişme dönemindeki yağış eksikliği olmaktadır. O bakımdan bölgede yüksek verimli bir tarım sisteminin gerçekleştirilmesi ve tarımsal üretimin optimizasyonunun ön şartı, yağış eksikliğinin sulama ile giderilmesi olmaktadır.

Zaten günümüzün modern tarım teknoloji paketinin uygulanması ve beklenileni vermesi toprak rutubet rejiminin optimum olmasını zorunlu kılar. Modern teknolojinin etkin kullanımına olanak veren sulama aynı zamanda yetiştirilen ürünlerin çeşitlendirilmesi ile yılda 2 ya da 3 ürün elde edilmesi imkânını da yaratır.

O bakımdan, GAP sulama alanlarında bilime dayalı, sanayi destekli modern tarım sisteminin gerçekleştirilmesi durumunda üretim değerinin, günümüzdekine göre ilk aşamada 10-20 kat artırılması mümkün görülmektedir. Projenin tamamlanması durumunda, özellikle pamuk, çeltik, yonca, yağlı tohumlar ve benzeri ürünlerde Türkiye'nin bugünkü üretiminin katlanması beklenmektedir.

GAP SU KAYNAKLARI SİSTEMİ

GAP sistemi Fırat üzerinde 7, Dicle üzerinde 6 olmak üzere 13 alt projeden oluşmaktadır. Sistemin sulama ve enerji üretimine dönük boyutunda 21 baraj ve 17 hidroelektrik santrali yer almaktadır.

Projenin gerçekleştirilmesi durumunda yaklaşık 1,6 milyon hektar arazinin sulanması ve proje içi pompaj gereksinimi düşüldükten sonra 26 milyar KWh/yıl enerji üretilmesi öngörülmüştür. Sulanacak olan Cumhuriyet döneminden günümüze kadar geliştirilen kamu sulamalarının alanından fazladır. Üretilecek enerji ise Türkiye'nin 1981 yılındaki toplam enerji üretimine denktir.

GAP'ta gelişme potansiyelinin 2/3'ü Fırat, 1/3'ü ise Dicle alt sistemindedir.

Fırat alt sisteminin 1974 yılında hizmete giren Keban Barajı ile 1976 yılında temeli atılan ve 1988 yılında bazı birimleri işletmeye açılan Karakaya Barajı dışında en önemli proje Aşağı Fırat Projesidir.

Projenin Urfa-Harran sulaması, Mardin-Ceylanpınar sulaması, Siverek-Hilvan pompaj sulaması, Bozova pompaj sulaması ve Atatürk Barajı olmak üzere 5 alt projesi vardır.

Şanlıurfa'nın Bozova ilçesi yakınında halen yapımı sürdürülen Atatürk Barajı dünyanın sayılı, ülkemizin ise en büyük barajıdır. Göl hacmi Türkiye'nin yıllık kullanılabilir toplam su potansiyelinin yaklaşık yarısını depolayabilecek büyüklükte olan Atatürk Barajı'nın, kullanılabilir su kapasitesi 12 milyar m^3/yıldır. Atatürk Barajı'ndan 8.1 milyar KWh/yıl enerji üretilmesi, pompaj sulamaları dahil 874 200 ha arazinin sulanması öngörülmektedir.

Giriş yapısı Atatürk Barajı gölünün 515 kotunda bulunan Şanlıurfa Tünel Sistemi 26,4 km uzunluğunda 7,62 m iç çapında beton kaplamalı yanyana iki tünelden oluşmaktadır. Halen yapımı sürdürülen ve 1993 yılında hizmete girmesi planlanan dünyanın en büyük tünel sistemi ile Seyhan nehrinin yıllık akımının 1,5 katı-



Şekil 1. GAP alanının konumu.

na denk 328 m³/s bir su, Şanlıurfa'nın hemen kuzeyindeki çıkış ağzından, ülkemizin en büyük kanal sistemine alınarak Şanlıurfa, Harran, Ceylanpınar ve Mardin ovalarında 328 bin hektarı yer çekimi ve 148 bin hektarı pompajla olmak üzere 476 bin hektar arazi sulanacaktır.

GAP sulama ve enerji üretim potansiyelinin 1/3'ünün yer aldığı Dicle alt sistemi ise, Dicle Kralkızı, Batman, Batman-Silvan, Garzan, Ilısı ve Cizre olmak üzere 6 alt projeden oluşmaktadır.

GAP ENTEGRE SİSTEMİ

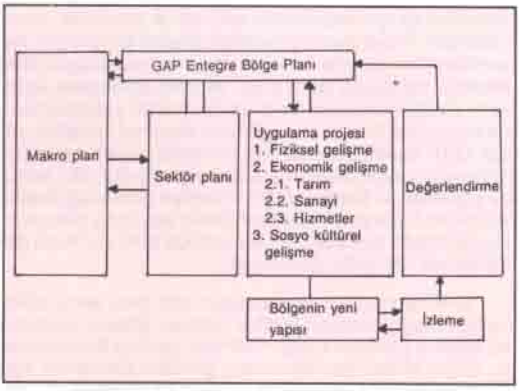
Görüldüğü gibi GAP'ın yalnız enerji ve sulamaya ilişkin fiziksel tesislerinin yapımı Türkiye'nin yaklaşık bir yıllık devlet bütçesine denk bir yatırım gerektirmektedir. O bakımdan projenin ülke kalkınmasına olan katkısının en üst düzeye çıkarılması zorunludur. Bu nedenle GAP, bölgede çok yönlü bir kalkınmayı öngören bir entegre kalkınma projesi olarak ele alınmaktadır.

Zaten günümüzün çağdaş yaklaşımında su kaynaklarını geliştirme projeleri, bölge kalkınmasının itici gücü olarak formüle edilmekte, bu formulasyonda, kalkınmanın fiziksel, ekonomik ve sokyo-kültürel boyutları bölgesel bir sistem içinde bütünleştirilmektedir (Şekil 3).

GAP entegre sisteminin fiziksel gelişme boyutunda; projenin sulama ve enerji tesisleri gibi temel altyapısına ek olarak ulaşım, haberleşme ile kırsal ve kentsel yerleşmenin proje amaçları doğrultusunda yeniden düzenlenmesi esastır. Projenin ekonomik boyutunda tarımın modernizasyonu ile, sanayileşme ve her türlü ekonomik destek hizmetlerinin geliştirilmesi, sosyo-kültürel boyutta ise, bölge halkının refahının yükseltilmesine yönelik eğitim, sağlık ve kültürel hizmetlerin standardının yükseltilmesine yönelik planlama ve uygulamaları büyük ağırlık taşımaktadır.

GAP TARIMININ MODERNİZASYONU

GAP entegre sisteminin ekonomik boyutunda, proje alanının sergilediği olağanüstü ekolojik üretim potansiyeli nedeni ile tarımın modernizasyonu büyük önem taşımaktadır. Çünkü projenin kırsal toplumun refahının maksimizasyonuna yönelik daha yüksek üretim ya da gelir düzeyine ulaşma hedefi ancak ve ancak tarımın modernizasyonu ile gerçekleştirilebilecektir. Projenin başarı ya da başarısızlığı büyük ölçüde bu noktada düğümlenmektedir.



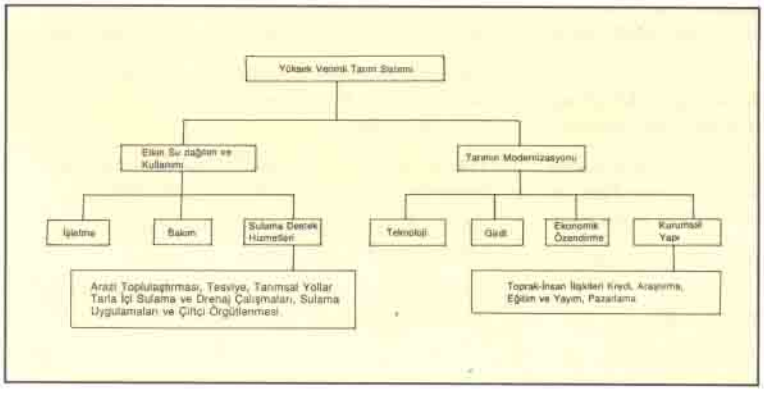
GAP gibi büyük fedakârlık ve harcamalarla gerçekleştirilen projelerde, fiziksel altyapının tarımsal üretim süreci ile yeterince entegre edilemediği durumlarda, sulama alt yapısının ekonomiye yarar yerine iç ve dış borçlanmayı artıran önemli yükler getirdiği günümüzde artık tartışmasız kabul edilen bir olgudur.

Nitekim, ülkemizde de büyük bölümü ekolojik üretim potansiyeli yüksek bölgelerimizde gerçekleştirilmiş bulunan sulama projelerinde anılan bu entegrasyon tam olarak sağlanamadığı için, projesiz koşullara göre sağlanabilen üretim değeri artış ortalaması ancak 3,5-4 kat düzeyinde olabilmektedir. Oysa dünya sulu tarım alanlarında bu değerin 15-20 hatta daha yüksek rakamlara ulaştığı örnekleri bulmak mümkündür.

GAP sulama alt yapısının tarımsal üretim süreci ile yüksek verimli bir tarım sisteminin gerçekleştirilmesine yönelik entegrasyonun etkin su dağıtım ve kullanımı ile tarımın modernizasyonu olmak üzere iki temel sorunu vardır.

GAP'ta etkin su dağıtım ve kullanımının gerçekleştirilmesinde işletme, bakım hizmetleri ile arazi toplulaştırması tesviye, tarımsal yollar, tarla içi sulama ve drenaj çalışmalarından oluşan sulama developmanı, sulama uygulamaları ve proje alanında çiftçi örgütlenmesini içine alan sulama destek hizmetleri büyük önem taşımaktadır.

GAP tarımının yüksek verimli bir tarım sisteminin gerçekleştirilmesine yönelik modernizasyonunda ise çözümlenmesi gereken öncelikli sorunlar, teknoloji seçimi ve kullanımı, girdi sağlama ve kullanımı, ekonomik özendirme ve kuramsal yapının modernizasyonuna ilişkin çalışmalar biçiminde özetlenebilir.



Teknoloji Seçimi ve Kullanımı

Daha önce de belirtildiği gibi, GAP'ta toplam 1,6 milyon hektar dolayında arazinin sulamaya çalışması planlanmakta ve sulama alt

yapısının gerçekleştirilmesi için büyük yatırımlar yapılmaktadır. Proje alanının ekolojik üretim potansiyeli *sulanması durumunda* Türkiye'nin en zengin bölgesi olan Akdeniz bölgesine denk olup, verimin artırılması, ürünlerin çeşitlendirilmesi ve 2 ya da 3 ürün yetiştirilmesine uygundur. Projenin öngörülen tarımsal amaçları ancak GAP sulamalarında ileri teknoloji kullanımının benimsenip yaygınlaştırılması ile mümkündür. Bu konuda uğranılacak başarısızlığın ülkemize getireceği maddi ve manevi kayıp her türlü tahminin üzerinde olacaktır. Uygulamada pek çok ülke bu konuda ders alınması gereken acı deneyler geçirmiştir.

GAP tarımın modernizasyonunda yeni teknolojiler belirlenirken, bunların üretken olması, yöre koşullarına ve işletme yapılarına uygun olması, çevreyi kirletmemesi, doğal kaynakları koruması, girdileri ekonomik kullanması ve bölge tarımını 21. yüzyıla hazırlaması vb. faktörlerin göz önüne alınması zorunludur.

Tarımın yöresel koşullara büyük ölçüde bağımlı olması nedeni ile, öbür ülkelerde geliştirilen teknolojilerin aynen transferi tarımsal üretim sorunlarına çoğu kez çözüm getirmez. Özellikle gelişmiş ülkelerin tarım teknolojisi, bu ülkelerin nispeten zengin kaynak koşullarına göre geliştirilmiştir. O bakımdan GAP alanında bitkisel ve hayvansal üretimde uygulanacak teknolojilerin, yörenin koşullarında geliştirilmesi ve ithal edilecek teknolojilerin ise yeterli adaptasyondan geçmesi fevkalade önemlidir.

Kaynak Girdileri

GAP tarım alanlarında yüksek verimli bir tarım sisteminin gerçekleştirilmesinde tohumluk, gübre, ilâç, makine vb. teknolojik girdi kullanımı önemli ölçüde artacaktır. Örneğin orta derecede bir entansite düzeyine ulaşıldığında bugünküne göre en az 5 milyon ton ek gübre, 200 bin ton tohumluk, 150 bin traktör ve 1 milyon ton dolayında ekipmana ihtiyaç duyulacağı tahmin edilebilir. Bu temel girdilerin vaktinde ve uygun bir fiyatla sağlanması ve üretken bir biçimde kullanılması sulama yatırımlarının etkinliğinin artırılması açısından büyük önem taşımaktadır.

Ekonomik Özendirme

Bilindiği gibi, tarımda çiftçiyi üretime yönlendiren büyük itici güç özendirme ve pazardır. O bakımdan GAP tarımında üretim hedef ve miktarlarının belirlenmesinde talep-arz dengesinin göz önünde bulundurulması ve üretimin buna göre yönlendirilmesi temel ilke olmalıdır.

Kurumsal Yapı

GAP tarımının etkinlik sorununun çözümlenmesinde göz önünde bulundurulması gereken bir başka önemli konu da kurumsal yapının modernizasyonudur. Uygulamada teknolojik gelişme yanında çoğu kez kurumsal yapının ihmal edildiği görülür. Oysa demode bir kurumsal yapı üzerine verimli bir tarım sistemini kurmak mümkün değildir.

Proje alanında kurumsal yapının modernizasyonunda üzerinde durulması gereken en önemli konular toprak insan ilişkilerinin düzenlenmesi, kredi, araştırma ve yayımdır.

GAP'LA İLGİLİ BAŞVURABİLECEĞİNİZ KAYNAKLAR

— Güneydoğu Anadolu Projesi Tarımsal Kalkınma Sempozyumu, 18-21 Kasım, 1986, AÜ Ziraat Fakültesi, TÜBİTAK, TC Ziraat Bankası, 1986.

— Güneydoğu Anadolu Projesi Master Plan Çalışması, TC Başbakanlık, DPT, 1990.

— 2. Tarımsal Hayvancılık Sempozyumu, 1985.

— Türkiye İnşaat Mühendisliği IX. Teknik Kongre Bildirileri El Kitabı, 1987.

— ÇÜ Ziraat Fakültesince GAP Bölgesinde DPT Desteği İle Yürütülmekte Olan Tarımsal Araştırma Projeleri Tanıtım Broşürü, ÇÜZF GAP Yayınları Adana, 1989.

— Böcek Çevrebilimi (Böcek Ökolojisi), AÜ Ziraat Fak., Yayınları 1045, Ders Kitabı 302, Ankara.

— Tekinel O., 1990. GAP Tarımında Uzun Vadeli Üretim ve Ticaret Perspektifi, ÇÜ Ziraat Fak., İstanbul Ticaret Odası (Teksir Edilmiş Konuşma).

— VI. Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, Türkiye Fitopatoloji Derneği, İzmir, 1991.

— DIE, Tarımsal Yapı ve Üretim, 1988.

— DPT, VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı ÖIK Raporu, 1991.

— İpekböcekçiliği Araştırma Enstitüsü Raporları, Bursa.

— GAP'ta Tarım-Tarıma Dayalı Endüstriler ve Finansmanı Sempozyumu, DSİ Gen. Müd. 1989.

— Baraj Göllerinde DSİ'ce Yapılan Etüd ve Balıklandırma Çalışmaları ve Elde Edilen Sonuçlar, Ankara, 1983.

— Türkiye Tavukçuluğunda Gelişmeler, Sorunlar ve Çözüm Yolları, TZM Teknik Kongresi, s. 543-559.

— Şanlıurfa Yöresinin Beslenme ve Yöresel Yemek Alışkanlıkları, Beslenme ve Diyet Dergisi, 14: 127-138, 1985.

— Toprak ve Tarım Reformu, Türkiye Ziraat Mühendisliği 3. Teknik Kongresi, Ankara 1990.

— GAP'ta Entegrasyon ve Hedefler, GAP'ta Diyarbakır, Sayı-9 s. 5-6, 1990.

— GAP Üzerine Diyaloglar-11, Tarım Orman ve Köy İşleri Dergisi, S. 57 s. 42-44.



ASTRONOMİ

Prof. Dr. Osman DEMİRCAN

HUBBLE UZAY TELESKOBU'NUN İKİNCİ YILI

Kendisinden çok şey beklenen ancak temel aynasındaki optik bir hata nedeniyle bilim dünyasında hayal kırıklığı yaratan Hubble Uzay Teleskobu, Nisan 1992 sonunda ikinci çalışma yılını tamamlayacak. Bu arada teleskobun optik hatası üzerine tartışmalar da yavaşladı: Artık Hubble hızla bilimsel veri üretiyor. Hubble Uzay Teleskobu'nun tanıtımına dergimizin Haziran ve Kasım 1990 ve Haziran 1991 sayılarında yer vermiştik. Bu yazıda kısaca bazı gözlemsel sonuçlar üzerinde duracağız. Optik hatasına karşın uzay teleskobu Dünya'dan hiçbir zaman yapılamayacak kadar duyarlı gözlem yapma kapasitesine sahiptir. Aynadaki optik hata 1993'te uzay mekiğiyle bir şekilde giderilecektir. Bu nedenle önemli bilimsel gözlem programları 1993 sonrasında ertelenmiştir. Şimdilik teleskobun aldığı görüntüler çok özel bir veri işleme tekniğiyle düzeltilerek gözlemsel veri üretimi sürdürülmektedir. Bazı gözlemsel sonuçlar öz olarak şöyle sıralanabilir:

1. Plüton gezegeni ve uydusu Charan birbirlerine çok yakın göründüğü halde (sadece 0,8 açı saniyesi uzaklıkta), ayrı ayrı gözlenebildi.

2. Satürn ve Jüpiter gezegenleri Voyager 2 uzay aracının görüntülerinden sonra ilk kez o kadar detaylı görüntülerle incelenebildi. Satürn atmosferinde çok şiddetli bir atmosferik olayın gelişimi izlendi. Jüpiter üzerindeki atmosferik yapının Voyager 2 görüntülerine göre oldukça değişmiş olduğu anlaşıldı. Bundan sonra değişimin düzenli izlenmesine karar verildi. Bu çalışmanın atmosfer modellerinin yenilenmesinde ve dolayısıyla hava tahminlerinin daha doğru yapılmasında önemli rol oynayacağı beklenmektedir.

3. 1930-1940 arasında Edwin Hubble tarafından uzun süre gözlenen nova yıldızı R Aquarii, Hubble Uzay Teleskobu'yla oldukça detaylı incelendi. Çevresinde oldukça sıcak ve hareketli gaz bulutları bulunan bu novadan dönme ekseni doğrultusunda fışkıran madde de incelendi. Çevreye yayılan maddenin manyetik alan çizgilerini takip ettiği görüldü.

4. Yıldız oluşum bölgelerinden biri olan Orion bulutsusunda çok ince tül bulut yapılarının varlığı görüldü ve bunların sıcak yıldızlar tarafından iyonize edilen hareketli sıcak bulutlar olduğu anlaşıldı.

5. 200 ışık yılı çapında ve Dünya'dan 42 000 ışık yılı uzaktaki M15 küresel yıldız kümesinin merkezinde bir karadelik olmadığı, uzay teleskobunun incelemesi sonucu kesinlik kazandı. Daha önce bu yıldız kümesinin merkezinde büyük bir karadelik olduğuna inanılıyordu.

6. 3C 66B aktif galaksisinden 10 000 ışık yılı uzaklara kadar fışkıran madde detaylı bir şekilde gözlendi. Bu madde, fışkırmasının, galaksi merkezinde var olması beklenen dev bir karadeliğin oluşturduğu, dipol manyetik alanda hızlanan yüklü parçacıklardan oluştuğu sanılmaktadır. Manyetik alanda ivmeli hareket yapan yüklü parçacıklar, güçlü bir ışınım yaymaktadır.

7. Aldebaran yıldızının yeni mor ötesi tayfları alınarak yıldızın üst atmosfer katmanları incelendi. IUE uydusuyla alınan mor ötesi tayflarına göre iki kat daha duyarlı olan bu tayflar, Aldebaran'ın üst atmosfer katmanlarındaki iyonize gazın çok hareketli olduğunu göstermiştir.

8. 1843 yılında parlayarak gök yüzünün 2. parlak yıldızı durumuna gelip sonra yavaş yavaş sönen Eta Carinae yıldızının etrafında, dipole manyetik alan yapısında genişleyen bir gaz bulutu ve manyetik kutuplardan madde fışkırması gözlendi.

9. 1983'te çevresinde disk yapılı bir gaz ve toz bulutu bulunan ve yeni oluşmakta olan bir Güneş

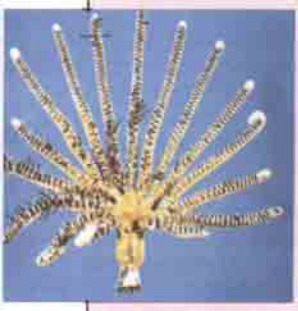


FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Haz.: CEVDET ÇAĞAN

Geçen sayıda yayınladığımız alttaki fotoğraf, Fransız zoologları tarafından yakalanmış ve henüz bir tanımı yapılmamış olan yengeçlerdir.

Bu sayıda da yandaki fotoğrafı ilginize sunuyoruz.









sistemi olarak bilinen Beta Pictoris yıldızı, dêtaylı incelendi. Disk boyutunun birkaç yüz milyon km olduğu, disk maddesinin yıldızdan kaynaklandığı, diskte farklı yoğunluktaki maddenin 200 km/sn'lik hızla merkez yıldıza doğru spiral çizerek yaklaştığı, diskin dışında çok daha az yoğun bir bulutun genişleyerek kaybolmakta olduğu saptandı. Oluşmakta olan bir güneş sistemi olduğu sanılan Beta Pictoris, artık düzenli izlenmektedir.

10. Bir milyon ışık yılı uzaktaki PKS 0521-36 radyo galaksisinden fışkıran 30 000 ışık yılı uzunluğundaki optik jet incelendi. Hem radyo hem optik bölgede gözlenen bu ilginç galakside ilginç oluşumlar keşfedildi. Benzer optik jet oluşumu M77 ve M87 aktif geleksilerinde de gözlendi. Kuramsal tahmine göre optik jet uzunluklarından bu galaksi merkezlerinde güneş kütlesinin milyonlarca katı kütleye sahip kara deliklerin var olması gerekmektedir.

11. Fiziksel olarak birbirinin tamamen özdeşi dört ayrı görüntüden oluşan G 2237 + 0305 çekimsel merceği oldukça detaylı gözlenebilmiştir. Gözlem sonuçlarına göre, 8 milyar ışık yılı uzaktaki bir kuasarın ışığı aynı doğrultuda ve 400 milyon ışık yılı uzaktaki bir galaksi tarafından çekimsel bükülmeye uğratılarak dört özdeş görüntü oluşturulmaktadır. Einstein'ın çekimsel ayna kuramı bu detaylı gözlemlerle kanıtlanmaktadır.

12. Büyük Magellan Bulutu'nda 1987 A süpernovası ve R136 yıldız kümesi gözlendi. 1987 A'nın etrafında ilk kez genişleyen gaz bulutu detayları ile gözlenebildi. R136 kümesinin merkez bölgesinde tahmin edilenden çok daha fazla sayıda büyük kütleli yıldızın varlığı saptandı.

13. İki milyon ışık yılı uzaktaki 3C 273 kuasarının tayfında gözlenen soğurma çizgilerinden kuasarla aramızda on altı dev hidrojen bulutu bulunduğu keşfedildi. Galaksiler arası büyük boşlukta yer alan bu dev hidrojen bulutları hakkında henüz birşey bilinmiyor. Kütleleri, büyüklükleri nedir? Galaksiler arasındaki dağılımları nasıldır? Nasıl oluşurlar, varlıklarını nasıl korurlar? Yoksa galaksilerin ham maddesi bu bulutlar mıdır? Bu soruların yanıtları henüz bilinmiyor. Aslında, Hubble Uzay Teleskobu'nun galaksi dışı gözlemleri daha fazla duyarlık gerektirdiği için 1993'te onarımından sonraya ertelendi. Uzay mekiğiyle onarıldıktan sonra uzay teleskobu görünür evrenin sınırlarını zorlayıp yapacağı kuasar gözlemleriyle görünür evrenin galiba pek çok yeni özelliğini ortaya çıkaracak. Daha şimdiden varlığı saptanan dev hidrojen bulutları evren yapısının gözden geçirilmesini öngörüyor. Hubble Uzay Teleskobu'yla bir yıl içinde yapılan araştırmalar, 585 bilimsel makale oluşturmuştur ve bu araştırmaların sonuçları Ekim 1991'de Baltimor'daki Uzay Teleskobu Merkezi'nde yapılan iki günlük uluslararası toplantıda tartışılmıştır. "Hubble Sempozyumu" denen bu toplantılar her yıl yapılacaktır. □

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1.Ff5 gf5 2.Kd4 Kd4 3.Fe3! kazanır (Hebden-Stanojevic, Genf 1987).

Çözüm II : 1..Fc1!! 2.Kc1 Şa2 3.Kc2 (3.Şd3 b3) 3..Şa3 4.Kc1 b3 5.Ka1 Şb4 6.Şd3 b2 7.Kh1 Şb3 8.Kg1 Şa2 9.Şc2 c6! 10.Kh1 d3 11.Şd3 b1V kazanır (Hofbauer-Delchev, Innsbruck 1987).

Çözüm III : 1.Acd5 Fd5 (1..Vd8 2.Kg7!) 2.Ad5 Ve6 (2..Şh8 3.Kg7! Şg7 4.Vf4!) 3.Ae7 Ve7 4.Kg7! Şh8 (4..Şg7 5.Vg4 Şh8 6.Vg5) 5.Vf4 Ah5 6. Vh6 kazanır (Vokac-Salamon, Oberwart 1987).

DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayıda yayımlanan soruların cevapları.)

KOOPERATİF: 1. alış fiyatı = x, 1. kâr = m, 2. alış fiyatı = m, 2. kâr = n. Her iki satışta alış fiyatı/kâr aynı olmalıdır; yani m/n = x/m ve buradan $x = m^2/n$. Örneğin m = 5000, n = 2500 ise $x = 5000^2 / 2500 = 10\,000$.

ÜS MÜ, KOLAY CANIM: $n = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + \ldots + 2^{17}$ ve $2n = 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + \ldots + 2^{18}$. Taraf tarafa çıkarırsak: $n = 2^{18} - 1 = 262\,143$.

İÇİÇE İKİ DAİRE: Küçük ve büyük dairelerin çevresi üzerindeki nokta sayıları aynıdır. Ortak merkezden her iki daireyi de kesen yarıçaplar çizelim. Küçük daire üzerindeki her noktaya karşılık büyük daire üzerinde tek bir nokta vardır; o halde küçük ve büyük dairelerin çevreleri aynı sayıda nokta içerir; tabii sonsuz sayıda nokta (Cantor sonsuzdan daha büyük sonsuzlar olabildiğini gösterdiği zaman onu deli sandılar; o bunu kanıtladı ve sonsuziara büyüklük sırasına göre alef-1, alef-2 vb. gibi adlar verdi. İnsanların anlayışsızlığı yüzünden Cantor sonradan gerçekten akıl hastanesinde öldü. Cantor'un sonsuz kavramından ileride söz edeceğiz. Ancak bu problemde her iki sonsuz da eşittir).

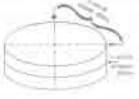
KLEİN ŞİŞESİ: Bu şişe Möbius bandı gibi tek yüzlüdür, iç ve dış diye iki ayrı yüzü yoktur. Bu garip şişeyi suyla doldduramazsınız, suyun hepsi dışarı dökülür (Bu konular matematiğin topoloji denen dalıyla ilgilidir. Möbius bandı tek yüzlü bir halkadır. Bunu oluşturmak için bir kâğıt şerit alın ve şeridin uçlarından birini 180 derece ters çevirerek uçları yapıştırın. Bir kalemle Möbius bandının "dış" yüzeyinden başlayarak bir çizgi çizmeye başlayın, başladığınız noktaya dönersiniz, çünkü tek yüzey vardır. Möbius bandını kenarlara paralel bir çizgi yönünde uzunlamasına makasla kesiniz, ummadığınız bir sonuç çıkacak).

ARŞİMEDİ ANLADINIZ MI? Havuzdaki suyun seviyesi biraz azalır (Gülle varken sandal havuza iyice batar ve bu sırada havuzun seviyesini yükseltir, gülleyi havuza atınca sandal hafifler, sandal yukarı çıkarken havuzun seviyesi alçalır, sandalın suya batan bölümünün hacmi kadar suyun ağırlığı, güllenin ağırlığına eşittir. Güllenin ağırlığı kadar suyun hacmi > güllenin hacmi olduğundan gülleyi suya atmamıza rağmen su alçalır.

BİLGE YARGIÇ: Yargıç bir terazi ve bir bıçak getiriyor ve Yahudi'ye şunu söylüyor: "Anlaşmaya göre bir defaya mahsus tam 1 kilo et almaya hakkın var. Haydi bakalım, al eline bıçağı ve tamamı tamamına 1 kg et kes tüccardan. Eğer 1000 gr değil de örneğin 1010 gr et kesersen hem anlaşmaya uymamış olur, hem de bıçakla karşındakini yaralamış sayılırsın. Anlaşmaya göre et kesmeye ancak bir kere hakkın var, şimdi bekliyorum, tam 1000 gr eti kesip koy önüme bakalım. "Tabii ki, Yahudi tam 1000 gr et kesebileceğinden emin olamaz ve adam yaralamaktan hapse girmemek için davasından vazgeçer (Duyduğumuza göre tüccar sonradan "Düşünme Kutusu'na yüklü bir bağışta bulunmuş).

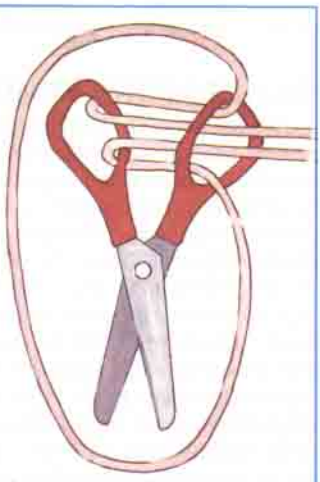
BAŞI DÖNMÜŞ ŞEHİRLER: Floransa, Napoli, Moskova, Tebriz, Adis-Ababa, Monte-Karlo, Kuala Lumpur, Arhangelsk, Edinburg, Mogadişu, Mombasa, Pnom-pen, Bombay, Nairobi, Kinşasa, Luanda, Kalküta, Yokohama, Zanzibar, İsfahan, Taşkent, Bangkok, Haydarabad, Saygon, Madras, Ahmedbad, Darüsselam, Telaviv, Konakri, Dakra, Montreal, Kazablanka. 8'den az yanlış olanların coğrafya notu PEKİYİ, 8-12 arası yanlış olanların coğrafya notu İYİ, 12-16 arası yanlışı olanların coğrafya notu ORTA, 16'dan çok yanlışı olanlar coğrafyayı yeniden gözden geçirmelidir.

PASTADAN EŞİT PAY



İNANILMAZ MAKAS SORUSUNA FARKLI ÇÖZÜMLER

Dergimizin Ekim 1991 sayısında Düşünme Kutusu'nda yayınlamış olduğumuz "İnanılmaz Makas" adlı problemle ilgili olarak bir hayli mektup aldık. Okurlarımızın bir bölümü, bizim vermiş olduğumuz çözümden daha kolay bir çözüm bulmuşlar; kendilerini kutluyor, ilgilerine çok teşekkür ediyoruz. Bir problemin bazen birkaç çözümü olabiliyor. Mantık açısından hangi çözümün daha kolay olduğu tartışılabilir. Okurlarımız "Kocaman iskemle ilmeğin içinden nasıl geçecek?" diye soruyor ve ilmeğin içinden makası geçirerek problemi çözüyorlar. Bir okur "Sizin çözümü okurken gülümsedik" diyor, bir başka okur "iplerin ucunu iskele babasına bağlamayı" teklif ediyor, bir diğeriyse "Her problemin çözümü kendi içindedir, iskemleyi kullanmakla problemin dışında çözüm arıyorsunuz" diyor. Ben Düşünme Kutusu'nu yayınlarken insanların olaylara tek yönden bakmayıp, geniş bir açıdan bakmalarını sağlamak istiyorum. Şimdi, ilmeğin içinden sandalye yerine makas geçirmenin daha kolay olduğunu düşünenlere sormak istiyorum: Soruda ne iskemlenin, ne de makasın büyüklüğü belirtilmediğine göre, ya size 50 cm boyunda dev bir teneke veya bahçıvan makası versem, bu makası ilmekten geçirebilir misiniz? Yani makasın boyu sandalyenin çapı kadar olabilir ve o zaman her iki çözüm de eşit zorluktadır. Ayrıca, büyüklüğü belirtilmediğine göre sandalye bir bebek sandalyesi veya oyuncak bir sandalye de olabilir. Sonuç olarak, her iki çözüm de doğrudur ve çözme kolaylığı makasın ve sandalyenin boyutlarına bağlı bir husustur. Okurlarımızın çözümü şöyle: İlk iki basamağı aynen uyguladıktan sonra, genişletilmiş ilmeği makasın sivri ucundan geçirin ve arkaya doğru aşırın. Sandalyeye bağlı ucu çektiğinizde ipin kayarak makastan ayrıldığını göreceksiniz. İkinci çözümü bulanlar: Ömer Cevdet Bilgin, Mustafa Yaprak, Arif Hocaoğlu, Hüseyin Gülcü, Ersan Semerci, Vildan S.İskender, Mehmet Özcan, Doğu Tümerdem, Mehmet Balcı.



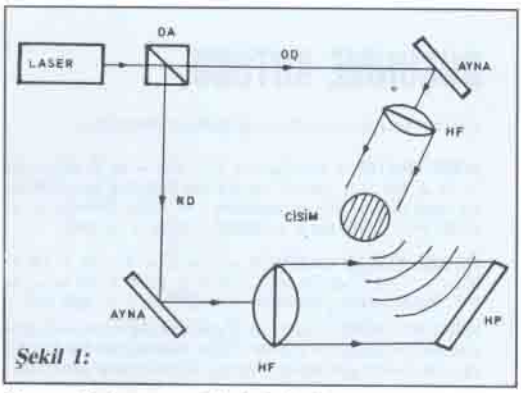
GÖK KUŞAĞI HOLOGRAFİSİ

Ramazan AYDIN*

Holografinin üç boyutlu büyüleyici dünyası, günlük yaşamımıza ayrı bir renk katarken, ışık dalgaboyuna varan duyarlılığıyla da çağımızın yüksek teknolojisi içinde önemli bir yer tutmaktadır. Bugün holografinin, sanatsal şekillerin oluşturulmasından video oyunlarına, çocuk oyuncaklarından kimlik ve banknotlara, antik tablo ve heykellerin onarımından uçak tekerleklerinin test edilmesine kadar uzanan yaygın ve çok yönlü bir uygulama alanı bulunmaktadır. Birbirinden farklı teknikler ile gerçekleştirilen bu uygulamalar arasında beyaz ışık holografi tekniğinin ayrı bir yeri ve önemi vardır. Bu teknikle üretilen hologramların tekrar görüntülenebilmesi için lazer gibi özel bir ışık kaynağına gerek yoktur. Bunun için beyaz ışık, örneğin güneş ışığı ya da beyaz ışık veren normal bir lamba yeterli olmaktadır. Biz burada, beyaz ışık holografik teknikler arasında oldukça ilgi çekici olan gök kuşağı holografisi tekniğinden söz edeceğiz. Ancak bu konuya girmeden önce, holografinin dayandığı temel fiziksel ilke ve teknikleri bu vesileyle hatırlatmakta yarar vardır.

HOLOGRAFİNİN TEMEL İLKELERİ

Üç boyutlu bir cisme çarparak yansıyan dalga, bu cismin şekilsel yapısı hakkında bütün bilgileri içermektedir. Böyle bir dalga uygun bir teknikle kaydedilir ve tekrar görüntülenirse, ortaya çıkan görüntü üç boyutlu olacaktır. Görüntülenen dalgada **genlik** ve **faz** dediğimiz iki önemli fiziksel büyüklük bulunmaktadır. Holografinin dayandığı temel fikir, genliği ve fazı ile birlikte, dalganın tümüyle kaydedilmesi ve yeniden görüntülenmesidir. Adî fotoğraf filmi ve elektronik detektörler sadece genliğin bir fonksiyonu olan ışık şiddetini algılarlar. Bu aygıtlar ışığın fazına duyarlı değildirler ve iki boyutlu görüntü üretirler. Aynı şekilde basit bir optik cihaz kabul edildiğinde, insan gözü de sadece ışığın genliğine karşı duyarlıdır. Ancak insanın iki gözü, cisimleri biraz farklı açılardan görür ve beyin her iki gözün oluşturduğu iki boyutlu görüntüler arasındaki ince farkı da değerlendirmek suretiyle cismin üç boyutlu algılanmasını sağlar. Fotoğrafçılıkta da bazı aldatmacalar ile üç boyutlu görüntü oluşturulabilmektedr. İki fotoğraf kamerasının farklı açılardan çektiği resimlerden birini gözlerden biri, diğer kameranın çektiği resmi de ikinci göz görecek şekilde bir düzenek oluşturulabilir. Bu durumda insan beyni, gözlerin ayrı ayrı algıladıkları iki boyutlu görüntüleri birleştirerek üç boyutlu olarak yorumlamakta ve görüntünün üç boyutlu olarak ortaya çıkmasını sağlamaktadır.



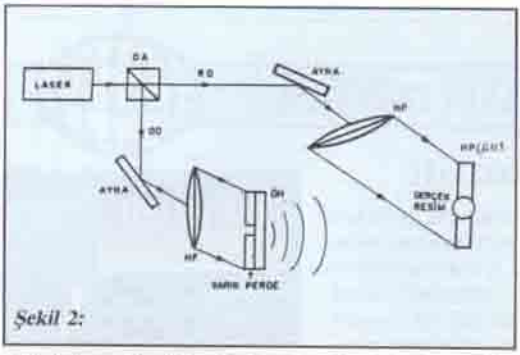
Şekil 1: *Normal hologram çekiminde kullanılan optik düzeneğin şematik diyagramı.*

Holografide, fotoğrafçılıktan farklı olarak, cisimden yansıyan dalga hem genlik hem de faz duyarlı olarak doğrudan doğruya kaydedilmekte ve görüntülenmektedir. Bu işlem, cisimden gelen dalganın, bununla eş fazlı olan, referans dalga ile üst üste bindirmesi ile ortaya çıkan girişim deseninin holografik plâkaya kaydedilmesi suretiyle gerçekleştirilmektedir. Şekil 1'de görüldüğü gibi, lazerden gelen eş fazlı ışık, demet ayırıcı (DA) yardımıyla obje ışık demeti (OD) ve referans ışık demeti (RD) olmak üzere ikiye ayrılır. Işık demetleri bir mikroskop objektifi veya hacimsel filtre (HF) dediğimiz bir optik sistemle genişletilir. Cisim yüzeyinin her noktasından yansıyan küresel dalgalar ile referans ışık demetinin düzlemsel dalgaları, yapısı ve fonksiyonları itibarıyla fotoğraf filminden farklı olan, holografi plâkası[1] (HP) yüzeyinde girişim yaparlar. Bu şekilde oluşan ve plâkaya kaydedilen girişim deseni, cismin şekli hakkında tüm bilgileri içermektedir. Başka bir deyişle, cismin yüzeysel yapısı hakkında ayrıntılı bilgi üç boyutta kaydedilmektedir. Özel bir yöntemle banyo, ağartma, sabitleştirme gibi kimyasal işlemlerden[1] geçirilen ve obje hakkında tüm bilgileri taşıyan holografik plâkaya **hologram** diyoruz. Kaydedilmiş bulunan cismi görüntülümek için, hologram kayıt esnasında kullandığımız referans lazer ışık demeti ile aydınlatılır. Böylelikle cismin üç boyutlu zahirî görüntüsü kayıt esnasında bulunduğu konumda görünür duruma getirilir.

GÖK KUŞAĞI HOLOGRAMI

S.Benton tarafından geliştirilen özel bir teknikle[2] kaydedilen hologramlara beyaz ışık düşürüldüğünde, cismin görüntüsü gök kuşağı renginde ortaya çıkmaktadır. Böyle bir hologramın çekimi iki aşamada gerçekleştirilmektedir. Önce yukarıda kısaca açıklanan yöntemle cismin, örnek hologram de-

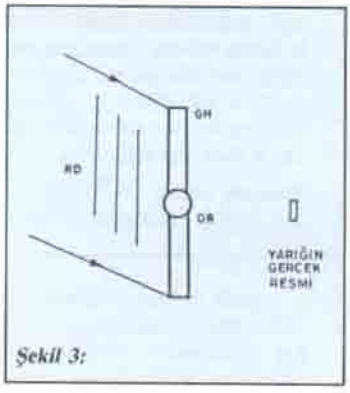
* *ODTÜ, Fizik Bölümü, 06531 Ankara.*



Şekil 2:

Adî holografik yöntemle üretilen örnek hologramdan (ÖH) gök kuşağı hologramı (GH) elde edilmesi.

diğimiz, normal hologramı çekilir. İkinci aşamada konjuge referans ışık demeti kullanılır. Referans ışık demetinin yönü, diğer özellikleri aynı kalmak kaydıyla ters çevrilirse, elde edilen demete **konjuge referans** ışık diyoruz[3]. Hologram plâğını 180° döndürmek suretiyle konjuge referans ışık yerine orijinal referans ışık da kullanılabilir. Örnek holograma konjuge referans ışık düşürülürse, temel optikten bildiğimiz gibi, cismin zahirî görüntüsü yerine gerçek görüntüsü oluşur. Bu işlem yapılırken hologramın yüzeyi, Şekil 2'de görüldüğü gibi, dar bir yarık dışında tamamen kapatılır. Gerçek görüntünün ortaya çıktığı yere boş bir holografik plâka konur ve çekim yapılırsa, plâka üzerine referans dalga ile yarık ve örnek hologramın obje ışınları üst üste binerler (Şekil 2). Böylelikle cismin ve yarığın gerçek resmi kaydedilmiş olur. Plâka banyo edildikten sonra elde edilen gök kuşağı hologramı (GH), konjuge ışık demeti ya da plâka 180° döndürüldükten sonra orijinal ışık ile aydınlatılırsa, yarığın gerçek resmi ortaya çıkar (Şekil 3).

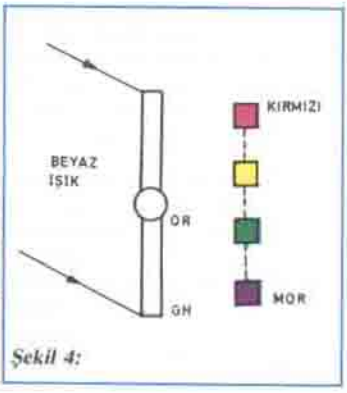


Şekil 3:

Objenin resmini (OR) ihtiva eden gök kuşağı hologramı (GH) 180° döndürülür ve referans ışık demeti ile aydınlatılırsa yarığın gerçek resmi gözlenir.

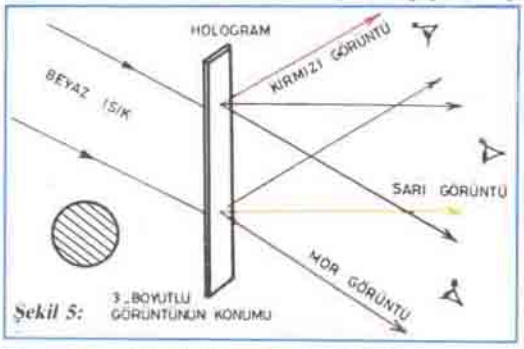
Bu şekilde üretilen holograma beyaz ışık (çok dalgaboylu ışık) düştüğünde plâkanın optik karınım ağı[4] gibi davranması sonucu Şekil 4'te görüldüğü gibi, objenin resmi (OR) farklı yarıklardan farklı renklerde gözlenir. Bu yarıkların herbirinde ilgili dalgaboyuna karşılık gelen renkte cismin resmi belirginleşir. Başın dik doğrultuda hareket ettirilmesi suretiyle resimde peş peşe gelen gök kuşağı renkleri (kırmızı... sarı... mor) gözlenir (Şekil 5). Diğer bir deyişle, görüntü farklı açılardan farklı renklerde görünür.

Böyle bir hologram çok ince bir metal tabaka ile kaplanır ve elektrolik banyodan geçirilirse, cismin görüntüsünün baskısı elde edilir. Bu yöntemle arka yüzeyi ince metal tabaka ile sırlanmış plastik baskılar seri halinde imal edilebilmekte ve çok yönlü kullanılmaktadır.



Şekil 4:

Gök kuşağı hologramı beyaz ışık ile aydınlatıldığında, bilinen gök kuşağı renkleri içinde cismin görüntüsü oluşmaktadır.



Şekil 5:

Başın düşey doğrultuda aşağı yukarı hareket ettirilmesi suretiyle cismin üç boyutlu görüntüsü kırmızı... sarı... mor renklerde gözlenir.

KAYNAKLAR

1- "Holographic Recording Materials", Edited by H.M. Smith, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1977.

2- E.N. Leith, "White Light Holograms", Scientific American Oct. 1986, S. 80.

3- J. Walker, The Amateur Scientist, Scientific American Sept. 1986, S. 110.

4- R. Aydın, T. İncesu, M.H. Güven, and F.N. Ecevit, "Production of Diffraction Gratings by Holographic Interferometry and Determination of the Rydberg Constant", DOĞA, Türkish Journal of Physics, Volume 13, 1989, S. 223.

Başarı, cesaretin çocuğudur.

Benjamin Disraeli

HAZIRLAYANLAR:
NECATİ SUNGUR
CEVDET ÇAĞAN

BİR ÖĞRETMENİN ÇAĞRIŞTIRDIKLARI

Sevgili okuyucular, epey zamandır, bu köşeden sizlere seslenmiyoruz. Çok diri ve hassas bir öğretmenimizin mektubu bizi duygulandırınca, onun şahsında Bilim ve Teknik dergisinin sıcak okuyucu ailesine seslenmek istedik. Bu değerli öğretmenimizin mektubuyla bir kez daha anladık ki, Bilim ve Teknik dergisi çalışanıyla, okuyucusuyla gerçekten bir ailedir ve dinamik, sıcak okuyucu kitlesi sayesinde bugün 25 yaşındadır. Bu yazıyı yazmamıza neden olan İzmir Vali Nevzat Ayaz Lisesi'nin değerli öğretmeni Soner AKYOL, "Bilim adına sürdürmekte olduğunuz üstün çalışma ve hizmetlerinizden dolayı sizleri tebrik ediyor, hürmetle ellerinizden öpüyorum" diyor. Asıl eli öpülecekler bu ruhu taşıyan ve bizleri yetiştiren öğretmenlerimizdir.

Mektubun bir başka paragrafında da "Madem bilim ve teknoloji çağında yaşıyoruz, madem çağdaş medeniyet seviyesinin üstüne çıkmak istiyoruz; o halde bilime gereken önemi vermek ve bu alanda kendimizi en iyi şekilde yetiştirmek zorundayız. Bunun için de öncelikle ülkemizdeki bu alanda yayınlanan en kaliteli ve en ucuz dergi olan Bilim ve Teknik dergisini okumalı ve okutmalıyız" diyen AKYOL, bu ruhla dergimizi çevresindeki herkese tanıtmaya çalışmış ve 89 öğrencisini de dergiye abone yapmış.

Siz değerli okuyucularımızın da şunu iyi bilmenizi isteriz: Gücümüz oranında ve elimizden geldiğince sizlere lâyık olmaya çalışıyoruz.

ROBOTLAR ÜZERİNE BEYİN JİMNASTİĞİ

Robot deyince çoğu kimsenin aklına, tangır tungur sesler çıkaran o modası geçmiş metal yığını gelir. Ama çok yakında, robotlar tıpkı insanlar gibi görünecek ve davranacaklar.

Yaklaşık on yıl sonra robotların insanlar gibi ayakları ve elleri olacak, tekerlekler üzerinde ilerleyecek ve bir kişisel bilgisayar kadar akıllı olacaklar.

Bu robotların yapımında özel birtakım malzeme kullanılacak. Bu malzeme hem hafif hem de dayanıklı olacak. Bu robotlar ev temizliği yapabilecek, yemek pişirebilecek, hatta fabrikalarda çalışabilecek.

Yirmi yıl sonra da hepimizin birer robotu olacak. Bu robotlar sağ elleriyle bir iş yaparken, sol elleriyle de bambaşka bir görevi yerine getirecekler.

Otuz yıl sonra ne olacak? O zaman robot üretimi, dünyanın bir numaralı sanayii haline gelecek. Otuz yıl sonrasının robotu bir odaya girdiğinde, o odanın içinde bulunan şeyleri bilebilecek ve onları kullanabilecek. Örneğin bir mutfağa girip orada bulaşık yıkayabilecek ve kuruladığı bulaşıkları ayrı ayrı yerlerine koyabilecek. Sahibinin en çok sevdiği yemekleri pişirebilecek.

Şimdi de kırk yıl sonra robotların neler yapabileceklerine gelelim. O zamanın robotları sadece fabrikalarda çalışmakla kalmayıp üstelik şirketlerde yönetici olarak da çalışabilecekler.

Hele elli yıl sonra, bilim kurgu filmlerindeki gibi robotların insanlardan farkı kalmayacak.

Bir robotun insan gibi düşünebilmesi için saniyede 10 trilyon işlemi tamamlayabilmesi gerekir. Bu da, günümüzdeki bir süper bilgisayarın yapabileceğinin 10000 katıdır. Henüz böyle yetenekli bilgisayarlarımız yok. Ama zamanla bunu da başaracağız.

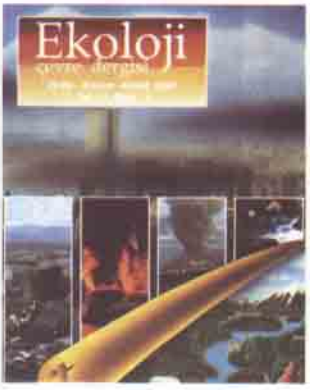
Bazı bilim adamları, geleceğin robotlarının kendi kendilerini onarabileceklerini, üretebileceklerini, hatta geliştirebileceklerini ileri sürmektedirler.

Bu robotlar çevre kirlenmesi, hastalık ve açlık sorunlarına çözüm getirmede kullanılabilecekler.

Özgür AYÇİL

YAYIN DÜNYASI

EKOLOJİ



Günümüzde artık çevre konusunda duyarlı olmayan insan kalmadı gibi. Çünkü insanların yaşamlarını sürdürebilmeleri için temiz, dengeli bir çevreye ihtiyaçları var. Çevrecilik faaliyetlerinin de yoğunluk kazanması insanların yaşamı için zorunlu olan çevrenin elden gitmesiyle orantılı olarak gelişiyor. Gün geçmesin ki, kitle iletişim araçlarında çevreyle ilgili bir haber veya bir yayın, bir etkinlik görmeyelim. Bu konudaki çalışmalar güzel bir yayın, bir etkinlik görmeyelim. Bu konudaki çalışmalar güzel bir dünya özlemi taşıyan herkese ümit veriyor. Çevrecilik kervanına İzmir'den "Ekoloji" isimli üç ayda bir çıkan bir dergi daha katıldı. Editörlüğünü Prof. Dr. Zafer AYVAZ'ın yaptığı derginin 26 kişiden oluşan bir de akademik danışma kurulu var. İlk sayısında gürültüden tutun da ekolojiye, ormancılığa kadar birçok konu ele alınmış Görsel acından da ilk sayı için başarılı sayılabilecek bir görünümü var. Ekolojiye bundan sonraki yayın hayatında başarılar diliyoruz.

Yazışma adresi: 1374 Sok. No: 6/105 Çankaya-İZMİR



Özlem DOĞAN
Atatürk Lisesi / ESKİŞEHİR

ÇEVRE SORUNLARI

20 Ocak 1992 günü Yenimahalle Halk Kütüphanesi Konferans Salonu'nda, Bilim ve Teknik Klübü'nün organize ettiği "Çevre" konulu bir konferans verildi. Konuşmacı olarak T. Çevre Sorunları Vakfı Genel Sekreteri Engin URAL'ın katıldığı konferansta, genel olarak çevre sorunlarının ne olduğu ve çözümü için neler gerektiği üzerinde duruldu.

Yenimahalle Mustafa Kemal Lisesi'nden öğrencilerin katıldığı konferansta, önce tanımlarla çevre sorunlarının çerçevesini çizerek başladığı konuşmasında URAL, çözümde bilgi, para ve kafa yapısının önemli olduğunu vurguladı.

İlgiyle izlenen ve yaklaşık 45 dakika süren konferanstan sonra, yarım saatlik son bölümde de öğrencilerin konuya açılım kazandıran ilginç sorularına cevaplar verildi.

İ. Zeliha ZENGİN / ANKARA

YENİ TEMSİLCİLERİMİZ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ : Harun Aydın / İstanbul Fatih Erkek Fen Lisesi, Süleyman Coşkun / Trabzon, Yalçın Kaya / Aksaray

ÜYELERİMİZ : Murat Karacaoğlu / Ankara, Hasan Koçak / Ankara, Adem Oksal / Malatya, Şerafettin Duraloğlu / Sakarya, Metin Kılıç / Buca, Şadan Durmaz / Tekirdağ, Atilla Uçar / Osmaniye.

İSTANBUL BOĞAZI MİDYELERİNİN BİYOKİMYASAL VE BİYOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Amatör Çevreci Bize kendinizi tanıtır mısın?

1974'te Sakarya'nın Akyazı ilçesinde doğdum. Ortaokulu Özel Fatih Erkek Lisesi'nde okudum. Halen Özel Fatih Erkek Fen Lisesi son sınıf öğrencisiyim.



Vahap UYSAL
İstanbul Fatih Erkek Fen Lisesi

Böyle bir proje hazırlamak fikri nereden aklına geldi.?

Dışarıda midyelerin halk tarafından sık tüketilmesi dikkatimi çekti. Yaptığım araştırmada midyeler üzerinde bugüne kadar özellikle İstanbul Boğazı'ndaki midyelerle ilgili pek bir çalışma yapılmadığını gördüm. Ondan sonra bu konu hakkında çalışmaya karar verdim. Çünkü midyelerin besin değerinin ve kirlilik oranının ne olduğu tespit edilmemiş. Özellikle yaşlarına göre büyüme edeği çıkarılmamış; yani biyoekolojisini çıkardık. Bununla beraber biyokimyasal yapısını incelemiş olduk.

Amacın neydi?

Amacım İstanbul Boğazı midyelerindeki besin değerini, büyüme ve kirlilik derecesini ortaya çıkarmaktı; çünkü midyeler filtrasyon yöntemiyle besleniyorlar. Yani dışarıdaki suyu içeri emiyorlar ve sudaki yiyecekleri aldıktan sonra suyu tekrar dışarı veriyorlar. Eğer su kirli ise, sudaki kirli maddeleri de içlerinde biriktiriyorlar. İlginç bir şey, bu midyeler kirli yerlerde de yaşayabiliyorlar; ama daha küçük oluyorlar. Bu kirlilik, midyeleri yiyen insanlara geçiyor. Çalışmamda özellikle bu kirlilik konusu üzerinde çok durdum.

Projeye nereden başladın, nereye kadar getirdin ve hangi yöntemle hazırladın?

Projemin konusu yukarıda da ifade ettiğim gibi, İstanbul Boğazı midyelerinin biyokimyasal ve biyoekoloji yapısını incelemekti. Biyokimyasal yapısını incelerken, özellikle ağır metal tahlili üzerinde durdum. Midye beslenirken ağır metal biriktirdiğinden, biz de katminyum, civa, kurşun ve demir gibi ağır metaller tespit etmeye çalıştık; çünkü bunlar en fazla biriken metallerdi. Bununla beraber midye etindeki protein, yağ ve kül miktarlarını ortaya çıkardık. Bunların yaşlara, aylara, yerlere ve mevsimlere göre durumlarını çıkardık. Bunu yaparken de ilginç bir şey ortaya çıktı: Midyelerin üreme zamanında protein değerlerinin düştüğünü, nisan aylarında da çok arttığını gördük. Ayrıca biyoekolojik yapısını inceledik. Şöyle ki, yaşlarına göre boy, en, kalınlık, yani biyometrik ölçümlerini yaptık. Bunun yanında kirlilik ölçümlerini de yaptık. Bu ölçümü bir yaşında, 3 cm boyunda 1 cm kalınlığında olan 75 tane midyeyi birincisi çok temiz, ikincisi temiz ve akıntılı, üçüncüsü kanalizasyon artıklarıyla kirli, dördüncüsü de fabrika artıklarıyla kirli olan 4 istasyona paylaştırdık. Özellikle kirli ve temiz olan iki istasyonu seçtik. Buralara bu midyeleri koyduk. Her hafta istasyonlara gidip midyelerin biyometrik ölçümlerini yaptık. Bu ölçümlerle çevrenin midyeler üzerindeki doğrudan etkisini gördük. Ayrıca midyelerin de bakteriyolojik testlerini yaptık.

Böylece midye etindeki bakterileri tespit ettik. Bunlardan tifo, dizanteri yapan ve insan bağırsaklarında yaşayan bir bakteriyi örnek verebiliriz.

Ayrıca şunu da ifade etmek isterim, biz bugüne kadar yapılmamış olan yaşlara göre protein, yağ, kül miktarlarını da tespit ettik.

Çalışmalarınız kaç ay sürdü?

Kasımda başladık Nisana kadar devam etti.

Sonuçta ne elde ettin?

Ağır metal tahlillerimiz sonucunda, Cd, Hg, Pb, Fe metallerine midye etinde zararlı olacak oranda rastladık. Midye kabuğu analizi sonucunda yem sanayiinde ancak Ca kaynağı olarak mermer t yerine kullanılabileceğini ispatladık. P kaynağı olarak kullanılmaya elverişli olmadığını ortaya koyduk.

Projeyi hazırlarken literatür taraması yaptın mı?

Tabiî yaptık ve daha önceki çalışmaları kendime rehber edindim.

Projenin sonuçlarını pratiğe nasıl aktarmayı düşünüyorsun?

Özellikle günümüzde midye açıktan çok satılıyor. Ağır metal içeren midyeler insanın normal büyümesini engelliyor.

Projeyi hazırlamak zor oldu mu?

Okulun ve arkadaşların desteği sayesinde bu zorlukları aşmam kolay oldu.

Maliyeti ne oldu?

Masrafları okul karşıladı. Ben herhangi bir masraf yapmadım.

Başka proje hazırlıkların var mı?

Midyelerin diş dolgusunda kullanımı konusunda bir proje hazırlama tasarım var.

İlerisi için planın nedir?

Özellikle kimya bölümünü okumak istiyorum. Kimya göreceli bir bilim değil. Prensipli bir bilim. Bu nedenle kimyayı tercih edeceğim.

Okumayla aran nasıl?

Düzenli okuduğumu söyleyemem. Daha çok Bilim ve Teknik dergisiyle yabancı dergileri takip ediyorum.

Günlük yaşamın bir plan dahilinde mi yürür?

Günlük yaşamım düzenli değildir; ama insan bir şey yapmaya karar vermişse, her şeyi bir tarafa itiyor ve kendisini o işe veriyor.

Sence başarının sırrı tek cümleyle nedir?

Azim, irade ve işi sevmek.

Bu tür projeler hazırlamak isteyen arkadaşlarına önerilerin var mı?

Önce seçtikleri konuyla ilgili geniş bir literatür taraması yapmalarını ve ondan sonra da kendilerine sistematik bir yöntem belirlemelerini öneririm. Artık hiç kimse sistemsiz çalışmıyor.

Türk bilim hayatını nasıl görüyorsun?

Gelişmekte olan Türkiye beyin göçünün önüne geçtiği an süper güç olabilir. Bizim insanımıza imkân sağlandığında yapamayacağı bir şey yoktur.

ASİT YAĞMURLARININ KÜLTÜR BİTKİLERİ GELİŞİMİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ



Nahit BEKTAŞ
İzmir Özel Yamanlar Lisesi

Bize kendini tanıtır mısın?

1974 yılında İzmir'de doğdum. İlk okulu bitirdikten sonra Anadolu liseleri imtihanına girerek, Özel Yamanlar Lisesi'ni kazandım. Halen Lise 3. sınıfta okumaktayım. Orta okuldayken, Fen liseleri imtihanlarına girerek, Türkiye 446.'sı oldum.

Böyle bir proje fikri nereden aklına geldi?

Evvelki sene okulumuz Türkiye 2.'si olmuştu. Bunun üzerine bende de bir proje hazırlama isteği doğdu. Proje konusunda hocalarımla tartışmalarım sonucu "asit yağmurlarının kültür bitkilerinin gelişmesi üzerindeki etkilerinin belirlenmesi" konusunu ele aldım. Üniversitelerden yararlanarak, okulumuzun sağladığı imkânlarla beraber laboratuvarda bu projeyi hazırladım.

Bu konu üzerinde ülkemizde ne gibi çalışmalarla karşılaştın?

Türkiye'de önemli derecede çalışmalar yapılmamış. Çünkü ülkemizde asit yağmurları, çok aktüel değil; fakat Avrupa'da özellikle Amerika'da çok güncel bir konu. Türkiye'de asit yağmurlarının önemli derecede bir etkisi görülmediği için, çok fazla ilgilenilmemiş. Fakat 1990 TÜBİTAK proje yarışmasında 'Ankara'daki Tarihî Yapılar Üzerinde Sülfirik Asitin Etkileri' konulu bir proje yapıldığını da biliyorum. Ben onu da materyal olarak kullandım. Araştırmalarım sırasında özellikle materyal konusunda Ege Üniversitesi Kimya Müh. Bölümü'nden yararlandım.

Bize projeni anlatır mısın?

Proje uzun çaplı bir projeydi. Kültür bitkileri üzerindeki asit yağ-

murlarının etkisini belirlemekti. Kültür bitkisi olarak mısırı seçtim. Hem boy grafiği hem yapraklarının gelişimini izlemek açısından en elverişli bitki mısırdı. Aynı zamanda büyümesi de Ege iklimine uygun bir bitkiydi. 10 adet teneke saksıya dörder adet mısır ektim. Her birine PH'ı 3, 4, 5, 6 ve 7 olan su verdim. Bunların bir ay boyunca günlük boy ölçümlerini aldım. Sonuçta bir boy grafiği elde ettim. Aynı zamanda bunların yapraklarındaki morfolojik yapıyı belirlemek amacıyla da fotoğrafladım. Yapraklarda meselâ PH_3 asit fışkırtmış olduğum bitkinin yaprakları çürümüş, boyu da zamanla kısa kalmıştı. Meselâ PH_7 fışkırttığım bitkinin boyu ve yaprakları oldukça gelişmişti. Aynı zamanda projemi materyal olarak da destekledim. Avrupa'da, Amerika'da ne yapılıyor; nerelerde ne kadar asit yağmuru var; bunları araştırdım. Avrupa bu işe nasıl bir harcama yapıyor. Türkiye'de önemli ölçüde asit yağmuru olmadığı için harcama da yok. Fakat az miktarda da olsa asit yağmuru var. Uludağ'da olmuş. ağaçların uçları kurumaya başlamıştı. Marmara'dan gelen bütün kirli hava, Uludağ'da asitini boşaltıyor. Özellikle çam ağaçları uçlarından kurumaya başlamıştı.

Avrupa'da bu işe milyarlar, trilyonlar harcanmakta. İskandinavya'da çok sayıda mini göl var. Bunlarda ne tatlı su balığı ne diğer canlılar yaşıyor. İngiltere'de özellikle asit yağmurları bugün büyük bir problem halinde.

Asit yağmurlarının nedeni nedir, nasıl oluşur?

Asit yağmurları daha çok sanayileşme neticesinde atmosfere salınan zehirli gazlar. Bu sülfür dioksit, azot dioksit gazları, atmosferdeki su varlığıyla birleşerek asit yağmuru meydana getiriyor.

Asit yağmurlarının insan ve hayvanlar üzerinde de olumsuz etkileri var mı?

Henüz bu konu bir fikir aşamasında, fakat projemde şöyle bir şeye de rastladım. Asit yağmurlarının, insanlar ve hayvanlar üzerinde de olumsuz etkileri var. Ben projemde sadece bitkiler üzerindeki etkilerini incelemiştim. Ancak insanlar ve hayvanlarda da göz bozukluğu ve akciğer hastalığına da sebep olduğunu gördüm. Fakat bir kobay kullanarak bu projeyi yapmayı da düşündüm; ama çok uzun bir zamanı alacağından (asit yağmurunun bir kobay üzerindeki etkisini herhalde ancak 3-5 senede görmek mümkündü) şimdilik duruyor. Belki çok kuvvetli bir asit vermem gerekebilir; bunun denendiğini zannetmiyorum. Bu yüzden neticeleri pek belli değil. Belki ben bir sene boyunca inceleyeceğim; ama sonuçta istediğim neticeyi elde edemeyebilirim. Ben şimdi lise 3. sınıftayım. Böyle bir projeye başlarsam, üniversitede kimya veya biyoloji bölümüne girdiğimde, herhalde ancak o zaman bitirebilirim. Fakat başlamayı düşünüyorum.



Projenin maliyeti ne oldu, nasıl karşıladın?

Projemin maliyeti tamamen okul tarafından karşılandı.

Projen sırasında nerelerden yararlandın?

Böyle bir araştırma için üniversite ortamına gerek duyuluyor. Ege Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü'nden yararlandım. Asitleri kendi okulumuzun laboratuvarlarında hazırladım. Deneyimi tamamen okulda gerçekleştirdim.

Böyle çalışma yapmak isteyenlere veya yapmaktan kaçınan arkadaşlarına ne gibi mesajların var?

Özellikle taşrada böyle bir çalışma yapmak için, ilk önce hocaların öğrencilere destek olması, ellerinden tutması gerekir. İkinci olarak, bu projeler göründüğü kadar çok karmaşık değil, bunu benim projemden de görmek mümkündür.

Proje yapmak, üniversitede yapılacak bilimsel çalışmalara ön hazırlıktır; bir bakıma bilim dünyasının içine girmektir. Proje yapmak, çoğu zaman yeni bir şeyi bulup icat etmek değildir. Bu konularla ilgili olarak TÜBİTAK'ın diğer illerde de faaliyetlerini artırması ve yaygınlaştırması gerekmektedir. Meselâ doğuda da bu tür çalışmaları, yarışmaları belki daha basit düzeyde düzenlemesi gerekir.

Gelecek için planların nedir?

İleride kimya mühendisi olmayı düşünüyorum. Projeme devam etmem açısından bu gerekli. Kimya olmazsa biyoloji olabilir; yani temel bilimleri tercih edeceğim.

Nahit Bektaş, normal yaşamında nasıl bir insan? Düzensiz mi, yoksa belli bir programa sahip mi?

Yatılı öğrencilerin karakteristiği, günlerinin belli bir programa bağlı olarak geçmesidir. Öğrenciye program nasıl yapılır, bu da öğretilir.

Bilim ve Teknik Klübü'nü nasıl buluyorsun?

Böyle bir klübün kurulması, gençlerde bilim merakının artmasına ve onların belirli konularda yönlenmesine yardımcı olmaktadır.

Sana teşekkür ediyor ve başarılı çalışmalarının devamını diliyoruz.

Ben teşekkür ederim.

YAZIŞMA ADRESİ:
BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ
Atatürk Bulvarı No: 221
Kavaklıdere-ANKARA

İŞTE DOĞA

Erdoğan SAKMAN

EBEGÜMECİ



Tarla ve yol kenarlarında, kırlarda ve çalılıklarda yetişir. Ebegümecinin (Malva neglecta) büyüme gücü yüksektir. Bir metreye kadar boylanır. Ebegümecigiller (Malvaceae) ailesindendir. Her tarafı tüylerle kaplıdır. Çiçekleri açık pembemsidir. Çapları 3 cm kadardır. Beş adet taç yaprağı vardır. Ebegümecinin her yerindeki özsu yararlı olmakla beraber özellikle yaprak ve çiçeklerindeki önemlidir. Çiçeklere renk veren MALVİDOL'dur. Yapraklarda A, B_1 B_2 ve C vitaminleri vardır. Hazımsızlıklara, idrar zoru olanlara yararlıdır. Gargara olarak da kullanılabilir. Deri hastalıklarında yararlı, cilt bozukluklarında oldukça etkilidir. Çiçek ve yaprakları kullanılır. Yapraklar, marul yaprakları gibi salata yapılarak yendiği gibi, ebegümecinin çeşitli yemekleri de yapılabilir.

ÜZÜM DÜŞKÜNÜ PORSUK

Porsuk (Meles meles) toprak kazarken bile zaman zaman durarak burnunu suda temizler. Bir



metre kadar yaklaşmadan hiçbir şeyi net göremez. Çayırları koparıp topak topak yapar, iyice kuruttuktan sonra yuvasına taşır. Bir zamanlar yağından ayakkabı boyası ve sabun yapılırdı. Bugün bile kuyruk kılları traş ve diğer kılları ayakkabı fırçaları yapımında kullanılmaktadır. Üzümü çok sevdiğinden bağlara girmeden duramaz fakat verdiği zarardan çok daha fazla yararı vardır. Bağdaki böcek ve salyangozları temizleyerek biyolojik mücadele yapar.

UYUŞTURUCU KURBAĞA



Dünyanın hemen her ülkesinde eroin ve kokain üretimi ve kullanımı büyük bir titizlikle izlenmektedir. Kısa sürede alışkanlık yaparak kullanıldıkça ölüme yaklaştıran bu gibi maddeleri yayanlara karşı büyük kuruluşlar savaş açmışlardır. İlgililer bugünlerde hiç akla gelmeyen bir başka uyuşturucunun kullanımını durdurmak için uğraşmaktadırlar. Kamış Kurbağası (Bufo marinus) dev cüssesini ancak bol besin ile doyurabildiği için şeker kamışı tarlalarında veya kamışlıklarda yaşar. Bu kurbağaları uygun biçimde kaynatıp elde edilen pelteyi yiyenler, her şeyi renkli ve daha parlak görmekte, vücutlarının her yanının hoş bir şekilde yandığını duymaktadırlar. Zevk verici bu durum, kurbağa peltesindeki 15 değişik kimyasal bileşikten kaynaklanmaktadır.

TÜKENMEYEN DİŞLER



Kırılan bir dişin yerine kısa bir süre sonra yenisinin çıkması Nil Timsahı'nın (Crocodylus niloticus) özelliklerinden biridir. Yeni dişler, insanların süt dişlerinden sonra kalıcılarının çıkması gibi alttan büyürler. Hem bir kez ve ağır ağır değil on gün içinde hiçbir ağrı vermeden ve kaşıntı yapmadan çıkarlar. Bu işlem hemen her yaşta ve ömür boyunca altmış kez tekrarlanabilir.

BALIK ÖMRÜ

Çığa Balığı (Acipencer ruthenus), 38 yıl kadar yaşamaktadır. Bu balık çok dikkatle incelenerek bu kadar uzun ömürlü olmasının sebebi bulunmalıdır. Böyle bir araştırma uzun ömür peşinde koşan insanlara yarayabilir ya da kimi hastalıkların tedavisine yardımcı olabilir.



ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

ÇANAK ANTENLERİN YAPISI

Bu sayıda birçok okuyucumuzun merak ettiği ve ayrıca F.Emre Özyüksel'in de mektubunda yönelttiği sorulara cevap vererek, uydu yayınlarıyla, uydu antenleriyle ilgili birçok okuyucumuzun sorusunu da cevaplamak istiyorum.

1- Uydulardan TV sinyalini almaya yarayan çanakların yapısı ile alınan sinyaller arasında bir ilgi var mı?

Türkiye'ye yönelik Avrupa'nın da kullandığı uydu-TV yayınları, 10-12 Gegahertz seviye frekans bandında 3 cm dalga boyunda dalgalar halinde çanağa gelir. Çanağın yapısı bu 3 cm lik dalgaları geçirmeyecek şekilde gözeneksiz olması gerekmektedir. Bu birinci şarttır. İkinci şart, çanağın gelen sinyalleri etrafa dağıtmadan odak noktasına sevkedebilmesi için temiz pürüzsüz, engebesiz bir satıhta olması gerekmektedir; bu ise alüminyum veya saç bir satıh ile mümkündür. Çanak üreticileri folyo (alüminyum kâğıt) ile elde ettikleri içbükey yüzeyi dış şartlara karşı korumak için cam elyaf ile kaplayarak hafif taşınabilir, çatılara montajı nisbeten kolay uydu çanak antenleri yapmaktadırlar. Sıvama tekniği ile içbükey sathı iyi hesaplanarak üretilmiş aliminyum antenler, iyi yansıtma (kayıpsız) yaptıkları için tavsiye edilir. İyi yansıtma her zaman madenî fakat pürüzsüz bir yüzey gerektirmektedir.

2- Dalga kılavuzlarının malzemeleri ile alınan sinyaller arasında da ilişki var mıdır?

Dalga kılavuzları genelde ucuz ve kolay işlenilirliği ve elektrik sahanın ilerlemesine gösterdiği az direnç nedeniyle bakırdan yapılır ise de gümüş kaplamaları tercih nedenidir; hatta altın olsa daha da iyi olur. Çünkü hava şartlarından oksitlenme olayı kılavuz içinde az da olsa yansıma nedeniyle zayıflamalara sebep olabilmektedir (sabit radarların dönen çanakları ile irtibatı (Waveguide) dalga kılavuzları ile sağlandığını hatırlatırım).

3- Yer gözlem istasyonu veya savaş gemilerindeki çanak antenler aerodinamik veya montaj zorluklarından dolayı mı iskelet yapı veya gözenekli yapılmaktadır?

Çok dikkatli bir gözlemci olan okuyucumun bu sorusuna birinci cevapdaki 3 cm'lik uydu-TV frekans bandını hatırlatarak başlıyorum. Amerika'dan gelen bazı dostlarınızın katlanabilir bir çanak anteni beraberlerinde getirip, işe yaramadığını anlayınca üzüldüklerine şahit olmuşunuzdur. Çünkü Amerikan normunda uydu-TV iletimi C bandında bizim kullandığımız frekanstan 4-5 GHz, daha aşağı, dolayısiyle dalga boyu 6-7 cm olduğu için gözenekli yapıdadır, rüzgâra dayanıklılığı bir avantajdır. Aynı çanak ile gelen LNB bizim tarafımızdan kullanılmamaktadır. Yukarıda izah etmeye çalıştığım üzere, alçak frekans, dolayısı ile dalga boyu uzun olan sinyaller, gözenekli antenlerde kullanılabilmektedir. Hatta daha da kısa 200-400 MHz'lik radar dalgaları için kullanılan antenler, çerçeve şeklindeki bir kafesin önüne uygun şekilde yerleştirilimiş çubuk (Dipol) antenler ağı ile alış mümkün olmaktadır. Tıpkı damlarımızda mevcut TV antenlerimiz gibi (Fazla bilgi için bkz. Bilim ve Teknik Haziran 1988).

4- Yer yüzünde çanak şeklinde bir arazi parçası seçilse bu çanağın, kaya, toprak, çim, kum, çakıl gibi ne nitelikte malzemelerle kaplı olması gerekir?

Çanaklar konusunda fantezi olduğu düşünülebilecek bir öneri: Uzak yıldızları tetkik için astronomide böyle çanak araziler seçiliyor ise de yansıtıcı olarak yüzlerce yansıtıcıyı arazinin belirli yüksekliğine yerleştirilen odak noktasına doğru yönlendiriyorlar ve genel olarak bu yansıtıcılar ya ayna veya her biri müstakil çanaklar topluluğu olup merkezden elektronik kontrolle yönlendirilmektedirler. Dolayısı ile arazinin yansıtıcı olarak kullanılması yalnız kum ve çakıl bir yüzey ile kaplı ise etkin olabilir. Yazın ağaçsız taşlık bir vadiye girmişseniz, ne kadar şiddetli bir sıcağa muhatap olduğunuzu hatırlarsınız. Güneşin yansıtması bazen o kadar şiddetli olur ki, yangınlara bile sebep olabilir.

Uzak bir yerdeki TV yansıtıcının bir bölgeye daha kuvvetle gitmesine sebep olabilir.

5- Çanak antenlerin geleceği ne olacak?

Türkiye en küçük anten çapı 90-120 cm olmaktadır.

Bu antene sinyal gönderen uydunun tam topuk düzeyinde oluşumuza ve vericinin kuvvetine bağlı bir olgudur. Uydu Ekvator üzerinden 36000 km yükseklikten kuzey yarı küredeki Türkiye veya Avrupa'yı Balkanları kapsayan bir ışın demeti halinde bir yayın yaptığını biliyoruz. Topuk bir ayağın topuğu olarak alınırsa en şiddetli yayın alabilen bölgedir ve ayağın parmaklarına gidildikçe zayıflama ve yayılma olur. Netice biz topukta isek 80-90 cm ile bile uyduyu takip edebiliriz (seyredebiliriz).

Ülkemiz 2000 km uzunlukta bir dikdörtgen yapıdadır. Her bölge aynı şiddette alış yapamaz. Avrupa devletleri hem dar hem de dik bir dikdörtgen yapıda oluşları nedeniyle (İngiltere, İtalya, İsviçre) ekvatordaki uydu daha çok foküslemiş (odaklamış) bir sinyali ülkelere gönderebilmekte, dolayısiyle şimdiden 60 cm pencere çanak antenleri alış için yeterli olabilmektedir.

Plastik halkalardan oluşan veya metaloksit tabakların içine gömüldüğü alıcı antenlerin pahalı fakat gerçek olması kaçınılmaz; hatta duvara levha gibi asılacak TV'ler japon pazarlarına inmeye başlamış bile. Kuvvetli ve Anadolu'ya odaklanmış uydu yayınlarının aynı zamanda telsiz telefon iletiminde de PTT santrallerinin yükünü azaltacağı günler yakındır.

Mimar Sinan Ünv. Endüstri Tasarım Bölümü öğrencisi F.Emre Özyüksel'e ilginç sorularından dolayı teşekkür ediyor, radyo alıcı, vericileriyle ilgilendiğini duyurmak istiyoruz.

Adres : Yoğurtçu Şükrü Sok.
Tunakan Apt. No. 58/2
Kadıköy / İSTANBUL

BİLİM DAMLALARI

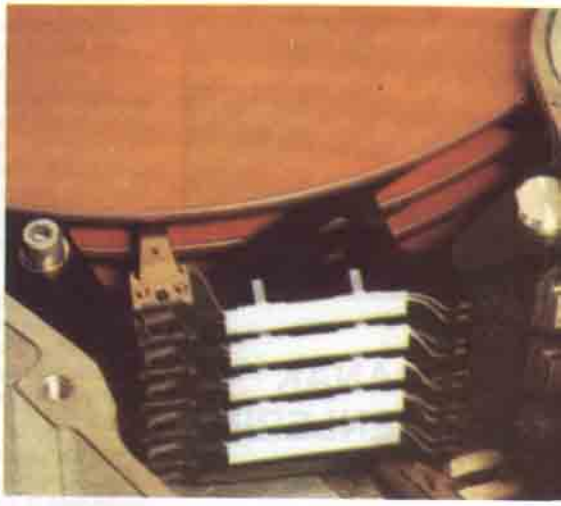
Doç.Dr. Selçuk ALSAN

LAZERLİ KOMPAKT SERT DİSKLER

Sesin geleneksel yöntemle bir plâğa kaydı ile lazerle kaydı arasında büyük farklar vardır. İkisinde de aynı olan iki şey mikrofon ve hoparlördür; şöyle ki ses, havayı titreştirir ve bu titreşimler mikrofon zarı tarafından tekrarlanır, hoparlör bu titreşimleri aynen oluşturarak, mikrofona verilen sesi yeniden oluşturur.

1970 ve 1980'lere kadar **örneksel veya analog** denilen bir teknikle plâk veya kaset dolduruluyordu. Bu tarihlerde lazerle çalışan plâk (disk) icat edildi. Lazerli disk üzerine ses kaydı **sayısal veya dijital (nümerik)** denen yeni bir yöntemle yapılmaktadır. Örneksel (analog) kayıt sisteminde, mikrofon tarafından toplanan titreşimler, sürekli olarak bir plâk veya kasete yazdırılır. Mikrofon zarının titreşimleri, bir elektrik akımında "modülasyon" (inip çıkışlar) oluşturur; aynı modülasyon mikroskopik çukurlar şeklinde bir plâğa veya manyetik alan değişmeleri şeklinde bir banda iletilir. Ses dalgalarının frekansı modüle edilirse frekans modülasyonu (FM), amplitüd (genlik) modüle edilirse amplitüd modülasyonu (AM) söz konusudur (böylece AM ve FM radyolarından sözedilir). Ses dalgalarının fazı da modüle edilebilir. Ses titreşimleri elektrik sinyallere çevrilmiştir. Plâğın iğnesi veya kasetçaların kafası, bu bilgileri sürekli okuyarak yükselteç (amplifikatör) ve hoparlör aracılığıyla orijinal sesi yeniden oluşturur.

Sayısal (dijital) ses kayıt tekniğindeyse, örneksel (analog) tekniğin aksine ses sürekli değil, kesintili olarak kaydedilir. Ses saniyede binlerce kere düzenli kesintiye uğratılarak çok küçük birimlere ayrılır. Her birim, ikili sayı sisteminin (biner sayılar = binary numbers) 1 veya 0'ı ile ifade edilir. İşte bu nedenle bu yönteme sayısal (dijital veya nümerik) denmektedir (İngilizcede dijital ve Fransızcada nümerik, sayısal anlamına gelmektedir). Sonra lazer ışığıyla bir disk üzerinde bu sayılara karşılık mikroskopik çukurlar oluşturulur. Bu çukurlar yine lazer ışığıyla okunarak, yükselteç ve hoparlör aracılığıyla orijinal ses yeniden oluşturulur.



Sesin en güzel şekli: *Sert kompakt disk üzerine sayısal yöntemle müzik kaydı, kulağımıza müzik seslerinin en güzellerini getirecektir. Artık kasetlere gerek yok. Resimdeki 5 kompakt disk içeren cihaz, sayısal verileri kaydeder veya okur. Güle güle müziği andıran sesler, hoş geldin gerçek müzik!*

Sayısal teknik, örneksel tekniğe göre çok daha dakik ve duyarlıdır. Kesintili oluşu sayesinde, sürekli olan örneksel tekniğin kusurlarından arındırılmıştır. Örneksel teknik, pürüzleri "düzleştirir"; sayısal teknikse birbirini izleyen noktalardan oluşur: İkili sayı sisteminin "bir" veya "sıfır" kotları. Bu kotlar "bir buçuk" veya "dörtte üç" içermez.

Bant üstündeki pürüzlerden bir bölümü, ses mühendisinin kayıt hatalarını düzeltmek üzere miksaj (ses kuşaklarını tek bir kuşak halinde bileştirme) yapışı sırasında bandı kesip yapıştırmasından oluşur. Sayısal tekniğin ise buna tahammülü yoktur: Yapıştırılan bant bölgesinde oluşan kalınlık, bandın birkaç milisaniye görev yapmayışına neden olur (drop out veya kesinti olayı). Bu bölgelerde okuyucu kafaların bantla teması tam olamaz ve banttaki sinyallerin bir bölümü kaybolur. Bandın bir diğer sakıncası şudur: Çeşitli pistlerin paralel kaydında, mekanik sistemin yetersizliği nedeniyle, bandın merkezî eksenden uzak noktalarında deformasyon olur (gondol biçimi bant).

Bunlara rağmen örneksel teknikte her şey normal gözükür. Ses mühendisi önemli ses kanallarını bandın merkezine, diğerleriniyse kenardaki pistlere alır. Sayısal sistemdeyse bandın kenarlarındaki kesintileri düzeltmek olası değildir.

O halde manyetik bant, sayısal olarak kotlansa bile, sonradan bir kompakt disk (CD = Compact

disc) üzerine aktarılacak sesleri kaydetmeye uygun değildir. Sayısal (dijital) olarak ikili sayı sisteminde elektrik vurular (empüls) 1 ve vuruların yokluğu 0 olarak tercüme edilir. O halde neden bant yerine plâk kullanmayalım? Bunun iki avantajı olacaktır:

1) Kesinti olayı ortadan kalkar,

2) "İyi" ve "kötü" pistler arasında seçim yapmak gerekmez.

Banttaki makas ve yapıştırmaların (kollaj) yerini klavye ile yapılan düzeltmeler alır; tıpkı yanlış yazılmış bir yazı klavye ile düzeltildiği gibi.

12 cm yapıçaplı sert kompakt disklerin belleği çok büyüktür: 300 mega-octet (= 300 milyon octet, yani 300 milyon harf veya sayı). Fakat bu büyük bellek ancak 15-40 dakikalık bir müzik kaydı için yeterlidir. Bunun nedeni müzik kaydının saniyede binlerce ses sinyalinin kaydını gerektirmesidir. Bunu bir kitapla karşılaştıralım: 300 milyon harflik bir bellek, 150 000 sayfalık bir kitabı kaydedebilir (fakat 40 dakikalık müziği). Uzun bir konseri kaydetmek için, belleği milyarlarca karakter saklayabilen disklere gerek vardır.

Kompakt diskin okuma kafaları, ortak merkezli dairelerden oluşmuş pistleri okumak, yani bir pistten diğerine atlamak zorundadır. Kompakt disklerde normal bir uzunçalar plâğın sürekli spiral biçimi pisti yoktur. Bunun için "bellek-tampon"lar kullanılır; bunlar zaman zaman dolar ve düzenli bir debi ile boşalarak miksaj ve plâkta çukur açma işlemlerini tamamlar.

Kompakt disk doldurușta diskin istenen bir nota sırasına birkaç milisaniyede erişilir; kaset bandındaysa bu işlem saniyeler veya dakikalarca sürer. Müzik kaydı sırasında bir nota yanlış çalındıysa, klavyede o notanın sayısal karşılığına basılarak yanlış nota silinir; daha sonra kompütere doğru nota sırası yazılır.

Sayısal yöntemde klavye yardımıyla, bir sesin, incelik ve kalınlığına dokunmaksızın, süresi artırılabilir veya azaltılabilir; bunun için o sesi oluşturan notaları klavyeye ikişer kere yazmak veya silmek yeterlidir. Analog yöntemle kaset veya plâk doldurmada ise, hız azaltılınca ses kalınlaşır, hız yükselince ses incelir. Ayrıca dijital sistemde bilgisayar ekranı potansiyometre, bant sayacı ve VU-metre (seviye göstergesi) rolü oynar; yani bir montaj masası görevini yapar.

Sayısal kompakt disk, makas ve yapıştırma olmadan müzikal montaj sağlar. Daha kesin, daha güvenilir ve daha hızlıdır. Doğaldır ki, gerekli araç gereç pahalıdır; fakat çabuk amortise edilir.

Müziği kompakt disklerden (CD) dinlemeye çalışın sevgili okurlar. Önünüzde teknolojik ilerlemeye dayanan yepyeni bir zevk dünyasının açıldığını göreceksiniz. CD'lerin çizilmesi, kırılması ve bozulması gibi bir olayın olmadığını da hatırlatmak isteriz.

Science et Vie, Mart 1990'dan kısaltarak çevrilmiştir.

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

MİNİ DİSK

Sony'nin geliştirdiği bu en küçük disk büyüklerine taş çıkartıyor. Bir mini disk 74 dakikalık kayıt saklayabiliyor.



PORTATİF FOTOKOPİ

Çantanızda taşıyabileceğiniz bu küçük fotokopi makinesiyle istediğiniz yerde kopya alabilirsiniz. Cihaz, şarjlı bir aküyle çalışıyor ve faks makinelerinde kullanılan termal kâğıt üzerine mürekkepsiz baskı yapıyor.





YORULMADAN BUDAYIN

Bundan böyle bahçıvanların işi kolay. Bu yeni elektrikli bağ makasıyla zahmetsizce budama yapılabiliyor. Âlet şarjlı ve tek şarjla 4 bin kesim yapılabiliyor.

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

MİNİ DİSK

Sony'nin geliştirdiği bu en küçük disk büyüklerine taş çıkartıyor. Bir mini disk 74 dakikalık kayıt saklayabiliyor.



PORTATİF FOTOKOPİ

Çantanızda taşıyabileceğiniz bu küçük fotokopi makinesiyle istediğiniz yerde kopya alabilirsiniz. Cihaz, şarjlı bir aküyle çalışıyor ve faks makinelerinde kullanılan termal kâğıt üzerine mürekkepsiz baskı yapıyor.





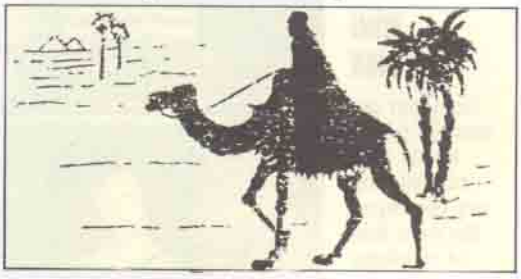
YORULMADAN BUDAYIN

Bundan böyle bahçıvanların işi kolay. Bu yeni elektrikli bağ makasıyla zahmetsizce budama yapılabiliyor. Âlet şarjlı ve tek şarjla 4 bin kesim yapılabiliyor.

ZEKÂSAYAR

EMREHAN HALICI

ÇÖLDE KEŞİF



4 kâşif çölde inceleme yapmak istiyorlar. Her biri yanında en fazla 5 günlük yiyecek taşıyabiliyor. Kâşifler bir süre gittikten sonra, içlerinden biri kendisini başlangıç noktasına götürecek kadar yiyecekle geri dönüyor. Daha sonra ikincisi ve diğerleri aynı işlemi tekrarlıyorlar. Yiyeceklerin bir kişiden diğerine aktarılabileceğini ve kâşiflerin tam gün yolculuk yaptıklarını varsayarsak, yolculuğun son kâşifin de salimen geri dönebilmesi için en fazla kaç gün sürebileceğini bulunuz.

DOKUZ BİLİNMEYEN

1, B, C, D, E, F, G, H, J harflerinin her biri farklı bir rakamı temsil ettiğine göre aşağıdaki denklemi çözünüz.

$$\frac{ABC}{3} = JE\,\frac{DEF}{6} = JE\,\frac{GHJ}{9} = JE$$

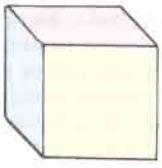
SATRANÇ

Satranç bilenler için pek alışık olmadıkları bir satranç problemi. Şekilde görülen pozisyon hayali bir satranç maçından alınmıştır. Siyahların bu duruma düşmesi imkânsızmış gibi gözükse de (çünkü hem fil hem de kale'nin tehdidi altında) böyle bir durum gerçekleşebilir. Bu durumu analiz ediniz ve beyazların son hamlesinin ne olduğunu bulunuz.

(Bu tip sorularda amaç, pozisyonun imkânsız olup olmadığını bulmaktır. Yapılan hamleler - kurallara sadık kalmak şartıyla- en doğru hamleler olmayabilir. Hayal gücünüze kolay gelsin diyoruz.



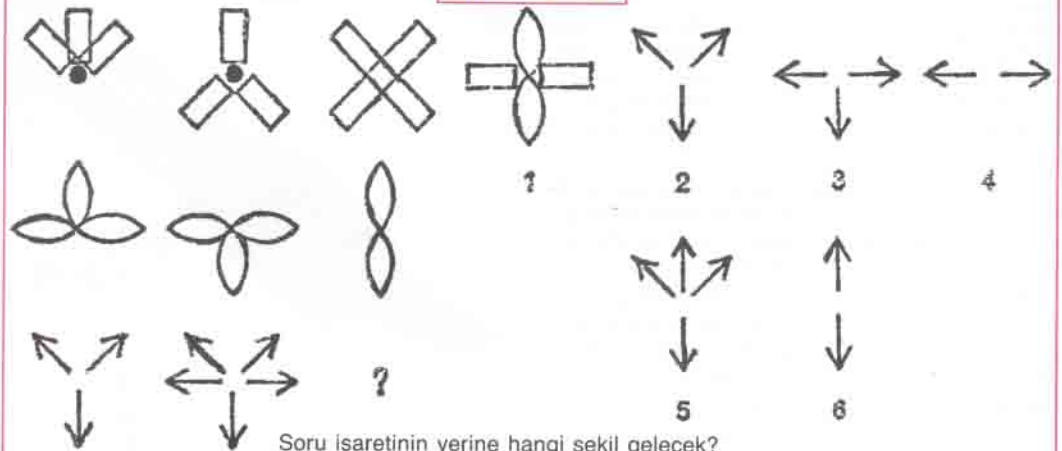
KÜPÜ BOYAMAK



Hiçbir komşu iki kenarın aynı renk olmaması koşuluyla, bir küpü boyamak için en az kaç değişik boyaya gerek vardır?

(Düşünme Kutusu'nun cevapları 67. sayfadadır.)

MİNİ TEST



Soru işaretinin yerine hangi şekil gelecek?

Kahraman OLGAÇ

Reggio Emilia 1992

Reggio Emilia (İtalya) da yapılan süper turnuvayı Hindistanlı genç yıdız Viswanathan Anand kazandı. 1. Anand 6 puan; 2-3. Gelfand ve Kasparov 5,5 puan; 4. Karpov 5 puan; 5-7. Chalifman, İvanchuk ve Polugaevsky 4,5 puan; 8-9. Gurevich ve Salov 4 puan; 10. Beliavsky 1,5 puan

Kasparov-Anand
Reggio Emilia 1992 (2) CO7 (Fransız)

1.e4 e6 2.d4 d5 3.Ad2 c5 4.ed5 Vd5 5.dc5 Fc5 6.Agf3 Af6 7.Fd3 0-0 8.Ve2 Abd7 9.Ae4 b6 10.Ac5 Vc5 11.Fe3 Vc7 12.Fd4 Fb7 13.0-0-0 Ac5 14.Fe5 Ad3 15.Kd3 Vc4 16.Ad4 Fe4 17.Ke3 Va2 18.Ff6 Fg6! 19.Ka3 Vd5 20.h4 (20.Fe5 f6 var.) 20...gf6 21.h5 Vd4 22.hg6 hg6 23.Kah3 f5 24.Kh4 f4 25.Vf3 Kac8 26.Kf4 Vc5 27.c3 Şg7 28.Khh4 Ve5 29.g3 Ve1 30.Şc2 Kcd8 31.Kd4 Ve5 32.Khf4 Vc7 33.Ve3 e5 34.Kd8 Kd8 35.Ke4 Kd5 36.g4 b5 37.g5 Vd6 38.f3 a5 39.Ve2 Ve6 40.Vh2 Vf5 41.Vg3 Vd7 42.Ve1 b4 43.cb4 Va4 44.b3 Va2 45.Şc3 a4 46.ba4 Va3 47.Şc2 Va4 48.Şc3 Va3 49.Şc2 Kd3.

0 - 1

Beliavsky-Anand
Reggio Emilia 1992 (9) D47 (Slav)

1.d4 d5 2.c4 c6 3.Ac3 Af6 4.e3 e6 5.Af3 AbD7 6.Fd3 dc4 7.Fc4 b5 8.Fd3 Fb7 9.0-0 b4 10.Ae4 Fe7 11.Af6 Af6 12.e4 0-0 13.e5 Ad7 14.Fe4 Kb8 15.Vc2 h6 16.Fe3 c5 17.Fb7 Kb7 18.dc5 Ac5 19.Kfd1 Vb8 20.Vc4 Ad7 21.Ve4 Kc8 22.Kd2 Kbc7 23.Kad1 Kc4 24.Kd4 Ab6 25.Vg4 Şf8 26.Ve4 Şg8 27.Vg4 Kd4 28.Kd4 Şf8 29.Vh5 Vc7 30.h4 Fc5 31.Kd2 Fe3 32.fe3 Ad5 33.Şf2 Vc5 34.Ad4 Af6 35.Vf3 Ve5 36.Kd1 Şg8 37.Vf4 Vd5 38.Ka1 e5 39.Vf5 Kc4 40.b3 ed4

0 - 1

Kasparov-Ivanchuk
Reggio Emilia 1992 (4) E92 (Şah-hind)

1.c4 Af6 2.Af3 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 0-0 5.d4 d6 6.Fe2 e5 7.Fe3 c6 8.Vd2 Abd7 9.Kd1 Ke8 10.d5 cd5 11.cd5 a6 12.0-0 b5 13.Vc2 Ab6 14.a4 ba4 15.Aa4 Aa4 16.Va4 Kb8 17.Ad2 Ag4 18.Fa7 Kb2 19.Fa6 Ke7 20.Fc8 Vc8 21.h3 Va8 22.Ka1 Af6 23.Ac4 Kbb7 24.Fe3 Vb8 25.Aa5 Kb4 26.Vd1 Ke4 27.Ac6 Vf8 28.Ae7 Ve7 29.Ka8 Ff8 30.Vf3 Ke3 31.fe3 Ad7 32.Kb1.

1 - 0

SİZ OLSAYDINIZ



I. Beyaz kazanır.



II. Siyah kazanır.



III. Beyaz kazanır.

(Çözümleri 66. sayfadadır.)

4000 TL



TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Laboratuvarlarında Slip Döküm Yöntemiyle Elde Edilen Çeşitli Yüksek Teknoloji Seramikleri.

YÜKSEK TEKNOLOJİ SERAMİK VE KOMPOZİTLERİ

"Yüksek Teknoloji Seramikleri" olarak bilinen endüstriyel amaçlı pek çok alanda kullanılan malzemeler üzerinde TÜBİTAK, Marmara Araştırma Merkezi, Malzeme Bölümü Laboratuvarları ve İTÜ Kimya Metalurji Fakültesi bünyesinde araştırma ve geliştirme faaliyetleri sürdürülmektedir.

Tarık BAYKARA*, Çetin TOY, Adnan TEKİN****

Üzerinde yaşadığımız Anadolu, tarih boyunca çeşitli uygarlıkların hüküm sürdüğü bir kültür hazinesidir. Arkeolojik bulgular, bu topraklarda hemen her dönemde üstün kalitede seramik yapım ve üretiminin gerçekleştirildiğini göstermektedir. Bugün ise geleneksel seramikler olarak mutfak, temizlik, süs araç ve gereçleri, fayans ve yer döşemeleri türündeki malzemelerin üretimi ülkemizde geniş çapta başarıyla yapılıp, dünya çapında pazarlanabilmektedir. Bunun yanı sıra uluslararası kuruluşların destek ve katkıları ile gerçekleştirilmekte olan bu çalışmalara zaman zaman dünyaca tanınmış bilim adamları, uzmanlar ve danışmanların da katılımları ile bilimsel ve teknolojik araştırmalar büyük bir hızla devam etmektedir.

Bildiğimiz geleneksel tabak, çanak, çömlek, testi, banyo ve mutfak gereçleri gibi seramiklerden farklı olarak olağanüstü fiziksel, mekanik ve elektronik özelliklere sahip olan bu malzemeler için "İleri Teknoloji Seramikleri", "Mühendislik Seramikleri", "İnce Seramikler", "Yapısal Seramikler" adları da zaman zaman kullanılmaktadır. Bugün dünya ölçüsünde üzerinde çok geniş araştırmaların yapıldığı bu malzemeler, kimi kompozisyonlarıyla çelikten daha sağlam ve çok daha hafif olarak yüksek teknoloji uygulamalarında kullanılmaktadırlar. H. Garrett De Young, High Technology dergisinde yayınlanan "Yeni Taş Devrine Doğru" başlıklı makalesinde, seramik teknolojisinin günümüzde kazandığı önemin ilginç bir boyutunu da hatırlatıyor(1). Uluslararası bilim âleminin büyük ölçüde bu konuyla ilgilenmeye başlaması, Avustralyalı üç bilim adamı R.C. Garvie, R.H. Hannik ve R.T. Pascoe tarafından 1975 yılında Nature dergisinde yayınlanan "Seramik Çelik" başlıklı makaleleriyle oldu(2). Bu yazılarında üç bilim adamı, zirkonyum oksit esaslı seramiklerin tıpkı çeliklerin sahip olduğu "mertensitik dönüşüme" benzer bir mekanizma ile kırılganlık özelliklerinin iyileştirilebileceğini ortaya koyuyorlardı. Bugün artık günümüz modern toplumlarında, zirkonyum oksitten yapılmış makas, bıçak gibi ev âletleri ile endüstriyel kesme bıçaklarının kullanılması gerçekleşmiş bulunmaktadır.

Genelde yapısal amaçlı yüksek teknoloji seramikleri olarak oksit seramikler grubunda alüminyum oksit, zirkonyum oksit dikkat çekerken, oksit-olmayan seramikler grubunda silisyum nitrür, silisyum karbür,

* *TÜBİTAK, Marmara Araştırma Merkezi Malzeme Araştırma Bölümü Gebze, Kocaeli.*
** *İTÜ Kimya Metalurji Fakültesi İstanbul.*

bor karbür, bor nitrür, titanyum diborür gibi üstün özellikli malzemeler bulunmaktadır. Bu malzemeler hafiflikleri ve yüksek sertliklerinin yanı sıra üstün ısıl ve korozyon dayanımları, üstün yüzey özellikleri, bazı elektriksel özellikleriyle değişik endüstriyel alanlarda kullanılmaktadırlar. Tablo 1'de bazı yapısal amaçlı yüksek teknoloji seramik malzemelerin özellikleri belirtilmektedir.

Yüksek teknoloji seramikleri kimya, petro-kimya, uzay-havacılık, makine, metal kesme ve işleme, otomotiv, silâh, tekstil, elektrik-elektronik, optik, elektro-optik, tıp, bilgisayar alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Tablo 2'de bu malzemelerin kullanım alanları özet olarak gösterilmiştir (3). Ayrıca Şekil 1'de yapısal amaçlı olarak çeşitli uygulamalarda kullanılan yüksek teknoloji seramiklerinden örnekler gösterilmektedir.

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi laboratuvarlarında yürütülen proje çalışmalarında, bu konuda ülkemizin ihtiyacı olan teknolojik bilgi birikiminin sağlanarak ülke endüstrisine aktarılması amaçlanmıştır. Tekstil seramikleri olarak bilinen yüksek alüminyom oksit içeren malzemeler, bu laboratuvarlarımızda pilot çapta üretilip çeşitli kuruluşlarımızda denenmektedir. İTÜ Kimya-Metalurji Fakültesi Metalurji Mühendisliği Bölümü'nde gerçekleştirilen projelerde de ileri teknolojik seramik malzemelere dönük bilimsel ve uygulamalı çalışmalar yapılmaktadır. Bunlardan savunma sanayimize dönük olarak gerçekleştirilen bor karbür zırh plâkaları en önemlilerindendir. Bu malzemeler özellikle askerî amaçlı hava taşıtlarının (uçak, helikopter gibi) korunmasında, düşük yoğunluk ve yüksek sertlikleri (2,54 g/cc, 4500 kg/mm²) nedeni ile tercih sebebidirler. Bunun yanı sıra Marmara Araştırma Merkezi'nde, seramik kesici uç üretimi, aşınmaya ve korozyona dayanımlı seramik plazma spray kaplama uygulamaları, yüksek sıcaklıklara dayanımlı pota, kruze, tüp üretimi ve diğer çok amaçlı aşınmaya dayanıklı parçaların üretimi gerçekleştirilmektedir. İTÜ'de gerçekleştirilen diğer bir çalışmada ise, doğal bir atık hammadde olan pirinç kabuklarından yüksek teknolojik bir seramik malzeme olan "silikon nitrür" toz sentezi gerçekleştirilmiştir. Özellikle kesici takım uçları ve motor parçaları yapımında kullanılan bu üstün özelliklere sahip malzeme üzerindeki çalışmalar sürdürülmektedir. Marmara Araştırma Merkezi'nde çalışılan alümina seramik üretim süreçlerinde, ülke hammadde kaynağı olarak Etibank Seydişehir Alüminyum Müesseselerimizde üretilen alüminyum oksit yan ürünü değerlendirilmektedir. Diğer şekillerde bu laboratuvarlarımızda gerçekleştirilen yüksek teknoloji seramik örneklerinden bazıları görülmektedir. Yine ülkemiz hammadde kaynaklarının kullanılmasına örnek olarak, İTÜ'de Ereğli Demir-Çelik İşletmeleri yan ürünü olan demir sülfattan manyetik ses ve bilgi kayıt cihazlarında kullanılan gama-demir oksit esaslı seramik tozlar üretilmektedir.

Tablo 1: Bazı Yüksek Teknoloji Seramiklerinin Özellikleri

Malzeme	Ergime Sıc. °C	Yoğunluk g/cc	Mukavemet MPa	Elastik Modül GPa	Sertlik kg/mm²	Tokluk K_{Ic}
Pencere Camı	500	2,2	48	7,2	650	0,5
Al_2O_3	~2050	3,96	250-300	36-40	1000-1600	4,5
ZrO_2	~2700	5,6	113-130	17-25	1200	6-9
SiC	~3000	3,2	310	40-44	2800	3,4
Si_3N_4	~1900	3,24	410	30,7	1300	5,0
WC	~2700	15,7	350-550	54-70	2000	5-8



Şekil 1: Çeşitli Endüstriyel Uygulamalarda Kullanılan Yüksek Teknoloji Ürünleri.

Genelde işlenme, kesme ve düzeltmeleri hayli zor olduğu için yüksek teknoloji seramiklerinin üretimleri seramik tozların ön şekillendirilmesinden başlayarak son şekilli ürünün oluşturulmasına kadar bir dizi süreçle yapılabilmektedir. Seramik malzemelerin iç yapıları incelendiğinde, atomları birbirine tutan bağların doğaları gereği bir hayli güçlü olmasına karşın, uygulanan bir gerilim altında plastik bir bozunumdan ziyade boşluk ve hataların oldukları yerden kolayca kırıldıkları bilinmektedir. Bu "kırılganlık" özelliklerinin iyileştirilmesi için yoğun bilimsel araştırmalar yapılmaktadır. Seramik bilim ve mühendisliği, hatasız ve boşluksuz yapılar ortaya çıkarabilecek üretim tekniklerinin geliştirilmesi üzerinde çalışmaktadır. Bunun yanı sıra seramik malzemeler parçacıklarla, elyaflarla, kıl kristallerle (whiskerler), plâkacıklarla (platelets) takviyeli olarak birden fazla sistem içeren kompozitler şeklinde üretilerek



Şekil 2: TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Laboratuvarlarında Üretilen Çeşitli Yüksek Teknoloji Seramik Ürünler.



Şekil 3: TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi'nde Enjeksiyon Kalıp Yöntemi İle Elde Edilen Seramik Malzemeler.

mekanik özelliklerinin geliştirilmesine çalışılmaktadır. Çağdaş teknolojinin eriştiği bu aşamada, malzeme katman katman, bölge bölge tasarlanılarak kullanımda istenen özelliklere uygun malzemeler geliştirilebilmektedir (4).

Yüksek teknoloji seramik ve kompozit malzemelerin üretim aşamaları basit olarak şu şekilde sıralanabilir:

1. Toz Sentez ve Hazırlama
2. Yaş Şekil Verme
3. Pişirme (Sinterleme)
4. Test, Analiz ve Kontrol

Yüksek teknoloji seramik tozları, son derece ince boyutlarda olmak zorundadır.Bu niteliğinden ötürü bu konuda teknolojisiyle dünyada liderliği elinde bulunduran Japonlar bu malzemelere "İnce Seramikler (Fain Seramikkussu)" demektedirler. Bu tozlar ne kadar ince olursa, malzemenin içerisinde daha az hata olmasına sebep olurlar. Fakat toz boyutunun ufalması ile ortaya çıkan teknolojik problemlerin de dikkatli çalışmalarla çözülmesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra tozların yüksek saflıkta olmaları zorunludur.

Tablo 2: Yüksek Teknoloji Seramiklerin Uygulama Alanları

ENDÜSTRİ	UYGULAMA
Kimya	Kapak, izolatör, o-ring ısı değiştiriciler, pompa başlığı yanma nozülleri
Otomotiv	Turboşarj rotorlar, itme rot uçları, piston çeperleri, benzin ayar sensörleri
Üretim	Tel çekme kalıpları, sentetik elyaf yönlendiricileri, kesici takım uçları bilyeler, yüzey referans takımları
Uzay-Havacılık	Roket nozülleri uçak jurnalleri bilyeli yataklar
Savunma	Kurşun geçmez zırh tank ve helikopter zırhları
Tıp	Suni kemik, biyo-aktif camlar, dolgu malzemesi, diş kemik protezleri ve bağlantı aksamları

Yüksek teknoloji seramiği olacak kalitede hazırlanan tozlar daha sonra yaş veya kuru şekillendirme için çeşitli yöntemlerle sıkıştırılırlar. Bu yöntemler şunlardır:

A- Soğuk Presleme
B- Soğuk İzostatik Presleme
C- Slip Döküm
D- Enjeksiyon Kalıplama
E- Ekstrüzyon Presleme
F- Sol-Gel Teknikleri

Bu yöntem ve tekniklerle seramik tozlar en sıkı biçimde paketlenerek şekillendirilirler. Teker teker bütün tozların arasında hiçbir boşluk kalmayacak ölçüde sıkıştırılması, bu teknolojinin en önemli aşamalarındandır. Yaş şekil verilen malzemeler daha sonra yüksek sıcaklıklarda pişirilerek, sıkıştırılan toz parçacıkların birbirlerine "kaynaştırılması" sağlanır. Bu aşamaya "sinterleme" süreci adı verilir. 1400°C ve üstündeki sıcaklıklarda bir ya da iki saat tutulan malzemeler, orijinal boyutlarından çekerek büzülür ve yoğunlaştırılırlar. Bu süreç esnasında, malzeme içerisinde kalan boşluklar bünyeden atılarak tamamen teorik yoğunluğa yakın son ürün elde edilmiş olur. Bazı yüksek teknolojik uygulamalarda şekil verme ve sinterleme süreçleri "sıcak presleme" ve "sıcak izostatik presleme" yöntemleri olarak birleştirilerek, çok daha yoğun malzemelerin üretilmesi sağlanabilir. Üretilen malzemelerin iç yapı, yüzey ve mekanik özelliklerinin muayenesi bir dizi deneyler sonunda gerçekleştirilir. Malzemeler daha sonra uygulamalarda performans testine tabi tutularak verimleri ve kullanım ömürleri tespit edilir. TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi seramik laboratuvarlarında ve İTÜ Kimya-Metalurji Fakültesi'nde yukarıda belirtilen yüksek teknolji seramik üretim süreçleri her aşamasıyla incelenmekte, üzerinde çalışılan seramik ve kompozit sistemler araştırılarak ilot son-ürün yapımları gerçekleştirilmektedir. Her türlü test, analiz ve karakterizasyon muayenesi yapılarak uygulamaya hazır seramik ürünler ortaya konulmaktadır (5).

Bugün otomobillerde benzin veriminin kontrolü için seramik sensörler kullanılmaktadır. Artık son model arabalar gittikçe artan oranlarda seramik parça ve aksamlara sahip daha hafif ve motor verimi da-

RENKLİ KUARKLARIN KANITI

Avrupa Parçacık Fiziği Araştırma Merkezi CERN'de yapılan son deneylere göre, kuark ve glüon denen parçacıkların yer aldığı kuantum kromodinamik kuramı (QCD), doğanın 'şiddetli' nükleer etkileşmesinin iyi bir tanımıdır. Yüksek enerjilerde elektron ve pozitron demetleri hızla birbirine çarpınca meydana gelen parçacık yağmurları, rakip teorilerden hiçbiri ile değil, yalnız QCD ile açıklanabilir.

Şiddetli etkileşme doğanın dört kuvvetinden biridir. Diğerleri ise kütle çekimi, elektromanyetik kuvvet ve zayıf etkileşmedir. "Nükleon"ları (atom çekirdeğindeki protonlar ve nötronlar) bir arada tutar; aslında kuvvetli etkileşmenin bu parçacıkları oluşturan kuarklar seviyesinde etkin olduğu düşünülmektedir.

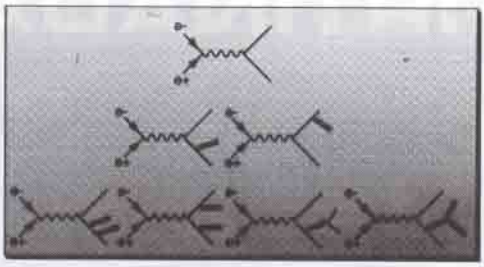
Güçlü etkileşme teorisi aynı zamanda kuantum renk dinamiği olarak da bilinir ve bu da çok başarılı olan elektromanyetik teori ve kuantum elektrodinamiği (QED) örnek alınarak yapılmıştır. İsimdeki "kromo" (renk) sözcüğünün kullanılmasının nedeni kuarkların, fizikçilerin "elektrik yükü"nden ayırmak için "renk yükü" olarak isimlendirdikleri bir özellik taşımalarıdır.

QED'de, yüklü parçacıklar, elektromanyetik alanın parçacıkları olan foton alışverişinde bulununca elektrik güçleri ortaya çıkar. Bunun gibi, QCD'de de, şiddetli kuvvet, şiddetli alanın parçacıkları olan glüonların "renkli" kuarklar arasındaki değişimiyle ortaya çıkar.

Fakat elektromanyetik teori ile QCD arasında temel bir fark vardır. QCD teorisi Abelyen değildir. Bu da işlemlerin yapılmasındaki sıranın, etkileşmenin sonucunu değiştirmesi demektir. Matematiksel dilde, Abelyen olmayan işlemler "değişme özelliğini" göstermezler; yani AxB, BxA'ya eşit değildir.

QCD'nin Abelyen olmayan doğası, üç glüonun bir noktada birbirleriyle etkileşmesini mümkün kılar. Oysa fotonlar bunu yapamazlar. Şiddetli etkileşmenin, Abelyen teorilerinde de üç glüonun etkileşmesi imkânsızdır. CERN'deki araştırmacılar ise şimdi böyle üç glüonlu etkileşmelerin mümkün olduğunun kanıtlarını buldular. Böylece deneyler Abelyen olmayan QCD'yi desteklemektedir.

Almanya'da Aachen'daki Fizik Enstitüsü'nden Thomas Hebbeker, Aachen Üniversitesi'nden gönderilen henüz yayınlanmamış bir makalesinde bunu anlatmaktadır. Bu makale Büyük Elektron Pozitron Çarpıştırıcısında (Large Electron-Positron Collider, LEP) yapılan gözlemlerden faydalanılarak yazılmış. LEP'de çok enerjik elektron demetleri kendileriyle aynı de-



Bir elektronla (e-) bir pozitron (e+) karşılaşınca, bir Z° parçacığı (dalgalı çizgi) meydana getirirler. Bu da bir kuark ve bir antikuarka dönüşür (düz çizgiler). Bunun sonucunda kuarklar glüon (kıvrımlı çizgiler) yayarlar. QCD'ye göre, sağ altta görülenler gibi "üç glüonlu etkileşmeler" mümkündür. Bunların kanıtları da CERN'de bulunmuştur.

recede enerjik karşı parçacıklarıyla çarpışırlar. CERN'in LEP çarşıştırıcısı içinde ne zaman bir pozitronla bir elektron çarpışsa, bunlar birbirlerini yok ederek Z° olarak bilinen yüksek kütleli fakat kısa ömürlü bir parçacık meydana getirirler.

Daha sonra Z°, kuark-antikuark çiftine dönüşür ve tıpkı hızlanmış, yüklü bir parçacığın foton yaması gibi, hızlanmış kuarklar da, glüon jetleri yayarlar. Bundan sonra glüonların kendileri, LEP'de (Aleph, Delphi, L3 ve Opal) olarak bilinen deneylerde detektörlerin gördüğü, ağır parçacık (hadron) yağmurları haline gelirler.

Şekilde, bu türden etkieşmelerin çeşitli meydana gelme olasılıkları görülmektedir. Sağ alt taraftaki şekillerde görülen üç glüonun etkileşmesi de dahil bunların hepsi LEP'de izlenmektedir. Bu deneylerin detayları yalnızca Abelyen olmayan temel renk teorilerinin hassasiyetini onaylamakla kalmaz, aynı zamanda doğanın üç "renkten" fazlasına izin vermesi olasılığını da ortadan kaldırır. Deneyler aynı zamanda kuvvetli etkileşmelerin gücü hakkında bir ölçü sağlamaktadır. Bu ölçü de Z° kütlesinin karşılığı olan enerjilerde, 0,12'lik bir değeri olan "Bağlanma sabiti" üzerindendir.

Hebbeker, "LEP, üçlü glüon etkilelşmesinin var olduğunu gösteren bir kanıt sağlamış ve bağlanma kuvvetinin de QCD tahminlerine sayısal olarak uyduğunu göstermiştir. Bu da, bizim güçlü etkileşmeler teorisinde QCD'ye olan güvenizin önemli ölçüde artmasına neden olmuştur" demektedir.

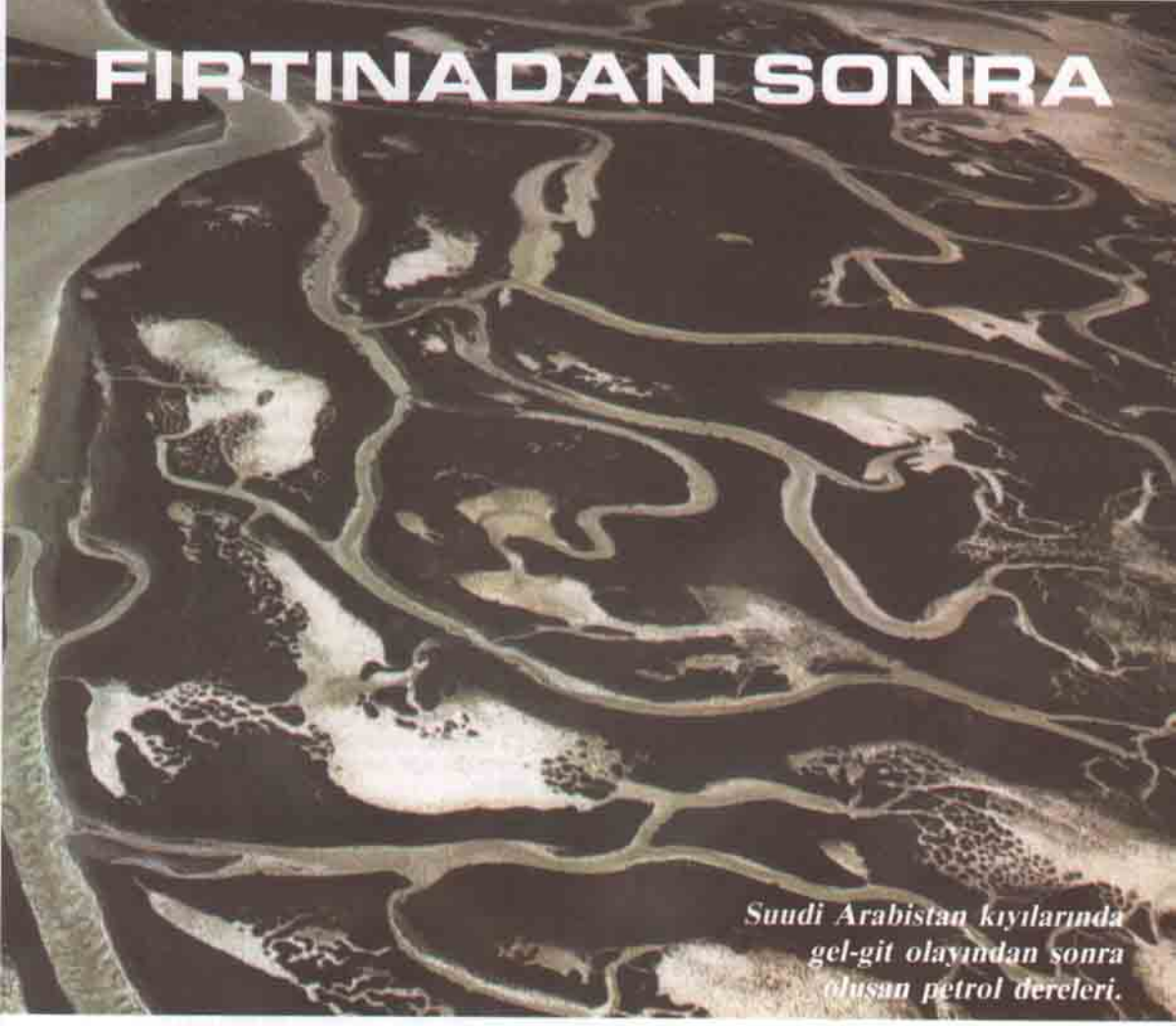
New Scientist, 9 Ekim 1991'den çev.:
Nur Alpar

ha yüksek araçlardır. Bu araçlarda, otomobil egzozundan çıkan ve hava kirliliğine neden olan gazlar "katalitik konverter" adıyla bilinen seramik taşıyacılarla temizlenmektedir. Türbin motorlarında, izolasyonda, diş dolgularında, biyo-malzeme olarak tıp alanınıda, bilgisayarlarda, kurşun geçirmez zırhlarda yüksek teknoloji seramikleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Böylesine önemli uygulamaları olan bu teknoloji Marmara Araştırma Merkezi ve İTÜ laboratuvarlarında araştırılıp geliştirilmekte ve ülke ekonomisine büyük katkıları olacak bilgi birikimi için yoğun bilimsel faaliyetler yürütülmektedir. Gelecek teknolojisinin en önemli en kritik unsurlarından biri olacak olan "yüksek teknoloji seramikler", geniş çapta üretime dönük bir endüstri kolu olarakda ülkemizde yerini almak zorundadır.

KAYNAKLAR

1- H.Garrett De Young, High Technology, August 1985, pp 50.
2- R.C. Garvie, R.H. Hannik, R.T. Pascoe, Nature, 258, 703, 1975.
3- S.B. Bhaduri, F.H. Froes, The Journal of Materials Society, May 1991, pp. 16.
4- H.Kent Bowen, Scientific American, October 1986, pp 169.
5- T. Baykara, Ç.Toy, Advanced Ceramics and Ceramic Composites, NATO-SFS Project Progress Report, November 1991.

FIRTINADAN SONRA



Suudi Arabistan kıyılarında gel-git olayından sonra oluşan petrol dereleri.

Thomas Y.CANBY

Savaş sonrası Basra Körfezi'ndeki petrol sağanağı, bölgenin ekosistemine bir yumruk indirdi. Ortalama 33 m derinliği olan sığ Körfez suları çok sayıda canlıyı barındırır. Fiziksel ve biyolojik reaksiyonlar, dipteki deniz bitkileri ve algler ile sudaki planktonların yetişmesi için eşsiz bir enerji kaynağıdır. Böylece binlerce yıldır Körfez'de üreyen karides ve çeşitli balıklar yöre insanına geçim kaynağı sağlamıştır.

Suudi Arabistan kıyılarında ise bu sığlık az dalgalı kumsallara dönüşür. Bu da, göçebe veya kışlayan balıkçıllar ile benzeri kuşlar için bu kıyıları önemli kılar. Denizdeki geniş yosunluk alanlar ise balıkçılların ana besin kaynağı olan balık larva ve yumurtalarını barındırır.

Petrol, bu sistem için pek yabancı değildir. Çünkü Körfez, dünyanın ham petrol ihtiyacının hem kaynağı hem de geçiş yolu konumundadır. Yetkililer yılda yaklaşık çeyrek milyon varile eşdeğer petrol sızıntısı olduğunu ve bu miktarın sekiz yıl süren İran-Irak savaşından sonra çok daha büyük boyutlara ulaştığını tahmin ediyorlar. Öte yandan birçok Körfez ülkesinde temizleme imkânları sınırlıdır.

Son savaşta, Kuveyt yönünden akan büyük petrol tabakası, ilk olarak 19 Ocak 1991'de görüldü. Şans eseri olarak rüzgârlar iki hafta için mevsim dışı değerlerde hafif ve güneydoğudan esti. Bu da petrol tabakasını Kuveyt Körfezi'nde tutmaya yetti. Böylece yeterli hazırlığın yapılması için fırsat doğdu.

Kirliliğe karşı ilk hareket Suudi Aramco petrol şirketinden geldi. Şirket tehdit altındaki kıyılarda bulunan tanker terminalleri, rafineriler, güç santralleri ile su arıtma merkezleri gibi hayatî önemi bulunan tesisleri korumak amacı ile 40 km uzunluğunda şamandıra döşedi. Ayrıca hareketli 21 petrol toplama aracı ile temizlik malzemesi stoklarını devreye soktu.

Körfez'deki vahşi hayatın sürdüğü diğer kıyılar ise MEPA'nın (Meteorological and Environmental Protection Administration-Meteoroloji ve Çevre Koruma İdaresi) kontrolüne verildi. Ancak bu kuruluş, kötü planlandığı için bir süre sonra kendi kapasitesini aşan bir kirlilikle karşı karşıya kaldı.

Bu arada uluslararası kamu oyu da harekete geçti. USCG (United States Coast Guard-Birleşik Devletler Kıyı Koruma), petrol tabakalarını görüntüleyebilen radar sistemiyle donatılmış iki adet uçak gönderdi. NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration-Ulusal Okyanus ve Atmosfer İdaresi), bir atık izleme uzmanı, FWS de (Fish and Wildlife Service-Balık ve Vahşi Yaşam Servisi) kirliliğin canlılar üzerindeki etkilerini incelemek üzere bir biyolog ile temizleme çalışmalarına katıldı. Görevlendirilen personel, daha önceki Exxon Valdez-Alaska kazasından deneyim sahibi olan kişilerden seçilmişti.

Daha sonra yön değiştiren rüzgârlarla petrol tabakası güneye doğru yayıldı. Suudi Arabistan-Kuveyt sınırının açıklarındaki deniz yüzeyini bir film tabakası gibi kaplayan petrolün parlaklığı, bir diğer kirlilik olan Kuveyt'teki petrol yangınından yükselen duman bulutlarının görüntüsünü yansıtmaya başladı. Sonraları ise denizdeki petrol tabakası, toplama çalışmaları, buharlaşma ve dibe çökme gibi nedenlerle gittikçe inceldi.

Petrolün neden olduğu zararlar, sahillerde daha açık olarak görülüyordu. Sahil boyunca petrole bulanmış ölü yengeçler, balıklar, karabataklar veya dalgıç kuşları görmek mümkündü. Petrolle kaplanmış deniz yosunu yığınları ise sahile buruşuk bir kilim görüntüsü kazandırıyordu.

Bu büyük çevre felâketinin sıkıntılı havasında, kötü şartlara rağmen, küçük zaferler de kazanıldı. Körfez'in tehlike altındaki canlılarından kaplumbağaların yumurtlama mevsimi yaklaşırken, yumurtlama alanları olan adalar petrolle kirlenmişti. Bunu haber alan İngiliz Kraliyet Hava ve Deniz Kuvvetleri ile Birleşik Devletler Deniz Kuvvetleri üç gün içerisinde dört adayı yumurtlama için elverişli hale getirdiler. Çalışmaların bittiği gün ilk kaplumbağalar yumurtalarını bırakmaya başlamışlardı.



Temizleme çalışmaları.

Al Jubayl'daki kuş tedavi merkezinden de iyi haberler geliyordu. Merkeze o güne kadar getirilen 1200 kuştan yüzlercesi tedavi edilmiş ve tekrar serbest bırakılmıştı. Bu merkezde önce kuşlar su, şeker ve tuz karışımıyla beslenerek eski kuvvetlerine kavuşmaları sağlanıyor, daha sonra da yıkanarak petrolden temizleniyorlardı. Fakat bu çalışmalara rağmen, tahminen 20 000 kuş hayatını kaybetti.

Bu arada Dahran'da, Alpha isimli Amerikan şirketinin, petrolün biyolojik olarak yok edilmesi önerisi görüşülüyordu. Bu şirketin önerisi Suudi kıyılarını petrol yiyen mikroorganizmalar ve onların üremelerini hızlandıran biyokatalizörler yardımıyla temizlemekti. Bu metodu denemek amacıyla Kral Fahd Üniversitesi Araştırma Enstitüsü'nde 18 akvaryum tankında doğal şartlar oluşturularak deneyler yapılmakta. Sonuçların başarılı olması bekleniyor.

Tüm çalışmalara ve bazı iyi haberlere rağmen, sonuçta petrol Bahreyn'e ulaştı. Bu arada havanın





Burgan petrol alanından bir yığın gibi yükselen duman bulutları. Bu resim Landsat uydusunun Şubat 1991'de Kuveyt üzerinden iki kez geçmesiyle elde edilmiştir. Yerden yükseklik 708 km, gördüğü alan 26 000 km².

ısınmasıyla birlikte gölgede 54°C a varan sıcaklık, çalışmalarda engel oluşturmaya başladı. Buharlaşma sonucu petrolün çıkardığı gazlar, çalışanları etkiliyordu. Oksijen maskesi takmak zorunda kalan işçiler, çalışırken maskelerinin camları devamlı kapalı olduğu için sıcaktan da çok etkileniyorlardı.

Olayı izleyen ilk iki ay içerisinde, temizlemede önemli bir başarı sağlanamadığından, uluslararası kamu oyu Alaska'daki Exxon Valdez ve benzeri diğer olaylarla karşılaştırmalar yaptı. Exxon Valdez olayı, buna göre çok daha küçük boyutlarda olmasına rağmen, yirmi kat daha fazla tepki uyandırmıştı. O zaman içlerinde gönüllülerin de bulunduğu on bini aşkın işçi, Alaska'nın kıyılarını temizleme çalışmalarına katılmıştı. Bu durumda Suudi Arabistan'da çevre bilincinin ne kadar geliştiği sorusu akla geliyor. Ancak bu soruyu cevaplarken, olayın savaş sırasında meydana geldiğini unutmamak gerekir. Savaş sırasında Suudi kaynakları sonuna kadar zorlandı. Ülke, savaşı sürdürmenin yanı sıra 750 000 kişilik yabancı kuvvetlerin ihtiyaçlarını karşıladı. Petrol kirliliğini önlemenin en önemli kuralı olan kaçağın kaynağında durdurulmasının savaş hali nedeni ile uygulanamamasına ve diğer zorluklara rağmen, Suudi halkı temizleme çalışmalarına yoğun olarak katıldı. Bu katılımın yanı sıra, MEPA ve Doğal Hayatı Koruma Komisyonu'nun kurulması da Suudi Arabistan'da çevreye olan ilginin arttığını gösteriyor. Daha önceden bu ilgi sayesinde antilop, toy kuşu ve gazeller için yetiştirme çiftlikleri kurulmuştu.

Petrol tabakasının ve yangının bölgeye verdiği zarar hakkında çeşitli düşünceler bulunuyor. Bazı uzmanlar, Körfez'in daha önceki atıklara gösterdiği uyumu göz önüne alarak akan petrolün neden olduğu zararın ilk düşünülenden daha az olacağını tahmin ediyorlar. Araştırma Enstitüsü'nden Yusef Fadlallah, Körfez'deki genç balıkların ve karideslerin doğal çevreleri bozulduğu için öleceklerini ve buna bağlı olarak Körfez'deki balıkçılığın azalacağını belirtiyor. Enstitü başkanı Dr.Abdallah E.Dabbagh, bu görüşe katılıyor ve kıyıları saran petrol tabakasının yöre halkının en önemli gıda kaynağını kullanılmaz hale getirdiğini söylüyor. Su kaynaklarının etrafını çevreleyen petrolün etkileri de ayrı bir endişe kaynağı. Çünkü toprağa sızan petrol yalnız canlıları yok etmekle kalmayacak, ayrıca yer altı su kaynaklarını da kirletecek.



Yangın söndürme çalışmaları.

GÖRÜNMEYEN MÜREKKEP, SAHTEKÂRLIKLARA SON VERECEK

Yeni geliştirilen bir mürekkep, sahtekârlığa ve sahte bilet ve senetlere karşı savaşta en son ve en etkili silâh olacak. Özel kâğıda basılı gerçek dokümanlar üzerine yazıldığında, yeni mürekkep siyaha dönüşmektedir. Sahte olanlarda ise yeni mürekkeple yazılan yazı görünmemektedir.

Renkli fotokopiler ve lazer printerler, kalpazanlar ve sahtekârlar için bulunmaz nimettirler. İngiltere Bankası'nda 30 yıldır bir basım uzmanı olarak çalışmakta olan Peter Lee, "Yeni geliştirilen fotokopi makineleri, usta bir basımcının çok değerli tecrübe ve maharetini sıradan bir kalpazanın hizmetine sunmaktadır" diyor. Özel kâğıtlara, gizli işaretlerin veya özelliklerin, yazım makinesi yerine fabrikada eklenmesi, şu anda en geçerli olan yoldur. Banknotlarda kullanılmakta olan filigram ve metal şeritler en ileri kopye cihazlarıyla dahi tam olarak taklit edilememektedirler.

Avrupa'nın en büyük kâğıt üreticisi Wiggins Teape, kalpazanlık ve sahtekârlıkla mücadele etmek için yeni bir mürekkep ve özel kâğıt icat etti. "IV" veya "Anında kontrol" adı verilen mürekkep, doldurulabilen dolmakalemlerde ve lastik damga istampalarında kullanılabilecektir. Yeni geliştirilen kâğıt ise, bu özel mürekkeple reaksiyona girerek, mürekkebi siyaha döndüren bir kimyasal madde içermektedir. Kâğıdın, normal kâğıttan görünüş olarak hiçbir farkı yoktur ve filigram eklenebildiği gibi her türlü baskı da yapılabilmektedir. Şirketin icat ettiği yeni mürekkep şu anda, senetlerin, arşiv kayıtlarının, posta siparişlerinin ve diğer dokümanların gerçekliğinin kontrolünde kullanılmaktadır.

Aslında görünmez mürekkebin patenti 1974 yılında alınmıştı; ama daha uygun ve güvenli kimyasal maddelerin bulunması için bu yıla kadar beklenilmiş. Bulunan kimyasal maddelerin bulunması için bu yıla kadar beklenilmiş. Bulunan kimyasal maddenin ismi gizli tutuluyor. Bu kimyasal madde, kâğıt yapımının başlangıcında, hamura eklenmekte ve kâğıdın her tarafına yayılması için iyice işlenmektedir.

Bu özel kimyasal maddeyi bulan Joe Cassidy, bu kimyasalın stabil olması gerektiğini söyledi. Çünkü eğer kimyasal madde stabil olmazsa mürekkep belli bir süre sonra rengini kaybedecektir. Mürekkebi üreten şirket, mürekkebi 9 ay süreyle test etmiş. Yani bu mürekkeple yazılan yazı 9 aydır kaybolmamış. Yıllarca kaybolmayacağından da eminler. Kâğıttaki kimyasal maddenin bir diğer özelliği de, mürekkep dışında hiçbir maddeyle etkileşmemesi.

New Scientist, 22 Haziran 1991'ten çev.: Nurullah OKUMUŞ

Araştırma Enstitüsü'nden Muhammed Sadık, yangının ve atığın ortaya çıkardığı zehirli metallerin çok olumsuz etkileri olacağını söylüyor. Savaş sırasında çeşitli zehirli metaller, petrol tabakasından, onun yanmasından ve patlayıcılar tarafından açığa çıkarılmıştır. Körfez'in kuzeyinden alınan deniz suyu örnekleri normalin on katı miktarda metal gösteriyor. Ayrıca havayla yanabilen metallerin bazıları özellikle Kuveyt çevresinde yeniden toprağa düşecek ve hem toprağı hem de bitkileri kirletecek. Bu kirlenmiş toprakta otlayan besi hayvanları, bu metalleri vücutlarına alacak ve böylece metaller beslenme zincirine girecekler. Pek çoğu kanserojen olan bu metaller, beyin hasarlarına ve kalp-damar rahatsızlıklarına neden olur.

Amerikalı uzmanların atmosferde yaptığı ilk incelemelerin sonuçları ümit vericidir. Alınan örnekler karbon monoksit, hidrojen sülfit ve aromatik hidrokarbonların miktarında önemli artış göstermiyor. Ancak İngiliz Meteoroloji Ofisi tarafından yapılan ölçümlerde, havadaki tanecik sayısının çok yüksek değerlere ulaştığı görülüyor. Bu parçacıkların çeşitli akciğer hastalıklarına neden olduğu biliniyor. Bunun sonucunda özellikle başkent Kuveyt'te, genellikle yazın görülen sıcaklık inversiyonu (sıcaklığın yerden yükseldikçe artması) nedeni ile hava dolaşımı azalacak ve halk yoğunlaşan dumanın etkisinde kalacaktır. Fakat yangının, parçacıkları stratosfere ulaştıracak kadar enerjiye sahip olmaması nedeniyle, önceden tahmin edilen iklim değişikliği gerçekleşmeyebilir.

Yangının daha önce hiç görülmemiş büyüklüğü, ona bir bilimsel değer de kazandırıyor. NCAR'dan (National Center for Atmospheric Research-Ulusal Atmosfer Araştırma Merkezi) William Cooper, şimdiye kadar hiç denenmemiş olan ve Güneş'in duman bulutları tarafından engellenmesi sonucu Dünya'nın soğumasını öngören nükleer kış hipotezini deneme olanağının ortaya çıktığını söylüyor. Bu olay, aynı zamanda kirlenmenin bulutlar üzerindeki etkisini ve iklim değişimlerindeki belirsizlikleri daha iyi anlamamızı sağlayacak.

Yanan kuyular söndükçe, Kuveyt üzerindeki gökyüzü açılmaya başlayacak ve bu kâbus sona erecek. Suudi kıyılarında bitkiler ve hayvanlar yeniden topluluklar oluşturacak, fakat tam olarak eski duruma dönüş çok uzun zaman alacak. Çevrede kalan izler bize, savaşlarda doğal çevremizin göreceği kaçınılmaz zararları hatırlatacak.

National Geographic, Ağustos 1991'den kısaltarak çev.: Cemil Berin EROL

İyi insan başkalarını sever;
fakat kimseye dalkavukluk etmez.

Aristo

BİYOSENSÖRLER

Kalça kemiği ile ilgili bir operasyon geçiren 63 yaşındaki hastanın aniden kalp atışları düzensizleşti. Doktor ve hemşireler kalbin normal ritmine ulaşması için çalışırken, tehlikenin kaynağı hakkında bir ipucu elde edebilmek amacıyla, hastadan aldıkları kan örneklerinde oksijen, potasyum ve kalsiyum seviyeleri ile pH, hematokrit ve diğer faktörleri analiz ettiriyorlardı. Laboratuvar sonuçları 1 saat ya da daha uzun sürede gelecekti ve belki de yarar sağlayabilmesi için çok geç olacaktı. Ayrıca elde edilmesi istenilen bilgi, kalp atışlarındaki düzensizlik başladıktan 10-15 dakika sonraki "kan kimyası" ile ilgili olmayıp, düzensizlik başlamadan hemen önce "kan kimyasının" nasıl değiştiği hakkında olmalıydı.

Jerome S.SCHULTZ

Biyosensörler -bitki veya hayvanların seçici moleküler bileşenlerine dayanan detektörler-, hastanın yatağı başında istenilen analitik sonuçları birkaç dakika içerisinde verebilmektedirler. Sistem hastanın durumunu belirtmek üzere, sürekli bir "biyokimyasal videoteyp" şeklinde işlev görmek üzere geliştirilmektedir.

Modern biyosensörler, iki tamamen farklı disiplinin bir araya gelmesiyle ortaya çıkmıştır: Mikrodevreler ve optik fiberleri kapsayan "informasyon teknolojisi" ve "moleküler biyoloji". Bunların ilki, elektrotlar veya optik sensörleri, ikincisi ise tayin edilecek maddeyi tanıyan biyomolekülleri (enzim, hücre, doku, vb.) sağlamaktadır.

Biyosensörlerin potansiyel uygulamaları, içerdikleri biyomoleküle bağlı olarak değiştirilebilir. Tıbbî alanda biyosensörlerden sadece klinik testlerde değil, farmasötiklerin üretimi ve çeşitli yapay organların -örneğin şeker hastaları için yapay pankreas-, geliştirilmesi konularında da açık ve hızlı bir şekilde yarar sağlanması amaçlanmıştır. Biyosensörler, gıda maddelerinin kalite ve güvenliğinin belirlenmesi ve ayrıca çevre kirliliğinin tayini amacıyla da kullanılmaktadır.

İlk biyosensörün keşfi, 1950'lerin ortasında, Cincinnati'deki Çocuk Hastanesi Araştırma Vakfı'ndan Leland C.Clark'ın, ameliyat sırasında hasta kanındaki çözünmüş oksijeni ölçmek üzere bir elektrot dizayn etmesiyle gerçekleşti. Clark, standart platin elektrot ve referans elektrodu gaz geçirgen bir polimerik membranla kapladı. Platin elektrodun voltaj değeri sabit tutuldu ve böylelikle devreden geçen akım hızı -dış ortamdaki oksijen konsantrasyonuyla doğrudan orantılı olan- membrandan difüzlenen oksijen hızına bağlı oldu.

Clark, 1962'de kan glikoz seviyesini tayin etmek üzere "oksijen elektrodu" geliştirdi. Bu amaçla, oksijen sensörü, bir biyokatalizör - glikoz oksidaz enzimi - içeren jel tabakasıyla ve bunu takiben glikozun sensöre difüzlenmesine izin verecek, fakat enzimin dışarıya kaçmasına engel olacak yarıgeçirgen bir diyaliz membranıyla kapladı (Membran, biyokatalizör yapısını bozacak enzimlerin içeri girişini de engellemektedir). Sistemde, çok miktarda glikoz sensöre girerek çok miktarda oksijenin enzim tarafından harcanmasına neden olmuş ve okunan düşük oksijen değerleri doğrudan yüksek glikoz değerlerine dönüştürülmüştür.

Clark'ın cihazı rutin kullanımlarda yerini alamadı. Çünkü bu sistemde ölçümlerin doğruluğu, oksijen ve glikozun difüzlenme hızına kritik olarak bağımlıdır ve hasta kanındaki oksijen seviyesi değişti-

Biyosensörler ve Uygulamaları

Tayin Edilen Madde	Biyolojik Sensör	Fiziksel Sensör
Benzopiren	Benzopiren	Optik-fiber florimetre
Etanol	NaOH ve dehidrojenaz	Yüksalt -indirgen elektrodu
Gama globulin	Antibadi	Polarize ışık
Lidokain	Antibadi	Oksijen elektrodu
Sinir gazı	Asetilkolin reseptörü	İletkenlik ölçümü
Penisilin	Beta-lactamaz	Termistör
Testosteron	Biyolüminesans enzimler	Optik-fiber florimetre
Teofilin	Antibadi	Optik-fiber
Vitamin B_{12}	Bakteri (Escherichia coli)	Oksijen elektrot



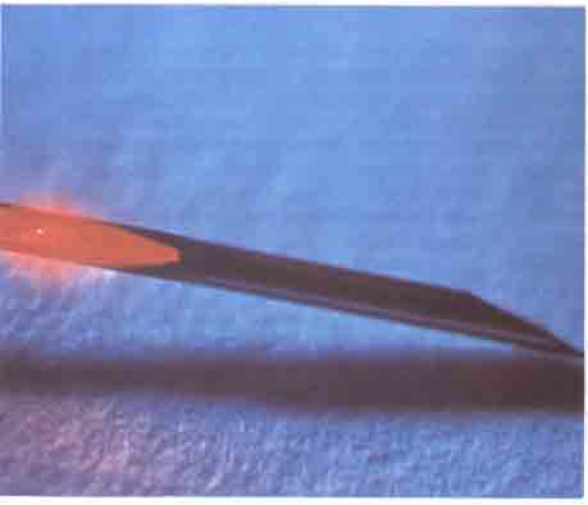
ğinde veya sensör yüzeyinde pıhtı oluştuğunda bu hız değişmektedir. Yine de aygıt, Clark ve diğerleri tarafından yapılacak ileriki çalışmalar için kavramsal bir temel oluşturmuştur. Bu temele göre,

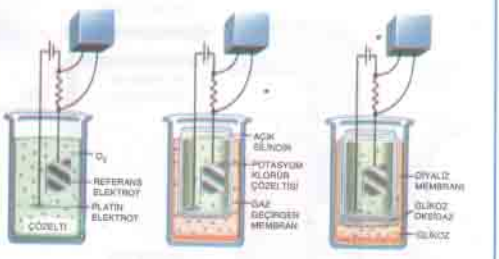
- Bir biyolojik sistem özel bir bileşiğe karşı hassastır,
- Bir fiziksel iletim sistemi (transducer), kimyasal değişikliği okunabilecek bir birime dönüştürür,
- Membranlar sensör elemanlarını birbirinden ayırır; ayrıca bunları dış ortamdan korurlar.

Konudaki diğer önemli bir gelişme, 1969 yılında Louisiana State Üniversitesi'nden George G.Guilbault'un, vücut sıvılarında üre tayini yapabilmek için bir sistem hazırlamasıyla gerçekleşti. Bu aygıtta, üreyi karbondioksit ve amonyağa dönüştüren üreaz enzimi kullanıldı. Guilbault'un sensörü, yaygın kullanıma sahip bir teknik olan potansiyometrik tayine olanak vermesi nedeniyle önemli ilerleme göstermiştir.

Clark'ın sensörü elektrottan geçen akımı ölçerken, bir potansiyometrik sensör, akış hızını sıfırda tutmak için gerekli voltaj değerini ölçer. Elektrot, reaktantların hiçbirini harcamaz ve böylelikle çevresel koşullardaki değişimlerin neden olduğu hatalara daha az duyarlıdır. Ayrıca, potansiyometrik sistemin logaritmik cevap eğrisine sahip oluşu, derişimlerin daha hassas olarak incelenmesine izin vermektedir.

Elektrokimyasal metotların geliştirilmesini izleyen on yılda, biyosensörlerde yaklaşık 100 değişik enzim kullanılmış ve ayrıca araştırmacılar, yaptıkları çalışmalarla tek tür enzimlerin yararlı biyokatalizörler olmadığını göstermişlerdir. Yakın zamanda Hawai Üniversitesi'nden Garry A. Rechnitz, dokuların kompleks reaksiyonları yürütebileceğini ve böylelikle amino asit ve biyolojik açıdan önemli diğer moleküllere cevap verebileceğini göstermiştir. Kullanılan doku parçaları arasında, dopamin tayini için muz özü, pruvat için mısır tanesi, tyrosine için şeker kamışı, guanin için tavşan karaciğeri ve adenozin monofosfat için toz hale getirilmiş tavşan kas dokusu sayılabilir. Rechnitz bu konudaki çalışmalarını daha da ileri götürmüş ve geliştirdiği sensörlerin birinde Maryland mavi yengeçlerinden izole ettiği sinir liflerini elektrot olarak kullanmıştır. Bu sistem ile, çok sayıda ilâcın ve çevredeki zehirli maddelerin derişimleri saptanabilmiştir.





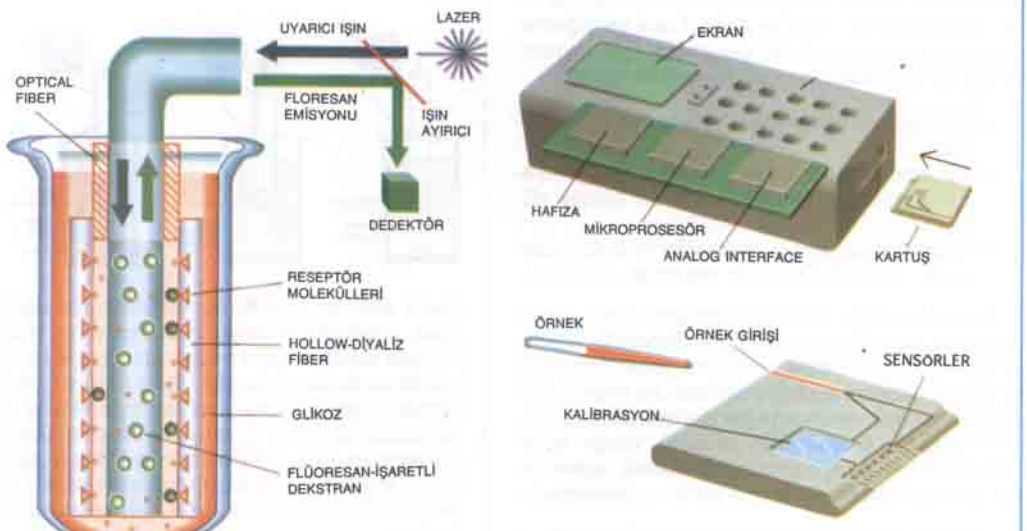
Platin elektrot ve referans elektrot arasındaki akım, çözeltideki oksijen miktarını ölçer. Gazgeçirgen membran, elektrotları kan veya diğer biyolojik sıvılardan izole eder, fakat oksijenin elektrotları çevreleyen potasyum klorür çözeltisine difüzyonuna izin verir. İyonlara ve küçük moleküllere geçirgen olan diyaliz membranı glikoz-oksidaz enzimi içeren jeli çevreler. Oksijenin içerideki çözeltiye difüzlenme hızı kandaki glikoz seviyesine bağlıdır.

Biyosensörlerin laboratuvardan genel kullanıma geçişindeki temel etken ise biyomoleküllerin aktivitelerini uzun süre koruyabilmeleri olup, bu amaçla çeşitli yüzeylere tutturulmalarını içeren yöntemler geliştirilmektedir.

Membran teknolojisindeki ilerlemeler de, biyosensör alanında çalışanlara sistemlerini geliştirme fırsatı vermiştir. Günümüzde, molekül boyutu, yükü ve çözünürlüğe bağlı olarak çözünen molekülleri ayırabilecek membranlar üretilebilmektedir. Yaygın olarak kullanılan laboratuvar tayin sistemlerinden biri, her biri değişik özelliklerde ve farklı maddeler içeren yarım düzine membrandan oluşmuştur. Son gelişme ise, canlı hücre duvarındaki membranlara benzer olarak hazırlanan lipid membranlar olup, reseptör proteinlerini (hücre duvarından) biyosensör yapısına alarak, reseptörün doğal çevresine benzer ortam koşullarını sağlamaktadır.

Biyoteknoloji alanındaki yenilikler, biyosensörleri geliştirmesine rağmen, onları ucuz ve kolaylıkla bulunabilir yapan "yan iletken endüstrisi"dir. 1970'lerin başında Stanford Üniversitesi'nden James B.Angell ve Michigan Üniversitesi'nden Kensall D.Wise, sinir dokusunda elektrokimyasal ölçümler yapabilmek amacıyla silikon chip üzerinde çoklu minyatür elektrotlar hazırlamışlardır.

Clark tarafından hazırlanan ilk glikoz sensörü yaklaşık olarak 1 cm çapındayken, son 10 yılda ortaya çıkan üretim teknikleri ile, milimetrenin yüzde



Fiber optik biyosensör, yarıgeçirgen bir diyaliz membranının iç duvarına tutturulmuş reseptör molekülleri ve reseptörlere bağlı flüoresan-işaretli dekstran moleküllerinden oluşmuştur. Glikoz molekülleri membrandan difüzlendiğinde, işaretli moleküller ile yer değiştirir ve bu yer değiştiren moleküller çözeltide tutularak, sensöre giren lazer ışığını emer ve böylelikle işaretlenmemiş molekül sayısıyla orantılı bir sinyal verirler (solda). Pensylvania Üniversite Hastanesi'nde geliştirilen el-analizörü şekilde görülmektedir. I-STAT PCA adı verilen bu analizör, aynı anda hasta kanında sodyum, potasyum, klorür, üre, azot, glikoz ve hematokrit tayinini 2 dakikadan daha kısa sürede yapabilmektedir. Analiz maliyeti, laboratuvarda yürütülenlerden daha yüksek olmasına rağmen çabukluğu, sistemi etkin hale getirmektedir. Sistemde 6 adet biyosensör ve kalibrasyon numunesinden oluşan dispozibil kartuş kullanılarak 60 μ litre kanla çalışabilmekte ve sonuçlar sistem hafızasına kaydedilerek, hastanın durumu sürekli olarak izlenebilmektedir (sağda).

biri çapa sahip minyatürize elektrotların üretimini mümkün kılacak entegre devreler geliştirilmiştir. Böylelikle, aynı özellikte milyonlarca sensörün çok düşük birim maliyette üretimi mümkün olmakta ve sensör, her hasta için bir defaya mahsus olmak üzere kullanılarak kontaminasyon riskinin de önüne geçilebilmektedir. Bu düşük maliyetli sensörler, günde defalarca kan-şeker seviyelerini ölçmek durumunda olan şeker hastaları için de bir lütuftur.

Bazı araştırmacılar elektronik biyosensörleri minyatürize ederken, diğerleri de optiksel duyarlığa dayanan yeni sistemler geliştirmişlerdir. 1969 yılında Ulusal Sağlık Enstitüsü'nden Gerald G.Vurek ve Robert Bowman klinik analiz için bir fiberoptik sensör geliştirmişlerdir. Optik fiberler ile spektrofotometrik, florimetrik ve turbidimetrik ölçümler yapılabilmektedir.

Biyosensörler, özellikle tıbbî uygulamalar için geliştirilmiş olmasına rağmen, şüphesiz ki gelecekte diğer dallardaki kullanımları da en az onlar kadar önemli olacaktır. Örneğin, Tokyo Teknoloji Enstitüsü'nden Isao Karube ve Shuichi Suzuki tarafından geliştirilen bir sensör, atık sulardaki organik madde seviyesini belirten bir indeks olan "biyokimyasal oksijen ihtiyacı" değerini ölçmektedir. Sensörde bir maya hücresi kullanılmakta ve geleneksel yöntemlerle 5 günde sonuçlandırılan ölçümler, bu sensör yardımıyla 30 dakikada yapılabilmektedir.

Çeşitli toksik kimyasalları - polikorlanmış bisfeniller, klorlanmış hidrokarbonlar veya aromatik bileşikler- tayin etmek amacıyla geliştirilmiş sensörler de mevcuttur.

Bazı Kanada ve Japon şirketleri, balıkların tazeliğini saptamak için balıktaki xanthine ve diğer bileşiklerin seviyelerini ölçebilen biyosensörleri piyasaya sürmüşlerdir (Japonya'da paket üzerinde balığın "tazelik indeksi" basılıdır). Et ve diğer gıda maddelerinin kalitesini belirtmek amacıyla da çeşitli sensörler geliştirilmiştir.

Biyosensörlerin son kullanım alanı, endüstriyel proses kontrolüdür. Kimyasal işletmelerde, mevcut detektörlerle basınç, sıcaklık ve asitlik gibi parametreler ölçülebilmesine rağmen, biyosensörler yardımıyla akış sırasında prosesteki materyallerin kimyasal bileşiminin tayini de mümkün olmaktadır. Bu tür ölçümler, özellikle biyoteknolojik uygulamalarda önemlidir. Fermentörlerde mikroorganizma kültürü sırasında, interferon, insülin gibi çeşitli aktif proteinler üretilmektedir ve bunları sürekli olarak ölçebilecek bir yöntem yoktur.

Biyosensörler klâsik laboratuvar analizleriyle karşılaştırıldığında, halen daha az duyarlı ve daha az spesifik olmalarına karşın, yakın bir gelecekte geliştirilecek olan detektörler ile (günümüzdekilere nazaran daha duyarlı ve spesifik olan) bu dezavantajların üstesinden gelineceği şüphesizdir.

Scientific American Ağustos 1991'den kısaltarak
çev.: Doç.Dr. Menemşe KİREMİTÇİ

UNIX MERAKLILARINA...

IBM RISC System/6000'in gücünüzü ne kadar artıracağını biliyor musunuz?

UNIX tabanlı bilgisayarların hızını, gücünü, sınırlarını en iyi siz biliyorsunuz. Bu yüzden de IBM RISC System/6000'leri benzerlerinden ayıran özellikleri en çabuk siz fark edeceksiniz.

IBM RISC System/6000, gücünü ve hızını içindeki POWER mimarisine borçlu. Evet, kulağa inanılmaz gibi geliyor ama bu üstün mimari, IBM RISC System/6000'e her MHz'de tam 5 kat daha fazla çalışabilme özelliği kazandırıyor. Üstelik IBM RISC System/6000, TSE ve ISO standartlarında Türkçe karakterler sunan ilk ve tek UNIX tabanlı bilgisayar.

Yarın hemen bir IBM RISC System/6000 Ajansı'na uğrayın. Tek başına bir iş istasyonundan geniş bir LAN ağına kadar çeşitli ortamlarda hizmet veren IBM RISC System/6000'le tanışın. Üstün grafik performansı, geniş yazılım yelpazesi, servis desteği ve IBM güvencesiyle, IBM RISC System/6000'lerin gücünüzü ne kadar artıracağını kendi gözlerinizle görün.

	İşlemci Hızı	Başarım	
IBM RISC System/6000 POWERStation/POWERServer	MHz	SpecMark	LINPACK DP MFlops
POWERStation/POWERServer 220	33	25.9	6.5
POWERStation/POWERServer 320	20	32.8	9.2
POWERStation/POWERServer 320H	25	43.4	11.7
POWERStation/POWERServer 340	33	56.6	14.8
POWERStation/POWERServer 350	41	71.4	18.6
POWERStation/POWERServer 520H	25	43.5	11.5
POWERStation/POWERServer 530H	33	59.9	20.2
POWERStation/POWERServer 550	41	75.9	25.6
POWERStation/POWERServer 560	50	89.3	30.5
POWERServer 930	25	46.1	15.4
POWERServer 950	41.7	75.8	25.6

IBM

IBM RISC SYSTEM/6000 AJANSLARI

İSTANBUL

ABAKUS
Karaköy 252 23 04

İSTANBUL PAZARLAMA
Gayrettepe 275 12 95

KOTATEK
Beşiktaş 261 94 83

SEBİT
Zincirlikuyu 274 43 57

TAM
Feriköy 246 36 71

İZMİR

TAM 19 97 40



300 Yılı Aşkın Bir Çabadan Sonra, Araştırmacılar Işık Hızını Kesinlikle Belirlemiş Bulunuyor!

IŞIK HIZI, TAMI TAMINA SANİYEDE 299 292,458 METRE!

Avrupalılardan ışık hızını ilk ölçen kişi, 1686'da Olaf Römer olmuştur. Yalnız, ölçümünde hemen hemen saniyede 100 000 kilometre kadar yanılmıştı. Geçen yüzyılda ise, ışığın hızı % 99,99'luk bir doğrulukla belirlenebilmiştir. Şimdiki ince ölçüm teknikleri ile bu değer o derece incelikle ölçülebilmiştir ki, artık ışık hızının ölçümü bir yana, ölçümler ışık hızı ile yapılmaktadır.

Gerd LEUCHS ve Ernst DEISSINGER

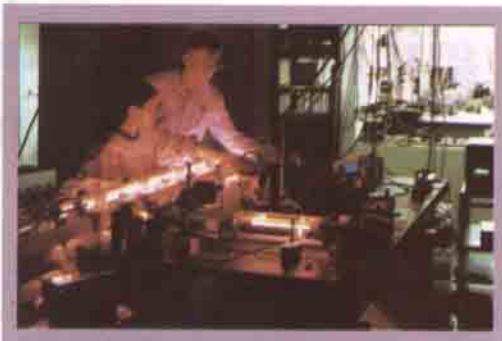
1660'ta Floransa'daki Academia del Cimento'da ses hızını ölçmek için ilk defa ilgi çekici bir deney yapılmıştı. Bunun için birbirinden kilometrelerce uzaklığa iki top yerleştirilmişti. Birinci top ateşlenecek ve ikinci topun başında bulunan topçu, ilk topun patlama sesini duyar duymaz, kendi topunu ateşleyecekti. Deneyin amacı, birinci topun ateşlenmesinden ikinci topun patlama sesinin erişmesine kadar geçen zamanı hesaplamaktı.

Böyle bir deney düzenini, doğa bilimci Galileo Galilei daha 28 yıl önce Dialogo adlı eserinde tasarlamıştı. Ancak ünlü bilgin bu "yankı" metodu ile ses değil, ışık hızını ölçmek istiyordu. Bu amaç için, birbirinden uzak iki tepe üzerine, ellerinde bir fener olan ve birbirlerini iyi görebilen birer adam yerleştirmişti. Birinci "fenerci", fenerinin kapağını açarak ışık sinyali verecek; ikinci fenerci de, ışığı görür görmez kendi fenerinin kapağını açacaktı. Galilei'nin düşüncesine göre, ışığın varma süresinden ışığın hızını hesaplamak mümkün olabilecekti.

Deney doğal olarak başarısızlıkla sonuçlandı. Hiçbir insan ışık kadar hızlı tepki gösteremez ve ışığın varışındaki fevkalâde belirsiz gecikmeyi ölçemez. Bugün ışığın sesten bir milyon kere daha hızlı olduğunu biliyoruz. Işık parçacıkları olan fotonlar, saniyede 300 000 kilometre kadar bir mesafe aşabilmektedir. Bu, hemen hemen Dünya ile Ay arasındaki uzaklığa eşittir.

Galilei, gene de dolaylı yoldan daha kendi yüzyılında ışık hızının ilk olarak ölçülmesine katkıda bulunmuştur. Kendisi 1610'da Jüpiter'in aylarını keşfetmiş ve Danimarkalı astronom Olaf Römer'in şaşırtıcı bir buluş yapmasını sağlamıştır. Römer, uzun bir süreyle ilk Jüpiter ay'ının hareketlerini gözlemiş ve bazı düzensizlikler bulmuştu. Ay'ın gezegenin gölge konisine girişi yaklaşık olarak 1,77 gün sürüyordu; bu da dolanım süresine tekabül etmekteydi. Dünyamız, Güneş etrafındaki yörüngesinde Jüpiter'den uzaklaşırken Römer bu sürenin uzadığını, Jüpiter'e yaklaşırken ise aksine kısaldığını gözlemliyordu. Bunun sebebi, herhalde uzaklaşma sırasında ışık sinyalinin gözlemciye ulaşmasının daha fazla zaman alması idi. Yaklaşmada ise bunun tersi olmaktaydı. Römer, dolanım süreleri arasındaki bu farktan ışığın hızını saniyede 214 000 kilometre olarak hesapladı. Bu değer, henüz hayli yanlıştı. Sebebi ise, o devirde Dünya'nın Jüpiter'e göre hızının henüz doğrulukla bilinmemesiydi.

1849'da Fransız doğa bilimcisi Armand Fizeau, Paris Bilimler Akademisi'ne ışık hızının çok daha incelikle belirlenmesini mümkün kılacak yeni bir yöntem bulduğunu bildirdi. Şöyle bir deney düzeni ha-



Frekans zinciri: Değişik frekanslı lazerler, bir devrede düzenlenerek senkronize edilirler. Bir lazeri izleyen öteki lazer, daima kendisinden önceki lazerden daha yavaş salındığı için, frekanslar her defasında daha düşük olmakta, sonunda yaklaşık 9 gigahertz (saniyede 9 milyar salınım) ile "tıklayan" atom saatiyle ölçülebilir hale gelmektedir. Buradan da asıl ölçülmesi istenen ilk giriş lazerinin yüksek frekansı (520 terahertz, yani saniyede 520 trilyon salınım) geriye doğru hesaplanabilmektedir.



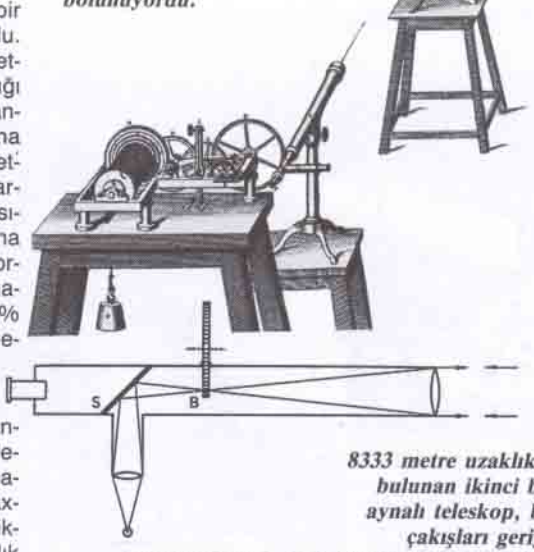
Braunschweig'teki Federal Fizik ve Teknik Enstitüsü'nde bulunan iki sezyum-atom saati (solda CS 1, sağda CS 2). Atom saatleri, ışık frekansının doğrudan doğruya ölçümünde lazer frekans zincirleri (sağda yukarıdaki resim) ile kombine edilmektedir.

zırlamıştı: Özel bir teleskopa, yandan eğri yerleştirilmiş yarı geçirgen bir aynı vasıtasıyla kuvvetli bir lambanın ışığını gönderiyordu. Işık, teleskoptan bir demet halinde, fakat kesikli olarak çıkmaktaydı; çünkü Fizeau, teleskop merceğinin odağına büyük hızla çevrilebilen bir çark yerleştirmişti. Böylelikle ışık ışını çarkın dişleri ile kesilerek tek tek ışık çakışlarına bölüştürülebiliyordu.

Fizeau, ışık yayınlayıcısını o zaman Paris'in batısında Sen nehri kıyısında küçük bir kasaba olan Surennes'daki evinin terasına kurmuştu. Deney düzeninin öteki bölümü, ayna yerleştirilmiş başka bir teleskop idi. Bu ayna ile gelen ışık çakışları yakalanarak, tekrar ışık yayınlayıcısına geri yansıtılacaktı. Bu bölüm, Montmartre'deki bir eve monte edilmişti. Yayınlayıcı ile yansıtıcı teleskoplar arasındaki mesafe, 8333 metre idi.

İki âlet birbirine tam uyarlandığı zaman, deney başarıyla sonuçlandı. İlk teleskoptaki çark, gitgide artan bir hızla çevrildi. Çarkın gediklerinden geçebilen ışık çakışları Montmartre'dan geri yansıtılıyordu; ama, belirli bir dönüş hızında artık çarkın dişlileri tarafından örtülmekteydiler. Böylelikle çarkın dönüşü ile ışık hızını "senkronize" etmek mümkün oluyordu. Fizeau, çeşitli günlerde yaptığı 28 deneyden sonra ışık hızını saniyede 315 364 kilometre olarak ölçtü.

Armand Fizeau, deneylerini yaparken Jean Foucault adlı genç bir fizikçiden yardım görmüştü. Foucault, daha sonra daha doğru değerler sağlayan kendi ölçüm metodunu geliştirdi. Foucault, ışık çakışları elde etmek için ışığı bir çarktan geçirmek yerine, ışık ışınını bir döner aynaya yöneltiyordu. Oradan yansıtılan ışık çakışları tekrar sabit bir aynaya gönderiliyordu. Bu ayna birkaç kilometrelik bir mesafeden ışığı tekrar döner aynaya yansıtıyordu. Döner ayna arada biraz hareket etmiş olduğundan ışık artık ilk başlangıç noktasına gelemiyor, biraz yana doğru saptırılmış oluyordu. Foucault, bu sapmadan ışık hızını sadece % 1'lık bir yanılma ile hesaplayabilmişti.



Birinci teleskopta, bir lambanın ışığı bir dişli çark tarafından ışık şimşeklerine bölünüyordu.

8333 metre uzaklıkta bulunan ikinci bir aynalı teleskop, bu çakışları geriye yansıtmaktaydı. Işık hızıyla çarkın dönüşü, birbiriyle senkronize ediliyordu.

Işık hızını araştıranlar, sadece fizikçiler değildi. İngilizce matematikçisi James Clerk Maxwell (1831-1879), özellikle elektrik ve mıknatıslık konularını inceledikten sonra devrim yaratan bir



Amerikalı fizikçi Albert Michelson, interferometresi ile ışıküstü hızları ölçmek istiyordu. Deneyi başarısızlıkla sonuçlandı. Albert Einstein, bundan şu sonuca vardı: Işık hızı, mutlak bir değerdir.

teori geliştirerek, o zamana kadar bilinen bütün elektrik ve mıknatıslık özelliklerini açıklayabilmişti. İş bununla kalmıyordu: Bu teoriye göre, elektrik akımları kaynaktan değişmez bir hızla elektromanyetik dalgalar yayınlayan bir elektromanyetik alan yaratmaktaydı. Maxwell, bu dalgaların hızını hesapladığında, hızlarının aşağı yukarı ışık hızına denk düştüğünü gördü. Bundan da, ışığın sadece elektromanyetik dalgaların özel bir şekli olabileceği sonucuna vardı. Daha sonra 1887'de Alman fizikçisi Heinrich Hertz, elektrik dalgaları üreterek onlarda ışığın en belli başlı yayılma özelliklerinin mevcut bulunduğunu gösterdi.

Okyanusun öte tarafında ABD'nin yeni kurulmuş üniversitelerinde de ışık hızıyla ilgilenen bilginler vardı. Nitekim Amerikalı fizikçi Albert Abraham Michelson, hızını daha ilk deney dizisinin sonunda ışık saniyede 299 789 kilometre olarak o derece doğrulukla belirlemişti ki, bu değer ancak onyıllarca süren zor çalışmalardan sonra biraz daha düzeltilebildi. Michelson, Foucault gibi bir döner ayna düzeninden yararlanmıştı. Işık ışınının bölünmesini, iki ayrı yöne saptırılmasını ve tekrar birleştirilmesini sağlayan interferometrenin bulucusu olan ve ışık hızı konusunda Morley ile birlikte Einstein'e ilham kaynağı olmuş birçok deneyler yapmış bulunan Michelson, ölüm tarihi olan 1931'e kadar döner ayna düzenini daha da geliştirmeye çalışarak, özellikle ışığın bir vakumdaki hızını incelemişti.

Araştırmacılar 1940'lı yıllarda dolaylı ölçüm denen yepyeni bir ışık hızı belirleme yöntemini kullanmaya başladılar. Bu

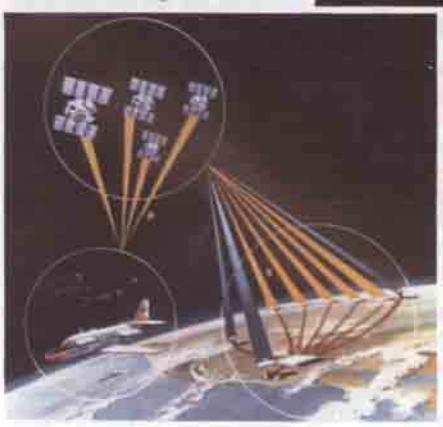
yöntemde bir elektromanyetik dalga üretilmekte ve birbirinden bağımsız iki ölçümle bunun dalga boyu ile salınım süresi belirlenmektedir. Birinci değer, ikincisi ile bölündüğü zaman, matematik bir sonuç olarak ışık hızı elde edilmektedir. Işık şimşeği denen kısa süreli ışık çakışları ile yapılan deneylerde, şimşeklerin hızıyla doğurdukları dalgaların hızının ancak bir vakumda aynı olduğu, atmosfer ve su gibi ortamlarda ise şimşeklerin dalgalardan geride kaldıkları ve dalgaların kendilerinin de vakumdakine göre yavaşladıkları ortaya çıktı. Dalgalardaki bu yavaşlama atmosferde % 0,03'ü buluyor ve ışık şimşekleri de dalgalardan % 0,001 oranında daha yavaş hareket ediyordu. Dolayısıyla matematik düzeltmelerle birbirinden sapan bu iki ayrı ölçüm değerinin uzlaştırılması gerekmişti.

1950'li yıllarda artık ışık hızı değerini altıncı ondalık basamağına kadar hatasız hesaplamak mümkün olmuştu. Ancak o zaman başka bir problam ortaya çıkmış bulunuyordu: Kullanmakta olduğumuz metre, yeterince doğru belirlenememiştil Zaman ise, uzunluğun aksine, fevkalâde incelikle ölçülebilmektedir. Zaman ölçümünde yanılma payı, sezyum-atom saatlerinde sadece 10^{-13}'tür. Böyle saatler, 300 000 yılda en fazla bir saniye kadar yanılmaktadır. Uzunluk ölçüm birimine gelince, bu birim Paris'te muhafaza edilen genleşme payı 5×10^{-7} yani iki milyonda bir olan platin-iridyum alaşımından bir metrelik ana çubuğa dayandırılmıştı. Daha o zaman bile, ince ölçümlerde metrenin ışık dalgaboyu ile ifadesine çalışılmaktaydı. Işığın dalgaboyunun iki milyon katı, aşağı yukarı bir metre ettiğinden, metre yerine ışığın dalgaboyunu uzunluk ölçüsü olarak kullanmak daha sağlıklıydı.

Fizikçiler, 1927'de kadmiyumun kırmızı tayf çizgisininin dalgaboyunu uzunluk birimi olarak kullanmayı kararlaştırmışlardı. 1960'ta ise ana çubuk büsbütün terkedilerek, yeni uzunluk birimi olmak üzere asalgaz kriptonun turuncu tayf çizgisinin dalgaboyu kabul edildi. Yanılma payı 10^{-9} olan bu yeni uzunluk birimi, ana metreden 50 kat daha doğruydu. Ancak çok ince ölçümler için bu da yeterli olamıyordu.



Navigasyon (seyrüsefer) uyduları, uçak ve otomobillerin yer belirlemesinde yardımcı olmaktadır. Ancak bunun için elektromanyetik dalgaların yayılma hızını çok daha incelikle belirlememiz gerekir.



Işık hızı ölçümünde bir sonraki adım, lazerin bulunuşu ile atılabildi. Artık ışık hızı o derece incelikle hesaplanabilmişti ki, fizikçiler "neden ışık hızını ölçecek yerde, ölçümleri ışık hızına göre yapmayalım?" diye düşünmeye başladılar. Nitekim 1983'ten beri ışık hızı artık ölçülmemekte, buna karşılık sani-



Vakum tüpleri ve ayna mahfazaları, montaj sırasında ölçülüyordu. Michelson, deneylerinde döner ayna düzenleri kullanmaktaydı (solda bunların basitleştirilmiş bir şeması gösterilmiştir). Michelson, teleskopta ışığı görür görmez, aynanın dönme hızından aradığı değeri hesaplayabiliyordu.

MİKRODALGA, GÖZÜN HİZMETİNDE

Mikrodalga, fırınlar, hafif ve taşınabilir ısıtıcılar ve uçakların iniş sistemlerinden sonra şimdi de göz doktorlarının hizmetine girmek üzere. Böylece miyopluk, hipermetropluk ve astigmatlık gibi göz kusurları tamamen düzeltilebilecek.

Dartmouth Collage'den mühendislik bilim doçenti B.Stuart Trembly gözlüklerin işlerine son verecek kalem şeklinde bir mikrodalga âleti geliştirdi. Bu âlet, korneayı ısıtıp soğutarak doktorların bozulmuş korneaya yeniden şekil vermelerine imkân sağlıyor.

Trembly "önemli olan korneaya doğru şekil verip büzülmesini sağlamaktır.

"Miyoplarda ya göz çok uzunlaşmıştır ya da lensin kendisi çok kuvvetlidir. Öyleyse korneayı yassılaştırarak optik olarak zayıf hale getirmek lâzımdır. Astigmatlık da lensi asimetrik olarak yassılaştırmakla düzeltilebilir." diyor.

Trembly'nin âleti 90'lı yılların ortalarında klinik denemeler için hazır hale gelecek. Bu âlet, korneanın en kalın tabakası olan stromaya 55-57°C lik bir sıcaklık veriyor. Uygulama sırasında soğutma bölümünü içeren özel bir âlet korneaya bastırılıyor. Bu âletten akan bir tuz solüsyonu göz yüzeyini yüksek ısının zararlarından korumaya yarıyor.

ERİYEBİLEN KEMİK ÇİVİSİ

Kemiklerin kırıldığı birçok durumlarda, kemik kaynamaya devam ederken onu hareketsiz tutacak çivi, protez vs. ye ihtiyaç vardır. Bunlar genelde metalden yapılırlar. Bu tedavinin bir dezavantajı daha sonra yapılacak ağrılı bir operasyonla metalin çıkarılmasıdır.

Johns Hopkins Üniversitesi'ndeki araştırmacılar yeni bir yöntem geliştirmekteler. Fosfat esterleri denilen yeni bir tip plastikten yapılan, eriyen çivi ve protezler yerleştirildikten sonra, kemik kaynarken bu çivilerde eriyor.

Hopkins Tıp Fakültesi'nden Doç.Kam Leong, plastik kemik çivisinin henüz proje aşamasında olduğunu ve önümüzdeki yıl hayvan deneylerine başlanabileceğini söylüyor.

Araştırmacılar farklı hızlarda eriyebilen polimerler geliştirmekteler. Bu şekilde yeni onarılan bir kemik henüz tam kapasiteyle çalışmaya başlamadan önce iyileşmek için yeterli zaman bulmuş olacak.

OMMI, Ağustos 1991'den çev.:
Özer ÖZTEKİN

Bu lazer yansıtıcısı, Apollo II seferi sırasında Ay'a yerleştirilmiştir. Böylelikle şimdi bir lazer ışını vasıtasıyla, ışığın varmak için harcadığı süreden Dünya ile Ay arasındaki mesafe tamı tamına hesaplanabilmektedir.



yede 299 792,458 metrelik sabit bir birim değer olarak alınmaktadır. Herhangi bir uzunluk ise, ışığın bu uzunluğu aşmak için harcadığı zaman olarak ifade edilmektedir.

Şimdi uzman olmayan bir kimse, zaman ve uzunluk ölçümünün bu derecede mükemmelleştirilmesinin ne faydası olduğunu soracaktır. Bazı örnekler verelim: Radarla gezegenlerin uzaklık ve yörüngelerinin belirlenmesinde, lazerle Ay'ın tam yörüngesinin ölçülmesinde ve çeşitli ince âletlerle koordinat ölçüm makinelerinin yapılmasında bunun büyük önemi vardır. Bu alanlarda gitgide artan ölçüde lazer interferometreleri kullanılmaktadır.

Daha da önemli bir gerekçe, uzay uyduları vasıtasıyla yer belirlenmesine olan ihtiyaçtır. Uzmanlar, uzaydaki navigasyon (seryüsefer) uydularıyla yer belirlemenin, ancak elektromanyetik dalgaların uzaydaki yayılma hızının daha iyi bilinmesi ile incelikle yapılabileceğinin farkına varmışlardır. Eğer ışık hızını sadece milyonda birlik bir oynama ile dikkate alsak, bu uyduların yanılma payı yerde 40 metreye erişmektedir. Eğer bu 40 metrelik yanılma payını yerden ölçümdeki birkaç milimetrelik yanılma payına indirmek istersek, ışık hızını on milyarda birlik bir incelikle dikkate almamız gerekmektedir. Şimdilik böyle ölçümlerde 10^{-7}'lik bir inceliğe erişilmiştir. Daha incelikli bir ölçüm yapmak, meselâ dünya üzerindeki iki nokta arasındaki mesafeyi ölçmek için, önce ölçüm ışınını, ilk noktadan dünya atmosfer içinden en kısa yolla bir navigasyon uydusuna yöneltmek, bu ışını uydular ağı yoluyla havasız uzay boşluğundan son istasyona göndererek buradan atmosfer içinden ikinci ölçüm noktasına ulaştırmak düşünülmektedir. Böylelikle erişilecek olan ölçüm doğruluğu ışının atmosfer içinden doğrudan doğruya bir ölçüm noktasından diğerine gönderilmesi halinde elde edilecek ölçüm doğruluğundan daha iyi olacaktır. Bunlar geleceğin işi olabilir; ama, ABD'den sonra şimdi Rusya, Japonya ve Avrupa ülkelerinin de fevkalâde duyarlı ilk navigasyon uydularını uzaya fırlatmaya hazırlandıklarını hatırlatmak isteriz.

P.M. 9/91'den kısaltarak çev.: Dr. Ergin KORUR

Somaklonal Varyasyondan Yararlanma

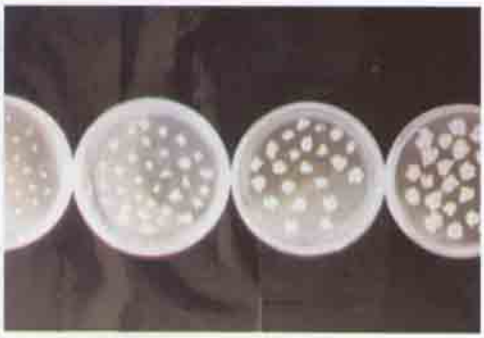
BİTKİ BİYOTEKNOLOJİSİ

N.Kemal KOÇ*, Canan CAN**

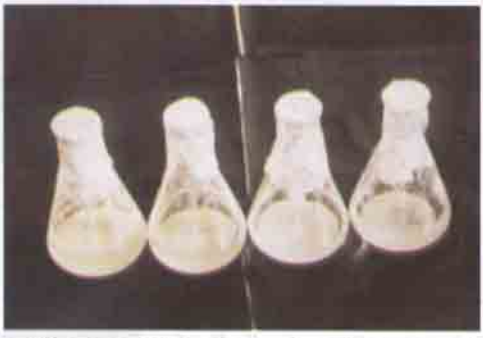
Tarımda, hastalık ve zararlıların oluşturduğu kayıpları ekonomik zarar düzeyinde tutmanın en sağlıklı, kalıcı ve uzun süreli düşünüldüğünde en ucuz yolu, hastalık ve zararlılara tolerant veya dayanıklı bitki türlerinin kültüre alınmasıdır. Zor da olsa bu yolla birçok hastalık tamamen, bazıları ise kısmen kontrol altına alınabilmektedir. Böylece günümüzün aktüel konuları arasında yer alan çevre kirliliğine neden olan kimyasal savaş uygulamaları en aza indirgenmektedir. Kimyasal savaşın hastalık ve zararlılar ile mücadeledeki olumsuz etkileri, özellikle son yıllarda bitkilerde genetik değişiklikler yaparak soruna çözüm getirilmesi olayını ön plana çıkarmıştır.

Biyoteknolojinin son yirmi yıl içerisinde tarımdaki uygulamaları, yeni bitkiler geliştirilmesinde teknolojinin önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermiştir. Biyoteknolojinin bu konuda uygulama alanlarından biri de somaklonal varyasyondan yararlanarak yeni bitkiler geliştirmektir. Kültür bitkilerinin çoğaltılması amacı ile **in vitro** hücre ve doku kültürü tekniklerinin uygulanmasındaki başarı, genetik yapısı bilinen bitkilerin regenerasyonuna bağlıdır. **İn vitro** hücre veya doku kültürü teknikleri, tohumculuk veya tarlalarda üretim yani klonlama amacı ile kullanıldığında, genetik olarak orijinal bitkinin kopyalarının çoğaltılması istenir. Islah edilmiş yeni bir varyetenin geliştirilmek istenmesi durumunda, teorik olarak istenilen özelliği belirleyen lokusta değişikliği içeren hücrelerin saptanması gereklidir; fakat bu hücrelerin diğer özellikler bakımından orijinal doku ile aynı olması gerekir. Bu alanda yapılan son araştırmalar, kültüre alınan hücreler ve bu hücrelerden meydana gelen bitkilerde spontan genetik varyasyonların meydana geldiğini göstermiştir. "Somaklonal Varyasyon" olarak belirtilen bu olayda, "soma" vücut hücrelerinde meydana geldiğini, "klonal" ise klonlarda farklılaşma olduğunu ifade etmektedir.

Bu konuda yapılan birçok çalışmada, hücrelerde yüksek oranda bir somaklonal varyasyonun olduğu belirlenmiştir. En fazla meydana gelen değişmelerin, özel bazı genler taşıyan organeller ve kromozomların sayı ve yapısında meydana geldiği, bu kromozomal değişimlerin kültür yaşı ile artış gösterdiği, regenerasyon süreçlerine antagonistik bir etki yaptığı ortaya konulmuştur. Bu gibi kromozomal değişme gösteren hücrelerden meydana gelen bitkilerde, yaprak şekli, rengi, büyüme oranı ve seksüel fertilitelerde değişmeler meydana gelmektedir. Fakat bu gibi değişmeler, normal kromozom yapısı gösteren bitkilerde de gözlenmektedir. Bu tip bulgular, somaklonal varyasyonun özel bazı genlerin düzeyine bağlı olarak meydana geldiği görüşünü güçlendirmektedir.



1.a) İn vitro seleksiyonla tuza dayanıklı turunç hatları elde etmek için değişik düzeylerde tuz içeren katı ortamlar üzerinde kültüre alınan turunç kallusları.



1.b) İn vitro seleksiyonla tuza dayanıklı turunç hatları elde etmek için değişik düzeylerde tuz içeren sıvı ortamlardaki turunç hücre süspansiyon kültürleri.

Somaklonal varyasyon ile istenilen genetik özelliğe sahip bitkilerin meydana geldiğine dair çeşitli örnekler vardır. Bu konuyla ilgili olarak krizantemde çiçek yapısı ve bitki tipinde değişiklik, şeker kamışı ve patateste orijinal dokuya göre yüksek verimli, hastalıklara dayanıklı bitkilerin meydana geldiği örnek olarak verilebilir.

Son yıllarda yapılan araştırmalarla somaklonal varyasyonun, bir gen üzerinde meydana geldiği, kromozomal ve tek gen değişimlerinin regenere edilen bitkilere taşınarak seksüel olarak diğer döllere aktarılabildiği açıklığa kavuşturulmuştur. Bu konuda, kereviz üzerinde yapılan araştırmalarda, hücre kül-

* *Doç.Dr., Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü.*
** *Araş.Gör. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, ADANA.*



2.a) Seleksiyona uğratılmış kallusların gliserol içeren ortamlar üzerinde kültüre alınması ile teşvik edilen somatik embriyolar (ok).



2.b) Malt ekstrak içeren ortamlar üzerinde gelişimi hızlandırılan embriyolar (ok).



2.c) Kültür ortamına giberellik asit (GA_3) ilave etmek suretiyle elde edilen bitkicikler.



2.d) Kültür ortamına naftalin asetik asit (NAA) ilavesiyle kök oluşumu sağlanan turunçgil bitkileri.

türlerinden % 70 oranında normal, ebeveyn doku özelliğini gösteren bitkiler elde edilirken, % 30 oranında farklı büyüme oranı, tipi, yaprak şekli, rengi ve çiçeklenme özelliğine sahip bitkilerin elde edildiği belirtilmektedir. Aynı çalışmada, somaklonal varyasyonun, orijinal dokunun genotipi, ortam bileşimi ve kültür yaşından önemli oranda etkilendiği vurgulanmaktadır. Burada, genotipler arasında gözlenen farklılıklar oldukça ilginçtir; bazı hatlarda varyasyon oranı yüksek olurken, bazılarında daha düşük olmuştur. Bu gibi veriler, somaklonal varyasyonun, uygun genotip ve ortam bileşenleri ile kontrol altına alınabileceğini ortaya koymuştur. Böylece, varyasyonu artıran veya inhibe eden genler tanınabilecek ve bu genler istenilen bitkilere aktarılabilecektir. Bu tip problemlerin çözümü, bitki ıslahında yeni moleküler ve hücresel teknolojilerin uygulanmasındaki engellerin ortadan kaldırılmasını sağlayacaktır.

Doğada çeşitli faktörlerin etkisi ile ortaya çıkabilen, genetik bakımından farklı bu hücreleri **in vivo** koşullarında bulup ortaya çıkarmak oldukça zor ve zaman alıcıdır. **In vitro** hücre ve doku kültürü teknikleri kullanılarak, aseptik koşullarda yapay ortamlar üzerinde kültüre alınan bitki doku parçalarında önceden var olan veya kültüre alma sonucu meydana gelen kalluslarda bulunan hücreler arasında sonradan ortaya çıkan farklı hücrelerden seleksiyon ile yeni bitkiler geliştirmek mümkün olabilmektedir.

Bu amaçla, hücre, protoplast ve kallus kültürü teknikleri kullanılmaktadır. Bu tip bitkisel materyallerin kültüre alındığı yapay ortamlara, hastalık etmeni mikroorganizmaların toksinleri, tuz konsantrasyonları ve herbisitler gibi stres faktörleri ilave edildiğinde kültür ortamında bu faktörlere dayanıklı veya tolerant olan hücreler canlılıklarını devam ettirmekte ve bu hücrelerden somatik embriyogenesis ile istenilen özelliğe sahip bitkiler regenere edilebilmektedir.

Yürütmekte olduğumuz projeler arasında, tuzlu koşullarda gelişebilecek bitki elde etmek amacı ile turunçta kallus (Resim 1-a) ve hücre (Resim 1-b) kültürleri kullanılmaktadır. Aynı şekilde limonun önemli hastalıklarından biri olan uçkurutana (*Phoma tracheiphila* Kanc. and King.) ve turunçgillerde zamklanma hastalığına (*Phytophthora citrophthora* Sm. and Sm. Leonian) karşı adı geçen hastalık etmenlerinin kültür filtratları stres faktörü olarak kullanılmak sureti ile dayanıklı turunçgil bitkileri geliştirme amaçlanmaktadır. Bazı konularda **in vitro** seleksiyona tâbi tutulmuş kalluslarda somatik embryogenesisin teşviki (Resim 2-a,b) ile ilk bitkiler (Resim 2-c,d) elde edilmeye başlanılmıştır. □

HİPOTEZ - GÖZLEM İLİŞKİSİ

Cemal YILDIRIM*

Bundan önceki iki yazıda (Bkz. **Bilim ve Teknik**, Eylül ve Ekim 1991 sayıları) bilimin ne tür bir etkinlik olduğunu, bilimsel yöntemin yapısal özelliklerini ana çizgileriyle belirtmeye çalışmış, başlıca dört noktayı vurgulamıştık:

(1) Bilimin evrende olup bitenleri anlama merakından, bir ölçüde de doğa güçlerini denetim altına alma gereksiniminden kaynaklanan bir araştırma etkinliği olduğu;

(2) Her araştırmanın temelde bir problem çözme, eldeki sorunu açıklama uğraşı olduğu;

(3) Çoğu kez yerleşik beklenti veya varsayımımıza ters düşen (ya da yürürlükteki kuramla açıklanamayan) yeni bir gözlemle, beklenmeyen bir durumla ortaya çıkan problemin, probleme duyarlı bilim adamını çözüm arayışına ittiği;

(4) Problem çözmenin, "sınama - yanılmayı ayıklama" denen bir yönteme dayandığı.

Bu yazıda, oldukça genel düzeyde dile getirilen yukardaki belirlemelere somut bir içerik kazandırmak üzere, özelikle bilimsel yöntemin işleyişini tüm canlılığıyla gösteren, bilim tarihinden aldığımız bir örnek üzerinde duracağız. Ama önce "varsayım", "hipotez" ve "kuram" terimlerinin anlamlarına açıklık getirmek yararlı olacaktır.

Varsayım, irdelemeksizin doğru saydığımız, çoğu kez **belirtik** olmayan beklenti anlamına gelir. Hemen tüm davranış ve etkinliklerimizin varsayımlarımızı yansıttığı söylenebilir. Örneğin, yere bastığımda boşluğa düşmeyeceğim; yediğim ekmeğin besleyici, içtiğim suyun kandırıcı olduğu; sokakta rastladığım tanımadığım birine "günaydın" dediğimde onun Türkçe bildiği birer varsayımdır. Bilimin de, her olgunun bir nedeni olduğu, doğanın kaprisli değil belli bir düzene bağlı davrandığı gibi birtakım varsayımlar içerdiğini söyleyebiliriz.

Teori karşılığında kullandığımız "kuram", inceleme konusu bir olgu kümesini açıklamaya, kimi olgu ya da olgusal ilişkileri **öndemeye** yönelik, birden fazla üst-düzey genelleme içeren bir dizge demektir. Örneğin, Newton'un klâsik mekaniği, Darwin'in evrim, Einstein'ın görecel kuramları bu türden geniş kapsamlı dizgelerdir. Bir genellemeye kuramsal nitelik kazandıran şey, içerdiği terimlerin soyut kavramlara ilişkin olmasıdır. "Gravitasyon", "foton", "elektron", "zekâ" türünden terimleri içeren önermeleri gözlem verileriyle doğrudan yoklayamayız.

Gözlemsel olarak henüz denenmemiş, bir tek genellemeyle dile gelen kuramlara "hipotez" diyoruz. Olgusal bir ilişkiyi dile getiren bir hipotez, yeterince kanıtlandığında "bilimsel yasa" kimliği kazanır. Örneğin, fizikte yer çekimi yasası başlangıçta bu türden bir hipotezdi.

Şimdi örneğimize dönebiliriz. Seçtiğimiz örnek, bilimsel açıklaması 17. yüzyılda verilen fiziksel bir olaya ilişkindir.

Bir fıçıdan sıvı almak için biri dibine yakın, diğeri üstünde iki deliğin olması gereği çağlar boyu bilinmekteydi. Gene hemen herkes, içine su doldurulan bir tüpün üst ucu parmakla kapatıldığında alt ucundan suyun akmayacağını biliyordu. Günlük deneyimlere dayanan bu tür gözlemleri, bu arada özellikle, basit emme tulumbaların suyu kuyu düzeyinden ancak 10 m kadar yukarı çekebildiği olayını açıklamaya yönelik görüşler arasında Aristoteles'den kaynaklanan bir ilke vardı. "Doğa boşluktan tiksinir" diye bilinen bu ilke 17. yüzyıla gelinceye dek, filozofun diğer öğretileri gibi, doğruluğu tartışılmaz bir dogma niteliğindeydi. Gerçi artizanlar söz konusu olayın hava ile ilişkisinin farkındaydılar; ne var ki, skolastik "bilgin"lerin gözünde gerçek bilgi uygulamada değil, Aristoteles'in kitaplarındaydı.

"Doğa boşluktan tiksinir" genel ilkesine ilk kuşku Galileo'da kendini gösterir. Ortaçağ metafiziğine başkaldıran, engizisyonca yargılanan Galileo'nun kuşkusu başlıca iki noktada toplanıyordu: (1) "Doğa boşluktan tiksinir" ilkesi, olgusal içerikten yoksun gizemli bir ilkeydi. (2) Emme tulumbaların suyu, boşluğa karşın, 10 m den daha yukarı çekememesi, ilkeyi doğrulayan değil, tam tersine, yanlışlayan bir olaydı.

Aristoteles açıklamasını reddeden Galileo'nun olaya kendisinin nasıl bir açıklama getirdiği belli değildir. Ancak problemi ölümünden iki yıl sonra öğrencisi Torricelli'nin çözdüğünü biliyoruz. Getirilen çözüm, deniz - atmosfer analojisine ilişkin bir hipoteze dayanıyordu. Şöyle ki, dünya "hava denizi" ile sarılıydı. Suyun ağırlığı nedeniyle içindeki nesneler üzerinde basınç etkisi bilinen bir olaydı. Aynı şekilde havanın da içindeki nesneler üzerinde basınç etkisi olmalıydı. Tulumbanın suyu yukarı çekebilme mesafesi hava basınç gücüyle sınırlıydı. Öyle ki, 10 m lik su sütunu, atmosferin kuyu yüzeyi üzerindeki gücünü yansıtan bir ölçü olarak alınabilirdi.

Torricelli, "hava denizi" dediği hipotezini olgusal olarak yoklamaktan geri kalmaz. Hipotezinden çıkarsadığı ilk öndeyi şuydu: 10 m lik su sütunu atmosfer basıncına bağlıysa, sudan 14 kez daha ağır olan cıvanın 10/14 m lik bir sütun oluşturması gerekir. Torricelli, yaklaşık bir parmak genişliğinde ve 1 m uzunluğunda cıva ile dolu, bir ucu kapalı bir cam

* *ODTÜ, Emekli Öğretim Üyesi.*

tüp üzerinde basit bir deneyle öndeyisini doğrular. Şöyle ki, hava kabarcığına yer vermeyecek şekilde açık ucu parmakla kapatıp tüpü ters çevirerek içi cıva dolu kaba daldırır. Parmağını çektiğinde, tüpteki cıva beklediği gibi tüpün üst ucunda bir boşluk bırakarak düşer; yaklaşık 75 cm lik bir yükseklikte kalır.

Bu basit deney "hava denizi" hipotezine olgusal destek sağlamakla kalmaz, onunla birlikte "barometre" dediğimiz bir aracın icadına yol açar; dahası tüpte oluşan boşlukla o zamana değin mutlak doğru kabul edilen "doğa boşluktan tiksinir" ilkesini de tümüyle çökertir.

"Hava denizi" hipotezi, başka deneylere de konu olur. Ünlü matematikçi Pascal, tüpte 75 cm lik cıva sütunu açık kapta cıva üzerindeki hava basıncıyla dengeleniyorsa, hava basıncının düşük olduğu yüksekliklerde cıva sütunun da düşmesi gerekir, diye düşünür. Bir deneyci olan Perier, tanınmış matematikçinin öndeyisini deneysel olarak yoklamaya koyulur. Perier asistanları ile birlikte cıva dolu iki kap ve iki cam tüple Puy-de Dôme dağına gider. Dağın eteğinde iki tüpteki cıva yüksekliği aynı düzeydedir. Deney takımlarından biri yaklaşık 1500 m yüksekliğindeki dağın tepesine çıkarılır. Cıva sütununun beklendiği gibi yaklaşık 7,5 cm düştüğü saptanır; oysa o sırada dağın eteğinde tutulan tüpte herhangi bir düşüş gözlenmez. Dahası tırmanış sırasında cıvanın sürekli düştüğü, inişte ise sürekli yükseldiği görülür.

Deneyler burada bitmez; Torricelli'nin hava basıncı kavramını içeren hipotezi İtalya ve Fransa'dan sonra Almanya ve İngiltere'de de deneylere konu olur. Bunlardan yalnızca iki tanesine değinmekle yetineceğiz.

Deneylerden biri vakum (boşluk) pompasını icat eden Alman Otto von Guericke'e, diğerini benzer bir pompa ile değişik bir deney yapan Robert Boyle'a borçluyuz.

Guericke, hava basıncı üzerinde bir süre "bocalama" diyebileceğimiz kimi çalışmalarından sonra 1854'te, "Magdeburg yarım küreleri" diye bilinen unutulmaz deneyini seçkin bir topluluk önünde sergiler. Deney çarpıcı olduğu kadar basitti: Kenarları birbirine tam oturan bronzdan iki yarım küre birleştirilir. Böylece oluşan kürenin havası vakum pompayla boşaltıldığında, yarım küreler birbiriyle adeta kenetlenir; öyle ki, dört at bir yönde, dört at ters yönde koşulduğu halde yarım küreler biribirinden ayrılmaz. Ama küreye muslukla hava salındığında, yarım kürelerin kendiliğinden ayrılıp düştüğü görülür.

Büyük yankı uyandıran bu deney üzerine Boyle Torricelli, hipotezini yeni bir deneyle yoklamaya koyulur. Torricelli, cıva dolu bir kaba açık ucu daldırılan tüpteki 10 m lik cıva sütununu kaptaki cıva üzerindeki hava basıncına bağlamıştı. Boyle, Guericke'nin vakum pompasını kimi düzenlemelerle kap üzerindeki havayı boşaltmaya elverişli bir hale getirir ve dener. Sonucu kendi ağzından dinleyelim: "Deneyin gerektirdiği tüm düzenlemeyi tamamladıktan sonra pompayı çalıştırdım; boşalan hava ile birlikte tüpteki cıva beklentime uygun olarak düşmeye başladı. Sonunda kaptaki cıva düzeyine indi. Havayı yeniden içeri verdiğimde tüpte cıva eski düzeyini buluncaya dek yükseldi."

Örneğimizdeki deneylerin, tüm basitliğine karşın, bilimsel yöntemi temel özellikleriyle ortaya koyduğu söylenebilir. Bu özellikleri başlıca iki noktada toplayabiliriz: (1) Probleme çözüm vaat eden hipotez oluşturmak; (2) Hipotezi olgulara giderek yoklamak. Hipotezin yoklanması biri "mantıksal", diğeri "olgusal" diyebileceğimiz iki boyut içerir. Hipotezden doğrudan test edilebilir öndeyiler çıkarsama mantıksal, öndeyileri gözlem veya deney sonuçlarıyla karşılaştırma olgusal işlemdir. Torricelli'den Boyle'a uzanan çalışmaların hipotez yoklama sürecini yeterince aydınlattığını sanıyoruz.

Hipotez oluşturmaya gelince, bu aydınlatılması pek kolay olmayan bir sorundur. Hipotez bir bulgu değil, deyim yerinde ise bir icattır; kuralları verilemeyen, bilim adamında gereken bilgi birikiminin yanı sıra yaratıcı hayal gücü, derin sezgi ve duyarlık isteyen ussal bir icat! Gerçi, Torricelli'nin hipotezine analojiden yararlanarak ulaştığını söylüyoruz; ancak analoji kurmak mekanik bir işlem değildir, yaratıcı sezgi gerektirir. Kaldı ki, kimi bağlamlarda yararlı olan analojinin her bağlamda başvurulabilecek bir düşünme biçimi olduğu söylenemez. Her hipotez kendi bağlamında kendine özgü bir oluşum sergiler.

Son bir nokta: "Hava denizi" hipotezi, yeterince doğrulanmış olduğuna göre artık hipotez değil, doğa yasası kimliği kazanmış güvenilir bir genellemedir. Ne var ki, tüm kanıtlara karşın, genellemenin doğruluğunun kesinleştiği söylenemez. Bugüne değin genellemeye ters düşen herhangi bir gözlemin çıkmamış olması, öyle bir gözlemin ilerde çıkma olasılığını ortadan kaldırmaz. En sağlam görünen kuram ya da yasaların bile yanlışlanma olasılığı vardır. Bilimde ispat yoktur. □

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1..Fe2! 2.Şe2 Şc6 3.Şd3 Şb5! 4.Şc3 Şa4 5.g4 b5 6.g5 hg5 7.hg5 g6 8.Şd4 Şb4 9.Şe5 Şc5 10.Şf6 b4 11.Şg6 b3 12.Şh7 ve beyaz oyunu terkeder (Lau-Sehner, Bad Neuenahr 1987).

Çözüm II : 1.Af6 Şh8 (1..gf6 2.Vh6 Kd1 3.ef6! Kf1 4.Ff1 Vf8 5.Vg5 Şh8 6.Vh4 Şg8 7.Fd3 ve mat.) 2.Kd8 Vd8 3.Ag5! Ve7 4.Vd3 g6 5.Fe6!! Fe8 6.Vh3 Şg7 7.Ae8 Ve8 8.Af7 kazanır (Flear-Condie, Bath 1987).

Çözüm III : 1.Fg7!! Fc4 2.Vc1 Fe2 3.Vh6 f5 4.Fb3 Fc4 5.Fc4 Vc4 6.Vg6! kazanır (Wedberg-Brunner, Berlin 1987).

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman... Haz.: Gülgün AKBABA Nerede..., Niçin..., Neden...

BAL ARILARINDA SPERMALAR NASIL ÜRETİLİR?

Lise son sınıf öğrencisi olan okuyucularımız ***Bünyamin Gökbaş*** *ve* ***Selahattin Türen*** *köşemize biyoloji konusunda bir soru yöneltmişler. Birazdan açıklamasını yapacağımız sorulan hakkında okuyucularımız çevrelerindeki hiçbir kaynaktan gerekli bilgiyi bulamadıklarından da yakınıyorlar. Gökbaş ve Türen'in soruları şu doğrultuda. "Bal arılarında parthenogenetik üreme ile erkekler meydana geldiği halde, spermalar nasıl üretiliyor? Yanıtı Türkiye Kalkınma Vakfı Arı Hastalıkları Uzmanı Ziraat Yüksek Mühendisi* ***Dr. Ertaç Tutkun*** *verdi.*

Bal arılarında erkek ve dişi bireylerin kromozom sayıları birbirinden farklıdır. Cinsiyetin oluşumu da diğer böcek ve hayvanlardan ayrı bir özellik arzeder. Bu durum arı genetiği ile çalışan ıslahcılar için çok önemlidir.

Ana (kraliçe) arının uçarken çiftleşmesi Polyandri (birden fazla erkekle çiftleşme) şeklindedir. Yaklaşık 4-5 milyon spermatozoa, dişinin sperma kesesi (spermatheca) nde toplanır ve ana arı kovana döner.

Ana arı ve işçi arılar, döllenmiş yumurtalardan gelişirler. Yani diploid'tirler ve 2n = 32 kromozoma sahiptirler. Erkek arılar döllenmemiş yumurtalardan gelişirler. Yani haploid'tirler ve n = 16 kromozoma sahiptirler.

Ana arıda ovariole (bağımsız yumurta boruları) içinde yumurtalar teşekkül edince, bunlar indirgemeye uğrar ve 16'şar kromozomlu haploid birer hücre olurlar. Haploid yumurtalar tek sıra halinde birer birer vajina kısmına doğru ilerler ve sperma kesesi önünden geçerlerken, ana arı istediği zaman sperma kesesinin ağzını açar ve yumurtanın bir sperma ile döllenmesini sağlar. Sperma kesesinin ağzı kapalı tutulursa yumurtalar döllenmeden geçer. Buna göre ana arı, petek gözlerine ya döllenmiş (diploid) veya döllenmemiş (haploid) olmak üzere iki tip yumurta bırakır.

Bu tip parthenogenesis (döllemsiz üreme)'e yani dişinin bıraktığı döllemsiz yumurtalardan sadece erkek yavruların meydana gelmesine "Arrhenotokie" tipi çoğalma adı verilmektedir. İsteğe bağlı (fakültatif) bu parthenogenesis şekli, ana arı yaşlandığı zaman ortadan kalkmakta ve bütün yumurtalardan erkek arılar meydana gelmektedir.

Ana arı ve işçi arılar dişidir. Ancak işçi arılar kısır olduklarından yumurta bırakamazlar. Her ikisi de heterozigottur. Yani vücutları çift kromozom ve çift gen içerir. Erkek arılar ise homozigottur. Vücutlarının bütün hücreleri sadece bir sıra kromozom ve gen ihtiva eder. Mitoz bölünme ile oluşan spermatozoa, erkek arının kendi kompozisyonunu oluşturmaktadır.

Yumurta ve spermatozoa yani gametleri meydana getiren genler ayrılır. Bunu döllenme ile "segregasyon" ve "rekombinasyon"lar izler. Böylece bir koloni içinde bireyler arası genetik farklılıklar oluşur.

Döllenmemiş erkek arı yumurtalarında embriyo döneminde segmentasyon olduğu için, vücut hücreleri ve eşeysel hücreler haploid kromozomludur. Eşey bezleri meiose (redüksiyon) bölünme geçirmeden eşeysel hücreleri verdikleri için de sonuçta 4 sperma yerine 2 sperma meydana gelmektedir.

Erkek arılar döllenmemiş yumurtadan gelişmelerine ve haploid kromozom sayısına sahip olmalarına rağmen, gelişmiş hücrelerin çoğu haploid olarak kalmaz. Vücudun büyüklüğünü sağlayabilmek için, gelişmiş hücrelerin kromozomları hücre bölünmesi olmadan önce iki katına çıkarak diploid duruma geçerler. Buna "Sinsitiyum" şeklinde poliploidleşme adı verilmektedir. Bölünme olmadığından bunu saptamak çok zordur. Ancak hücrelerin DNA miktarlarının belirlenmesi ile durum anlaşılabilmektedir.

ARI ZEHRİ

İstanbul Avcılar'dan okuyucumuz ***Mustafa Abdiş*** *bal arılarından zehir elde edilmesi ile ilgilenmekteymiş. Hatta bu konuda gerekli olan bütün araç ve gereçleri de temin etmiş. Okuyucumuz, bizden arı zehri (Apitoksin)'nin iç ve dış pazarı ve bu zehrin muhafazası konusunda bilgi istemekte. Konu ile ilgilenen bütün okuyucularımız için bal arısından arı zehri elde edilmesi, muhafazası, iç ve dış pazarda satış imkânları konularını, yine Türkiye Kalkınma Vakfı Entegre Arıcılık Projesi, Arı Hastalıkları Uzmanı Ziraat Yüksek Mühendisi* ***Dr. Ertaç Tutkun*** *yanıtladı.*

Arı zehiri (Apitoksin), berrak, keskin, acımsı tada sahip, asit reaksiyonlu bir sıvıdır. Ana arı ve işçi arıların zehir salgı bezleri tarafından üretilmektedir. Zehrin miktarı ve şiddeti işçi arıların yaşı ile orantılıdır. Yaş arttıkça zehir miktarı da fazlalaşır.

Arı zehri kimyasal olarak çok karmaşık bir yapıya sahiptir. Bileşiminde histamin, dopamine, melittin, apamin, MCD (mast cell destroying) peptid, minimine ve pholipase A gibi biyokimyasal aktif maddeler ve hyaluronidae enzimi bulunur. Ayrıca ham proteinlerce de zengindir.

Arı zehri elde etmek için arılara elektrik şoku uygulanmaktadır. "Cornell zehir toplayıcısı" adı verilen ve üzeri ince elektrik telleri gerilmiş 40 x 30 cm boyutunda bir çerçevenin altına cam levha yerleştirilir. Aradaki boşluğa da naylon parşömen tafta gerilir. İşçi arılar tablaya yavaşça silkelenir. Tellere 4-7 voltluk elektrik akımı şok şeklinde verilir. Şoka maruz kalan arılar taftayı sokar ve zehir taftanın altındaki cam levha üzerinde toplanır. Zehir kuruduktan sonra bir jiletle kazınarak alınır. Böylece 20 kovandan 1 gr kadar kuru zehir toplanabilir.

Zehri bırakan arılar ölmez. Bunlardan tekrar zehir alınabilir.

Arı zehri kristal halde uzun süre saklanabilir. İnsan tedavisinde kullanılan bu ürün çok kıymetlidir. Apiterapi (arı ürünleri ile tedavi) merkezleri, kronik romatizmal hastalıkların tedavisinde arı zehrinden yapılmış enjektabl preparatları kullanmaktadır. Ayrıca arı zehrine karşı aşırı duyarlılığa sahip insanlarda, hassasiyeti ortadan kaldırmak için bundan faydalanılmaktadır.

Amerika ve Avrupa'da arı zehrini ilâç haline getiren işletmeler, kristal haldeki zehri satın almaktadır. Bu alanda yurt içi pazarı henüz oluşmamıştır. Hastanelerimizde bol miktarda kullanılan arı zehri içeren hazır ilâçlar Fransa ve İngiltere'den ithal edilmektedir.

SAYILARIN DİLİ

Dr. Üstün AYDINGÖZ

- 1 litre ile 28,5 km den daha fazla yol alabilecek modeller üreten ve deneyen otomobil yapımcısı şirketlerin sayısı: 7.
- Bu otomobillerden bugün piyasada olanların sayısı: 0
- Dünya okyanuslarındaki terkedilmiş nükleer reaktör sayısı: 9.
- Amerikan ordusunun askerî araçlardaki etkisini araştırmak için getirttiği Suudi Arabistan kumunun miktarı, kilogram olarak: 68.
- Memeli türleri arasında tek eşli olanların yüzdesi: 3.
- Kuş türleri arasında tek eşli olanların yüzdesi: 90.





- New York metrosunun tamamını katetmek için gerekli süre, saat olarak: 30.
- Her gün uzaydan Dünya atmosferine giren parçacıkların miktarı, ton olarak: 20.
- Ay'a ilk insanlı inişin gerçekleştirildiği Apollo Programı'nın ABD'ye maliyeti, 1967 dolarıyla yaklaşık olarak: 24 000 000 000.

- Vietnam Savaşı'nın ABD'ye maliyeti, 1967 dolarıyla: 148 800 000 000.
- NASA'ya göre, bütün sistemlerin % 98 güvenilirlikte olması durumunda önümüzdeki dört yıl içinde bir uzay mekiği kazası olasılığı: 2'de 1.

- Bir insan sperminin yumurtaya ulaşması için gerekli en kısa süre, dakika olarak: 5.
- Ay çevresine iki ayrı kez giden insanların sayısı: 3.
- Sovyet ordusunda bütün işleri Sibirya'da askerden kaçanları bulmak olan subay sayısı: 100.
- Fransızların her yıl yediği kurbağa sayısı, ortalama olarak: 200 000 000.
- 1989'un son 20 yıl içinde Kuzey Yarımküre'de en az kar örtüsü olan yıllar arasındaki sırası: 1.
- İnsanların bütün enerji gereksinimlerini karşılamaları için gerekecek güneş panellerinin toplam alanı, kilometrekare olarak: 335 900.
- Bu alanın Dünya'daki karalar içindeki oranı, yüzde olarak: 0,2.
- Japonya'nın Latin Amerika'daki yatırımlarının Asya'daki yatırımlarına oranı: 1:1.



Verilerin bir bölümü **Harper's Index**'ten alınmıştır; diğerleri çeşitli kaynaklardan derlenmiştir. Hangi verinin hangi kaynaktan alındığını öğrenmek isterseniz mektupla başvurunuz.

BİLGİSAYARLA PROBLEM ÇÖZÜMÜ
BİLGİSAYAR PROBLEMİ

N. Kaya KILAN*

Bilgisayarın her alanda problem çözümüne getirdiği etkinlik yayıldıkça, çeşitli meslek sahiplerinin bilgisayar programlamasını öğrenme eğiliminin de arttığı bir gerçektir. Bilgisayar teknolojisinden yararlanmanın çok çeşitli yöntemleri geliştirilmektedir. Ancak, bu yöntemlerden temel olanı bilgisayar programı oluşturmaktır.

Bilgisayarla bir problemin çözümü için, **bilgisayar programı** geliştirmenin üç zorunlu aşaması vardar. Birincisi, problemin **çözüm yöntemini** oluşturmak, ikincisi, bilgisayar için çözüm yönteminin **program tasarımını** yapmak, üçüncüsü program tasarımını uygun bir **programlama dili** (1) yardımı ile bilgisayar programına dönüştürmektir. Bu aşamada beklenen sonucu alıncaya kadar, programı bilgisayar üzerinde işleyebilir olmaya yönelik işlemlerin yerine getirilmesi alışılagelen bir süreçtir.



Bu yazımızda konunun en önemli aşaması olan, yaratıcılık ve beyin gücü gerektiren, problem çözüm yöntemi üzerinde duracağız. Problem çözümünden amaç, genellikle soru olan yanıtı bulmaktır. Çözüm yöntemleri, bu yanıta ulaşmayı sağlayacak kuralları içerir. Bilgisayarla problem çözümünde ilk aşama, problemin beklenen yanıtını üretmek değil, çözümü üretecek çözüm yöntemini geliştirmekle ilgilidir. Bu nedenle bilgisayarla çözümde ele alınan probleme bakış yönü, el yöntemleri ile problem çözümünden çok farklıdır. Bu yeni bakış açısından doğan problem türüne **bilgisayar problemi** adını verebiliriz. Bilgisayar problemini daha iyi tanımlamak için, diğer problem türlerine bir göz atalım. Aranan bir sonucu bulma, bilinmeyene ulaşma yaklaşımlı problem türleri en çok karşımıza çıkan türdür. Bir kitaptaki sözcük sayısını bulmak, bir denklemin bilinmeyenlerini hesaplamak, bir iş ya da amacın sonucuna ulaşmak gibi doğru yanıtın önemli olduğu problem türüne **yanıt-bulma problemi** adı verilebilir. Bir başka problem türü ise, yanıtın doğruluğunu ispatlama yaklaşımını içerir. Örneğin, "Altı kitabı bir rafta sıralamanın 720 yolu olduğunu göstermek" gibi, bilinen sonucun doğruluğunu ispatlama problemlerine **doğruluğunu-bulma problemleri** adı verilebilir (Watkins, 1978).

Birincisinde çözüme ulaşacak işlemleri yöntem uyarınca yerine getirip yanıtı buluruz, ikincisinde yanıtın var olduğunu gösterme işlemlerini yerine getiririz. Bilgisayar problemi, doğruluğunu bulma problemi değildir. Çoğunlukla bilgisayardan bir yanıt beklenir. Fakat bilgisayar problemi bir yanıt-bulma problemi olamaz; çünkü yanıtı kişi değil bilgisayar oluşturacaktır. Bu nedenle, bilgisayar problemi üçüncü bir problem türüne ilişkindir. Bu tür problemin ilgi alanı yanıtın ne olduğu değil, yanıtı üretecek yöntemin kendisidir. Örneğin, (i) "Kitabın 15. sayfasını bulunuz.", (ii) "Kitabın 15. sayfasını bulmak için bir yöntem tasarlayınız." Problemlerinden birincisi, yanıtı bulma, ikincisi ise yöntemi tanımlama problemidir. İkinci yaklaşım bilgisayar problemini tanımlar. Burada doğru sonuç değil, doğru sonucu verecek yöntem istenmektedir. Doğru sonucun üretilmesini bilgisayar sağlayacaktır. Böylece bilgisayar problemini yanıtbulma problemini içeren yeni bir problem türü olarak tanımlamakta haklılık vardır. Bu yaklaşımın problem çözme süreci çizim 1.1'de özetlenmiştir.

Çözüm yönteminin bilgisayara aktarılması **programlama yönteminin** dolayısı ile bilgisayar bilimlerinin temel ilgi alanıdır. **Programlama dilini** bir araç olarak kullanan programlama kuram ve yöntemlerinin temel amacı bilgisayar programını oluşturmaktır. Böylece bilgisayarla problem çözümü sürecini Çizim 1.2'de özetlendiği gibi, çözüm yöntemi oluşturma, bilgisayar için programlama ve yanıt bulma için bilgisayar işletimi olarak sıralayabiliriz.

Birinci aşama, çözüm yöntemini bulma, sağlama, ortaya çıkarma, oluşturma ve anlama sürecini kapsar. Bu süreci başarı ile sonuçlandırma yöntem ve teknikleri bütünü ile bilgisayar bilimlerinin konusu içinde değildir. Bir eğitim sürecinde insanın, beyin gücünü doğru kullanma yeteneği kazanması ve bilgilenmesi ile, problemin çözüm yöntemini ortaya çıkarma olgusu arasında sıkı bir bağlantı vardır. Bu olguyu tanımlayan Türkçe bir sözcük yer almamış, İngilizcede "Heuristics" sözcüğü ile tanımlanıyor. Bu sözcük Oxford İngilizce sözlüğünde (1) "İstenen sonucu elde etmek ya da var olan yöntemi geliştirmek için, tüm gerekleri içeren plan ya da program geliştirmeyi sağlama."; (2) "Problem çözümü ile ilgili, sonucu belirleyici, ortaya çıkarıcı çözümlere açıklık ka-

* A. Ü. Fen Fakültesi Matematik Bölümü Öğretim Görevlisi.

zandıran çalışma ve kurallar."; (3) Heuristic yaklaşım," daha ileri araştırma, deneme yapmayı zorlama, deneme-yanılma yolunun sezgiye dayalı becerisi ile problemin çözümünü geliştirme." olarak açıklanıyor.



Eğitim süreci belirli problemlerin çözümünü öğretir. Ancak tüm problemlerin çözümünü öğretmenin olanaklı olduğu söylenemez. Bilgi birikimi, beceri, deneyim, davranış yeteneği, etkilenme gibi öğeler çözüm yöntemini seçme ve oluşturmada temel etkenlerdir. Bunlarla birlikte bilinen bir yönteme uygunluk, benzerlik, tümevarım, mantıksal çıkarım gibi kuramsal yöntemler çoğu kez yöntemi bulma ve oluşturmada kolaylık sağlar.

Bilgisayar problemi, öncelikle yöntem bulma problemidir. Ancak bu yöntemin bilgisayar programına dönüşmesi için **algoritmik yaklaşım** kuralları içinde olması zorunludur. Bu yaklaşım, çözüm yönteminin sonucu-beklenen yanıta götüren işlem ve kurallarını sonlu işlem adımları dizisi ile sistemli tanımlanmasını gerekli kılar. Bu ise, çözüm yönteminin bir algoritma olması demektir. Algoritmik yaklaşım, bir problem ya da ailesini çözümleme yönteminin özelleştirilmiş bir tanımıdır. Alışılagelmiş çözüm yönteminden temel farkı, neden böyle çözüleceğini değil, çözüm için neler yapılması gerektiğini sistemli tanımlamasıdır. Çözüm algoritmasının taşıması zorunlu özellikleri, çözüme giden işlemlerin ayrılabilir işlem cümlelerine bölünmüş ve işleme sırası ile, düzenlenmiş olması-sıralı olma; işlemlerin kesin, açık ve başka anlama gelmeyecek biçimde tanımlanmış olması-belirli ve kesin olma; ilgili problem ailesi için geçerli olması-genel olma; ilişkili her tür veri ile sonuç vermesi- sonlu olma gibi koşulları sağlamasıdır. Bu yolla yalınlaştırılmış ve sistemli sıralanmış işlemlerle çözüm yöntemini tanımlayan algoritmik çözüm yöntemi, problem çözümünün bilgisayarla işlenebilirliğini sağlaması nedeni ile önemlidir. Ve bilgisayar probleminin çözümünü oluşturur. Bilgisayar bilimleri bu nedenledir ki, problem çözümü yaklaşımında algoritmik çözümler arar ve inceler.

Bilgisayar programı tasarımı yöntemi içinde, algoritmanın sıralı işlem adımları, üst-düzey programlama dilinin (2) özel sözcükleri, simgeleri, veri ve değişkenleri ile aralarındaki ilişkileri belirleyen matematiksel ve mantıksal işlemcilerden kurulu program deyimlerine - bilgisayar işlem komutlarına - dönüşür. Bu yapısı ile algoritma ya da bilgisayar problemi çözüm yöntemi tanımı, bilgisayar donanımınca anlaşılabilir ve işlenebilir (3) olma özelliğini kazanarak **bilgisayar programı** adını alır. Bu programın bilgisayarda işletimi ile, problemin bilgisayarla çözümü ve beklenen yanıtın özdevinli üretimi sağlanacaktır.

Bilgisayar problemi çözümünün, genel amaçlı ve çok yönlü olması yanında bilgisayar teknolojisinin verdiği yapısal olanakları tümü ile, en elverişli biçimde kullanması da beklenir. Çözüm, bilgisayardan özdevinli yararlanmayı sağlayacak bilgisayar programına dönüştürüldükten sonra, içerdiği problem ailesinden bir problemin çözümü için tekrar kullanılabilmelidir. Bilgisayar probleminin bu çözümleme yaklaşımı, bilgisayara ayrıcalık kazandıran özelliklerin başında gelir. Bu yönü ile bilgisayar problemi el yöntemleri ile problem çözümlemeden farklı ve çözümü uzmanlık gerektiren bir çalışmadır.

---

(1) Programlama dili-Bilgisayarla iletişim kurmaya, problem çözümünü sağlayacak işlemleri bilgisayara tanımlamaya olanak veren kurallar topluluğu. Yapay bilgisayar diller ailesi uygulama amacına yatkın çeşitli programlama dilleri geliştirilmiştir. Bilgisayarın doğrudan yerine getireceği işlemleri tanımlayan makine dili, birleştirici dil, üst-düzey dil, sorgu dili ve 5. kuşak dil aileleri gibi.

(2)Üst-düzey programlama dili - Bilgisayar uygulama programlarının kolayca yazılımına olanak veren, konuşma diline benzer programlama dil ailesi. Örneğin, Fortran, Pascal, Cobol vb. Her üst-düzey dilin, komutlarını geçerli makine diline dönüştüren derleyici programı vardır. Bu dil ailesine probleme yönelik diller de denir.

(3) İşleyebilir program - Bilgisayarın işleyebileceği makine dili komutlarına dönüştürülmüş ve özdevinli işleyebilir yapı kazandırılmış program biçimi - amaç program da denir.

KAYNAKLAR

1- R.P.Watkins, Computer Problem Solving, John Wiley & Sons, New York, 1978.

2- T.Hull and D.Day, Computer and Problem Solving, Addison-Wesley, Ontario, 1970.

3- L.Goldschlager, Computer Science, Prentice Hall International, London, 1982.

4- N.K.Kılan, Bilgisayar Programlamasına Giriş, A.Ü.F.F. Ders Notları, Ankara, 1989.

5- L.S.Levy, Discrete Structures of Computer Science, John Wiley & Sons, New York, 1980.

DÜZELTME

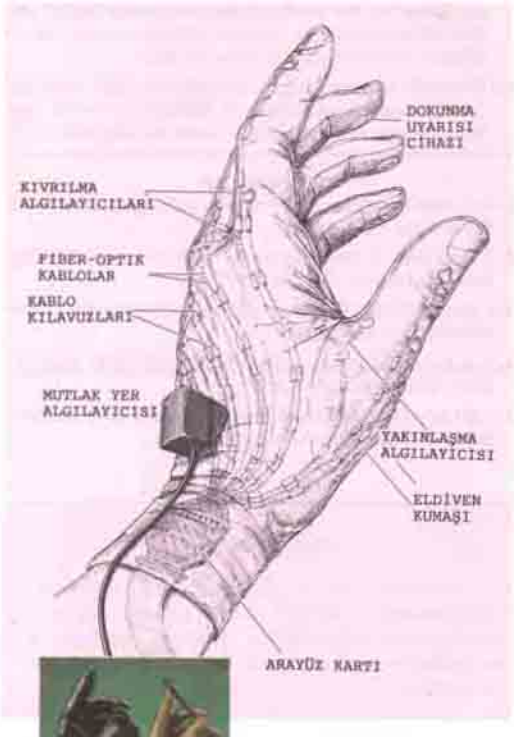
Ahmet İnam'ın Şubat 1992 sayısında "Gülümseyen Bilim" adlı yazısının üçüncü paragrafının beşinci satırı "Newton, yasaların iki evrende de aynı olduğunu ileri sürdü" olacaktır. Düzeltiriz.



BİLGİSAYARLA İLETİŞİMDE YENİ OLANAKLAR

Bilgisayarların hız ve bellek kapasitelerindeki artış ile birlikte bilgisayar ve insan arasındaki iletişimi gerçekleştirmek için daha karmaşık arayüzlerin kullanılabilmesine olanak sağlanmış oluyor. Bu sayede, kendileri çok karmaşık olan ve çok fazla veri işlenmesini gerektiren bu ara yüzler, gerçek hayata daha uygun ve kullanılması daha kolay bir ortam sunuyorlar. Örneğin, ekrandaki bir noktaya, klavyedeki yön tuşları ile ulaşmak yerine, fare kullanarak gitmek, kullanıcılara daha kolay geliyor. Fare yerine ışın kalemi kullanarak bu noktayı göstermek ise çok daha kolay. DataGlove (veri eldiveni) böyle bir iletişimi sağlarken getirdiği kolaylıklar açısından çarpıcı bir örnek. DataGlove, bilgisayar kullanıcısının bilgisayar tarafından üretilen görüntülere kendi elleriyle cevap verebilmesini sağlıyor. Bu eldivenin kullanılmasıyla, bilgisayarlar parmak hareketlerini anlayabiliyorlar ve kullanıcıya dokunma hissi yaratarak cevap verebiliyorlar.

DataGlove, VPL Research'e bağlı Thomas G.Zimmermann ve L.Young Harvill tarafından 80'li yılların sonlarında geliştirildi. Bu eldiven iç içe geçmiş iki kattan oluşuyor. Bu iki kat arasında her bir parmak için, bileğe yakın bir yere yerleştirilen ara yüz kartından başlayıp, parmak ucuna kadar uzandıktan sonra arayüz kartına geri dönen Fiber optik kablolar bulunuyor. Bu kabloların her iki ucu da arayüz kartına bağlı. Kablonun bir ucunda bulunan LED, diğer ucundaki foto-transistöre, fiber-optik kablo boyunca ışın gönderiyor. Foto-transistör, ışık bilgisini elektrik sinyaline çeviriyor ve bu bilgileri eldivenle bilgisayar arasındaki bağlantıyı sağlayan elektrik kablosu üzerinden bilgisayara gönderiyor. Normal fiber-optik kablolar kıvrıldıklarında ışığı iletmelerine karşın, DataGlove'daki kablolar bir parmak kıvrıldığında ya da baş parmak işaret parmağına doğru yaklaştığında, ışığın tümüyle iletilmesi yerine bir kısmının kaçmasını sağlayacak şekilde yapılmış. Hareketin büyüklüğüne bağlı olarak, ışık kaybı da o oranda oluyor. Böylece elin yaptığı hareketler bilgisayar tarafından anlaşılabiliyor. Eldivende ayrıca elin yerini ve yönünü tespit etmek üzere bir de yer ve yön algılayıcısı bulunuyor.





OKUYUCULARDAN

Muhammed Yıldırım

İ.Ö. Yamanlar Fen Lisesi, 5-B, Bozyaka, İZMİR

Simülasyon ve Macintosh ile mimarî çizimler konusunda mektuplaşmak istiyor.

Tahir Nehir

Güllük Yenimahalle İlkokulu Öğretmeni
Karadeniz Ereğlisi, ZONGULDAK

Evde televizyona bağlanarak kullanılabilecek bilgisayarlar hakkında bilgi istiyor.

Yılmaz Demir

Vakıf Erkek Öğrenci Yurdu, 60600, TOKAT

İşletim sistemleri ve NOVELL ile ilgili bilgi istiyor.

İşletim sistemi, diğer yazılımların çalışabilmesini sağlamak üzere bilgisayarlarda bulunan alt denetim sistemidir. Aslında işletim sisteminin kendisi de bir yazılımdır ve sistem işlemlerinin gerçekleştirilebilmesi, yani bilgisayar sisteminin çalışır hale gelebilmesi için gerekli fonksiyonları içerir. Bazı işletim sistemlerinde aynı anda birden fazla programın çalışmasına olanak sağlanamazken, bazılarında aynı anda birçok program etkin olarak çalışabilir. İşletim sistemleri tarafından denetlenen işler arasında, etkin programlara ana bellekte yer ayrılması, işlemci zamanının etkin programlar arasında paylaştırılması, dosyaların ikinci bellekte saklanabilmesi için gerekli düzenin sağlanması, giriş/çıkış aygıtlarında iş sırasının belirlenmesi bulunmaktadır.

Resul Kocakaya

Akyaka Lisesi, Akyaka, KARS

Kitaptan okuyarak bilgisayar konusunda kendisini yetiştirip yetiştiremeyeceğini soruyor.

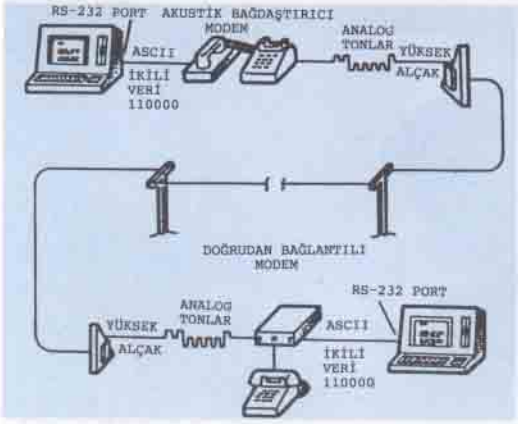
Kitap okuyarak bilgisayar öğrenmek kuşkusuz mümkün. Ancak, bilgisayara bizzat dokunarak programları kullanmak veya yazmak, işi çok daha kolaylaştıracak, teorinin pratikle birleştirilmesi başarıyı artıracaktır.

Metin Güneyli

Açık Öğretim Öğrencisi, SAMSUN

"Modem" ve "Acoustic Coupler" deyimlerini son günlerde çok duyduğunu ve bu konuda bilgi istediğini söylüyor.

Modem kelimesi ingilizce Bindirici / Çözücü manasına gelen Modulater / Demodulater kelimelerinden kısaltılarak oluşturulmuştur. Modemler, bilgisayarların telefon hatlarından faydalanılarak iletişim kurabilmelerini sağlamak amacıyla geliştirilmişlerdir.



Dolayısıyla bir modem, bilgisayardan gelen sayısal bilgileri, yani 0 ve 1 değerlerinin art arda dizilmesiyle oluşan bilgileri standart telefon hatlarında kullanılan örneksel sinyallere, yani elektrik voltajının veya akımının zamana bağımlı olarak değişimiyle belirlenen sinyallere dönüştürür. Diğer yandan, hattan gelen örneksel sinyalleri ise sayısal sinyallere çevirir. Bu dönüşümü sağlamak amacıyla bazı modemler akustik bağlaştırıcı (acoustic coupler) denilen arabirim kullanmaktadırlar. Akustik bağlaştırıcılı modemlerde telefon ahizesinin yerleştirileceği bir yer bulunmakta ve bilgisayardaki sayısal sinyaller modem aracılığıyla ses sinyallerine dönüştürülmektedir. Ses sinyalleri ise telefon aracılığıyla telefon hatlarında iletilecek elektrik sinyallerine dönüştürülmektedir. Haberleşme hattının karşı tarafında ise tam tersi bir işlem yapılmaktadır. Doğrudan bağlantılı (direct connect) olarak adlandırılan modemlerde akustik bağlaştırıcı arabirimine gerek duyulmaksızın sayısal sinyaller doğrudan elektrik sinyallerine çevrilebilmektedir.

Nilay Öz

19 Mayıs Üniversitesi, İstatistik Bölümü
Öğrencisi, 1. Sınıf, SAMSUN

Fakültelerinin öğrenci kulübünün bilgisayar grubu için bilgisayar dünyasındaki son gelişmeler hakkında bilgi istiyor.

Erhan Yılmaz ve Turhan Topcuoğlu

İskenderun Mah., Havlucu Sok., Petek Apt.
No. 15/2 D: 2 Fatih / İSTANBUL

Türkiye çapında yapılmakta olan Yazılım Yarışmaları ile ilgili bilgi istiyorlar.

Bu konuda Bilgisayar Klübü olarak bir çalışma içindeyiz; önümüzdeki sayılarda duyurmayı planlıyoruz."

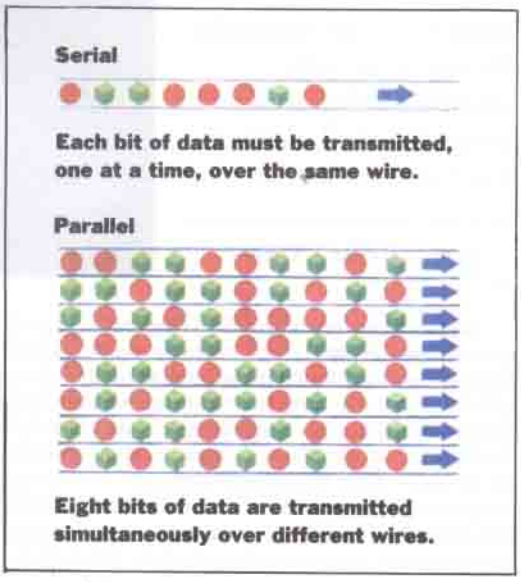
Deniz Kara

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İnşaat Müh.
Bölümü, 1. Sınıf Öğrencisi, ANKARA

Paralel ve seri giriş / çıkış portları hakkında bilgi istiyor.

Bilgisayar giriş / çıkış portu, bilgisayar giriş / çıkış aygıtlarının, ana kart üzerinde mikroişlemciye uzanan taşıtlara bağlanmasını sağlayan ve bununla ilgili denetim devresini de kapsayan bağlantı noktalarıdır.

Paralel ve seri portlar değişik biçimlerde çalışırlar. Seri portlarda, veriye ait her bir bit aynı hat üzerinde, her seferinde bir tane olmak üzere art arda iletilirler. Paralel portlarda ise veri taşıtını oluşturan her bir hat üzerinden, hat sayısına bağlı olarak, genellikle 8 bitlik veri aynı anda iletilir. Yazıcılar, daha hızlı veri geçirmeleri sebebiyle, genellikle paralel portlara bağlanırlar.

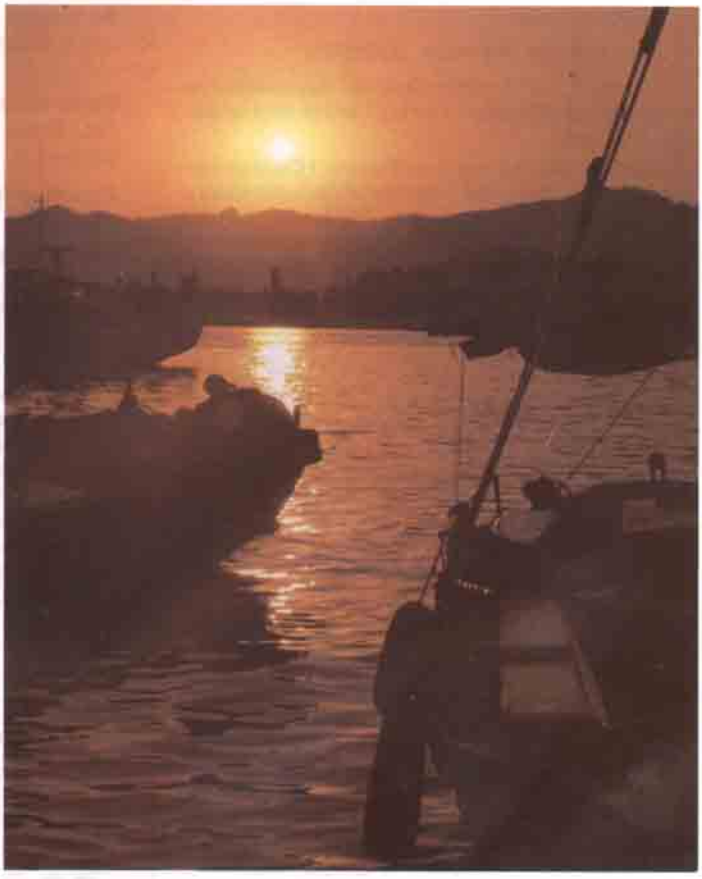


IBM ve IBM uyumlu makinelerdeki paralel portlarda DB-25 adı verilen 25 bacaklı bağlantı yuvaları bulunmaktadır. PC ile yazıcı arasındaki kablolar, yazıcılara genellikle Centronics paralel arayüz adı verilen 36 bacaklı bağlantı yuvası üzerinden bağlanmaktadırlar. Paralel bağlantılardaki hatlardan sekizi, 1 bayt yani 8 bit bilgiyi aynı anda geçirirken, geriye kalan hatlar gerekli diğer bilgileri iletirler. Paralel portlarda genellikle bilgi PC'den yazıcıya doğru iletilir; yazıcı tarafından gönderilen bilgi ancak alındı bildirimi, meşgul ya da kağıt bitti gibi sinyallerdir.

Seri portlarda 25 bacaklı (DB-25) ya da 9 bacaklı (DB-9) bağlantı yuvaları kullanılmaktadır. Seri arayüzler RS-232-C veya asenkron iletişim bağdaştırıcısı olarak da adlandırılmaktadırlar.

GÖK YÜZÜNÜ KIZILA BOYAYAN KİRLİLİK

Güneş'in, akşam üzeri batarken, gök yüzünde oluşturduğu kırmızılık, birçok kimsenin ilgisini çekmektedir. Fakat sizce bu kırmızılık doğal mıdır? Günün sonunda, Güneş'in ve gök yüzünün aldığı renk, atmosferdeki kirlilikten kaynaklanmaktadır.



George DISSANAIKE

Akşam üzeri, gök yüzünün o rengarenk görünüşü ve Güneş'in batışı hiçbir ressamın tıpatıp benzerini çizemeyeceği kadar güzel bir manzaradır. Ama, gün batımının o muhteşem manzarasının atmosferdeki kirlilik yüzünden oluştuğunu çok az kimse bilmektedir. Gün batımında Güneş'in rengi, şehirlerde ve kırlık temiz bölgelerde değişiktir. Hatta seyrek de olsa bazı yerlerde, volkan patlamalarından çıkan tozlar ve küller de gök yüzünün rengini değiştirir ve Güneş, mavi ve hatta yeşil bile görünebilir.

Açık, temiz atmosferin olduğu yerlerde gün batımı renkleri parlak ve canlıdır. Güneş parlak sarı renktedir ve çevresindeki atmosfer de sarı ve turuncunun çeşitli tonlarını içermektedir. Güneş batıp kaybolunca da renkler düzenli olarak turuncudan maviye döner. Alçaktaki bulutlar da Güneş'in ışıklarını battıktan sonra bile yansıtmaya devam ederler. Daha yukarlardaki ince bulutlar ise, yansıttıkları güneş ışığıyla, gök yüzünün mavisini karıştırarak açık mor, leylak renginde görünürler.

Dakikalar sonra ise, gök yüzü ta aşağıdan en yukarılara kadar mavinin o nefis tonlarıyla bezenir.

Fakat, aerosol şeklindeki kirletici maddelerin gök yüzünü kapladığı, ileri derecede sanayileşmiş bölgelerde, gök yüzündeki renkler biraz önce anlattıklarımızdan oldukça farklıdır. Buralarda güneş yuvarlağı, turuncu-kırmızı ve gök yüzü de donuk kırmızı renktedir. Kirliliğin az veya çok olmasına göre de kırmızının tonları değişir. Bazen Güneş'in batmasından sonra, batıda gök yüzü iki belirli renk tabakasına ayrılır: Yer yüzüne hemen yakın kısımlar donuk kırmızı ve daha üst kısımlar da puslu mavi. Kirliliğin çok fazla olduğu bir günde ise, Güneş donuk kırmızı bir yuvarlak olarak görünür ve bazen de daha batış çizgisine ulaşmadan kaybolur gider.

Fakat ilk anlattığımız yerlerde Güneş niye sarı ve gök niye mavi görünmektedir? Bu sorunun açıklamasını ilk defa 19. yy.'ın sonunda Lord Rayleigh yaptı. Dünya üzerindeki bir kimse, gök yüzünü, atmosferin saçtığı güneş ışınları ile görür. Parlak temiz bir havada, saçılmayı sadece görünen ışığın dalga boyundan çok küçük olan hava molekülleri (en çok oksijen ve azot) etkiler. Böyle bir durumda Rayleigh'in teorisine göre saçılma öncelikle, spektrumun mavi ışığın bulunduğu kısmını, yani görünen ışığın kısa dalga boyunu etkiler ve gök yüzü mavi görünür. Atmosfer içinden geçen güneş ışını, saçılma esnasında mavi ışığının büyük bir kısmını kaybeder ve bu nedenle de Güneş, beyaz ışıktan mavi ışığın çıkartılmasıyla oluşan parlak sarı renkte görünür.

Rayleigh'in teorisine göre, ışığın dalga boyu düştükçe saçılma miktarı artmaktadır. Buna göre en kısa dalga boylu ışık olan mor, en fazla saçılacaktır. İndigo (gri-koyu mavi arası bir renk) ve yeşil ışık ise daha az saçılacaktır. Peki ama biz gök yüzünü mavi görüyoruz da niye mor veya indigo renkte görmüyoruz? Saçılan ışık, atmosferde yol alırken enerjisini tekrar tekrar saçılarak kaybeder. Bu enerji kaybı en fazla kısa dalga boylarında gerçekleşir. Mor ve indigo güçlü bir şekilde saçılırlar ve güçlükle emilirler. Gök yüzü, karakteristik "gök mavisi" rengini veren mavi bölgedeki renklerin karışımı bir renktedir.

Saçılmadan ayrı olarak, güneş ışığı atmosferdeki özellikle ozon ve su buharı molekülleri tarafından emilime de uğrar. Güneş ışığı, atmosferin tabakalarından geçerken uğradığı saçılma ve soğrulma sonucu enerjisini kaybetmiş olarak yer yüzüne ulaşır. Bu enerji kaybı da bize, doğuşu ve batışı sırasında seyretmemiz için Güneş'e bakma imkânı sunar. Ama Güneş'e gündüz vakti doğrudan bakmak tehlikelidir.

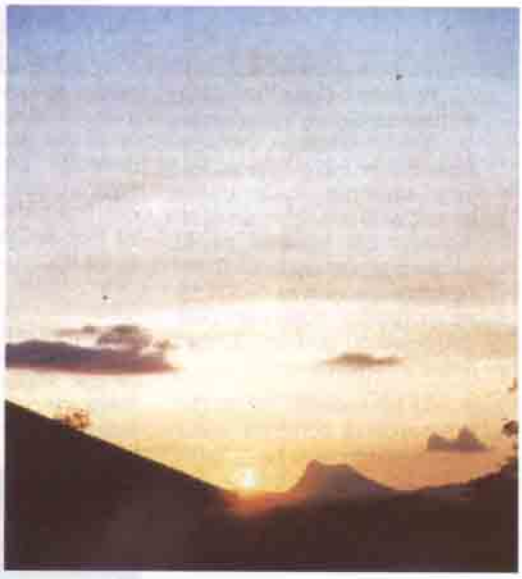
Bir kimse, şafakta veya akşamın alacakaranlığında, Güneş'i, atmosferin özellikle yere yakın daha yoğun tabakalarından geçerek oblik olarak yere ulaşan güneş ışınlarıyla görür. Bu ışık, birçok saçılma ve soğrulmaya uğraması nedeniyle, kişiye yoğunluğunu oldukça kaybetmiş bir şekilde ulaşır ve Güneş daha az parlak görünür. Öğleyin ise kişiye ulaşan güneş ışınları, yer yüzü ile yaklaşık 90 derecelik bir açı yapacak şekilde, atmosferi en kısa şekilde katederek ulaşır. Sonuçta da güneş ışığının yoğunluğu çok fazla azaltılamaz ve günün diğer saatlerine göre gözü daha fazla kamaştırır.

Güneş'in batmasından hemen önce, Güneş'in etrafında parlak kırmızı bir halka görünür. Bu halka veya diğer adıyla hale, özellikle yere yakın hava içerisinde bulunan ve hava moleküllerinden daha büyük olan toz veya kül parçacıkları nedeniyle olur. Halenin büyüklüğü, güneş yuvarlağının çapının yaklaşık üç katı kadardır. Halenin büyüklüğü, ışığın dalga boyuna ve havadaki toz veya kül parçacıklarının büyüklüğüne bağlıdır. Ve ortalama olarak da bir toz parçacığı 25 mikrometre büyüklüğündedir. Güneş'in battığı sıralarda görülen bu hale, gün batımından önce yağan bir yağmurla hava temizlenir ise görülememektedir.

Lord Rayleigh, atmosferin kirlenmesi problemi üzerinde pek durmamıştı. Onun teorisi sadece, ışığın saçılmasının, saçıcı parçacıkların büyüklüğünün artmasıyla daha da fazlalaşacağını savunuyordu. Fakat Rayleigh'in teorisi hava molekülleri gibi, ışığın dalga boyundan daha küçük parçacıklar için geçerli olmaktadır. Teori, 0,025 mikrometreden daha büyük parçacıklar için yetersiz kalmaktadır. Bugünün endüstri dünyasında havadaki parçacıklar 0,01-10 mikrometre arası değişen kül, is, duman ve toz parçacıklarından oluşmaktadır. Rayleigh'in saçılma teorisi bu parçacıkların etkilerini açıklayamamaktadır.

1908'de Gustav Mie, daha büyük parçacıkları da içine alan bir genel teori ortaya attı. Teori kısaca, atmosferde yeterli miktarda var ise, büyük parçacıkların saçılmayı etkileyeceğini savunmaktadır. Mie'nin saçılma teorisi, kentlerin üzerindeki kirli havanın etkisini açıklamaktadır ve bunu basit bir deneyle ispat edebilirsiniz (Kutu Yazı). Bu deney de göstermektedir ki, büyük parçacıklar ışığın büyük bir kısmını saçmaktadır ve bu saçılma etkisi de dalga boyuna bağlıdır. Saçılma ışığın spektrumunun yeşil sarı bölümünde de en az mavi bölümlerde olduğu kadar büyüktür.

Bu nedenle, bir şehirde olduğu gibi, kirlenmiş birçok hava tabakasından geçen güneş ışığı daha az



Doğal güzellik: Temiz bir atmosferdeki renkler.



Laboratuvarda Gün Batımı

Bu deney, değişik atmosfer şartlarında, Güneş'in oluşturduğu renkleri gösteren, oldukça kolay bir deneydir. Burada, kolloidal sülfür parçacıkları içeren bir solüsyon atmosferi temsil etmektedir. Dar, yuvarlak, beyaz bir ışık huzmesi solüsyon üzerine odaklanır ve arka tarafta bir ekran üzerine düşürülür. Disk şeklindeki bu görüntü Güneş'i temsil etmektedir.

Az bir kolloidal parçacığın bulunduğu ilk durumda, sülfür taneciklerinin dalga boyu, ışığın dalga boyundan küçüktür. Solüsyondan geçen ışık parlak sarı renkte ve saçılan ışık da açık mavi renktedir. Bu ilk durum genellikle hava molekülleri içeren, temiz bir atmosferdeki Güneş'in ve havanın rengini göstermektedir. Oluşan mavi renk "gök mavisinden" daha koyudur. Normal atmosferde indigo ve mor renkler çok fazla saçılmaya uğramakta ve emilmektedirler. Buna karşılık solüsyon içerisinde indigo ve mor renkler ise çok az emilmektedirler. Saçılan ışığı emecek solüsyon kabı çok küçüktür ve solüsyon miktarı da çok azdır. Bu nedenle indigo ve mor renkler, mavi renkle beraber yollarına devam ederler. Renk bu yüzden koyu görünmektedir.





Tüp içerisinden geçip, ekrana yansıyan ışık Güneş'i, solüsyon da atmosferi temsil eder. Parçacıkların büyümesi de kirliliğin artmasını temsil eder.

Solüsyona daha fazla sülfür eklendikçe, sülfür parçacıkları birleşirler ve büyürler. Ve ışığın spektrumunun yeşil-sarı kısmında bulunan renkler daha fazla saçılmaya uğrarlar. Işık daha



parlak ve daha beyaz görünür. Sadece silik bir mavilik görülebilir. Aynı zamanda solüsyon içerisinde ilerleyen ışık yoğunluğunu daha da kaybeder ve kırmızı görünmeye başlar. Sülfür eklenip parçacıklar büyüdükçe, en son durumda olduğu gibi, oldukça fazla kirlenmiş atmosferi temsil eden renkler elde edilir.

yoğun olacaktır ve mavi, sarı ve yeşil bileşenlerini kaybeden beyaz ışığın son şekli olan kırmızı renkte görünecektir. Saçılmaya ek olarak ozon ve su buharı gibi moleküllerin oluşturduğu bir de soğurma olayı vardır. Bu olayın sonucu olarak güneş yuvarlağı da puslu turuncu-kırmızı renkte görünecektir.

Peki kirli bir atmosferde gök yüzünün rengi nasıldır? Atmosferdeki kirletici maddeler, daha yoğun tabakalar yere yakın olacak şekilde atmosferde çeşitli tabakalar oluştururlar. Güneş ışığı bu tabakalardan geçerken giderek solar ve turuncu-kırmızı renk alır. Saçılmış güneş ışığı, kısa dalga boylu renklerinin çoğunu kaybeder ve daha çok kırmızı olarak görünür.

Gün batımının rengi ve parlaklığı büyük oranda bulunduğunuz yere, mevsime ve her gün atmosferde meydana gelen bölgesel değişikliklere bağlıdır. Yüksek bir yerde bulunan kimse normalden oldukça farklı bir gün doğuşu ve gün batımı izleyecektir.

Güneş doğarken, Güneş'in saçılmaya uğramış ışıkları, Güneş yükselmeden önce görünür. Gün batımında olduğu gibi bu ışık huzmesinin rengi atmosferin şartlarına bağlıdır. Güneş doğmadan önce görülen, turuncu-sarı, mor ve koyu mavi renkler, doğu tarafında atmosferin temiz olduğuna işarettir. Güneş doğunca gök yüzü büyük oranda mavi renkte görünür. Sadece yer yüzüne yakın ufak bir kısımda turuncu ve sarı renkler görülebilir.



Güneş doğmadan önce gök yüzü büyük oranda aydınlanmaktadır.

Bilgili ve alışkın bir göze sahip bir kimse, akşam üstü gök yüzüne bakarak, havanın kirliliği hakkında kolaylıkla bir fikir edinebilir. Doğal kirlenmenin de bazı etkileri vardır. Özellikle volkanlar büyük miktarlarda kül, sıcak gaz ve buharı gök yüzüne fırlattıklarında, çok ince kül ve toz parçacıkları yaklaşık 15-20 kilometre yüksekliğinde bir tabaka oluştururlar. Bu tabaka, güneş ışığının parlaklık veren etkilerini büyük oranda saçar. Bu etki, patlamadan 1-2 yıl sonrasına kadar bile devam edebilir.

ASİT ÜRETEN KARINCALAR



Şimdilik formik asidin düştüğü bölgelere ne gibi olumlu olumsuz etkileri var bilinmiyor. Oysa doğada gereksiz ve boş hiçbir şey yaratılmamıştır. Eğer öyle olmuş olsaydı, yüzyıllardır varlığını sürdüren bu karıncaların bulundukları her yeri tahrip etmeleri gerekirdi. Hatta diyebiliriz ki, keşke endüstrileşmenin getirdiği çevre ve doğal denge problemleri de bu karıncalarınki gibi kalsaydı.

Çevrecilerin gayretleri sonunda asit yağmuru çok kullanılan bir deyim oldu. Artık dünyanın fazla endüstrileşmiş bölgelerine düşen yağmurun nitrik ve sülfirik asit gibi aşındırıcılarla kirlendiği haberi fazla ilgi çekmiyor. Asitli yağmur, binaları aşındırıyor, gölleri asitlendiriyor ve bitkilere zarar veriyor. Ekolojik dengenin bozulmasına sebep oluyor. Atmosfere karışan kükürt ve azotun büyük miktarını, otomobil egzozları ve elektrik santrallerinin uzun bacaları boşaltıyor. Atmosferde de tabiî kimyevî reaksiyonlar, onları aside dönüştürüyor.

Fakat asit yağmurları, trafikten ve elektrik santrallerinden uzak bölgelere düşüyor. Bunun sebebi, atmosferik asitlerin oluştukları yerlere, nispeten yakın olan havadan daha uzağa akma eğiliminde olmalarıdır. Daha da önemlisi bu bölgelerdeki kirliliğin çoğu, Amazon havzasında olduğu gibi, ne sülfirik ne de nitrik asittir. Bu, formaldehitin atmosferik bir yan ürünü ve kirletici bir gaz olan formik asittir. Formik asitin iyi bilinen tabiî bir kaynağı var: Formisin karıncaları. Bu karıncaların böyle adlandırılmalarının nedeni formik asit keseleri taşımalarıdır. Bu asidi kendilerini savunmak ve koku yoluyla diğer karıncalarla haberleşmek için üretirler. Asit her bir karıncanın vücut ağırlığının % 5'ini oluşturur. Tek bir karıncanın fazla bir önemi olmayabilir. Atmosfer kimyacısı T.Graedel, bunun yüz trilyon karıncayla çarpıldığında büyük bir yekün tutacağını iddia ediyor. Zoolog Cornell'le çalışan Graedel, karıncaların her yıl yaklaşık 350 milyar ons formik asit çıkardığını hesaplamıştır. Dünyada karıncaların çok olduğu yerlerde, karıncaların salgıladığı asit miktarı atmosferdeki formik asitin yaklaşık yarısı kadardır. Bu yüzden, Formisin karıncalarının yaşadığı ve asit yağmurundaki yaklaşık % 50 asidin formik asitten oluştuğu Amazon'da, karıncalar bu işten sorumludurlar. Graedel, buluşunun atmosfer bilimini tamamen değiştirmeyeceğini kabul ediyor. Fakat Maryland Üniversitesi'nden atmosfer kimyacısı Russell Dickerson "İyi bir çalışma, Amazon gibi bölgelerde atmosferin nelerden oluştuğunu anlamak açısından önemli, çünkü yağmur ormanları biyolojik olarak fazlaca üretken bölgelerdir ve dünya iklimi üzerinde de önemli bir etkiye sahiptirler" diyor.

Discover Eylül 91'den çev.: Ayhan ŞAHİN

1983'teki Krakatoa patlamasından sonra insanlar, mavi ve yeşil Güneş gördüklerini, bundan başka daha birçok olayla karşılaştıklarını rapor etmişler. Bu etkiler, Mie'nin saçılma teorisini desteklemektedir; her biri ışığın dalga boyundan büyük parçacıkların oluşturduğu bir toz bulutu izleyici ile Güneş arasına girer ve meydana gelen saçılma, ışığın büyük bir kısmının izleyiciye ulaşmasını önler. Mie'nin teorisine göre, 0,85 mikrometre büyüklüğündeki parçacıklar için ışığın bir kısmı spektrumun mavi bölgesinde kaybedilirken, 1,1 mikrometre büyüklüğündeki parçacıklar için ışığın bir kısmı daha spektrumun yeşil bölgesinde kaybolur. Volkandan çıkan kül, tozlar ve endüstriyel duman bu ölçülerdeki parçacıkları içermektedir. Eğer şartlar uygunsa, Güneş bu durumlarda mavi veya yeşil görülebilir.

İster yapay, ister doğal olsun, kirlenme, bu güzel görüntüleri oluşturma dışında başka hiçbir avantaja veya güzelliğe sahip değildir. Kirliliğin tek güzel yönü, işte bu renkli göze hoş gelen etkileridir. Ama biz her ne kadar göze hoş gelse de gün batımında gök yüzünü kırmızıya boyayan bu kirlilikten büyük oranda sorumluyuz. Ve gelecek nesillere tertemiz, parlak ve gerçek renginde bir gün batımı seyretme lezzetini de sunmalıyız.

New Scientist 19 Ekim 1991'den çev.: Nurullah OKUMUŞ

SUYUN YAŞAM İKLİM VE UYGARLIK BAKIMINDAN ÖNEMİ



Kâzım ÇEÇEN*

Dünyada çok bol miktarda bulunan suyun, yaşam için ne kadar önemli bir madde olduğunu açıklamaya gerek yoktur. Susuz bir hayat düşünülemez. Su, bütün canlılar için kendisinden vazgeçilemeyen ve yerine başka madde konulamayan bir sıvıdır. Dünya yüzündeki hayatın tuzlu su içerisinde başladığı kabul edilir. Kendisi ile her gün temasta bulunduğumuz suyun, bazı fiziksel özelliklerinin, dünya üzerindeki yaşamı nasıl etkilediği ise genellikle bilinmez. Suyun fiziksel özellikleri, benzeri moleküllere göre, çok değişiktir.

Su Molekülünün Yapısı ve Fiziksel Özellikleri

Bilindiği gibi su molekülü, iki hidrojen ve bir oksijen atomundan oluşur. Hidrojen atomunun çekirdeğinin etrafında yalnız bir elektron vardır. Oksijen atomunun etrafında ise biri iki elektronlu diğeri 6 elektronlu iki yörünge üzerinde toplam 8 elektron bulunur. Oksijen atomunun dış yörüngesinde iki elektron eksik olduğundan, iki hidrojen atomunun elektronları bu yörünge ile birleşerek yörüngedeki elektron sayısını sekize tamamlar ve stabil bir molekül meydana gelir. Bu şekildeki bağa kovelant bağ denir. İki hidrojen atomu bir oksijen atomu ile birleştiği zaman hidrojen atomlarının arasında 105°'lik bir açı meydana gelir. Su molekülünde hidrojen atomu pozitif, oksijen atomu ise negatif elektrik yükü ile yüklenerek bir dipol oluştururlar ve su molekülleri birbirini çekerek bağlanırlar.

Yapı itibarıyla iki hidrojen atomu ile birleşen başka elementler de vardır; ancak dipol oluşturmadıkları için su molekülünün fiziksel özellikleri bunlarda yoktur.

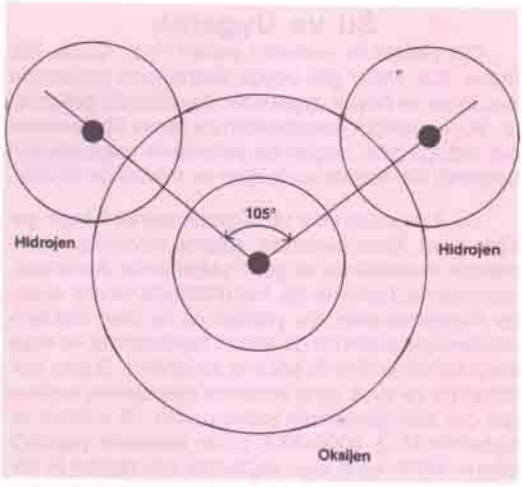
Su, fiziksel özellikleri dolayısıyla üniversal bir çözelticidir. Teorik olarak her madde su içerisinde az veya çok çözünür.

Hidrojenle birleşen bazı elementler molekül ağırlıklarına göre sıralanacak olursa, bunların katı halden sıvı haline, sıvı halinden gaz haline geçiş derecelerinin arasında da bir kuralın bulunduğu görülür.

Ancak su molekülünün sıvı haline geçmesinin —99°C de değil 0°C de, gaz haline geçmesinin ise —91°C de değil +100°C de olduğu açıktır. Su mo-

* *Prof.Dr., İTÜ Su ve Deniz Bilimleri Teknolojisi Araştırma Merkezi, İSTANBUL.*

Cisim Molekül Ağırlığı	Sıvı haline geçiş derecesi	Gaz haline geçiş derecesi
H_2T_e (129)	—49°C	—4°C
H_2S_e (80)	—64°C	—42°C
H_2S (34)	—82,9°C	—59,6°C
H_2O (18)	(—100°C) olması gereken +0°C	(—91°C) olması gerekirken +100°C



lekülünün yukarıdaki sıraya uymamasının sebebi bir dipol oluşturmasından kaynaklanmaktadır. Suyun genel kurallara uymayan diğer fiziksel özellikleri aşağıdadır:

a) Genellikle bütün cisimler ısındıkça genişler ve soğudukça küçülür. Su ise —4°C de en küçük hacmini alır ve daha fazla soğutulunca hacmi tekrar büyür.

b) Bütün cisimlerin katı hali sıvı halinin içerisine batar; suyun katı hali olan buz ise suyun üzerinde yüzer.

c) 1 gr 0°C deki buzun 0°C deki sıvı haline geçebilmesi için 80 kaloriye gerek vardır. Su sıvı halinden katı hale geçerken ise 80 kalori verir. Bu yüzden suyun donarken verdiği kaloriden faydalanılarak, donma tehlikesi olduğu zaman, bitkilerin üzerine su püskürtmek veya seralara sular koymak suretiyle donma önlenir.

d) 1 gr suyun buharlaşması için 540 kaloriye gerek vardır. Bu miktar 1 gr suyu 0°C den itibaren 100°C ye gelinceye kadar ısıtmak için gereken kalorinin 5 katından fazladır.

Suyun bu fiziksel özellikleri sayesinde, dünya yüzünde canlıların ve bitkilerin yaşaması için gerekli olan iklim oluşur. Suyun katı hali olan buz, diğer cisimlerde olduğu gibi sıvı halinin içine dalsaydı, soğuk bölgelerde veya soğuk mevsimlerde buzlar nehirlerin, göllerin tabanına yığılır, yalnız yaz mevsimlerinde üst taraflarında su oluşurdu ve dünyada tekrar buzullar devri başlardı. Halbuki soğuk mevsimlerde suyun yüzünü kaplayan buz tabakası, buzun ısı geçirgenliğinin çok az olması dolayısıyla, altındaki su kütlesinin donmasını önler. Ayrıca, 1 gr su donarken 80 kalori verdiği ve erirken 80 kalori sarfettiği için, su dünyadaki anî ısı değişimlerini önler ve gece gündüz ısı farklarını azaltır. Aksi halde bazı bölgelerde gece gündüz ısı farkı 200°C olabilir. 1 gr su, buhar haline geçerken 540 kalori sarfettiği için, vücudumuzun ısısı terleme vasıtasıyla ayarlanır. Sızdıran testilerin suyu soğutması, kesilen karpuzun güneşte soğuması da aynı sebebe dayanır.

Su moleküllerinin birbirini çekmesi ve katı kenarlara yapışması dolayısıyla, kılcal borularda su 100 m ye kadar yükselir. Bazı killi zeminlerde bu etki dolayısıyla yer altı suyu çok yukarıdaki ağaçların ve bitkilerin köklerine çıkar. Bitkilerdeki ince kanallarda kapiler etkilerle yukarı çıkan sular yapraklarda buharlaşır. Suyun yukarı çıkışını sağlayan enerji kaynağı güneştir.



İkizdere.



Karakaya Barajı.

Su ve Uygarlık

Dünyadaki ilk yerleşim yerleri Fırat, Dicle, Nil, İndus, Sarı Nehir gibi büyük akarsuların kıyılarında kurulmuş ve büyük uygarlıklar da oralarda gelişmiştir. Su, uygarlığın gelişmesinin de temel öğelerinden biri olduğu gibi, bugün de şehirlerde yaşayanların uygarlığı kişi başına sarfedilen su miktarı ile ölçülür.

Su, karşımıza dost ve düşman olarak iki ayrı şekilde çıkar. İçme suyunda, sulama suyunda, hidroelektrik tesislerinde ve gemi ulaşımında dostumuz, taşkınlarda, tayfunlarda, bataklıklarda ve atık sularda düşmanımızdır. Bu yüzden su ile olan ilişkilerimizdeki çabalarımızı da sudan faydalanma ve suya karşı korunma diye iki bölüme ayırabiliriz. Sudan faydalanma ve suya karşı korunma çabalarının başlangıcı çok eski zamanlara kadar uzanır. İlk sulama tesislerinin M.Ö. 6000-4000 yılları arasında yapıldığı tahmin edilir. İçme suyu sağlamak için yapılan ilk baraj Ürdün'de Mafrak'ta M.Ö. 3000 yılında, taşkından korunma amacıyla yapılan ilk baraj ise Mısır'da Hilvan'da bulunan Seddü'l-Kaffara M.Ö. 2600 yılında inşa edilmiştir. Suyun enerji kaynağı olarak kullanılması ise yine M.Ö. 3000 yıllarına kadar dayanır. İslâm âleminde IX. ilâ XIII. yüzyıl arasında suyun potansiyel enerjisinden faydalanılarak robotlar, saatler vb. gibi su ile işleyen çeşitli makineler yapılmıştır.

Su Nerelerde ve Ne Miktarda Bulunur?

Dünya yüzünün 3/4'ünü kaplayan su, dünyanın ağırlığının 1/790'ı kadardır. Bu kadar suyun nasıl oluştuğu hakkında çeşitli teoriler geliştirilmiştir.

Dünyada çok bol bulunan sudan faydalanabileceğimiz miktar ise oldukça azdır. Dünya yüzünde su denizlerde, göllerde, zemin boşluklarının içerisinde, bitkilerde ve hava içerisinde buhar halinde bulunur. Kutuplarda, yüksek dağlarda ise buz ve sürekli kar şeklindedir. Suyun dünyada en çok bulunduğu yerler ve miktarları aşağıdadır: (1 km^3 = 1 000 000 000 m^3).

1- Denizlerde bulunan tuzlu suların hacmi 1 338 000 000 km^3 kadardır ve tüm suların % 96,5'ini teşkil eder.

2- Dünyadaki tatlı suların en büyük bölümü 24 064 000 km^3 ile yer altı sularıdır ve tüm suların % 1,74'ü, tatlı suların ise % 30,1'i kadardır. Bu miktarın ancak yarısından faydalanılabilir. Tatlı suların % 68,7'si buzullar ve sürekli karlar halinde bulunduklarından faydalanılamaz.

3- Tatlı sulu göllerde 91 000 km^3 su bulunur; bu miktar tüm suların % 0,007'sini, tatlı suların ise % 0,26'sını teşkil eder. Bunun da ancak yarısından faydalanılabilir.

4- Dünya üzerindeki bütün akarsuların bir yılda denizlere döktükleri suların hacmi 44700 km^3 tür. Debisi büyük olan akarsular, ekseri ihtiyaç bölgelerinden çok uzakta bulunurlar. Güney Amerika'daki Amazon nehri, dünya akarsularının 1/8'i kadar olan yılda 5963 km^3 suyu denize döker. Amazon nehrinin debisi Fırat nehrinin yaklaşık 300 katıdır. Bu akarsudan sulama ve içme suyu olarak faydalanılan miktar çok azdır. Nüfus yoğunluğunun büyük olduğu bölgelerdeki akarsuların çoğu atık sularla kirletildiği için bunların içme suyu olarak kullanılmaları pahalı arıtma sistemleri ile mümkündür. Soğuk bölgelerde bulunan akarsulardan ise sulama amacıyla faydalanılamaz. Sulama amacıyla bir akarsuyun suyunun tümü alınamaz. Akarsu yatağına önemli bir miktar bırakmak zorunludur.

Yukarıdaki açıklamalarda anlaşılacağı üzere, dünya yüzündeki bütün tatlı suların ancak % 0,38'inden faydalanma olanağı vardır. En büyük tatlı su kaynağı olan yer altı sularının yarısı 800 m den daha derinde bulunduğundan faydalanılamaz. Birçok ülkede yer altı sularından çekilen su miktarı, onların yağış suları ile beslendikleri miktardan daha fazla olduğu için, yer altı suyu gitgide derine düşmüş ve o bölgelerde kullanma olanağı ortadan kalkmıştır.

Ülkemizin su potansiyeli özetle aşağıdaki gibidir:

— Ülkemizdeki yağış ortalaması 0,64 m dir. Bir yılda düşen yağışların toplam miktarı 500 milyar metreküp olup bunun % 37'si akışa geçer; bir yılda bütün akarsuların denizlere veya sınırlarımızdan dışarı attıkları su miktarı 186 milyar metreküp kadardır.

— Yer altı suyu potansiyeli ise 9,5 milyar metreküptür.

Suyun Önemi

Bir ülkenin petrol, kömür, linyit, uranyum ve çeşitli madenler gibi doğal kaynakları arasında su kaynaklarının ayrı bir önemi vardır. Çünkü diğer kaynakların yerini alacak başka kaynaklar bulunabilir, bu kaynaklar zamanla tükeneceklerdir. Buna karşılık su tükenmeyen bir doğal kaynaktır. Hidroelektrik tesisler yardımıyla su kaynaklarından enerji üretiminin diğerlerine göre önceliği ve birçok avantajı da vardır. Hidroelektrik tesisler çevreyi kirletmezler; hatta birçok durumda çevreye faydalı dahi olurlar. Ayrıca petrol, kömür, linyit ve uranyum gibi enerji kaynakları yeterince işletilmez ve enerji üretiminde kullanılmaz ise ziyan olmaz; rezervler gelecek nesillere geçer ve gelecekte aynen kullanılabilirler. Halbuki bir damla su, akarsu yatağından akıp gidince enerjisi bizim için sonsuza kadar kaybolmuştur. Suyun enerjisinden faydalanma, tesisin işlemeğe açıldığı günden itibaren başlar ve sonsuza kadar devam eder. O halde ekonomik olmak koşuluyla hidroelektrik tesislerin yapılmasının diğerlerine göre önceliği olduğu açıkça görülür.

Dünya nüfusu eksponansiyel bir fonksiyona uygun bir şekilde artmaktadır.

İsa'nın doğduğu yıllarda dünya nüfusu	250 Milyon
1630 yılında dünya nüfusu	500 Milyon
1835 yılında dünya nüfusu	1 Milyar
1935 yılında dünya nüfusu	2 Milyar
1975 yılında dünya nüfusu	4 Milyar

GEÇMİŞTEN GELEN ZİYARETÇİ

Geçen 19 Eylül'de Avusturya'nın İtalya sınırındaki Tyrol dağlarındaki Similaun buzulunda 4000 yaşında bir Bronz Adam bulundu. Hauslabjoch adamı, tesadüfen oradan geçmekte olan Avusturyalı, dağcı Simon Nürnber çifti farketti. Yüzyılın belki en önemli arkeoloji bulgusu olduğundan habersiz olarak görevlilere bildirdiler. Şimdi Hauslabjoch adamı Avusturya'nın Insbruck Üniversitesi laboratuvarlarında istirahat etmekte. İlk incelemelerde 400, daha sonrasında 1500 yaşında olduğu ileri sürülmüş olmasına rağmen, yanında bulunan rebord tipi bronz balta hakkında Insbruck Üniversitesi rektörü Prof. Konrad Spindler'in düşünceleri hiç de böyle değil: Bu balta kesinlikle bronz çağına aittir ve bu adam bronz çağından yani 4000 yıl öncesinden gelmiştir.



160 cm boylarında olan bu adamın dizinde şu ana kadar bulunan ve bilinen en eski dövme bulunmaktadır.

Hauslabjoch adamının yanında getirdikleri ise şöyle: İnce taştan bir bıçak (sapı kaplı olması çok ilginç), kayın ağacı kabuğundan ok kılıfı, kemikten uçları ile iki ok, bir ip, ottan örülmüş bir çanta, dağ keçisi derisi parçaları, ateş yakmak için çakmaktaş ve muska. Biraz da elbisesinden bahsedeyim: İnce deriden iplerle dikilmiş elbisesi altında kuru otla doldurulmuş deri ayakkabı vardı.

Bu tabiî mumya, beraberinde bir soru ve bir cevap getirmiştir.

— Similaun buzulu daha önceleri donarak kaybolmuş cesetleri 50, 70 en geç 100 yıl içinde yeryüzüne çıkartırken, neden bu Hauslabjoch adamını 4000 yıl sonra çıkarmıştır?

Bu sene bulunması ilginç bir rastlantı olmuştur. Çünkü bu sene bulunmamış olsaydı 92 yazında tekrar su yüzüne çıkarak ve bu sefer çevre şartlarının etkisinde kalarak, çürüyecekti.

— Bronz çağından bu bölgede daha yazı alışkanlığı olmadığı için ancak elimize kemikler veya el âletlerin çürümeyen kısımları ulaşmıştır. Halbuki Hauslabjoch adamı elbisesi ve âletleri ile birlikte el değmemiş haliyle, devrinin bütün sırlarını saklıyor. Belki ilerleyen araştırmalar, bu sırları gün ışığına çıkartabilir.



Hauslabjoch adamı ve yanında getirdikleri, tarihin sönük kalmış bir devrine ışık tutacaktır.

L'express, Le Point, Science et Vie'den derleyen: Cenk ÖVER

Su Uygarlığın Bir Darboğazı Olacak mı?

Dünyadaki bütün tuzlu ve tatlı suların miktarı sabit olduğuna göre, acaba su, gelecekte uygarlığın bir darboğazı olacak mıdır? Bu sorunun karşılığını verirken, geleceğe ait 10 seneden daha sonrası için tahmin yapmanın doğru olmayacağını belirtmek gerekir. Ancak bir taraftan dünya nüfusu hızla artarken, diğer taraftan kullanabileceğimiz tatlı sular pestisit, insekitisit, petrol artıkları ve çeşitli kimyasal maddelerle kirletildiğinden kullanılabilecek tatlı su miktarı da gitgide azalmaktadır. Refah arttıkça şahıs başına sarfedilen su miktarı da artar. Meselâ İstanbul'un nüfusunun % 30'u gecekondularda yaşadığı için, bu bölgelerde kişi başına harcanan su miktarı 15-20 lt/gün iken, şehirde bu miktar on katına çıkar. Nüfusun artması ile tarım ürünlerine olan ihtiyaç da gitgide artacağından çok fazla su sarfeden büyük sulamaların devreye girmesi zorunlu hale gelecektir. Bilindiği gibi sulama tesisleri en fazla su tüketen tesislerdir.

Görülüyor ki, nüfusun hızla artması, tatlı suların sürekli kirletilmesi, şahıs başına sarfedilen su miktarının artması ve büyük sulamaların yapılması zorunluğu dolayısıyla, gelecekte su uygarlığın bir darboğazı olacak ve suyun değeri diğer doğal kaynaklara göre gitgide artacak ve önem kazanacaktır.□



ASTRONOMİ

Prof.Dr. Osman DEMİRCAN

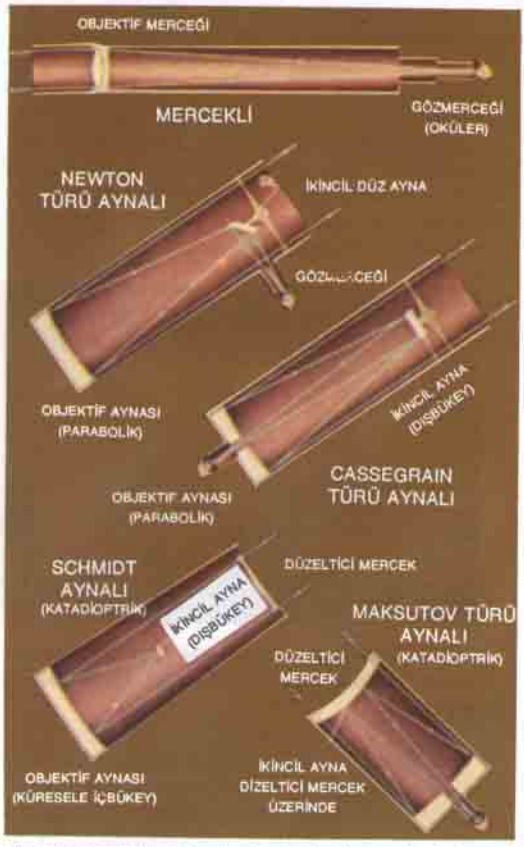
TELESKOPLAR

Teleskopların ışık toplayan yüzeylerine **objektif** adı verilir ve buna göre üç ana sınıfa ayrılırlar: **i)** Mercekli teleskoplar, **ii)** Aynalı teleskoplar, **iii)** Katadioptrik sistemler (ayna ve mercek kombinasyonlu objektifler). Bir teleskobun ışık toplama gücü objektifinin alanı ile (yani objektif yarıçapının karesi ile) doğru orantılıdır. Teleskoplarda objektif olarak kullanılan mercek veya aynalar büyütme işlevini görmezler. Büyütme işlevi objektif ile beraber kullanılan ilave merceklerle sağlanır. Buna karşılık görüntü kalitesi ve erişebilecek en sönük ışık düzeyini, objektifin boyutları belirler. Örneğin 7,5 cm çaplı bir mercek, gözün birim zamanda toplayabildiğinden 100 kat daha fazla ışık toplar. İşte bu nedenle çeşitli önlemler alınmaksızın asla teleskopla güneşe bakılmaz.

Bir objektif için en önemli parametre, **odak oranıdır (f - oranı)**. Odak oranı bir objektifin odak uzaklığının (F), çapına (D), oranıdır. Odak uzaklığı F = 120 cm ve çapı D = 15 cm olan bir objektifin odak oranı F/D = 8'dir ve f/8 olarak gösterilir. Odak oranı 3 ilâ 6 arasında olan objektifler geniş alanların ve sönük cisimlerin gözlenebilmesi için idealdir; ancak elde edilecek görüntü boyutları küçük olur. Daha büyük görüntülerin ve detayların elde edilebilmesi için (örneğin Ay'ın yüzeyindeki kraterlerin yapılarını veya Satürn'ün halkalarını görebilmek için) f - oranının 10-20 arasında olması gerekmektedir. Odak oranı f/8 ilâ f/10 arasında objektife sahip teleskoplar amatörler için idealdir. Çünkü geniş alan görebildikleri gibi detaylı görüntü de sağlayabilirler.

Objektiflerin oluşturduğu görüntülere göz ile bakabilmek için **gözmerceği (oküler)** adı verilen mercek veya mercek kombinasyonları kullanılır. Gözmerceği objektifin odak noktası civarına yerleştirilir. Değişik odak uzaklıklarına sahip gözmercekleri ile farklı büyütme güçleri elde edilebilir. Bir **teleskobun büyütmesi** (M), objektifinin odak uzaklığının, gözmerceğinin odak uzaklığına oranı olarak verilir.

Aynalı teleskoplarda objektif olarak içbükey parabolik yapılı bir ayna kullanılır ve **birincil ayna** adını alır. Sonsuz uzaklıktan birbirine paralel gelen ışınları odak noktasında toplayarak görüntüyü oluşturur. Odak noktası civarına yerleştirilmiş **ikincil ayna** ile bu görüntü gözmerceğine aktarılır. Gözmerceğinin teleskop üzerindeki yerine göre değişik biçimli ikincil aynalar kullanılır. Şekilde görülen Newton türü aynalı telepkoslarda ikincil ayna düz iken, diğer türlerde dışbükey aynalar kullanılır. Schmidt ve Maksutov türü katadioptrik sistemlerde birincil aynalar küresel yüzeyli içbükey aynalardır. Küresel yüzeyli aynalar farklı renkteki ışıkları farklı odak uzaklıklarına toplarlar. Bu bir teleskop için istenmeyen bir durumdur ve **renk sapıncı hatası** adını alır. Bu hatanın düzeltilmesi için, katadioptrik sistemlerde objektif aynası önüne düzeltici mercekler konur.



Bir teleskobun ayırma gücü ise, gök yüzünde açı birimlerinde ayırabileceği en küçük uzaklıktır. Teleskobun objektif çapı milimetre cinsinden D ise, ayırma gücü açı saniyesi birimlerinde 115/D'ye eşittir. Örneğin 150 mm çaplı objektife sahip bir teleskobun ayırma gücü 0".76'dır. Yani gök yüzünde aralarında 0,76 açı saniyesi uzaklık bulunan iki yıldızı çıplak gözle tek yıldız gibi görürken, bu teleskopla iki ayrı yıldız olarak görebiliriz.

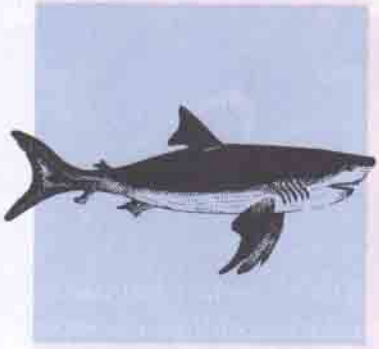
Mark R.Chartrand'ın "Amateur Astronomy" Kitabından çev.: Selim SELAM

İŞTE DOĞA

Erdoğan SAKMAN

TAKIM DİŞLİ KÖPEKBALIĞI

Beyaz Ölüm (Carcharodon carcharias) denilen dev köpekbalığı avlayan çoğu balıkçı, içine çelik zoka yerleştirilmiş 1,5 metre boyundaki Hani Balığı (Serranus anthias) kullanır. Bütün gücüyle yeni ısıran köpekbalığı, başını sağa sola sallayarak büyük bir lokma koparmaya çalışır. Bu baş sallayış aynı bir testerenin ileri geri



hareketinin yaptığını yapar; Hanînin yarısı gider fakat köpekbalığının bıçak gibi dişlerinden zokaya rastlayanların tamamı (yaklaşık 30 diş) kırılır. Bu duruma düşen bir başka hayvanın zamanla yaşamını yitirmesi gerekir. Fakat köpekbalığına bir şey olmaz. Çünkü, 24 saat içinde kırılan dişlerin yerlerini yenileri alır. Köpekbalığının yaşı ne olursa olsun yenilenme süreklidir. Dişler bir cep çakısının ağzı açılır gibi çıkarlar. Her dişin arkasında geriye yatık 15 adet yedek diş bulunur. Hemen hemen her ay köpekbalığının bütün dişleri yenilenir. Bu duruma göre günde ortalama iki yeni diş çıkıyor demektir. Adeta 'eskisini at yenisini tak' ilkesine dayanan, diş ağrısı ve çürüklüğünün söz konusu olmadığı bu durumu, insanların özlemesi hatta kıskanması beklenir.

İNEK SESLİ KUŞ

Kamışlıklarda yaşayan fakat son derece utangaç ve ürkek Avrupa Balabanı (Botarus stellaris) tıpkı bir inek böğürmesi gibi ses çıkarabilir. Bu güçlü ses bazen ağzına üflenen boş bir şişe sesine benzer ve beş kilometre uzaktan duyulabilir. Düşmanlarından korunmak için Balaban kuşu gagasını yukarı kaldırıp bir heykel kadar sessiz ve hareketsiz kalabilir.



YAĞSIZ BİTKİ



Dünyada her yıl 330 milyon ton dolayında patates (Solanum tuberosum) yetiştirilmektedir. Bu ürünün tarımının yapıldığı alan, dört şeritli ve dünyayı altı kez dolaşan bir otoyol büyüklüğündedir. Patates o kadar besleyicidir ki, soğuk iklimlerin insanları bile pek az margarin yardımıyla 300 gün bu bitki ile beslenebilirler. 3,5 kilo patates yaklaşık 24 adet demektir ve toplam 2500 kalori değerindedir. Patates hemen hemen yağsızdır veya rakamlarla ifade edilmek istenirse patates yüzde 99,9 yağsızdır.

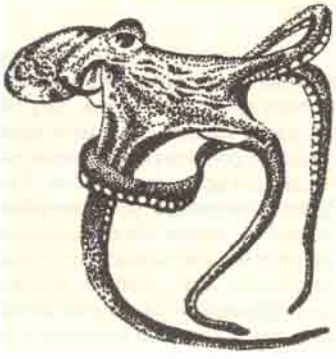
APOLETLİ YARASA



Apoletli Yarasa'nın (Epomops buettikoferi) radar düzeni yoktur. Daha çok tropik ormanlarda yaşayan bu memeli, ağaç tohumlarının yayılmasında en önemli rolü oynar. Apoletli yok edildikçe tropik ormanlarda da azalma olur. Radar düzeni eksikliğini, görüş keskinliği ve apoletleri gidermektedir. İki omzunda beyaz püsküller halinde duran apoletleri çiftleşme zamanı dışında yine omuzlarda bulunan ceplerde saklanır.

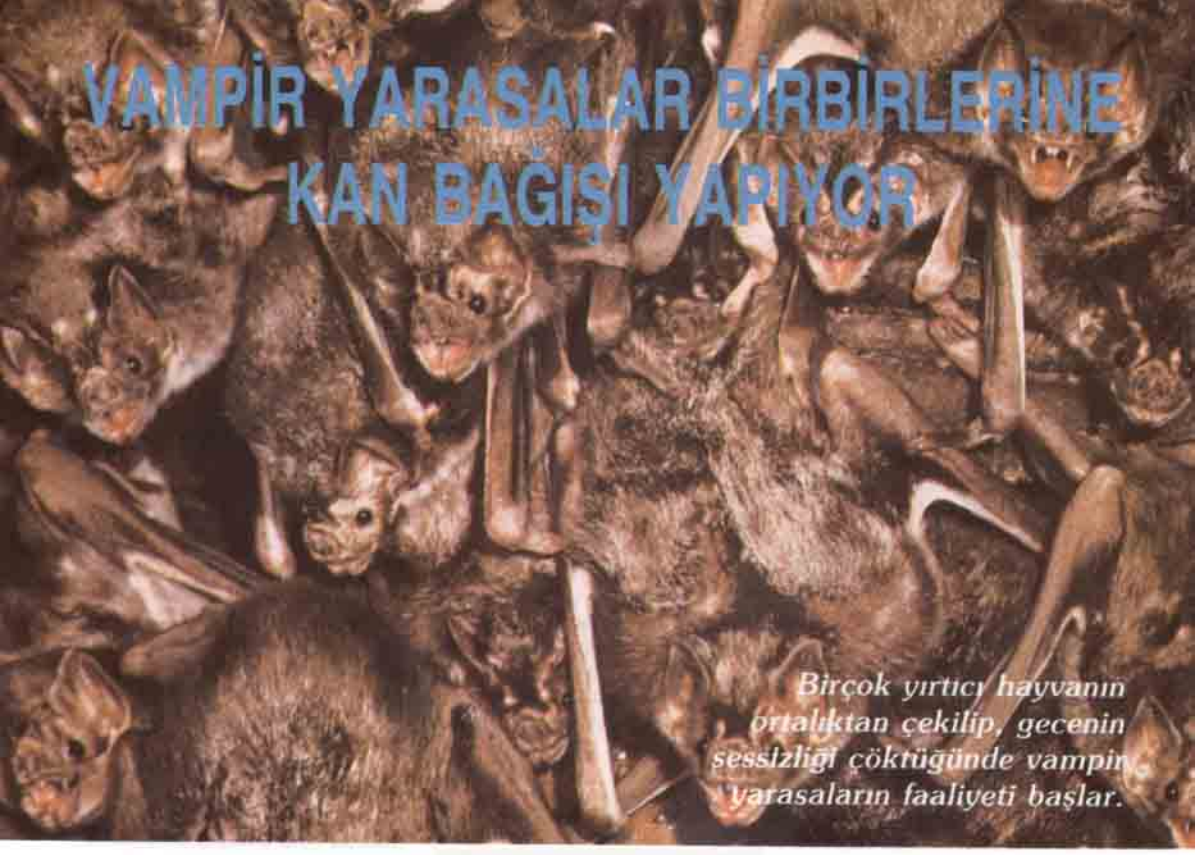
KAFADANBACAKLILAR

Kafadanbacaklılar (Cephalopoda) Yumuşakçalar (Mollusca) sınıfındandırlar. İki grupta toplanırlar: Sekizkollular (Octopoda) ve



Onkollular (Decapoda). Sekizkollulların gözlerindeki gelişme, insan gözüne yakındır. Omurgasız hayvanlar arasında en büyük ve oldukça iyi çalışan beyine sahiptirler. Meselâ Adi Ahtapot (Octopus vulgaris), iyi bir eğitmen gözetiminde oldukça hızlı öğrenir.

VAMPİR YARASALAR BİRBİRLERİNE KAN BAĞIŞI YAPIYOR



Birçok yırtıcı hayvanın ortalıktan çekilip, gecenin sessizliği çöktüğünde vampir yarasaların faaliyeti başlar.

Gerald S.WILKINSON

Tüneklerinden çıkıp araziye çok yakın bir mesafeden uçarak sıcak kanlı bir av aramaya koyulan vampir yarasalar, bir ya da iki saat içinde uygun kurbanlar bulup kanıyla beslendikten sonra uyumak, yavrularını beslemek ve tünek arkadaşlarıyla işbirliğini sürdürmek amacıyla yeniden yuvalarına dönerler.

Son birkaç yıla kadar, en yaygın vampir yarasa türü olan **Desmodus rotundus**'ların davranış ve yaşamları konusunda çok az şey biliniyordu. Son zamanlarda yapılan çalışmalar sayesinde vampir yarasaların çok sosyal hayvanlar olduğu ortaya çıktı. Dişiler gün boyunca toplu olarak hevenk şeklinde birarada tünemekte, gece ise yıllar boyunca sürdürdükleri bir sosyal düzen sayesinde cinslerine göre yeniden sınıflanmaktadırlar. Yapılan son araştırmalar sonucu artık, dişilerin aralarında geliştirdikleri uzun dönemli bir dayanışma sonucunda ağızdan ağza kusmak suretiyle birbirlerine kan nakil yaptıkları ve böylece yaşama şanslarını artırdıklarını öğrenmiş bulunuyoruz.

Florida Üniversitesi'nden K.McNab, 15 yıl önce gerçekleştirdiği çalışmayla vampir yarasaların birbirini izleyen iki gece kan içemedikleri takdirde öleceğini kanıtlayarak, bu tür bir kan bağışının nedenine ilk kez ışık tutan bilim adamı oldu. Kan içmeden geçen 60 saat sonunda, hayvan ağırlığının %25'ine yakının kaybetme suretiyle kritik vücut sıcaklığını koruyamamakta ve sonuçta ölmektedir. Yarasa ölmemek için her gece vücut ağırlığının %50'si, hatta bazen %100'üne yakın miktarda kan içmek zorundadır.

Özellikle, kurbanlarının canını acıtmadan çok hızlı bir şekilde ısırmayı öğrenmesi gereken genç yarasalar için beslenmek kolay bir iş değildir. Kurban olarak seçilen atlar, yarasalardan kurtulmak için baş ve kuyruklarını sallamakta, vücutlarını engellere sürtmektedirler. Her ne kadar yarasalar birkaç gece art arda aynı hedefi ziyaret ederek kurbanın aynı yerini emmek suretiyle hayvanın korunma çabalarını boşa çıkarsalar da, sonuçta kümenin %7 ilâ %30'u herhangi bir gece beslenme olanağı bulamamaktadır. Tünek arkadaşı tarafından kan bağışı yapılan yarasa, en azından bir gece daha yaşama şansı kazanarak yiyecek bulmak için yeni bir şans yakalamaktadır.

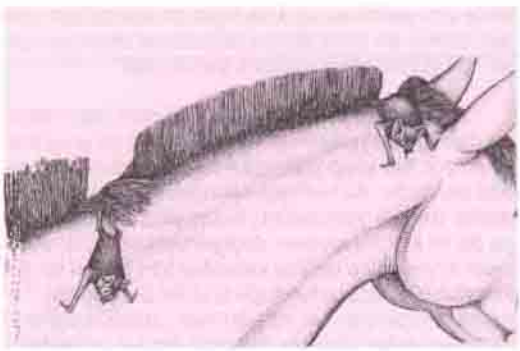
1978 yılında Bonn Üniversitesi'nden zoolog Uwe Schmidt, dişilerin kusmak suretiyle yavrularına kan verdiğine ilişkin ilk bulguları açıkladı. Schmidt, yarasaları, eski bir şato olan ve şimdi üniversitenin zooloji laboratuvarı olarak kullanılan Poppelsdorfer şatosunun kulesinde 10 yıldan fazla misafir ederek, meslek yaşamının büyük bir bölümünü bu hayvanları incelemeye adadı. Onun gözlemlerine göre, doğumdan hemen sonra anne, emzirmenin yanı sıra takviye olarak yavrusuna kusarak kan da vermektedir. Yavru bazı durumlarda kanı annesinin dışın-



Vampir yarasanın yüz özellikleri kan içici olduğunu ele vermektedir. Geniş kulaklar hayvanın avını arama ve yansıma yoluyla hedef bulmasını sağlamaktadır. Geniş, etli burnundaki koku ve ısı alıcıları ise uygun kurbanı seçmesine yardım etmektedir. Üstteki iki diş deriyi delerek beslenmeyi sağlamaktadır.

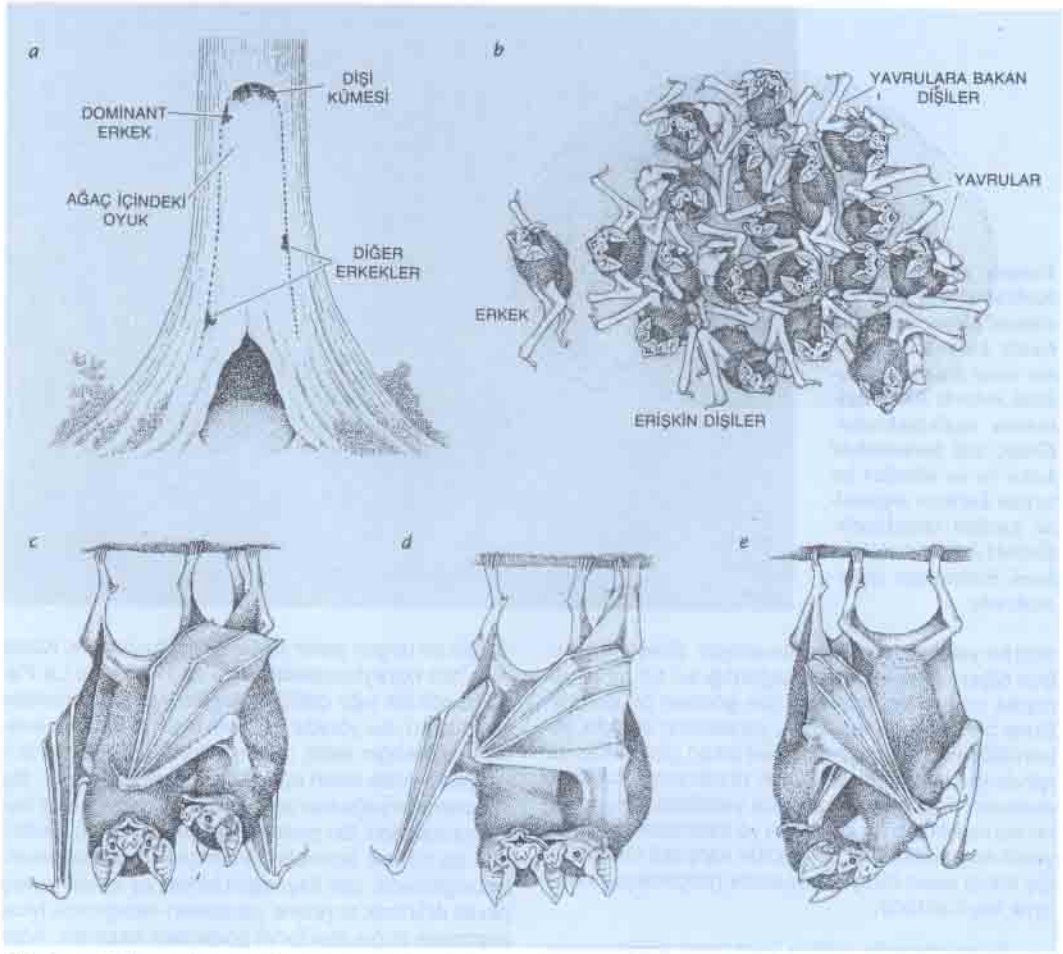
daki bir yetişkinden de alabilmektedir. Bireylerin, grubun diğer fertlerine besin sağladığı bu tür bir dayanışma memeliler arasında çok görülen bir olaydır. Buna benzer dayanışmalara, yarasaların dışında, yabani köpekler, şempanzeler ve insan gibi birkaç tür içinde rastlanmaktadır. Birçok araştırıcının özveriye dayanan davranışlar üzerinde yaptıkları çalışmaların sonuçları, bu tür ilişkilerin ya akrabalar arasında ya da kaynakları eşit bir şekilde karşılıklı olarak değiş tokuş eden bireyler arasında gerçekleştiğini ortaya koymaktadır.

İki asistanımla birlikte yaptığımız araştırmada, vampir yarasaları doğal ortamlarında inceleyerek, kan bağışının temelinde bir akraba seçiminin mi yoksa karşılık esasına dayanan bir işbirliğinin mi rol oynadığını anlamaya çalıştık. Bu amaçla, 1978-1983 yılları arasında, Kosta Rika'da **Desmodus rotundus** vampir yarasalarını 26 ay süreyle inceledik. Arazinin çayırlık halinde olduğu, çiftlik hayvanlarının yaşadığı, Amerika'nın tropikal kuşağı bu tür çalışmalar için en uygun yerler olmaktadır. Bu amaçla, Kosta Rika'nın kuzeybatısında yer alan Haciende La Pacifica adlı bir sığır çiftliğini seçtik. Vampir yarasalar gündüzleri, bu yörede mağara bulunmaması nedeniyle, sıcaklığın sabit, nemin yüksek olduğu gün boyunca karanlık kalan ağaç kovuklarında tünerler. Bu ağaçların birçoğunun tabanında tek bir giriş ağzı bulunmamaktadır. Bu oyuktan içeriye uzanarak, bir dürbün ve bir ışık kaynağı yardımıyla yarasaları saatlerce gözledik. Işık kaynağını birkaç ay içinde yavaş yavaş artırmak suretiyle yarasaları varlığımıza iyice alıştırarak doğal ilişkilerini gözlemeyi başardık. Ağacın taban bölümünde yer alan tek giriş, bize başka bir avantaj daha sağladı: Deliğin önüne bir ağ gererek gece avlanmaya çıkan yarasaları yakalayıp etiketledik. Böylece bireysel davranış modellerini belirleme olanağı bulduk.



Vampir yarasalar, at ve katırları diğer memelilere tercih etmektedir.

Elde ettiğimiz sonuçlara göre, yarasalar her gece, ay ışığının durumuna bağlı olarak erken ya da daha genç bir zamanda avlanmak için ortaya çıkıyorlar. Örneğin mehtap varsa, ayın kayboluşuna dek bekliyorlar. Memeli hayvanların kanıyla beslenen bu yarasalar atları sığırlara tercih etmekte ve avının yerini koku, ses ve yankı kombinasyonuyla bulmaktadır. Kurbanını farkettikten sonra, genellikle hayvanın kuyruk ya da yelesine konmakta ısırmak için uygun bir yer buluncaya kadar burada asılı kalmaktadır. Yarasanın burnundaki ısıya hassas, özelleşmiş hücreler kurbanının kan damarlarının yüzeye yakın olduğu yerleri kolayca algılamasını sağlamaktadır. Hassas noktanın saptanmasından sonra, yarasa, ustura keskinliğindeki üst kesici dişleriyle derinin küçük bir parçasını bir çırpıda delerek beslenmeye başlamaktadır. Yarasanın salgısında bulunan pıhtılaşmayı önleyici bir madde 20-30 dakika süren beslen-

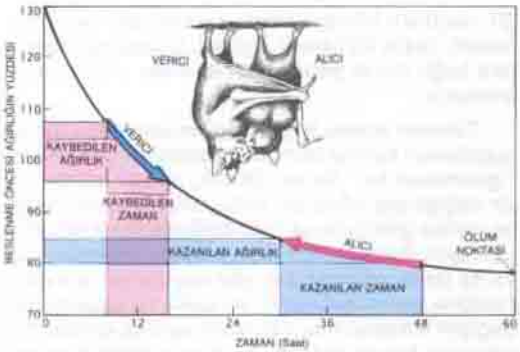


Erkek ve dişi vampir yarasalar çoğu zaman aynı ağaç oyuğuna tünerler (a). Dişiler oyuğun üst kesiminde kümelenirken nüfuzlu bir erkek tarafından korunurlar. İkinci planda kalan iki ya da üç erkek aynı yuvanın yere yakın kesimlerinde tünerler. 12 kadar dişi aynı sayıda yavruyla bir ağaçta kümelenebilir (b). Birçok yılı birarada geçiren dişiler karşılıklı kan nakli yaparlar. Aç bir yarasaya kan naklinin ilk evresi tımarlama ile başlamakta (c), alıcının, vericinin kanadının altından vericinin dilini yalamasıyla sürmekte (d), vericinin kabul etmesi durumunda kusma yoluyla kan nakli gerçekleşmektedir.

me süresince kanın sürekli akmasını sağlamaktadır. Midesi farkedilecek şekilde şişen hayvan daha sonra ertesi geceye kadar kalacağı tüneğine döner.

Tünek olarak kullandıkları ağaçlara tan ağarmasından hemen önce dönen yarasaları yakalayarak, hangi bireylerin beslenmede başarılı olduklarını saptadık. Bu yolla, çiftler üzerinde çalışarak 600 yarasayı etiketledik. Sosyal davranışlarını inceledik. Elde ettiğimiz bulgulara görev vampir yarasalar, 8 ilâ 12 arasında yetişkin dişi ve bir o kadar yavrudan (her dişiye bir yavru) oluşan gruplar halinde yaşamaktadır. Yavrular, yıl boyunca, 10 aylık sürelerde doğmakta, dişiler anneleriyle kalırken, erkekler ergenlik çağına ulaştıkları 12-18 ay arasındaki devrede tünekten ayrılmaktadır. Erkeklerin haremlerini savundukları diğer tropikal yarasa türlerinin aksine, vampir yarasalar bölgelerini savunurlar. Ağaç içindeki oyukta üstünlük hiyerarşileri kurarlar. Oyuğun tepesinde salkımlanan dişilere yakın bir yerde alfa vaziyetinde tüneyebilmek uğruna kıyasıya dövüşürler. Bazen ölümü de göze alarak bölgelerini dışardan gelen erkeklere karşı şiddetle savunurlar.

Ayrıntılı olarak incelediğimiz yarasa popülasyonu, her biri 12 yetişkin bireyden oluşan üç grup teşkil ediyor, her grup yalnızca 6 ağaç üzerinde hak sahibi oluyordu. Av bulmayı kolaylaştırmak açısından dişiler (bazen yavrularını da taşıyarak) haftada bir ya da iki kez tüneklerini değiştiriyorlardı. Dişi yarasalar anneleriyle birlikte kaldıkları için bazen birçok kuşağın birarada bulunduğu gruplar oluşuyordu. Tüneme davranışlarının incelenmesi, yetişkin dişilerin belli bazı diğer dişilerle birarada olmayı yeğlediklerini ortaya koydu. Dahası, bu tercihin sadece akrabalık temeline dayanmadığı, akraba olmayan yetiş-



Kan bağışında alıcının yararının vericinin kaybından daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Beslenmiş bir yetişkin beslenme öncesindeki ağırlığının %30'u oranından geri döner. Art arda iki gece beslenemeyen yarasa ise önceki ağırlığının % 80'ine düşer. Verici, aç arkadaşına 5 mm kan bağışladığında ağırlığının % 95 ilâ % 110'u arasında bir seviyeye düşer, sadece 6 saatlik bir zaman kaybeder. Alıcı ise 18 saat kazanarak vericinin kaybından daha fazla kazanır.

kinlerin de seçilebildiği gerçeği de ortaya çıktı. Bu durumda ortaya şu soru çıkıyordu: Yarasaların böylesine ortak bir yardımlaşma sistemi geliştirmeleri, uzun bir süre birarada kalmaları sonucu mudur? Bunun yanıtı evettir. Dişi yarasaların 18 yıl yaşabildikleri ve bireylerin periyodik olarak açlık çekebildikleri göz önüne alındığında, bireylerin birbirleriyle uzun ve sağlam bir ilişki kurarak besin paylaşımına gitmeleri mantıklı bir sonuç olmaktadır.

Beş yıl süren çalışmamız süresinde 110 kez kusma yoluyla kan bağışı yapıldığına şahit olduk. Bunun %70'i anne ile yavrusu arasında gerçekleştiği için yavru bakımına ilişkin bir olay olarak yorumladık. Geriye kalan %30 olay, yetişkin dişilerin kendilerine ait olmayan yavruları beslemesi, yetişkin dişilerin diğer yetişkin dişileri beslemesi ve iki kez de yetişkin erkeklerin yavrularını beslemesi şeklinde gözlendi. Araştırmalarımız, kan bağışının hemen hemen daima aynı popülasyon arasında gerçekleştiğini, hatta birlikteliği oldukça eskilere giden gruplar içerisinde bile rastgele olmayıp, iki bireyin karşılık esasına göre muntazam bir şekilde birbirini besleme şeklinde ortaya çıktığını gösterdi.

Elde ettiğimiz bir diğer sonuç, kan bağışı sırasındaki maliyet/bedel hesabına ilişkindir. Bu işlemde, alıcının elde ettiği yararın vericinin kaybından çok daha fazla olduğu anlaşıldı. Vericinin bağışladığı kan, tünek arkadaşı olan alıcının hayatını kurtarırken kendi yaşamını riske sokmamaktadır. Bir yarasa açlıktan ölmemek için her 60 saatte 20 ilâ 30 milimetre arasında kan kullanmak zorundadır. Ölümün sınırında olan bir yarasaya tünek arkadaşının verdiği kan onu 12 saat daha yaşatarak yeniden besin bulma şansını artırmaktadır. Avdan dönen beslenmiş bir yarasa aç arkadaşına kan bağışı yaptığında kendisi sadece 12 saate bedel kan kaybetmekte, açlıktan ölme sınırına kadar geriye 36 saat, iki gece yetecek kadar avlanma süresi kalmaktadır.



Vampir yarasaları doğal ortamlarında araştırmak için yazar ve asistanları günde 2-6 saat süresince fotoğrafta görülen pozisyonda çalışmışlardır.

Kan verme öncesinde, tımar olayının işbirliği yapan çiftlerin birbirini tanımasında önemli rol oynadığını düşünüyoruz. Yarasalar bir günün %5'ini birbirini tımarlamak ve yalamakla geçirmektedir. Aç yarasaların potansiyel vericileri tımarladıkları bu faaliyet, kan bağışı öncesinde önemli bir ön hazırlık oluşturmaktadır. Ses kaydedici sonogram âletlerinin incelenmesi, her yarasanın tımar sırasında değişik frekansta sesler yaydığı, uzun dönemde, bireylerin bu sesleri belleyerek işbirliği yapanları kolayca seçtikleri, kan aldığı halde karşılık vermeyen düzenbazların safdışı bırakıldığı olasılığını ortaya koymaktadır.

Henüz olgunlaşmamış (iki yaşından daha küçük) yavruların %30'u herhangi bir gecede beslenememektedir. Bu oran olgun bireylerde %7'ye inmektedir. Arazi gözlemlerimize göre beslenememe olayı rastgele olmakta ve herhangi bir yaş grubundaki bireyler aynı derecede etkilenmektedir. Bu verilerin ışığında bilgisayarda yaptığımız kuramsal bir tespite göre kan bağışının olmadığı durumda yetişkinlerin yıllık ölüm oranının %82'ye yükseleceğini, ancak gerçek ölüm oranının %24 olduğunu bulduk. Bu sonuç kan bağışı alışkanlığının doğal seleksiyon yoluyla kazanıldığını ortaya koymaktadır.

Scientific American (Şubat 1990)'dan
çev.: Dr. F. Sancar OZANER

Gençliğin parlak sözlüğünde, başarısızlık diye bir kelime yoktur.

Bulver Lytton

TEK BİR TIP

Yaman ÖRS*

Son yıllarda "Homeopati" ile ilgili yazıların sayısında bir artma olduğunu görüyoruz. Bunlarda en başta, bu uygulamanın yararlı olup olmadığı, hastaya gerçekten bir "alternatif" sunup sunmadığı tartışılmaktadır. Ben burada, tarihsel bilgilerimizin, tıbbın evriminin ışığında, kavramsal ve yöntembilgisel bir yaklaşımla konuya kendi yönümden ve çağdaş tıp etkinliği açısından açıklık getirmek istiyorum.

Konumuzu daha geniş bir açıdan ele aldığımızda, son onyıllarda belki tüm dünyada, ama özellikle kalkınmada daha geri düzeylerde kalmış ülkelerde, tıp etkinliği ile ilgili olarak daha doğrusu onun yanında gittikçe önem kazanan bir gelişmenin yer aldığını görüyoruz. "Geleneksel tıp" olarak adlandırılan bir etkinliğin "ustaları", "düşünürleri" ve günlük uygulayıcıları, özellikle geleneklerin, bu arada dinsel inanç ve uygulamaların öne geçtiği toplumlarda gittikçe artan bir saygınlık kazanmaya başlamışlardır. Böylece bu kişiler, uğraş açısından olduğu ölçüde toplumsal açıdan saygınlık kazanmaya, iktisadî yönden de güçlenmeye başlamışlar; toplumdaki konumları da neredeyse çağdaş tıbbın uygulayıcılarının, araştırıcılarının ve kuram geliştiricilerininki ölçüsünde gelişme göstermiştir.

Bu kişilerin (ve onlardan çare arayan insanların da bir bölümünün) söylediklerine bakılırsa, izledikleri "geleneksel" yollarla onlar sara ve cüzzamı, deri hastalıklarıyla sindirim bozukluklarını, değişik kanser türlerini ve daha başka durumları iyileştirebilmektedirler. Üzerinde durdukları bir nokta da, çağdaş tıp uygulayıcıları ile kendileri arasında bir işbirliğinin kurulabileceği ve kendi "bilgi" ve deneyimlerinin çağımızın tıp eğitiminin içine girebileceğidir.

Çağdaş bilimsel (ya da bilim temelli) tıp etkinliğinin içeriğinin ve eğitiminin nelerden oluştuğu konusunu burada bir yana bırakalım; onunla "geleneksel" denen etkinlik arasındaki ve felsefî diyebileceğimiz bir temellendirmenin gözetildiği çok yönlü karşılaştırma, başlı başına bir çalışma konusu olabilir. Biz burada, bilimin, bilimlerin evrimiyle ilgili olarak Fransız filozofu Auguste Comte'un üzerinde durduğu (ancak ondan önce başka düşünürlerce de belirtilmiş olan), gelişmiş toplumlarda gözlediğimiz büyüsel-dinsel, fizikötesi-deneyici, deneysel-bilimsel evreleri dikkate alabiliriz. Bu evreler, insanın gelişmesinin toplumsal, iktisadî, dünya görüşleriyle ilgili vb. başka yönlerinde olduğu gibi, tarihsel akışın içinde kesin sınırlarla birbirinden ayrılamazlar ve yerine göre önemli ölçüde kesişmektedirler. İşte, "geleneksel" olarak adlandırılan (sözde) tıp etkinliğinin günümüzdeki gelişmesi de bu açıdan ele alınmalıdır. O zaman, gerçekte onun bir tıp "türü" değil, bugünkü bilimsel tıbbın geçmişinde kalmış evrelerin, çeşitli toplumsal, siyasal, iktisadî vb. nedenlere bağlı olarak yeniden canlanması olduğu anlaşılacaktır.

Tarihsel açıdan değişik toplumların düşünsel ve uygulamalı kaynaklarından beslenerek gelişmiş ve "geleneksel tıp" denen etkinlik, zaman içinde çok az değişmeye uğramış, belli yönlerden ise yüzlerce, yerine göre binlerce yıldır değişmeden günümüze gelmiştir. Bilimin, bilimlerin, bunlara dayanmış (tıp ya da tarım, mühendislik gibi) uygulamalı alanların özellikle son yüzyıllardaki, en başta da çağımızdaki değişim ivmesinin ne olduğunu ise okuyucularımız yakından biliyor olmalıdırlar. Bugün bilimde ve tıpta, çağımızla geçmiş çağlar arasında birtakım benzerlikler buluyorsak bu, onların birbiriyle olan temel ya da iç yapı ve işleyiş yakınlıklarından ileri gelmemektedir. Buradaki benzerlik, kuram ve uygulama açısından birbirinden öylesine uzak etkinliklerin, değişik tarihsel ortamlarda, değişik toplumlarda birbirinin özdeşi ya da çok benzeri işlevleri yüklenmiş olmalarına bağlıdır. Öz olarak belirtmek gerekirse, belli alanlardaki eski etkinlikler çağdaş olanların tarihsel ya da toplumsal-işlevsel karşılıklarıdır, temeldeki özdeşleri değil. Yoksa örneğin hekimlik (hastalık-sağlık) alanında çağdaş tıbbın bilimsel bilgisi ve hizmetleriyle büyücülerin (ya da "büyücü hekimlerin") kendilerine özgü törensel etkinlikleri arasında pek bir ayrım bulamazdık.

Belirtilen bu noktalar, "alternatif" olarak nitelendirilen ve yine bir sözde olma özelliği taşıyan etkinlik için de, denebilir ki tümüyle geçerlidir. Yukarda sözünü ettiğim yazılara dönersek, bunlarda 18.-19. yüzyılın Alman hekimi Samuel Hahnemann'ın geliştirdiği "Homeopati" adlı yöntemin "tıbbî bir düşünce sistemi" olarak tanıtıldığını görüyoruz. Onun temel çıkış noktası olan "benzer benzeri iyileştirir" ilkesi açıklandıktan sonra, Hahnemann'ın "ilâçlar hastaya ne kadar ufak dozda verilirse, etkileri o derecede artar" biçimindeki ikinci ilkesi anlatılıyor. Bunun yanında, bu ilkelerden birincisinin Hahnemann'ın "benzerlik yasası" olduğu, ikincisinin ise bugün artık (farmakoloji açısından bir temeli bulunmayan) **plasebo** etkisinden öte bir anlam taşımadığı belirtiliyor.

Hahnemann'ın "sisteminin" bir başka ilkesi, belli bir zamanda (ancak o hastalığa karşı etkili) tek bir ilâcın kullanılmasının gerektiğidir. Son olarak dördüncü bir ilkeye göre ise, "her hasta ve onun durumu, tek, kendine özgüdür."

Bu çok kısa değinmelerden burada bizim için çıkarılabilecek sonuç şu olmalıdır: Samuel Hahnemann'ın ortaya attığı Homeopati'nin ("sistem" ya da yöntem vb. nasıl adlandırılırsa adlandırılsın) bilimsel hiçbir dayanağı yoktur. Bugünkü bilimsel, geçen yüzyılda onun temellendiriciliğini yapmış olan Claude Bernard'ın terimiyle deneysel tıpta, olabildiğince denetli bir ortamdaki denetli gözlemlerimizi, denetli deneylerimizin sonuçlarını açıklamak durumundayız. Bu amaçla da, ilgili olgular arasında yerine göre oldukça karmaşık olan neden-sonuç ilişkisini ya da ilişkilerini, bir başka terimle nedensellik zincirini yapabildiğimiz ölçüde ortaya koymak zorundayız.

* *Prof.Dr., Ankara Tıp Fakültesi Tıbbî Etik Anabilim Dalı.*

FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Haz.: CEVDET ÇAĞAN

Geçen sayıda yayınladığımız yandaki süngerler, her ne şekil ve görüntüde olursa olsun, hepsinin yaşam için bazı faaliyetleri gerçekleştirmesi gerekiyor. Beslenmelerini, deniz suyunu süzerek ve içinden kullanabilecekleri maddeleri alarak gerçekleştirirler. Besinlerin yüzde sekseni o kadar küçük ki, ışık mikroskobunda dahi zor görülür. Yaşamlarını karanlıkta sürdürmelerine rağmen, rengarenk figürler oluştururlar ve bunu ancak flaşın patlamasıyla farketmek mümkün.

Bu sayıda da alttaki fotoğrafı ilginize sunuyoruz.





Organizmanın işleyişinin, tepkimelerinin, hastalıkların ortaya çıkışlarının yollarını ("mekanizmalarını") açıklığa kavuşturmadan, neyi, ne zaman, neden, nasıl yapabileceğimizi bilemeyiz; ilgili süreçlerin nasıl gelişeceklerini kestiremeyiz. Bilimselliğin söz konusu olduğu ölçüde, tıptaki kuramsal yaklaşımlar ve her türlü (iyileştirici, koruyucu vb.) uygulama, sınırları biyoloji, psikoloji, kimya, fizik gibi temel bilim alanlarıyla çizilen kuram ve yasaların ötesinde düşünülemez.

Hahnemann'ın çıkış noktası, tıbbın, daha doğrusu tedavi edici hekimliğin "hastalığı hastaya en az zarar verecek biçimde iyileştirme" amacına yöneliktir; ama bu, bir dilek, istek olmanın ötesine geçememiş, iyileştirme çabaları ile bir bütün oluşturmamıştır; bir etkinlik olarak ussal-bilimsel tıbbın evrimi içinde geliştirilmiş olmakla birlikte kuramsal-gözlemsel-deneysel temelden yoksun kalmıştır. Onun ilkeleri, zamanının Avrupa tıbbında çok geçerli olmuş, aşırı ve tehlikeli biçimdeki ilâç kullanımına karşı belki "haklı" diyebileceğimiz bir tepkinin ürünü olarak görülebilir. Bugün ise, elimizde tıp etkinliğinin olanakları içinde fiziksel, kimyasal, biyolojik nitelikli ve tıp evrimi içinde daha önce hiç görülmemiş, çok etkili, güçlü araçlar var. Yan dediğimiz etkileri, çoğunun pahalı ve belki insanların büyük çoğunluğu için elde edilemez, yararlanılamaz oluşları, hekimlerin onları yerine göre iktisadî çıkar, bilgisini yeterince yenilememe ya da hastasını yeterince düşünmeme gibi nedenlerle gereksiz kullanmaları ve söz konusu olabilecek başka etkenlerden dolayı bu araçlar, uygun bir anlatım olacaksa birçoğumuzu ürkütmektedir. Bu, pek de haksız sayılacak bir etkilenme değildir. Ancak, ussal-bilimsel, genellemelerinin ve uygulamalarının hesabının verilebileceği çağdaş tıbbın getirdiği olumsuzlukları görmek, insan toplumlarının geçmişteki sağlık durumlarının, onlardaki "tıp" uygulamalarının ne düzeyde olduklarını bizlere unutturmasın; bu amaçla tıp tarihi, kültür tarihi, yerine göre sanat tarihi kaynaklarına yüzeysel bir göz atmak bile aydınlatıcı olabilir.

Çağımızın tıp etkinliğinin getirdiği bilimsel, iktisadî insanî, siyasal vb. her türlü "yan etkinin" olabildiğince ortadan kaldırılması, bilim dışı, bilimsellik karşıtı öğreti ya da "sistemlerden" yarar ummakla gerçekleşemez. Bunun gerçekleşmesine giden yol, bu olumsuz, istenmeyen etkileri bilimsel gelişmenin, toplumsal ilerlemenin, etik (ahlâkî) kaygılarımızın, değer yargılarımızın ışığında görmekten, bundan yararlanarak çıkardığımız sonuçlara göre davranmak ve düzeltici olumlu değişmelere yönelmekten geçecektir.

Öte yandan, bilimsel bilgi ve teknik becerinin söz konusu bulunduğu her uğraşta olduğu gibi tıpta da "diplomalı olmak", o etkinliğin yürütülmesi için yeterli koşulları içermeyecektir, ancak onun kaçınılmaz gerekli koşuludur. Uygulayıcı kişiler ve eğitimciler, kuramcı, düşünür ve yazarlar olarak tıp etkinliğinin iç ve dış tüm koşulları konusunda ondan beklenen en üst düzeyi sağlayacak biçimde çaba göstermemizin önemi konusunda kimsenin bir diyeceği olabilir mi? Ancak bu yolla, bu etkinlikte insanın, söz konusu yazılarca yazarlarının da belirttiği gibi "psikobiyososyal" bir bütün ya da varlık olduğunun unutulmaması sağlanabilir.

Yine bu yazılarda yer alan "ortodoks" terimi, "ilk konan ilkelere dayanan, otoriter kabul gören, geleneksel" gibi anlamlara gelmektedir. Çağımızın bilimsel-deneysel tıbbı için onun karşıtlarınca kullanılan bu sözcüğe bakarak "büyücü hekimlerin" inandıklarından ve yaptıklarından bugün nereye geldiğimizi; etkinliğin zaman içinde ne tür bir ötedeğişim ya da dönüşüme uğradığını sanırım pek açıklıkla göremeyiz.

FİZİK

KÜTLE MERKEZİ (SIFIR-MOMENTUM) ÇERÇEVESİ

Gülsen ÖNENGÜT*

Geçen sayıda, bir cismin birbirine göre sabit bir rölatif hızla hareket eden iki gözlem çerçevesindeki konum ve hızlarını birbirine bağlayan Galile dönüşümlerini anlatmış ve böyle iki çerçevenin fizik yasaları açısından eşdeğer olduğunu görmüştük. Örneklerle de göstermiştik ki, bir cismin momentumu, ölçümün yapıldığı gözlem çerçevesine bağlı olarak değişir. Her zaman için cismin momentumunun sıfır olduğu (yani cismin hareketsiz olduğu) bir gözlem çerçevesi seçebiliriz. Hareket eden birden faza cisim varsa, bu cisimliler sisteminin toplam momentumu yine gözlem çerçevesine bağlı olacaktır. Taplam momentumun sıfır olduğu bir gözlem çerçevesi bulmak her zaman mümkündür. Sıfır-momentum çerçevesi adı verilen bu çerçeve, pek çok durumda hesapları basitleştirir; ayrıca dinamik açısından bu çerçevenin önemi büyüktür. Bu yazıda, belli bir cisimler sistemi için sıfır-momentum çerçevesini nasıl bulacağımızı ve bu çerçevenin ilginç özelliklerini tartışacağız.

Laboratuvar gözlem çerçevesinde (S çerçevesi) x ekseni üzerinde v_1 ve v_2 hızları ile hareket eden m_1 ve m_2 kütleli iki cisinden oluşan bir mekanik sistemi düşünelim (Şekil 1). Basit olması nedeni ile sadece iki cisimli bir sitemin tek boyuttaki hareketi ele alınmıştır. Bulunacak sonuçların çok cisimli sistemlere ve iki veya üç boyuttaki hareketlere genelleştirilmesi mümkündür.

S çerçevesine göre v hızı ile hareket eden bir S′ çerçevesinde m_1 ve m_2'nin hızları sırası ile v_1' ve v_2', toplam momentum ise, $m_1v_1' + m_2v_2'$ olacaktır. Bu toplam momentumun sıfır olması için S′ çerçevesinin S ye göre v rölatif hızının ne olması gerektiğini araştıralım. Hızlara Galile dönüşümünü uygulayarak,

$$v_1' = v_1 - v$$
$$v_2' = v_2 - v$$

yazabiliriz. Dolayısı ile S′çerçevesinde toplam momentum, p_t'

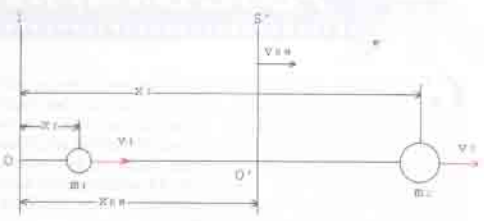
$$p_t' = m_1v_1' + m_2v_2' = m_1(v_1 - v) + m_2(v_2 - v)$$

bunu sıfır yapan v değeri ise,

$$v = \frac{m_1v_1 + m_2v_2}{m_1 + m_2}$$

olarak bulunur. S ye göre yukarıda verilen hızla hareket eden s′çerçevesine sıfır-momentum çerçevesi adı verilir; çünkü bu çerçevede mekanik sistemin toplam momentumu sıfırdır.

* Çukurova Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü.



Şekil 1. İki cisimli, tek boyutlu bir mekanik sistemde "Kütle Merkezi Çerçevesi"nin tanımlanması.

S′ çerçevesinin O′ orijininin S çerçevesindeki konumu x ise,

$$v = \frac{dx}{dt} = \frac{m_1v_1 + m_2v_2}{m_1 + m_2}, \quad (v_1 = \frac{dx_1}{dt}, \; v_2 = \frac{dx_2}{dt})$$

bağıntısından

$$x = \frac{m_1x_1 + m_2x_2}{m_1 + m_2} + K$$

olarak bulunur. Burada K, aldığımız $x = \int v dt$ integrali sonucunda ortaya çıkan integral sabitidir. Bu sabiti sıfır olarak seçersek, bulacağımız nokta m_1 ve m_2 kütlelerinin oluşturduğu iki-cisimli sistemin **kütle merkezi (KM)** dir:

$$x = x_{KM} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2}{m_1 + m_2}$$

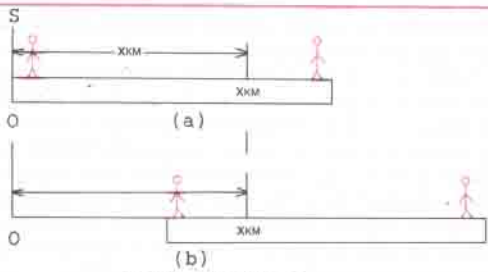
Yani S′gözlem çerçevesinin (sıfır-momentum çerçevesi) orijini (0), iki-cisim sisteminin kütle merkezidir. S ye göre de

$$v = v_{KM} = \frac{m_1v_1 + m_2v_2}{m_1 + m_2}$$

hızı ile hareket etmektedir. Sıfır-momentum çerçevesine **kütle merkezi çerçevesi** adı da verilir. Sistemin toplam kütlesini $M = m_1 + m_2$, S çerçevesindeki toplam momentumunu $P = m_1v_1 + m_2v_2$ olarak tanımlarsak,

$$v_{KM} = P/M$$

elde ederiz. Eğer dış kuvvetler etki etmiyorsa, sistemin toplam momentumu sabit kalacak; dolayısı ile kütle merkezinin hızı değişmeyecektir. Aşağıdaki problem bu noktaya dikkat çeken güzel bir örnektir.



Şekil 2: Problem 1.

PROBLEM 1: 80 kg kütleli bir adam ile 20 kg kütleli çocuk, kütlesi ihmal edilebilen, 2 m uzunluğundaki bir kalasın iki ucunda şekil 2a da gösterildiği gibi durmaktadırlar. Kalas, buzun üstündedir ($\mu = 0$). Adam ve çocuk yer değiştirirse kalas ne kadar hareket eder?

ÇÖZÜM: Laboratuvarda sabit S sisteminin 0 orijinini şekil 2'de gösterildiği gibi, başlangıçta kalasın çocuğun durduğu ucunda seçerek, adam ve çocuktan oluşan sistemin kütle merkezinin x koordinatını hesaplayalım:

$$x_{KM} = \frac{80 \times 2}{20 + 80} = 1.6 \text{ m}$$

Bu sistemin üzerine yatay doğrultuda etki eden kuvvet olmadığı için kütle merkezinin hızı sabit kalacaktır; yani hep başlangıçtaki sıfır değerini koruyacaktır. Buradan kütle merkezinin hep aynı noktada kalacağı sonucu çıkar. Bunu sağlamak için, adamla çocuk yer değiştirmek üzere yürümeye başladıklarında kalas sağa doğru kayar. Yer değiştirme işlemi tamamlandığında kalas şekil 2b de gösterilen konumu almıştır. Yani 1.6 - 0.4 = 1.2 m sağa doğru kaymıştır.

Eğer sistemin üstüne etki eden dış kuvvetler sıfır değilse, kütle merkezi sisteminin ivmesini aşağıdaki bağıntıdan hesaplayabiliriz:

$$a_{KM} = \frac{dv_{KM}}{dt} = \frac{1}{M}\frac{dP}{dt} = \frac{F_{dış}}{M}$$

Yerçekimi alanının düzgün (yani her noktada aynı) olduğu durumlarda yukarıda tanımlanan kütle merkezi, ağırlık merkezi ile çakışır. Bir cisimler sisteminin **ağırlık merkezi,** bu cisimlere etki eden yerçekimi kuvvetlerinin yerine geçtiğinde, etkisi bu kuvvetlerinkine eşdeğer olacak tek bir kuvvetin etki ettiği noktadır. Yukarıdaki iki cisim sistemini düşündüğümüzde, bu kuvvet ($m_1g + m_2g$) ye eşit olmalıdır. Burada g yerçekimi ivmesidir; g = 9.8 m/s². Bu kuvvetin hangi x noktasına etki etmesi gerektiğini bulmak için dönme etkisini, yani uygulayacağı torku düşünmemiz gerekir. Bu tork m_1g ve m_2g kuvvetlerinin herhangi bir noktaya (örneğin S çerçevesinin 0 orijinine) göre torklarının toplamına eşit olmalıdır (Şekil 3):

$$\tau_{m1}g x_1 + m_2g x_2 = g(m_1x_1 + m_2x_2) = (m_1g + m_2g)x$$

Buradan ağırlık merkezinin x koordinatını çözebiliriz:

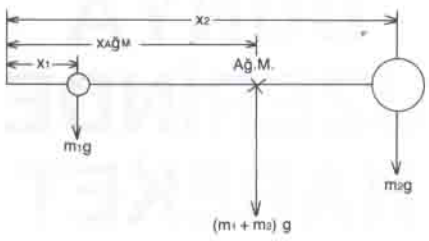
$$x = x_{Ağ.M.} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2}{m_1 + m_2}$$

Görülüyor ki, g yerçekimi ivmesinin sabit olduğu bu durumda ağırlık ve kütle merkezleri aynı noktadadır. Eğer x_1 ve x_2 noktalarındaki yerçekimi ivmeleri farklı olsaydı bu doğru olmayacaktı.

Şimdi de yukarıda bahsettiğimiz iki-cisimli sistemin sıfır-momentum veya kütle merkezi çerçevesindeki dinamiğini inceleyeceğiz. Önce S çerçevesindeki (bu çerçeveyi laboratuvar çerçevesi olarak düşünebiliriz) toplam kinetik enerjiyi v_1', v_2' ve v_{KM} cinsinden yazalım:

$$K = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2$$

$$= \frac{1}{2}m_1(v_1' + v_{KM})^2 + \frac{1}{2}m_2(v_2' + v_{KM})^2$$



Şekil 3. Tek boyuttaki iki-cisimli bir sistemin ağırlık merkezinin belirlenmesi.

$$= (\frac{1}{2}m_1v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2v_2'^2) + (m_1v_1' + m_2v_2')v_{KM} + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_{KM}^2$$

Bu ifadede ortadaki terim, sıfır-momentum çerçevesinin tanımı nedeni ile sıfırdır:

$$m_1v_1' + m_2v_2' = 0$$

İlk terim iki-cisim sisteminin kütle merkezi çerçevesindeki K' kinetik enerjisidir. Son terim ise, kütlesi toplam kütleye eşit ve kütle merkezi çerçevesinin hızı ile hareket eden tek bir cismin kinetik enerjisidir. Sonuç şu şekilde ifade edilebilir:

$$K = K' + \frac{1}{2}Mv_{KM}^2$$

Bu ifadede görülen ilk terime **iç kinetik enerji** adı da verilir. Kinetik enerjinin bu şekilde iki terime ayrılması, sadece sıfır-momentum çerçevesinde mümkündür. Bu nedenle bu çerçevenin önemi büyüktür. Bir cisimler sisteminin hareketinin analizinde büyük kolaylık sağlar. Dış kuvvetler etki etmiyorsa v_{KM}, dolayısı ile ikinci terim sabittir. Kinetik enerjinin belirli bir kısmı bu terimde hapsolmuştur. Sistemin iç hareketi (kütle merkezine göre hareket) için kullanılamaz. Örneğin, bir çarpışmada ilk kinetik enerjinin sadece K' kadarı başka enerji türlerine çevrilebilir. K' iç kinetik enerjisini başka şekilde de ifade edebiliriz:

$$K' = K - \frac{1}{2}Mv_{KM}^2$$

$$= \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 - \frac{1}{2}(m_1 + m_2)\left(\frac{m_1v_1 + m_2v_2}{m_1 + m_2}\right)^2$$

$$= \frac{1}{2}\frac{m_1m_2}{m_1 + m_2}(v_2 - v_1)^2$$

Bu ifadeden görülüyor ki, K', $v_1 - v_2$ rölatif hızı ile hareket eden $\mu = \frac{m_1m_2}{m_1 + m_2}$ kütleli bir cismin kinetik enerjisine eşittir. μ ya **indirgenmiş kütle** adı verilir. μ ve $v_{röl} = v_1 - v_2$ yi kullanarak K nü şöyle yazabiliriz:

$$K' = \frac{1}{2}\mu v_{röl}^2$$

Bir dahaki sayıda, bu yazıda öğrendiğimiz kavramlara açıklık getirecek örnek problemler çözülecektir.

(Devam edecek.)

Bu yazı dizisinin hazırlanmasında yararlanılan kaynak listesi, dizinin son makalesinde verilecektir.

DÜNYA ÜZERİNDE HAREKET

Osman DEMİRCAN*

Ortak merkezleri Dünya'nın merkezinde, X, X' ve Y, Y', eksenleri ekvator düzleminde olan iki koordinat sistemi tanımlayalım. Z ve Z' eksenleri Dünya'nın dönme ekseni ile çakışacaktır. Koordinat sistemlerinden bir tanesi (X'Y'Z' sistemi) Dünya ile beraber dönsün. Dünya'nın üzerinde konum vektörü **r**, kütlesi m olan bir A cismini dikkate alalım. A cismi X'Y'Z' koordinat sisteminde sabit bir konuma sahipken X Y Z koordinat sisteminde $\mathbf{W}$, açısal hızıyla düzgün dairesel bir hareket yapmaktadır (bkz. Şekil 1). Burada **W**, Dünya'nın açısal dönme hızıdır. A'nın X Y Z'de sabit bir gözlemciye göre hızı $\mathbf{V_s} = \mathbf{W} \times \mathbf{r}$ vektörel çarpımıyla verilir. Ayrıca A noktası X'Y'Z' 'de (yani Dünya üzerinde) sabit değil, fakat $\mathbf{v_r}$ hızına sahipse, o zaman $\mathbf{V_s} = \mathbf{V_r} + \mathbf{W} \times \mathbf{r}$ olur. Aslında genel olarak vektörel bir **G** büyüklüğünün zamanla değişimi bu iki koordinat sisteminde

$$\left(\frac{d\mathbf{G}}{dt}\right)_s = \left(\frac{d\mathbf{G}}{dt}\right)_r + \mathbf{W} \times \mathbf{G}$$

bağıntısıyla birbirine bağlıdır. Bu genel bağıntıdan yararlanırsak,

$$\left(\frac{d\mathbf{V_s}}{dt}\right)_s = \left(\frac{d\mathbf{V_s}}{dt}\right)_r + \mathbf{W} \times \mathbf{V_s}$$

$$= \left(\frac{d\mathbf{V_r}}{dt}\right)_r + \left(\frac{d(\mathbf{W}\times\mathbf{r})}{dt}\right)_r + \mathbf{W} \times (\mathbf{V_r} + \mathbf{W} \times \mathbf{r})$$

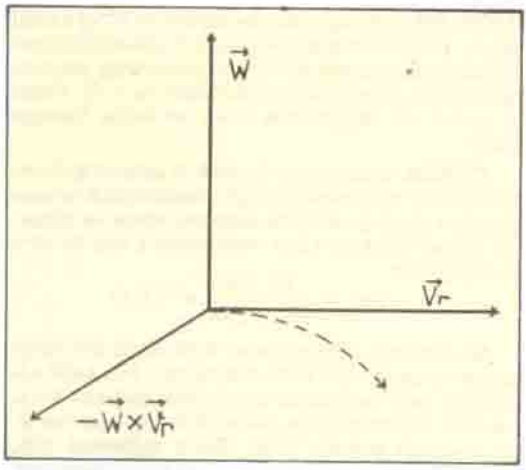
$$= 2(\mathbf{W} \times \mathbf{V_r}) + \mathbf{W} \times (\mathbf{W} + \mathbf{r})$$

yazabiliriz. Burada sol taraf A cisminin sabit xyz koordinat sisteminde ivmesidir. Buna $\mathbf{a_S}$ diyelim.

Formülün sol tarafındaki ilk terim ise A cisminin Dünya ile beraber dönen X'Y'Z' koordinat sisteminde ivmesidir. Son formülün her iki yanını A cisminin M kütlesiyle çarpıp ikinci Newton yasasını dikkate alırsak, cisme etkiyen kuvvetleri

$$\mathbf{F_s} = \mathbf{F_r} + 2m(\mathbf{W} \times \mathbf{V_r}) + m\,\mathbf{W} \times (\mathbf{W} \times \mathbf{r})$$

şeklinde yazabiliriz. Burada $\mathbf{F_s}$ dönmeyen sabit XYZ koordinat sistemindeki, $\mathbf{F_r}$'de dönen X'Y'Z' koordinat sistemindeki birer gözlemciye göre A cismine etkiyen kuvvetlerdir. Eşitliğin sağ yanında bulunan ikinci terim cisme etkiyen "Coriolis" kuvveti ve son terim de merkezkaç kuvveti olarak bilinir. Şekil'den görüldüğü gibi merkezkaç kuvveti, şiddeti $m\,w_r^2 \cos$



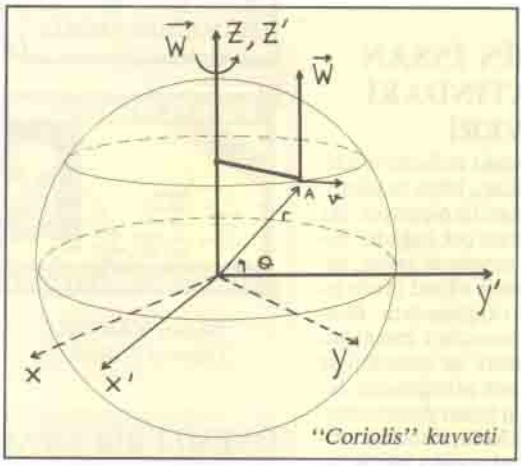
Θ olan **W**,'ya dik ve dışa doğru yönelmiş bir kuvvettir. Burada Θ, A cisminin enlemidir. A cisminin Dünya üzerinde hareketsiz ($\mathbf{V_r} = 0$) olması halinde cisme çekim kuvvetinden başka sadece merkezkaç kuvveti etki eder.

Şimdi bir uygulama olarak Dünya'yı küre kabul edelim. Sabit koordinat sistemindeki bir gözlemciye göre Dünya yüzeyinde çekim ivmesi $\mathbf{g_0}$ olsun. Θ enleminde $\mathbf{V_r}$ hızına sahip olan bir A cisminin dönen koordinat sistemindeki bir gözlemciye göre ivmesi

$$\mathbf{a} = \mathbf{g_0} - 2(\mathbf{W} \times \mathbf{V_r}) - \mathbf{W} \times (\mathbf{W}\times\mathbf{r})$$

şeklinde yazılabilir. A cisminin Dünya üzerinde sabit olması halinde ($\mathbf{V_r} = 0$) "Coriolis" terimi sıfır olar ve bu durumda etkin çekim ivmesi $\mathbf{g} = \mathbf{a}$, Dünya'nın merkezine yönelen $\mathbf{g_0}$ vektörüyle **W**'ye dik ve dışa yönelen merkezkaç ivmesi vektörünün bileşkesi olduğundan, yön olarak merkez yönünden biraz sapar. Çekül doğrultusu $\mathbf{g_0}$ doğrultusunda değil, fakat **g** doğrultusundadır ve bu doğrultu Dünya küre şeklinde olsa bile merkezinden geçmez. Dünya yüzeyinde durgun sıvıların yüzey düzlemleri de $\mathbf{g_0}$'a değil, fakat **g**'ye diktir. Dünya, kuzey kutbundan bakıldığında saat yönünün ters yönünde $\mathbf{W} = 2\pi / (24 \times 3600) = 7.29\ 10^{-5}$ rad sn^{-1} açısal hızıyla döner. Bu hız enleme bağlı değildir. Θ enlemindeki bir cismin, Dünya'nın dönmesi nedeniyle merkezkaç ivmesi $-\mathbf{W} \times (\mathbf{W}\times\mathbf{r})$ olduğuna göre, bunun şiddeti $W^2 \cos\Theta$ formülünden $3.34\ 10^{-2}$ Cos Θ m sn^{-2} olarak bulunur. Böylece merkezkaç ivmesinin ekvatorda en fazla ($3.34\ 10^{-2}$ m sn^{-2}), kutuplarda da sıfır olduğunu görüyoruz. Bu durumda Dünya üzerindeki cisimlere uygulanan merkezkaç ivmesi çekim ivmesinin en fazla % 0'3'ü olmaktadır. **g**'nin $\mathbf{g_0}$ doğrultusundaki bileşeni $W^2 r \cos_2\Theta$ 'dır. Buna göre Θ enleminde yaklaşık olarak $g = \mathbf{g_0} - W^2 r \cos^2\Theta$ bulunur. g'nin değeri kutuplarda en fazla 9.83 m sn^{-2} dir. Yukarıdaki formüle göre ekvatorda g = 9.80 m sn^{-2} olması gerekir. Halbuki ölçülen değer 9.78 m sn^{-2} dir. Bu fark, Dünya'nın küre değil, fakat kutuplardan biraz basık olmasından kaynaklanır. Burada ayrıca g'yi hesaplarken Dünya'nın Güneş etrafındaki

* *Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü.*



"Coriolis" kuvveti

hareketinden kaynaklanan merkezkaç kuvvetini boşladık. Çünkü Dünya'nın dönme ve dolanma hareketlerinden kaynaklanan merkezkaç kuvvetlerinin oranı:

$$\frac{(W^2r)dol}{(W^2r)dön} = \frac{(1/365)^2 150\ 10^6}{1^2\ 3650} = (2.7\ 10^{-3})^2\ 0.4\ 10^5 \simeq 0.3$$

kadardır.

Şimdi de A cisminin Dünya üzerinde sabit olmayıp $\mathbf{W}_r$ hızıyla hareket ettiğini düşünelim. Bu durumda cisme etkiyen "Coriolis" kuvveti sıfır olmayacaktır. "Coriolis" kuvveti ($-2M\ \mathbf{W} \times \mathbf{V}_r$) hem w'ya hem de $\mathbf{V}_r$'ye dik olacağından, kuzey yarım kürede $\mathbf{V}_r$ hızıyla giden cismi sağa, diğer yarım kürede de sola sürükleyecek yöndedir. "Coriolis" ivmesinin şiddeti daima $2 w\nu \simeq 1.5\ 10^{-4} \nu_r$'den daha küçüktür. Bu da $\nu_r = 10^5$ cm/sn için 15 cm/sn$^2 \simeq 0.015$ g olur. "Coriolis" ivmesi bu kadar küçük olduğu halde oldukça önemlidir. Kuzey kutbundan ekvatora doğru uzun menzilli bir füze fırlatıldığını varsayalım. "Coriolis" ivmesinin şiddeti $2 w\nu$ olacak ve t zaman sonra menzilden doğrusal sapma $w\nu t^2$ olacak, açısal sapma ise $\theta = w\nu t^2/\nu t = wt$ Dünya'nın t zamanda katettiği açısal dönmeye denk olacaktır. Bunun anlamı, füze doğrusal olarak hareketini sürdürürken altta Dünya döndüğü için wt kadar menzilden sağ tarafa sürüklenmiş olacaktır. Uçuş süresi 100 saniye olsa, açısal sapma $Wt \simeq 7\ 10^{-3}$ rad. $\simeq$ 0.4 açı derecesi olur.

"Coriolis" kuvveti serbest düşen cisimlere de etki eder ve kuzey yarım küresinde düşme yolu batıya doğru bükülür. Şimdi de "Coriolis" kuvvetinin salınan bir sarkaça etkisini düşünelim. Doğu-batı doğrultusunda salınan bir sarkaç Dünya dönmemiş olsa bu salınımını değiştirmeden devam ettirir; ancak Dünya'nın dönmesi nedeniyle sarkacın yolu kuzey enlemlerinde sağa, güney enlemlerinde sola bükülür ve sonuçta sarkaç düzlemi kuzey enlemlerinde saat yönünde, güney enlemlerinde ise saat yönünün ters yönünde döner. Sarkaç üzerinde "Coriolis" etkisi kutuplarda maksimum, ekvatorda ise sıfırdır. Sarkaç üzerindeki bu etki ilk kez 1851'de Fransız fizikçi Jean Leon Foucault tarafından gösterilmiştir. Bu deney Dünya'nın döndüğünü gösteren çok güzel bir deneydir. Foucault sarkacının enleme bağlı olan devinme dönemi P = $23^{sa}\ 56^{dk}\ 04^{sn}/\sin\theta$ olarak bulunur.

"Coriolis" etkisi doğal olarak atmosferik hareketlerde de kendini gösterir. Örneğin, alçak basıncın oluştuğu bölgeye dışardan dikine hareket eden yoğun hava "Coriolis" kuvveti etkisiyle kuzey enlemlerinde sağa sapma gösterdiğinden, alçak basınç bölgesine saat yönünün ters yönünde bir dönme hareketi verir. Bu nedenle kuzey enlemlerinde alçak basınç bölgeleri saat yönünün tersine dönerken, güney enlemlerinde bu bölgeler saat yönünde dönerler.

Benzer olay, ortasına delik delinmiş su dolu genişçe bir kapta da görülür. Prensipte çevreden deliğe doğru akan su "Coriolis" kuvveti etkisiyle sapma göstereceğinden, kaptaki suya kuzey enlemlerinde saat yönünün tersine bir yönde, güney enlemlerinde ise saat yönünde bir dönme verir. Yine prensipte, tam ekvator üzerinde "Coriolis" etkisi olmadığı için kaptaki su dönmeyecektir. Şimdi, önceden çıkarılan formüllere göre bu son durum irdelenirse, merkezdeki deliğe akan suyun "Coriolis" etkisi (Wt) gösterecek kadar akma zamanı bulamayacağı, ancak kabın yapısı, eğimi, sıvının viskozitesi ve merkeze fazla suyun birikimi nedenleriyle bir yönde dönme hareketi kazandığı görülür. Bu tür bir deneyde "Coriolis" kuvvetinin etkisi gözlenemez. □

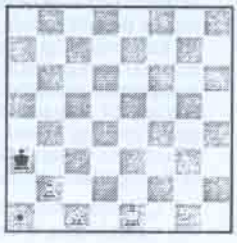
ZEKÂSAYAR

(Geçen sayıda yayınlanan soruların cevapları.)

ÇÖLDE KEŞİF: 4 gün ileri + 4 gün geri dönüş.

DOKUZ BİLİNMEYEN: 219/3 = 73, 438/6 = 73, 657/9 = 73.

SATRANÇ : Soruda hangi tarafın beyaz, hangi tarafın siyah olduğu verilmemiş (Normal olarak beyazlar yukarıya doğru oynar, ancak beyazlar yukarı doğru oynuyor olsaydı, pozisyon imkânsız olacaktı. Bu durumda hayal gücümüzü kullanarak şeklin ters verildiğini, beyazların yukarıdan aşağıya doğru oynadığı varsayıyor ve çözüme ulaşıyoruz).



Şekilde beyazların son hamlesinden bir önceki durum görülüyor. Siyah nokta siyahların herhangi bir taşına karşılık geliyor (Vezir, kale, fil veya at. Hangisinin olduğunu anlamaya imkan yok). Beyaz er bu siyah taşı alır ve kaleye terfi eder ("Neden vezire terfi etmedi" sorusunu soracak olanlara "amacımız en mantıklıyı bulmak değil, imkansız olup olmadığını anlamak" şeklinde cevap veriyoruz).

KÜPÜ BOYAMAK: 3 değişik boya. Bir köşeye ait olan üç kenar değişik renkte olmalıdır (Bu kenarların tam karşı kenarları aynı renge boyanırsa problem çözülür).

MİNİ TEST: 4.

HAZIRLAYANLAR:
NECATİ SUNGUR
CEVDET ÇAĞAN

Değerli okuyucular,

Bundan böyle bu köşede yayınlanan her türlü çalışmaya telif ücreti ödenecektir. Bu uygulamaya Ocak ayından itibaren başlandı. Bunun için Ocak ayından itibaren bu köşede herhangi bir çalışması yayınlanan arkadaşa, telif ücretini ödeyebilmemiz için, Ankara dışındaki arkadaşların, Bilim ve Teknik Dergisi'ne hitaben telif ücretlerinin yatırılmasını istedikleri banka hesap numarasını bildirir bir dilekçe yazmaları, Ankara'daki arkadaşların ise şahsen TÜBİTAK Muhasebe Müdürlüğüne başvurmaları gerekmektedir. Saygılarımızla...

BİLİM VE TEKNOLOJİ

Teknoloji, başta fizik olmak üzere temel bilimlerde yapılan keşiflere bağlı olarak gelişim gösteren sosyal bir olgudur. Lazer, X ışınları veya transistörler, uzay mühendisliğinden metalurji mühendisliğine, cerrahiden ortopediye veya kanser tedavisine kadar çok değişik alanlarda başarı ile uygulanmaktadır.

Gelecektek keşifler, şimdiki teknoloji ve bilime oranla daha geniş ve daha gelişmiş uygulama alanları bulacaktır. Ultra ses ile denizlerin ve karaların derinliklerinde gizli zenginlikler hakkında bilgi edinmek, ana rahmindeki çocuğun ikiz olup olmadığını saptamak mümkün olabilmektedir. Karbon-14 yöntemi diye bilinen bir analiz yöntemi ile eski uygarlıklara ait kalıntıların yaşları çok küçük bir hata ile ölçülebilmektedir.

Çağımızın ikinci yarısına damgasını vuran bilgisayarlar, gerçekte elektrik devre elemanlarının ilginç bir uygulamasından başka birşey değildir. Enerjinin, sesin, ışığın, elektriğin içine girmediği bir teknoloji artık günümüzde düşünülemez. Bir savunma sistemi olarak ortaya atılan yıldız savaşlarının dayandığı teknolojinin hemen hemen tümü son 30-40 sene içinde fizikte yapılan keşiflere bağlı olarak geliştirilecektir.

Ulusların yaşamında bu denli önemli olan bilim, ancak onu çağdaş anlamda izlemekte olanlara bir yarar sağlar. Gelecekte ulusların dünya üzerinde varlıklarını sürdürebilmelerinin, sahip oldukları bilimsel potansiyel ile orantılı olacağı kesindir.

Tamer EMRE
Sokullu Mehmet Paşa Lisesi / ANKARA

BİLİMİN İNSAN HAYATINDAKİ YERİ

Yer yüzündeki milletlerin kalkınmışlıkları, bilim ve teknolojideki başarıları ile ölçülüyor. Bu iki unsur birbirine çok bağlıdır. Bilimsel çalışma yapmanın gayesi, deney ve gözlemlerle kâinat içinde işleyen kanunları keşfetmektir. Bunlardan çıkan sonuçları insanlığın hizmetine sunmak ise teknolojiyle olur. İleri ülkelere baktığımızda, bilim teknolojinin pınarı durumundadır. Son zamanlarda, teknoloji kendi yolunda ilimden daha büyük bir atılım içerisine girmiştir. Çünkü, bilimin verilerini uygulamaya geçirmek için çok sayıda insan çalışmakta; teknolojinin temeli olan bilimlerde ise daha az eleman çalışmaktadır. Bilimlere dayanmayan teknoloji bir müddet sonra donar.

Her şeyde olduğu gibi, teknoloji ve bilimde de emek verilmeden bir başarı elde edilemiyor. Bilim ve teknolojide ileri gitmiş ülkeler, bu başarılarını birlik beraberlik içinde, sistemli ve çok çalışmaya borçludur.

Günümüzde bilim ve teknolojiye büyük katkılar yapamayan milletler, şimdilik teknolojiyi hazır olarak almaktadırlar. Şayet alınan teknoloji yeni araştırma ve bilgilerle zenginleştirilmezse "eskidiği zaman yenisini alırım" zihniyetiyle hareket edilirse daima zararlı olur. Daima hazır teknolojiyi alıp, bunun üzerine hiçbir şey koyamamak, aslında asalak yaşamanın basit bir şeklidir.

Sonuç olarak, bilimin insan hayatındaki önemi başka hiçbir şeyle mukayese edilemeyecek ölçüde büyüktür.

Şah DEMİR / MERSİN

YENİ MUHABİRLERİMİZ



Doğan YARANLI
Öğrenci / DENİZLİ

ÖNEMLİ BİR UYARI

Değerli okuyucularımız,

Ülkemizde, herhalde okuyucularından en çok mektup alan yayın sıralamasında dergimiz ilk sıralardadır. Sizlerin yapıcı tenkit, teklif ve görüşlerinizi içeren mektuplarınız bizleri sevindirmekte ve yayın politikamızı düzenlemekte önemli rol oynamaktadır.

Ancak, gelen mektuplar arasında içinden pul ve para çıkanlar da bulunmaktadır. Bu konuda şunu belirtmekte yarar görüyoruz: **Gönderdiğiniz pul ve paralar bir işleme tabi tutulamamakta,** Muhasebe Müdürlüğüne gönderilmektedir. Bundan sonra **mektuplarınızla birlikte pul ve para göndermemenizi rica ediyoruz.** Ayrıca öğrenci arkadaşlarımızın ödevleri için yoğun bir şekilde bize başvurduklarını görüyoruz. Gönül isterki, bunları geri çevirmeyelim. Fakat şu bir gerçek ki, zaten dergi çalışanı olarak az sayıdayız. Derginin işlerinin yoğunluğundan **bu tür isteklere cevap vermemiz imkânsız.** Bu nedenle **arkadaşlarımızdan ödevleri için bize başvurmamalarını istiyoruz.** Aksi takdirde, onların istekleri için de hiçbir işlem yapılmayacağını belirtiyoruz. Bizi anlayışla karşılayacağınızı ümit ediyoruz.

YENİ TEMSİLCİ VE ÜYELERİMİZ

ÜYELERİMİZ: İlknur Deniz / SAMSUN, Zehra Çolak / SAMSUN, Saliha Deniz / SAMSUN, Hacer ÜNSAL / SAMSUN, Selviye Karaca / SAMSUN, Esra Aydıner / SAMSUN, Emine Koyun / SAMSUN, Feyza Karavelioğlu / SAMSUN, Cemile Yıldırım / SAMSUN.

TEMSİLCİLERİMİZ: Üstün Serdar / İstanbul Özel Fatih Erkek Fen Lisesi, Aydın Sağlam / İstanbul Özel Fatih Erkek Fen Lisesi, Mehmet Kürşad / İvriz Öğretmen Lisesi EREĞLİ.

YENİ BİNAMIZA TAŞINDIK

Uzun zamandır inşaatı devam etmekte olan TÜBİTAK'ın Kavaklıdere'deki binası tamamlanınca TÜBİTAK'ın kirada olan diğer birimleri de kendi binalarına taşındılar. Artık bundan böyle adres değişikliği yok. Yeni binamızda daha güzel çalışmaları birlikte yürüteceğimizi ümit ediyoruz. Yeni binamızın açık adresini yazışmalarda karışıklıklara sebep olmaması için tekrar etmekte yarar var: TÜBİTAK, Atatürk Bulvarı No: 221 06100 Kavaklıdere-ANKARA.

DAĞLAR

Baktıkça sizlere küçük penceremden
Ne yüce görünürsünüz bana
Renk mavi ya da yeşil
Engin bir özgürlük işli eteklerinizde
Koşmak... Koşmak istiyorum.
Dağların derinliğinde.

* * *

Ve baktıkça dağlara
Tek tük ağaçları görüp de
Hüzünlenmeden edemiyor içim
Sizin motiflerinizi bozuyor eller
Düşünmeden, bilmeden
Doğanın eşsiz yeşilini
Söküyorlar eteklerinizden
Sizleri karanın kahverenginin
Yalnızlığına mahkum ederken.

* * *

Fidanlar geliştikçe
Kuşlar uçtukça yaşar dağlar
Kıraç kayalar alınmasın ama
Yeşilsiz dağ
Bilmem ki neye yarar.

Yeşim ER
Samsun Anadolu Lisesi / SAMSUN



FİZİĞİN GELİŞİMİ

İstanbul Boğaziçi Üniversitesi Fizik Bölümü öğretim üyelerinden Prof.Dr. Avadis HACINLIYAN TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu tarafından organize edilen seri konferanslar çerçevesinde İstanbul Özel Fatih Erkek Fen Lisesi'nde "Fiziğin Gelişimi" konulu bir konferans verdi.

Konuşmasına, "Bir bilim adamı tarafsız olmayı bilmelidir, problemlere yeni bir boyutta yaklaşmayı geliştirmelidir." şeklinde başlayan Hacınlıyan, klâsik fizik ve kuantum fiziğinin farklarından ve günümüzdeki uygulanabilirliğinden bahsetti. Klâsik fiziğin gözlem çatkısının sınırlı olduğunu, kuantum fiziğinin ise, daha geniş bir çerçevesi olması gerektiğini vurguladı.

Konuşmasında determinist bilgiye de değinen Hacınlıyan bu konuda şunları söyledi: "Bir zarı havaya attığımızda dinamik kuralları içerisinde cisim hakkında bütün bilgileri elde edebilirsek, determinist bilgiyi elde etmiş oluruz. Alamazsak determinist bilgiyi alamayız."

1954'ten sonra fizikte iki önemli gelişmenin olduğunu, bunlardan birisinin, matematiksel olarak cebirin analizi geride bırakması, yani geometri bilgisinin gelişmesi olduğunu, bu gelişmeyle bilgisayar dünyasında, mekanikte oldukça ileri bir teknolojiye sahip olunduğunu söyleyen Hacınlıyan, konuşmasının son bölümünde soruları yanıtladı.

Hacınlıyan, süperiletkenlerle ilgili bir soru üzerine şunları söyledi: "Süperiletken olabilecek maddeler düşük sıcaklıklarda meydana gelir.

Akım süperiletken maddenin dışında, bir manyetik alan şeklinde gider ve akımın oluşumunda, iletilmesinde direnç sıfır olduğundan süperiletken madde, oluşumu en kaliteli şekilde iletir. Günümüzde uygulanabilir ortamı olmadığından, henüz tamamen uygulanır duruma gelmedi; ancak düşük sıcaklığı normal sıcaklığa getirildiğinde teknolojide büyük ilerlemeler kaydedilir.

ŞAKİR BİNGÖL
Özel Fatih Erkek Fen Lisesi

SULAK ALANLAR

18 Şubat 1992 günü, Alman Kültür Derneğinde, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği tarafından "Sulak Alanlar" konulu bir panel düzenlendi. Açış konuşmalarını Dernek Genel Başkanı Hasan Asmaz ve Çevre Bakanı B.Doğancan Akyürek yaptı. Türkiye Tabiatını Koruma Şeref Ödülleri Birleşmiş Milletler Kalkınma Teşkilatı Daimi Temsilcisi Edmund Cain adına yardımcısına ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Teşkilatı Program Koordinatörü Seyhan Aydınlıgil'e verildi.

İlhami Kiziroğlu, Tansu Gürpınar, Ergin Karakurum ve Tuncay Soysal'ın panelist olarak katıldıkları panelde sulak alanların çeşitleri, önemi, değerlendirme şekilleri, ülkemizdeki sulak alanlar ve Ramsar Sözleşmesi (1971, sulak alanların korunmasını amaç edinen dünya milletleri arasındaki bir sözleşme) üzerinde duruldu.

Panelistlerden Tansu Gürpınar özetle şöyle dedi: "Aslında sulak alanlar dünyada en az anlaşılır ve en önemli ekosistemlerdendir. Ülkemiz sulak alanlar açısından oldukça zengin bir ülkedir. Yine bu alanlar kuşlar açısından oldukça önemlidir. Paleortik bölgenin dört büyük kuş göçü hareketinin ikisi ülkemizden geçmektedir. Bunlardan birisi doğuda diğeri batıdadır. Batıdan geçenler genelde su kuşlarıdır".

Yine panelistlerden İlhami Kiziroğlu, Türkiye'de 18 sulak alanın uluslararası düzeyde olduğunu fakat diğer özellikleriyle Ramsar sözleşmesine 60 sulak alanımızın dahil edilebileceğini ifade etti.

Yaklaşık dört saat süren panel dinleyicilerin sorularına verilen cevaplarla sona erdi.

Kemal PARLAR
Gazi Lisesi / ANKARA

İstekler olanaklarla sınırlıdır.

Picasso

SİZCE NEDİR?

İçinde yaşadığımız çağa damgasını vuran kavramlardan biri de elekroniktir. Elektronik denince ne anlaşıldığını aşağıdaki cevaplarda bulacaksınız.

Sinan Altunel (Öğretmen): Yüksek ve çok yüksek dalgalı akımlarla ilgili gereç ve aygıtlar geliştiren ve serbest elektronların özelliklerine dayanan uygulamalı bilim dalıdır.

Nebahat Emiroğlu (Sekreter): Başta bilgisayar olmak üzere gelişen teknolojinin insanlık yararına sunmuş olduğu ve elektriğin daha kapsamlı özel konumlar içinde kullanıldığı bir terimdir.

Ali Er (Öğrenci): Elektriğin boşluk, gaz ya da bir yarı iletken içindeki akışını temel alan aygıtları inceleyen bir fizik dalıdır.

Ahmet Yıldız (Elektronik Teknikeri): Pozitif ve negatif atom parçacıklarının biraraya gelerek yapmış oldukları işlevdir.

Ruhsar Atalay (Bankacı): Günlük hayatta sıkça kullandığım, fakat tanım olarak belli bir şey söyleyemeyeceğim bir kavram.

Ahmet Göyes (İşletmeci): Chip teknolojisini yaratan, fakat chip teknolojisine yenik düşen bir terimdir.

Serhat Esin (Bilgisayar Mühendisi): İşlemlerin, mekanik ortamdan kurtulup daha hızlı ve hatasız yapılabileceği bir teknoloji türüdür.

Ergün MERİÇ

DOĞAYA UZANAN BİR EL

Yalova'nın önemli caddelerinden birini dikine kesen, Safran deresinin önceki ve iyileştirme çalışmalarından sonraki halini aktarmak istiyorum.

Safran deresi, bundan 4-5 yıl önce, bakımsızlıktan çöp ve sivrisinek yuvası olmuş, koku yayan ve estetik yönden hiç de hoş olmayan görüntüler sergileyen bir mekândı. Çevre ve halk sağlığını giderek daha fazla tehdit eden bir unsur olmuştu. Şehrin önemli bir caddesinden de geçiyor oluşu, bu olumsuzluklar zincirine eklenen son halkaydı.

Çevrede oturanlar, yirmi dört saa pek hoş olmayan kokuları teneffüs etmek zorunda kalmalarının yanı sıra gece de, sivrisineklerle uğraşıyorlardı. Göze batan görüntüler de cabası... Belediye, iyileştirme çalışmalarını başlattığında sanırım, en önemli faktör halkın şikâyetleri olmuştu.

Fatih caddesinin, üstünden bir köprüyle geçtiği Safran deresinin önce, bataklık kısımlarını zenginleştirme yoluna gidildi. Derenin yatağı beton yüzeylerle sınırlandırıldı. Böylece dere daha dar bir yataktan akmaya başladı. Çimlendirilen kısımlar, çiçek ve fidanlarla zenginleştirildi ve derenin geçtiği sokaklara, dere boyunca, çiçek ekmek için bloklar yerleştirilerek, çiçeklendirildi.

Derenin Marmara denizine kavuştuğu kısım ve çevresindeki alan, park haline getirildi. Burası da yer yer çimlendirildi ve çiçeklendirildi. Zaten var olan ağaçların çevresi düzenlendi. Parkın baktığı küçük limanın suyu temizlendi. Park, gezmek amacıyla evinden çıkmış her vatandaşın uğrak yeri oldu. Her yıl açılan sanatsal sergilerin, kitapkaset fuarının, uluslararası folklor şenliklerinin de mekânı haline geldi.

Yalova Belediyesi'ni olumlu çalışmalarından dolayı kutlamak isterim. Bugün halkımız Yalova'yı zenginleştiren bir mekâna sahip olmakla kalmamış, aynı zamanda, hasta bir doğa parçasının istenirse, insanlar tarafından nasıl iyileştirilip güzelleştirileceğine de tanık olmuştur.

Ebru MERİÇ / YALOVA

İZMİR YÖRESİNİN POLENİZASYON TAKVİMİNİN BELİRLENMESİ



İbrahim VAROL
İzmir Özel Yamanlar Lisesi

"Mart ayı dert ayıdır" diye bir söz vardır. Mevsimlerin geçiş döneminde insanlar genelde, dengeli giyinmeyi ve beslenmeyi pek beceremediklerinden hastalanırlar. Mart ve nisan aylarında da grip ve nezleye yakalananlar çoktur. Özellikle alerjik hastalıklar yaygındır. Genç araştırmacılardan İbrahim Varol da özellikle bahar aylarında alerjik hastalıklara neden olan polenlerin mevsimlere göre durumunu tespit etmiş. İlgiyle okuyacağımızı umuyoruz.

Bize kendini tanıtır mısın?

1974'te Balıkesir'de doğdum. Şu anda Yamanlar Lisesi son sınıftayım.

Daha önce herhangi bir başarın var mı?

Fen liseleri sınavında ilk binin arasına girmiştim.

Böyle bir proje fikri nereden geldi aklına?

Bu tür bir araştırma hevesim vardı. Hocaların da tavsiyesi üzerine hazırlamaya başladım.

Projeni anlatır mısın, projendeki amacın neydi?

İçinde bulunduğumuz yüzyılda birçok ülkede polenlerin atmosferdeki durumlarıyla ilgili araştırmalar yapılmış ve atmosferik polen haritaları ortaya konmuş. Ülkemizde ise bu konudaki çalışmalar 1960'lı yıllarda başlamış. Ben de alerjik hastalıkların ortaya çıkmasına neden olan polenlerin atmosferdeki mevsimlik, hatta aylık ve haftalık tespitini yaparak, bunlardan sakınmanın sağlanmasını amaçladım. Çalışmamda Durham aygıtı, mikroskop, lâm, lamel ve jelatin, gliserin karışım, materyaller kullandım. Durham aygıtını her yönü açık 10 metre yüksekliktek bir alana koydum. Aygıtın lâm yuvasını topraktan 170 cm yüksekliğe yerleştirerek, en az 52 hafta boyunca haftada bir bunları değiştirdim. Lâm'ı hafifçe ısıtarak üzerine 20 x 20 mm'lik lameli kapatıp, mikroskopta tüm lâmel alanını tarayarak mevcut polenlerin tür ve sayılarını tespit ettim. Sonuçları tablo ve grafik olarak çıkardım. Tıpta bu tablo ve grafiklerden yararlanılabilir.

Aylara göre polen konsatrasyonu nasıl çıktı?

Polenler yağışlı ve soğuk günlerde pek olmuyor. Bitkilerin çiçek açtığı nisan ve mayıs ayları polenlerin en çok olduğu aylardır.

Konuyla ilgili literatür taraması yaptın mı?

Literatür taraması yaptım. Benzeri araştırmalar yapılmış. Bu tür araştırmalardan kesin bir sonuca ulaşmak için tekrar tekrar yapılması gerekiyor. Ben birçok kez aynı araştırmayı yaptım ve daha önce yapılmış araştırmalardan farklı sonuçlar elde ettim. Özellikle şunu söylemek istiyorum: ABD'de her bölgede polen tespit çalışması yapılıyor ve hangi bölgede hangi polenler yoğun olduğu radyo yayınları aracılığıyla halka duyuruluyor. Böylece hangi polene karşı alerjisi olduğunu bilenler, tedbir alabiliyorlar. Böyle bir uygulamanın ülkemizde de başlamasını temenni ediyorum.

İzmir yöresinde en yoğun görülen polen türü nedir?

Yöremizde çam, selvi, buğdaygil, meşe, çınar, zeytin, dut, söğüt vs. gibi bitki polenleri görülmektedir.

Üniversite sınavında nereyi tercih edeceksin?

Temel bilimler olarak kimya veya biyoloji tercih edeceğim. Bu alanlar bana göre daha zevkli.

Proje hazırlama isteğinde olan arkadaşlarına ne önerirsin?

Böyle bir araştırma yapmak isteyen arkadaşların öncelikle kararlı olmaları gerekir.

Çalışmalarını belirli bir program dahilinde mi yürütürsün?

Çalışmalarımı belirli bir program dahilinde yürütürüm. Çünkü benim için daha yararlı olacağı kanaatindeyim. Bu çalışmamın bana büyük yararı, programlı çalışmayı öğretmesidir.

Bilim ve Teknik dergisini nasıl buluyorsun?

Dergi güzel hazırlanıyor, ideal bir dergi.

YAZIŞMA ADRESİ:
BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ
Atatürk Bulvarı No: 221
Kavaklıdere-ANKARA

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

ELEKTRONİKÇİLERE KAYNAK KİTAPLAR

Sevgili okuyucularım, ısrarla benden elektronik kaynak kitap adı istiyen okuyucularıma daha evvelki sayılarda kısmen verdiğim kitap listesini tekrarlıyorum. Hepsi İngilizce olan bu kitaplar, Türkiye'de maalesef kitapçılarda değil İngiliz Kültür Derneği Kütüphanesi ve benzeri bazı kütüphanelerde bulunabilen kitaplardır.

Bu ingilizce kitapların bir kısmını başka Türkçe kitaplarla birlikte Temmuz 1990 (272) sayısında köşemde vermiştim.

İNGİLİZCE KAYNAK KİTAPLAR:

1- Electronics I and II, D.C. Green, Longman Scientific and Technical (İlk basım, Pitman Publishing Limited tarafından), ISBN 0-582-01308-9.

2- Electronic Logic Circuits, J.R.Gibson, Edward Arnold Ltd, ISBN 0-7131-3507-7.

3- Electronics and Electronic Systems, George H. Olsen, Butterworths, ISBN 0-408-01369-9.

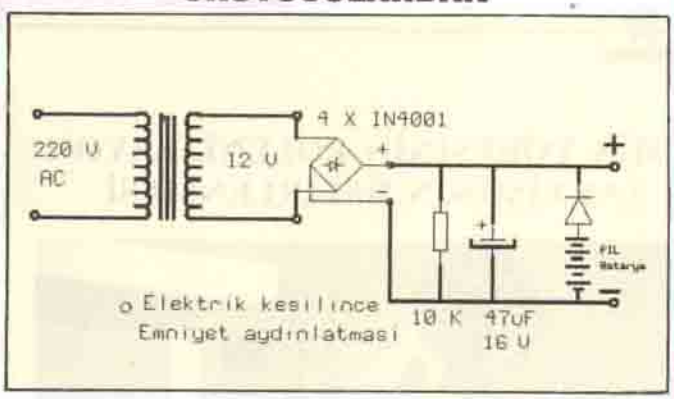
4- Electronic Systems and Techniques, K.F. İbrahim, Longman Scientific ve Techn., ISBN 0-582-98817-9.

5- Electronics Sourcebook for Engineers, George Loveday, Pitman, ISBN 0-273-02667-4.

6- Foundation Electronics, B.G. Barker, Thomas Nelson and Sons Ltd., ISBN 0-17-448121-7.

7- Instruments and Automatic Test Equipment, K.F. İbrahim, Longman Scientific ve Tech., ISBN 0-582-00337-7.

OKUYUCULARDAN



Hakkı Durmaz, Maçka Akif Tuncel Anadolu Teknik Lisesi Bilgisayar Bölümü 9. sınıf öğrencisi. Öğrenci ve amatör elektronikçilere, 10 adet denenmiş iyi netice alınmış devre şeması göndermiş. Devreler hakkında bilgi: 0-30 volt ayarlı güç kaynağı, elektronik termometre, yağmur alarmı, yangın alarmı, ışık alarmı sinyal enjektör, kapasitif hırsız alarmı vs.

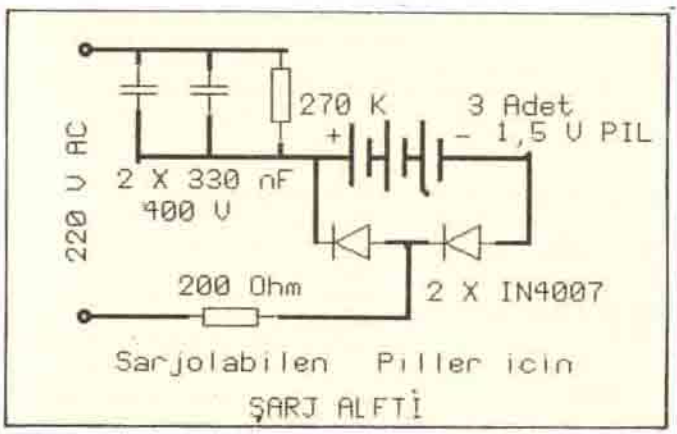
Ben sizlere Elektrikler kesilince lambaların otomatik olarak devreye giren pil ile yakılması isimli üstteki şemayı veriyorum. Bazı ilaveler önerilebilir. Pil yerine akümülatör kullanılabilir; esasında piller nikel kadmiyum şarj olabilen piller olursa, tampon şarj halinde kullanıma hazır olabildiği gibi, pillerin çıkışı bir rölenin normal kapalı kontağından devreye verilirse ve bu röle şebeke ceryanı varken çekik olacağı için çıkışa herhangi bir akım kaçırması olmaz. Ceryan kesilince röle düşüp, normal kapalı kontaklar kapanıp ışıkları yakacaktır. Hakkı Durmaz'ın hayalini biraz daha işletip bu devreyi geliştirebileceğine eminim. Başarılar.

Ayrıca devredeki kapasitörün değerini daha yükseltse iyi olur.

* * *

Okuyucum Hüseyin Kabil, Sicas Cumhuriyet Üniv. M.Y.O. Elektronik Bölümü öğrencisi.

Denediği ve iyi netice aldığı bir şarj âletini arkadaşlarına iletmemi istiyor.



3 adet nikel kadmiyum şarj olabilen pil, kalem pil ise 8 saate, orta pil, 10 saatte, büyük pil bağlanmışsa 12 saatte parş olabilmektedir.

Adres;
Erol Alkan eliyle Yiğitler
PTT Şb. 53960 / RİZE

AMFİBİK OTOBÜS



Tanka benzer şekilde imâl edilmiş bir otobüs: TEOS nehirlerden bile geçmektedir.

Önden bakıldığında, sanki tam karşıdan ağır bir darbe yemiş veya şiddetli bir çarpmaya maruz kalmış gibi görünen ve her türlü arazi şartlarında hareket edebilen ve adına "TEOS" denen çok maksatlı bu otobüs ilk bakışta acayip görünüşü ile dikkatleri hemen üzerine çeker. Bu otobüsün diğer özellikleri de kezâ oldukça olağan dışı ve alışılmamış bir biçimdedir. Çok çetin şartlarda yapılacak zor ve serüvenli yolculuklarda ve özellikle doğal engellerden dolayı ulaşılmayan bölgelerde, seyahat edebilme gibi üstün niteliklere sahiptir. Uçaklarınkine benzer, basınçla sıkıştırılmış kapı ve pencerelerinin varlığı dolayısıyla yolcu kompartımanına ne su ve yağmur ve ne de kum, toz, toprak vb. maddeler giremez.

Bu otobüsün uzunluğu 8 m, genişliği 2,4 m dir. 214 beygir gücünde olan motoru ile 1,70 m derinlikteki nehirlerden rahatlıkla geçebilme yeteneğine sahiptir. Böylece, şimdiye kadar sadece askerî maksatlı araçlarda bulunabilen amfibik (Hem karada ve hem de suda hareket edebilme yeteneği) özellik, artık sivil maksatlı araçlarda da bulunmaktadır diyebiliriz.

Bu araçta, herbirinin kapasitesi 180'er litre olan iki adet benzin deposu bulunmakta ve bu yakıt kapasitesi ile hiç ikmal yapmadan ve sürekli yol katetmek sureti ile 1500 km lik hareket kabiliyetine sahip bulunmaktadır. Adı geçen otobüs 60 kişiye kadar olan bir yolcu kitlesini taşıyabilmektedir.

Bu miktar yolcuya hizmet verebilmek için, bir mutfak, bir tuvalet, stereo ve video tertibatı ile bir televizyon, bir mobil telefon, "Air Condition" tertibatı ve toplam 240 litrelik içme suyu kapasitesine sahip su tankları gibi kolaylık ve konfor cihaz ve donatımını üzerinde taşımaktadır.

Otobüsün arka bölmesine yerleştirilmiş 220 voltluk bir jeneratör vasıtası ile de, aracın her türlü elektrik enerjisi ihtiyacı karşılanmaktadır. Alüminyum kasalı olan bu otobüs, "TEOS" adlı bir Fransız firması tarafından geliştirilmiştir. Kasası ise, bir Mercedes-Benz Unimog şasisi üzerine monte edilmiştir.

SCALA Ağustos-Eylül'91'den çev.:
Hüseyin BAHAR

8- Essential Electronics, Warren nFenton Stubbins, John Willey and Sons., ISBN 0-471-84299-0.

9- Principles of Electronic Instrumentation, A de Sa. Edward Arnold Ltd., ISBN 0-7131-2799-6.

Bu kitaplar özen ile seçilmiş, amatör ve profesyonel okuyucularım orta derecede dahi ingilizce bilenlerin takip edebilecekleri eserlerdir.

OKUYUCULARA HATIRLATMA

1) Mektuplarınıza pul koymayın,

2) Ödevlerinizi bana yaptırmıya teşebbüs etmeyin.

3) Mektuplarınızı okunabilir yazı ile yazın,

4) Mektup içine adres ve tarih mutlaka yazın, zarflar atılabilir.

5) Gönderdiğiniz şemaları teknik resim hocanıza ödev verir gibi dikkatli çizgin.

6) Soru ve taleplerinizi yapmadan önce eski sayıları karıştırın belki de cevap hazır eliniz altındadır,

7) Faydalanıp, uyguladığınız ve iyi netice aldığınız şemanın orijinal kopyesini gönderin, kaynak bildirmekten çekinmeyin.

Yüksek bir dağa çıkmak güçlüğünden kaçınırsanız, güzellikleri tam olarak göremezsiniz.

Shakespeare

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

OPTRONİK NEDİR?

Olağanüstü gelişmeler göstermelerine rağmen, radarlar mükemmel olmaktan uzaktır; kolayca farkedilirler, çok uzakları göremezler ve her keresinde yalnız bir yönde araştırma yaparlar. Optronik, optik ve elektronik sözcüklerinden oluşturulmuştur. Bu, yepyeni bir yöntem olup, uçak pilotlarının en karanlık gecelerde bile her yönde her şeyi görmesini sağlar.

Gelecek 10 yılda kullanılmaya başlanacak olan radarlar bugünkünden çok daha ilerlemiş olacak. Bugünün savaş uçaklarına verilen bütün görevleri yerine getirebilecektir; havadan havaya gözetleme, düşman uçaklarının gelişini, sayısını ve niteliğini bildirme, çoğul hedeflerin takibi, alçaktan uçan hedeflerin de yakalanması... Geleceğin radarları bu görevleri yağmurda, karda, siste ve en kalın duman perdelerinin varlığında bile yerine getirecektir. Buna rağmen bu radarların elde ettikleri bilgiler (hedeflerin uzaklığını, hızını ve bir uçak fillosunun elemanlarını ayırt edebilme güçleri) ve havayı tarayan ışın konileri yine de yetersiz olacaktır. En büyük sakıncaları da şudur: Düşman yerlerini kolayca bulur ve ondan sonra parazit uygulayarak onları körleştirir.

Bunu iki örnekle belirtelim; birinci örnek, 20 km yükseklikte büyük bir hızla (2,5 Mach) uçan bir düşman uçağını, kendi uçağımızdan atacağımız bir füzeyle yok etmek istiyoruz. Bunu başarmak için uçağımız, düşman uçağı ile burun buruna gelecek yönde uçmalıdır. Bu iki uçak dakikada 75 km hızla birbirine yaklaşır. Bu koşullarda bizim uçağımızdaki radarın menzili 100 km dir. Demek ki, düşman uçağını görmek ve ona füze atmak için yalnız 1 dakika zaman vardır. Bunu yapabilmek için pilot terimiyle hedefin "giydirilmiş" olması gereklidir; yani hedefin hızı, yüksekliği, yönü, taşıdığı yük vb. belirlenmiş olmalıdır. Fakat uçağımızın radarı parazitle körleştirilmişse hedefi göremeyiz. İkinci örnek, attığımız füze, düşman uçağına isabet etmediyse ikinci bir şansımız yoktur. Her iki uçak da birbirinin radar gözetleme konisi dışına çıkmıştır.

Füzeler de mükemmelleştirilmektedir (uzun menzil, her yönde atılabilme vb.). Bir kaç yıl içinde, füze tehlikesine karşı pilotun gözlemesi gerekli alan, 250-400 m çapında dar bir koniden 3 km yarıçapında bir küreye yükselmiştir. Savaş alanıysa, içinde hiçbir radarın neyin ne olduğunu belirleyemediği 100 km büyüklükte yassı bir elipsoid'e dönüşmüştür.

Farkedilmez, her yönde araştırma yapabilir ve kesin olmaları nedeniyle, modern savaş uçaklarında radarların yanında optronik'ler kullanılmaya başlanmıştır. Optronik "orta kafa" denen 'özel bir ekran üzerinde veya pilotun doğal görme alanında (yüksek kafa), radara oranla doğala çok daha benzeyen 3 boyutlu bir imaj oluşturur. Radar, aralarındaki açı 3°-4° den daha az olan iki veya daha çok uçağı birbirinden ayırt edemez. Optronik ise, iki uçağı ayırt etmede radara göre 100-1000 kere daha duyarlıdır. Radar, bir düşman filosunun yaklaşmakta olduğunu gösterdikten sonra, optronik gelmekte olan uçakların tam sayısını ve muhtemelen tipini çok önceden bildirir. Bir şartla: Hava açık olmalıdır.

Optronik iki kurala dayanır:

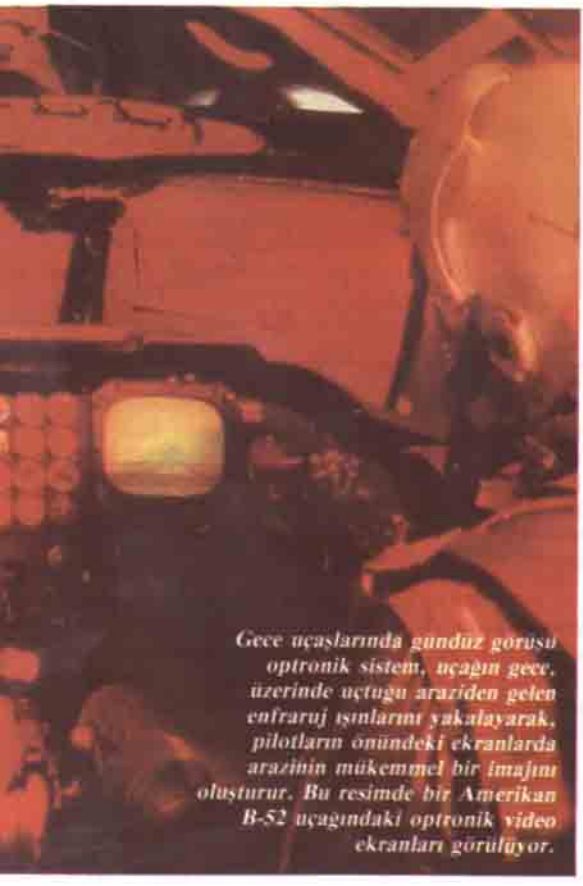
1) Işığın kuvvetlendirilmesi: Galyum arseniyür ve fiber optik (cam lifleri) gibi maddeler, karanlık gecenin içindeki çok zayıf ışıkların şiddetini artırır ve gözle görülür bir imaj oluşturur. Bunun için cisimlerin cihaza 1 km den daha uzak olmaması gereklidir.





Optronik, düşman füzelerine karşı pilotu uyarır. Füze detektörü (mavi ok) düşman tarafından uçağa atılan bir füzenin egzozundaki enfraruj ışınları algılar ve pilota "füze geliyor" uyarısı yapar. Bu durumda pilot gelen füzeye hedef şaşırtma yöntemleri (elektronik parazit, "yem" vb.) uygular. Resimdeki Mirage 200 uçağının altında FLIR (Forward Looking Infra-Red = öne bakan enfraruj) adlı optronik görülüyor (kırmızı ok). Bu cihazla pilot, en karanlık gecede bile gündüzmüş gibi yeri görebilir ve yere hücum edebilir. En yeni optroniklerle pilot, gelmekte olan düşman uçaklarını net olarak tek tek görebilir ve isterse izleyebilir.

2) Enfraruj ışınlarından yararlanarak manzaranın sıcaklık haritasını oluşturur. Sıcaklığı mutlak sıfırdan (—273°C) fazla olan bütün cisimler enfraruj ışınları saçar. Sıcaklık arttıkça enfrarujun şiddeti artar ve dalgaboyu kısalır. Enfraruj, elektromanyetik dalgaların gözle görünen bölümüyle radara ait milimetrik dalgaboylu dalgalar arasında bulunur.



Gece uçaşlarında gündüz görüsü optronik sistem, uçağın gece, üzerinde uçtuğu araziden gelen enfraruj ışınlarını yakalayarak, pilotların önündeki ekranlarda arazinin mükemmel bir imajını oluşturur. Bu resimde bir Amerikan B-52 uçağındaki optronik video ekranları görülüyor.

Atmosfer, görünür ışığa çok yakın 3 band dışında (dalgaboyları 0,9-2,5 mikron, 3-5 mikron ve 8-14 mikron) enfraruj ışınlarını geçirmez. Burada şans işe yaramıştır; çünkü bir jet uçağının veya bir füzenin 1100°C sıcaklığındaki egzoz borusu 3 mikron, bir piyade erinin vücudu ise 10 mikron dalgaboyunda enfraruj yayar, yani atmosferin en geçirgen olduğu bantlarda enfraruj emisyonu yapar.

Radar 20. yüzyıl başlarında bulunmuştu. Enfraruj teknolojisi 2. Dünya Savaşı'nda Almanlarca, Douvres yalıyarlarının görüntüsünü elde etmede kullanılmıştı; fakat çok kötü kalitedeydiler. 1950'lerde Amerikalılar jet uçaklarının egzoz gazlarının sıcaklığını kurşun sülfür sayesinde "algılayan" ünlü Side Winder füzelerini yaptılar. Bu füzeler jet uçaklarına yöneliyordu. Fakat düşman pilotları "güneşe çıkarak" ve mümkünse egzoz gazlarını keserek füzeyi şaşırtıyorlardı; bu durumda füze güneşe doğru gidiyordu.

Fransa'da 1950-60 arası bulunan indium antimoniür (InSb) detektörleri, 3-5 mikron dalgaboylarındaki enfraruju algılıyordu. Bu ise 1100°C daki bir füze egzozundan gelen enfrarujun algılanması demekti. InSb'li araştırma başlıkları, imajın şeklini belleğine alıyor ve daha sonra onu gök ve yer fonu üzerinde tanıyordu. Bugüne kadar havadan havaya atılan füzelerin, ısı detektör hücreleri yoluyla hedefini bulmasında InSb'den daha etkili bir madde bulunamadı. Matra Magic 2 füzesi ve Side Winder'in en modern şekli, InSb'li bir otomatik yön verici içermektedir.

1970'lerde cadmium-cıva tellürür (HgCdTe) içeren detektörlerin yapılmasıyla 8-12 mikron dalgaboyundaki enfraruj da algılanmaya başlandı ve böylece 0,1 derece farklar kaydedilebildi. Böylece arazinin sıcaklık farklarına dayanan (termografik) bir haritası yapılabiliyordu.

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

SÜPER ŞARJ CİHAZI



Bu yeni şarj cihazı kullandığımız nikel kadmiyum pillerin ömrünü 10 kat artırıyor. Üstelik diğerleri gibi 10-15 saatte değil, sadece 10 dakikada bir pili dolduruyor. Fiyatı yaklaşık 200 dolar.

KLASİK MAKİNE, DİJİTAL GÖRÜNTÜ

Nikon F3 fotoğraf makinesinin arka kapağının yerine takacağınız dijital görüntü sistemi ile video kameralardan 4-5 misli daha hassas (1,3 milyon piksel/kare) görüntüler elde edip bunları disk üzerine kaydedebiliyorsunuz.



HEM GÖZ HEM KULAK ZEVKİ

Pek çok firma dekorasyon içinde kamufule olan müzik setleri yaparken bir başkası da cazip renk ve dizaynıyla göz zevkini okşayan bir model geliştirdi. Fiyatı 3500 dolar.



KABLOSUZ TELESEKRETER



Bu telesekreter cihazının herhangi bir kablolu bağlantısı yok. Yedi dakikaya kadar mesaj kaydedebiliyor, gelen mesajların sayısını dijital olarak gösteriyor. Ayrıca istediğiniz kaydı hiç beklemeden dinliyorsunuz. Fiyatı 120 dolar.

En son olarak Fransa'da IRCCD (Infra Red Charged Couple Device) denen sıcaklık detektörleri, ultramodern optroniğin esasını oluşturdu. Bu cihazlar siste de çalışmaktadır. Ayrıca silisyum üzerinde çok küçük üniteler haline getirilerek sıcaklığa duyarlı hücrelerin (fotosit) sayısı artırılmış, imajlar çok netleştirilmiştir.

Fransa'nın yeni kuşak savaş uçaklarına (ACT-ACM) yerleştirilecek optronik sistem 3 bölümden oluşacaktır: Karşıdan gelen uçağı tarayan optronik sistem, her yönde tarama yapan optronik sistem ve havadan havaya telemetri ve izleme sistemi. Birinci bölüme SOF denmektedir. SOF, 80 km den bir uçağı haber verecek veya izleyecek ve 25 km ye gelince tam teşhis edecektir. SOF farkedilmeden çok sayıda hedefi eş zaman olarak izleyebilir; radardan çok daha net imajlar verir ve lazerli telemetri ile hedefin hızını kesin olarak belirler. SOF sayesinde pilot, geceleri bile altındaki araziyi görebilir.

Optronik, radarın etkili olmadığı çok yakından hava savaşında etkili olabilmektedir. Ayrıca radar gibi bir yönde değil, eş zaman olarak çok yönde bilgi vermektedir (omni-direksiyonel). SOF ve omni-direksiyonel optronikle bağlantılı lazer telemetrisi, havadan havaya füze atışlarında, 0,5-5 m gibi görülmemiş bir dakiklik sağlamaktadır.

SOF 100 kg kadar gelip uçakta radarın hemen arkasına konulmaktadır. Rus Mig 29 ve Su 27 savaş uçaklarında da durum aynıdır. Omni-direksiyonel optronik ise, iki blok halindedir; biri uçağın üstünde, biri altındadır.

Savaş uçaklarını optronikle donatmamış ülkeler, hâlâ yalnız radara güvenmekle gelecek bir savaşta risk almaktadırlar.

Science et Vie, Mart 1990'dan kısaltılarak çevrilmiştir.

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

SÜPER ŞARJ CİHAZI



Bu yeni şarj cihazı kullandığımız nikel kadmiyum pillerin ömrünü 10 kat artırıyor. Üstelik diğerleri gibi 10-15 saatte değil, sadece 10 dakikada bir pili dolduruyor. Fiyatı yaklaşık 200 dolar.

KLASİK MAKİNE, DİJİTAL GÖRÜNTÜ

Nikon F3 fotoğraf makinesinin arka kapağının yerine takacağınız dijital görüntü sistemi ile video kameralardan 4-5 misli daha hassas (1,3 milyon piksel/kare) görüntüler elde edip bunları disk üzerine kaydedebiliyorsunuz.



HEM GÖZ HEM KULAK ZEVKİ

Pek çok firma dekorasyon içinde kamufule olan müzik setleri yaparken bir başkası da cazip renk ve dizaynıyla göz zevkini okşayan bir model geliştirdi. Fiyatı 3500 dolar.



KABLOSUZ TELESEKRETER



Bu telesekreter cihazının herhangi bir kablolu bağlantısı yok. Yedi dakikaya kadar mesaj kaydedebiliyor, gelen mesajların sayısını dijital olarak gösteriyor. Ayrıca istediğiniz kaydı hiç beklemeden dinliyorsunuz. Fiyatı 120 dolar.

DÜŞÜNME KUTUSU

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

SATRANÇ TURNUVASI

A, B, C, D ve E arasında satranç turnuvası yapıldı. Her oyuncu diğer oyuncuların her biri ile bir kere karşılaştı. B, D'yi yendi; bunu turnuva kâğıdına aşağıdaki şekilde yazdık:

	A	B	C	D	E
A					
B				○	
C					
D		×			
E					

Diğer sonuçlar şöyleydi:

Oyuncu	Kazandığı maç sayısı	Kaybettiği maç sayısı
D	1	3
C	2	2
A	0	4
E	4	0

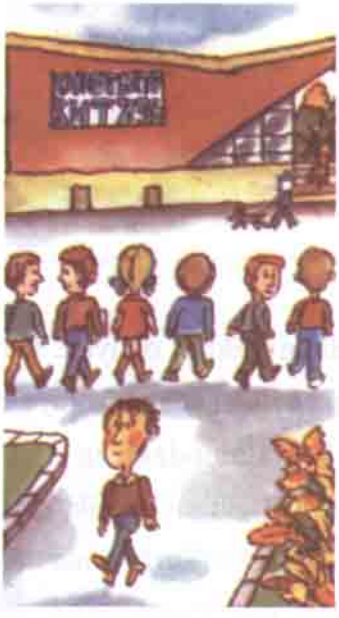
Bunları çizelgeye nasıl yazarız? Toplam kaç oyun oynandı? B kaç oyun kazandı? Puan durumları nasıl?

İŞSİZLİK PROBLEMİ

Bir ülkede erkek ve kadınların 20 yıl çalıştıktan sonra, yaşlarına bakılmaksızın emekli edilmelerine karar veriliyor. Bu karar o ülkedeki işsiz sayısını artırır mı, azaltır mı (Kadınların çoğunluğu emekli olduktan sonra çalışmak istemiyor)?

7 SİNEMA

7 öğrenci pazar günü 7 sinemaya gitmeye karar verdi. Her sinemada 8 seans vardı. Seanslar bütün sinemalarda aynı saatlerde başlıyordu. Her seansa 6 öğrenci birlikte gittiler, 7. öğrenci ise bir başka sinemaya gitti. Akşam, her öğrenci her sinemaya gitmiş bulunuyordu. gösteriniz ki, sinemaların her birinde 7 öğrenciden hiçbirinin bulunmadığı bir seans vardı (öğrencilerin 6+1 olarak sinemalara ve seanslara dağılım tablosunu yapmalısınız; örneğin 1. seans için 1. öğrenci B sinemasına, 2., 3., 4., 5., ve 6. öğrenciler A sinemasına gitti; 2. seans için 1. öğrenci C sinemasına ve diğer 6 öğrenci B sinemasına gitti vb. 7 sinema ve 8 seans var. Tabloyu yapmak hayli zor. Başarılı seanslar ve harikulâde beyinsel danslar!).

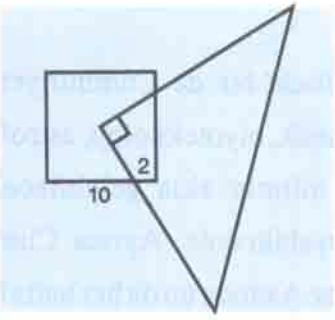


DÜŞÜNDÜRÜCÜ CİNAYET

Jonathan ve eşi Patricia radyo binasına 5 dakika uzaklıkta bir evde yaşıyorlardı. Jonathan, radyoda müzik spikeriydi. Karı koca, uzunca bir süredir geçinemiyor, sık sık kavga ediyorlardı. Jonathan'ın aklından arada bir eşini öldürmek geçiyordu. 1 Temmuz günü saat 21'de Jonathan, radyoevinde Klâsik Müzik saatini başlattı. Pikapa 15 dakika sürecek bir Bach plağı yerleştirdi ve hemen evine gitti. Patricia evde oturmuş, Klâsik Müzik saatini dinliyordu. Jonathan, evde işini bitirdikten sonra yine radyoevine dönmek kararındaydı, daha bir 10 dakikası vardı nasıl olsa. Nasıl olsa herkes onu radyoevindeki plak stüdyosunda sanıyordu. Paris'teki Radyo Klâsik'de olduğu gibi bu stüdyoda klasik müzik hayranları için kesintisiz 24 saat yayın yapmaktaydı. Planladığı trajik iş nedeniyle, az önce koyduğu plâktan yükselen Bach nağmeleri ona cenaze marşı gibi geliyordu. Polis ertesi gün evde Patricia'nın cesedini buldu, kadın boğulmuştu. Yerde tabancayla intihar etmiş olan Jonathan'ın cesedi bulundu. Radyo hâlâ açıktı. Acaba mükemmel bir cinayet planlayan Jonathan, ne olmuştu da intihara karar vermişti (çok mantıklı bir yanıtı var, ne olabileceğini düşünün)?

ZOR GÖZÜKEN KOLAY

Şekildeki dikçgenin dik köşesi karenin merkezindedir. Üçgenin kenarları 20, 21 ve 29, karenin kenarı ise 10 ünitedir. Dikçgenin, karenin içinde kalan bölümünün alanı nedir?



(Zekâsayar'ın cevapları 51. sayfadadır.)

Kahraman OLGAÇ

REGGIO EMILIA 1992 (2)

M.Gurevich - G.Kasparov
Reggio Emilia 1992 (1) A21 (İngiliz)

1.c4 g6 2.Ac3 Fg7 3.g3 e5 4.Fg2 d6 5.d3 f5 6.e3 a5 7.Age2 Af6 8.0-0 0-0 9.b3 c6 10.Fb2 Aa6 11.Vd2 Fd7 12.Şh1 Kc8 13.Kae1 b5 14.e4 Ac5 15.cb5 cb5 16.ef5 Ff5 17.Ae4 b4 18.Kc1 Afe4 19.de4 Fd7 20.Kcd1 Fb5 21.Ve3 a4 22.Kfe1 Vb6 23.Ac1 a3 24.Fa1 Fd7 25.Ad3 Fe6 26.f4 Kc6 27.Af2 Ad7 28.Vd2 Ac5 29.Fh3 Ff7 30.fe5 de5 31.Ag4 Fe6 32.Ah6 Şh8 33.Fe6 Ae6 34.Ag4 Ad4 35.Fd4 ed4 36.Af2 Kc3 37.Ah3 d3 38.Af4 Kc2 39.Vd3 Ka2 40.Kf1 Kf2 41.Kf2 Vf2 42.Kd2 Va7 43.Ve2 Fc3 44.Kc2 Vf7 45.e5 Vb7 46.Vg2 Vg2 47.Şg2 Fb2 48.Kf2 a2 49.Ag6 hg6 50.Kf8 Şg7 51.Kf1 Fe5 52.Şf3 a1V 53.Ka1 Fa1 54.Şf4 Şf6.

0 - 1

Karpov - Beliavsky
Reggio Emilia 1992 (1) D58 (Vezir gambiti)

1.d4 e6 2.c4 Af6 3.Af3 d5 4.Ac3 Fe7 5.Fg5 0-0 6.e3 h6 7.Fh4 b6 8.Fe2 Fb7 9.Ff6 Ff6 10.cd5 ed5 11.0-0 Ve7 12.Vb3 Kd8 13.Kad1 c6 14.Kfe1 Fc8 15.Vc2 c5 16.e4 de4 17.Ae4 Ac6 18.dc5 Ff5 19.Af6 Vf6 20.Vc1 Ab4 21.cb6 ab6 22.Kd8 Kd8 a3 Kc8 24.Vf4 Ad3 25.Fd3 Fd3 26.Vf6 gf6 27.h3 Kc2 28.Ke3 Fc4 29.Kc3 Kc3 30.bc3 Şf8 31.Ad2 Fa6 32.f3 Şe7 33.Şf2 Şd6 34.Şe3 Şd5 35.h4 Şe5 36.c4 Fc8 37.g3 Fe6 38.Şd3 Ff5 39.Ae4 Fe6 40.Af2 Ff5 41.Şc3 Fd7.

1 - 0

Kasparov - Beliavsky
Reggio Emilia 1992 (6) A36 (İngiliz)

1.c4 Af6 2.Ac3 c5 3.g3 g6 4.Fg2 Fg7 5.a3 Ac6 6.Kb1 a5 7.d3 0-0 8.Fg5 d6 9.Af3 h6 10.Fd2 Fe6 11.h3 d5 12.cd5 Ad5 13.0-0 Ad4 14.e4 Af3 15.Vf3 Ac7 16.e5 Ff5 17.Kbd1 Ae6 18.Vb7 Kb8 19.Va7 Fd3 20.Fc1 c4 21.Kfe1 Ad4 22.Ad5 Ab3 23.Ae7 Şh7 24.Fe3 Fe5 25.Ac6 Vf6 26.Ae5 Ve5 27.Ff4 Vd4 28.Fb8.

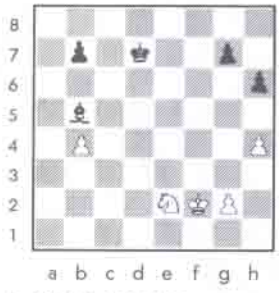
1 - 0

Salov - Gurevich
Reggio Emilia 1992 (9) A87 (Hollanda)

1.d4 d6 2.Af3 g6 3.g3 Fg7 4.Fg2 f5 5.0-0 Af6 6.c4 0-0 7.Ac3 Ve8 8.d5 Aa6 9.Kb1 e5 10.de6 Fe6 11.Ad4 c6 12.b4 Fc4 13.b5 cb5 14.Adb5 Kd8 15.Fa3 d5 16.Ad6 Ve5 17.Ac4 dc4 18.Vc2 Ac5 19.Fc5 Vc5 20.Kb5 Vd6 21.Kb7 Şh8 22.Ab5 Ve5 23.a4 a6 24.Ac3 Ag4 25.h3 Ae3 26.fe3 Ve3 27.Şh2 f4 28.Kf3 fg3 29.Kg3 Fe5 30.Kh7!.

1 - 0

SİZ OLSAYDINIZ



I. Siyah kazanır.



II. Beyaz kazanır.



III. Beyaz kazanır.

(Çözümleri 25. sayfadadır.)

BİLİM VE TEKNİK

Bilim ve Teknik'te, çağdaş bilimsel ve teknik gelişmelerin, buluşların, bu alandaki önemli yeni yaklaşımların, haberlerin yer aldığı yazılar yayınlanır. Editör ve yayın kurulu, her türlü yazıda, dil, anlatım ve yayın tekniği yönünden değişiklik yapabilir. Dergide yer alan yazıların tümü ya da bir bölümü, kaynak gösterilmek şartıyla yeniden basılabilir. Gönderilen yazılar yayınlansın ya da yayınlanmasın iade edilmez. Bilim ve Teknik Dergisinden kaynak belirtmek şartıyla alıntı yapılabilir.

SAHİBİ
TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU

ADINA
BAŞKAN
Prof.Dr. Kemal GÜRÜZ

EDİTÖR
Prof.Dr. İ.Kaya ÖZKIN

SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ
Feyzullah AKBEN

YAYIN KURULU
Prof.Dr. M.Ali ALPAR
Prof.Dr. Kâzım ÇEÇEN
Prof.Dr. Osman DEMİRCAN
Prof.Dr. Metin GER
Prof.Dr. Teo GRÜNBERG
Prof.Dr. Mustafa İLHAN

YAYIN GÖREVLİLERİ
Gülgün AKBABA - Necati SUNGUR
A. Saruhan UĞUROĞLU - Abdulhakim KOÇİN
Cevdet ÇAĞAN - Duran AKÇA

RESİM - GRAFİK
Hülya ÇETİN
BÜRO
Dilek CEBECİ - Zeliha TÜNERİ

Fiyatı : 4000 TL.
Abone : 1 yıllık (12 sayı) 40.000 TL.
Yurtdışı abone: 20 ABD doları ya da karşılığı.
Adres: Bilim ve Teknik Dergisi Yazı İşleri Müdürlüğü, İstanbul Caddesi No: 88 Esklter-ANKARA
Tel: 341 92 51/44 Faks: 342 08 80

Yazışma Adresi: Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere-ANKARA Tbk: 43186 BTAK TR

Mevcut Sayılar: 242. sayıdan (Ocak 1988) 289. sayıya (Aralık 1991) kadar her biri ..... 2.500 TL.
Ocak 92'den itibaren her biri ..... 4000 TL.

Mevcut Ciltler ve Cilt Kapağı: 22., 23. ve 24. ciltlerin her biri 30.000 TL., 23. ve 24. cilt kapağı ve indekslerinin her biri ..... 2.000 TL.
Abone olmak için, lütfen bir sonraki sayfadaki ayrıntılı açıklamayı okuyun.

Okuyucularla

Değerli Okuyucular,

Geçen sayımızda sizlere popüler bilim yayıncılığının öneminden bahsederek, ülkemizde bu alanda yeterince yayın yapılmadığını ifade etmiş ve popüler bilim yayıncılığının özelliklerine, ülkemizde için geliştirdiği konularda bu sayımızda değineceğimizi belirtmiştik.

Bilimin insana bir bilimsel gibi gelen düşünce tarzının, kendine has dilinin, kavramlarının ve karmaşık formüllerinin herkesce anlaşılması güçtür. Bu yüzden bilim, konunun dışındaki insanlara soğuk gelir ve geniş kitlelere anlatılmasının sorumlusu önemli ölçüde buna bağlıdır.

Bilimin bu durumundan dolayı, bilimi popülerleştirmek de son derece güçtür. Bir de bu güçlüğe ülkemizde gazetecilik alanında eğitim veren yüksek okullarda popüler bilim gazeteciliği konusunda yeterli eğitim verilememesi, ayrıca bu alanda meslekî kuruluş ve ortamın bulunmayışı eklendiğinde, bilim adamlarıyla halk arasında köprü vazifesi görecek popüler bilim gazetecisinin yetişememesi ekleniyor bilim yazarı ve popüler bilim gazetecisinin işi diğer meslektaşlarına göre daha zor hale gelmektedir.

Popüler yayıncılıkta amaç, bilimi daha sevimli ve daha kolay anlatımla halka aktarmak, bilimi geniş tabana yaymak, bilimsel konularla ilgili kamuoyu oluşmasını sağlamaktır. Ayrıca özellikle genç kuşakları bilimsel konulara yönlendirmek en önemli işlevlerindendir. Bunu yaparken gazetecilik kuralları gereği ilginç konular üzerinde çalışırlarken karmaşık ve konulara ilginç bir boyut kazandırırlarsa başarılı olur. İşte bu noktada bu meslekle uğraşan yayıncılara büyük görevler düşmektedir. Bu görevi gerçekleştirirken her alanda olduğu gibi bir ahlaki sorumluluk söz konusudur.

Maşeşte basında sık sık rastladığımız, bilimi ilginç ve anlaşılır hale getirmek bahanesiyle konu hakkında bilgi veren gazetecinin bilmediği konularda referans göstermeden sadece kendi yorumunu sunması hatta izahında bilimsel gerçeklerden uzak bir şekilde yanlışlara düşmesi büyük bir yanlıştır. Ve ne yazık ki bu yanlışlığa başka bir boyutta, popüler bilim yayıncılığı yapan bazı dergiler de arka çıkmaktadır. Ülkemizde başarılı yayın yapan Omni, National Geographic, Hobby gibi yabancı dergilerin makalelerini satır satır çevirerek ve hiçbir referans göstermeden, yanlış tanı vermeden sanki kendilerinin bir telif yayınmış gibi gösteren, bol reklâm sayfaları ile okuyucu karşısına çıkmak bilim ahlâkına aykırı olduğu gibi ülkelerin yoksun bir yayıncılık anlayışıdır.

Ülkemizde Bilim ve Teknik dergisi, popüler bilim yayıncılığı adına görevini ilkelerine bağlı kalarak 25 yıldan beri başarıyla sürdürmektedir. Dileğimiz ise bu alandaki telif yayınların sayısının artmasıdır. Bu durum, ülkenin bilimsel kalkınmasına büyük katkı sağlayacak bir sonuç getirebilir.

Popüler bilim yayıncılığının ülkemizde gereken ilgiyi görmesi ve bilgi çağı dediğimiz günümüzde, bilgi toplumu olma yolunda okuyan, bilimsel düşünebilen ve bilimsel sonuçlara itibar eden insanlar olmamız dileğiyle.

Saygı ve Sevgilerimizle
BİLİM ve TEKNİK

Bilim ve Teknik Dergisi'nde reklâm yayını konusunda
BUUT Reklâm Hizmetleri Ltd. Şti. yetkilidir.
Tel : 125 77 46 - 125 91 28 **Fax :** 118 89 53 Konur Sok. No: 57/8 Bakanlıklar/ANK.

BİLİM VE TEKNİK Dergisi, **Milli Eğitim Bakanlığı**'nın 30 Kasım 1970 tarihli Tebliğler Dergisi'nin 407/B sayfasında yayınlanan 10247 nolu kararıyla lise ve dengi okullara tavsiye edilmiştir.

BİLİM VE TEKNİK Dergisi, **Genelkurmay Başkanlığı** Harekât Dairesi Başkanlığı'nın 4013-22-79/Eğt.Krs.Ş.(Nşr.83) sayılı ve 7 Şubat 1979 tarihli emirleriyle Silâhlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

NUROL MATBAACILIK A.Ş. Ankara Ofset Tesislerinde hazırlanıp basılmıştır. 433 32 24 - 433 32 25

BİLİM VE TEKNİK

"Dünyada her şey için, medeniyet için, hayat için, muvaffakiyet için en hakiki mürşit ilimdir, fendir. İlim ve fennin haricinde mürşit aramak, gaflettir, cehalettir, dalâlettir."

K.ATATÜRK

CİLT 25 • SAYI 294 • MAYIS 1992

İÇİNDEKİLER



14



32



42



58

Depremlerin Sırrı Çözülüyor (F.KORUR) 6
Bugün yerin yapısı hakkında Jules Verne zamanı kadar karanlıkta değiliz. Jeologlar bilgisayar tomografisine benzer âletlerle gezegenimizin iç yapısını araştırıyorlar.

Avcı Böcekler (C.KAZAK) 12

Cerrahların Elindeki Sihirli Neşter Lazer (N.OKUMUŞ) 14
Bildiğimiz cerrahî müdahaleler, organ veya hücreler seviyesinde gerçekleşirken lazerler, yepyeni ve seçici bir optik âletler setini, araştırmacılar ve doktorların hizmetine sunmaktadır.

Bilimin Gençlerine Felsefe Gözlüğü (A.İNAM) 20

Matematiğin Fiziksel Bilimlerdeki Yeri (H.GÜR) 22
Günümüz fizikçileri, matematiği yalnız bir hesaplama aracı olarak değil, aynı zamanda bir esin kaynağı olarak görmektedirler.

Ağlar Bilgiye Yeni Bir Boyut Getiriyor (H.F.GÜR) AKINOĞLU) 26
Bilgisayar ağlarının gelişmesi sonucu bilginin evrensel denetimi, erişimi ve paylaşımı kolaylaşmıştır. Artık basılı formatı olan veya olmayan her tür bilgiye, bilgi ağları aracılığıyla erişim kolaylıkla gerçekleşebilmektedir.

Bilgisayar Klübü (F.HALICI) 29

Yanardağın Nabzını Ölçen Adam (F.KORUR) 32
Barry Voight, yanardağ püskürmelerini öncesden tahmin etmeye imkân veren yeni teorisini sınamak için dünyanın en tehlikeli dağına âletler yerleştiriyor.

Sayıların Dili (U.AYDINGÖZ) 37

Diş Hekimliğinde İmplant Uygulamaları (O.GÜVEN) 38
Diş eksikliği, çok eski çağlardan beri insanoğlunun önemli sorunlarından biri olmuştur. Günümüzde ise, kısmen dişsiz ve özellikle tamamen dişsiz hastalara, implant olarak adlandırılan protez türü, bir seçenek olarak sunulabilmektedir.

Vincent van Gogh'un Hastalığı Akut İntermitan Porfiri miydi? (Y.EĞİLMEZ) 42

İşte Doğa (E.SAKMAN) 45

Dünyanın En Güzel Yılanlarından Biri: Kafkasya Engereği (B.ÇETİN) 46

Aklınıza Takılanlar (G.AKBABA) 48

Astronomi (O.DEMİRCAN) 49

Fizik (G.ÖNENGÜT) 50

Bilim ve Teknik Klübü (N.SUNGUR-C.ÇAĞAN) 52

Elektronik Çağı (E.KILKIŞ) 56

Bilim Damlaları (S.ALSAN) 58

Teknoloji Vitrini (G.ÖZTÜRK) 61

Zekâsayar (F.HALICI) 62

Satranç Dünyası (K.OLGAÇ) 63

Lazerin Tıptaki Yeni Hizmeti 28
Düşünme Kutusu Cevapları 36
Casuslara Geçit Yok 41
Rüzgâr Gücüyle Enerji Üretimi 44
Mayıs Ayının İlginç Gök Olayları 49
Fotoğrafın Düşündürdükleri 60

Değişiklik Pratiğe Hesaplıdır

DEPREMLERİN SIRRI ÇÖZÜLÜYOR



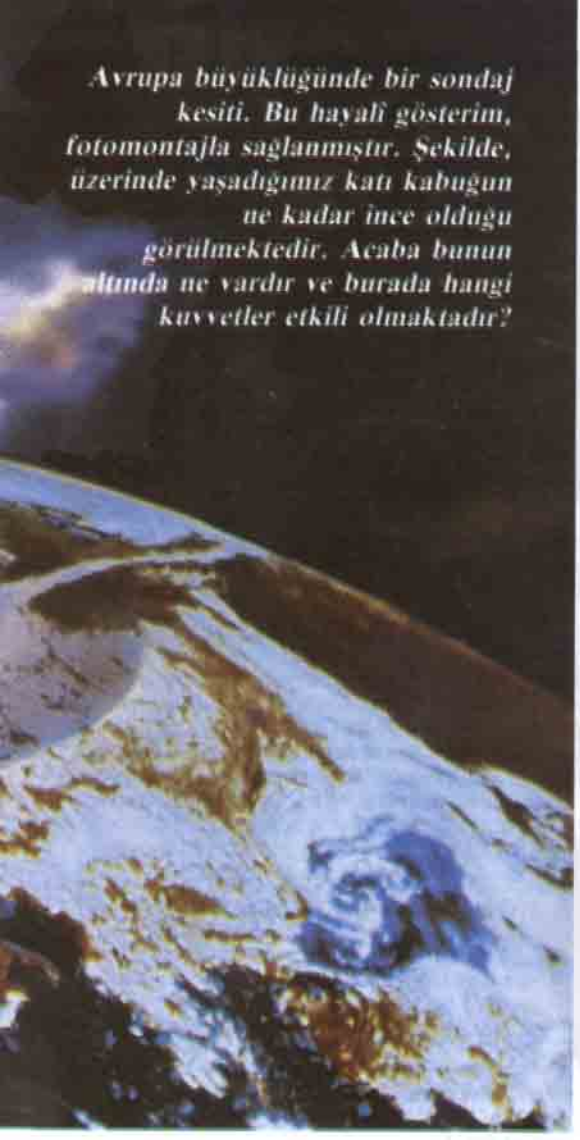
Bilgisayar tomografisi sayesinde, artık yıllardan beri insan vücudunun inceliklerini sanki bir fotoğraf çekmiş kadar açıklıkla görebiliyoruz. Şimdi ise jeologlar benzer âletlerle gezegenimizin iç yapısını araştırıyorlar. Elde edilen sonuçlar, gerçekten şaşırtıcıdır.

Theeodor DOLEZOL

1960'lı yıllara gelinceye kadar, jeologların başlıca âleti, akıl ve balyoz idi. Akıl günümüzde de gerekli ama, artık jeologların, kaya kütlelerini incelemek için balyoz sallamalarına gerek kalmamıştır. Bugün doğal ve yapay deprem incelemeleri, özel bir önem kazanmış bulunuyor. Bunların yardımıyla dünyanın iç bölgelerinin modelleri geliştirilebilmekte ve hiçbir zaman erişemeyeceğimiz yer derinliklerinin yapısı belirlenebilmektedir.

1864'te Fransız yazar Jules Verne, Dünyanın Merkezine Seyahat adlı romanını yayınladı. O sıralarda yer içinin soğuk mu, yoksa ateşler içinde mi olduğu bilinmiyordu. Jules Verne, bu romanında jeolog Prof. Lindenbrock'u şöyle konuşturur: "Henüz yer yarıçapının on iki binde biri kadarında ne olduğunu biliyoruz. Yerin daha içlerinin sıcak olduğu kanıtlanmış değildir."

Gerçekten de o sıralarda yerin içleri hakkında hemen hemen hiçbir bilgimiz yoktu. Ancak yüzyılımızın başlarında deprem dalgalarının incelenmesini sağlayan sismograf bulunduğu zaman, derinlerin araştırılmasına doğru bir pencere açılmış oldu. Göttingen'de ise, jeofiziğin kurucusu Emil Wiechert eki artırıcı bir kaldıraç düzenine bağlanmış 17000 kilo ağırlığındaki bir sarkaç ile yer hareketlerini ve dep-



Avrupa büyüklüğünde bir sondaj kesiti. Bu hayalî gösterim, fotomontajla sağlanmıştır. Şekilde, üzerinde yaşadığımız katı kabuğun ne kadar ince olduğu görülmektedir. Acaba bunun altında ne vardır ve burada hangi kuvvetler etkili olmaktadır?

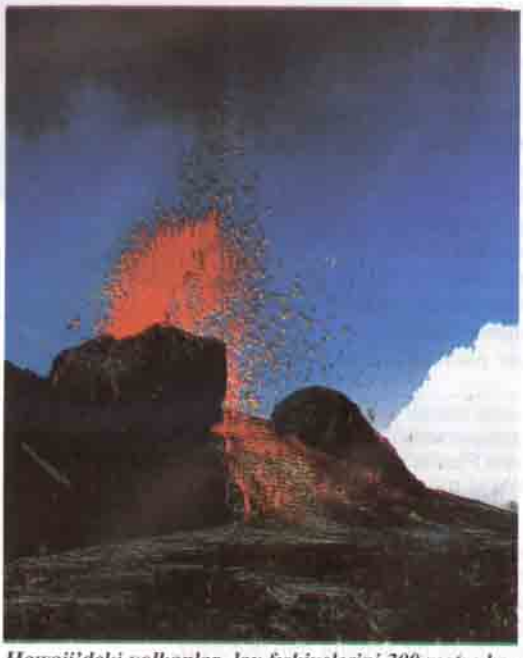
rem dalgalarını kaydetmekteydi. Dalgaların süre farklarından, yer içindeki katmanların yoğunluğu hesaplanabilmektedir. Yoğunluk arttıkça, dalgaların hızı da artmaktadır.

Wiechert, 1907'de katmanların davranışında 1500 kilometreye kadar sabit bir değişim olduğunu, fakat oraya gelince sıçramalı bir değişiklik meydana geldiğini açıkladı. Bunu şöyle yorumluyordu: "1500 kilometre derinlikte katmanların yapısında, büyük bir olasılıkla, ani bir değişiklik meydana geldiğini kabul etmeliyiz. Bu farkın taş mantodan metal çekirdeğe geçiş dolayısıyla ortaya çıktığını var sayabiliriz." Daha sonraları bu 1500 kilometrenin az hesaplanmış olduğu, aslında manto ile çekirdek arasındaki sınırın 2900 kilometre derinlikte başladığı ortaya çıktı.

Bir süre sonra, Wiechert'in iki tabakalı yer modeli yerini metal çekirdek, taş manto ve ince bir kabuktan oluşan üçlü bir modele bırakmış ve Danimarkalı sismolog Inge Lehmann, 1936'da yer çekirdeğinin aslında katı bir iç ve sıvı bir dış tabakadan oluştuğunu ileri sürmüştü. Bilim adamları, Dünyanın günümüzden 4,6 milyar yıl önceki ilk erime safhasında demir ve nikel gibi ağır elemanların çekim kuvvetinin etkisiyle çekirdeğe çöktüğüne ve hafif elemanların üst tabakalara yükseldiğine, bundan sonra kıtaların ve denizlerin yapısında fazla bir değişiklik olmadığına hükmetmişlerdi. Dünya'nın bu "sabit" modeli, Alman deprem araştırmacısı W. Hiller'in 1957'de açıkladığı bulgularla sarsıntıya uğradı: 1955 Kasımıyla 1956 Şubatı arasında meydana gelen 56 şiddetli depremden 49'u Pasifik Okyanusu çevresin-



Orta Atlantik sırtı: Magma deniz tabanındaki yarıklardan yükselir ve plâkaları birbirinden ayırır. Her yıl, 20 kilometre küp yeni okyanus kabuğu meydana gelir.



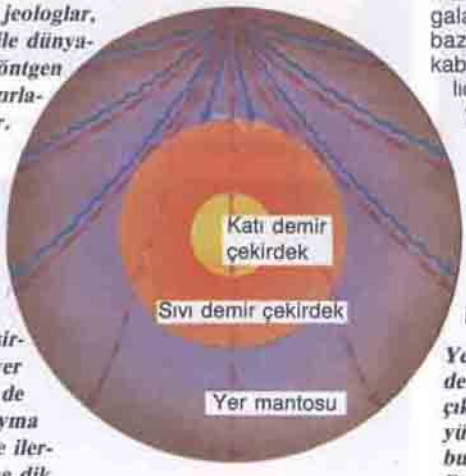
Hawaii'deki volkanlar, lav fıskiyelerini 300 metre kadar yükseğe püskürtürler. Patlama biçimindeki bu püskürmeler, yükselmekte olan magmadaki yüksek basınçtan ileri gelir.



Lazer ölçüm âletleriyle yer kabuğundaki en küçük sarsıntılar ölçülebilir. Dünyanın dört bir çevresindeki ölçüm istasyonlarının sağladığı verilerden, bilgisayarlar dünyanın iç yapısını hesaplayabilmektedir.

de ortaya çıkmıştı. Sarsıntılar çoğu kere okyanusun bir bölümünden öbürüne sıçramaktaydı. Hiller, bundan, depremlerin kaynağının yer mantosunda, hatta yer çekirdeğinde bulunduğu ve yer içinin eskiden sanıldığı kadar sabit yapılı olmadığı sonucuna vardı.

Altmışlı ve yetmişli yıllarda yapılan gözlemler, jeolojide daha da büyük bir devrim yarattı. Araştırma gemileriyle deniz dibinden çıkarılan sondaj örnekleri, okyanus kabuğunun 200 milyon yıldan daha yaşlı olmadığını ortaya koymuştu: Atlantik ve Pasifik sırtındaki yarık sistemlerinden yükselen magma, de-



Deprem dalgalarından yararlanan jeologlar, tomografi ile dünyamızın bir röntgen resmini hazırlamaktadırlar. Basınç dalgaları dediğimiz dalgalar (kırmızı) ilerleme yönleri boyunca titreşirler ve sıvı yer çekirdeğini de aşarlar. Kayma dalgaları ise ilerleme yönüne dik durumdadır ve sıvı yer çekirdeğini aşamazlar.

vamlı olarak yeni kabuk oluşturuyor ve yerin yüzeyi genişlemediği için, buna karşılık yer yüzünün mesela Pasifik'teki deprem bölgelerinden birine kabuk tekrar mantonun içine itiliyordu.

Bugün, yerin yapısı hakkında Jules Verne zamanı kadar karanlıkta değiliz. Günümüzde dünyanın bir üst ve alt kabuğu, bir üst ve alt mantosu, ayrıca katı iç çekirdeğini çevreleyen sıvı bir dış çekirdeği olduğu kabul edilmektedir. Kabaca, dünyayı bu tabakalı yapısıyla bir soğana benzetebiliriz.

Dünyanın üst kıta kabuğu; silisyumun oksijen ve alüminyuma bağlanmasıyla oluşan ve potasyum ile sodyumca zengin kayalardan ya-

Depremin sarsıntıları, sadece köprüleri yıkmakla kalmaz (burada San Fransisko'daki Bay Bridge köprüsü görülüyor). Bu dalgalar, yerin ana gövdesini de titreştirirler.



pılıdır. Depremlerdeki basınç dalgalarının bu tabakadan geçerken hızı saniyede altı kilometredir. Bu da, granitin yoğunluğuna tekabül etmektedir.

Alt kabuğa gelince, burada sodyum ve potasyum gibi hafif elemanların oranı azalır ve bunlar yerlerini kalsiyum, baryum ve magnezyum gibi daha ağır elemanlara bırakırlar. Bu tabakadaki basınç ya da P dalgalarının hızı, saniyede 7 kilometreye çıkar. Bu da, bazaltın yoğunluğuna denk düşmektedir. Okyanus kabuğu ise, tamamıyla magma maddesinden yapılıdır. P dalgalarının buradaki yayılma hızı, magnezyumca fakir tabakalarda saniyede 6,8 kilometreden megnezyumca zengin tabakalarda saniyede 7,2 kilometreye kadar çıkmaktadır.

Okyanus kabuğunun son yirmi yılda daha incelikle araştırılmış olmasına karşı, kıta kabuğu durmaksızın süren petrol ve yer altı kaynakları araştırmalarına rağmen, henüz sırlarını fazlasıyla açıklamış değildir. Bu problemi çözmek için, kısaca KTB denen derin kıta sondajı proje-

Yer mantosu: Bu tabaka, yerin 2890 kilometre derinliğine kadar erişir. Zaten burada yerden çıkarken gördüğünüz temsili sondaj çekirdeğinin yüksekliği de bu kadardır. Deprem dalgalarının hızı, derinlik arttıkça saniyede 8 kilometreden 13,7 kilometreye kadar yükselmektedir.





Yukarı Pfalz'te bir sondaj kulesi: Jeologlar, buradan yerin on kilometre derinliğine kadar ulaşmak istiyorlar. Yukarıda ön sondajdan elde edilen kaya çekirdeği görülüyor.

leri geliştirilmiştir. Bavyera'da küçük Windischeschenbac kentinin yakınlarında 8 Eylül 1990'dan beri 80 metrelik bir sondaj kulesinin yardımıyla, yeni geliştirilmiş bir delgi, yer içlerinde yol açmaktadır. Projeye katılmış olan bilim adamları, şartlar elverirse, 1994'te 10000 metrelik bir derinliğe ulaşabileceklerini umuyorlar. Arada, 1987 ve 1989 yılında yapılmış ön sondajlarla 4000 metre derinliğe kadar ulaşılabilmiştir. Bunlardan sağlanan örnekler, iç kayaların yapısını şimdiye kadar sanıldığından çok daha karmaşık olduğunu göstermektedir.

Bilim adamları, daha önce yapay deprem dalgaları ile yaptıkları incelemelere dayanarak, kaya tabakalarının bir çanak biçiminde olacağına hükmetmişlerdi. Halbuki, tabakalar dikey olarak yer içlerine uzanmaktadır. Şaşırtıcı olan başka bir şey, 3900 metre kadar derinlikten 75000 litrelik sıcak bir sıvının yukarıya pompalanmasının ve tahlilinin yapılmasının başarılabilmesiydi. Sıvıda yüksek oranda metan ve azot bulunuyordu. Yer yüzünün düşük basıncında bu gazlar kaçarak, geriye tuz oranı yüksek bir su kalıyordu. Üstelik dip tabakalarda beklenmedik kadar yüksek nisbette heyuma rastlanmıştı. En şaşırtıcı bulgu, bundan 380 milyon yıl kadar önce 700 derece santigratlık bir sıcaklık ve 8000 bar'lık bir basınç altında oluşmuş paragnays tabakalarında 400 milyon yıllık çok küçük canlıların korunmuş fosillerinin tespit edilmiş olmasıydı. Emmermann, bu tabakaların 20 milyon yılda 30 kilometre gibi bir asansör hızıyla yer yüzüne yükselmiş olduğunu hesaplamaktadır.

Sondajlar, yer içindeki sıcaklığın öngörülenden daha hızlı yükseldiğini göstermiştir. Jeofizikçiler, sıcaklığın kilometre başına 20 derece santigrat yükseleceğini tahmin etmişlerdi. Halbuki gerçekte bu değer 30 derece santigrat oldu. Araştırmacılar, 4000 metrelik deney sondajının bitim ucunda 100 derece santigrada ulaşılacağını sanıyorlardı. Aslında 118 derece santigratlık bir sıcaklık ölçüldü.

Jeofizikçiler, özellikle doğal ve yapay deprem dalgalarını inceleyerek yer içinin yapısı hakkında bilgi sahibi olmak istemektedirler. Karadaki yapay depremler, gücü tam olarak bilinen patlamalar, denizdeki yapay depremler ise, çok fazla sıkıştırılmış havanın birdenbire genleştirilmesi ile meydana getirilmektedir. Böylece ortaya çıkan dalgaların yansıma ve kırılma biçimlerinden yer içindeki değişik yoğunluk sınırları belirlenebilmektedir. Bu yöntemle 1960'lı yıllarda dünyanın katı kaya örtüsü litosferin birbirleriyle yavaşça sürtüşen bir dizi plâkadan oluştuğu anlaşılmıştır. Bunlardan bazıları, örneğin Ege ya da Arabistan plâkası, birkaç yüz kilometre kare büyüklüğündedir. Buna karşı Kuzey ve Güney Amerika plâkası ya da Avrasya plâkası, milyonlarca kilometre karelik bir alan kaplamaktadır. Bu plâkaların dış hatları, her zaman kıtalarınkiyle uyuşmamaktadır. Örneğin Kuzey Amerika plâkası ile Avrasya plâkası, Atlantik Okyanusu'nun ortasında birbirine çatmaktadır. Plâkaların önemli bir ortak özelliği, sabit olmaları ve ancak kenarlarda bir deformasyona uğramalarıdır. Bundan dolayı, deprem ve volkan püskürmesi gibi doğa olayları bu kenarlarda meydana gelmektedir.

Aslında plâkalar tektoniği, daha 1910'da Alman meteorologu Alfred Wegener tarafından öngörülmüş-



Sıvı demir çekirdek: Buradaki sütunda turuncu olarak gösterilmiş bulunan çekirdek, 2900 ilâ 5100 metre derinliktedir. Sismologların hesaplamasına göre, erimiş çekirdek tam bir küre biçiminde değildir. On kilometreye kadar çıkan ve kalp atışı bir ritm gösteren girinti ve çıkıntıları mevcuttur. Böyle anormallikler, çekim dalgalanmalarına ve yer yüzeyinde deformasyonlara yol açar.



Jeologlar, bulunmuş meteoritlere bakarak kendi gezegenimizin yapısı hakkında sonuçlara varmaktadırlar. Resimde Namibya'daki Hoba çiftliğinin arazisinde bulunan 60 ton ağırlığındaki demirden bir meteorit görülmektedir. Dünyamızda olduğu gibi, dünya dışı katı maddeler de demirden ya da kayalardan oluşmaktadır.

tü. Wegener dünya haritasını incelemiş ve Atlantik Okyanusu'nun Amerika ile Avrupa kıyılarının sanki sonradan ayrılmış gibi birbirine uyduklarını görmüştü. Wegener, buna dayanarak kıtaların yer değiştirdiklerini ileri sürdü. Bu teoriye yapılan itiraz, bunu sağlayabilecek bir kuvvetin varlığının düşünülemeyeceği idi. Bu durum 1957'de değişti. O sırada, yer bilimciler 1957'yi "Uluslararası Jeofizik Yılı" olarak ilan etmişler ve bazı araştırma projeleri başlatmışlardı. Araştırmaların hemen başında okyanus sırtlarının sırrı çözüldü ve burada yer mantosundan çıkan sıcak magmanın deniz zeminini iki tarafa doğru birbirinden ayırdığı ortaya çıktı. Böylelikle Orta Atlantik sırtı bölümünde Amerika, her yıl hemen hemen iki santimetre kadar Avrupa'dan uzağa itilmektedir.

Wöndischeschenbach sondajı, 300 derece santigrata erişildiği 10000 metrelik derinlikte durdurulacaktır. Bunun nedeni böyle bir sıcaklıkta hem delgi âletinin hem de yönlendirici ve ölçüm yapıcı elektronik mekanizmaların görevlerini yapamaz hale gelecek olmalarıdır. aslında yer kabuğu ile yer mantosu arasındaki sınır, ortalama 33 kilometre derinlikte bulunmaktadır. Bu sınıra, varlığını daha 1910 yılında Zagrep Gözlemevi'nde kaydedilmiş deprem dalgalarını değerlendirerek ortaya çıkarmış olan Yugoslav meteorologu Andrija Mohorovicic'in adı verilerek "Mohorovicic kesintisi" ya da kısaca "Moho" denmiştir. Moho kesintisinde, P dalgalarının hızı saatte 8 kilometreye düşer; çünkü Moho, mantonun yoğun ve zor eriyen minerallerine bir geçişi gösterir. Üst mantonun başlıca maddesi, bir magnezyum-demir silikat olan olivin'dir.

Okyanusların altında Moho, altı ilâ on kilometre derinliktedir. Kıtalar altında bu derinlik 25 ilâ 40 kilometreye, sıradağlar altında 70 kilometreye kadar çıkar. Bu derinlik farkları, litosfer ile üst manto arasında tıpkı buz dağları ile su arasındakine benzer bir yüzme dengesinin varlığı ile açıklanmaktadır. Plâkalar ne kadar ağırsalar, o nispette dibe çökerler.

Moho'nun altında, aradaki iki kesinti göz önüne alınmazsa, basınç ya da P dalgalarının hızı, oldukça düzenli biçimde saniyede 13,7 kilometreye düşmektedir. 2890 kilometrelik derinlikte ise, yer çekirdeğinin sınırına varılmaktadır. Deprem dalgalarının incelikli analizinden, Moho'nun üst mantodan altlığı ile birlikte, litosfer plâkaları bölgesinde olduğu ortaya çıkarılmıştır. Plâkalar ise 100 ilâ 200 kilometre kalınlığında, astenosfer denen daha zayıf bir tabaka üzerinde yüzmektedir. Mineraloglar, bu tabakada su bulunduğunu sanmaktadır. Sadece % 0,1'lik bir su oranı bile, o bölgede görülen basınç altında olivin'in erime derecesini düşürerek, onu bükülgen hale getirmeye yetmektedir. Astenosferi bastıran litosfer tabakaları, 45 derecelik bir açı ile dibe batmakta ve yer mantosunun daha sert bölümlerine erişmektedirler. Bu yer açma hareketleri sırasında, yer yüzeyinin 70 ila 650 kilometre dibinden kaynaklanan dip sarsıntılarına yol açabilirler. Ancak daha sık görülen ve daha yıkıcı olan depremler, yer yüzünün birkaçyüz metre ile birkaç kilometre altında meydana gelen ve plâkaların birbirlerine yatay olarak çatmasından oluşan yüzey depremleridir.

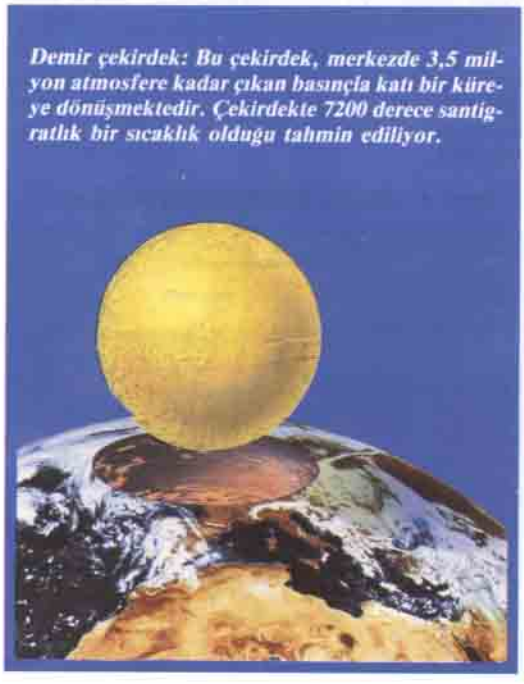
Amerikalı jeofizikçi Cliff Frohlich, yaklaşık 400 kilometrelik bir derinlikte dalga hızında kaya yoğunluğunun artışını gösteren ani bir yükselme olduğunu ve bu bölgede olivin'in daha yoğun bir madde olan spinell'e dönüşerek deprem kaynaklarının minimuma indiğini belirtiyor. Bunun anlamı şudur: Bu bölgedeki kesintide bulunan maddeler, basınç altında yeniden kristalleşme vasıtasıyla hacimlerini daraltmaktadırlar. Frohlich, 650 kilometre derinlikte görülen ikinci kesintinin, spinellin daha yoğun bir mineral olan perowakit'e dönüşmesinden ileri gelebileceğini söylüyor. Yalnız, yer alt mantosunun aynı biçimde yapılı olması, onun homojen olması demek değildir. Birçok bölümleri deliklidir. Dipten ince uzun sütunlar halinde sıcak magma astenosfere, hatta yer yüzeyine kadar çıkar. Bu sütunlara "plume = sorguç" denmektedir; çünkü bunlar, uzun ve tüy sapına benzer bir kanalın ucunda sorguç biçiminde bir açılım gösterirler. Bir mantara benzetebileceğimiz bu sorguçlar, yer kabuğunun bir ile iki kilometreye kadar yükselmesine sebep olurlar.

Bu sorguçlar, bilgisayar simülasyonlarına dayanan Amerikalı jeofizikçi Robert S. White'in belirttiğine göre, artlarından yükselenlerden 50 ilâ 100 derece santigrat daha sıcak olan madde topaklarının yukarıya çıkması ile oluşmaktadır. Mantar şapkasını meydana getiren topak, daha sonra ortaya çıkan sorguçtan daha geniş çaplıdır. Sorguçlar, yer mantosundaki konumlarını hemen hiç değiştirmezler. Yeteri kadar yükseldikleri zaman, "hot spot-sıcak nokta" olarak yer kabuğunu delerler. Bunlar genel olarak yüz milyon yıl, bazı hallerde bunun iki katından daha uzun süre etkinliklerini sürdürürler ve ısının yerin en içlerinden yer yüzeyine doğru aktarılmasını sağlayan sistemin bir parçasını oluştururlar. Litosfer tabakaları üzerlerinden kaydığı zaman, milyonlarca yıllık bir sürenin geçişinden sonra, tek bir hat üzerinde birbirini izleyen aktif volkanlar dizisi ortaya çıkar. Buna bir örnek, Hawaii Adaları zinciridir.

Bir okyanus ortası sırtının yarık bölgesi bile, böyle yer mantosundan beslenen bir sıcak noktanın üzerinden geçebilir. O takdirde bölge, su seviyesine kadar yukarıya yükseltilebilir. Bunu volkanik bir ada olan İzlanda'da gözlemek mümkündür.

Şimdi Amerikalı yerbilimciler, olağan sorguçlar yanında süper-sorguçlar bulunup bulunmadığını tartışmaktadırlar. Süper-sorguçlara bir örnek olarak 120 milyon yıl önce Yeni Gine'nin kuzeydoğusunda, deniz çökelti tabakalarının 900 metre dibinde, Alaska'nın iki katı kadar büyük bir bölgede, merkezde 40 kilometreye kadar erişen kalınlıkta dünyanın en muhteşem bazalt yığıntılarının oluşturmuş bulunduğu Ontong-Cava platosunu belirtebiliriz.

Olağan sorguçlar, tek başına böyle boyutlarda bazalt kütleleri oluşturmazlar; ama, sayıları daha çok olduğundan, yığıntıları gene de bir süper-sorgucunkiyle karşılaştırılabilecek miktarlara çıkar.



Demir çekirdek: Bu çekirdek, merkezde 3,5 milyon atmosfere kadar çıkan basınçla katı bir küreye dönüşmektedir. Çekirdekte 7200 derece santigratlık bir sıcaklık olduğu tahmin ediliyor.

Böylece bundan 66 milyon yıl önce, Hindistan'ın batısında 500 bin yıldan kısa bir süre içinde iki milyon kilometreküp kadar lav püskürtülmüş ve batı ile orta Hindistan'da yüzlerce metre kalınlıkta bir bazalt tabakası meydana gelmiştir. Gene Kuzey Atlantik'te 57 milyon yıl kadar önce, 2000 kilometre uzunluğunda, 50 ilâ 100 kilometre genişliğinde ve ortalama beş kilometre kalınlığında, Hindistan'dakiler gibi iki milyon kilometre küp hacminde bazalt yığıntıları oluşmuştur.

Sorguçların ve süper sorguçların volkanik püskürtüleri ne ölçüde olursa olsun, yerbilim tarihi açısından daha önemli olan, astenosferden okyanus ortası sırtlarına doğru yükselen ve buradaki çatlaklardan çıkan püskürtülerdir. Bunlardan 500 bin yıllık bir sürede, on milyon kilometre küp hacminde madde püskürdüğü tahmin edilmektedir.

Lavlarla birlikte yer mantosundan denize ve sonunda atmosfere karbondioksit ve metan da püskürtülmektedir. Bu iki gaz da, sera etkisi dolayısıyla yer yüzeyinin sıcaklığını artırmaktadır. Yer yüzünde tropik bir çağın ya da buz çağının yaşanması, bunların püskürtülüş miktarına bağlıdır. Bazı belirtiler, günümüzden 120 milyon yıl önce, süper sorguçların son devrinde çok daha fazla karbondioksit ve metan püskürtüldüğünü ve dünyanın kutuplara kadar tropik bir çağ yaşadığını göstermektedir. Bu devirde, Alplerin ve Himalayaların yükselmesi gibi büyük jeoloji etkinlikler meydana gelmiştir.

Araştırmacılar, sorguçların yerin çekirdek-manto sınırından beslendiğini ileri sürmektedirler. Bilgisayar modelleriyle yapılan araştırmalardan yerin sıvı dış çekirdeğinin 2900 ilâ 5000 kilometre derinlikte bulunduğu ve en içteki katı çekirdek bölgesine gelince, sıcaklığın 7000 derece santigrata kadar çıktığı hesaplanmıştır. Gerek dış, gerek iç çekirdeğin % 90 kadar demirden, % 10 kadar da kükürt, oksijen ve silisyumdan oluştuğu tahmin edilmektedir.

Yerin ısı mekanizması henüz tam bilinmiyor. İç çekirdekte oluşan enerjinin ışınım yolu ile dış çekirdeğe aktarıldığı ve su kadar akışkan olan dış çekirdekten konveksiyon akımları ile yer mantosuna ulaştırıldığı sanılıyor. Sıvı demir iyi bir elektrik iletkeni olduğu için, çekirdekteki akımlar bir kendi kendini harekete geçiren dinamo gibi etki yapmakta ve dünyanın mıknatıs alanını meydana getirmektedir. Ancak bu alan düzenli olmayan süreler içinde çökmekte ve sonra ters kutuplu olarak yeniden doğmaktadır. Son üçbuçuk milyon yıl içinde dokuz kere meydana gelmiş olan bu kutup değiştirme olayının nedeni tam olarak bilinmemektedir.

Yer çekirdeğinin dörtbuçuk milyar yıldan beri yer mantosuna ve yer mantosunun yer kabuğuna aktardığı enerji, esas itibarıyla radyoaktif elemanların bozunumuyla oluşmaktadır. Çok ilerde bir gün bunlar tükendiği zaman, sıcaklık düşecek ve dış çekirdek tabakası da kristalleşecektir. Bunun sonuçları herhalde yıkıcı olacak; çünkü plâkalar tektoniği motoru duracaktır. Sonuçta karbondioksitin yer mantosuna çıkışı sona erecek ve dünya yüzünde sonsuz bir buz çağı başlayacaktır.

P.M. 12/1991'den kısaltarak çev.:
Dr. Ergin KORUR

AVCI BÖCEK SATIN ALMAK İSTER MİSİNİZ?

Cengiz KAZAK*

Sera ve benzeri kapalı alanlar, bitkilerin gelişmesi için uygun birer yetiştirme ortamı olmakla birlikte, böcek ve akarların (örümcekgillerden çok ufak yapılı yaratıklar) gelişmesi için de uygun bir ortamdır. Bunlar uygun koşullardan yararlanmak amacı ile tüm üretim sezonu boyunca bitkiler üzerinde beslenir ve zaman içerisinde popülasyon yoğunluklarını artırarak, ürün kaybına neden olurlar.

Açık üretim alanlarında olduğu gibi, seralarda da insanların ürünlerine ortak olan zararlıların baskı altına alınması ve bunlarla olan ürün paylaşımının en aza indirilmesi, çok uzun yıllardan beri insanların üzerinde durduğu konulardan biridir. Bu çabaların sonucunda da bu amaçla değişik yöntemler ortaya çıkarılmıştır. Son olarak, tarımsal savaş ilâçlarının kullanımı ile zararlılara ilişkin sorunların çözülebileceği kanısı uyanmışsa da, ilâçların bilinçsizce kullanımı, çevre ve tüketici yönünden birçok sorunu da beraberinde getirmiş, üretim giderlerinin artmasının yanı sıra, zararlıların kısa zamanda ilâçlara bağışıklık kazanmasına neden olarak bu yöntemin geçerliliğini azaltmıştır.



1962 yılında bir grup araştırıcı, zararlı böcek ve akarların baskı altına alınmasında, "zararlı organizmalara karşı yararlı organizmaların kullanımı" ile oluşan biyolojik savaş yönteminin seralarda da uygulanabileceğini ortaya koymuşlardır. Bu görüşlerin ışığında Dr. N.W.Hussey ve arkadaşları, seralarda önemli bir zararlı olan kırmızı örümcek **Tetranychus urticae** Boisd.'nin avcı akar **Phytoseiulus persimilis** Athias-Henriot kullanılarak baskı altına alınmasını çalışma konusu olarak seçmişlerdir. Elde edilen bulguların ışığında, ilk ticarî denemede avcı akar **P.persimilis,** çok başarılı bir sonuç vermiş ve zararlıya karşı tarımsal savaş ilâçlarının kullanılmadığı bu çalışmada üründe % 30 fazlalık sağlanmıştır.

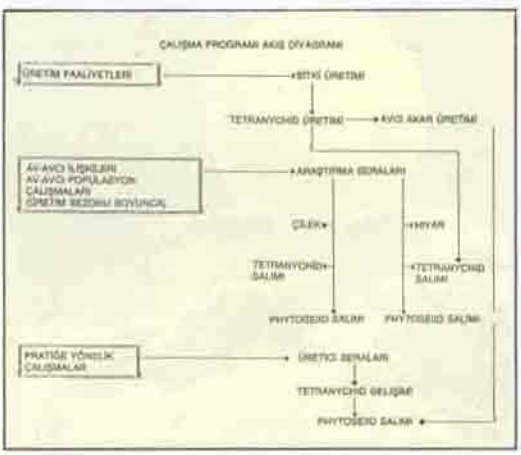
Kapalı alanlarda ilk biyolojik savaş çalışmalarının yapıldığı yıllar geride kalmakla birlikte, bugün yer yüzünde temeli, yararlı grupların kitle halinde üretimine ve zararlılara karşı kullanımına dayanan biyolojik savaş endüstrisi doğmuştur. Koppert, Biotactics, Evans Biokontrol gibi isimler, biyolojik savaş endüstrisini oluşturan isimlerden birkaçıdır ve işlevleri, kitle üretimi sonucunda elde ettikleri yararlı böcekleri üreticiye satmaktır.

Phytoseilus persimilis, Amblyseius cucumeris, Encarsia formosa, Aphidoletes aphidimyza, Dacnusa sibirica gibi avcı akar ve böcekler, seralarda zararlı bazı böcek ve akar türlerine karşı biyolojik savaşta kullanılmak amacı ile özel olarak insektaryumlarda üretilen türlerden bazılarıdır.

Böyle olmakla birlikte, bugün bu tekniğin uygulandığı ülkelerde üretilen ve biyolojik savaşta kullanılan yararlı türlerin çoğu, bu ülkelerin doğal habitatında bulunmayan, kökeni başka ülkelerden sağlanan türlerdir.

Böyle endüstri ile birlikte Hollanda, İsrail, İngiltere, Fransa, ABD gibi ülkelerde, kapalı alanlarda zararlılara karşı geleneksel tarımsal savaş ilâçları kullanımı, yerini yavaş yavaş biyolojik savaşa bırakmaktadır.

Şekil 1. Çalışma programı akış diyagramı.



* Ar.Gör, Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. 01330 ADANA.

TÜRKİYE'DE DURUM

Akdeniz ve Ege Bölgesi, uygun ekolojileri dolayısıyla ülkemizde örtü altı üreticiliğin en yoğun olarak yapıldığı bölgelerdendir ve biber, domates, patlıcan, hıyar gibi ürünlerde kırmızı örümcek, beyaz sinek, yaprak biti ve thrips gibi zararlılara yoğun olarak rastlanılmaktadır. Bu zararlıların kontrolü ise kimyasal savaş yöntemi ile yapılmaktadır.

Ülkemiz koşullarında da kapalı alan üreticiliğinde tarımsal savaş ilâcı kullanımından ötürü, çevre ve tüketici yönünden ortaya çıkan sorunları çözmek, ayrıca ilk olarak sera koşullarında zararlı tetranychid akarlara (kırmızı örümceklere) karşı avcı akar **P.persimilis**'in biyolojik savaşta kullanılma olanaklarını araştırmak amacı ile Şili kökenli avcı akar **P.persimilis** Almanya'dan Hohenheim Üniversitesi'nden Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'ne getirilerek kitle üretimine geçilmiştir. İlk çalışmalar, avcı akarın iklim odalarında kitle üretimi, zararlının konukçu bitkiye belirli başlangıç oranlarında salımı, uygun zararlı yoğunluğu sonrasında avcı akar salımı şeklinde başlatılmıştır (Şekil 1).

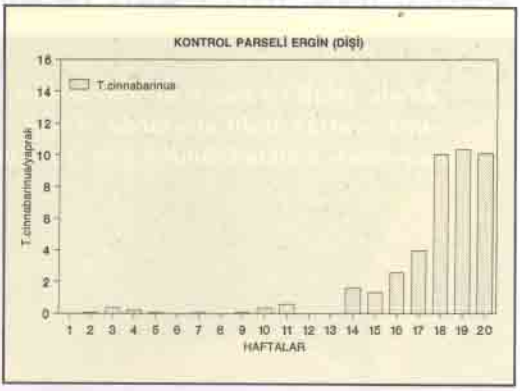
Açık agroekosistemlerde olduğu gibi, sera ve benzeri kapalı alanlarda da üretim sezonu boyunca doğal düşman tarafından etkili bir baskının sağlanması, hiç kuşkusuz başlangıçtaki av, avcı başlangıç popülasyon yoğunluğunun iyi ayarlanması temeline dayanmakla birlikte, sera içine ve dışına av, avcı göçünün kontrolüne de bağlıdır.

Belirtilen kriterler göz önüne alınarak yapılan çalışmalarla sera koşullarında hıyar **(Cucumis sativus)** ve çilekte **(Fragaria vesca)** de başlangıç av ve avcı oranının iyi ayarlandığı koşullarda, denge noktasından sonra iki haftalık süre içerisinde zararlı popülasyonunun sıfıra düştüğü ve tüm üretim sezonu boyunca kırmızı örümceklerin ilâçlamaya gerek kalmadan avcı tarafından başarılı bir şekilde baskı altında tutulduğu saptanmıştır (Şekil 2 ve 3).

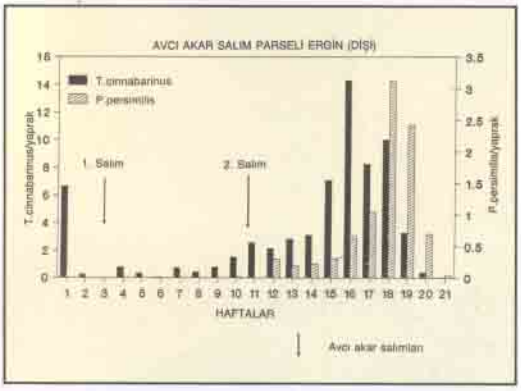
Bugüne kadar yapılan sörveylerde, ülkemizdeki varlığı konusunda hiçbir bilgi elde edilemeyen ve yurt dışında biyolojik savaş endüstrisinin ana materyallerinden birini oluşturan avcı akar **P.persimilis**'in 1990 yılından sonra ülkemizde de Akdeniz sahil şeridinde değişik alanlarda doğal olarak bulunduğunun saptanması, konuya yeni bir boyut kazandırmıştır.

Bu sonuçlarla yerli ırkların laboratuvar ve sera koşullarında biyolojik ve ekolojik özelliklerine ilişkin bilgilerin ayrıntılı olarak çalışılması ve zaman içerisinde yurt dışından ithal edilen ırkın yerine kullanılma olanakları gündeme gelmekle birlikte, yerel koşullara adapte olmuş bu ırkların kapalı alanlar dışında açık alanlarda da kırmızı örümceklere karşı biyolojik savaşta kullanılabileceği sonucu ortaya çıkmıştır.

Şekil 2. Çilek üzerinde T. cinnabarinus'un popülasyon gelişimi



Şekil 3. Çilek üzerinde T. cinnabarinus ve P. persimilis'in popülasyon gelişimi.



SONUÇ

Verilen bilgilerin ışığında insanlar, artık tükettikleri tarım ürünlerinde günlük alınabilir oranın üzerinde ilâç kalıntısı istememektedir. Bu sorun da sonuçta, açık ve kapalı üretim alanlarında kimyasal savaşa alternatif koruma yöntemlerinin kullanılması zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır.

Sera ve benzeri kapalı üretim alanları ise, kontrollü koşullar olması nedeni ile zararlılara karşı biyolojik savaş yönteminin daha kolaylıkla uygulanabileceği sistemler olarak karşımıza çıkmaktadır. Tüketicilere üzerinde ilâç kalıntısı olmayan daha sağlıklı ürünler sunulabilmek için, kapalı alanlardaki zararlılara karşı başlatılan biyolojik savaş programına aşamalı olarak diğer zararlı türlerin avcı ve parazitoidlerin (asalaklarının) de dahil edilmesi ile çalışmalara devam edilmesi gerekmektedir.

Yanılgı insanlar içindir; ancak silginiz kaleminizden önce bitiyorsa, fazlaca yanlış yapıyorsunuz demektir.

J.Jenkins

CERRAHLARIN ELİNDEKİ SİHİRLİ NEŞTER LAZER



Kesin, etkili ve bazen de anlaşılması güç büyüleyici etkileriyle lazerler, önemi gittikçe artan tıbbî araçlardır. Işığın oluşturduğu bu bıçaklar, tek bir hücrenin tedavisinde kullanılabildiği gibi, tüm bir organın tedavisinde de kullanılabilirler.

Üriner yollardaki taşlar da, böbrek ve safra taşları gibi kireç artıklarından oluşmuştur ve lazerle yok edilebilirler. Resimde görüldüğü gibi, bir 400 mikronluk optik fiberle gönderilen lazer hüzmesinden çıkan enerji, bir iyonize plazma oluşturur. Bu plazma daha sonra şok dalgaları oluşturur ve taş küçük parçalara ayrılır.

Michael W.BERNS

Mükemmel bir bıçak olan lazerler, karşılaştıkları her şeyi kesme özelliklerinin yanında oldukça seçicidirler. Bu özellikleri, lazerlere, hiçbir neşterin yapamayacağı, bir organ veya hücrenin, dış kısımlarına zarar vermeden, ta iç kısımlara kadar işleme özelliği kazandırır.

Geçen 30 yılda bu özelliği göz önüne alınarak yapılan çalışmalar sonunda lazerin bir tıbbî araç olarak kullanılmasında büyük gelişmeler sağlandı. Başlangıçta, lazer demetinin oluşturduğu ısı, dokuyu parçalamada kullanıldı. Günümüzde, tıbbî çalışmalarda lazerin ısı etkisinden hâlâ sıklıkla yararlanılmasına rağmen ısı dışındaki diğer etkilerinden de teşhis ve tedavide önemli ölçüde yararlanılmaktadır. Lazerlerin dokuyu ısıtmaları yanında, lazer hüzmelerindeki fotonlar, (ışığı oluşturan en küçük parçacıklar) moleküller birarada tutan atomik bağları kıran kimyasal reaksiyonlara sebep olmakta veya şok dalgaları yaratabilmektedirler.

Gerçekten, lazerin biyomedikal uygulamalarının, tıkanmış arterleri açmak, böbrek taşlarını kırmak, kataraktı tedavi etmek ve hatta genetik maddenin değiştirilmesi gibi değişik biçimleri vardır. Lazerler ayrıca hücrenin iç çalışmaları hakkında da bilgi sağlayabilmektedirler. Bu çalışmalardan elde edilen veriler tıbbî alanda büyük değere sahiptir.

Belki de verdiği umutlardan olsa gerek, lazer teknolojisi bazen abartmalarla gölgelendirilmektedir. Lazer cerrahisinin gerçek geleceği, ışığın, organ ve organellerle (hücre içindeki yapılar) olan etkileşiminin, fiziksel ve kimyasal temellerinin tam olarak net bir şekilde değerlendirilmesine bağlıdır. Bu değerlendirmeler ışığında, lazerin kullanılmasının ne za-

man doğru, ne zaman doğru olmadığı belirlenebilecektir. Siz de takdir edersiniz ki, basit, normal bir cerrahi müdahalede, 100 000 dolarlık bir lazer cihazı yerine bir neşter veya 500 dolarlık bir elektrokater bıçak kullanmak daha uygun ve daha az risklidir ve bu teknolojinin tıptaki başarısının devamı için en uygun olanıdır.

Işığın cerrahide kullanımı fikri, lazerden de eskidir. 1946'da Gerd Mayer Schwickerath isimli bir Alman doktor, güneş ışığını, ayrılmış retinaları tedavi etmek ve bazı hastaların gözlerindeki tümörleri yok etmek amacıyla kullandı. 1961'de, Theodore H.Maiman'ın Hughes Uçak Araştırma Laboratuvarlarında lazeri ilk defa bulmasından sadece bir yıl sonra, New York Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden Milton Zaret, hayvanların gözlerinde bozukluklar oluşturmak için lazeri kullandı. İki yıl sonra Kaliforniya'daki Palo Alto Tıbbî Araştırma Kurumu'ndan Chrisi Zweng'in hastalarındaki retinal hastalıkları tedavi etmesinden sonra insanlı denemelere devam edildi. Lazer, kendini kısa sürede standart bir göz cerrahisi aracı olarak kabul ettirmişti.

Lazer cerrahisinin öncüleri, ışık hüzmelerinin oluşturduğu, lazer ışık demetlerini kullandılar. Çünkü böylece çok şiddetli ısı elde ediliyordu. Bugün de birçok lazer cerrahı, bu ısıdan yararlanmaktadır. Çünkü lazerin oluşturduğu ısının yıkıcı etkisi oldukça seçicidir ve tamamen kontrol altındadır. Eğer lazer ışığının dalga boyu, hedef dokunun emilim bandına çok yakın olarak seçilirse, lazer ışığı doku tarafından emilecek ve yapısı zarar görecektir.

Örnek olarak, retinanın koyu kahverengi pigmenti, argon lazerinin yeşil ışığını emer. Sonuçta argon lazeri, (farklı dalga boyundaki ışıkları emen) gözün diğer bölgelerine hiçbir zarar vermeden, retinanın özel bölgelerini tahrip eder. Bu yöntemle, körlüğe sebep olan önemli rahatsızlıklardan diyabetik retinopati önemli ölçüde tedavi edilebilmektedir.

Doğuştan gelen ve genellikle el ve yüzde bulunan kırmızı lekeler de dalgaboyuna bağlı olarak, yeşil veya mavi olan argon lazerinin ışınlarını emer. Işık derinin dış tabakasında yer alan ekstra kan damarlarının yüzlercesini yok eder ve kırmızı renk kaybolur. Bu gibi durumlarda lazer cerrahisi, deri nakline veya ameliyata tercih edilmesine rağmen, bunun da bazı dezavantajları vardır. Işınların neden olduğu yüksek ısı, bazen anormal kan damarlarından farklı yörelere de yayılabilir ve yanık veya pigment kaybına sebep olabilir.

Bu tür istenmeyen zararlardan korunma çabaları, lazer cerrahisini daha da ileri götürdü. 1983'te Harvard Üniversitesi'nden R.Rox Anderson ve John A.Parrish, çok şiddetli lazer ışığının, saniyenin binde birinden daha az bir süreyle uygulanmasının, diğer bölgelere hiçbir zarar vermeden, emilim bölgesini mahvedeceğini hesapladı. Ve yapılan çalışma-



El ve yüzlerdeki kırmızı lekeler de, lazerle tedavi edilebilir. Derinin hemen altındaki fazla kan damarları, yeşil lazer ışığını emer (sol). Yeşil lazer ışığı da damarları yok eder (sağ). Işık çok kısa pulsasyonlarla verildiğinden, diğer dokular hiçbir zarar görmez.

LAZERLERİN TERMAL VE NONTERMAL ETKİLERİ



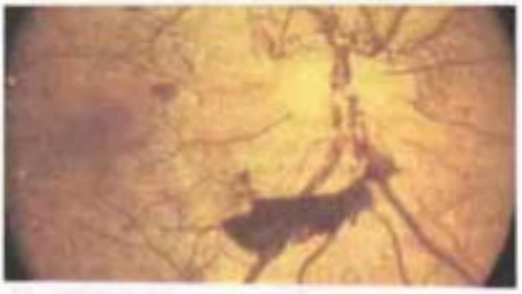
Bir lazer hüzmesinin dalga boyu, hedefin emilim bandına uygun olduğu zaman, ışının büyük bir kısmı hedef tarafından emilir(a). Geri kalan ışın ise, kırılır, yansır veya bazı durumlarda o da tamamen iletilir. Buna karşılık, ışının dalga boyu ve hedefin emilim bandı farklı olduğu durumlarda, fotonlar organ veya hücresel yapılara zarar vermeden geçip gider(b). Lazer hüzmesi, genellikle, hedefi ısıtarak yok etme amacıyla kullanılır(c). Lazerin daha başka etkileri de vardır: Fotonlardan salınan enerji moleküler bağları kırabilir(d) ve bir iyonize plazma oluşturarak, şok dalgasına sebep olur(e). Bu şok dalgası da tortu ve taşları küçük parçalara ayırır. Boya hedef içerisinde toplandığında, lazer ışığı, hedefin fluoresan ışınımına yol açar(f). Teşhis ve tedavi amacıyla yapılan bu işlemde, boya, lazer ışınıyla etkileşir ve hedef yok edilir(g).

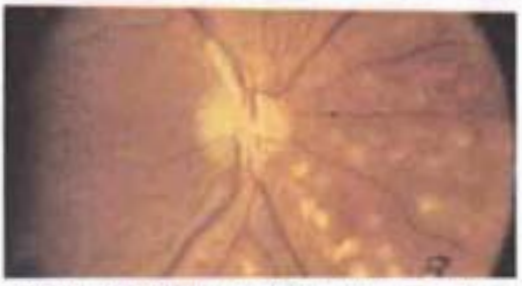
lar sonunda, enerjinin emilmesi ve sonuçta oluşan ısının çevredeki dokulara zarar vermemesi için zamanın çok kısa tutulması gerektiği anlaşıldı. Sonuç olarak, pigment hedeflerinin seçici yıkımı için iki koşul sağlanmış olmalı; tercihli ışık emilimi ve etkili, kısa süreli ışık uygulanmalı.

Bu teorinin doğruluğu ispatlandı. Gerçekten de, seçici fototermolizis olarak adlandırılan bu teknik, kırmızı lekelerin tedavisinde başarılı oluyordu. Hatta bu teknikle dövmeler bile silinebiliyordu. Yanmalar ise, lazer ışığının devamlı veya uzun süreli uygulamalar yerine (Saniyenin 1/4'ü) kısa uygulamalar şeklinde verilmesiyle de engellenmiş oluyordu.

Bazı durumlarda, dokunun daha uzun süre ve daha fazla ısıya maruz bırakılmasının sebep olduğu dezavantajlar, avantaja dönüştürülebilir. Bir genel cerrah, karaciğerin hastalıklı bölümünü, büyük bir kanamaya sebep olmadan uzaklaştırmak isteyebilir. Veya bir jinekolog, bir erken dönem serviks kanserini kesip almak için bir ameliyat yapmak isteyebilir ve ısıyı da kanamaya sebep olacak etraftaki damarların tıkanmasında kullanabilir. Her iki durumda da, lazerin devamlı ve uzun süreli uygulanımı (kısa uygulanımın tersi olarak), ısının etraftaki kapillerlere de yayılması nedeniyle kanama azaltılır. 10.6 mikron dalgaboylu bir CO_2 lazeri bu tür uygulamalarda kullanılabilir. Çünkü bu lazer dokuda en çok bulunan bir madde tarafından emilir, yani su tarafından.

Devamlı ve sonuç olarak ısı yayan bir lazer ışını, sadece belirli birkaç tıbbî işlemlerde kullanılmasına rağmen, kısa uygulamalı lazerler dokuların kesilip alınmasında da kullanılabilirler. J.Stuart Nelson adlı bir araştırmacı, 2.9 mikron dalgaboyunda ve 200 mikrosaniye uygulamalı Erbium-yttrium-aliminiumgernet (YAG) lazeri ile kireçlenmiş kemiğin kesilip alındığını gösterdi. Işık spektrumunun ultraviyole bölgesinde bulunan 0.308 mikronlu ve 10 nanosaniyelik (1 nanosaniye: Saniyenin milyarda biri) atıma sahip bir xenon klorid excimer lazeri, çok az veya hiç ısısal zarara neden olmadan kemiği buharlaştırabilir.





Körlüğe sebep olabilen diyabetik retinopati, retinada fazladan kan damarlarının oluşması veya iç kanama ile karakterizedir (üst). Işınları, kahverengi melanin pigmenti tarafından emilen bir argon lazeri, kanamayı durdurmak amacıyla kan damarlarına foküslenir. Bu yöntem, çok anlaşılabilen bir mekanizma ile, retinada, yeni kan damarlarının gelişimini geciktiren, yuvarlak küçük yanıklar oluşturur.



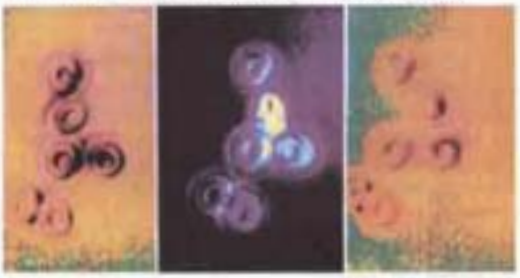
Fluoresans boya, sadece kulak ve kuyrukta görünmesine rağmen, farenin derisi tarafından tamamen emilir. Hayvan, mavi ışığa maruz bırakıldığı zaman boya parlar. Benzer olarak, kanserli dokularda toplanan boya, belirli bir lazer ışığına maruz bırakıldığı zaman parıldar ve kanser teşhisi konur.

Bu iki lazerin dokudaki etkilerinin çok benzer olmasına rağmen, ikisi de farklı yollarla çalışırlar. Ultraviyole fotonun (Enerjinin hedef organdaki moleküler bağların, moleküler fotodisasiasyon olarak bilinen bir nontermal işlemle kırılmasında kullanıldığı) erbium YAG lazerininkinden 10 kat daha fazladır.

Doku veya hücreler lazer ışığını emdiklerinde, enerji çeşitli yollarla dağıtılmalıdır. Bu dağıtım ya daha önce gördüğümüz ısı formunda ya da fotodisasiasyon, şok dalgaları, kimyasal reaksiyonlar veya fluoresans etki formlarında olabilir. Doktorlar tüm bu mekanizmaları, hastalığın teşhis veya tedavisinde hücre ve dokularla yapılan çalışmalarda kullanıyorlar. Bu değişik mekanizmalar, ayrıca, bilim adamlarına, hücre için mikrocerrahi imkânı da tanımaktadır.

Lazerin, optik fiberler gibi, diğer teknolojilerle birleştirilmesi sonucu ısı etkilerinin yanında, diğer etkileri de çok iyi bir şekilde başarılır ve vücudun erişilemeyen bölümlerine ulaşılabilir. Fiber optikleri ve boş tüpleri kullanarak cerrahlar, lazeri, göğüs duvarının içine uygulayarak, spontan pnömotoraks ve ağır amfizem gibi 2 büyük akciğer hastalığını tedavi edebilirler. İlk durumda, normal, sağlıklı birinin ciğerlerinin birinde kendiliğinden sızıntı veya yarılma meydana gelir. Irvin'deki Kaliforniya Üniversitesi'nden Matthew Brenner ve Akio Wakaboyaski'nin keşfet-

Optik cımbızlar, lazerlerin, birçok hücresel kullanımlarından biri. Lazer hüzmesindeki fotonlar, hücreleri bir optik kıskaçta hareketsiz hale getirebilirler. İkinci bir lazer hüzmesi daha sonra, hücredeki herhangi bir organeli itebilir, çekebilir veyahutta döndürebilir. Bu resimde üstten ikinci alyuvar tutulur, bir kenarı üzerinde dikilir ve daha sonra, kayarak uzaklaşır.



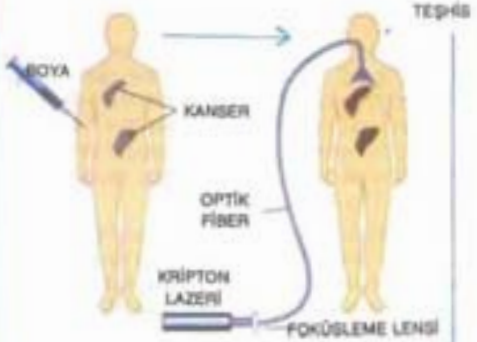
tiği gibi bu yarılma lazerler kullanılarak kapatılabilmektedir. Böylece normal bir ameliyata ihtiyaç kalmamaktadır.

Aynı yöntem, amfizemin tedavisinde de kullanılabilir. Göğüs duvarının içerisinden bir kanal yardımıyla, bir CO_2 lazeri, ciğerlerin büyük bir kısmını kaplayan bül adı verilen kabarcıklara uygulanır. Lazer ısısı, kabarcıkları büzer, yarıkları kapatır ve yeni yarıkların oluşmasını engeller. Ağır amfizemden mustarip ve mutlaka ameliyat olması gereken hastalar, bu tür tedaviden 11 veya 12 gün sonra iyileştiler.

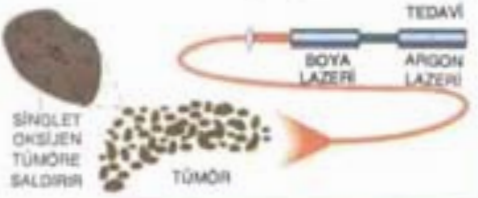
Bu teknolojinin bir başka uygulamasında, kardiyoloji ve radyoloji uzmanları, 400 mikronluk tek bir fiberi veya 50 mikronluk 400 fiberin oluşturduğu esnek bir fiber demetini periferal veya koroner dolaşım sisteminde bir tıkanıklığa ulaşıncaya kadar, kan damarları içerisinde ilerletirler. Optik fiberler daha sonra lazer ışığını iletirler ve tıkanıklığı ortadan kaldırarak normal kan dolaşımını tekrar lazer anjiyoplastisi olarak adlandırılan başka bir yöntemde, termal sağlarlar. Lazer hüzmeleri, balon anjiyoplastisi ile etkileşimli olarak uygulandı. Lazer sondası tamamen veya kısmen tıkalı kan damarını açar. Bir balon, daha sonra damara sokulur ve şişirilir. Ve damarının daha fazla genişlemesi sağlanır. Ateroskleroziste (damar sertliği) sıkça görülen kireç tortunun uzaklaştırılmasında her nasılsa ısı uygulanımı pek başarılı değildi. Jonathan M.Tabis ve Walter L.Henry isimli araştırmacılar, sert tortular için bu yöntemin pek uygun olmadığını belirlediler. Sert tortular fiberleri büküyor ve sonuçta fiber demeti kan damarını deliyordu. Ayrıca kırmızı lekelerde olduğu gibi, ısı, hedeften daha farklı yerlere de zarar verebiliyordu. Bazı durumlarda, normal damar duvarı yaralanabiliyordu.

Buna karşın, 0.308 mikron atımlı excimer lazeri, balonlu veya balonsuz lazer anjiyoplastisi için idealdi. Argon ve fluorin veya xenon ve klorid gibi gaz atomlarının uyarılmış elektron çiftleri, excimer lazer hüzmesini oluşturan enerjiyi salarlar (Excimer, uyarılmış elektron çiftinin kısa yazımıdır). Esnek quartz optikleri, 0.308 mikronluk excimer dalgaboyunu oldukça iyi bir şekilde iletirler. Los Angeles'teki Sinai Tıp Merkezi'nden James S.Forrester, Frank Litvack ve Warren S.Grundfest, ilk defa olarak excimer lazerin koroner dolaşımı iyileştirdiğini gösterdiler.

KANSERİN FOTODİNAMİK TEDAVİSİ



Bir boya enjekte edildikten 48 ya da 72 saat sonra, seçici olarak kanserli dokuda toplanır. Bir optik fiber aracılığıyla gönderilen kripton lazerinden yayılan mavi-mor ışık, boya yüklü dokunun parlamasına sebep olur. Ve böylece kanserli doku kolayca belirlenir ve teşhis edilir. Optik fiber daha sonra, başka bir dalga boyunda ve tümörü parçalayan başka bir lazer ışığı gönderir. Bu durumda bir argon lazeri ikinci bir ışık kaynağı sunar: Kırmızı boya lazeri. Lazerden yayımlanan enerji tümördeki boya moleküllerini exite eder. Bu moleküller daha sonra, enerjilerini, moleküler oksijene verirler. Uyarılan olan oksijen (Singlet oksijen) çok reaktiftir ve tümörü parçalar.



Şimdilik lazer koroner anjiyoplastisi deney aşamasında ve bunun geniş olarak kullanımı için lazerler ve kullanılacak ekipmanın tamamen güvenilir hale gelmesine kadar beklenmeli. Ultrases teknolojisiyle ilişkili dijital görüntü tekniği, ameliyatın ve lazerin görüntülü olarak izlenilmesi için güvenilir metotlar sağlayabilir.

Teknolojik sorunların yanında biyolojik olanları da vardır. Excimer lazerin zararlı etkileri hâlâ tam olarak anlaşılmamıştır. Meselâ 0.308 mikronluk dalgaboyu mutasyonlara (genetik bozukluklar) sebep olabiliyor (Bu mutasyonlar, hastanın yerine, makineyi kullanan kişi için tehlikeli olmaktadır). Ama uygun güvenlik önlemleriyle bunun önüne geçilebilir.

Bunun yanında, hiç kimse lazerin dokuyu nasıl kestiğinden tam olarak emin değil. Lazerin fotonlarının enerjisi, hedef organı ısıtarak veya moleküler bağlarını kırarak (fotodisasiasyon) kesiyor deniyor.

Bu dalgaboyundaki fotonun enerjisi, termal ve nontermal etkilerin oluşum sınırlarının tam ortasında yer almaktadır.

Ama argon fluorid excimer lazerinin yıkıcı etkisi bellidir. Bu lazer, bağları kırar. Ultraviyole dalgaboyu 0.193 mikron olan bu lazerin fotonlarının enerjisi, 0.308 mikron dalgaboyununkilerden 1/3 kat daha fazladır. Bu enerji, moleküler bağları kırmak için yeterlidir (Dalga boyu ne kadar kısa olursa, fotondaki enerji o kadar fazladır).

Fotodisasiasyonun kesinlik kazanması, gözde, lazer cerrahisinin yolunu açtı. 1983'te Kolombiya Üniversitesi'nden Stephen L.Trokel, lazerle bağların kırıldığını ve küçük parçacıklar halinde gözün korneasından doku parçacıklarının uzaklaştırılabildiğini gösterdi. Trokel ve arkadaşları, lazerin taşıdığı enerji ile göz dokusunun uzaklaştırılması arasındaki ilişkiyi de gösterdiler; 10 nanosaniye uzunluğundaki her atım, dokunun 0.2 mikronunu (hücrenin çapının yüzde biri) uzaklaştırmaktadır. Dokunun uzaklaştırılması şaşılacak ölçüde temiz oluyordu ve sağlıklı komşu dokulara, görünen hiçbir zarar vermiyordu.

Trokel'in bu önemli bulguları, 0.193 mikron excimer lazerinin kornea cerrahisine adaptasyonunu sağladı. Önemli görme rahatsızlıklarında, korneaya yeni bir şekil verilerek, rahatsızlık önlenilmektedir. Cerrahlar bunu ya küçük, derin kesimler yaparak ya da geniş bir alanda, sığ kesimler yaparak sağlarlar. Eğer sonuçta bu uygulamalar başarılı olursa miyopi, hipermetropi ve astigmatizm gibi göz rahatsızlıkları düzeltilebilir. Bu excimer lazer yöntemlerinin her biri deney aşamasındadır ve insanlı deneyleri yapılmaktadır. Bu tür ameliyatların rutin hale dönüşmesinden önce birçok soruya cevap verilmeli. Araştırmacılar, bu tür cerrahinin mutasyonlara sebep olup olmayacağından, korneanın tam olarak iyileşip iyileşmeyeceğinden emin değiller. Ayrıca uzun dönemli etktilerin ne olacağını kestiremiyorlar. Uygun ve güvenilir ekipmanın sağlanması da bir başka problem. Tüm bunların yanında, lazer sistemlerinin (500 000 dolardan fazla) yüksek maliyeti sorunun diğer kısmı. Birçok sigorta şirketi bu tür cerrahları kozmetik uzmanı kabul ettiğinden, hastalar maliyeti karşılamak zorundalar. Moleküler bağların kırılması yanında, lazerler, nontermal etkilerden biri olan şok dalgalarını oluşturabilirler. Şok dalgaları, ikincil katarakt gibi oküler ameliyatlarda kullanılıyorlar. 1980'den önce ikincil kataraktlar için yapılabilen tek şey, genel anestezi altında irisin arka membranının ameliyatla açılmasıydı.

Sonra Paris Üniversitesi'nden Daniele Aron-Rosa ve İsviçre'deki Bern Üniversitesi'nden Franz Fankhauser, bulanık, ışık geçirmeyen arka membranın üzerine ya da yakınına foküslenen kısa uygulamalı infrared lazerin, bir şok dalgasıyla posterior membranı yırtıp ayırdığını gösterdiler. Bu grup nanosaniyeler ve pikosaniyeler seviyesinde (bir saniyenin trilyonda biri) ışıldamalar yapan ve 1.06 mikron dalgaboyunda çalışan, neodimium YAG lazerini kullandılar.

Lazer tedavisinden sonra, hastanın görüşü genellikle hemen düzeliyor. US'de kapsulotomi olarak adlandırılan bu tedavi yönteminden her yıl 200 000 kadarı gerçekleştirilmektedir. 2000 dolara mal olan daha önceki tedavi yöntemlerinden farklı olarak lazer cerrahisi 1000 dolara mal olmaktadır ve genel anestezi ve hastane işlemlerine gerek duyulmaz.

Kısa uygulamalı lazerin özelliği, ince foküslenmiş hüzmenin şiddetidir; çapı 25-50 mikronluk bir noktanın üzerine 10^{-12} 10^{-9} periyotlu lazerden milijul oranında enerji sağlanır.

Hüzme, 1.06 mikron dalgaboyuna geçirgen olan dış kornea ve suni lensi geçtikten sonra, ikincil kataraktın bulunduğu göz sıvısı üzerinde foküslenir (Lazer çalışmalarında, lazer hüzmesi sadece foküslendiği bölgeye zarar verecek şekilde gönderilebilir. Böylece, lazer geçtiği doku ve yapılara hiçbir zarar vermez).

Posterior kapssulotomide fotonlar, kornea ve lensin içerisinden geçerler. İkincil kataraktın yakınındaki foküs noktasında, foton yoğunluğu o kadar fazladır ki, elektronlar, optik parçalanma veya iyonizasyon adı verilen bir olayla atomlardan ayrılırlar. Elektronlar, çok fazla uyarılmış gaz bulutu veya plazma oluştururlar. Ve lazerden geri kalan fotonları toplarlar. Bu emilim sonucu olarak, foküs noktasındaki sıcaklık aniden onbirlerce F'a yükselir. Plazma sonra birden patlar ve her yönde ilerleyen bir şok dalgasına neden olur. Şok dalgası da ikincil kataraktı parçalar. Plazma, fotonlar belirli bir yoğunluk çizgisine ulaşmadan oluşmaz. Bu sağlandığında şok dalgasının gücü emilen enerjiye eşit olur.

Böbrek üriter ve safra kesesindeki taşlar da şok dalgası tedavisiyle giderilebilirler. Üretradan üritere fiberoptik teknoloji sayesinde iletilen bir kısa pulsasyonlu hüzme sayesinde cerrahlar, buradaki katı artıkları parçalara bölünebilmektedirler. Cerrahlar laparoskop adı verilen bir optik fiber endoskobunu, hastanın karnındaki küçük bir delikten içeri sokarlar. Bir elektrokater bıçak veya devamlı dalga termal lazer hüzmesi kullanılarak safra kesesi kesilir ve karaciğer ayrılarak, küçük bir delikten dışarı alınır.

Lazerler, diseksiyon için çok gerekli olmamalarına rağmen, safra kesesinin taşla yüklü olması durumunda, oldukça kullanışlı oluyorlar. Bu katı artıklar, genellikle cerrahların safra kesesini küçük bir delikten çekip almalarını engelliyor. Bu gibi durumlarda uygulamalı bir lazer, bir laparoskop sayesinde doğrudan safra kesesine gönderilir. Taşlar daha sonra şok dalgalarıyla parçalanırlar ve safra kesesi kolayca alınır. Operasyon normal bir ameliyattan daha zararsız ve kolaydır.

Kataraktın parçalanması ve böbrek taşının kırılması gibi işlemler, lazerin kullanıldığı, bilinen yöntemler. Fakat lazerlerin, daha ilginç, karmaşık kullanım alanları da var. Güneşin fotosentezi gerçekleştirmesine benzer şekilde, lazer de kimyasal reaksiyonlar oluşturabilir. Aslında bilim adamları, lazer fotokimyası sayesinde, kanser için, uygulanabilir bir tedavi yöntemine çok çok yakınlar.

Işığın bir tedavi aracı olarak kullanımı, eski düşünce ve olayların yeniden canlandırılması gibi bir şey. Bu yüzyılın başında bilim adamları, kanserli dokunun, özellikle kahverengimsi-kırmızı renkte olan

kan pigmenti olmak üzere, vücudun kendi pigmentlerini topladığını farkettiler. 1970'lere kadar bu bulgudan yararlanılmadı. Thomas J.Dougherty ve meslektaşları Buffalo, N.Y.'deki Roswell Park Memorial Enstitüsü'nde, porphyrin enjekte edilen hayvanlarda, 48 ilâ 72 saat sonra pigmentin tümörlerde toplandığını gösterdiler. Porphyrinin emilim bandına uygun dalgaboyunda ışın gönderildiğinde ise tümör büyümesi durmakta ve genellikle tümör kaybolmaktadır.

Bilim adamları artık, boya aracılı tümör yıkımı mekanizmasının "Singlet Oksijen" adı verilen bir uyarılmış, sitotoksik oksijen molekülü oluşumu ile çalıştığını biliyorlar (Singlet sözcüğü oksijen molekülünün spin durumunu bildirir). Uyarılmış porphyrin molekülünden oksijene enerjinin iletimi, uyarılmış singlet oksijenin oluşumunu sağlar. Bu dönemde oksijen oldukça reaktif ve dolayısıyla toksiktir. Singlet oksijen, hücrenin dış membranına ve lizozom ve mitokondri gibi dokulara hiçbir zarar vermeden öldürülür.

Boya spesifikasyonu veya diğer adıyla fotodinamik tedavi hakkında elde edilen ilk raporlar olumlu olmasına rağmen, bunun kanser tedavisinde ne şekilde bir rol alacağı şu anda tam bir netlik kazanmış değil. Uzun dönemli canlı çalışmaların tamamlanması lâzım. Daha sonra da bu yöntemin, radyasyon tedavisi, kemoterapi ve cerrahi müdahale gibi kabul edilmiş tedavi yöntemleriyle karşılaştırılması yapılacak.

İlk deneyler sonunda, hastalar, boya enjeksiyonundan yaklaşık 3 ay kadar sonra parlak ışığa oldukça duyarlı hale geliyorlardı. Daha iyi bir boya uygulama metodu ve iyi bir boya bulunması için yapılan çalışmalar sonuç aşamasında. Amerika ve Kanada'daki birçok merkez çalışmalarında, akciğer, safra ve özefagus kanserinin tedavisi için bu konuda araştırmalar yapılmakta.

Enerji emen birçok boya, kanserli bölgeyi gösterecek şekilde, fluoresan olarak ışık yayabilir. Amerika ve Japonya'daki çalışmalarda, fluoresan erken dönem akciğer ve safra kanserini belirlemede kullanıldı. Fiber optikler ve duyarlı ışık detektörleri kullanılarak, vücudun iç kısımlarındaki daha küçük kanserler de bu şekilde belirlenebilir. Böylece bir hastaya, çeşitli boyaların karışımından oluşan bir boya kokteyli vererek, hem kanserli dokunun teşhisi hem de tümörlerin yok edilmesi mümkün olabilecektir.

İnsan vücudu ve organlar, lazer araştırmalarında primer ilgi odakları olmalarına rağmen, daha küçük hedefler de araştırmacıların ilgisini çekmektedir. Işığın, hücre ve organellerle nasıl etkileştiği konusunda yapılan çalışmalar, temel hücre yapısı ve fonksiyonu çalışmalarına da ışık tutmaktadır. Bu yazıda ele alınan tüm fotofiziksel mekanizmalar, hem hücresel seviyede ve hem de daha alt seviyelerde geçerliliğini korur. Meselâ, fotoaktif boyalar, DNA molekülünün küçücük bir parçasına dahi işleyebilmektedirler. DNA'nın genetik bozukluğa sebep olan herhangi bir bölgesinde mavi-yeşil bir argon lazeri hüzmesiyle inaktivasyon sağlanabilir. Sonra da, oldukça iyi foküslenmiş ve yüksek atımlı bir lazerle, dış membranda, sadece spesifik genleri kotlayacak küçük bir DNA parçasının girebileceği genişlikte bir delik oluşturulabilir. Bu delikten salınan sağlam DNA parçası, esas genetik materyalle, bilinen genetik mühendislik yöntemlerinden 10 000 kat daha etkili bir şekilde etkileşebilir. Bu teknik, en büyük değerine, herhalde, genetik mühendislik bitkilerinde ulaşacaktır. Çünkü yabancı bir DNA parçasını, sadece biyokimyasal metotları kullanarak, hücre duvarından geçirmek oldukça zordur.

Araştırmacılar ayrıca, hücre delinmesi tekniğine benzeyen, spermin yumurtaya girişini kolaylaştıracak yeni bir teknik üzerinde çalışıyorlar. Klinik olarak bu yolla, oldukça iyi foküslenmiş ve yüksek atımlı ultraviyole lazer yardımıyla insan yumurtasının dış koruyucu bölgesinde 1/10 mikron çapında bir delik açılması mümkün görünüyor. Sperm böylece içeri daha çabuk girebilir. Irvine Üniversitesi'nden Ricardo H.Asch ve Tel Aviv Üniversitesi'nden Yona Tadir beraber yaptıkları çalışmada, yumurtada mikromanipülasyonun mümkün olduğunu gösterdiler. Ayrıca Kabil Üniversitesi'nden Aaron Lewis, Neri Lavyer ve Daniel Palanker 0.193 mikronluk bir excimer lazeriyle, bir tavşan yumurtasında dış tabakada delikler açtılar. Ve döllenme normalden daha yüksek oranda gerçekleşti. Sperm-yumurta etkileşiminde lazerli metotlar diğerlerinden daha çabuk ve daha seçicidir. Fakat lazer enerjisinin meydana getirebileceği zararlı mutajenik ve biyokimyasal etkiler iyice araştırılmalıdır.

Belki de lazerin hücre cerrahisindeki en ilgi çekici kullanım alanı, optik cımbız olarak kullanılmasıdır. AT T Bell Laboratuvarı'ndan Arthur Askin, lazerin bir ışık hüzmesi içerisindeki bir maddeyi yakalayıp-tutma özelliğini keşfettiler. Fotonlardaki enerji, hücreleri hareketsiz bırakabilir, döndürebilir veya herhangi bir yönde çekebilir.

Hücreleri veya organellerini bir optik kıskaçta tutabilmek, ikinci bir lazer hüzmesiyle gerçekleştirilen ameliyatları kolaylaştırır. Organel gibi küçücük oluşumlar, yapılan işlemler esnasında kayıp gidemezler. Optik cımbızlar sayesinde, klonlama yaparken, bir cımbız bir kromozomu tutarken, ikinci bir lazer hüzmesi, herhangi bir fragmenti kolayca kesip ayırabilir. Ayrıca daha önce anlattığımız yumurta döllenme olayında, bir sperm tutulup, bunun yumurtanın dış tabakasında yeni açılmış başka bir delikten içeri sokulması mümkün olabilir.

Bildiğimiz cerrahi müdahaleler, organ veya hücreler seviyesinde gerçekleşirken lazerler, yepyeni ve seçici bir optik âletler setini, araştırmacılar ve doktorların hizmetine sunmaktadır. Gerçekten birçok uzmanlık alanında, lazer cerrahisi, standart uygulamalar olma yolunda. Zaman ve bilinçli klinik çalışmaları, bu uygulamaların gelişmesine ve genişlemesine yardımcı olacak.

Scientific American (Haziran 91)'dan
çev.: Nurullah OKUMUŞ

BİLİMİN GENÇLERİNE FELSEFE GÖZLÜĞÜ

Ahmet İNAM*

BİLİMDE GENÇ OLMAK

Bilimde genç olmak, bilim tutkusuyla dopdolu olmak demektir. Bilim genci, bilimsel araştırma heyecanının merdivenlerini yeni yeni çıkıyor olabilir. Hatta bu merdivende yıllarını tüketmiş, ömrünü geçirmiş de olabilir. İçinde bitmek tükenmek bilmeyen öğrenme, anlama, araştırma, bulma, yaratma ateşini taşıdığı sürece, biyolojik yaşı ne olursa olsun, gençtir. Bilim ancak genç olarak yaşanabilir. Tutku ve heyecan işidir. Bir sevdadır bilim. Umuttur. Beklentidir. Önü açık bitimsiz bir araştırma çabasıdır. Bulur ve bulduğunuzun üstüne yatar, heyecanınızı yitirir, alışkanlıkların tembelliğine kapılır, sürekli kendinizi tekrar ederseniz, bilim sizin için bitmiştir. Hele hele, adınız bilim adamı olduğu halde, içinizde araştırma tutkusunun kırıntısı kalmamış da, işi "memuriyet"e, sıradan öğretmenliğe, basmakalıp problem çözücülüğe dökmüşseniz, bilim ihtiyarı bile değilsiniz, yaşınız her ne ise, bilim özürlüsünüz, bilim eksiklisiniz demektir.

Bu yazımda bilim gençlerine, bilimin gençlerine sesleneceğim. Onlara bir gözlükçünün adresini vereceğim. Bir gözlüğü tanıtacağım. Zaten gözlerinde olan bir gözlüğü. Böyle bir gözlüğü farkedenler olmuşsa, zaten kullananlar var ise, onlara daha farklı modellerini bulabilecekleri, bir adresi tarif edeceğim. Bilimin gençlerinin bu gözlüğe kayıtsız kalacaklarını sanmıyorum. Genç arayandır. Hangi arazide neyi aradığını anlamaya çalışandır. Onları bilime çeken bilgi susuzluğu, görme tutkusu, sözünü edeceğim gözlükçüde bulacaklarını değerlendirebilecek gücü verecektir onlara. Deneyecekleri değişik gözlüklerle o zamana değin, araştırdıkları, araştırmayı düşündükleri alanlarda görmedikleri renkleri, farketmedikleri şekilleri, ilişkileri göreceklerdir. İddialı konuşuyorum: Gelişen değişen bilim ve teknoloji, felsefe gözlüğüyle bakmayı gerektiren bir yapı taşımaktadır. **Gün gelecek felsefe bilmeyen, hiçbir bilim ve teknoloji dalının uzmanı olamayacaktır.**

Bilim yaşlıları, kafa ve gönülleri bilimi geçirmeyen özürlüler, felsefe gözlükçüsünün adresini varsın bilmesinler. Ben bu yazımı kanı bilim heyecanıyla kaynayan bilim delikanlılarına, genç kızlarına yazıyorum. Okuyacaklar ve heyecanlarına felsefe heyecanını da katacaklardır. Heyecanları daha bir canlı, heyecanlı olacaktır.

GÖZLÜKÇÜNÜN TARİHİ

Felsefe merceğini yontan kişiler, insanlığın tarihi kadar yaşlıdırlar. İnsan, dili kullanmaya başlayıp destanlarını, mitolojilerini oluşturmaya geçtiğinde, felsefe merceği yontulmaya başlandı. İnsan, bilim gözlüğünü takmadan yüzlerce yıl önce, felsefe merceğinin ardından görmeye çalışıyordu: Nereden geldik, nereye gidiyoruz? Dünya dediğimiz, evren dediğimiz bu bütünün içinde yerimiz nedir? Niçin yaşıyoruz? Nasıl yaşıyoruz? Yaşayışımızın anlamı ne? Neyi bilebiliriz? Nasıl? Neler var dış dünyada ve ruhumuzda? İçimizde, kafamızda, ruhumuzda olanlarla dışımızda olanlar arasında ne gibi ilişkiler var? Nasıl yaşamalıyız? Ne yapmalıyız? Neye, kime güvenmeliyiz? Neye inanmalıyız?

Bu, sorular sordurtan bakış, adresini aradığımız gözlükçünün yonttuğu merceklerden geliyor: İnanç sistemlerinde, mitolojilerde, felsefenin, bilimin çekirdeği var. Bilim öyle birden bire oluşuvermedi. Bilim merceği, hep şimdi değerini anlayamayıp, unuttuğumuz felsefe merceğinin üzerine konuldu. Bu ilk merceğin farkına çoğumuz varamadık. Bilim merceği, felsefe gözlükçüsünün yüzyıllarca nice zahmetlerle, bitmek tükenmek bilmeyen güzel sabırla yonttuğu merceğinin üzerine kondu.

Adresini aradığımız mercek ustası, bir merak ustasıydı. Şaştı. Merak etti. Kolaya kaçmadı. Sınadı. Yanıldı. Sınadı. Oluşturduğu merceklerden baktı. Tamam gerçek budur demedi. Dediği oldu belki, ama sonra kuşku duydu. Yeniden yonttu merceğini. Bu saygı değer merak, bu kül yutmaz araştırma tutkusu, zaman zaman insanlığı saran, kendine aşırı güvenin yarattığı tembelliği, uyuşukluğu aştı.

Bilim gençlerinin kaynayan kanlarında, bu saygın merak ustalarının genetik mirası vardır: O ustalar olmasalardı, bugünkü bilim olmayacaktı. Bilim gençleri içlerindeki heyecanı bu heyecan ustalarına borçludurlar.

GÖZLÜKÇÜNÜN UNUTULAN ÖNEMİ

Sonra, bilim, bilim yorumlayıcılarınca, öyle yorumlandı: Bilim felsefeden koptu. Bilim merceği, yapısındaki felsefeyi göremedi.

Bilim, matematiksel dille, geliştirdiği kendine özgü araştırma yöntemiyle başarılar kazandı. Teknoloji inanılmaz boyutlarda gelişti. Dünyanın en eski gözlükçüsü unutuldu; adresi, yeni yurdu sorulmaz oldu. Önemi yiter gibi oldu. Bilim o denli güçlüydü ki, kendi kendine yeterdi. Başka bir gözlüğe ne gerek vardı ki? Bilim, bütün bu başka türlü yontulmuş merceklerin aşılmasıyla elde edilmiş bir mercekti. Bilim kaynağını, kökenini, köklerini unuttu. Bence, kendini unuttu.

Peki neden unutuldu felsefe? Niçin unutulmakta? Konu kimi felsefecilerce oldukça ayrıntılı, derinlemesine işlenmiş. Benim ilk elden kısa birkaç yanıtım şunlar olacak:

* Prof.Dr., ODTÜ Felsefe Bölümü.

a) Newton fiziğinin, evreni mekanik bir modelle açıklamadaki, uzun yıllar etkisini sürdürmüş başarısı.

b) On dokuzuncu yüzyılın sonlarından başlayarak, fizikteki bunalımlar sonucu yeni oluşan atom altı dünyayı inceleyen fiziğin sorunlarına, o dönemin felsefesinin doyurucu yorumlar getirememesi.

c) Bilime dayalı ya da kısmen kuramsal bilimin dışındaki teknolojik gelişmelerin insan yaşayışına büyük etkisi, teknolojik başarının bilimle özdeşleştirilip, onu sorgulamaya fazlaca gerek duyulmaması.

d) İnsan yaşayışının, toplumun ("Sanayi devrimini" gerçekleştirmiş toplumları kastediyorum.) değişmesiyle felsefesizleşmesi. Felsefenin bile akademik çevrelerde "teknik"leşmesi. Bu anlamda, felsefe gözlükçüsünün kendi içinde bile, gözlük ustalarının ya da çıraklarının dükkânlarının adresini unuttuğunu söyleyebiliriz.

NİÇİN FELSEFE GÖZLÜKÇÜSÜ?

Bir bilim genci düşünelim. Yeni başlamıştır. Başlamak, bir **yerde, belli bir zamanda** başlamaktır. Diyelim ki, belli bir üniversitede, fizik bölümünü bitirmiş, bir hocanın, ustanın yanında işe başlamıştır. Ustası ona, alanının sorunlarını öğretmiştir. Sorunları, gündemi göstermiştir. Bu aşamada genç, uğraştığı, uğraşacağı sorunların nasıl belirlenip, önüne konduğunun farkında olmayabilir. Öğrenme ve araştırma heyecanı içinde, çalıştığı fizik dalının sorunlarını olduğu gibi benimser. Anlamaya, çözmeye çalışır. Ustasının yonttuğu mercekten bakar. Ustası da bu merceği başka ustalardan almış olabilir. Bir araştırma topluluğunun içine girer, sorunlarını sorun olarak alır, üzerinde çağın araştırmalarına girişir.

Sorunlar üzerinde çalışmanın değişik yolları vardır. Sorunların neden sorun olduklarını, nereden geldiklerini, sorgulamaya fırsat bulamadan çalışabilir. Böyle bir araştırmacı belki, kendi yolunda, çözümler de bulabilir. Gün gelir, bu sorunlar artık **bulmaca** haline gelmeye başlar, mekanikleşir, bilim genci heyecanını yitirir, kendini belki usta sanmaya başlar.

İşte tehlike buradadır. Sıradanlık, heyecansızlık, "at gözlüğüyle bakma" başlamıştır artık. Bilim genci birden bire yaşlanmaya başlar. Tükenir. Bilim özürlü biri olabilir.

Onun heyecanını diri tutacak ateş, farklı merceklerden bakmaktan geçer. Sorunların neden sorun olduğunun tartışılması, yaptığı işin temellerinin ne olduğu, başka hangi alanlarda, hangi sorunlarla ilgili olduğu, arkasında ne gibi inançların sorunların olduğunun anlaşılması, ona yeniden can katacak, heyecan verecek araştırmalardır. Bu ise, yaptığı işin, nasıl yaptığının irdelenmesiyle olanaklıdır. İşte burada felsefe gözlüğü gerekmektedir. Felsefe gözlüğü, onu, saplandığı derin, dar vadiden çıkarıp, alanına kuş bakışı bakmayı sağlayacaktır. Kendiyle, yaptıklarıyla, hesaplaşmaya başlayacaktır. İşinin, araştırmasının tarihiyle, diğer araştırma alanlarıyla ilişkilerini yoklayacaktır. Yoklamaları arttıkça yükselecek, dar bir fizik alanından, fiziği; fizikten, araştırmayı; araştırmadan, araştırmanın anlamını; insanlık için araştırmanın taşıdığı önemi sorgulayacak; takıldığı noktaları, ta başa dönerek, unutulan felsefe gözlükçüsünün dükkânına girip, değişik gözlükleri deneyerek gördüklerinin heyecanıyla, kendine yakışan, sorunlarını yaratıcı anlamlı bir platforma oturtan bakış açıları, mercekler bulana dek sürdürecektir çalışmalarını. Artık, dar, heyecansız, tek boyutlu, görüşlerin ötesinde farklı boyutlarda yürütecektir araştırmasını.

Felsefe gözlükçüsü böylece, araştırma alanında onun **boyut körlüğünü** giderecek gözlükler sağlayabilecektir; heyecanını körükleyecek, ona yaptığı işin bilim adına, insanlık adına ne anlama geldiğini gösterecektir. Artık o, filozof-bilim adamı olacaktır. Newton gibi, Einstein gibi, daha nice yaratıcı filozof-bilim adamı gibi.

Bilimsel heyecan körükçüsüdür felsefe gözlükçüsü.

Gözlükçüdeki her gözlük, her bilim gencine uymaz. Gözlükçü içinde de ustalar arasında tartışmalar, çekişmeler sürüp gitmektedir.

Burada hem bilim alanında deneyimleri olmuş, hem de uzun yıllar felsefe merceği yontmanın çilesini çekmiş felsefecilerin yardımına gerek var. Bilim genci olarak gözünüzdeki özrü bulup çıkaracak, size yardımcı olacak felsefecilere (Bir örnek, felsefeci Popper ile fizikçi Schrödingen arasındaki ilişkidir). Her bilim genci, felsefe gözlüğü gereksinimi duyduğunda kendine yakışan, sorunlarına çözüm ya da yeni bir anlam getiren felsefecileri, felsefe anlayışlarını, kuramlarını bulacaktır. Gönlüne göre gözlük bulamadığında kendisi yontmaya çalışacak, filozof-bilim adamı olacaktır.

ADRES

Adres, bugünkü eğitim düzeni içinde oldukça zor bulunan bir adrestir. Çünkü, bilimin gençleri böyle bir adresin varlığından bile haberli değillerdir. Bu adres, basmakalıp ders kitaplarında yoktur. Nice öğretici usta, alanı at gözlüğüyle göstermektedir gençlere.

Bilim genci ustaların, artık saklanamaz olan felsefe gözlükçüsünün adresini, genç öğrencilerine bilim öğretirken öğretmeleri gerekmektedir.

Adres, araştırma bulma, yaratma heyecanın içindedir. Beyinlerimize, yüreklerimize yazılmalıdır. Tarihinden, içinde yer aldığı kültürden, en genel biçimiyle düşünceden ayrılamayacak, heyecansız, kişisel karar verme gücü olmadan gerçekleştirilemeyen bilim anlayışıyla yürütülen bilim eğitimi, bilge gözlükçünün adresini sinesinde hep taşıyacaktır. □

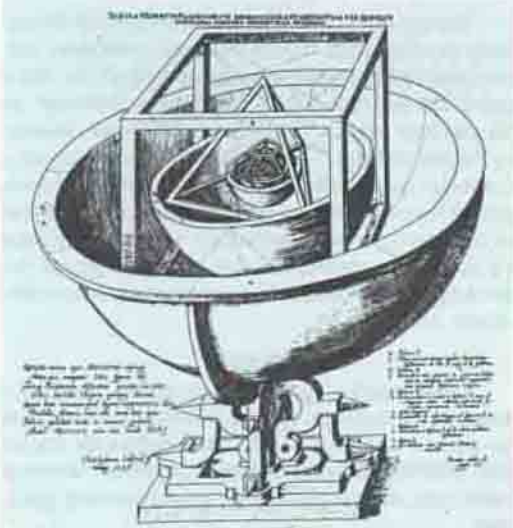
MATEMATİĞİN FİZİKSEL BİLİMLERDEKİ YERİ

Freeman J.DYSON

Matematiğin anlaşılması en güç bazı kavramları, fizikteki başlıca gereçleri oluşturmak gibi gizemli bir yolda ilerlerler. Matematiğin bu kullanışlılığından etkilenen birçok fizikçi de, matematiğin gizemli bir gücü olduğuna inanır. Kepler, tüm doğanın geometri sanatında simgelendiğini söylemiştir. Hertz, matematiksel formüllerin kendilerine özgü bir zekâsı olduğunu sezmiştir. Ve Einstein, genel görelilik kuramını, bilinmeyene doğru matematiksel bir sıçrama yaparak kurmuştur. Bugünün fizikçileri ise, matematiği, yalnız bir hesaplama aracı olarak değil, aynı zamanda bir esin kaynağı olarak görmektedirler.

BİR YANILGININ ÖYKÜSÜ

1910 yılında, matematikçi Oswald Veblen ile fizikçi James Jeans, Princeton Üniversitesi'nin matematik programında yapılması gereken reformu tartışıyorlardı. Jeans, "Grup kuramını kaldırabiliriz; fizikte hiç kullanılmayacak bir konu" dedi. Veblen'in bu görüşe karşı çıkıp çıkmadığı ya da grup kuramının, arı (pür) matematiksel temelde alıkonulması konusunu tartışıp tartışmadığı bilinmiyor. Tüm bildiğimiz, grup kuramının öğretilmeye devam ettiğidir. Ayrıca, Jeans'in önerisine Veblen'in ilgisiz kalması, Princeton'ın bilimsel tarihinde önemli bir yer tutar. Kaderin oyunu olarak, sonraları, grup kuramı fiziğin ana konularından biri olmuştur ve doğadaki temel parçacıkları anlama çabasındaki düşüncelere de egemen olmuştur. 1920'lerden bugünlere, fizikteki grup, kuramsal görüş açısının öncüleri olan Hermann Weyl ve Eugene P.Wigner'in ikisinin de Princeton Üniversitesi'nde profesör olmaları da bir şans eseridir.



Kepler'in, 1596'da yayınlanmış olan Güneş Sistemi modeli, Öklid geometrisinin "kusursuz" beş cismi üzerine kurulmuştu: Gezegenlerin yörüngeleri, içten dışa doğru sırayla, bir sekizyüzlünün, bir onyüzlünün, bir onikiyüzlünün, bir dörtyüzlünün ve bir küpün içine ve çevresine çizilmişti. Bu model, yanlış yönlendirilmiş matematiksel sezginin bir üç örneğidir. Kepler, kendi kuramı ile zamanının en iyi gözlemleri arasındaki ayrılıkları biliyor olmasına karşılık, bu modele, kendinin en büyük başarılarından biri olarak bakıyordu.

Bu küçük öyküden çıkarılacak dersler de var... İlk olarak, bilim adamları, kendi uzanlık alanları dışındaki konularda pek konuşmamalıdır. Ancak, Jeans'ın yanılgısına, pek kendini beğenmiş gözle de bakılmamalıdır. Çünkü o sıralarda, çok az insan, fizikle grup kuramının birlikteliğinden yararlı sonuçlar çıkabileceğini sezebiliyordu. Böylece, öykümüzden çıkacak ikinci ve daha önemli ders, bilimin geleceğinin öngörülemez olduğudur; Matematiğin fiziksel bilimlerdeki yeri, bir defada ve tam olarak tanımlanabilecek bir şey değildir. Matematiğin bilimlerle ilişkisi, bilimin kendi dokusu kadar zengin ve çeşitlidir.

MATEMATİKSEL SEZGİ VE ÇEŞİTLİLİK

Fiziksel bilimler tarihinin tüm dönüm noktalarındaki değişmeyen tek şey matematiksel tasarlama gücünün mutlak önemidir. Her yüzyılın, bilimde kendine özgü zihinsel uğraşıları ve matematikte kendine özgü üslûbu vardır. Ayrıca, büyük ilerlemelerin başarıldığı her yüzyılda, fiziksel anlayıştaki gelişmeyi, deneysel gözlemin matematiksel sezgiyle birleşimi yönlendirmiştir. Bir fizikçi için, matematik, yalnız olayların hesaplanmasına yarayan bir gereç olmayıp, yeni kuramların kurulmasına yarayan kavram ve ilkelerin de ana kaynağıdır.

Yüzyıllardır, matematiğin, fiziksel evrenin davranışına ayna tutma gücü, fizikçileri şaşırtmıştır. Gezegenlerin hareket yasalarını bulmuş olan, 17. yy.'ın büyük gökbilimcisi Johannes Kepler, şaşkınlığını dinsel terimlerle dile getirmektedir: "Tüm doğa ve ilahi gök yüzü, geometri sanatında simgelenmiştir." Daha idealist olan 19. yy.'da ise, radyo dalgalarının varlığını göstererek, James Clerk Maxwell'in elektromıknatısal denklemlerini ilk kez doğrulamış olan Alman fizikçi Heinrich Hertz,şunları yazmıştır: "Herkes, bu matematiksel formüllerin, bağımsız birer varlıkları ve kendilerine özgü birer zekâları olduğunu, kendi buluşçularından bile daha zekî olduklarını ve bize, başlangıçta kendilerinden beklenenden daha çok bilgi sağladıklarını mutlaka sezebilir." Son olarak da, akılcı çağ diye bilinen 20. yy.'da, Eugene P.Wigner, yüzyılımızın daha modern matematiksel düşüncelerinin

FREEMAN J.DYSON KİMDİR?

Arı (pür) matematikçi olarak yetişmiş bir fizikçidir. İngiltere'de öğrenciyken, Hardy, Littlewood ve Besicovitch'den etkilenmiş ve hemen sayılı kuramcılardan biri olmuştur. Daha sonra, kendi matematiksel yeteneklerinin fiziğe daha yatkın olduğunu anlamıştır. Böylece fiziğe yönelmiş ve eski bir matematikçinin verimli olabileceği fizik problemlerini incelemekten mutluluk duymuştur. Temel parçacıkları kuşatan karmaşıklığı çözmeye ve onların tümünün uyduğu büyük şemayı açıklamaya yardım eden üç matematiksel yaklaşım bulmuştur. Ayrıca fiziğin başka birçok dalında daha çalışmış ve matematiksel incelikle, fiziksel doğrunun çoğu zaman uyum içinde olduğunu göstermeye uğraşmıştır.

başarısı ile ilgili şaşkınlığını, kendine özgü yalın ve alçakgönüllü anlatımıyla şöyle açıklamaktadır: "Eline bir demet anahtar verilerek, birkaç kapıyı art arda açması istenen insanın, ilk ya da ikinci denemede, hep sağdaki anahtara el atmasına benzer bir durumdayız. Sonunda, anahtarlarla kapılar arasındaki düzenlenimin tek olup olmadığından da şüpheye düşeriz."

Kepler'in, Hertz'in ve Wigner'in matematikleri arasında hiçbir ortak yan yoktur. Kepler, Öklid geometrisi ile, başka deyişle, çemberler, küreler ve düzgün çokyüzlülerle ilgileniyordu. Hertz, kısmî türevli denklemlerle uğraşıyordu. Wigner ise, karmaşık sayıların kuantum mekaniğindeki kullanımı üzerinde çalışıyordu; ayrıca da, grup kuramının, fiziğin çeşitli alanlarına girmesindeki, kendi zafer nitelikli katkıları üzerinde düşünüyordu. Öklid geometrisi, kısmî türevli denklemler ve grup kuramı, matematiğin birbirlerinden öyle uzak üç dalıdır ki, sanki farklı matematiksel evrenlerle ilgiliymiş gibi görünürler. Oysa üçü de, tek olan fiziksel evrenimizde, içiçe girmiş bir durumda karşımıza çıkarlar. Bunlar, hiç kimsenin tam olarak anlayamadığı şaşırtıcı olgulardır. Henüz, insan aklı, fiziksel evreni, matematiksel evreni ya da bunlar arasındaki ilişkileri tam olarak anlamanın yakınında bile değildir.

Bu yazıda, matematiğin, fiziğe neden bu kadar güç sağladığının derin felsefî tartışmasına girmeyeceğiz. Her yüzyılda, ancak çok az sayıda fizikçi -bizim yüzyılımızda ise, belki de yalnızca, Albert Einstein, Weyl, Niels Bohr, P.W.Bridgman ve Wigner- bilgi temellerimizin yeterince derinine inerek, gerçek felsefî güçlüklere kadar uzanabilmiştir. Çalışmakta olan bilimcilerin büyük çoğunluğu ise, Fransız matematikçi Henri Lebesgue'in şu sözlerindeki rahatlığı benimsemiştir: "Bence, bir matematikçi, matematikçi olduğu sürece, felsefe ile ilgilenmeye gerek duymaz. Bu, birçok felsefecinin de açıkladığı bir düşüncedir."

Böylece, biz de, doğanın matematiksel terimlerle anlaşılabileceğini bir inanç sorunu olarak sayacağız ve matematiksel düşüncelerin fizikte nasıl işlediği ile ilgili pratik sorunları ele alacağız. Matematiğin, fizikçiyi etkilemesindeki standartlar nelerdir? Matematiğin hangi dalları, yeni fiziksel anlayışlara esin kaynağı olmaktadır? Bu sorulara cevap vermek için, tarihsel somut örnekler bulabiliriz.

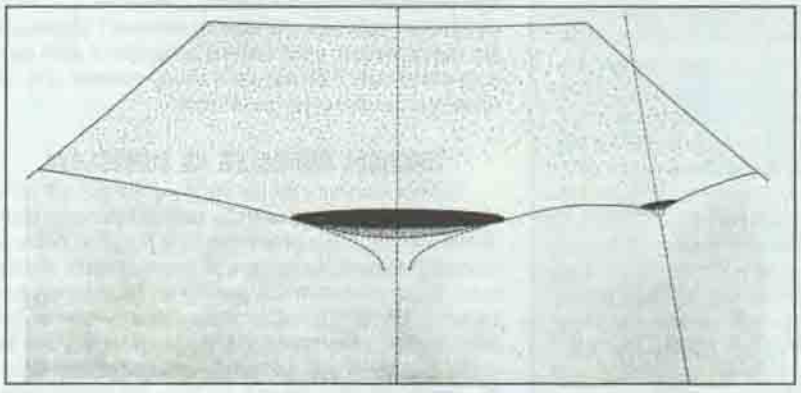
TARİHSEL ÖRNEKLER VE SONUÇLARI

Teknik konuları, teknik olmayan bir kitleye açıklamaya çalışırken, genellikle, tarihsel durumu incelemek ve geçmişin problemleriyle bugünküler arasındaki benzerlikleri ortaya çıkarmak yararlı olmaktadır. Şunu da belirtmek gerekir ki, bilimcilerin pek azının, bilim tarihi üzerine bilgisi vardır ve hemen hemen hiçbiri, çalışmalarında, doğrudan doğruya tarihsel benzerliklerle yönlendirilmezler. Buna karşılık, ancak, geçmişi de çok iyi bilen bir bilimci yaratıcı olabilir.

Matematiksel tasarlama gücünün fizikteki başarılı kullanılışının en göz alıcı örneği, Einstein'ın, genel görelilik kuramı olarak da anılan, kütleçekim kuramıdır. Einstein, kuramını oluşturmak, için, 19. yy. boyunca kurulmuş olan, öklid-dışı bir geometri kullanmıştır. Einstein, fiziksel uzay-zamanımızı, öklid-dışı eğri bir uzayla özdeştiren devrimsel bir adım atmıştır; böylece fizik yasaları, klasik düz-uzay geometrisinden temelce farklı bir geometrinin önermeleri haline gelmiştir. Kuramın gözlemsel sınamaları, ancak, kuramın büyük ölçüde tamamlanmasından sonra yapılabilmiştir; bu nedenle, gözlemler, kurulma sürecinin hiçbir aşamasına girmemiştir. Einstein, kendi matematiksel sezgisine öyle güveniyor olmalıydı ki, gözlem sonuçları üzerinde hiç çekingenlik göstermemiştir. Bu gözlemlerin yararı ise, kuşkusuz, öbür fizikçileri, Einstein'ın haklı olduğuna inandırmak olmuştur.

Genel görelilik, "bilinmeyene doğru matematiksel bir sıçrama yapılarak" kurulmuş olan fiziksel kuramların baş örneğidir. Bu kuram, Einstein'ın olağanüstü tasarlama gücü olmasaydı, yüzyıl boyunca da bulunamayabilirdi. Aynı şey, 20. yy. fiziğinin öbür büyük başarısı olan kuantum mekaniği için söylenemez: Kuantum mekaniğini, oldukça farklı görüş açıları ile çalışan bilim adamları olan Werner Heisenberg ve Erwin Schrödinger, birbirlerinden bağımsız olarak kurmuşlardır. Bu iki görüş açısının birbirini tamamlamaması ise, birçok elin ortaklaşa çalışması ile başarılmıştır. Bununla birlikte, kuantum mekaniğindeki belirleyici sıçramanın da, özellikle Schrödinger'in çalışmasında açıkça görülen, matematiksel tasarlama gücünün ürünü olduğunu vurgulamak gerekir.

Schrödinger'in çalışması, ışık ışınları kuramı ile parçacık yörüngeleri kuramı arasındaki biçimsel bir matematiksel benzerliğe dayanır. Bu benzerlik, 90 yıl kadar önce, İrlandalı matematikçi William Rowan Hamilton tarafından bulunmuştu. Schrödinger, ışık ışınları kuramını, ışık dalgaları kuramının (Hamilton'dan da sonra, Maxwell ve Hertz tarafından kurulmuştur) sınırlayıcı bir özel hali olarak düşünmüş ve şu soruyu sormuştur: Neden, parçacık dalgaları ile parçacık yörüngeleri arasında da, ışık dalgaları ile ışık



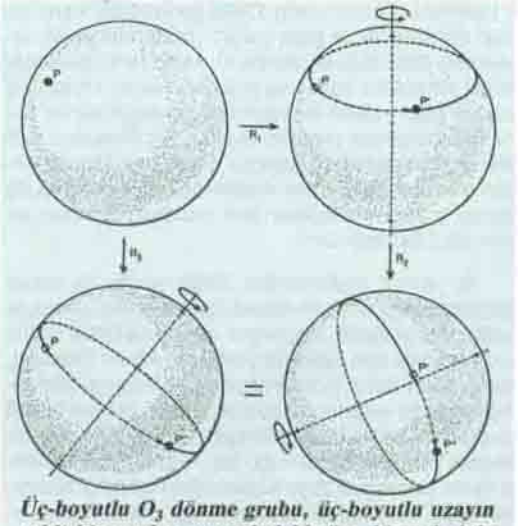
Uzayın eğriliği, Einstein'ın önerdiği bir koyut (postulat)tur. Bu çizimde, iki-boyutlu bir yüzeyin oluşturduğu iki-boyutlu uzayda, kütleli iki cisim gösterilmiştir. Uzayın cisimler çevresindeki yerel eğriliği, onların kütleçekimsel özelliklerinin sonucudur. Gerçek fiziksel uzay-zaman ise, dört-boyutludur.

ışınları arasındaki gibi bir bağıntı bulunmasın? Bu arı matematiksel düşünce, Schrödinger'e, bugün kuantum mekaniği denen, parçacık dalgaları kuramını oluşturmasında yol göstermiştir. Bu kuram, hemen, atomların davranışı ile ilgili, bilinen deneysel olgularla sınanmıştır. Ve kuramın deneylerle uyumu, genel görelilik kuramı halinde olduğundan daha etkili olmuştur. Şunu da belirtelim ki, fizikte sık sık olduğu gibi, birkaç deneysel olguyla birleşmiş olan bazı genel matematiksel düşüncelere dayalı bir kuram, daha sonra, şaşmaz ve gizemli doğrulukta, sayısız deneysel sonuç öngörebilir.

Genel görelilik ve kuantum mekaniği, matematiksel sezginin, verimli ve özgürleştirici rolünü gösteren başarılı kuramlardır. Ne yazık ki, madalyonun bir de öbür yüzü vardır: Matematiksel sezgi, çoğu zaman, devrimsel değil tutucu, özgürleştirici değil kısıtlayıcıdır. Örneğin, Aristo ve Ptolemy, gök cisimlerinin, Dünya merkezli küreler ve çemberler üzerinde hareket ettiğini varsaymışlardır; bu, fiziksel bilimler tarihindeki tersliklerin en kötüsüdür. Aristo astronomisi, bilimi, tam 1800 yıl (M.Ö. 250'den M.S. 1550'ye kadar) karanlıkta bırakmıştır. Kuşkusuz, bu uzun durgunluğun başka birçok nedeni vardır; ancak, baş nedenin, Aristo astronomisinin popülerliğine bağlanmış olması, yanlış yönlendirilmiş matematiksel sezginin, yalnız küreler ve çemberleri estetik olarak yeterli sayması yüzündendir.

Sonunda, 1604'te Kepler, gezegen yörüngelerinin elipsler olduğunu gösteren buluşu ile, Aristo (M.Ö. 250) ve Ptolemy (M.S. 150)'nin kozmolojisini yıktığı zaman, eliptik hareketi yeğleyen herhangi bir matematiksel önyargı ile yönlendirilmiş değildi. Tersine olarak, kendinin, Ortaçağ etkisindeki katı matematiksel önyargılarına karşı savaşmak zorundaydı. Oysa, matematiksel tutuculuk, fiziğin büyük dehaları dışında, genel kuraldır. Düşünce alanında yeni çağlar açan insanlar bile, eski bilgilere tutsaktır. Örneğin, fizik ve astronomide dönüm noktası oluşturan buluşlarına, gerekli hesap tekniklerini de eklemiş olan Isaac Newton bile, düşüncelerini, eski geometri terimleri ile açıklamayı yeğlemiştir: **Principia Mathematica** adlı kitabını, klâsik Yunan geometrisi dili ile yazmıştır.

Bu tarihsel örneklerden çıkarılabilecek tek sonuç, matematiksel sezginin, hem iyi hem de kötü olduğudur; bu ise, fizikte yaratıcı çalışmalar için zorunludur. Bu iki uç niteliğin de nedenleri, matematiğin kendi doğasında bulunmaktadır: Fizikçiler, kuramlarını matematiksel gereçlerle oluştururlar; çünkü matematik, onların daha iyi kavramlarına yardım eder. Fizikçinin sanatı, gereçlerini seçmek ve onlarla doğanın bir resmini çizmektir. Kuşkusuz, seçtiği gereçlerin, amacına uygun olup olmadığını, ussal (rasyonel) olmaktan çok, belli belirsiz ve sezgisel olarak bilebilir; dolayısıyla, kuram-oluşturma sürecinde, matematiksel sezgi, fizikçinin tasarlama gücünü özgürlük sağladığından, yararlıdır. Kuramın tasarımı tamamlandıktan sonra ise, ussal irdeleme ve deneysel sınama, kuramın bilimsel anlamını araştıracaktır ve bu araştırmada ortaya çıkabilecek olumsuzluklar, fazla tasarlama gücü özgürlüğünün tehlikeli de olabileceğini gösterir.



Üç-boyutlu O_3 dönme grubu, üç-boyutlu uzayın sabit bir merkez çevresindeki tüm dönmelerinin kümesi olarak tanımlanmıştır. R_1 ve R_2 böyle iki dönme ise, bunların ikisinin art arda uygulanmasının sonucu, bir üçüncü R_3 dönmesine eşdeğerdir.

BUGÜNKÜ DURUM

Fizikteki bugünkü durumu tartışırken, katıhal, nükleer spektroskopi, vb. gibi alanlara girmeden, "fizik" sözcüğünü, temel parçacıkların incelendiği yüksek-enerji fiziği alanının kısaltması olarak kullanacağız. Son zamanlarda, fizik, alışılmışın tersine, sevindirici bir durumdadır. Büyük hızlandırıcıların son kuşakları, kısa bir zaman içinde, beklenenden çok daha ayrıntılı ve çok daha zengin yeni bir parçacıklar dünyasının varlığını ortaya çıkarmışlardır. Bu makinelerin kurulmasını, o zamanki sorumlu fizikçilerin ve devlet adamlarının inanç ve cesaretlerine borçluyuz. Onların bu girişimlerinin bir sonucu olarak, 1910'ların atomlar dünyası kadar yeni ve değişik olan bir dünya ile ilgili pek çok tam bilgi elde etmiş durumdayız.

Aynı 1910'larda olduğu gibi, yeni parçacıklar dünyasını açıklamak için de, kuramcı fizikçiler, amaç ve yöntemlerini, matematiksel uygunluk ölçütlerine göre seçmek zorundadırlar. Ellerindeki malzeme, çeşitli matematik dalları ile ilgili bilgileri, hesaplama kurallarını ve öteden beri süregelen birkaç genel ilkeyi kapsamaktadır. Bu malzemenin hangi birleşiminin kuram adını alacağı, bir matematiksel uygunluk sorunudur.

Çağdaş kuramdaki üç ana yöntem, alanlar kuramı, S-matrisi kuramı ve grup kuramıdır. Bu kuramlar, birbirlerine kapalı değillerdir; hiç değilse, farklı kuramlara bağlı kavramlar arasında çelişki yoktur. Doğanın gelecekteki anlaşılmasına, bu üç görüş açısının katkıda bulunacağı beklenmektedir.

Bu üç yöntem, yalnız matematiksel gereçlerin seçiminde değil, kullanılış yerlerinde de farklılık gösterirler. Alanlar kuramı, matematiksel derinliği yeğleyen bir önyargıdan, başka deyişle, derin bir fiziksel anlayışla derin matematiğin birlikte yürümesi gerektiği gibi bir duygudan yola çıkar. Seçilen matematiksel gereç, Hilbert uzayındaki işlemci (operatör)lerin cebiridir; gerçek dünyanın göze çarpan yanlarını somutlaştıracak bir yapı kurabilmek için, matematiğin başka çeşitli zor dalları ile de birleşmiştir. Kuramı, deneyle ayrıntılı olarak karşılaştırmaktan çok, matematiksel olarak tam anlamak üzerinde durulur. Alanlar kuramı, üç yöntem arasında, deneyden en uzak, ama matematiksel olarak en tutarlı olanıdır.

S-matrisi kuramında (S harfi, **Saçmak** anlamına gelen, Almanca **Streu** sözcüğünden gelmektedir) ise, matematiksel gereçler, olabildiğince basit seçilir: Fransız matematikçi Augustin Cauchy tarafından 19. yy. başlarında kurulmuş ve o zamandan beri de temel özellikleri değişmemiş olan karmaşık (kompleks) değişkenli analitik fonksiyonların standart kuramı kullanılmaktadır. Kuramın matematiksel temelinin zayıflığı, deneysel verilerin ağırlıklı kullanımı ile dengelenir. S-matrisi kuramcıları, bir deneyin sonuçlarını hesaplamak ya da ön görmek için, başka deneylerin sonuçlarını da kullanırlar. Öngörüler, bazen de, başka deneylerden bağımsız olarak, "temel ilkeler"den çıkarılır. S-matrisi kuramının güzel ve kurtarıcı yanlarından biri de, hesap ilerledikçe, oyunun kurallarının değiştirilebilmesidir. Böylece, önceden hazırlanmış bir kuramı uygulamaktan çok, kuramı, bir yandan, her şeyi temel ilkelerden çıkarmak umudu ile, bir yandan da, deneme yanılma süreci ile oluşturmak söz konusudur. Çalışmanın her aşamasında deneyle karşılaştırma yapılarak, uymayan düşünce hemen elenir ve yalnızca doğrunun ilerlemesine izin verilir.

Modern kuramsal fiziğin temel yöntemlerinden üçüncüsü olan grup kuramında da, kullanılan matematiksel gereç oldukça derin ve güçlüdür; ilgili matematiksel kuram, 20. yy.'ın ilk çeyreğinde kurulmuştur. Grup kuramındaki iki ana kavram, "grup" ve "gösterim"dir. Grup, herhangi iki işlemi art arda uygulandığında, yine aynı kümenin başka bir işlemini veren bir işlemler kümesidir. Grup gösterimi ise, bir sayılar kümesi ve bu sayıların dönüşüm kurallarıdır; grubun her işlemi, bu sayılar için bir dönüşüm verir. Bir gösterimdeki dönüşümler çizgisel olmalıdır; demek ki, p yi p' ye ve q yu q' ye götüren bir dönüşüm, p + q yu, p' + q' ye dönüştürmelidir. Örneğin, üç-boyutlu dönme grubunun bir gösterimi, bir P noktasının uzaydaki konumunu belirleyen (x,y,z) üçlü koordinatlarıdır. Bir R dönmesi uygulanınca, P noktası, koordinatları (x',y',z') olan yeni bir P' noktasına gider; böylece, (x,y,z) için dönüşüm kuralı belirlenmiş olur. Dönme grubunun bu özel gösterimine, üç sayı ile ilgili olduğundan, üçlü gösterim denir.

Grup kuramının fizikteki gücü, iki olgudan gelir. Birincisi, kuantum mekaniği yasalarına göre, fiziksel bir nesnenin bir simetrisi varsa, bu simetriyi koruyan işlemlerin belirli bir G grubu vardır ve bu nesnenin mümkün kuantum durumları da bu G grubunun gösterimini oluşturur. İkincisi ise, fizikte kullanılan gruplar ve gösterimleri, grubun uygulanacağı fiziksel durumdan bağımsız olarak, matematikçilerce hazırlanmış durumdadır. İşte, bu iki olgunun yardımı iledir ki, mekanik ve dinamik modeller kullanmadan, soyut grup özelliklerine dayanılarak, temel parçacıkların simetrilerinin soyut kuramı da yapılabilmiştir.

DEĞERLENDİRME

Grup kuramı, tartıştığımız üç modern kuramsal yöntem arasında, birçok bakımdan en yeterli olanıdır. S-matrisi kuramından farklı olarak, iyi bir matematiksel temeli, alanlar kuramından farklı olarak da sağlam deneysel dayanakları vardır. Peki, acaba grup kuramının yeterli olmayan yanları da var mıdır? Evet; grup kuramı ile ilgili sorun, örneğin, açıklanma bekleyen deneysel veriler olarak, temel parçacıkların yarı ömürleri ve etkileşme şiddetleri gibi sayısal değerleri öngörememesidir. Böylece, soyutlama sürecinin büyük bir zorlama olduğu, dolayısı ile de, gerçek dünyanın birçok temel ve somut özelliklerinin inceleme dışı kaldığı gibi bir durum ortaya çıkmaktadır.

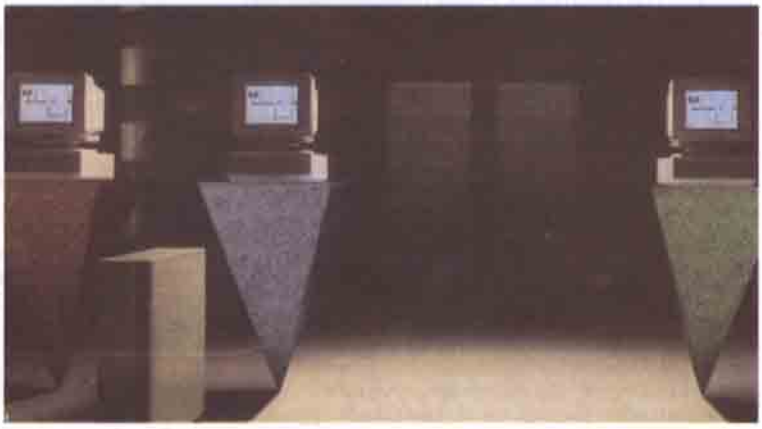
Gerçekte, genel görelilik ve kuantum mekaniği gibi, geçmişin büyük kuramlarını göz önüne alınca, günümüz kuramsal fiziğinin üç yöntemine de kuram demek pek doğru olmaz. Bu üç yöntem de, "büyük bilgisizlik yarıkları üzerine kurulmuş kardan köprüler"e benzetilebilir.(*)

The Mathematical Sciences (A Collection of Essays), The M.I.T. Press, Cambridge, 1969, Sayfa 97-115'ten çev.: Yrd. Doç.Dr. Hanaslı GÜR

(*) Bu yazının yazıldığı 1969 yılından beri özellikle alanlar kuramında önemli gelişmeler olmuştur. Yine de elde henüz genel görelilik ve kuantum mekaniği gibi kapsamlı ve sınanmış bir alan kuramı yoktur.

AĞLAR BİLGİYE YENİ BİR BOYUT GETİRİYOR

H.Fatoş (GÜR) AKINOĞLU*



Canlıların yapısı, uygarlık ve teknolojiyle ilgili atılımların çoğunda örnek olarak alınmıştır. Neredeyse kusursuz bir bütünlük ve organlar arasında kusursuz bir iletişim sergileyen organizma, pek çok araç-gerecin tasarımına da modellik etmiştir.

Ancak organizmanın örnek olduğu alan, sadece araç-gereçler değildir. Bazı kavramlarda da aynı sistemin izlerini görmek mümkündür. Örneğin işletmelerdeki organizasyon kavramında ya da sibernetik biliminde, organizmanın hiyerarşik düzeni veya organların birbiriyle olan iletişimi, hatta aralarındaki yaşamsal bağ örnek alınmıştır. Günümüzdeki en çarpıcı uygulama ise "ağlar" konusundadır. Sinir sisteminin yapısından yola çıkılarak geliştirilen bu sistem, teknolojiye üçüncü bir boyut katıyor.

Ağ kavramının ilk uygulamalarını ulaşım sektöründe görüyoruz. Demiryolları, karayolları ve havayollarındaki araç trafiği, ağlar kurularak düzenlenmekte ve denetlenebilmektedir. Yine telefon, teleks gibi iletişim araçları da ağların etkin kullanıldığı alanlardır.

Günümüz teknolojisinin en güzel örneklerinden biri olan, hatta çağımıza adını veren bilgisayarlar da, artık ağlar yardımıyla kitlelerin haberleşmesinde ve bilginin paylaşılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bütün marifetlerine rağmen bilgisayarlar tek başlarına, bir ağa bağlı değillerse, birer elektronik depo olmaktan öteye gidememektedirler. Bu durumda kişi, bilgisayara yüklediği bilgileri başka bilgisayarlara veya kişilere ancak disketler yardımıyla taşıyabilmektedir. Bilgisayarların aynı anda ve zaman paylaşımlı olarak kullanılabilmesi, içindeki bilgilerin pek çok kişiye aynı anda aktarılabilmesi, ağlarla mümkündür (Resim 1).

Bilgisayar ağlarının gelişmesi sonucu, bilginin evrensel denetimi, erişimi ve paylaşımı kolaylaşmıştır. Artık basılı formatı olan veya olmayan her tür bilgiye, bilgi ağları aracılığıyla erişim kolaylıkla gerçekleşebilmektedir. Üstelik hangi uzaklıkta olursa olsun, bu bilgilere erişmek sadece birkaç saniye sürmektedir.

* *Yüksek Öğretim Kurulu Dokümantasyon Merkezi Uluslararası Bilgi Tarama Birimi.*

YAPILARI VE TÜRLERİ

Bilgi ağları, iletişim ağları, bilgisayar ağları ve hibrid ağlar gibi adlarla adlandırılan ağlar, birbirlerinden farklı olmakla birlikte, benzer amaçlara hizmet etmek üzere ortaya çıkmışlardır.

Kullanımına ve etkinliğine bağlı olarak, merkezli (yıldız), merkezli olmayan (dağınık), halka şeklinde, hiyerarşik veya tek sıralı değişik yapıda ağlar vardır (Şekil 1).

Ağlar, kapsadıkları mesafeye göre, uzun mesafeli ağlar (WAN), yerel ağlar (LAN); anahtarlama teknolojilerine göre, devre-anahtarlamalı, mesaj-anahtarlamalı, paket-anahtarlamalı; taşıdıkları sinyallere göre, analog, sayısal gibi çeşitlere ayrılırlar.

Ağların, özerk olarak kullanılabilmelerinin yanı sıra, birbirlerine de bağlanabilmeleri, sınırsız iletişim olanakları sağladığından, aralarında ülkemizin de bulunduğu pek çok ülke kendi ağını kurarak, uluslararası ağlara bağlanmıştır. Bu ağlardan bazıları şunlardır: ARPANET, BITNET, CENTERNET, CINECA, DSA, EARN, EUROMATH, EURONET, INTERNET, ITAPAC, JANET, SPAN, SWIFT, TÜVAKA.

UYGULAMA ALANLARI

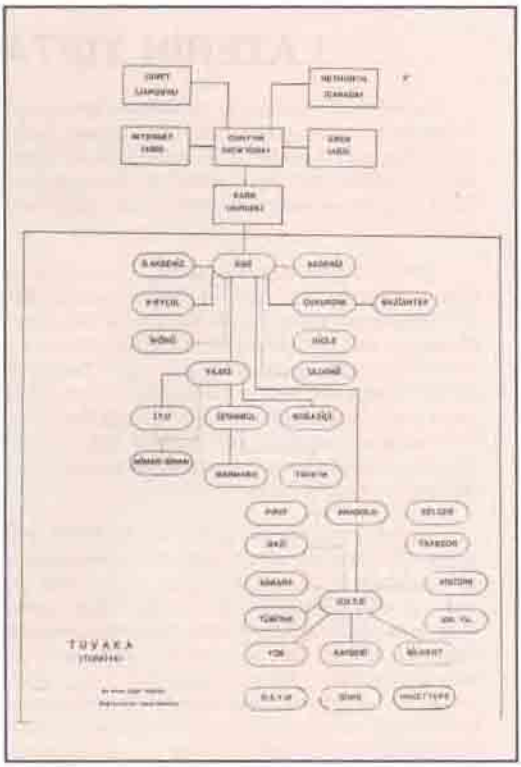
Ağların günümüzdeki en önemli uygulamalarının belge ve bilgi erişiminde olduğunu görüyoruz. Ağların teknik olarak sağladıkları yararlar yanında, sosyal ve kültürel açıdan da yararları vardır. Belge ve bilgi erişimine katkıda bulunarak, kişilerin daha çabuk, ekonomik ve doğru bilgiye ulaşabilmeleri, teknik ya da sosyal alandaki aktivitelerden anında haberdar olabilmeleri mümkün olmaktadır. Özellikle son yıllarda veri tabanlarında yer alan bibliyografik kayıtlara ait metinlerin tamamının, ağlar yardımıyla uzak mesafelerdeki kullanıcılar tarafından kısa sürede elde edilebilmesi, kütüphane kavramında da değişikliklere neden olmuştur.

Belge ve bilgi sağlama kurumlarının ortak amacı olan evrensel bibliyografik denetimin, bilgi ağları yardımıyla gerçekleştirilmesi yolunda adımlar atılmaktadır. Değişik konularda (1990 rakamlarıyla) 1950 üretici firma tarafından hazırlanmış, 4465 çevrimiçi (online) veri tabanı olduğu saptanmıştır. DIALOG, BRS, BLAISE, ESA/IRS, PFDS vb. ticarî kuruluşlar tarafından geniş kullanıcı kitlelerine değişik erişim programlarıyla ulaştırılan bu veri tabanları, ağlar aracılığıyla hizmete sunulmaktadır. Kilometrelerce uzaklıktaki kullanıcı, gereksinim duyduğu bilgiye süratle erişebilmekte, böylece uzaklıklar bilim için bir engel olmaktan çıkmaktadır.

Ağların belge ve bilgi erişimdeki bir diğer uygulama alanı da, CD-ROM veri tabanları konusunda erişimde görülmektedir. Zamana ve paraya bağımlı olmayan CD-ROM veri tabanı taramalarının, ağlar yardımıyla birçok kişi tarafından çevrimiçi (online) olarak yapılabilmesi mümkün olmaktadır. Böylece CD-ROM'lar üzerine kayıtlı bilgiler, daha az masrafla paylaşılabilmektedir. Çeşitli ülkelerde, ülke bazında bir CD-ROM ağı kurulması yönündeki çalışmalar halen sürmektedir.

Dizüstü (laptop) bilgisayarların da ağlarla birbirine bağlanabilmesi, faks âletlerinin ağlar yardımıyla doküman gönderme işleminde kullanılabilmesi de bu konudaki gelişmelerden bazılarıdır. Ağlar konusundaki en önemli gelişme ise kuşkusuz kablosuz ağlarla ilgilidir. Özellikle yerel ağların kullanıldığı küçük büro veya ofislerde (300 m mesafede) pek çok değişik kablonun kullanılma gereği, son gelişmelerle birlikte ortadan kalkmaktadır. Bu yeni teknolojide yüksek hızlı, kablo bağlantısız yerel iletişim ağı arabirim kartlarıyla, kablolu ağlardan dokuz kat daha fazla veri transferine olanak sağlanmaktadır (iki milyon bit). Ayrıca kabloların bağlantı güçlüğü olmadığından, daha süratle ve kolaylıkla kurulabilmekte ve bilgisayarların yerleri değiştirilebilmektedir.

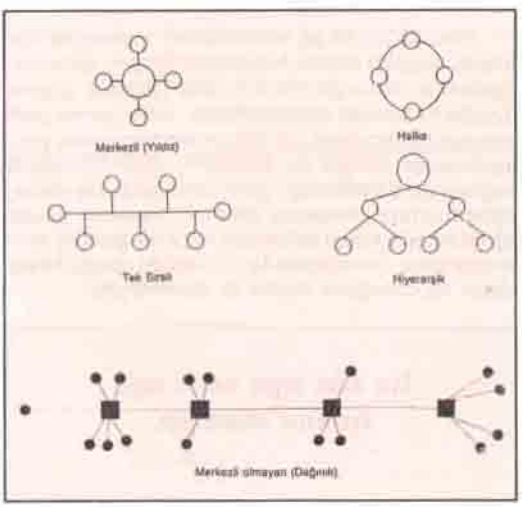
Ağların açtığı bir diğer ufuk, elektronik posta ya da elektronik haberleşme konusundadır. Ulusal ve



uluslararası ağların birbiriyle bağlantı kurabilmesi, kişilerin birbirlerinin elektronik posta kutularına birkaç saniyede mektup göndermelerine, ya da ekran başında etkileşimli olarak haberleşmelerine olanak tanımaktadır.

Bu alanda verilen bir başka hizmet de, belirli konularla ilgilenen kişilerin ortak kullanımına açık olan ve herkesin dilediğini yazabileceği ve bu yazışmaların üye olan herkesin kütüğüne otomatik olarak gönderildiği "elektronik serbest kürsü" olarak tanımlanabilecek ortak kütüklerin kullanılmasıdır. SERVER adı verilen bu ortak kütükler sayesinde, henüz yayınlanmamış kişisel düşünce ve çalışmaların geniş kitlelere zaman geçirilmeden duyurulması, tartışılabilmesi mümkün olmaktadır. Örneğin ekoloji ve çevre ile ilgili sorunların tartışıldığı 'ECONET' (ECONETCMIAMIU), Kanadalı yetişkinlerin sorunlarının tartışılabildiği ADLTED-L (ADLTED-LCUREGINA1), Isaac Asimov'un çalışmaları üzerinde tartışmaların yapılabildiği ASIMOV-L (ASIMOV'LCUTDALLAS), Türk kütüphanecilerinin sorunlarının tartışılabildiği KUTUP-L (KUTUP-LCTRMETU) yüzlerce SERVER'den sadece birkaçıdır.

Ülkemizde de bilgisayar ve ağ teknolojisi, sosyal ve bilimsel alanda yoğun bir şekilde kullanılmaya başlamıştır. Çok sayıda araştırmacının ilgisini çeken bu çalışmalara PTT kiralık data devrelerini hizmete sunarak yardımcı olmaktadır. Bu konudaki ilk somut adımlar üniversitelerce atılmış, böylece araştırmaların ve gereksinim duyulan bilgilerin paylaşımı kolaylaştırılmak istenmiştir. Bu amaçla 1986 yı-



LAZERİN TIPTAKİ YENİ HİZMETİ

Geçen hafta İngiltere'de, bebeklerin kafa içlerini inceleyebilen bir araç satışa çıkarıldı. Bu araç deriye tutturulmuş bir çift optik fiber ile ağrısız olarak oksijene ve deoksijene kanı tespit edebiliyor. Bu sayede kanama bölgeleri ve oksijensiz kalmış kaslar lokalize edilebiliyor.

NIRO-500 ismiyle bilinen bu aleti, University College London'da Tıbbî Fizik ve Biyomühendislik Bölümü'nde görev yapan David Delpy ve ekibi keşfetti. Bu alet bir Japon firması olan Hamamatsu Photonics tarafından satılmaktadır. Monitörün optik fiberlerinin birinden çıkan kızıl ötesi ışık kafatasını boydan boya geçer. Beyin içindeki farklı bölgeler, bu ışığı farklı oranlarda emer ve yansıtırlar. Bu farklılıklar kafanın öbür tarafında bulunan ve ışığı toplayan ikinci optik fiberdeki ışığın niteliğini belirler.

Oksijenli kan kırmızıdır. Bu kırmızı kan, kırmızı ışığı geçirir. Oksijensiz kan ise oksijenini hücrelere vermiştir ve rengi mavidir. Bu kan, mavi ışığı geçirir; fakat kırmızı ışığı emer. Fiberleri kafa üzerinde değişik yerlere koyarak, doktorlar beynin kanlanmasının durumunu ortaya koyabilirler. Delpy, bebeklerin kafatasının bu monitörün görüntü almasını sağlayacak kadar küçük ve saydam olduğunu söylemektedir. Erişkinlerin kafatasları ise çok kalındır ve bu görüntülemeye imkân vermez. Delpy'in söylediğine göre, beynin oksijen tüketimini görmek için oksijenli ve oksijensiz kanın dağılımına bakmamız yeterlidir. Eğer kan pıhtılaşmaya başladı ise oksijensiz hale gelir. Bir kanama bölgesi ise ışığı emen büyük bir havuz oluşturur ve bu sayede karanlık bir nokta olarak görülür. Bu monitör 6-10 mm lik özellikleri bile farkedebilmektedir.

Bu monitörün, beyin tümörlerinin pozisyonunu belirlemede de faydalı olduğu gösterilmiştir. Tümörler belirli bir büyüklüğe ulaşınca, bol damarlı bir hal alırlar veya kendilerine ait damar ağını oluştururlar. Delpy'in söylediğine göre, bir tömür çok küçük boyutta olabilir; fakat çevresindeki bu damar yatağı birkaç mm lik boyuta ulaşır. Ufak olan bu tümörü tespit edemezsiniz; ama çevresindeki oksijene kanlı damar yatağını bu yöntemle tespit edebilirsiniz. Bu metot ile mavi veya kırmızı kanın tespitinden başka ışığın geçişini engelleyen her şey tespit edilebilir.

Keele Üniversitesi Biyomedikal Mühendislik Bölümü'nde çalışan ve Peter Rolfe'nin liderliğindeki bir başka ekip ise geçen ay Bilim ve Mühendislik Araştırma Konseyinden benzer bir alet geliştirdikleri için 250 000 sterlin kazandılar. Rolfen'in hedefi Delpy'in aletinde olduğu gibi, iki fiber arasındaki dar bir bölgenin moniterizasyonu değil, bütün olarak beynin kan dağılımını gösterebilmek.

Rolfe, halihazırda, doğum sırasında bebeklerin kanlarındaki oksijen miktarını tespit eden bir monitör yapmış durumda. Şu anda kullanılan metotlara göre, bebeğin oksijensiz kalışına kalp hızına bakılarak karar verilmekte ve gerekirse sezaryen ameliyatı yapılmaktadır. Oysa ki, kalp hızındaki değişiklik oksijen yetersizliğine bağlıdır.

Rolfe, optik fiberleri kafa çevresinde hareket ettirerek binlerce ölçüm yapmak istemektedir. Daha sonra bu bilgileri bir araya getirerek tomografik bir görüntü elde edecektir -kafa içinde nelerin olduğunun kademe kademe görüntüleri-. Rolfe, 100 000 sterlin değerinde olan ve 100 femtosaniye aralıklarla ışık veren bir lazer aletini ve Japonlardan Streak adlı bir detektörü alma durumunda. Rolfe şunu söylemektedir: "Biz erişkin bir insanın bile kafasını inceleyebilecek hassasiyette bir sistemi yapmak niyetindeyiz."

New Scientist 2 Kasım 1991'den çev.:
Hakan ÖZKUL

lında EARN olarak adlandırılan (Avrupa Akademik ve Araştırma Ağı) ağa katılan Türkiye'de de TÜVAKA (Türkiye Üniversiteler ve Araştırma Kuruluşları Ağı) oluşturulmuştur. Bu ağ, İtalya üzerinden EARN'e, Amerika'da BITNET adı verilen üniversiteleri birbirine bağlayan ağa ve diğer ağlara bağlıdır (Şekil 2).

TÜVAKA aracılığıyla üniversiteler arasında bilimsel araştırmaların güncel olarak takip edilebilmesi, kütüphanelerin kataloglarının ortak kullanımı ve elektronik iletişim mümkün olabilmektedir.

Hizmetlerini bilgi ağı yardımıyla kullanıma sunan kuruluşlardan biri de Yüksek Öğretim Kurulu Dokümantasyon Merkezi'dir. YÖK Dokümantasyon Merkezi, süreli yayın ve tez veri tabanlarını bu amaçla hizmete açmıştır. Dileyen kullanıcı, YOKDOKCTRYOK kodu ile Merkez'e ulaşarak, Merkez'de hangi süreli yayınların veya Türkiye'de yapılmış tezlerin bulunduğunu öğrenebilmektedir. Tez veri tabanının, yurt dışındaki kullanıcıların da hizmetine açılması çalışmaları son aşamasına gelmiştir. Ayrıca Merkez'de verilen uluslararası bilgi tarama ve fotokopi hizmetinden de yine ağlar aracılığıyla yararlanılabilmektedir.

Görüldüğü gibi ağ teknolojisinin kullanıldığı her alanda çoğulcu katılım, kişilerarası iletişim, paylaşım ögeleri ön plana çıkmaktadır. Gün geçtikçe ağların uygulama alanları çoğalmaktadır. Ama önemli olan bireysel çalışmaların çok sayıda kişi tarafından paylaşılmasıdır. Bugün bu paylaşımı ağlar yardımıyla sağlıyoruz. Bu teknoloji, yarın daha gelişmiş teknolojilerin ortaya çıkmasına yardımcı olacaktır. Ancak ağ teknolojisi insan faktörüyle içiçe bir gelişim gösterdiğinden, teknolojinin bu ürününde duygu boyutunun da olduğunu söylemek mümkündür. □

Taşı delen suyun kuvveti değil,
damlaların sürekliliğidir.

Atatözü



Değerli okurlarımız,

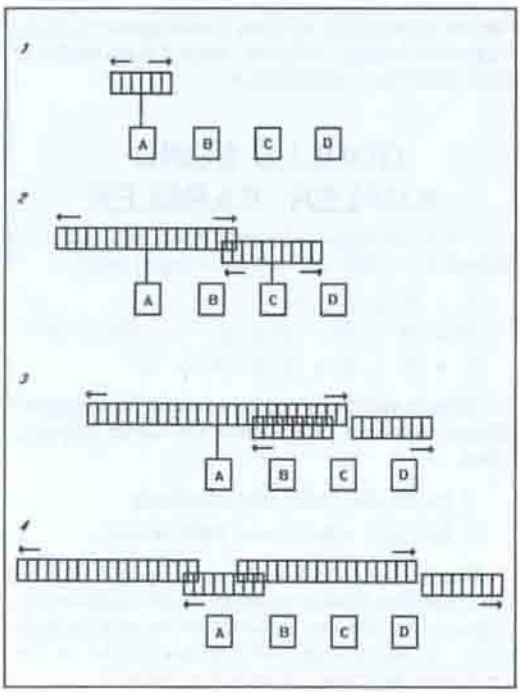
Bilgisayar Klübü için istekleriniz bize ulaşmaya başladı. Bunları değerlendirmeye ve klübümüzü buna göre yönlendirmeye çalışıyoruz. Klübümüze üye olmak isteyenlerin,

ADI
SOYADI
DOĞUM TARİHİ
ADRESİ

bilgilerini okunaklı bir biçimde bize yollamaları durumunda, detaylı bilgilerin istendiği "ÜYE BİLGİ FORMU" kısa sürede kendilerine postalanacaktır. Mektuplarınızı bekliyoruz.

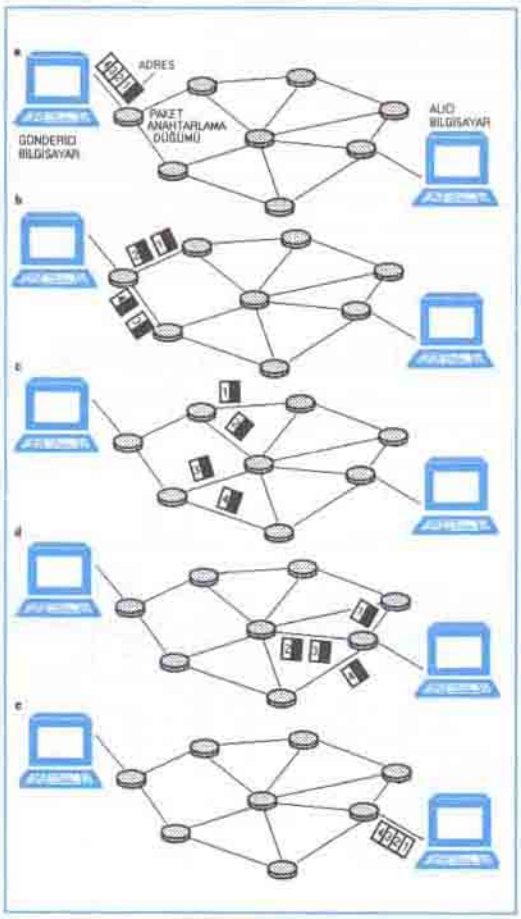
ETHERNET VE ÇAKIŞMA SAPTANMASI

Ethernet kişisel bilgisayarları bağlamak üzere 1976'da Xerox tarafından deneysel amaçla kurulmuştur. 1980'de DEC, Intel ve Xerox tarafından, eşmerkezli kablolar kullanılarak saniyede 10 megabit iletecek şekilde standart bir iletişim ortamı haline getirilmiştir. Ethernetin en önemli özelliklerinden biri çakışma saptamasıdır. Veri paketleri Ethernet'teki eşmerkezli kablolar üzerinde iki yönde de iletilebildiklerinden, iki istasyon birbirlerini bağlayan hat üzerinde aynı anda mesaj yollamaya başlayabilirler. Bunun sonucunda çıkacak kargaşayı önlemek amacıyla, Ethernet üzerindeki her istasyonda çakışma saptama mekanizması bulunur. Resimdeki örnekte, başlangıçta ağda bir iletişim yokken A istasyonu D istasyonuna bir paket yollamaya başlar(1). Ancak paket C'ye ulaşmadan önce C kendi paketini yollamaya başlar(2). İki paket çakışır ve C çakışmayı algıladığında mesaj göndermeyi bırakır(3). Daha sonra C'nin yolladığı paket A'ya ulaştığında A'da mesaj göndermeyi bırakır(4). Her bir istasyon resgele bir süre için bekledikten sonra tekrar mesaj iletmeyi denetler.

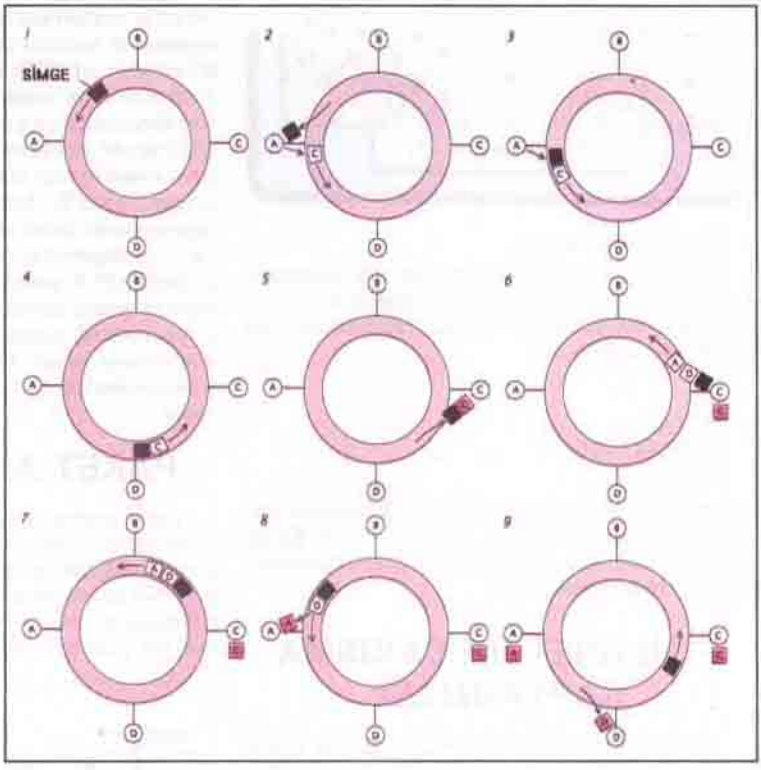


PAKET ANAHTARLAMA

Paket anahtarlama yöntemi bilgisayar ağlarındaki iletişimde kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Bilgi göndermek isteyen bir bilgisayar, ağa adres ve bilgi içeren bir mesaj gönderir(a). İlk paket anahtarlama düğümünde (ya da bilgisayar ve düğüm arasındaki ara yüzde) mesaj tek tek adreslenmiş küçük pa-



ketlere bölünür(b). Paketler ağ içerisinde birbirlerinden bağımsız olarak ilerlerler. Her düğüm komşu düğümlerden gelen trafik yoğunluğu, hat kopuklukları ve benzeri bilgileri kullanarak paketi hangi düğüme iletmesinin daha uygun olacağına karar verir. Bunun sonucunda paketler değişik yollar izleyebilirler(c) ve varış düğümüne, ilk üretildiklerinden daha değişik bir sırada ulaşabilirler(d). Varış düğümü bunları olması gereken sıraya sokarak alıcı bilgisayara iletir(e).

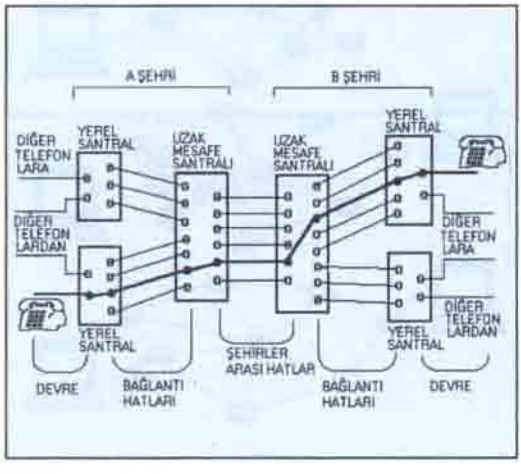


SİMGELİ HALKA AĞI

Yerel ağlarda çokça kullanılan tasarımlardan biri simgeli halka (token ring)dır. Bu tasarımda, ağın kullanım hakkı, simgeyi elinde bulunduran bilgisayardadır. Simge, halka şeklindeki ağ üzerinde tek yönde ilerleyen ve 0, 1'lerden oluşan bir kontrol dizisidir. Bir istasyonun mesaj gönderebilmesi için simgenin geçmesini beklemesi gerekir. Bu istasyon, simgeyi halkadan çıkararak yerine adresli bir mesaj paketi veya paketler dizisi koyar ve daha sonra simgeyi halkaya yerleştirir. Bir istasyon kendisine gelen simgeye dokunmadan halkadan çeker. Resimde A, C'ye bir mesaj göndermekte, C bu mesajı almakta ve arkasından A ve D'ye mesaj yollamaktadır.

DEVRE ANAHTARLAMA

Devre anahtarlama telefon sistemlerinde kullanılan bir iletişim yöntemidir. Bu yöntemde, veri gönderilmeden önce bir uçtan diğerine bir hattın kurulmuş olması gerekir. Veri iletimindeki tek gecikme iletim ortamındaki ilerleme hızıyla ilgilidir. Bu gecikme bakır telefon hatlarında 100 km için 6 mikrosaniyedir. Aygıtlar arasında kullanılan hattın bağlantı süresince bu aygıtlara ayrılmış olması gerekmektedir. Dolayısıyla hatların kullanılan kısmı o anda başka aygıtlar tarafından kullanılmaz.



ÖDÜLLÜ SORU: KÜPLER, KARELER

1'den başlayan ve birbirini takip eden sayıların küplerinin toplamı bir tam kare sayıyı verir:

$1^3 + 2^3 = 9 = 3^2$

$1^3 + 2^3 + 3^3 = 36 = 6^2$

$1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 = 100 = 10^2$

Benzer şekilde birbirini takip eden ve küplerinin toplamı tam kare olan sayılar bulmanızı istiyoruz. Fakat,

1) Bu sayılar 1'den başlamayacak

2) Sayıların adedi 5'den fazla olacak.

Cevabı ve programlarınızı, en geç 1 Haziran 1992 tarihinde elimize geçecek şekilde postalayınız. Doğru cevap verenler arasında çekilecek kurada kazanan 10 okurumuza 1 yıllık ücretsiz Bilim ve Teknik dergisi aboneliği armağan edilecektir.

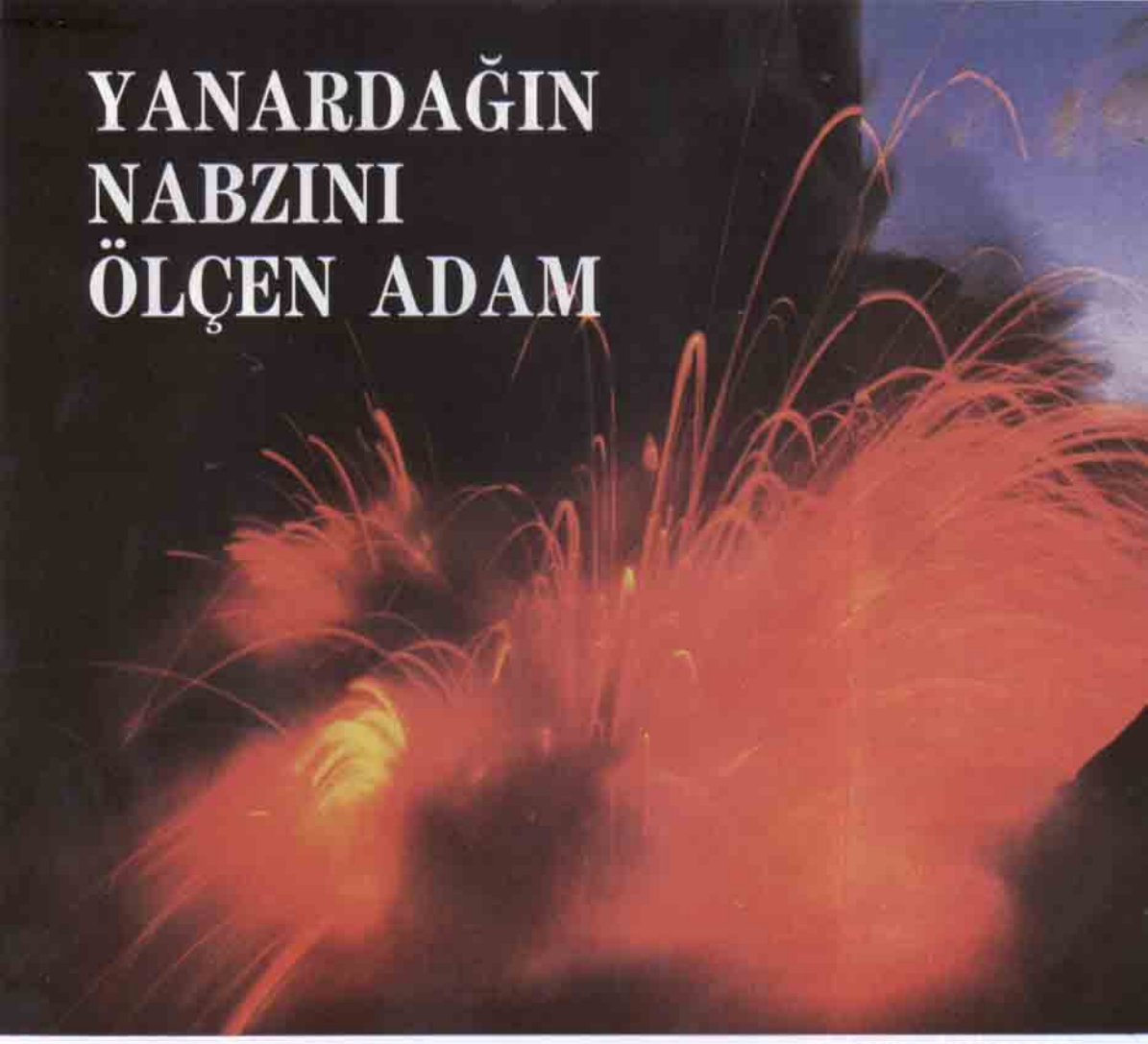
Size bu kart yakışır...

Gençler... J.Kart sizin için.
J.Kart, haftanın her günü,
günün her saati bankanızın
hizmetlerinden özgürce
yararlanmanız için.
J.Kart, müzikle, sanatla,
modayla dopdolu derginiz
Akgenç'i almanız için.



AKBANK
"Güveninizin Eseri"

YANARDAĞIN NABZINI ÖLÇEN ADAM

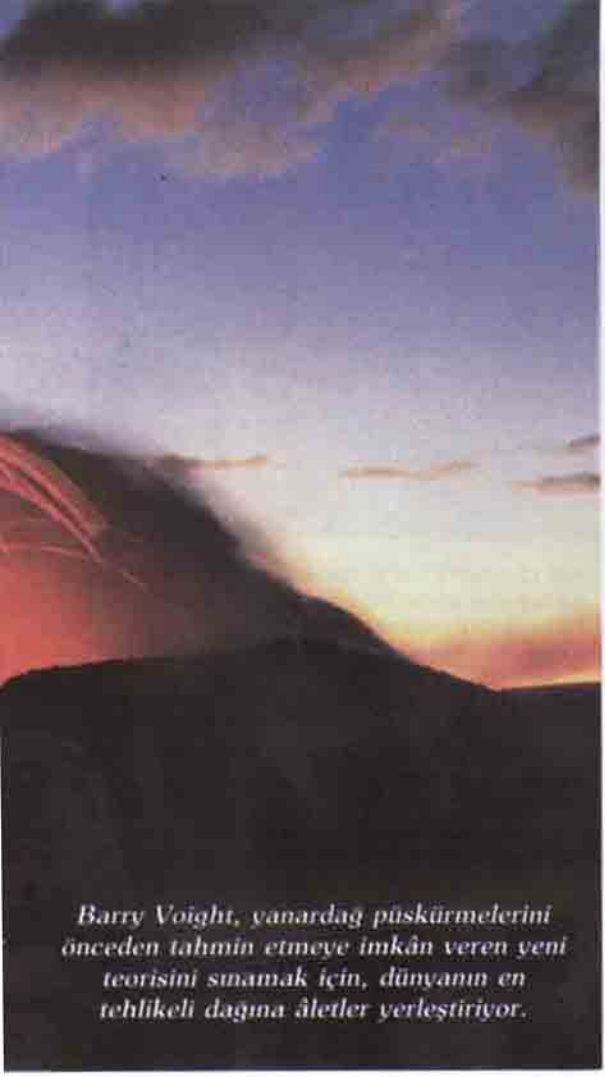


David BERREBY

Barry Voight, 1990 Ağustosunda Endonezya'nın Cava adasında bulunan 2850 metre yüksekliğindeki Merapi zirvesini gezerken yanından gaz maskesini hiç eksik etmedi. Kendisi ve ekibi, kızgın taş yığınlarının üzerinden oraya buraya atlarken, her an kükürt dioksit fışkırtan kaynar gayzer patlamalarına hazır bulunmak zorundaydı. Merapi'nin keskin kayalarının ellerini parçalamasını önlemek için kalın eldivenler giymişlerdi. Merapi'nin asitle yenmiş ve kolayca ufalanan sert yamaçlarına halatlarını iliştirebilmek için çok iri çiviler çakıyorlardı. Ancak karşılaşabilecekleri en büyük tehlike, dağın birdenbire depremlerle sarsılması ve patlaması idi. Yamaçlarında bir milyon kişinin yaşadığı ve taraçalanmış tarlalarında pirinçle tütün yetiştirildiği, bir yarım milyon kişinin de hemen eteğindeki Yogyakarta şehrinde yaşadığı Merapi, aslında etkin bir yanardağdır. Zaten Voight şöyle diyor: "Eğer günümüzde dünyanın en etkin ve en tehlikeli volkanını arıyorsanız, Merapi bunun için çok iyi bir adaydır." Bir yerbilim profesörü olan Barry Voight'u başkalarının akıllarının ucundan bile geçirmeyecekleri bu kaya yığınına tırmanmaya sürükleyen sebep de budur.

Merapi, son 1000 yıl içinde 70 kere püskürmüştür. 1400 °C sıcaklığında lav akıntılarını ve kül dediğimiz toz kadar ufalanmış taş yığınlarını etrafına saçmaktadır. Merapi, ayrıca yamaçlardan saatte 95 kilometreyi aşan hızla bir çığ gibi aşağıya yuvarlanan kızgın taşlar püskürtmekte ve gerçek top mermileri gibi ıslıklar çalarak gürültüyle çevreye düşen kızıl kor halindeki volkan bombalarını savurmaktadır.

Jeologlar, bir yanardağın ne zaman harekete geçeceğini, çevresindekileri uyarmaya imkân verecek kadar önceden öğrenmek istemektedirler. Ne yazık ki, günümüzde bu ancak birkaç gün önce belli olabilmektedir. Voight ise bu süreyi daha artırmak, patlamaları birkaç hafta öncesinden haber verebil-



Barry Voight, yanardağ püskürmelerini önceden tahmin etmeye imkân veren yeni teorisini sınamak için, dünyanın en tehlikeli dağına âletler yerleştiriyor.

Endonezya'daki Merapi zirvesi, patlamaya hazır bir bomba gibidir. Yanardağın katılaşmış lavlardan oluşan kubbesi, krateri bir mantar gibi tıkamaktadır. Yanardağın eteklerinde bir milyon kadar insan yaşıyor. Burası, Barry Voight, (aşağıda) için tam "biçilmiş kaftan" olan bir tehlike bölgesidir. Voight, evvelki yaz Merapi'ye duyarlı âletler yerleştirmiştir.





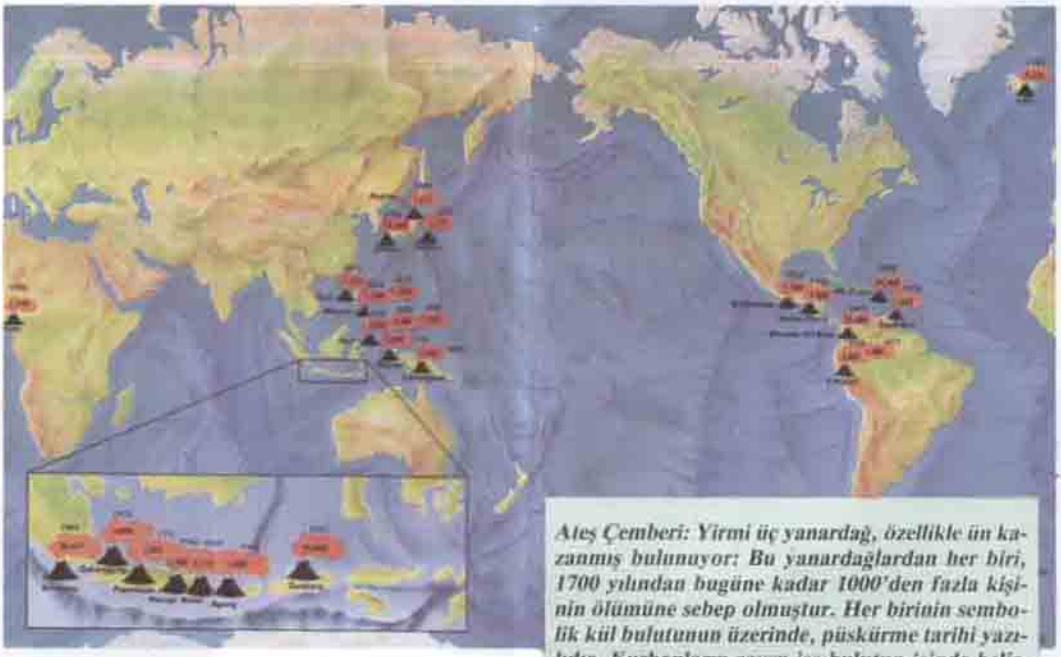
mek istiyor. Kendisi stres altında bulunan bir cismin, bu cisim ister bir köprü, ister bir uçak kanadı, isterse volkan püskürmesi sırasında parçalanan binlerce tonluk kaya kütlesi olsun, uyacağı tek ve evrensel kuralı bulduğuna inanıyor. Şimdi 53 yaşında olan bu hareketli jeoloğun, bu sonuca varıncaya kadar tırmanmadığı volkan, inmediği krater, atlatmadığı tehlike kalmamıştır. Eğer bulduğu formül doğruysa, dünyamızda bir yanardağ çevresinde yaşayan milyonlarca kişinin daha güvenli bir hayat yaşaması sağlanabilecektir.

Jeologların bilgisi son zamanlarda ne kadar artmış olursa olsun, hiçbir yanardağa güvenilemez. Meselâ Meksika'daki El Chichon yanardağı, 1982'de püskürüşünden önce ölü bir volkan olarak kabul ediliyordu. Bu püskürüşte, etrafında oturan ve onun bir yanardağ olduğunu bile bilmeyen köylülerden 1700 kadarı hayatını kaybetti. Buna karşı, aynı yıl Kaliforniya'daki Long Valley volkan çukurunu gözleyen jeologlar, püskürme alarmı verip bölgenin turizm endüstrisini çökerttiler ama, yanardağ uslu durup patlamadı!

Son 12000 yılda, 1300 kadar yanardağın püskürdüğü biliniyor. Bunlardan 600 kadarına etkin volkan diyoruz; çünkü tarih çağları içinde püskürmüşlerdir. Ancak ötekilerinin de püskürmeyeceği konusunda bir garantimiz yoktur. Sadece son on yıl içinde bile 28000 kişi yanardağ püskürmeleri yüzünden ölmüştür. Volkanik bölgelerdeki nüfus yoğunlaşması da ölümleri artırmaktadır. Meselâ Nevado del Ruiz yanardağından 50 kilometre kadar uzakta olan Kolombiya kasabası Armero'nun durumunu ele alalım: Nevado del Ruiz 1845'te püskürdüğü zaman, Armero diye bir yer bile yoktu. Püskürmenin sonucu zirvede eriyen karlar ve ortaya çıkan çamur ırmakları, sadece çevredeki 1000 kadar kişinin ölümüne yol açtı. Halbuki Kasım 1985'teki püskürüşünde, 29000 nüfuslu Armero kasabası, tehlikeye açık olarak yanardağın yakınlarına yayılmıştı.

Nevado del Ruiz, patlamadan önce bir yıldan uzun süreyle buhar püskürtmüş ve sarsılmıştı. Ne var ki, 12 Kasım'da dağa çıkan bir araştırma ekibi, telaşlandıracak bir şey bulamadan geri dönmüştü. Ertesi gün öğleden sonra, yanardağ kül püskürtmeye başlayınca, yetkililer kasabayı boşaltmaya hazırlanmışlar, akşam saat dokuz sıralarında yanardağ patlamıştı. İki saat sonra ise, Armero bir çamur denizinde boğulmuş bulunuyordu. Yalnız bu kasabada 22000 kişi hayatını kaybetmişti.

Bizim artan ölçüde teknik araçlar kullanan toplumumuz, yanardağların zararına daha duyarlı hale gelmiştir. 15 Aralık 1989'da KLM şirketinin bir Boeing 747 uçağı az kaldı Alaska'nın Anchorage şehri yakınlarında yere çakılıyordu. Nedeni dört motorunun da şehrin 180 kilometre güneybatısında bulunan Redoubt yanardağının püskürttüğü külleri emince durmuş olması idi. Gene aynı yanardağın sade-



Ateş Çemberi: Yirmi üç yanardağ, özellikle ün kazanmış bulunuyor: Bu yanardağlardan her biri, 1700 yılından bugüne kadar 1000'den fazla kişinin ölümüne sebep olmuştur. Her birinin sembolik kül bulutunun üzerinde, püskürme tarihi yazılıdır. Kurbanların sayısı ise bulutun içinde belirtilmiştir. Nüfus bütün dünyada artmakta olduğundan, ilerideki yanardağ püskürmeleri daha da büyük insan kaybına yol açabilecektir. Böyle yanardağlar, yer kabuğu çatlakları civarında, özellikle Pasifik'teki "ateş çemberi" bölgesinde ortaya çıkmak eğilimini gösterir. Dünyanın en yoğun nüfuslu bölgelerinden biri olan Cava adasında bile, bu öldürücü yanardağlardan dördü yer almaktadır.

dece 32 kilometre uzağında, Drift River Terminal denen 1,9 milyon varil kapasiteli petrol depolama merkezi bulunuyordu. Redoubt püskürmeye başlayınca, meydana gelebilecek seller ve çamur akıntılarına karşı gereken setler yapılıncaya kadar, deponun faaliyetine son verildi.

Voight ile arkadaşlarının azaltmaya çalıştıkları şey, yanardağların sözünü ettiğimiz şaşırtıcı etkisidir. Voight, aslında sadece 11 yıldan beri yanardağlarla ilgilenmektedir. Daha önce, kaya yuvarlanması ve çığlar üzerinde inceleme yapıyordu. Bu konudaki eseri, hâlâ standart sayılmaktadır. Zaten bu ünü dolayısıyladır ki, Mount St. Helens'i gözlemekte olan jeologlar, bu yanardağ, titremeye ve gri kül bulutları püskürtmeye başlayınca kendisini yardıma çağırmışlardı. Voight, dağı incelemiş ve yanardağın depremin yol açtığı bir püskürme sonucunda yan taraftan patlayacağını tahmin etmişti.

1980 yılının 18 Mayıs sabahı, bir yer sarsıntısı üç kilometre küpten fazla kayanın dağın yamaçlarından yuvarlanmasına sebep oldu. Dağın yuvarlanma olan tarafındaki basınç düşmesi, tıpkı Voight'ın öngörmüş olduğu gibi, alttaki erimiş kayaların patlamayla püskürmesine yol açtı. Dağın şimdi artık 390 metre kadar alçalmış olan profili, Voight'ın bir ay önce çizmiş bulunduğu eskize çok yakından uyuyordu.

Mount St. Helens'in püskürmesi, 1902'den beri görülmemiş bir volkan etkinliğinin başlangıcı oldu. Bilindiği gibi, 1902'de Guatamela ve Karayip adalarından St. Vincent ile Martinik'te meydana gelen yanardağ püskürmeleri sırasında 36000'den fazla kişi ölmüştü. Dünyadaki volkan etkinliklerinin artmasıyla, halkın volkan araştırmacılarına gösterdiği ilgi de bir artış kaydetmiştir. 1902 olayları nasıl volkan araştırmalarını başlatmışsa, 1980'lerin volkan patlamalarından ileri gelen ölüm olayları ve yaşanan tehlikeler, bu araştırma alanının yeniden rağbet bulmasına sebep olmuştur.

Voight'a püskürmeleri önceden kestirebilmek düşüncesi çok çekici geliyordu. Zaten dediğine göre, jeolojinin uygulamalarıyla hep ilgilenmişti. Volkanlarla uğraşmaya başladığı sıralarda ise, mekanizmaları hakkında birçok şey anlaşılmış bulunuyordu. Bir yanardağ, ısı enerjisini yer yüzünün üst mantosundan alır. Burada kayalar basınç altında yumuşamış durumdadır. Sıcaklıkları 1500 ilâ 2200 derece santigrat arasındadır. Bu tabakanın üzerinde 65 ilâ 145 km kalınlığında, dünyayı bir birleştirmeli bilmece gibi saran on iki kadar plâkadan yapılı kabuk örtüsü vardır. Hawaii adaları gibi bazı "sıcak noktalar" dışında, yanardağlar hep bu plâkaların birbiriyle sürtüştüğü yerlerden püskürme eğilimini gösterirler. Bütün bunlar bilinmekle birlikte, sorun yanardağların çağlar boyunca etkinliklerinin değil, belirli bir yanardağın belirli bir günde faaliyete geçip geçmeyeceğinin tespit edilebilmesiydi.

1980'lerde yanardağlara duyarlı âletler geliştirmek için gereken para bulunabildiği zaman, jeolog-

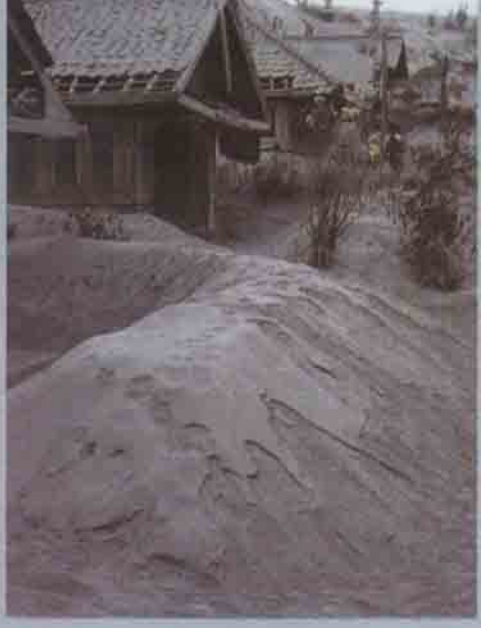
lar yanardağların çağdan çağa değil, günden güne nasıl davrandıklarını incelemek imkânını buldular. İyi gözlenen bir yanardağın püskürmeden önce yer sarsıntıları, buhar fışkırması ve diğer etkinliklerle kısa süredeki niyetini ortaya koyacağını ummaktaydılar. Gerçekten de böyle ölçümlerle St.Helens dağının en son Eylül 1986'daki püskürmesini önceden başarıyla tahmin etmek mümkün olmuştur. Ne var ki, arada St.Helens dağında önceden kestirilemeyen bir dizi başka patlama da meydana gelmiş bulunmaktadır. Bazen de öngörülen bir patlama ya hafif geçiştirilmekte ya da hiç olmamaktadır.

Voight, yanardağın gözlenmesinden elde edilen bilgilerin bir genel prensip ya da Newton'un hareket yasası gibi bir doğa kanunu ışığında incelenebildikleri takdirde daha güvenilir olacakları sonucuna vardı. Mühendislerin uzun zamandan beri çelik, beton ya da diğer yapı malzemesinin gerilme altında ne zaman çatlayacağını hesaplama imkânına sahip olduklarını biliyordu. Her malzemenin kırılma noktası başka olmakla birlikte, kırılma olayının ortak bir matematiği vardır ve malzeminin birkaç standart örneği incelenince, zayıf noktaların nerede olduğunu kestirmek mümkün olabilmektedir. Ne yazık ki, yanardağlar Standartlar Enstitüsü'nün verdiği ölçülere göre yapılmamıştı!

1980'lerin ortasında, Japon teknisyenleri malzeme gerilme denklemlerini yapay olarak meydana getirilmiş toprak kaymalarına uygulamaya başladılar. Böyle kaymalar, gerilme altındaki taşların yer çekimine karşı koymadaki dayanıksızlığı olarak değerlendirilebilirdi. Voight, buna benzer bir matematiğin yanardağ içindeki kayaların ne zaman zaaf göstereceğini hesaplamakta da işe yarayacağı sonucuna vardı. Birkaç yıl sonra da, bunu buldu. Denkleminin temeli ise şudur: Gerilme altında olan bir malzeme, bu ister bir balık oltası, ister bir köprü kirişi olsun, kopmadan önce bir eğilme, gerilme ya da herhangi bir zorlanma gösterecektir. Kırılma anı yaklaştıkça, zorlanma oranı da yükselir. Kendisinin 1989'da geliştirdiği genel kural, bir diferansiyel denklem vasıtasıyla zorlanma oranını, zorlanmanın hızlanması ile ilişkilendirmektedir. Eğer Voight'ın teorisi doğruysa, yanardağın içinde neler olduğunu bilmeye artık gerek kalmayacak, yanardağın yüzeyinde yapılan bir dizi iyi ölçüm yeterli olacaktır. Voight, bulduğu usulü daha önce meydana gelen iyi gözlenmiş volkan püskürmelerine sonradan tatbik etmiş ve ümit verici sonuçlar almıştır. Meselâ jeologlar, 19 Mart 1982'de Mount St. Helens'in bir püskürmesini bir gün önceden tahmin edebilmişlerdi. Halbuki Voight'ın denklemi uygulanabilseydi, püskürmeyi on gün öncesinden tahmin etmek mümkün olacaktı.



Mount St. Helens yanardağı, 18 Mayıs 1980'de patladığı zaman, 57 kişinin hayatına mal oldu ve birçok araştırmaların yapılmasına yol açtı. Amaç, böyle âfetleri haftalarca öncesinden haber verebilmektir.



Agustos 1982'de Galunggung yanardağı, Batı Java'daki köyleri kor ve kül yığınları altında gömerek 27 kişinin ölümüne sebep oldu.

Voight'ın çalışma arkadaşlarından Robert Tilling, bu yöntemi ümit verici bulmakla birlikte, fevkalâde mükemmel ölçümlere ihtiyaç gösterdiğine de işaret etmektedir. Etkin yanardağların çoğu ise, gelişmekte olan ülkelerde bulunmaktadır. Tilling şöyle söylüyor: "Dünyadaki şöyle altı yüz kadar etkin yanardağdan ancak yüzde beşinin yeterli olarak incelendiğini tahmin ediyorum. Üstelik, aralarında en tehlikelilerinin de bulunduğu birçok yanardağa hemen hiç el sürülmemiştir." Voight, teorisini sınamak üzere çalışma arkadaşları Kirby Young ve Jeff Marso ile beş Endonezyalıyı yanına alarak Merapi'ye tırmanmış ve son zamanlarda yanardağın nabzını dinlemek için geliştirilmiş kaba âletleri yerleştirmiştir. Bunlardan biri, yumruk büyüklüğünde turuncu renkli bir plastik silindirdir. Silindire bir küpün köşesindeki gibi dik açılarla bakışan aynalar yerleştirilmiştir. Bu âlet, kendisine uzaktaki bir kaynaktan gönderilen lazer huz-

DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayıda yayınlanan soruların cevapları.)

SATRANÇ TURNUVASI

	A	B	C	D	E
A		X	X	X	X
B	O		O	O	X
C	O	X		O	X
D	O	X	X		X
E	O	O	O	O	

n kişi turnuvaya girip herkes herkesle oynarsa, n(n-1) / 2 maç yapılır. Burada n = 5 ve maç sayısı 5.4/2 = 10. 10 maç yapılmıştır. (4 + 3 + 2 + 1 = 10).

$$C_2^5 = \frac{5!}{2!\,3!}$$

A = 0, B = 3, C = 2, D = 1, E = 4

İŞSİZLİK PROBLEMİ: Böyle bir karar o ülkedeki işsiz sayısını kesinlikle azaltır; yani işsizliği azaltmak için çok etkili bir yöntemdir. Emekli olan kişilerden bir bölümünün bir başka işe gireceği düşünülse bile, unutulmamalıdır ki, emekli olan kişinin kadrosu boşta kaldığından, onun yerine bir başkası işe alınacaktır. Bu yolla 500 000 kişi emekli oldu diyelim. Bunlardan 100 000'inin yeniden işe girdiğini düşünelim, kadınların ise emekli olduktan sonra ikinci bir işe girmediklerini kabul edelim, bu durumda 400 000 işsiz kişiye iş olanağı sağlanmış olacaktır.

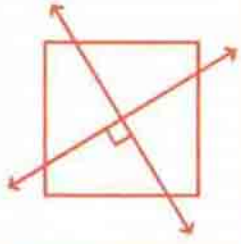
7 SİNEMA: Sağ üst köşedeki tabloda görüldüğü gibi 8. seansta hiçbir sinemada öğrenci olamaz. Her öğrenci her sinemaya 1 kere gitmiş ve her seansta 6 öğrenci bir sinemada iken 7. öğrenci bir başka sinemada olmuştur. Hem dikey hem yatay sıralarda 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 şartı sağlanmıştır.

	Sinema A	Sinema B	Sinema C	Sinema D	Sinema E	Sinema F	Sinema G
Seans 1	234567	1					
Seans 2		234567	1				
Seans 3			234567	1			
Seans 4				234567	1		
Seans 5					234567	1	
Seans 6						234567	1
Seans 7	1						234567
Seans 8							

DÜŞÜNDÜRÜCÜ BİR CİNAYET: Jonathan tam cinayeti işlemişti ki, radyoda kendi koyduğu plağın takıldığını işitti. Eğer radyoevinde olsaydı, tabiî ki hemen takılmış plağı değiştirecekti. Oysa radyoevine kadar gitmesi için geçecek 5 dakikada, plak takılmış olarak dönecek, yüzbinlerce tanığın önünde stüdyoyu terketmiş olduğu ortaya çıkacaktı. Tabiî, cinayeti onun işlediğini hemen anlayacaklardı. Bu nedenle intihar etmişti.

ZOR GÖZÜKEN KOLAY

Bir karenin merkezinde kesişen iki dik doğru düşünün; bunların kareyi 4 eşit parçaya ayırdığı bellidir. O halde aranan alan 25 birim olur (100 : 4 = 25).



mesi ya da kızıl ötesi ışığı yansıtmaktadır. Işığın gidip gelmesinin aldığı süre daha önceki ölçümlerle karşılaştırılınca, silindirin durduğu kayanın ışık kaynağına göre hareket edip etmediği anlaşılabilmektedir.

Voight etkin yanardağa "tiltmetre" denen eğimölçerler de yerleştirmiştir. Bunlar tıpkı bir marangoz tesviyesi gibi, eğimdeki ufak değişiklikleri kaydetmekte ve dolayısıyla bir yüzeyin alttan itilip itilmediğini göstermektedir. Lav kubbesinin üzerinde bırakılmış olan bu tiltmetreler, Mount St. Helens'te geliştirilmiş bir radyo sistemi sayesinde ölçümlerini her 15 dakikada bir, Yogyakarta'daki bilgisayara eriştirmektedirler.

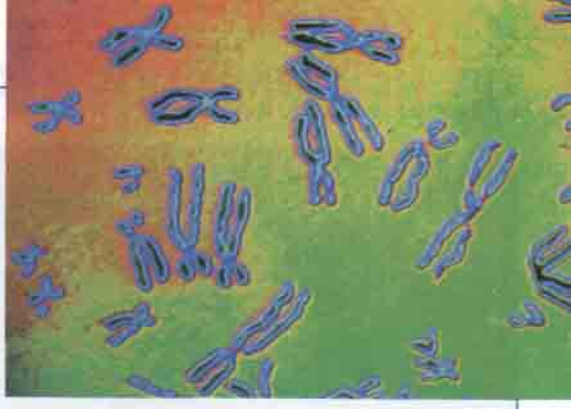
Bütün bu ölçüm âletleri, Voight'ın göz alışkanlığından yararlanarak stratejik yerlere yerleştirilmişti. Buradaki âletler, yanardağın yamaçları ve lav kubbesi üzerindeki küçük hareketleri bile kaydedebileceklerdi. Bu, tam da zamanında olmuştu; çünkü 1990 yazında, Voight'ın ekibi tiltmetreleri yerleştirdikten bir gün sonra, Merapi bir dizi depremle sarsıldı. Ancak, 26 Ağustos'ta bol miktarda kükürtlü buhar fışkırttıktan sonra tekrar sakinleşti. Voight bu konuda, "Gaz ve buhar sızıntıları, magma akışı ile sismik olayları etkilemiş olabilir. Tam ne olduğunu anlayamadım." diyor.

Voight ile ekibi, yanardağın buhar, gaz ve lav püskürtmesinin yarattığı çetin şartlara rağmen, az bir kayıpla âletlerini işletmeyi başarmışlardır. Voight'a göre, yanardağ patlamalarındaki kayıplar bilim adamlarının tahmindeki yanılgısından ve gözlem âletlerinin kusurlarından çok, ilgili makamların ekonomik açıdan yıkıcı olabilen tahliye ve halkı başka yere yerleştirme kararını kolayca verememelerinden ileri gelmektedir. Voight, bu konuda Albert Camus'nün "Veba" romanından şu satırları zikrediyor: "Bir felâket, insan ölçüsüne göre kesilip biçilmiş bir şey değildir. Onun için hep onun bir hayal ürünü olduğunu, bir kötü rüya gibi kaybolup gideceğini kendi kendimize telkin edip dururuz. Ne var ki, bir felâket öyle kolayca geçmez ve kaybolup giden, aslında gereken tedbirleri almayan insanlar olur."

Discover, Temmuz 1991'den kısaltarak çev.:
Dr.Ergin KORUR

SAYILARIN DİLİ

Dr. Üstün AYDINGÖZ



- İçlerine bir insan geni katılmış hayvan türlerinin sayısı: 16.
- Dünyada üretilen bütün petrolün ABD'deki taşımacılıkta kullanılan kısmı: 1/5.
- Dünyada üretilen bütün yasadışı uyuşturucuların ABD'de tüketilen kısmı: 3/5.
- 1972'de bir çevre koruma kuruluşu olan ülkelerin sayısı: 26.
- 1990'da bu sayı: 161.
- Hawaii adaları ile Asya arasındaki uzaklıkta her yıl tahminî olarak meydana gelen değişiklik, santimetre olarak: —10.
- Avrupa ile Kuzey Amerika arasındaki uzaklıkta her yıl tahminî olarak meydana gelen değişiklik, santimetre olarak: + 2,5.
- Bir karıncanın su altında yaşayabileceği süre, gün olarak: 14.
- Dünyadaki uçak gemilerinin toplam sayısı: 35.
- Bunlardan ABD'ye ait olanların sayısı: 14.
- Arjantin, Avustralya, Brezilya ve Hindistan'ın her birinin uçak gemisi sayısı: 1.
- Dünyadaki insan popülasyonunun toplam ağırlığının termit popülasyonunun toplam ağırlığına oranı: 1/10.
- ABD'de üretilen tuzun tamamının yollardaki buzun eritilmesinde kullanılan yüzdesi: 45.
- Roma İmparatorluğu döneminde yapılmış yolların toplam uzunluğu, kilometre olarak: 79 000.
- ABD'deki eyaletlerarası karayollarının toplam uzunluğu, kilometre olarak: 71 324

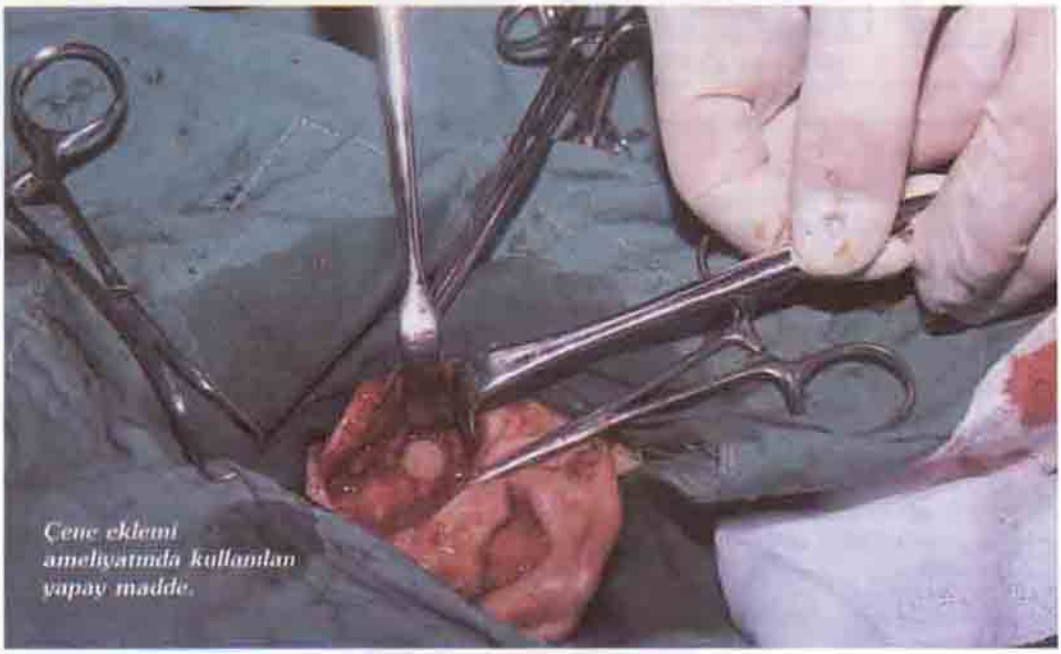


- Kuveyt Hayvanat Bahçesi'ndeki 440 hayvandan Körfez Savaşı sonrasında hayatta kalabilenlerin sayısı: 29.
- 1940'ta tavukçuluk endüstrisinin tamamen büyümüş bir tavuk elde etmesi için gereken ortalama süre, hafta olarak: 12.
- Bugün aynı süre, hafta olarak: 6.
- Geçenlerde ABD'de bir kadının yumurtalığından çıkarılan kistin ağırlığı, kilogram olarak: 82.
- Hong Kong'da her yıl tüketilen ayı safrakeselerinin tahminî sayısı: 600.
- Günümüzde ABD'deki en büyük 10 şehir arasında beyazların çoğunlukta olduklarının sayısı: 3.
- 1980 yılında aynı sayı: 6



Buradaki verilerin bir bölümü **Harper's Index**'ten alınmıştır; diğerleri çeşitli kaynaklardan derlenmiştir. Hangi verinin hangi kaynaktan alındığını öğrenmek isterseniz mektupla başvurunuz.

DİŞ HEKİMLİĞİNDE İMPLANT UYGULAMALARI



Çene eklemi ameliyatında kullanılan yapay madde.

Prof.Dr.Orhan GÜVEN*

Diş eksikliği, çok eski çağlardan beri insanoğlunun önemli sorunlarından biri olmuştur. Nedeni, doğuracağı problemlerin küçümsenmeyecek boyutta olmasındandır. Yetersiz beslenme, sindirim sistemi rahatsızlıklarına yol açar; bu da gastrit ve mide ülseri gibi halk arasında rahatlıkla tanınan hastalıklara sebep olabilir. Diş eksikliğinin neden olduğu diğer bir sorun da, dengesiz çiğneme hareketleri sonrası çıkabilecek bir olaydan dolaylı olarak etkilenen çene eklemi ve fonksiyon bozukluklarıdır. Çene eklemi ağrıları ve diğer rahatsızlıkları kolay müdahalelerle tedavi edilecek sorunlar olmayıp, tedavisi uzun süreler almaktadır. Fakat bu konuda hayret uyandıran husus, hastaların, diş eksikliğine bağlı bu ciddî tehditlerden daha çok, diş hekimine başvurma nedenleri arasında, estetiğin ön plana çıkmasıdır.

İnsanda diş eksikliğinin klâsik yollarla tedavisi protezlerle olmaktadır. Hasta kısmen dişsizse, ağızda girip çıkabilen ve dişlere birer kanca veya benzeri tutucularla tutunan "bölümlü - hareketli" protezler veya komşu dişler kesilip, altın veya diğer kıymetli metallerden yapılmış kron - köprülerden oluşmuş sabit protezlerle problemi halledilir. Eğer hasta tamamen dişsizse, yapılacak olan protez, tamamen kişinin çenesindeki çıkıntı ve girintilere tutunma esasına dayanan, zaman zaman dudak, yanak, dil hareketlerinden etkilenerek çıkma ihtimali olan "tam protez" olarak adlandırılan protez türüdür.

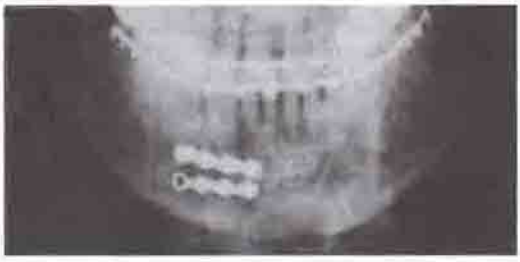
Günümüzde, kısmen dişsiz ve özellikle tamamen dişsiz hastalara, implant olarak adlandırılan ve çene kemiklerine sabit bir şekilde takılan protez türü de bir seçenek olarak sunulabilmektedir.

İMPLANT NEDİR?

İmplant, ilk önce bir transplant türüdür; yani vücutta eksik olan bir yapının yerini tutacak maddelerden biridir.

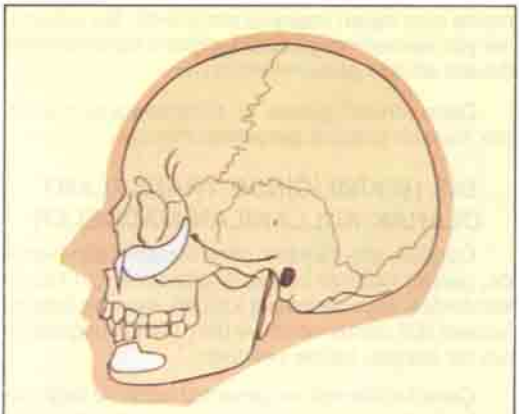
İnsanlarda transplantasyon birkaç asır önce hayvan çalışmaları ile başlamıştır(1).

Çok uzun süreden beri organ ve doku nakilleri üzerinde çalışılmakta ve çeşitli maddeler denenmektedir? Bu çalışmalardan en başarılı olanı şüphesiz kan naklidir. Transplant olarak kan, neden diğer maddelerden daha başarılıdır? Bir transplant materyali olarak kandan vücutta geçici bir süre için görev beklenir. Daha sonra kişinin kendi yapısı gerekli kanı üretir(2).



Resim 1: Çene kırıklarında kullanılan plâklar.

* *A.Ü. Diş Hekimliği Fak. Ağız Diş Hastalıkları ve Çene Cerrahisi Ana Bilim Dalı.*



Resim 2: Çene kemiklerindeki eksiklik ve şekil bozukluklarında kullanılan maddeler.

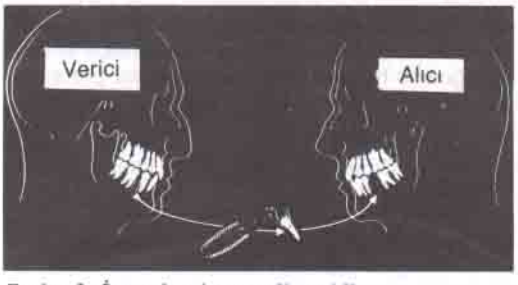
Kan grubu tayini bugün kolaylıkla yapılabilmekte, bu da alıcı olan kişinin verilecek kanı kabul edip etmeyeceğinin önceden tesbiti demektir. Bundan şu anlaşılmaktadır: **İnsan vücudu, dışarıdan ilave edilecek bir maddeyi kabul edip etmemekte seçici olarak davranmaktadır!** Bu seçicilik sonrası yabancı madde, vücudun kemik iliğinden kaynağını alan kan elemanları ve onların üretimi olan antikorlar (1,3,4) yardımı ile atılabilir.

Dört çeşit transplant türü vardır: Bunlardan birincisi, aynı kişinin bir organının yine aynı kişiye naklidir. Buna örnek, yanıklardan sonra veya ağızda madde kaybı sonucu kullanılan bu şahsın bir bölgesinden alınarak(5), gerekli olan bölgeye adapte edilen cilt graftleri (yama)dir. Gerekli hallerde uygulanan kemik nakilleri de bugün sık kullanılmaktadır. Bu tür transplantlara "ototransplant" adı verilir.

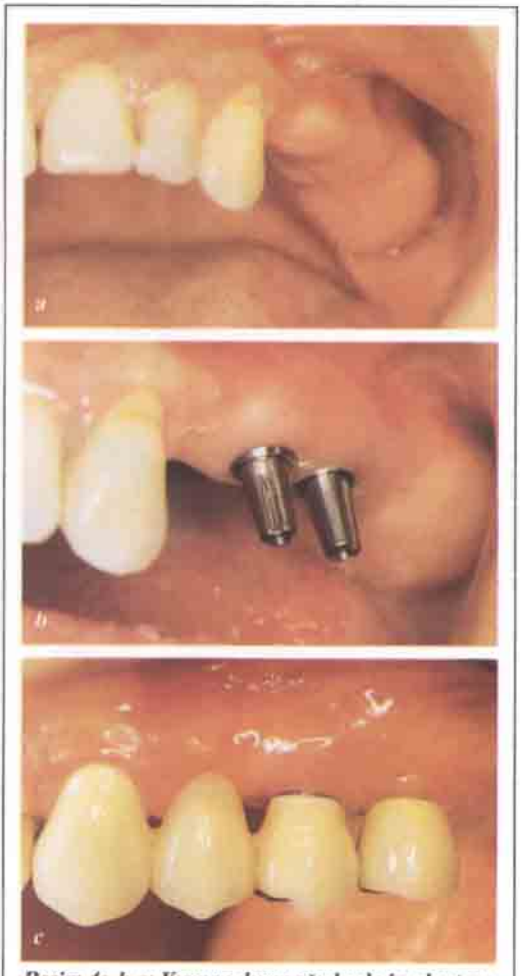
Diğer bir tür ise, tek yumurta ikizleri arasında kullanılan yapılardır: "İzotransplant".

Aynı tür içindeki canlılar arasında yapılan nakillerde (bir insandan diğerine) kullanılan organlara "Allotransplant" denir. Günlük hayatta sık olarak duyulan "böbrek nakilleri" bu gruptadır.

Farklı türden bireyler arasında (maymundan insana) yapılan nakillerde kullanılan yapılara, "Ksenotransplant" denir.



Resim 3: İnsandan insana diş nakli.



Resim 4a,b,c: Kısmen dışsız ağızlarda implant uygulaması.

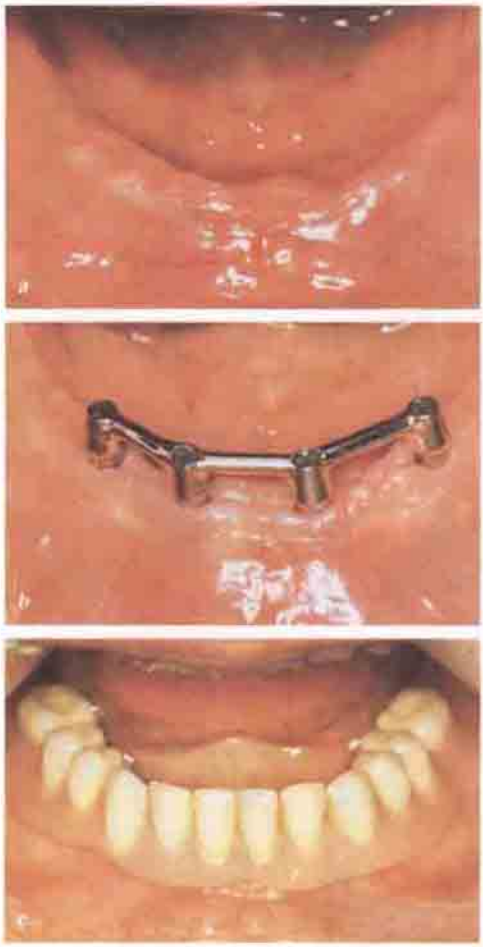
İNSANLARA YAPAY DİŞ NAKLİ YENİ BİR BULUŞ MUDUR?

Arkeolojik çalışmalara göre, dişlerle ilgili transplantasyon işleminin çok eski tarihlerde bile insanları ilgilendirdiği ortaya çıkmıştır. Mısır'da yapılan kazılarda, transplantasyonun eski Mısırlılarda uygulandığı ortaya çıkmıştır(1).

İlk transplantasyon çalışmasını, 1728-1793 yılları arasında, John Hunter, genç bir horozun mahmuzunu, aynı horozun ibiğine transplante ederek ilk ototransplantasyonu gerçekleştirmiştir(1).

1869'da Fhlippeaux, yeni doğmuş bir domuzun alt kesici dişini bir horozun ibiğine transplante etmiştir. Transplant (diş), alıcıda 10 ay kadar bir süre kalarak büyüme göstermiştir(1).

1807'de Schimidt, insanlarda transplantasyon hakkında yaptığı çalışmalarını yayınlayarak ilk yayınlanmış eserler arasında yer almıştır(1).



Resim 5a,b,c: Tamamen dişsiz ağızda implant uygulaması.

Bu çalışmaları, 1874'te LeGros ve Magitod'un yine köpeklerde yaptığı diş transplantasyonları izlemiştir. yine aynı yıllarda (1877), Davit, köpeklerde diş nakilleri yapmış, damarlarındaki değişiklikleri incelemiş ve nakil sonrası damarlanmada değişme olmadığını rapor etmiştir(1).

Bu konuda çağdaş düzeyde bilimsel olarak kabul edilebilecek ilk çalışma, 1890'da Hipple tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın bilimsel olarak kabul edilmesi, araştırmada, ilk defa radyolojik ve histolojik tetkiklere yer verilmesidir(1).

Fletcher, 1891'de keçilerde yaptığı denemelerden bahseder. Araştırmacı, bir sokak köpeğinin dişlerini, keçinin dişleri yerine transplante etmiş ve bir sene sonra 11 dişten sadece ikisinin fonksiyon göremez halde olduğunu görmüştür(1).

1939'da Sutro ve Pumerantz, küçük kedi yavrularının kaval kemiklerine delik açarak, henüz gelişmekte olan dişleri implante etmişlerdir. Bu çalışmanın yüz sekseninci gününde, dişlerin büyümelerine devam ettiğini gözlemişlerdir(1).

Daha sonraki yıllarda, bu çalışmalara paralel birçok başarılı çalışma gerçekleştirilmiştir.

DİŞ HEKİMLİĞİNDE TRANSPLANT OLARAK KULLANILAN MADDELER

Özellikle son 15 yılda, çene cerrahisi kliniklerinde, gerekli hallerde bir eksiği gidermek için kişinin kendinden veya bir başka kişiden alınarak özel işlemlere tâbi olmuş kemik ve deri, günlük uygulamanın bir parçası haline gelmiştir.

Çene kırıklarında ve çenedeki gelişime bağlı bozukluklarda, kemik parçalarını tespit etmede kullanılan paslanmaz çelik veya titanyum plâklar (Resim 1), cerraha son derece kolaylık sağlayan malzemelerdir. Bu maddeler, ameliyat sonrası 16-18 aylar arasında görevini tamamladığı kabul edilerek çıkarılabilir veya uzun yıllar doku içerisinde kalabilir.

Diş hekimliğinin günlük çalışmalarında kullanılan ve protezin ana yapısını oluşturan pembe, dişeti rengindeki akrilik maddesi, çene eklemi ameliyatlarında (Baştaki fotoğraf) eklem yerine veya elmacık kemiğinin kırıklarında rahatlıkla kullanılmaktadır(6).

Yine son günlerde, çenedeki bir defekti doldurmada veya kemikte gerekli herhangi bir restorasyonda, kişinin kendi kemiği yerine kemik yapısına yakın veya mercan kaynaklı yapay maddeler transplant olarak kullanılmakta ve cerrahinin riskini azaltarak işini kolaylaştırmaktadır (Resim 2).

Kişinin kendi dişlerinden birinin çekilen bir dişinin yerine nakledilmesi, çok eski tarihlerden beri uygulanmaktadır(7). Reimplantasyon denilen bu teknik, gömülü kalmış çıkmamış bir dişin çeneden çıkarılarak çekilen diş yerine tespit edilmesi esasına dayanır ve vücudun kabul edeceği en uygun transplant malzemesidir. Bu yapıyı vücudun atma olayı minumumdur. Yine benzer bir uygulama da, bir kişinin dişinin diğer bir kişiye nakledilmesidir. Ortodontik tedavi amacı ile veya çenede gömülü kalmış bir diş sağlam olarak çekilir ve belirli işlemlere tâbi tutularak (alıcı bünyenin reddetmemesi için) alıcı kişiye nakledilir (Resim 3).

Son yıllarda, gerek dişsizlik sorununa sabit protezlerle çözüm arama gereksinimi, gerek çağdaş teknoloji hastalara, implant diye adlandırılan ve çeneye cerrahi olarak tespit edilerek üzerine sabit ve ağızda çiğneme hareketleri ile çıkmayan bir protez yapılmasına uygun seçeneği sunmuştur.

Diş implantları, diğer transplantlardan az da olsa farklıdır. Diğer transplant türleri, tamamen doku içerisinde kalırken, diş implantları kısmen doku içerisinde kalırlar ve ağızda, tükürükte bulunan mikroplar ve savunma hücrelerinin oluşturduğu kendine özgü bir dengesi olan ağız ortamına başlarını uzatırlar. Zaten bu özellik, diş implantlarının o kişide ne

CASUSLARA GEÇİT YOK

Adına ister James Bond ister Jerry Cotton deyin, telefonları dinlemek onların işi. Perdede izleyicilere heyecan yaşatan ve hoş gördüğümüz gizli kapaklı operasyonlar, gerçek işyerleri için uzun süreden beri belli başlı sorunlar yaratıyor. Gerçek sanayi casusları da saydığımız film kahramanlarının yöntemleri ile çalışıyorlar. Günümüzde her ne kadar telefonlar, fakslar ve veri iletişimi üçüncü kişilerin izlemesine karşı kart ve şifre ile bankalardan otomatik para çekme işlemi kadar kolay hale getirilmiş olsa bile, güvenlik eksikliğinden doğan ekonomik zararlar sürüyor. Şimdi SIEMENS'in geliştirdiği Kodlu-Telefon Crypset 100 Sistemi, güvenlik sorununa en kolay ve pratik çözümü getiriyor. Kullanıcının telefona kendi chip kartını koyup şifresini girmesi yeterli. Bir telefon ya da faks kodlanacaksa, iki taraf da aynı şifre modunu seçiyorlar. Diğer taraftan da kodlu bir telefon kullanması gerektiğini söylememize gerek yok. Birkaç saniye içinde karşılıklı veri aktarımı ile iki telefon birbirleri ile şifreleştikten sonra üçüncü kişilerin izleyemeyeceği güvenlikli bir telefon görüşmesi ya da faks iletimi gerçekleşmiş oluyor. Bu sırada ortak kod otomatik olarak yaratılıyor. Bu kodun bir başkası tarafından bulunma olasılığı ise ardına 38 sıfır getirilmiş bir 1 rakamı kadardır. Hayal gücünüzü zorlayan bir olasılık. Bir başka deyişle 10 000 yıl hiç durmaksızın telefon başında bu kodu bul-



mak için telefon çevirirseniz kodu yakalamış oluyorsunuz. Böyle bir telefon, kötü niyetli kişileri dışarda bırakıyor. Gizli ve özel görüşmeleriniz yine size kalıyor. Gizli ve kişiye özel...

kadar bir süre için görev yapacağını belirleyen bir hususdur. Yani ağız temizliğine dikkat edilmez veya o kişinin ağız ve tükürüğünde bulunan savunma hücreleri kemiğin içerisinde kısmen gömülü bulunan bu implantı yabancı veya reddedilmesi gereken bir madde gibi algılarsa, implantın ömrü fazla uzun olmaz ve vücuttan atılır. Bunun yanında iyi bir cerrahi teknik ile tatbik edilmiş ve uygulama sonrası hasta tarafından özenle korunmuş implantların ömrü oldukça uzundur ve titiz bir hastaya uzun süreler gerekli hizmeti verirler.

İmplantların çok çeşitli şekilleri mevcuttur ve uygulanacak implantın tipi hekim tarafından vakaya, dişsiz bölgelerin özelliklerine göre seçilir. Resim 4a,b,c'de olduğu gibi kısmen dişsiz çenelerde farklı, tamamen dişsiz çenelerde (Resim 5a,b,c) farklı bir planlama düşünülür.

SONUÇ

1. Diş implantları dişsiz çenelerde ve sabit protez gereksinimi olan kişilerde uygulanılabilir bir alternatiftir.

2. Diş implantları, kısmen çene kemiği kısmen de ağız ve tükürük ortamı içerisinde bulunduğu için, belirli bir ömrü vardır.

3. İmplantın ömrü, uygulamanın mükemmelliği, hastanın ağız ve diş temizliğine verdiği önem ve kişinin bünyesinin yabancı cisimlere vereceği cevabın derecesine bağlıdır.

4. Diş implantı, hekimin gerekli ve uygun gördüğü hallerde uygulanır.

KAYNAKLAR

1. GÜVEN, O.: Ağız Hastalıkları ve Çene Cerrahisinde İmmünoloji, A.Ü. Basımevi, Ankara, 1989.
2. GÜLMEZOĞLU, E.: Bağışıklığın Temelleri, H.Kültür Vakfı Basımevi, Ankara, 1975.
3. GÜVEN, O.; DeVischer, J.G.A.M.: Salivary IgA in periodontal dissease. Journal of Periodontology, 53: 334-335, 1982.
4. GÜVEN, O.: Salivary IgG and IgM in gingivitis. Acta Stomatologica Internationalia, 4: 251-255, 1983.
5. GÜVEN, O., ÖZTÜRK, A., ULUDAĞ, B.: "Cilt greftlerinin ağız içi uygulaması", Oral, 31: 47-49, 1986.
6. GÜVEN, O.: "Stabilisation of the delayed zygomatic arch fracture", International Journal of Oral and Mamxillofacial Surgery, 16: 445-447, 1987.
7. GÜVEN, O., DEMİRALP, S., ÖZTÜRK, A., GÜR, G.: "Reimplantasyon", Otorinolarengoloji ve Stomatoloji Dergisi, 1: 42-46, 1987.

DÜZELTME

Nisan 1992 sayımızın 18. sayfasındaki yazının başlığı "**Işık Hızı**, Tamı Tamına **Saniyede 299792458 Metre!**" şeklinde olacaktır. Özür dileriz.

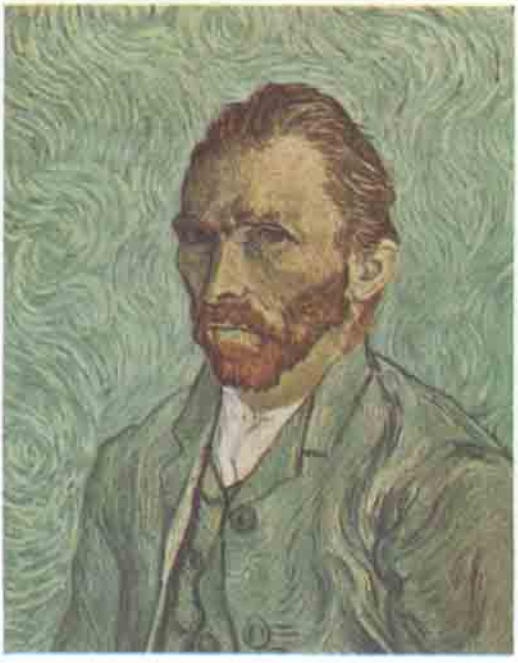
Vincent van Gogh'un Hastalığı
AKUT İNTERMİTAN PORFİRİ MİYDİ?

Loretta S.LOFTUS, Wilfred Niels ARNOLD

Vincent van Gogh, bundan 101 yıl önce, sanat gücünün doruğunda, bir silâhla kendini vurması sonucu öldü. Dört çok üretken yılla doruğa ulaşan, durup dinlenmeksizin geçen hareketli hayatı, iç çatışmalar ve meslekî hayal kırıklıklarıyla doluydu. 37 yıllık hayatında, kimisinde hastaneye yatmasını gerektirecek kadar ağır hastalık dönemleri geçirdi. Van Gogh'un resimlerinin çok popüler olması ve yaratıcılığı, onun tıbbî sorunlarına ve bu sorunların hayatı ve ürünleri üzerindeki etkilerine olan ilgiyi artırdı.

Ölümü sırasında başında bulunan doktorların kısıtlı raporlarının aksine, ölümü sonrasında hastalığıyla ilgili pek çok spekülasyon yapıldı. Ancak tanı konusunda bir fikir birliğine varılamadı. Vincent'in kardeşi Theo'ya ve daha az olarak da ailesinin diğer fertleriyle arkadaşlarına yazdığı mektuplar, profesyonelce olmayan terimlerle de olsa, sanatçının tıbbî sorunlarıyla ilgili elimizde kalan en iyi kaynaklardır. Açık olarak bilinen bir şey Vincent'in, alevlendirici etkenlerle ortaya çıkan bir tür psikozu olduğudur. Örneğin Hemphill isimli araştırmacı, van Gogh'un, bağımlısı olduğu "absinthe" denilen bir likörе bağlı olarak zihinsel bulanıklık dönemleri (konfüzyon) ve hastalık nöbetleri geçiren bir manik depresif olduğuna karar vermiştir.

Vincent, kendisini iyi hissettiği ve çalışabildiği dönemler ardından akut zihinsel bozukluklar ve hiçbir şey yapamadığı dönemler geçiriyordu. Hem sanatçı hem de kendisiyle ilgilenen doktorlar, her krizin ardından gelen hızlı düzelmelere şaşırıyorlar ve bundan cesaretleniyorlardı. Hastalığı ciddî olarak yirmili yaşlarının sonlarına doğru başladı ve otuzlu yaşlarında devam etti. Sık olarak sindirim sistemiyle ilgili yakınmaları, işitsel ve görsel halüsinasyonları (varsanılar) ve nöbetleri oluyordu. Kapasitesini kısıtlayan depresyon ve fiziksel rahatsızlık dönemleri o derece acı vericiydi ki, sanatçıyı kendisine zarar vermeye ve en sonunda da intihara kadar götürdü. Hastalığı, aşırı çalışmayla, beslenme bozukluğu ve açlıkla, aşırı alkol almayla ve özellikle de "absinthe" denilen likörle alevleniyordu. Belirtiler, alkolün kesilip daha iyi beslenebildiği, bromid tedavisinin uygulandığı hastane koşullarında düzeliyordu. Nöbetlerin ağırlığına rağmen, hiçbir nöbetten sonra kalıcı bir bozukluğu olmuyordu. Ailesinde zihinsel hastalığı olanlar vardı. Bu bilgilerin ışığında, van Gogh'un hastalığının belirtilerinin ve çeşitli uygulamalara verdiği cevabın özelliklerinin, kalıtsal metabolik bir



hastalık olan akut intermitan porfiri (AİP) ile uygunluk gösterdiği söylenebilir.

İlk AİP vakası, van Gogh'un ölümünden bir yıl önce bildirildi. Ancak hastalığın yaygın olarak tanınması çok daha uzun yılar aldı. Bu hastalık, porfobilinojen deaminaz denilen bir karaciğer enziminin kısmî yetersizliği nedeniyle, alyuvarlarda oksijenin tutulmasını sağlayan ve demir içeren "hem" proteininin sentezinin bozulmasıyla ortaya çıkar. Bu bozukluğun sonuçları, gama-aminolevulinat sentaz enzimi aktivitesindeki ve gama-aminolevulinik asit ve porfobilinojen konsantrasyonlarındaki artışla ilişkilidir. Bu metabolitler aynı zamanda idrarla da atılır. Hasta kişilerde taze idrar renksizdir; ancak hava ve ışığa maruz kalınca, saatler sonra koyu, kırmızı şarap rengine dönüşür. Kesin tanı için, spesifik metabolitlerin kimyasal olarak test edilmesi ve enzim analizi yapılması gerekir. Bu hastalık otozomal dominant geçiş gösterir. Yani anne veya babadan biri taşıyıcı ise, ortalama olarak çocukların yarısı hatalı geni taşıyacaktır. En önemlisi de, hastalığın sinir sistemine ait olan (nörolojik) ve diğer belirtilerinin ortaya çıkışı yaşam biçimine ve alevlendirici etkenlere maruz kalmaya bağlıdır. AİP'nin ilk örnekleri, sulfonal ve barbitüratlar gibi bazı ilâçlara, ayrıca azı steroid hormonlar ve alkol alımına cevap şeklinde ortaya çıkmıştır.

Sorumlu bileşikler, hücre kültürlerinde gamaaminolevulinat sentaz'ı aktive etmeleriyle tanınabilirler. Enfeksiyonlar ve beslenme bozuklukları da hastalığı alevlendirebilir. Karbonhidrattan ve proteinden fakir besinler özellikle zararlıdır. Açlık da porfiri atağını ortaya çıkarabilir.

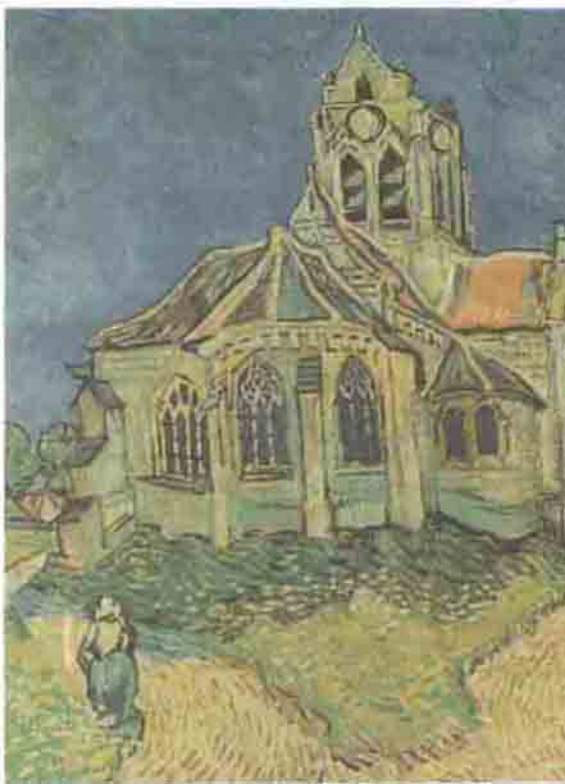
AİP, klinik olarak kadınlarda erkeklerden daha sık görülür. Hastalığın başlangıcı en sık 20-29 yaşları arasındadır. Ancak bazen bir ömür boyu kendini göstermeyebilir. Hastalığın klinik seyrinde alevlendirici etkenlerin çok önemli olması nedeniyle, bir aile içinde gözlenen geçiş (penetrans) oldukça düşük kalabilir. Hastalığın en sık görülen belirtileri, karın ağrısı ve diğer sindirim sistemi şikâyetleri, çevresel ve merkezî sinir sistemiyle ilişkili belirtiler, taşikardi (hızlı kalp atışı) ve tansiyon yüksekliği gibi otonomik sinir sistemi bozukluğu belirtileridir. İdrar kesesi fonksiyon bozukluğuna bağlı idrar birikmesi olabilir. Görme sinirleri, oksipital loblar ve cinsel fonksiyon bazen etkilenebilir. Nöbetler hızlı gelişir; belirtilerin gerilemesi günler veya bazen haftalar sürebilir. Şiddetli hastalık dönemlerinde epilepsi (sara) nöbetleri de görülebilir ve bromid dışındaki epilepsi ilâçlarının hastalığa olumsuz etkileri vardır.

BİRLEŞTİRİCİ BİR HİPOTEZ

Vincent'in hastalığının bütün belirtileri, AİP'nin burada gözden geçirilen özellikleriyle uyumlu görülmektedir. Hastalığının en önemli olan ve iyi bir şekilde belgelenmiş özellikleri, sindirim sistemiyle ilgili şikâyetleri, sinir sistemi bozuklukları, başlangıç yaşı, zaman içindeki düzensiz seyri, yetersiz beslenme ve "absinthe" bağımlılığı gibi alevlendirici etkenlerin bulunmasıdır. Koyu renkli idrar kaydedilmemiştir. Ancak bu durum gözden kaçmış olabilir. Şöyle ki, Vincent'in yaşadığı yerler genellikle ilkel koşullara sahipti; örneğin Arles'deki "sarı ev" in tuvaleti yoktu ve sanatçı bitişikteki oteli kullanmak zorunda kalıyordu. Ek olarak belirtilmesi gereken bir başka nokta da, AİP krizi sırasında bile taze idrarın genellikle normal renkte olduğudur -renklenme idrar kesesinde beklemeyle veya yaşlanmayla olmaktadır-. Daha az kesin olmakla birlikte yardımcı olabilecek bir başka kanıt da, Arles hastanesinde bir dizi açıklanamayan göz problemi ve konuşamama halidir. AİP olasılığı aile hikâyesiyle de kuvvetlenmektedir.

Hem Tralbaut hem de Hulsker isimli araştırmacılar, Vincent ve Theodorus'un hastalıklarının benzerliklerinden söz etmişlerdir. Bu konuyla ilgili iki kardeş arasında çeşitli yazışmalar olmuştur. Vincent rahatsızlıklarından "ölümcül bir kalıtım olan nevrozumuz" diye söz etmiştir. Theo, 19 yaşındayken, ateşlenmelerle birlikte hayatını tehdit eden bir hastalık dönemi geçirdi, 7 hafta boyunca elden ayaktan kesildi. Bundan on yıl sonra, müstakbel kayınbiraderine göre "ciddî bir sinirsel rahatsızlığı oldu; o derecede ki, hareket bile edemiyordu." Emile Bernard'a göre, Vincent'in intiharından iki ay önce Theo "mantığını yitirdi ve çöktü; felç olmuştu." Ayrıca Theo'nun ağır bacak ağrıları ve halüsinasyonları (varsanıları) oldu; çok tedirgin ve kimi zaman da saldırgan hale geldi, idrar yapamadı; kardeşinden altı ay sonra da öldü. Bazıları Theo'nun hastalığının nedeni olarak böbrek taşı ve üremiyi ileri sürmüş olmalarına rağmen, bacak ağrıları, zihinsel hastalık, felç ve böbrek yetmezliği AİP tanısını desteklemektedir.

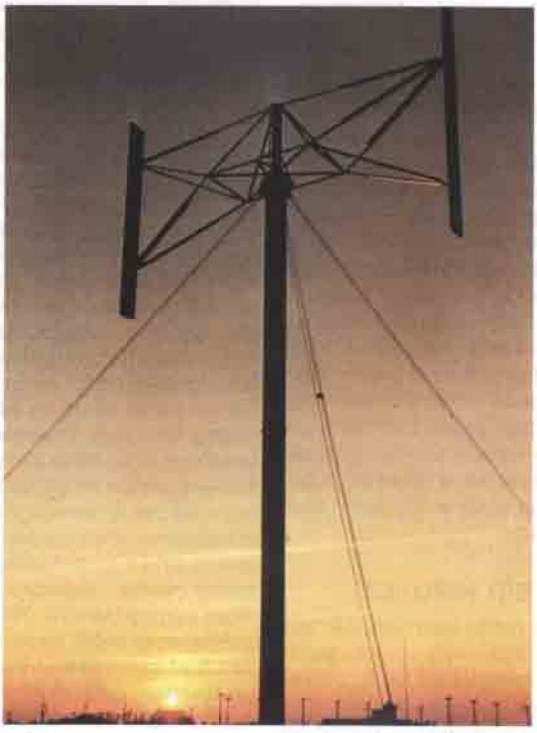
Vincent'in en küçük kız kardeşi Wilhelmina, 79 yıllık hayatının ikinci yarısını psikiyatrik bir bakımevinde geçirdi. Bu durum onun da AİP'den mustarip olabileceğini düşündürüyor. Ama daha başka belgelerin olmaması, onun durumunu spekülatif yapıyor. En küçük kardeş Cornelis, 23 yaşında intihar etti. Diğer kızkardeşler, Alizabeth ve Anna, herhangi bir kriz belirtisi olmadan, 77 ve 75 yaşlarına kadar yaşadılar ve muhtemelen hatalı geni taşımıyorlardı. Vincent'in annesi, ailesinde bazı epilepsi vakaları olduğu söylense de, gözüktüğü kadarıyla sağlıklı bir hayat sürdü ve 88 yaşında öldü. Vincent'in babası Reverend Theodorus van Gogh, 63 yaşında inme'den öldü; kilise için yaptığı çalışmalar ciddî bir hastalık nedeniyle sık sık bölündü; sağlığının hayatı boyunca pek iyi olmadığını bildirenler oldu. Vincent'in babasının erkek kardeşlerinden biri, Vincent (Cent amca), erken emekli oldu; "Sürekli bir çaresizlik ve ıstırap çekme" halindeydi ve 68 yaşında öldü. Bir diğer kardeş Hendrik (Hein amca), 58 yaşında belgelenmemiş sağlık nedenleriyle emekli oldu ve bundan 5 yıl sonra öldü. Vincent'in babasının AİP taşıyıcısı olması, daha muhtemel gibi gözükmektedir. Bu adam, doğayla kucak kucağa, dikkatli ve dengeli bir hayat sürmüş ve böylece belki de altı çocuğundan üçünü etkileyen hastalığı ortaya çıkarıcı etkilerden korunmuştur.



RÜZGÂR GÜCÜYLE ENERJİ ÜRETİMİ

Fotoğrafta gördüğünüz ve rüzgâr gücüyle 300 kW kadar elektrik üreten sistem, kısa bir süre önce Almanya'nın Kaiser-Wilhelm-Koog bölgesinde hizmete girdi.

Dikey bir eksene paralel olarak, dikey bir şekilde yerleştirilmiş 21 metrelik iki pervane, bu yapıtın en önemli özelliğini oluşturmaktadır. Bu sistemin tek hareketli ünitesini sadece rotor bölümü oluşturduğu için, sistemin arıza oranı minimum düzeyde kalmaktadır. Üstelik pervanelerin



rüzgârın geliş istikametine göre ayarlanmasına da gerek kalmamaktadır.

Heidelberg Motor GmbH'daki uzmanlar, rüzgâr gücüyle üretilen enerjinin kilowatt maliyetini, yakın gelecekte makul bir düzeye çekmeyi hedeflemektedirler. Bunun gerçekleşmesi halinde, megawatt düzeyinde enerji üretebilen sistemlerin geliştirilmesi mümkün olacaktır.

GEO Aralık 1991'den çev.: Recep ÖZTOP

Uzun süreli ağır metal zehirlenmeleri, özellikle de kurşun zehirlenmesi, çevresel sinir sistemi bozukluğuna neden olabilir; ancak bu şekilde etkilenmiş erişkinlerde nöbetlere ve zihin bulanıklığı durumlarına pek sık rastlanmaz. Vincent'in boyalardan (pigment) zehirlenmiş olma olasılığı da ortaya atılmıştır; ancak bu duruma hiçbir şekilde maruz kalmamış olan Theo ve Wilhelmina için böyle bir olasılık düşüktür. Krizlerinin kolayca geri dönebilmesi ve göreceli olarak kısa sürmesi nedeniyle, Vincent için, manik depresif tanısından ziyade, AİP tanısı daha uygun gibi gözükmektedir. Vincent'in sindirim sistemiyle ilgili şikâyetleri ve sara'yı taklit eden nöbetleri manik depresif psikozun belirtileri değildir; fakat ayırıcı tanı, bu belirtilere neden olabilecek "absinthe" bağımlılığıyla karmaşıklaşmaktadır. Buna göre Vincent van Gogh'un hastalığı, beslenme bozukluğu ve "absinthe" bağımlılığıyla şiddetlenen AİP idi. Bu tanı bize, hastalığının seyriyle ilgili geçerli bir hipotez sağlıyor. Şöyle ki, hastalığıyla ilgili belgelenmiş tüm belirtiler ve aile öyküsü bu hipoteze uygunluk gösteriyor.

Peters ve diğer bazı araştırmacılar AİP'nin tedavisinde, iyi bir beslenme alışkanlığının hastalığı alevlendirici etkenlerden tamamen uzak durmanın en önde geldiği kanısındadırlar. Bu açıdan bakıldığında Vincent'in, "hasta" veya "tam sağlıklı olmama" durumunun yaratıcı çalışmasını olumlu etkileyen bir durum olduğundan söz etmesi ilginçtir. Vincent, St.Remy'deki bakımevinden ayrılıp kuzeye giderken "Eğer çok yemek yemekse, yiyorum. Ama kendi doktorum olsaydım, bunu yasaklardım; çünkü hiçbir yararını görmüyorum" diye yazdı. Eğer van Gogh'un hastalığı AİP idiyse, kendi öğüdü verilebileceklerin en kötüsüydü. □

British Medical Journal 21-28 Aralık 1991'den kısaltarak çev.: Dr.Yaprak EĞİLMEZ

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1..Fa3! 2.Fc1 Ad4! 3.ba3 Ae2 4.Fb2 d4 5.cd4 c3 6.d5 (Tuzağa dikkat: 6..Fb2?? 7.Fe6 ve Ff5 kurtulur.) 6..ed5 kazanır (Schweizer-Hörman, Nürnberg 1987).

Çözüm II: 1..Vf2! 2.Ahf3 Af4! 3.Kg1 Fd5 4.c4 Ah3! 5.gh3 (5.Ag4 Ff3) 5..Ff3 6.Af3 Vf3 7.Kg2 Ve4! kazanır (Taskinen-Konsala, Hanko 1987).

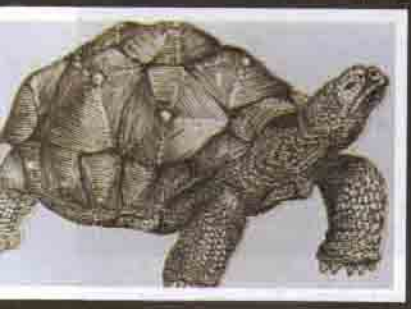
Çözüm III: 1.Fe6! fe6 2.Ae6 Kf8 (2..Kg8 3.Ac5 Şd8 4.Ked3 Kg7 5.Ae6) 3.Af8 Şf8 4.Kd4 g5 5.h4 h6 6.Kd6 gh4 7.Kh6 Şg8 8.Kh4 kazanır (Malaniuk-Gurevich, Minsk 1987).

İŞTE DOĞA

Erdoğan SAKMAN

CANLILAR DENGESİ

Dev Kaplumbağa (Testudo gigantae elephantina), Güney Amerika'nın Kuzey-Batı kesimine düşen Galapagos Adaları'nda yaşar. Yıllar geçtikçe sayıları da azalmaktadır. Bunun sebebi, eti için avlanması ve daha da önemlisi her tür bitkiyi yiyen, dolayısıyla bütün yeşilliği kısa sürede ortadan kaldıran keçinin



(Capra hircus) adalara getirilmiş olmasıdır. Bitki ve hayvanları belli bir çevrede yetiştiren insanların, bu kötü örneği her zaman hatırlayıp, o çevredeki canlılar dengesine dikkat etmeleri gerekmektedir.

ALBATROS

Albatros (Diomedea melanophris) adlı deniz kuşunun kanat kasları o kadar güçlüdür ki, hiç kanat çırpmadan havada bir saat kalabilir. Planörler, albatrosların yapılarına teknik bir benzetmedir.



ANNESİZLİK KORKUSU

Tavuk (Gallus domesticus) ve civcivler aralarına girilip ürkütüldüklerinde civcivlerden biri bir yanda diğerleri anneleriyle birlikte öte yanda kalırlarsa, yalnız kalan civciv kendiliğinden yuvarlanan sarı bir yumak gibi sağa sola koşuşturur. Bu durumda olan civciv arpa ambarına düşse bile annesini arama



telaşı içinde tek bir arpaya bile dokunamaz. İki-üç saat sonra arpaların ortasında yığılıp kalır ve ölür.

IŞILDAYAN GÖZ

Evcil kedinin gözleri zifiri karanlıkta değil, çok zayıf ve az ışıklı ortamlarda, parlar. Gözün iç çeperi GUANİN denilen ($C_5H_5N_5O$) bir maddeyle astarlanmıştır. Bu tabakanın altın veya gümüşe benzer pırıltısı, hayvanın gözünün ağ tabakasındaki loş resimleri aydınlatır ve böylece daha iyi görülmelerini temin eder. Bir zamanlar yol ortalarında yararlanılan ve ışıkta



parlayan KEDİ GÖZÜ adlı işaretler kedi gözüne, teknik yönden bir benzetmeydi.

EN AĞIR YILAN



Dünyanın en ağır yılanı Brezilya'da yaşayan Anakonda (eunectes murinus)'dır. 1960 yılında vurulan bir Anakonda'nın, en kalın yerinde çapı 35 cm ve ağırlığı 227 kilogram ölçülmüştür. Avlanan erkek veya dişi Anakonda'nın güç durumda kaldığını, yuvada kalan, henüz anlaşılamayan bir şekilde anlamakta ve hemen yardıma koşmaktadır.

İSTAKOZ KUYRUĞU

İstakoz (Homarus gammarus) hayatı süresince yirmi kez kuyruğunu kaybeder, fakat her seferinde yeni bir kuyruk oluşturur. Bunlar, su içinde bir yere sıkışma veya düşmanlarının kuyruktan yakalamaları sonucu kimi zaman da korkudan atılan kuyruklardır.



Dünyanın En Güzel Yılanlarından Biri

KAFKASYA ENGEREĞİ

Barbaros ÇETİN*



Ülkemiz, doğal güzellikleri ve kaynakları bakımından dünyanın en zengin ülkeleri arasında yer almaktadır. Bununla birlikte, bu değerlere sahip çıkma, gerektiği biçimde değerlendirme ve gelecek nesillere miras olarak bırakma konularında ise, aynı sıralamada yer aldığını pek söyleyemeyiz. Bunun temelinde birçok değişik sorunlar yatmakla birlikte, en önemlilerinden bir tanesi de, **ekolojik gelişme** içerisinde biyolojik zenginliklerimizin **ekonomik** ve **sosyal** kalkınmadaki gerçek rolünü iyi kavrayamamış olmamızdır. Tüm ekonomik faaliyetler, temelde doğal kaynaklara dayandığına göre, uzun vadeli kalkınma, ancak bu doğal kaynakların akılcı biçimde korunması yoluyla gerçekleştirilebilir. Biyolojik zenginliklerin ekonomik değeri, tarım, tıp-eczacılık ve sanayi olmak üzere üç alanda özetlenebilir. İşte bu çerçevede yaklaşık 100 yıldan beri flora ve faunaya ait değerlerimiz, özellikle yabancılar tarafından yurt dışına taşınmış ve halen de götürülmektedir. Oysa bu zenginlikler bizim öz varlığımızdır ve öncelikle değerlendirme ve koruma hakkı da bize aittir.

Ancak bizim bu konuda en büyük eksikliğimiz, bu değerleri takip edeceğimiz gen bankası, eğitim bölümü, bilim adamlarının çalıştığı araştırma birimleri ve sergi kısımları bulunan bir "Devlet Doğa Bilimleri Müzesinin" olmayışıdır. Oysa, yaklaşık 250 yıldan beri bu müzeler Batı'da bulunmaktadır (Bilim ve Teknik, Ocak 1992).

Yerel çeşitler ve yabani türler, ekonomik değeri olan bitki ve hayvanların gen rezervi durumundadır. Bilinen önemli bir nokta, insanoğlunun bugün kaynak olarak kullandığı çeşitlerden, ancak doğal sistemler sağlıklı olduğu sürece yararlanabileceğidir. Biyolojik zenginlikler konusunda belki de en önemli husus, **türlerin** ve **ekosistemlerin** uzun vadede olan değeridir. Kısa vadeli piyasa ekonomisinde yeterince dikkate alınmayan bu değerler, dünyanın çeşitli ülkelerinde giderek ön plana çıkmaktadır. Maalesef bu nokta, uzun yıllardır ülkemiz ekonomisinde söz sahibi olmuş, ekonomistlerimizce gerçeğe yakın bir açıdan bile ele alınmamıştır. Ekolojik değerlerin gayri safi millî hasıla içindeki payı göz ardı edilmiştir. Doğanın yıpranma payı mutlaka ele alınmalıdır. Nitekim, Haziran 1992'de Brezilya'nın Rio De Janeiro kentinde yapılacak **92 Dünya Çevre Zirvesi**'nin konuları arasında 'Dünya İklimi ve Biyolojik Zenginliklerin Geleceği' konusu, birinci sırada yer almaktadır.

Yurdumuzda uzun yıllardan beri doğanın bilinçsizce tahribi, bugün birçok bitki ve hayvan türlerinin yok olmasına, bir kısmının da bu yok olma sınırına yaklaşmasına neden olmuştur. Aralık 1990'da Antalya'da yapılan Birleşmiş Milletler, Avrupa Ekonomik Konseyi Flora-Fauna Toplantısı'nda, Uluslararası Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği'nin (IUCN) listesine birçok bitki ve hayvan türleri, çeşitli kategorilerde ülkemiz tarafından teklif edilerek, birçoğu bu listeye dahil edilmiştir (**Caretta caretta**-Akdeniz Kaplumbağası, **Lynx caracal**-Karakulak, **Rana holtzi**-Kurbağa, **Vipera kaznakovi**-Kafkasya engereği, **V.vagneri** ve **V.bulgardaghica**-Engerek türleri ve 1987 çeşit endemik bitki türü). Yurdumuzda zoologların yaptıkları araştırmalara göre ise, 13 memeli türü, 15 balık türü, yaklaşık 60 omurgasız hayvan ve 8 sürüngen türünün nesli yok olma sınırına gelmiştir.

Kafkasya engereğine gelince, İsveç Devlet Doğa Bilimleri Müzesi tarafından 84 yıldır yayınlanan "Fauna och Flora" adlı bilimsel dergide (1-1988), bu yılan türünün yurdumuzdan son 10 yıldır sürekli toplanıp götürüldüğü, zoolog Mikael Nörström tarafından dile getirilmiştir. Bu olay tarafımızdan, Hopa civarlarında yapılan çekimlerle bir TV programında (TV Dergisi, 1990) kamu oyunun dikkatine sunulmuştur. Diğer taraftan İsveçli zoologlar, durumu bir raporla Avrupa Konseyi'ne bildirmişlerdir.

Prof.Başoğlu, Prof.Baran, Dr.Nilson ve arkadaşlarının(1,2,3) yaptıkları çalışmalara göre, yurdumuzda 13 engerek türünün bulunduğu tespit edilmiş ve yeni türlerin bulunma imkânının olduğu ileri sürülmüştür. Örnekler: **Vipera ursinii** (Çayır engereği), **V.xanthina** (Alaca en.) **V.ammodytes** (Akdeniz kum en.), **V.lebetina** (Sarı engerek) ve **V.albizona.**

1980 yılında sadece birkaç kişinin varlığını bildiği Kafkasya engereği, son 8 yıl içerisinde vatandaş-

* *Doç.Dr., Ankara Üniv. Fen Fak. Biyoloji Böl.*



Vipera Kaznakovi: Yetişkin dişi engerek. Hopa-Artvin.

larımız tarafından Avrupalı yılan ticareti yapanlara, özellikle canlı olarak satılmaktadır. Bir Türk vatandaşının bu işin toptancılığını yaptığı, Avrupa Konseyi raporlarında (1990) belirtilmiştir. Yabancılar bu işi bilinçli yaptıkları için, diğer birçok nadir sürüngen türlerini de yurt dışına götürmektedirler. Bu yılan türünün derisinin çok güzel desenlere sahip ve pahalı oluşu nedeni ile Hopa civarında küçümsenmeyecek bir turizm olayına sebep olduğu bir gerçektir. Avrupa'nın bu konudaki merkezi ise İsviçre'dir.

Doğada ekolojik denge ve besin zinciri içerisinde her canlı türünün bir yeri olduğu gibi, bu tür de bulunduğu ortamda kendi çapında hayli önemlidir. Yöre halkının da kısmen farkında olduğu gibi, tarım alanlarına zarar veren fareler, yılanlar tarafından yenilmekte, hem yılanı hem de fareleri, bölgede sayıları gittikçe azalan yırtıcı kuşlar (şahin, kartal, atmaca) yemektedir. Bölgede bulunan nadir alıcı kuş türlerinin nesillerinin tehlike altında olduğu yetkililer tarafından tespit edilmiş ve avlama yasağı getirilmiştir. Ancak, bu yasaklamalara yöre insanı pek dikkat etmemektedir. Şubat 1992'de Samsun ili civarında beş köyümüz farelerin istilasına uğramıştır. Bu istila sırasında, başta çocuklar olmak üzere yetişkin insanlar bile farelerin saldırısına maruz kalmıştır. Bu olay, doğal dengenin öneminin anlaşılabilmesi açısından ilginç bir örnektir. Bölgede yıllarca yırtıcı kuş ve yılanların popülasyonlarının aşırı ve bilinçsiz avlama nedeni ile azalması, fare popülasyonunun aşırı çoğalmasına neden olmuştur. Aşırı çoğalan fareler, kış şartlarında yiyecek bulamadığından, yerleşim alanlarına hücum etmişlerdir.



Erkek Engerek, Hopa-Artvin.

Neticede, gerçek bir koruma nın yapılabilmesi için, Hopa ve çevresinin yetkililer tarafından bir an önce doğal koruma bölgesi ilan edilmesi, bölgedeki askeri saha içerisine toplayıcıların sokulmaması ve yöre halkının bu konuda aydınlatılması gereklidir. Öncelikle Türkiye doğasının korunmasında görevli tüm resmî ve özel kuruluşların, doğa sever insanlarımızın, giderek sayıları azalan bu ender yılan türünün ve tüm biyolojik zenginliklerimizin korunması konusunda özel bir duyarlılık göstereceklerine inanmaktayız.

Bir noktayı da sağlıklı geleceğimiz için iyi bilmek zorundayız. **Dünyamızda son yıllarda açıkça insan sağlığını ve neslinin devamını tehdit eden yoğun çevre sorunlarının temelinde, insanımızın yaşadığı ortamdaki varlığının sigortası olan bitki ve hayvan gruplarının ekolojik denge içerisindeki önemini gerçek anlamda kavrayamamış olması yatmaktadır.**

KAYNAKLAR

Başoğlu, M. ve Baran, İ., Türkiye Sürüngenleri II. Yılanlar, Ege Üniv. Fen Fak. Kitap S. Bornova, 81:1-218, 1980.

Baran, İ., Türkiye Yılanlarının Taksonomik Revizyonu ve Coğrafi Dağılışları, TÜBİTAK Yayınları No: 309, Ankara, 1976.

Nilson, G., Andren, C., and Flärdh, B., "Die Vipern der Türkei", Salamandra 24-4, 215-247, 1988.

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman... Haz.: Gülgün AKBABA Nerede..., Niçin..., Neden...

DOMUZ ETİ

İzmir'den ***Tuğba Çınar,*** *"Domuz eti insan sağlığına zararlı mıdır?" sorusunu soruyor. Okuyucumuza konu ile ilgili bilgileri, TÜBİTAK, Veteriner ve Hayvancılık Grubu Uzman Yardımcısı Veteriner Hekim* ***Abdullah Çiftçi*** *verdi.*

Dengeli beslenmemiz için gıdalarımızda uygun miktarda kalori, protein, mineral maddeler, vitaminler, su ve diğer besin elemetlerinin bulunması gerekir. Bu elementleri bünyesinde en iyi içeren besin maddesi ettir.Bu nedenle etin beslenmemiz açısından önemi büyüktür.

Genelde yenilebilen tüm hayvansal dokulara et denir. Fakat et, kas, kan, epitel, kemik, sinir, yağ ve bağ dokuları yapısında barındıran hayvansal bir besin olarak tanımlanır. Etin yapısında bulunan besin elementlerinin kas dokusu içerisinde yerleşme düzenleri, kesim öncesi ve sonrası metabolik görevleri ve reaksiyonları etin kendine özgü kalitesinin oluşumunu etkiler. Etin kalitesi elde edildikleri hayvanın tür, ırk, cins ve yaşının yanı sıra kesim öncesi ve sonrası sahip oldukları koşullara bağlıdır. Etin organoleptik yani kalite nitelikleri renk, su tutma kapasitesi, tekstür, olgunluk (çiğneme sonucu ağızda bıraktığı yumuşaklık ve sertlik duyumu), tat ve kokudur. Etin besleyici değer bakımından üstün olabilmesi için bu niteliklere üstün düzeyde sahip olması gerekir ve etler elde edildikleri hayvanların türlerine göre sınıflandırılabilirler. Bunlar;

1- Kırmızı etler: Sığır, koyun, keçi ve domuz etleri.

2- Beyaz etler: Tavuk, kaz, hindi ve ördek gibi evcil kanatlı etleri.

3- Su ürünleri: Balık, midye, istakoz, istiridye, yengeç vb.

4- Av etleri: Geyik, tavşan, keklik ve diğer yabanî hayvan etleri.

Bu sıralamadan da anlaşılacağı gibi domuz eti kırmızı etler sınıfındandır. Ana konuya geçmeden önce kırmızı etler sınıfına giren sığır, domuz ve koyun etlerinin bileşimlerini aşağıdaki tablodan incelersek, domuz eti sığır ve koyun etine göre daha yağlı ve buna bağlı olarak kalori düzeyinin daha yüksek olduğunu görürüz. Yine domuz etinin diğer adı geçen etlere kıyasla protein ve mineral madde düzeyi daha düşüktür.

Domuz etinin besin kalitesindeki düşüklüğünün yanı sıra alışık olmayanlar için hissedilebilir kötü bir kokuya sahiptir. Ayrıca **Trichinella spiralis** (Trişin) ve **Taenia solium** gibi parazitler domuz etinden insanlara geçerek, insanlarda hastalığa yol açabilir. **Trichinella spiralis** insanlarda kaslara yerleşerek ölüme bile yol açabilmektedir. Fakat iyi bir et muayenesi ile bu tehlike ortadan kaldırılmaktadır. Ülkemiz için pek sorun teşkil etmeyen bu durum, domuz etini kaçak tüketenler için oldukça önemli bir husustur.

Domuzun üreme kabiliyeti yüksek olduğu için yetiştiriciliği yaygın olarak yapılmaktadır. Fakat yukarıda açıkladığımız nedenlerden, özellikle fazla yağlı olması, lezzetinin sığır etine göre daha az olması nedeni ile öncelikle tercih edilmemektedir. Yapılan beslenme yöntemleri ile daha az yağlı domuz eti üretilebilmekte ise de son zamanlarda et tüketimi,kırmızı etlerden beyaz ete doğru kaymaktadır.

	Su %	Protein %	Yağ %	Mineral M. %	Enerji M./Kcal 100gr
Sığır eti Yağlı	55.0	16,3	28,7	0,8	345
Domuz eti Yağlı	35.0	9,8	55.0	0,5	566
Koyun eti Yağlı	46,4	13.0	39.0	0,7	428

GÖZ LEKESİ NEDİR?

Okuyucumuz ***Nejat İşbilen,*** *"Göz lekesi nedir, bu lekeler nasıl oluşur, gözleri iyice kapatıp körlüğe yol açar mı?" sorularına yanıt arıyor. Kırklarelili okuyucumuzun sorusunu, SSK Dışkapı Hastahanesi Göz Kliniği Doktorlarından* ***Emel Soykan*** *Yanıtladı.*

Göz lekesi, gözün saydam tabakasında (kornea) oluşan lekelerdir. Genellikle bu tabakadaki bakteriyel ve viral hastalıklar sonrası hafif lekeler olabileceği gibi, hastalığın tekrarlanması veya ilerlemesiyle bu lekeler büyük ve çok yoğun hale gelebilir. Görme eksenini kapatacağı için bu lekeler görmeyi engelleyebilir. Genellikle göz nakli ameliyatı bu lekeler için çözümdür.

KOLORMATİK CAMLAR

Ankaralı okuyucumuz ***Mahmut Bucurgut,*** *"Gözlüklerde kullanılan kolormatik camlar nasıl yapılır, camın ışıktan etkilenip renginin nasıl açıldığını ve nasıl koyulaştığını merak ediyorum, açıklar mısınız?" diye soruyor. Okuyucumuza SSK Dışkapı Hastahanesi 1. Göz Kliniği Şefi Doç.Dr.* ***Esin Fırat*** *yanıt verdi.*

Kolormatik camların yapımında gümüş klorid ve gümüş bromid gibi gümüş tuzları 600°C ta hammaddeye karıştırılır. Bunlar, ışığın etkisiyle koyulaşan ve karanlıkta tekrar normal durumlarına dönen camlardır. Koyulaşması 300 nm-450 nm arası kısa dalga boylu ışınlara maruz kaldığında meydana gelir; saydam gümüş tuzundan ışığı absorbe eden metalik gümüş oluşur. Böylece camlar kararır. Bu etki, ısı ve uzun dalga boylu ışınlarla ortadan kalkar; gümüş tuzuna dönüşür ve camların rengi açılır.

Ultraviole tüm gün ışığında bulunduğundan, bu camlar gölgede de kararabilir. Dağlarda ultraviole daha fazla olduğu için daha güçlü kararma oluşur. Yazın yüksek sıcaklıkta cam daha az koyulaşır ve çok çabuk açılır. Kolormatik camların asıl rengi 23°C ta aldıkları renktir. Camlar koyulaştıkça renkte grileşme görülür.



ASTRONOMİ

Prof.Dr. Osman DEMİRCAN

UZAYDA YAPAY GEZEGEN SİSTEMİ OLUŞTURMA PROJESİ

Avrupa Uzay Ajansı'na sunulan bu projeye göre dünyada yapılan iki küre, uzay aracıyla uzaya götürülecek. Uzay aracı, Dünya'nın dönmesiyle eşzamanlı hareket eden bir yörüngeye oturtulacak ve iki küre, aracın içinde birbirine yakın konumda serbest bırakılarak hassas bir kamerayla izlenecek. Yapılacak iş bu kadar basit ve hiç de ileri teknoloji gerektirmiyor. Düşünülen küreler de çok özel değil. Öz olarak uzayda yapılması düşünülen bu deneyle çekim yasaları denetlenecek, evrensel çekim sabitinin değeri daha doğru (yüzbinde bir doğrulukla) bulunacak ve asıl önemlisi bu sabitin başka bilinmeyenlere bağlı olup olmadığı saptanacak. Evrensel çekim sabiti G'nin bugün kabul edilen değeri (6.67259 ± 0.0008) x 10^{-8} cm ^{3} sn^{-2} gr^{-1} dir. Bu değer, oldukça zor laboratuvar deneyleriyle bulunmuştur. Newton projesi adı verilen bu projede kütleleri yüzbinde bir doğrulukla yer yüzünde belirlenen iki küre, uzayda birbirinin çekim etkisine bırakılıp yörünge hareketleri izlenecek. Çekim etkisinin güçlü olması için ilk deneyde test küreleri 75 ve 2 kg lık, 10 ve 3 cm yarıçaplı tungustenden yapılmış küreler olarak seçilmiş. Altın yumuşak olduğundan, küre yapısının korunamayacağı için, uranyumda radyoaktif olduğu için seçilmemiş. Kürelerin radyoaktif madde içermesi halinde, küreler yüklenerek elektromanyetik kuvvet etkisinde kalabilirler. Yine küreler arasındaki çekim etkisinin büyük olması için, aralarındaki uzaklık oldukça küçük seçilecek. Güneş'in, Dünya'nın ve uzay aracının kürelerin yörünge hareketine etkileri ayrıca dikkate alınarak daha sonraki deneylerde yapay gezegenlerin dönme eksenlerinin durumu, biçimleri, dönme hızları, yörünge şekilleri ve yoğunluk dağılımları değiştirilerek çekim yasalarına yan etkileri incelenecektir. İlk deneyde G'nin yüzbinde bir doğrulukla belirlenmesi amaçlanmaktadır.

MAYIS AYININ İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

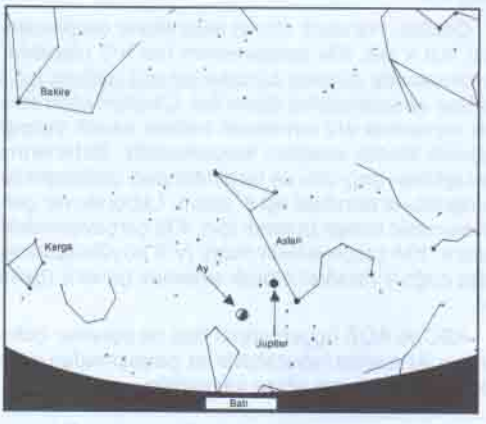
Zekeriya MÜYESSEROĞLU*

Merkür gezegeni, 24 Mayıs'a kadar sabahları gözlenebilir. Mars da, Güneş'ten 3,5-4 saat daha erken doğarak sabahlarımızı süsleyecek. Mars'ın batısında Neptün, Uranüs ve Pluto yerlerini koruyorlar. Güneş batarken Jüpiter, doğarken de Satürn gök yüzünde olacaklar. Gezegenlerin aylık hareketleri Şekil - 1'de verilmiştir.



Mayıs ayı içinde gün uzaması 56 dakikadır. Güneş ay içinde Koç takımyıldızından Boğa'ya doğru ilerleyecektir.

Gezegenler Ay'ın yakınına, ay boyunca şu sırada gelecekler; Mayıs'ın 10'unda Jüpiter, 20'sinde Uranüs ve Neptün, 23'ünde Satürn ve 28'inde Mars. 20 Mayıs'ta Ay'ın Neptün'ü örtmesi, Yay takımyıldızının biraz doğusunda meydana gelecek ve kuvvetli bir dürbün ile yurdumuzdan gözlenebilecektir. 11 Mayıs gece yarısı Jüpiter ve Ay'ın konumları Şekil-2'de gösterilmiştir. Ay, Mayıs'ın 2'sinde yeniay, 9'unda ilkdördün, 16'sında dolunay ve 24'ünde de sondördün evrelerinde olacaktır.



* A.Ü.F.F., Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü.



ASTRONOMİ

Prof.Dr. Osman DEMİRCAN

UZAYDA YAPAY GEZEGEN SİSTEMİ OLUŞTURMA PROJESİ

Avrupa Uzay Ajansı'na sunulan bu projeye göre dünyada yapılan iki küre, uzay aracıyla uzaya götürülecek. Uzay aracı, Dünya'nın dönmesiyle eşzamanlı hareket eden bir yörüngeye oturtulacak ve iki küre, aracın içinde birbirine yakın konumda serbest bırakılarak hassas bir kamerayla izlenecek. Yapılacak iş bu kadar basit ve hiç de ileri teknoloji gerektirmiyor. Düşünülen küreler de çok özel değil. Öz olarak uzayda yapılması düşünülen bu deneyle çekim yasaları denetlenecek, evrensel çekim sabitinin değeri daha doğru (yüzbinde bir doğrulukla) bulunacak ve asıl önemlisi bu sabitin başka bilinmeyenlere bağlı olup olmadığı saptanacak. Evrensel çekim sabiti G'nin bugün kabul edilen değeri (6.67259 ± 0.0008) x 10^{-8} cm ^{3} sn^{-2} gr^{-1} dir. Bu değer, oldukça zor laboratuvar deneyleriyle bulunmuştur. Newton projesi adı verilen bu projede kütleleri yüzbinde bir doğrulukla yer yüzünde belirlenen iki küre, uzayda birbirinin çekim etkisine bırakılıp yörünge hareketleri izlenecek. Çekim etkisinin güçlü olması için ilk deneyde test küreleri 75 ve 2 kg lık, 10 ve 3 cm yarıçaplı tungustenden yapılmış küreler olarak seçilmiş. Altın yumuşak olduğundan, küre yapısının korunamayacağı için, uranyumda radyoaktif olduğu için seçilmemiş. Kürelerin radyoaktif madde içermesi halinde, küreler yüklenerek elektromanyetik kuvvet etkisinde kalabilirler. Yine küreler arasındaki çekim etkisinin büyük olması için, aralarındaki uzaklık oldukça küçük seçilecek. Güneş'in, Dünya'nın ve uzay aracının kürelerin yörünge hareketine etkileri ayrıca dikkate alınarak daha sonraki deneylerde yapay gezegenlerin dönme eksenlerinin durumu, biçimleri, dönme hızları, yörünge şekilleri ve yoğunluk dağılımları değiştirilerek çekim yasalarına yan etkileri incelenecektir. İlk deneyde G'nin yüzbinde bir doğrulukla belirlenmesi amaçlanmaktadır.

MAYIS AYININ İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

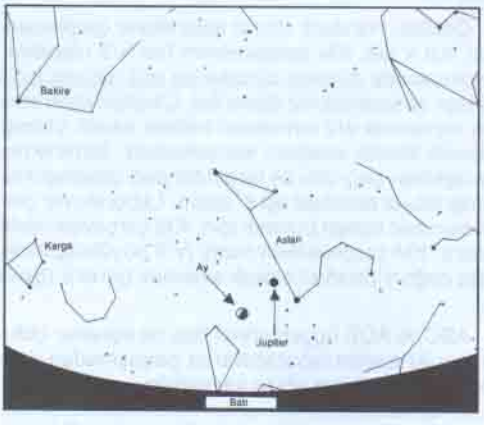
Zekeriya MÜYESSEROĞLU*

Merkür gezegeni, 24 Mayıs'a kadar sabahları gözlenebilir. Mars da, Güneş'ten 3,5-4 saat daha erken doğarak sabahlarımızı süsleyecek. Mars'ın batısında Neptün, Uranüs ve Pluto yerlerini koruyorlar. Güneş batarken Jüpiter, doğarken de Satürn gök yüzünde olacaklar. Gezegenlerin aylık hareketleri Şekil - 1'de verilmiştir.

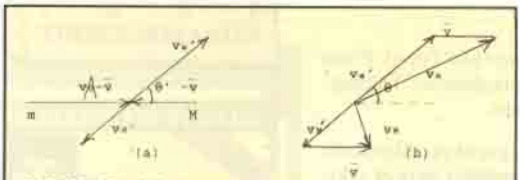


Mayıs ayı içinde gün uzaması 56 dakikadır. Güneş ay içinde Koç takımyıldızından Boğa'ya doğru ilerleyecektir.

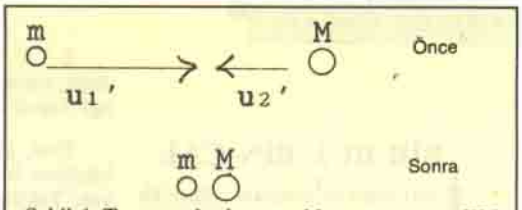
Gezegenler Ay'ın yakınına, ay boyunca şu sırada gelecekler; Mayıs'ın 10'unda Jüpiter, 20'sinde Uranüs ve Neptün, 23'ünde Satürn ve 28'inde Mars. 20 Mayıs'ta Ay'ın Neptün'ü örtmesi, Yay takımyıldızının biraz doğusunda meydana gelecek ve kuvvetli bir dürbün ile yurdumuzdan gözlenebilecektir. 11 Mayıs gece yarısı Jüpiter ve Ay'ın konumları Şekil-2'de gösterilmiştir. Ay, Mayıs'ın 2'sinde yeniay, 9'unda ilkdördün, 16'sında dolunay ve 24'ünde de sondördün evrelerinde olacaktır.



* A.Ü.F.F., Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü.



Şekil 3: Kütleleri eşit olmayan iki cisim arasındaki esnek çarpışma: (a) KM çerçevesinde (b) Laboratuvar çerçevesinde.



Şekil 4: Tam esnek olmayan bir çarpışmanın KM çerçevesindeki görünümü.

θ' açısına saçılma açısı adı da verilir.

Şimdi de çarpışmadan sonra laboratuvardaki hızları hesaplayalım. Galile dönüşümlerini kullanarak

$$v_m = v_m' + \overline{v}$$

$$v_M = v_M' + \overline{v}$$

yazabiliriz (Şekil 3b). Toplamaların vektörel toplama olduğuna lütfen dikkat ediniz. Yararlı bir eksersiz olarak bu hız vektörlerinin büyüklüklerini saçılma açısının bir fonksiyonu olarak hesaplayıp, laboratuvar çerçevesinde de kinetik enerjinin korunduğunu gösterebilirsiniz.

m kütleli parçacık için laboratuvar çerçevesinde en büyük enerji kaybı $\theta = \pi$ değeri için (yani KM çerçevesinde geriye saçıldığı zaman) gerçekleşecektir. Bu durumda v_m şöyle bulunabilir:

$$v_m(\theta=\pi) = \overline{v} - (v_o - \overline{v}) = -(v_o - 2\overline{v}) = -v_o\left(1 - \frac{2m}{M+m}\right) = -\frac{M-m}{M+m}v_o$$

$\theta' = 0$ olduğundan m kütleli parçacığın laboratuvardaki hızı v_o'a eşittir; yani bu durumda parçacık hiç enerji kaybetmez. Dolayısı ile laboratuvarda bu parçacığın kinetik enejisi şu değerler arasında değişecektir:

$$K_{maks} = \tfrac{1}{2} m v_o^2$$

$$K_{min} = \tfrac{1}{2} m \left(\frac{M-m}{M+m}\right)^2 v_o^2$$

Görülüyor ki K_{maks}, M den bağımsızdır. Ortalama enerji kaybını büyütmek istiyorsak (bir nükleer reaktörde bu amaçlanabilir) yapılabilecek tek şey K_{min} u mümkün olduğu kadar küçültmektir. Bu M = m için sağlanır. Bu açıdan bakıldığında en iyi moderatör malzemesi hidrojendir. Çünkü hidrojen çekirdeğini oluşturan protonun kütlesi nötronunkine çok yakındır. Fakat protonlar nötronları yakalayarak yeni fizyon olayları yaratmalarına engel olabilirler. Dolayısı ile diğer hafif çekirdekler (dörtron, berilyum, vs) bu amaçla kullanılır.

Bu iki esnek çarpışma örneğinden sonra şimdi de esnek olmayan çarpışmaları inceleyeceğiz. Bu tür çarpışmaları esnek çarpışmalardan ayıran özellik bu çarpışmalarda kinetik enerjinin korunmamasıdır. Kinetik enerjideki değişiklik gözlem çerçevesine bağlı olmayan bir büyüklüktür. Böyle olmasaydı bir çerçevede esnek olan bir çarpışma başka bir çerçeveden bakıldığında esnek görünecekti. Geçen sayıdaki yazımızda laboratuvar ve KM çerçevelerinde ölçülen kinetik enerjilerin arasındaki bağıntıyı şu şekilde bulmuştuk:

$$K = K' + \tfrac{1}{2} M \overline{v}^2$$

Burada M iki cisimli bir fiziksel sistemin toplam kütlesi idi:

$$M = m_1 + m_2$$

Bu eşitliği bir iki cisim çarpışmasında ilk ve son durumlara uygularsak, çarpışmadan önceki ve sonraki kinetik enerjileri hesaplayabiliriz:

$$K_i = K_i' + \tfrac{1}{2} M \overline{v}^2$$

$$K_s = K_s' + \tfrac{1}{2} M \overline{v}^2$$

Çarpışmada dış kuvvetler olmadığından $\overline{v}$ sabit kalacaktır. Toplam kütlenin de değişmediğini kabul edersek şu sonucu buluruz:

$$K_s - K_i = K_s' - K_i' = Q$$

Görüldüğü gibi gözlem çerçevesine bağlı olmayan bu büyüklüğü Q olarak tanımladık. Bir çarpışmada kinetik enejideki değişikliğe çarpışmanın Q-değeri adı verilir.

Problem 3: m kütleli v_o hızlı bir cisim m kütleli, duran bir cisimle tam esnek olmayan bir çarpışma yapıyor. Bu çarpışmanın Q değerini hesaplayınız.

Çözüm: Tam esnek olmayan bir çarpışmada cisimler çarpışmadan sonra birlikte hareket ederler. KM sisteminde böyle bir çarpışmanın görünüşü Şekil 4'te verilmiştir. KM sisteminin hızını şöyle yazabiliriz:

$$\overline{v} = \frac{m v_o}{M+m}$$

KM sisteminde cisimlerin çarpışmadan önceki hızları ise şöye verilir:

$$U_1' = v_o - \overline{v} = v_o - \frac{m v_o}{M+m} = \frac{M}{M+m} v_o$$

$$U_2' = -\overline{v} = -\frac{m}{M+m} v_o$$

Başlangıçtaki kinetik enerji bu hızları kullanarak hesaplanabilir:

$$K_i' = \tfrac{1}{2} m u_1'^2 + \tfrac{1}{2} M u_2'^2 = \tfrac{1}{2} \frac{mM}{M+m} v_o^2$$

Kütle merkezi sisteminde çarpışmadan sonraki kinetik enerji sıfır olacağından

$$Q = K_s - K_i = -K_i = -\tfrac{1}{2} \frac{mM}{M+m} v_o^2$$

olarak bulunur. Q gözlem çerçevesine bağlı olmadığından, laboratuvarda da aynı değere sahip olacaktır.

(Devam edecek.)

Bu yazı dizisinin hazırlanmasında yararlanılan kaynak listesi dizinin son makalesinde verilecektir.

HAZIRLAYANLAR:
NECATİ SUNGUR
CEVDET ÇAĞAN

BİR BUL BİN ÇAL

İleri olmayı; gelişmiş, süper bir devlet olmayı gelin şöyle bir kenara bırakalım. Size bu ay, bazı ufak-tefek ayrıntılardan acı ve hatta garip de olsa gerçeklerden söz edeceğim.

Otomobilinizde yedek parça aşınmasından kaynaklanan bir arıza çıktı diyelim. Siz de biraz bakım ve onarım işlerinden anladığınız için, istediğiniz yedek parçayı bulup, kendiniz değiştirmek istiyorsunuz. Ve önünüze çıkan ilk yedek parça mağazasına giriyorsunuz. Dükkân sahibine diliniz döndüğünce derdinizi anlatıyorsunuz. Bir iki dakika bekledikten sonra, adam iki eli dolu olarak gelip tezgahın üzerine bunları bırakıyor. Bakıyorsunuz, ikisi de birbirinin tıpatıp aynısı. İnceliyorsunuz ama nafile; hiçbir fark bulamıyorsunuz. Dayanamayıp soruyorsunuz usulca:

Bunların arasındaki fark nedir?

Tezgah önündeki dükkân sahibi, biraz pişkince yapıştırıyor cevabı:

Bunların farkı fiyatı. Bu yerlisi, bu da Avrupalısı.

Hani biraz orta halli olup da, uyanık geçinme azmindeyseniz, bu alışverişten " avrupa malı aldım" diyerek ortaya çıkarsanız, kelli felli bir yalan söylemiş olursunuz. Öyle ya, maddî ve manevî bazı nedenlerden ötürü yerlisini alırsınız.

Tabiî ki alın, buna kimsenin karışmaya hakkı yok. Ama ödediğiniz ücret ile T.T.F.'na akan onca para bugüne kadar hangi sonucu getirdi?

T.T.F, Tasarrufu Teşvik Fonu değil, yanlış anlaşılmasın. Taklitçiliği Teşvik Fonu.

Evet, gün geçtikçe ülkemizde büyüyen bir endüstri ortaya çıkıyor: Taklitçilik Endüstrisi.

Bakınız, bu konuda asliye ticaret mahkemelerinde açılan ve her geçen gün bir çığ gibi artan "taklitçilik ve marka hırsızlığı" davalarına bir göz atalım:

Yedek parça ve spor malzemeleri bu konuda başı çekiyor. Araba çantalarından bujilere, konfeksiyon ürünlerinden ve hatta tereyağından kadayıfa kadar sürüp giden ihtilaflar...

Yapılan bir istatistiğe göre (*) Japonlar, Almanlar ve Amerikalılar kafa patlatıp harıl harıl bir şeyler bulurken, diğer ülkelerle birlikte araştırma ve buluşlara en az kulak asan biz Türkler de bunları tepe tepe kullanıyormuşuz.!

ŞİRKETLERE GÖRE PATENT MİKTARLARI

1964 yılında IBM'in "ilk uyumlu bilgisayar ailesi" olarak adlandırdığı IBM sistem/360 o kadar iyi bir tırmanış gösterdi ki, halen bu konudaki liderliğini sürdürüyor.

Aşağıdaki tabloda adı geçen diğer kuruluşlar da ülkemizde ve dünyada öyle büyük bir tırmanış gösterdiler ki, yakalamak, rekabet etmek, hele hele bir anlamda geçmek bizim endüstrimizi pek de ilgilendirmiyor. Daha doğrusu, o kadar yüksek hedefleri her nedense üzerimize kondurmuyoruz.

ÜLKELERE GÖRE PATENT MİKTARLARI

Japonlar, o minicik ülkelerinde, minicik vücutlarına sığmayan

FİRMA ADI	ÜLKESİ	PATENT ADEDİ
MITSUBISHI	JAPONYA	2522
SIEMENS	ALMANYA	2433
HOECHST	ALMANYA	2403
HITACHI	JAPONYA	2396
TOSHIBA	JAPONYA	2118
BAYER	ALMANYA	2076
BASF	ALMANYA	1794
CANON	JAPONYA	1705
FUJİ	JAPONYA	1542

YENİ MUHABİRLERİMİZ



Halil İbrahim ERTAN
Deniz Harp Okulu / İSTANBUL

düşünme yetenekleriyle, aslında yetenekten çok azimleriyle hep yarınların dünyasına koşuyorlar. Bizler de büyük bir zevkle arkalarından onları takip ediyoruz.

Aşağıdaki tablo bu konudaki durumumuzu açıkça ortaya koyuyor. Tabloyu incelerken rakamların sıfırlı hane sayısına özellikle dikkat ediniz.

1991 Yılında Alınan Patent Miktarları

ÜLKE ADI	PATENT ADEDİ
JAPONYA	70 000
ALMANYA	35 000 - 45 000
FRANSA	35 000 - 45 000
İTALYA	35 000 - 45 000
İNGİLTERE	55 000
TÜRKİYE	150

TÜRKİYE'NİN DURUMU

"Bu rakamlardan sonra hâlâ ne durumundan bahsedeceksin?" diye sorabilirsiniz. Ancak, yine de Türkiye için özel bilgileri vermek istiyorum:

Ülkemizde cumhuriyet tarihimiz boyunca verilen patent miktarı 26 000. Yani, Japonya'nın yıllık patent sayısının neredeyse üçte biri kadar. Verilen 26 bin patentin şu anda koruma altında bulunan kısmı ise 7 500 (**).

NELER YAPMALI?

Bu konu başlı başına ciltler doldurabilecek kadar fikirlere açık. İşte bunlardan bazıları:

Hikâye kitaplarıyla dolup taşan kütüphanelerimizin, bu tutumların-

dan acilen vazgeçmeleri gerekir. Edebiyat bir düşünce tarzıdır, bir akımdır, insanı besleyen hayat damarlarından birisidir; ancak, toplumumuzun tamamına hükmedebilmesi söz konusu değildir. O halde şu anki kütüphanelerimizin kaçında TTL veya cmos entegre kataloğu; kaçında Türkiye'nin gayri safi milli hasıla değerlerini gösteren İSO (İstanbul Sanayi Odası) araştırma kitapları; kaçında Türkçe ve yabancı bilgisayar, ekonomi, astronomi... kitapları vardır. Bunları da "Türkiye'de ihtiyaca cevap veren kütüphaneler var" diyenlerin kendilerine sormaları gerekir.

Her büyük kuruluşun, çalışma yaptığı alanda araştırma merkezleri kurması, özellikle bu kurumların halka açık olması fevkalâde bir zorunluluktur.

Taklit yapacak teknolojiyi kuran el, pekâlâ daha iyisini de yapabilir. Kendini geliştirebilir ve uluslararası alanda gerçekten söz sahibi olabilir. Özellikle, tekstil alanında geçmişte sağladığımız başarılar göz ardı edilemez. Tamamıyla Türk yapımı olan kot kumaşlarımızın Amerika'da işlendikten sonra "Made in USA" damgası ile ülkemizde satışından kimin haberi yok.

Kısaca konuyu toparlarsak, hepimiz ülkemizin bireyi olarak yaptıklarımızı başkalarının maskesini takarak gerçekleştirmekten çok, başarılarımızdan gurur duyarak, şevk alarak yenilerine hızlı adımlarla yürümeliyiz. Şimdi olduğu gibi, eğer başarısız olduğumuz noktalar varsa, hepimiz kendi çapımızda noksanlıklar aramalı ve giderilmesi için çalışmalıyız.

Yarınlar bizi bekliyor; 2000'lere sekiz yıl kala, nice "Made In Turkey"lere...

Cem TURAN
Bilim ve Teknik Klübü Muhabiri

KAYNAKÇA

(*) Hürriyet Gazetesi Verileri.
(**) Hürriyet Gazetesi Verileri.

YENİ TEMSİLCİ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:
Emre Duru/İSTANBUL,
Abdurrahman Ozan/İSTANBUL,
Bülent Hüseyinoğlu/İSTANBUL

ÜYELERİMİZ:
Naci Yılmaz/KARAMAN,
Latif Sunmak/İSTANBUL,
Mehmet Coşkun/DENİZLİ,
Yusuf Dağcı/K.MARAŞ,
Murat Geçkalan/ESKİŞEHİR,
Özgür Eser/HATAY,
Olcay Yıldız/DENİZLİ,
Recep Cantürk/BURSA,
Yahya Burak/ERZİNCAN,
Tolga Duman / UŞAK
Ömer Demir/BURSA,
Beytullah Pazar/KÜTAHYA,
Gülten Kaya/ADIYAMAN,
Nuri Uzuntaş/HATAY,
Fuat Sile/ANKARA,
İsmail Tirtom/İZMİR,
Mehmet Akif Can/GAZİANTEP,
Erkan Güleken/İZMİT,
Birol Pazar/ZONGULDAK,
Aydoğan Balaban/EDİRNE

FOTOGRAF

Güzel fotoğraf herkesin ilgisini çeker. Ardında fotoğrafçının yaptığı, doğada var olan güzellikleri makinesiyle tespit etmektir. Muhabirlerimizden İbrahim Öz de iş dışındaki zamanlarında fotografçılıkla uğraşıyor. Bize gönderdiği yakın çekim fotoğraflarından ilkini beğeninize sunuyoruz.



Fotograf : İbrahim Öz

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SEFERBERLİĞİ

EMİLLYTRA diyor ki, insanın nefsine ve topluma karşı görevleri, öğrenmek ve öğretmektir. Bu özdeyişten ilk etapta anlaşılacak şey, insanın en önemli görevinin öğrenmek olduğudur. Bu görevini yerine getiren insan, gerçekten insan olma olgusuna ermiş demektir. Zira olgun ve yararlı insan odur ki, o mükemmel beynini boş durmak ile paslandırmayıp, günden güne öğrenmede atılım gerçekleştirendir.

Bilim, bitmek ve tükenmek bilmeyen engin bir denizdir. Dünyanın kuruluşundan şu ana kadar insanların bildikleri (öğrendikleri), bilmedikleri yanında çok sınırlı kalmaktadır. Öyle ise, öğrenmenin yaşı ve zamanı yoktur demekle, ancak bilimde atılım gerçekleştirebiliriz.

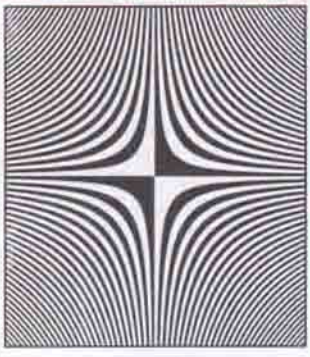
Kuşkusuz özdeyişten anlaşılacağı gibi, insanın görevi sadece öğrenmekle noktalanmıyor. İnsanın önemli başka bir görevi de öğrendiğini başka insanlara öğretmesi olgusudur. Bilimden bir şeyler bilip de bunları başka insanlara öğretmeyen insanın, kitap yüklü bir eşekten ne farkı vardır?

Öyle ise her insan, bu iki görevini bir bütün olarak görmeli, bunları beraberce yürütmelidir. Anlaşılacağı gibi yükselmenin ve ilerlemenin bütünü iki sözcükte toplanmaktadır. Bunlar öğrenmek ve öğretmektir.

Bilimde ilerleme demek, her alanda ilerleme demektir. Eğer bizler toplum olarak yararlı her alanda ilerlemek istiyorsak, gelin hep beraber öğrenme ve öğretme seferberliğine girişelim.

Vehbi VURAL / MUŞ

YENİ BİR FİZİK DERGİSİ ÇIKIYOR



Türkiye'de fizik eğitiminin ve ve fizik araştırmalarının desteklenmesi amacıyla, Prof. Dr. Rauf Nasuhoğlu, Prof. Dr. Erdal İnönü ve 15 arkadaşı tarafından 1985 yılında kurulan TÜRK FİZİK VAKFI, kuruluşundan bu yana üniversitelerdeki başarılı fizik öğrencilerine burslar vermekte, fizik eğitimi üzerine sempozyumlar düzenlemekte, kitaplar hazırlatmakta, bilimsel toplantıları ve bu tür toplantılara katılımları desteklemektedir.

Vakıf, bu çalışmalarına ek olarak, şimdi de "**FİZİK DERGİSİ**" adında bir süreli dergi çıkarmayı kararlaştırmıştır. Dergi, şimdilik 3 ayda bir 32 sayfa olarak çıkacaktır. Daha çok lise ve üniversite öğrencileriyle fizik öğretmenlerine seslenecek düzeyde olacaktır.

Fizikteki son gelişmeler üzerine popüler düzeyde makaleler, derlemeler, çeviriler; fizik eğitimi ile ilgili yazılar; bilim tarihi; fizik dünyasından haberler; yarışmalı fizik problemleri; okuyucu mektupları gibi bölümler içerecek olan "Fizik Dergisi"nin ilk sayısı Mayıs 1992'de çıkacaktır.

Derginin yazın kurulu, R. Nasuhoğlu, D. Ülkü, Z. Aydın, M. Tomak, M. Serdaroğlu ve T.Dereli'den oluşmaktadır.

Türk Fizik Vakfı'nın adresi:
Büklüm Sokak 48/15, 06662
Küçükesat/ANK. Tel: 428 19 69

AKDENİZ KIYI KUŞAĞINDAKİ SORUNLAR



Plajlardan aşırı kum alımı sonucunda denizin, yeniden düzeltemeyeceği büyüklükte çukurlar oluşmakta, plaj, estetiğini ve fonksiyonunu kaybetmektedir. Üstteki fotograf Manavgat kıyısından Nefrit Çayı yakını.

18 Mart 1992 tarihinde Alman Kültür Merkezi'nde jeomorfolog Dr. F. Sancar Ozaner tarafından "Akdeniz Kıyı Kuşağında Yanlış Kullanımdan Kaynaklanan Sorunlar" konulu bir konferans verildi.

Ozaner, konferansında Akdeniz kıyı kuşağındaki kıyı erezyonu tehlikesine değindi. Bu durumun nedenlerinin barajların alüvyonları tutarak kıyıya ulaşmasını engellemesi, yapılaşma amacıyla kıyı kumullarının tahribi, plajlardan aşırı kum alımı olduğunu belirtti.

Ozaner, sera etkisi nedeniyle deniz seviyesinin önümüzdeki yüzyılda 60 cm daha yükseleceğini, durumun kıyı kuşağındaki yapıları olumsuz etkileyerek büyük zararlara yol açacağını, bu nedenle kıyı kuşağındaki tüm yapılanmaların kıyı kumullarının arkasına yapılması gerektiğini söyledi. Ozaner, kıyı yasasında kenar çizgisinin alanının oldukça geniş tarif edildiğini, ancak uygulamada yasanın özüne uymayacak şekilde dar belirlendiğini söyledi.

Kemal PARLAR
Ankara Gazi Lisesi / ANKARA

MATEMATİK DÜNYASI

Türk Matematik Derneği tarafından yayınlanan Matematik Dünyası dergisi ikinci yayın yılına girmiştir.

İkinci cildin ilk sayısı 10 Nisan 1992 tarahinde çıkacaktır. Bu sayının içindekiler:

Matematikte Tanım ve Kanıtlar	Mehmet Sait Eroğlu
Bir Üçgende Noktadaş Dikmeler	Hüseyin Demir
Pokerin Matematiği	Ali Nesin
Evirtim	Cem Tezer
Bir Üçgene ait Çemberler	Cemal Koç
Geometrik Eşitsizlikler	Emre Alkan
Öğrenci Gözüyle Matematik Nedir?	Fikri Akdeniz

Sorular - Çözümler

1992 yılı (5 sayı) abone ücreti yurt içi 25 000, yurt dışı 50 000 TL'dir. Abone ücretini İş Bankası ODTÜ Şubesi'ndeki 4229-0343587 nolu hesaba veya 522252 nolu posta çeki hesabına yatırarak dekont örneği ve açık adresin **Matematik Dünyası, Atatürk Bulvarı, 95/1105 06650 Kızılay-ANKARA Tel : (4) 418 79 45** adresine gönderilmesi gerekmektedir.

PET ŞİŞE ATIKLARININ KULLANILABİLME VE HAMMADDELERİNİN GERİ KAZANILMASI LANAKLARININ ARAŞTIRILMASI



Mustafa BÜYÜKŞEKERCİ
İzmir Özel Yamanlar Fen Lisesi

Doğada parçalanmayan ve önemli ölçüde çevre kirlenmesine yol açan PET şişe atıklarının kullanılabilmesi ve hammaddelerinin geri kazanılması konusundaki projesiyle İzmir Özel Yamanlar Fen Lisesi'nden Mustafa Büyükşekerci, hem çevreye hem de ekonomiye katkı sağlamıştır. Kendisiyle yaptığımız röportajı ilginize sunuyoruz.

Bize kendini tanıtır mısın?

1975 yılında Kayseri'de doğdum. İlk ve orta tahsilimi Kayseri'de tamamladıktan sonra, fen liseleri imtihanına girerek İzmir Özel Yamanlar Fen Lisesi'ni kazandım. Halen lise 3. sınıfta okumaktayım.

Projendeki amacın neydi? Bize projeni anlatır mısın?

Bu çalışmada, ekonomik değeri büyük olan PET bileşenleri, etilen glikol ve tereftalik asidin geri kazanımı; atıkların başka amaçlarda kullanımı ve günümüzde çok önemli bir problem olan çevre kirlenmesi konusunda plastik kirliliğinin yok edilmesine katkıda bulunmayı amaçladım.

Pet şişe atıkları gerek kimyasal gerekse mikrobiyolojik olarak tabiatta parçalanmamaktaydı. Ben bunların parçalanabileceğini göstermek için bu projeyi yaptım.

Projende nasıl bir yöntem izledin? Ne gibi çalışmalar yaptın?

Çalışmamızda öncelikle PET'in bazik hidrolizini sağlayacak etilen glikol ve teraftalatı ayırmaya çalıştık.

Kullanılan Reaktifler:

1- % 40'lık 100 ml KOH çözeltisi,
2- Derişik H_2SO_4 çözeltisi,

Kullanılan Cihazlar:

1- Refraktometre,
2- Etüv,
3- Elektrikli ısıtıcısı,
4- Geri soğutucu.

Pet şişeyi iyice temizleyip kurutuktan sonra, makasla küçük parçalar haline getirip, bu parçalardan 20 gramını % 40'lık 100 ml KOH ile 250 ml lik dibi yuvarlak balona koydum.

Geri soğutucu altında aralıklı olarak 30-35 saat elektrikli ısıtıcıda ısıttım. Karışımı süzerek, çözünmeyen parçaları ayırıp tarttım. Süzüntüye pH5 oluncaya kadar H_2SO_4 ilave ederek, (tereftalat) tereftalik asit olarak çöktürdüm. Süzüldü. Kalan süzüntüyü elektrikli ısıtıcıda deriştirerek, kıvamlı bir sıvı olan etilen glikolü elde ettim.

Elde ettiğim etilen glikol için gerekli sabitler şunlardır:

Kaynama Noktası	=	198,9°C
Öz Ağırlığı	=	1,1088 gr/cm³
Donma Noktası	=	– 11,5°C
Kırma İndisi	=	1,4318

Deney sırasında elde ettiğim tereftalik asiti etüvde 100°C ta kurutarak tarttım. Çalıştığım laboratuvarda IR spektrofotometresi arızalı olduğundan spektrumunu alamadım. Yine elde ettiğim etilen glikolün kırınma indisini ölçtüm.

Deney sonucunda bulunan değerler aşağıdaki gibidir:

PET (Başlangıçtaki) miktarı	20.00 gr
Çözünmeden Kalan PET Miktarı	8,90 gr
Elde Edilen Tereftalik Asit Miktarı	7,60
Tereftalik Asit % Verimi	38,25
Etilen Glikolün Miktarı	1,5 gr
Etilen Glikolün % Verimi	30.00

Projenden nasıl bir sonuç elde ettin?

Sonuç olarak yarıdan fazla madde hammadde olarak geri kazanılmıştır. Kalan katı da toz haline getirilebilmektedir. Bu nedenle bu katı tekrar plastik imalâtında kullanılabileceği gibi, inşaat malzemelerinde de dolgu maddesi olarak kullanılabilir.

Projende nerelerden destek gördün?

Projemin maddî desteğini okulum karşıladı. Gerekli bilgi ve laboratuvar çalışmaları için Ege Üniversitesi Kimya Bölümü'nden yararlandım.

Gelecekle ilgili planın nedir? Üniversitede hangi bölüme gitmeyi düşünüyorsun?

Amacım elektronik, bilgisayar veya endüstri mühendisliğini kazanmak.

Bilim ve Teknik Dergisi hakkındaki düşüncelerin ne?

Gerçekten güzel bir dergi. Takip etmek zorunluluğu hissediyoruz. Bazen hocalarımız bizi dergiden yoklama yapıyorlar. Bu arada Bilim ve Teknik Klübü de mükemmel bir çalışma.

Dergimiz aracılığıyla genç arkadaşlarına ileteceğin mesajların var mı?

İnsanın zamanı durdurması mümkün değildir. Bunun için arkadaşlarının zamanlarını en verimli şekilde değerlendirmelerini öneriyorum.

Sana çalışmalarında başarılar diliyor ve tebrik ediyoruz.

Teşekkür ederim.

YAZIŞMA ADRESİ:
BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ
Atatürk Bulvarı No: 221
06100, Kavaklıdere-ANKARA

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

KABLOLU TV DAĞITIMINDA BÖLÜCÜLER

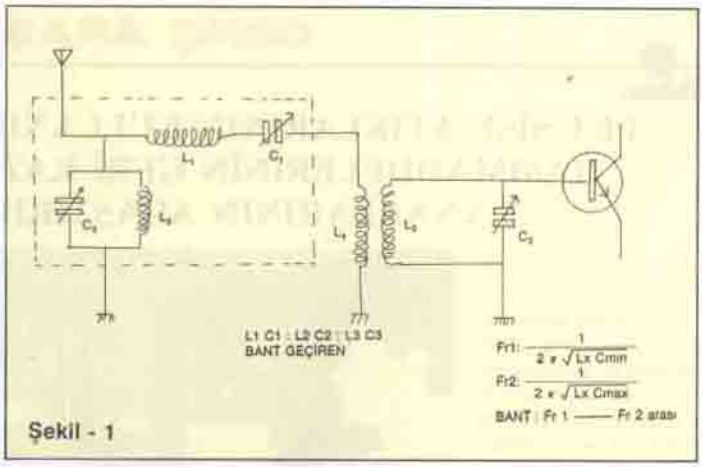
Radyoyu öğrenirken akort devresi (veya tune devresi) diye anılan devreleri hatırlayacaksınız.

Radyo anteninden alınan frekansların alıcımıza hangilerinin gelmesini arzu ediyorsak, özel kapanlar kurarız. Bu kapanların görevine göre band geçiren, band geçirmeyen diye sınıflandırıldığını hatırlarsınız.

Radyo antenindeki işaretleri parelel bir rezonans devresine verirsek, bu devrenin C ve L elemanlarının Fr: $\frac{1}{2 \pi \times \sqrt{LC}}$ formülü ile bulunan rezonans frekansı bu devrenin etkilendiği frekansı bize gösterir. Şekil 1'deki parelel tank devresi uçlarında bu frekans değişimi bir gerilim farkı yaratır. Bu gerilim farkını dedeksiyona tabi tutarak hassas bir kulaklıkla dinleyebiliriz.

Rezonans olayını bilhassa bu işe yeni başlayan elektronikçiler bilmeyebilirler. Rezonans, bir titreşim sözcüğüdür ve elektronikte sıkça geçer. Sokaktan geçen bir vasıtanın evdeki bazı eşyaları titreştirmesi, salıncakta sallanan çocuğun uygun darbelerle kendi kendini sallayabilmesi bir rezonans olayıdır.

Her cismin bir rezonans frekansı vardır; cismin kütlesi, şekli bunu belirler. Meselâ bir köprü, rezonans konusunda en ciddî yapı şeklidir. Uygun adım yürüyen askerler köprüden geçerken adi adımda geçmeleri emredilir; çünkü ayak darbelerinin titreştirmesi, köprüyü yıkabilecek bir rezonansa sebep olabilmektedir. Boğaziçi köprüsünün şiddetli rüzgârlarda titreşip yıkılmaması için çok ince hesaplar yapılmış ve tedbirler alınmıştır.



Şekil - 1

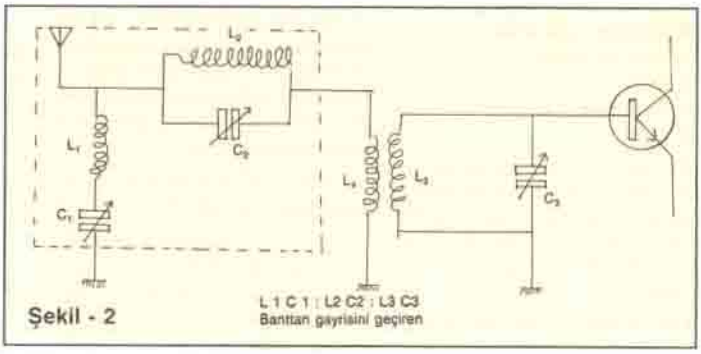
Rezonans devrelerinin seçimi Şekil 1 ve Şekil 2'de band geçiren veya band geçirmeyen diye örneklendirilmiştir. İstenen frekansın geçirilmesi, devreye seri bir rezonans devre konulması veya parelel bir tank devrenin uçlarından sinyal alınması ile mümkün olmaktadır.

Belirli bir bantta sinyallerin cihazımıza gelmesini önlemek istiyorsak, antenden gelen sinyal yoluna koyacağımız seri rezonans devresi, rezonansa geldiği sinyalleri toprağa kolayca iletebilir. Ayrıca cihazımızın içine uzanan yola seri koyacağımız bir tank devresi, bir kapan gibi rezonansa geldiği sinyallerin geçmesine mani olur.

Sayın okuyucularım, kablolu TV dağılımından sözü rezonans konusuna getirmekle çatıdaki antenden dairelere TV yayınını herhangi bir elektrik akımı iletir gibi iletilemeyeceğini göstermek ve pahalı bölücülere neden gerek duyulduğu konusuna dikkatinizi çekmek istiyorum. Ucuz veya kalitesiz bölücüleri yapanlar sinyal dağıtımında yanlızca direnç kullanarak dairelere yukarıdan aşağı her birine aynı desibel değerinde sinyal vermeye çalışırlar. Halbuki meraklı iseniz, mühürlü olan pahalı bölücülerin iç yapısının minik siyah halkacıklar ve bu halkacıklara dolanmış bobincikler ve minik kondansatörlerden ibaret olduğunu göreceksiniz.

İşte bu yazımda konu ettiğim band geçiren band geçirmeyen devre uygulamaları ve yük dağıtımının minik trafolarla zayiatsız yapılması, bu bölücüler içinde temin edilmektedir. Malesef radyo tamirciliğinden televizyonculuğa oradan da uydu TV dağıtımı işine girişen bazı meslek sahiplerinin dikkatini bu konuya çekmek istiyorum.

Türkiye'de oldukça fazla kullanılmaya başlanılan Bölücüler (Splitterler) rutubet geçirmeyen kapalı mühürlü kutularda üretimi kolay devre elemanıdırlar. Bugünkü fiyatla on bin ile dört-beş yüz bin lira arasında bir pazarı vardır.



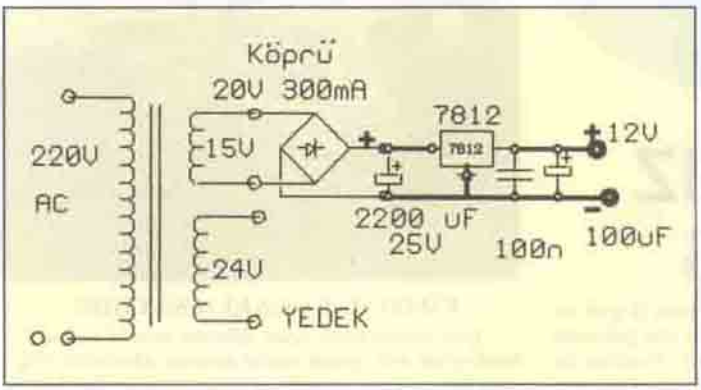
Şekil - 2

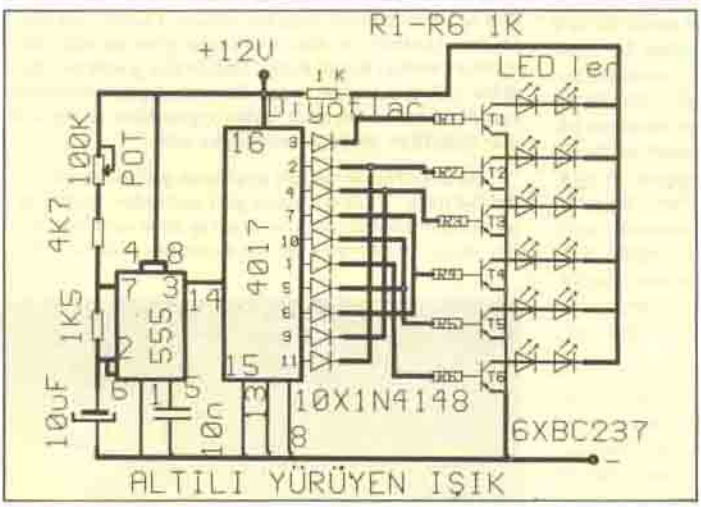
Piyasada zaman zaman karşılaştığımız Tapler de dikkat edilmesi gereken devre elemanıdırlar. Amerikan normunda Konnektörler F tipi diye adlandırılan orta iletkeni koeks kablonun kendi teli olan vidalı konnektörlerdir; sıkıldığında senelerce gevşemez ve oksitlenmez. Bir de TV arkasına taktığımız konnektörler vardır ki, bunlar biraz daha gevşemeye yönelik yapıdadır (Konnektör = irtibat vidası).

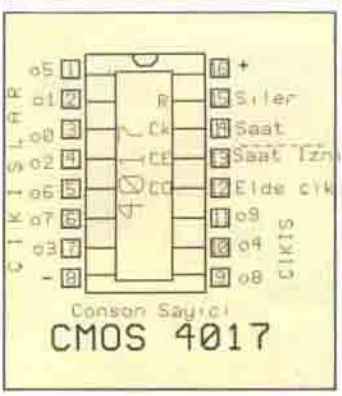
JONSON SAYICI CMOS 4017

Sizlere bu yazımda tanıttığım 4017 entegresi, kullanım alanı geniş bir yürüyen kod sayıcıdır.

Temmuz/89 sayısında ayak bağlantı ve iç şemasını verdiğim 7476 entegresi çift jk flip flop (tahteravalli) devresini belki hatırlarsınız. Ocak 1989 sayısında da agaköle (Master-slave) diye anılan jk







FF için açıklamalarda bulunmuştum. İşte bu FF'den beş tanesinin bulunduğu CMOS 4017 entegresi 555 osilatör vasıtasıyla,14 nolu clock girişine oradan aldığı empüls ile I-II nolu çıkışları sırayla high olarak TI-T6 transistörlerini iletime geçirir ve LED'ler yanar. 555 entegresinin, 100 K ohm'luk potansiyometre ile frekansı ayarlanabilmektedir.

Bu devrenin çalışması için gerekli köprü ve regülatör kombinezonu ekte verilmiştir. Bkz. Şekil 3,4,5.

MERCİMEK KONDANSETÖRLER

Mercimek kondansatör deyimi mercimekten irice plastik bir madde ile kaplanmış minik kondansatörlere veriliyor. Nano ve piko farad değerli. Üzerlerindeki yazıların nasıl okunduğunu merak eden okuyucularıma örnekler veriyorum.

39 p	39 piko farad
1n3	1,3 nF
221 K	220 pF
n	
(332)	3.3 nF
104	100 nF
2n2	2,2 nF
103	10nF
(n18)	180 pF
203	20 nF

1 mikro farad : Milyonda bir farad 1 F = 1 x 10^{-6} F.

1 nano frad : Binde bir mikro farad 1n F = 1 x 10^{-9} F

1 piko farad : Binde bir nano farad'dır. 1pF = 1 x 10^{-12} F

10 mikro faraddan yukarı değerler filtre işinde adaptörlerde kullanılır. Nano farad ve küçükler devrelerde parazit süzmek DC gerilimin geçmemesi istenen fakat ac sinyalciklerin tutulması için kullanılır.

Mikro farad değerinde olan kondansatörler elektrolitikdir, artı eksi kutupları işaretlenmiş olarak üretilirler.

OKUYUCULARIMA

Mehmet Hazır Mardin/Kıymetli okuyucum, Mart 92 sayısında ve evvelki sayılardaki kitap listelerim inşallah sizi memnun eder. Sevgiler, başarılar.

Abdullah Demircan İstanbul Size ve NETAŞ'ta çalışan arkadaşlarınıza başarılar diler ilginize ve projenize teşekkürler. Projenizi, uygulanacağı pratik bir devre ile amatör okuyuculara sunmak isterim.

Eyüp Ergin Düzce/Sorularınıza genel bir cevap vereceğim selamlar.

Mustafa Bayer İstanbul/Dikkatine teşekkür. Devreye ilgi duyanlar eksiği görüp düzelttiklerini yazmışlar.

Gökhan Özer Eskişehir/Regülatör soğutucusu genellikle metal kutu yanağına monte edilmekle pratik halledilebilir; mahzuru olursa deneme suretiyle seçim yaparsınız. Başarılar.

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

İNSANSIZ SAVAŞ

Çoğu kez bir uçak maketinden daha büyük olmayan pilotsuz uçaklar, pilotlu uçaklar için çok riskli olan görevleri yerine getirmektedirler. Fiyatları da 1000 kat daha ucuzdur. ABD uçak firması Boeing'in yeni pilotsuz uçağı Condor, iki rekor kırdı: 20 000 m yükseğe çıkıp (Pistonlu motorla çalışan bir uçak için rekor),yakıt yenilemeden ve yere inmeden sürekli 2,5 gün uçtu. Condor, çift motorlu pilotsuz bir uçaktır. Son derece hafif sentetik bir maddeden yapılmıştır. ABD'den havalanarak dünyanın herhangi bir bölgesine uçabilir ve altındaki her şeyin fotoğrafını çeker; her şeyi dinler ve gözetler. Hem de bir veya birçok insanın hayatını tehlikeye koymadan. İçinde insan olmayışı, pilotu korumak için yapılan harcamaları azaltarak uçağın ucuza gelmesini sağlamaktadır. Örneğin, basınçlı pilot kabinine gerek yoktur. Buna karşı yakıtı fazladır. Condor 9 ton gelir; bunun 5,5 tonu benzindir.

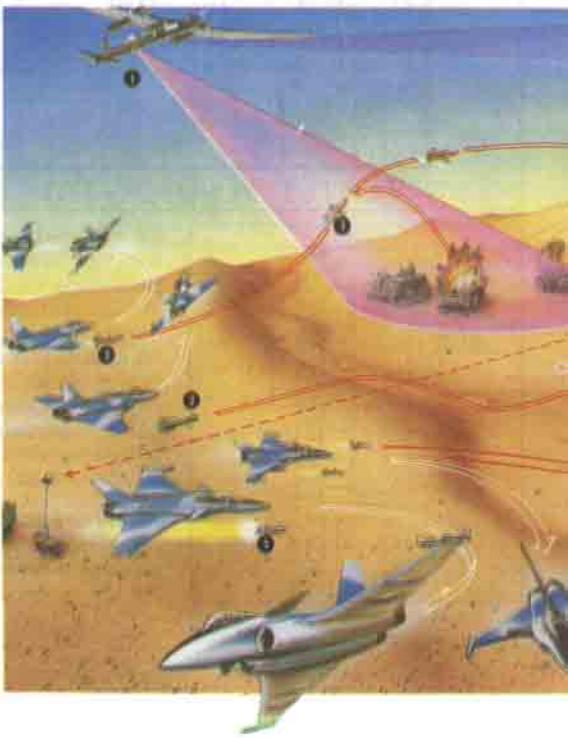
Condor son model bir casus uçaktır. Pilotsuz bir casus uçak. Yine de yaptığı 8 deneme uçuşunda bir uçak arkadan onu izlemiştir; amaç, hava trafiği yoğun bölgelerde alçalıp yükselirken Condor'u gözlemek. Condor'un uçtuğu yükseklik (20 km), ticarî uçak trafiğinin asla erişemediği bir yüksekliktir. Bu nedenle Condor, hiçbir uçağı rahatsız etmez. Bu kadar yüksekten casusluk yapabildiğine göre, radarlarının, kameralarının ve diğer alıcılarının menzili çok daha uzun olmalıdır. Condor klâsik bir keşif uçağıyla keşif uydusu arası bir şeydir. Condor mükemmel bir hava robotudur. Günümüzde insansız keşif uçakları, benzeri görülmemiş bir moda halini almaktadır. Askerî bütçelerini kısmak isteyen birçok ülke, bu tip keşif uçakları satın almaktadır. İnsansız keşif uçaklarının basit tipleri son derece ucuzdur. Pilotsuz keşif uçaklarının en basit tipleri, klâsik veya enfraruj bir fotograf makinesi taşıyan ve yerdeki kontrol istasyonuna elde ettiği bilgileri gönderen bir model uçaktan farksızdır.



PİLOTSUZ UÇAKLA SALDIRI

Çok yükseklerde uçan pilotsuz uçak Condor(1), keşif uçağı rolü oynar, cephe hattının ötesindeki düşman kuvvetlerini gözetler ve hedef belirler. Bu hedeflere saldıran pilotlu uçaklar onlara Apache tipi kruvaziyer füzeleri (yerdeki engebelere göre alçalıp yükselen ve hedefi kendi bulan füzeler(2)) gönderir. Hedefin çok uzağından atılan bu füze, uçuşu sırasında yerdeki tank, zırhlı araç, asker yığınakları ve sığınak gibi hedeflere patlayıcı maddeler atar.

Apache füzesi taşıyan uçakların gelişinden birkaç dakika önce, Tacit Rainbow gibi antiradar özelliği taşıyan diğer pilotsuz uçaklar(3) savaş alanı üzerinde devriye gezer ve sonra radar merkezlerine saldırır. Düş-



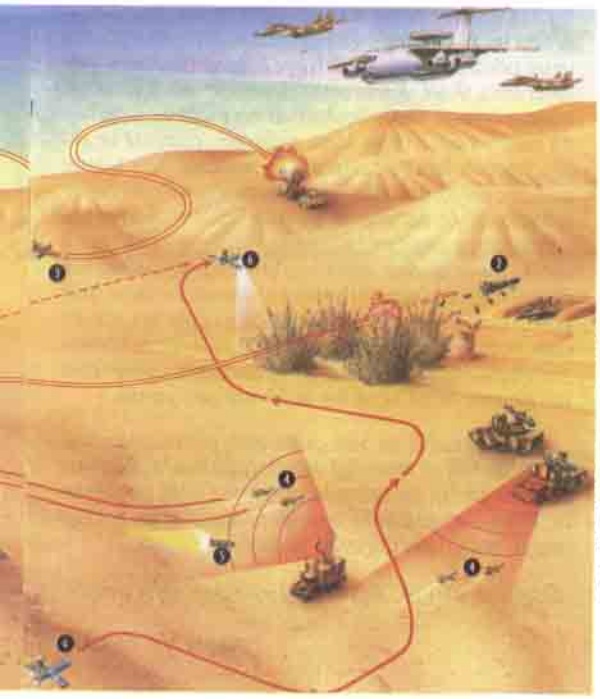
PİLOTSUZ UÇAK VE DENİZ SAVAŞI



En soldaki savaş gemisinin fırlattığı saldırı füzeleri, pilotsuz uçağın radarı(1) tarafından yönlendirilir; çünkü savaş gemisinin radarı, dünyanın eğriliği nedeniyle ufkun ötesindeki hedefleri bulamaz. Bir başka tip pilotsuz uçak(2), denizaltı avcısı olarak rol oynuyor. Denize akustik şamandıralar(3) atarak denizaltıların yerini buluyor ve savaş gemisine bildiriyor. Savaş gemisi, denizaltıya bir Milas füzesi(4) ve hedef bulucu başlık taşıyan bir torpil gönderiyor. Savaş gemisi mayınlarla mücadele etmek üzere uzaktan kumandalı hücum botları da kullanıyor(5). Savaş gemisi yalancı hedefleri(6) fırlatarak kendini kurtarıyor; bu yalancı hedeflerin radar imajı, geminin imajını taklit edecek, böylece düşman denizaltısının savaş gemisine göndereceği savunma füzeleri yolundan çevrilmiş olacaktır.

man savunmasını şaşırtmak üzere asıl saldırı uçaklarının radar imajını taklit eden pilotsuz uçaklar da(4) kullanılır. Ayrıca uçaklardan atılan antiradar füzeler, radar antenlerinden gelen elektromanyetik dalgaları izleyerek radar antenlerinin yerini bulur ve onları yok eder(5). Fakat antiradar füzelerini yanıltmak mümkündür; bunun için bu füzeler geçerken radarın yayınını kesmesi yeter. Radar, pilotsuz uçaklardan bu kadar kolay kurtulamaz, pilotsuz uçak bir bölge üzerinde uzun süre devriye uçuşları yaparak sonunda radarın saklandığı yeri bulur.

Brevel tipi pilotsuz uçaklar, bir saldırıdan önce keşif görevi yaparlar, hedefleri belirler, kaydeder ve topraktaki bir merkeze yollarlar.



İki tip pilotsuz keşif uçağı vardır; UAV ve RPV. UAV'ların (unmanned aerial vehicles = insansız hava taşıtları) kendi navigasyon (seyir) sistemleri var; uzaktan kumandaya ihtiyaçları yoktur. Boeing'in Condor'u bu tiptendir. RPV'ler (remotely piloted vehicles = uzaktan kumandalı hava taşıtları) adlarından da anlaşıldığı gibi yerden yönlendirilirler. Aslında pilotsuz keşif uçaklarının çoğu hem UAV hem de RPV özellikleri taşır.

Bu apereyler, başlıca 3 tip görev yaparlar:

• Bugün için en sık yerine getirdikleri görev, düşman hakkında her çeşit bilgiyi toplamaktır; gözetleme, keşif, hedeflerin kesin yerini belirleme, elektronik dinleme vb.

• İkinci grup pilotsuz uçaklar, saldırı görevi yüklenmiştir: Örneğin patlayıcı madde taşıyan bir UAV uçağı, bir hedefe uçarak onu yok edebilir. Tahrip edici olmayan saldırı UAV'ları, düşman radarlarını ve iletişim hatlarını çalışmaz hale getirir. Düşman üzerine çok sayıda pilotsuz uçak yollanarak radarlar "doyurulabilir"; yani radarlar artık tehlikeli olanla olmayanı ayırt edemez olur. Saldırıcı UAV ve RPV'ler iki türdür; Japonların intihar uçakları Kamikazeler gibi pike yaparak hedefe çarpan ve taşıdığı patlayıcılarla onu yok edenler ve patlayıcı maddeyi hedefe yukardan atanlar.

• Üçüncü grup pilotsuz uçaklar, destek görevi yaparlar. Örneğin, iletişimde ara istasyon (röle) rolü oynarlar.

Görüldüğü gibi elektroniğin gelişmesi sayesinde, pilotsuz uçaklar savaşta pilotlu uçakların yapabildiği her şeyi yapabilmektedir; üstelik nispeten daha ucuz olarak.

Pilotsuz uçak çok basit olabilir: Bir veya iki motorlu bir model uçak. Bu, fazla bir para tutmaz. Buna karşı fırlatma, uzaktan kumanda, verileri toplama ve uçağı geri getirme sistemleri çok pahalıdır. Pilotsuz uçak sistemi aysberg'e benzetilebilir; pilotsuz uçağın kendisi aysberg'in görünen bölümüdür; topraktaki tesislerse aysberg'in görünmeyen 7/8'ine karşılıktır. Topraktaki istasyon, pilotsuz uçaktan

FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Haz.: CEVDET ÇAĞAN

Geçen sayıda sırtından bir kesit yayınladığımız alttaki fotoğrafta, kayalık alanlarda yaşayan bir levrek balığı görülüyor. 40 cm uzunluğundaki balığın ağız kısmında insanın dudak yapısına benzer bir görünüm var.

Bu sayıda da yandaki fotoğrafı ilginize sunuyoruz.





10 kat daha pahalı olabilir. Ne olursa olsun, genellikle pilotsuz bir uçak + toprak tesisleri aynı işi yapan bir uçağa göre 10-1000 kat daha ucuzdur.

Pilotsuz keşif uçaklarında televizyon kameraları, elektronik dinleme cihazları vb. bulunur. En önemli görevleri, cephe hattından onlarca km uzaklıkta ufuk altı hedefleri belirleyerek, topçulara bildirmeleridir. Bu, düşman toprakları üzerinde uçmayı gerektirir; UAV bir pilotun hayatını tehlikeye atmadan bu görevi yapar. Fransızların CL 289 ve Brevelleri birbirini tamamlayan pilotsuz keşif uçakları olacaktır.

• CL 289, Kanada orijinlidir. Cepheden 100 km uzaklıktaki hedefler ve bunun ötesinde Hades nükleer füze hedefleri için kullanılacaktır. Alman firması Dornier de bu uçakların yapımına katkıda bulunmaktadır.



20 000 m yüksekten uçan uzaktan kumandalı bir casus. Boeing'in Condor pilotsuz uçağı bu yükseklikte yakıt almadan 36 saat sürekli kalabilir; bu sırada durmadan fotoğraf çeker, video kameralarını ve elektronik dinleme aygıtlarını çalıştırır.

• Brevel pilotsuz uçakları, cepheden 30 km uzaklığa kadar keşif yapacaktır. Fransız-Alman işbirliğiyle hazırlanan bu uçaklar (Fransa için Matra ve Almanya için MBB) 1996'dan itibaren hizmete girecektir.

SALDIRI MİSYONU

UAV ve RPV'ler ilk kez 1973'te Kippour Savaşı'nda İsrail tarafından saldırı amacıyla kullanıldı. Bu ucuz pilotsuz uçaklar, Süveyş Kanalı boyunca yerleştirilmiş Mısır uçaksavar sisteminin etkili kullanılmasını önledi. Mısır uçaksavarları pilotsuz uçaklarca meşgul ediliyor ve Mısır radarları, pilotsuz uçakları, gerçek İsrail uçaklarından ayırt etmede büyük zorluk çekiyordu. 1982'de Bekaa Vadisi'nde radar reflektörleriyle donatılmış pilotsuz uçaklar, Suriye hava savunma istasyonlarınca saldırı veya keşif uçağı sanılıyordu. Suriye radarları, pilotsuz uçakların yerini bulmak için sürekli çalışırken kendi yerlerini belli ediyorlardı; böylece yeri belirlenen radarları yok etmek veya çok sayıda yankı (eko) yollayarak körleştirmek mümkün oluyordu. *Bu iş tamamlandıktan sonra, gerçek İsrail uçakları saldırıya geçiyordu.*

Bugün daha da ileri gidilmiştir; pilotsuz uçakların radar hayali istendiği gibi değiştirilebilir; pilotsuz uçak istendiği an radarda görülmez hâle getirilebilir. Pilotlu uçakla birlikte uçan pilotsuz uçaklar düşmanın savunma görevini zorlaştırır.

Science et Vie, Ağustos 1990'dan çevrilmiştir.

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

ELEKTRONİK BESTEKAR



Artık beste yapmanın yer ve zamanı yok. Bu cihaza notaları dijital olarak kaydedip, daha sonra eserinizi dinleyebiliyorsunuz.

SATRANÇ ŞAMPİYONU



Şu an dünyadaki en gelişmiş satranç bilgisayarı, Mephisto Lyon. 1991'de mikro işlemcili satranç yarışmasında dünya birincisi olmuş. Mephisto'nun özelliği durum değerlendirmesinden çok profesyonel oyun taktiklerini uygulaması.

2000'LERİN MÜZİK UZMANI

Müzikle profesyonel olarak ilgilenenlere teknolojinin son ürünü olan bu Hi-Fi cihazı büyük imkanlar tanıyor. Cihazın sahip olduğu bilgisayar, kayıt yapılırken içinde bulunduğu ortama göre ses özelliklerini değerlendiriyor ve en doğal kompozisyonu oluşturuyor. Ayrıca dünyanın en ünlü 6 konser salonunun akuştik özellikleri cihazın hafızasında. Üzerinde bulunan iki ekran, sesin sinyal özelliklerini gösteriyor; bu ekranlar üzerinde ayarlamalar yapılabiliyor. Oldukça yüksek bir teknoloji ürünü olan cihazın fiyatı de pek öyle düşük değil; meraklısına 15 bin dolar.



ELEKTRONİK ANSİKLOPEDİ

Özel optik disklere kayıtlı ciltler dolusu ansiklopedileri artık yanınızda taşıyabilirsiniz. Bir disk 200 megabitlik dijital bilgi alıyor. Bu, yaklaşık 100 bin sayfa ya da 32 bin grafik görüntüsü demek. Fiyatı yaklaşık 600 dolar.



DÜNYAYI ARAYIN

Artık dünyanın neresinde olursanız olun istediğiniz yerle telefon bağlantısı kurabilirsiniz. Uydu aracılığıyla bağlantı kuran bu sisteme istenirse iki yönlü teleks ve faks da eklenebiliyor. Yaklaşık 20 kg ağırlığındaki cihazın fiyatı 40 bin dolar civarında.



ZEKASAYAR

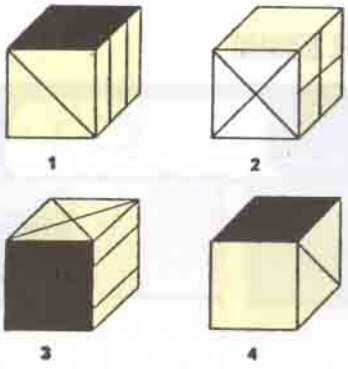
EMREHAN HALICI

ORDU VE ASKER

40 km uzunluğunda bir ordu, hedefe doğru ilerlemektedir. En arkada bulunan bir asker koşarak en öndeki komutana bir mesaj verir ve sonra tekrar en arkadaki yerine geri döner. Bu işlem sırasında ordunun tam olarak 40 km'lik bir ilerleme kaydettiğini söylersek, askerin toplam ne kadar yol katettiğini bulabilir misiniz?

KÜPÜN SAKLI YÜZÜ

Aşağıda aynı küpün dört değişik görünüşü verilmiştir. 4. şekildeki boş yüzün karşısındaki yüzde hangi şekil vardır?

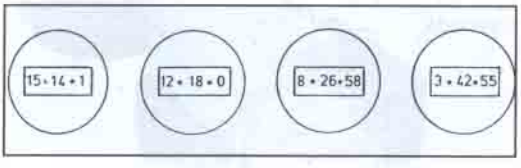


MATEMATİKÇİNİN ARKADAŞI

Bir matematikçi 1930 yılında hatıralarını yazarken daha önce ölmüş olan bir arkadaşının anısına şöyle bir problem hazırlar:

Arkadaşının öldüğü zamanki yaşı, doğum tarihinin 29'da biridir. Beraberce ödül kazandıkları 1900 yılında arkadaşının kaç yaşında olduğunu bulunuz.

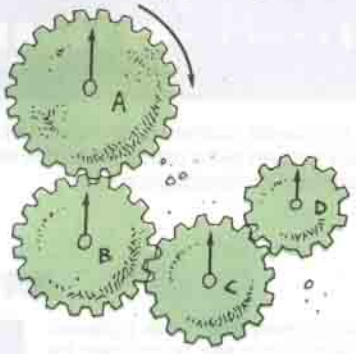
SAYISAL SAATLER



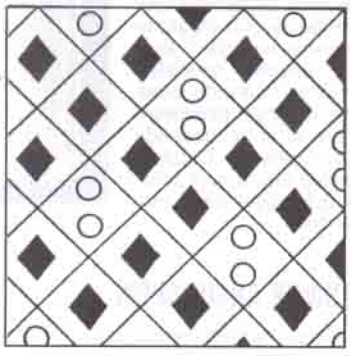
Dört adet sayısal saat belli bir düzene göre ayarlanmıştır. Bu düzenin ne olduğunu ve beşinci saatin kaçı göstereceğiniz bulunuz.

DÖRT ADET DİŞLİ

Şekilde görülen mekanizmada A'nın 88, B'nin 50, C'nin 45 ve D'nin 12 dişi bulunmaktadır. Sistemin tekrar aynı konuma gelmesi için (yani bütün dişlilerdeki okların başlangıç konumuna gelmesi) en büyük dişlinin kaç dönüş yapması gerekir?

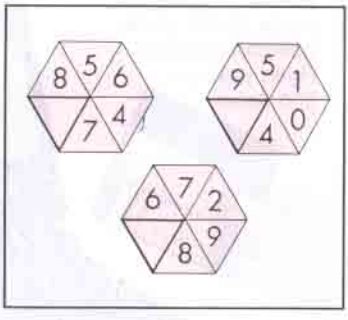


BOŞ DÖRTGEN



Boş dörtgene hangi şekil gelecek (Siyah dörtgen mi, iki daire mi)?

ALTIGENLER



Boş olan yerlere hangi sayıların geleceğini bulunuz.

(Düşünme Kutusu'nun cevapları 36. sayfadadır.)

Kahraman OLGAÇ

SİCİLYA SAVUNMASI (SCHWENINGEN VARYANT) (1)

Açılışların labirentinde kaybolmadan dolaşabilmek oldukça zordur. Sicilya savunmasının popüler Schweningen varyantını bir süre incelemekle, satrançsever okurlarımızın açılışlar konusundaki isteklerini yerine getirmiş olacağız.

Orak, L - Sahovic, Dragutin
Vrnjacka Banja 1981 SI 23.6.3 (Sicilya)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5. Ac3 a6 6. Fe2 e6 7.f4 Fe7 8.0-0 0-0 9.Şh1 Vc7 10.a4 b6 11.e5 de5 12.fe5 Afd7 13.Ff4 Fb7 14.Ff3 Ac6 15.Ac6 Fc6 16. Ve2 Ff3 17.Kf3 b5 18.ab5 ab5 19.Kd1 b4 20.Ae4 Ae5 21. Ag3 f6 22.Fe5 fe5 23.Kf8 Kf8 24.Ae4 Kc8 25. c3 bc3 26.bc3 Vc4 27.KE! Ve2 28.Ke2 h5 29.Şg1 Şf7 30. Şf1 g5 31. h3 Fc5 32.Şe1 Şg6 33.Şd2 h4 34.Şc2 Şf5 35.Ad2 Fd4 36. Ae4 Şf4 37.Şd3 Kd8 38.Şc2 Ka8 39.Şd3 Fb6 40. Ke1 Kd8 41. Şc4 Fe3 42. Af6 Şf5 43.Ke3 Şf6 44.Kf3 Şg6 45.g4 hg3 46.Kg3 Şf5 47.Kf3 Şe4 48. Kf1 Kc8 49.Şb3 Şd3 50.Kd1 Şe2 51.Kd6 Ke8 52.c4 e4 53.c5 e3 54.Kd7 Şf2 55.Kf7 Şg3 56.Şc3 Kd8 57.Ke7 e2 58.Ke6 Şf2 59.Kf6 Şe1 60.Şc2 Kd2 61.Şc1 Kd5 62.c6 Kc5 63.Şb2 Şd2 64.Kd6 Şe3 65.Ke6 Şf2 66.Kf6 Şg3 67.Ke6 Şh3.

0-1

Olnierowicz, Krzysztof-Pieniazek, A
Warşova açık 1989 SI 23.6.3 (Sicilya)

1.e4 c5 2.Af3 e6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 d6 6.Fe2 Fe7 7.0-0 0-0 8.f4 a6 9.a4 Vc7 10.Şh1 b6 11.Ff3 Fb7 12.e5 de5 13.fe5 Afd7 14.Fb7 Vb7 15.Ff4 Fc5 16.Af3 Ac6 17.Ae4 Kfd8 18.Ve1 Af8 19.c3 Ag6 20.Fg5 Kd5 21.c4 Kd7 22.Vg3 Ad4 23.Kae1 aF5 24.Vg4 h6 25.Fc1 Fe7 26.Ag3 Ag3 27.Vg3 Kad8 28.Fe3 Fb4 29.Kc1 Fc5 30.Vf2 Af4 31.Kb1 Ad3 32.Vg1 Ve4 33.Fc5 bc5 34.b3 Ve2 35.h3 Kb7 36.Kbd1 Kb3 37.Kd2 Ve4 38.Ke1 Vc4 39.Ked1 Kd5 40.Vf1 Ve4.

0-1

Tal, Mikhail-Ftacnik, Lubomir
Naestved 1985 SI 23.6.3 (Sicilya)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe2 e6 7.0-0 Fe7 8.f4 0-0 9.Şh1 Vc7 10.a4 b6 11.e5 Ae8 12.ed6 Fd6 13.f5 e5 14.Ad5 Vd8 15.f6 ed4 16.Vd4 Ac 6 17.Vh4 Fg3 18.Vg3 Vd5 19.Ff3 Vc4 20.Fh6 g6 21.b3 Vc3 22.Vh4 Fb7 23.Ff8 Şf8 24.Vh7 Af6 25.Vh8 Şe7 26.Kae l Şd6 27.Vg7 Ad5 28.Vf7 Ad8 29.Vg6 Şc5 30.Ke4 b5 31.Kd1.

1-0

Gebhard-Suba, M
Baden Baden 1986 SI 23.6.3 (Sicilya)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe2 e6 7.0-0 Fe7 8.f4 0-0 9.Şh1 Vc7 10.a4 Kd8 11.Ff3 Ac6 12.Ab3 b6 13.Fe3 Kb8 14.Ve2 Aa5 15.Aa5 ba5 16.Kab1 Ad7 17.Fd4 Ff6 18.Ff6 Af6 19.g4 Ad7 20.g5 Kb4 21.Vf2 Fb7 22.f5 ef5 23.ef5 Kf4 24.Vg2 Kf3 25.Kf3 Ae5.

0-1

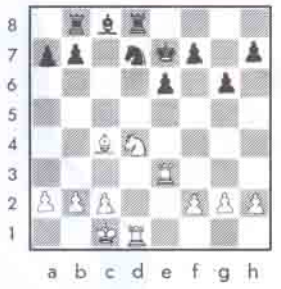
SİZ OLSAYDINIZ



I. Siyah kazanır.



II. Siyah kazanır.



III. Beyaz kazanır.

(Çözümleri 44. sayfadadır.)

Büyük Fizikçimiz Feza Gürsey'i Kaybettik

FEZA BEY'İN ANISINA

M. Ali ALPAR*

13 Nisan 1992'de yitirdiğimiz büyük bilim adamı Feza Gürsey'i en iyi kendi sözleriyle tanıtabileceğimiz düşüncesiyle, kendisinin 1968 yılında TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü alırken yaptığı nefis konuşmanın tam metnini yayınlıyoruz. Bu konuşmadan bazı alıntılar Bilim ve Teknik dergisinin Aralık 1968 sayısında (Cilt 2, Sayı 14) yayınlanmıştı.

Feza Bey dünyaya bakışıyla, bilim ve kültüre yaklaşımıyla, bilimdeki yaratıcılığı ve üretkenliği ile gerçekten olağanüstü bir değerdi. Fizikteki derin sezgisine bir örnek, 1968 yılında, bu sayıda verdiğimiz konuşmasında fiziğin son yıllardaki gelişmesini ana konularıyla kestirmiş olmasıdır. Feza Bey bu konuşmada modern fiziğin üç sınırına işaret ediyor. Bunlar en küçük mesafelerde maddenin temel yapısını araştıran yüksek enerji fiziği, en büyük mesafelerde evrenin yapısını araştıran kozmoloji, "bilinmeyen fiziğin" bu iki sınırının yanı sıra "bilinen fiziğin komplekslik sınırı". Bu konuşmanın yapıldığı 1968'den beri bilimdeki büyük gelişmeler, büyük akımlar gerçekten de bu üç sınırda oldu. Yüksek enerji fiziği Feza Bey'in fiziğin her dalındaki önemli katkıları arasında en çok ilgi gösterdiği konu idi. Yine en temel ve önemli sonuçlar orada aranıyor. Yüksek enerji fizikçileri, Feza Bey'in önsezisinin, derin katkılarının daha uzun yıllar bu sınırda meyve vereceğini görüyorlar. Kozmolojide bilgimiz evrenin ilk zamanlarına doğru uzandıkça yüksek enerji fiziğinin kozmolojide de önem kazanacağı büyük patlama modelinin ortaya atılmasından beri biliniyordu. "Kozmolojide yeni temel kavramlara ve fizik kanunlarına hâlâ yer vardır" şeklinde dile getirdiği en küçük ve en büyük sınırlarının birleşmesi öngörüsü gerçekten de son on yılda kozmoloji ile parçacık fiziğinin içiçe gelişmesiyle, enflasyon kozmolojileri, bunların başarı ve problemleri ve son gözlemsel sonuçlarla çok somut şekilde örnekleniyor. Komplekslik sınırı içinde şu cümlelere bakalım: "Elbette ana kanunları bilmek çok girift tabiat olaylarını hemen anlaşılır hale getirmez. Kabul edilen bir teori çerçevesinde kompleks sistemleri inceleyebilmek için yeni yaklaşık metodların, elektronik beyinlerle yapılacak uzun hesapların ve böyle sistemleri ana hatları ile tekrar basitleştirecek kalitatif modellerin geliştirilmiş olması şarttır." Burada son on yılda tüm doğa bilimlerinde yeni bir hızla uygulanan kaos, fraktal yapılar, nonlineer dinamik gibi yeni alanları, yeni akımları görüyoruz. Oysa 24 yıl önce kompleks sistemler sözü dahi pek duyulmazdı.

Aşağıdaki konuşmasını, özellikle şu sıralar meslek seçmekte olan temel bilimlere ve matematiğe meraklı ve yetenekli gençlerimize sunuyoruz. Onun geleceğe yönelik, hep genç bakışı ve bilim heyecanı en iyi kendi sözleriyle yeni Fezalara yansısın.

* Prof.Dr., ODTÜ Fizik Bölümü.

FEZA GÜRSEY KİMDİR?

7 Nisan 1921'de İstanbul'da doğan Feza Gürsey, 1940 yılında Galatasaray Lisesi'ni bitirdi. 1944 yılında İstanbul Üniversitesi'nden Fizik-Matematik lisansı ve 1950 yılında Londra Imperial College'dan doktora derecesi aldıktan sonra, 1950-1951 yıllarında Cambridge Üniversitesi'nde doktora sonrası çalışmalar yaptı. 1951-1954 yıllarında İstanbul Üniversitesi'nde asistan olarak çalıştı. 1953 yılında doçentlik ünvanını alan Dr. Feza Gürsey, 1954-1961 yılları arasında İstanbul Üniversitesi'ndeki görevini bu ünvanla sürdürdü. 1961 yılında, profesör olarak 1974 yılına kadar görev yaptığı ODTÜ'ye katıldı. ODTÜ'de görevli olduğu sırada 1968 yılında Yale Üniversitesi'nde fizik profesörü oldu. ODTÜ'den ayrıldıktan sonra Yale Üniversitesi'ne katıldı ve 1977 yılında J.Willard Gibbs fizik profesörü ünvanını aldı. Bu arada kısa süreli olarak, 1944-1945 yıllarında İstanbul Teknik Üniversitesi'nde asistan, 1957-1958 yıllarında Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda araştırma fizikçisi, 1960-1961 yıllarında Columbia Üniversitesi'nde konuk asosye profesör, 1963-1964 yıllarında Princeton İleri Araştırmalar Enstitüsü'nde konuk üye, 1965-1967 yıllarında Yale Üniversitesi'nde konuk profesör, Haziran 1981'de College de France'da konuk profesör, Haziran 1986'da Academia di Lincei'de (Roma) konuk profesör olarak görev yapmıştır.

Aktif ve üretken bir bilim adamı olan Prof.Dr. Feza Gürsey, 1969 yılında TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü, 1977 yılında S.Glashow ile birlikte J.R. Oppenheimer Ödülü'nü (Coral Gables, Florida), R.Griffiths ile birlikte Doğa Bilimlerinde A.Cressy Morrison Ödülü'nü (New York Akademisi), 1986 yılında Grup Kuramı ve Temel Fizik Kurumu'nun Wigner Madalyası'nı (Philadelphia), 1989 yılında Türk-Amerikan Bilimciler ve Mühendisler Derneği'nin Seçkin Bilimci Ödülü'nü (Washington D.C.) kazanmış; ayrıca, 1979 yılında Einstein Madalyası'na, 1981 yılında College de France Madalyası'na, 1981 yılında İstanbul Üniversitesi Madalyası ve Onur Doktorluğu'na ve 1984 yılında İtalya Cumhuriyeti "Commendatore" Ünvanı'na layık görülmüştür.

1952 yılından beri Türk Fizik Derneği, 1958 yılından beri Amerikan Fizik Derneği, 1972 yılından beri Connecticut Bilimler Akademisi (New Haven), 1985 yılından beri Üçüncü Dünya Bilimler Akademisi (Trieste), 1986 yılından beri Amerikan Fen ve Edebiyat Akademisi (Boston) üyesi olan Prof.Dr. Feza Gürsey'in yayınlanmış 1 kitabı ile 130 kadar bilimsel makalesi bulunmaktadır.

1952 yılında Süha Gürsey (Pamir) ile evlenen Prof.Dr. Feza Gürsey, Doç.Dr. Yusuf Gürsey'in babasıdır.

YENİ BİR ÂLEM
YÜKSEK ENERJİ FİZİĞİ

Feza GÜRSEY



FOTOĞRAF : Çetkin KARADAĞ

I. KLÂSİK FİZİK, MODERN FİZİK VE ÇAĞDAŞ FİZİĞİN SINIRLARI

Geçen sene Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, merasimden az sonra kaybettiğimiz sevgili arkadaşımız ve büyük bilim adamı Cavid Erginsoy'un şahsında katı hâl fiziğini mükâfatlandırmıştı. Bu sene de Kurum, Türkler tarafından işlenen fizik konularına verdiği şerefi yüksek enerji fiziğine yöneltmiş bulunuyor. Her iki konu da, uygulamalı bilimlerin dışında kalan saf fizik konularıdır. Fakat yüksek enerji fiziğinin mahiyetini daha iyi anlatabilmek için iki konu arasındaki önemli bir farkı ele almak istiyorum.

Newton ve Maxwell gibi devlerin kurduğu klâsik fizik, 19'uncu asır sonuna kadar astronomide veya gündelik hayatımızda karşılaştığımız çoğu tabiat olaylarını izah etmeğe ve teknoloji meselelerini çözmeğe kâfi geliyordu. Derken, sarsılmaz sanılan klâsik fizik kanunlarının, bir taraftan yüksek hızlarda, bir taraftan da atomik mesafelerde kifayetsiz kaldığı bu asır başında ortaya çıktı. Fiziğin, bu yeni hız ve mesafe bölgelerini de kapsayacak şekilde genişletilmesi artık şart olmuştu.

İşte daha derin ve daha genel olan yeni kanunlar modern fizik dediğimiz 20. asır fiziğinin temelini teşkil ederler. Modern fiziği besleyen iki kaynak rölativite ve kuantum mekaniğidir. Rölativite yüksek hızlar âleminde, kuantum mekaniği ise atomlar âleminde klâsik fiziği tamamlar. Yeni teori özel hal olarak da klâsik madde teorisini içine almaktadır.

Yaptığımız inanılmaz derecede hassas tecrübeler sayesinde modern fizik kanunlarının Güneş sistemi boyunda mesafelerden atom, hatta çekirdek mesafelerine kadar, yani 10^{16} cm ile 10^{-10} cm arasındaki dev bölgede geçerli ve doğru olduğunu biliyoruz. Elbette ana kanunları bilmek çok girift tabiat olaylarını hemen anlaşılır hale getirmez. Kabul edilen bir teori çerçevesinde kompleks sistemleri inceleyebilmemiz için yeni yaklaşık metodların, elektronik beyinlerle yapılacak uzun hesapların ve böyle sistemleri ana hatları ile tekrar basitleştirecek kalitatif modellerin geliştirilmiş olması şarttır. Fizikçiler, pratik yönden veya başka bilimler bakımından önemli kompleks sistemlere modern fizik kanunlarının tatbikinden de sorumludur. Fiziğin giriftlik sınırındaki bu çeşit konulara misâl olarak katı hal fiziğinin bazı bölümlerini, akışkanlar fiziğini, plasma fiziğini, astrofiziği, hatta fiziğin dışına, kimyaya taşan molekül fiziğini ve en sonunda biyolojik sistemleri sayabiliriz. Karışık olayları önceden bütün teferruatı ile haber verebildikleri ölçüde, fiziğin giriftlik sınırında çalışanlar, modern fiziği tabiatı kontrol etmek gayesi ile kullanmasını öğrenmektedirler.

Artık asrımızın insanları anlamıştır ki, bugünün saf ilmi, yarının uygulamalı ilmi, öbürgünün de teknolojisidir. Meselâ katı hal fiziğinin sonucu olarak transistörlerin nasıl çıktığını ve bunların elektronik beyinler vasıtası ile dünyamızı nasıl değiştirdiğini Cavid Erginsoy geçen sene unutulmaz belâgatı ile de güzel anlatmıştı.

Şimdi şu suali soralım: Yeni temel fizik kanunlarını nerde arayabiliriz? Maddenin modern fizikle dahi anlayamadığımız halleri ve şekilleri mevcut mudur? Bir an için modern fiziğin çok büyük ve çok küçük mesafelerdeki sınırlarına vardığımızı farzedelim. Çok büyük mesafelerden galaksiler âlemini kastediyorum. Bu âlemde henüz evrenin yapısını, zamanın bir başlangıcı, uzayın bir sınırı olup olmadığını bilmiyoruz. Dev teleskoplarda ve çok hassas radyo teleskoplarda birkaç sene evvel korkunç enerji kaynakları yakalandı. Kuasar denilen bu cisimleri çekirdek fiziğini kullansak bile anlayamıyoruz. Demek ki, kozmolojik bölgede yeni temel kavramlara ve fizik kanunlarına hâlâ yer vardır.

Bilinen fiziğin kompleksik sınırından, bilinmeyen fiziğin de kozmolojik sınırından ayrılırsak, son kalan meçhul sınır, bizi çekirdek altı âlemine sürüklüyor. Atom çekirdekleri, bildiğimiz gibi proton ve nötron denilen, biri elektrik yüklü, biri yüksüz, iki cins yapı taşından teşekkül etmektedir.

Bu çekirdek yapı taşlarını çok büyük hızlarla birbirine çarptırarak çekirdek altı âleminin en küçük me-

BİR YILDIZ KAYDI

Namık Kemal PAK*

Her ulusta birkaç nesilde bir bilim, sanat ya da kültür alanında hem ulusal hem de uluslararası düzeyde çok büyük etkiler bırakan büyük insanlar çıkar. 13 Nisan 1992'de kaybettiğimiz Feza Gürsey, ulusumuz için bu grupta sayabileceğimiz çok ender kişilerden biriydi.

Feza Gürsey, 7 Nisan 1921'de aydın bir ailenin çocuğu olarak dünyaya geldi. Babası Reşit Bey tıp eğitimi görmüştü; fakat hayatı yoğun bir entellektüel faaliyet içinde geçmiş bilim ve sanat âşığı bir fikir adamıydı. Annesi Remziye Hanım ise 1933'te Sorbonne Üniversitesi'nde kimya alanında devlet doktorası derecesini almış, Cumhuriyet dönemi Türkiye'sinde çağdaş bilimin ilk harcını koyan insanlardan biridir.

Türkiye'de çağdaş bilimsel faaliyetler, 1930'larda, yani Feza Gürsey'in orta öğrenimini gördüğü dönemde başlıyor. Bu yıllar, dünyada rölativite teorisi ve kuantum mekaniği gibi iki büyük bilimsel devrimin tamamlandığı yıllar. Tüm insanlığın önüne mikro ve makro evrenin kapıları açılmış durumda. Ne yazık ki, bu kapılardan içeri girip, evrenin gizlerini sorgulayacak insan sayımız çok düşük. İşte bir bilim adamı olarak Feza Hoca bu ortamda çıkıyor ortaya ve yakıyor bilim meşalesini 1950'li yıllarda. Koşullar ne olursa olsun, azim ve aşkla neler yapılabileceği Feza Hoca'nın 50'li yıllarda İstanbul Üniversitesi'ndeki olağanüstü nitelikteki bilimsel çalışmalarında görülebilir.

Ülkelerin ve kurumların dünya haritasındaki yerini, o ülkelerin evrensel ölçekteki insanları belirler. Dünya bilim camiası, ülkemizi, 50'li yıllarda Feza Gürsey'in çalışmalarıyla tanımıştır.

30'lu yıllarda ilk temelleri atılan bilimde çağdaşlaşmanın kurumsallaşmasındaki en önemli ikinci evre, 60'lı yıllarda iki önemli bilim ve eğitim kurumunun devreye girmesidir: Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve TÜBİTAK. Bu iki kurumun bugün hâlâ çok önemli ve etkin kurumlar olmasında kuşkusuz kuruluş dönemlerindeki büyük insanların attıkları temellerin sağlamlığı yatmaktadır. Her iki ku-

* *Prof.Dr., TÜBİTAK Başkan Planlama ve Koordinasyon Yardımcısı.*

safelerine inebiliriz. Oradaki hiç beklenmedik manzaraya bir göz atalım: Yüksek enerji rejiminde maddenin yapı taşları tabiat değiştiriyorlar. Proton ve nötron yerine karşımıza başka kütleli, başka dönme momentli, başka elektrik yüklü, hepsi de kısa ömürlü türlü parçacıklar çıkıyor. Kısaca, maddenin, henüz şifresi çözülmemiş binlerce uyarılmış halini gözlüyoruz. Şairin dediği gibi:

"Karşımda koca bir kâinat yürür gider"

"Fazıl Hüsnü Dağlarca"

İşte bu kâinat partiküller kânıtıdır ki, ancak dev hızlandırıcı makinelerde enerji kazanan çekirdekleri çarpıştırmak ve çıkan madde parçalarını izlemek yoluyla incelenebilir. Bu sebepten fiziğin en yeni dalına çekirdek altı fiziği, yüksek enerji fiziği, yahut ta partikül (yani parçacık), fiziği adları veriliyor.

Bu bölgede modern fiziğin kanunları geçerli midir, değilse yeni kanunlar nedir henüz bilemediğimiz için partiküller âlemi fiziğin sınırındadır ve bu âlemin taranması belki tabiat ilminin en temel konusudur.

II. YÜKSEK ENERJİ FİZİĞİNE BİR KUŞ BAKIŞI

Bir yeni hızlandırıcının maliyeti birkaç milyar Türk lirası mertebesinde oldukça yüksek enerji tecrübeleri bugün dünyanın pek az sayıdaki merkezlerinde yapılabilmektedir. Çarpışma sonucu elde edilen fotoğrafların incelenmesine ise küçük memleketler de katılmaktadır. Meselâ bizim bir lâboratuvarımız halen böyle bir tecrübî çalışmayı yürütebiliyor.

Şimdi de, Avrupa, Rusya ve Amerika'nın büyük lâboratuvarlarında çıkan neticelerin değerlendirilmesi ve yeni fizik kanunlarının bulunması yolundaki çabalara gelelim. Bu yarışta, kuvvetli üniversitelere sahip olan bir millet şansını deneyebilir. Nitekim ,Japonya'dan, Kore'den tutun da Güney Amerika'ya kadar her yerde ilim adamları yüksek enerji fiziğinin teori kısmına hatırı sayılır katkılarda bulunmuşlardır.

Aşağı yukarı yirmi senelik bir gayret sonunda fiziğin en temel dalında ne gibi neticeler elde edildi? Birkaçını müsaadenizle saymağa çalışalım.

Evvelâ, rölativitenin ve kuantum mekaniğinin 30 milyar elektron-voltluk enerjilerde ve 10^{-24} saniyelik zaman aralıklarında bile hâlâ geçerli olduğu tespit edildi.

Bu iki ana prensibin birleşmesinden doğan basit bir kanun da şudur: Her madde çeşidine bir de antimadde tekabül eder. Bir partikül ile antipartikülünün kütleleri aynı olup yükleri ters işaretlidir. Lâboratuvarlarda bu kanun da doğrulanmış, her yüklü madde parçacığına eş bir de antiparçacık bulunmuştur. Bunlar çarpışınca yok olur, ışığa veya kısa ömürlü bazı hafif parçacıklara dönüşürler.

Bugün madde taneleri arasında kuvvetlere dair bilgimiz nedir? Klâsik fizikten bildiğimiz bir gravitasyon (yer çekimi) kuvveti var ki son derece zayıf; bir de elektromanyetik kuvvetler mevcut. Bunların ikisi de uzun menzilli, yani uzaktan da olsa tesir eden kuvvetler. Partikül fiziği bize iki çeşit kuvvet daha kazandırmış bulunuyor. Onlar kısa menzillidir; yani partiküller ancak birbirine çok yaklaşınca tesir etmeğe başlarlar. Biri beta radyoaktivitesi gibi çözülmelere sebep olan zayıf kuvvetlerdir ki, şiddetleri elektrik kuvvetlerinden bir hayli azdır. İkincisi de çekirdeklerin kararlı olmasını sağlayan şiddetli kuvvetlerdir.

rumun kurucu kadrolarında Feza Gürsey'i görüyoruz. Feza Gürsey'le ODTÜ Fizik Bölümü, dünya bilim devlerinin sıkça uğradıkları çok saygın bir bilim merkezi olmuştur.

Bilimde sembol kişiler vardır. Bu kişiler yalnız doğrudan bilimsel katkılarıyla değil, üstün yetenekli gençleri bilime çeken etkileriyle de bilimi sürükler götürürler. Son kırk yılda Türk fiziğinin sembol kişiliği Feza Hoca'dı. Doğrudan onunla çalışma mutluluğuna kavuşmasalar bile, liseyi yeni bitirmiş genç bir öğrenciye fiziği çok önemli gösteren, Feza Hoca'nın evrensel kişiliğiydi: yeni bir Feza olabilmekti fiziği yaşam biçimi olarak seçen genç insanın rüyası. Bugün Türkiye'de ya da Türkiye dışında yaşayan fizikçilerin pek çoğu Feza Hoca'nın çekim alanının etkisiyle bu yolu seçmişlerdir.

Feza Hoca, 1973'te kırgın ayrıldı Türkiye'den. Onun zamanında dikilen bilim çiçeklerinin daha sonradan nasıl olup da kurumaya yüz tuttuğunun cevabını kendi uzaklarda, gönlü burada hep arıdı durdu. Türk bilimcilerine son dersi sayılabilecek Parlar Vakfı Ödül Töreni'ndeki konuşmasında da bu sorunun cevabını arıyordu. O ziyareti sırasında gördüğü olumlu gelişmeler, kurumaya yüz tutan çiçeğin tekrar yeşermeye başlamasından duyulan hazzı vermiş gibiydi Hocaya. Kırgınlığı geçmiş gibiydi.

Feza Gürsey, yüksek enerji fiziğinden, İstatistik fiziğe geniş bir yelpazede bilimde yeni çığırlar açan çalışmalar yaptı. Bu çalışmaların ortak özelliği, doğadaki simetrilerin olağanüstü bir seziyle ortaya çıkarılması, basitlik ve güzellik kriterleri çerçevesinde incelikli bir matematiksel yapı ile ifade edilmesiydi. Feza Hoca'nın araştırma konularına yaklaşımı birleştiriciydi. Onu en çok etkileyen, en temel fizikle, en temel matematiğin birleştiği konulardır.

Büyük Hoca, son yıllarda üniversitelerimizin tekrar canlanmaya ve toplumun bilimle yeniden ilgilenmeye başlamasını görmenin mutluluğuyla ve en önemlisi mevcut potansiyelin kullanılmaya başlamasıyla bilim ağacının çiçekler açacağına umut ve inancını hep sürdürerek aramızdan ayrıldı. İnsanlık tarihinin ölümsüzleri arasında hakettiği yeri alan Feza Gürsey'in bilim meşalesini söndürmeden taşımak, bilim aşığı Türk gençliğinin önünde en büyük görev olarak duruyor.

Bunlar elektrik kuvvetlere nazaran yüz ilâ bin defa daha etkilidir. İşte, yeni bulunan partiküller ne olursa olsunlar aralarında bu dört çeşit kuvvetten başka bir kuvvet henüz keşfedilmiş değil. Neden böyle dört çeşit kuvvet var, bunları bir gün birleştirmek, tek bir kuvvet alanı sentezine varmak mümkün olacak mı bilmiyoruz. Fakat şimdiden bu kuvvet çeşitlerini kullanarak partikülleri ilk bir sınıflandırmaya tabii tutabiliriz. Şiddetli kuvvetlerin etkilediği bütün partiküller hadron (yani kuvvetli parçacık) sınıfına girsin. Çekirdeğin yapı taşları proton ve nötron bunlara misâl. Şiddetli kuvvetlerin etkisi dışında kalan parçacıkları da lepton (yani hafif parçacık) sınıfına sokalım. Leptonların sayısı çok az: En iyi bildiğimiz bir lepton'a misâl olarak elektronu verebiliriz. Bir diğer misâl de β-radyoaktivitesinde açığa çıkan yüksüz ve kütlesiz nötrino.

Şimdi, sayısı yüzleri bulan, her ay da listeye yenileri giren hadronlara daha yakından bakalım. Bunlar da iki türlü: Ağır hadronlar (baryonlar) dediğimiz bir kısım parçacıklar çözülme sonunda proton ve nötrona dönüşüyorlar. O halde bunlara çekirdek yapı taşlarının kararsız şekilleri gözüyle bakılabilir. İkinci cins hadronlar daha hafif olup çözülme sonunda hafif parçacıklara yani elektron ve nötrino gibi leptonlara dönüşüyorlar. Bunlara da mezon diyoruz.

Her iki cins hadronu da belirtmek için kütlelerinden başka spin (yani partikülün topaç gibi kendi etrafında dönmesini belirten bir büyüklük) ve bir de elektrik yükü gibi sayılar kullanılmaktadır. Fakat bu sayılar kâfi gelmiyor. Meselâ spini ve elektrik yükü aynı olan birçok hadron var. Onları birbirinden nasıl ayıracağız? Bu sorunun cevabı onbeş sene evvel keşfedildi. Hadronlar için elektrik yükünden başka, fakat ona çok benzeyen yeni bir yükün mevcut olduğu meydana çıktı. Fizikçiler bu yüke acayiplik yükü adını taktılar. Hadronlar arasındaki şiddetli reaksiyonlarda acayiplik de tıpkı elektrik yükü gibi muhafaza olur. Çözülme olaylarında ise acayipliğin korunması artık doğru değildir.

Acayipliğin keşfi partikül fiziğinde yeni bir çığır açtı. Buna "yük avı çığırı" diyebiliriz. "Çekirdek altı âleminde kısmen korunan daha başka yükler var mıdır?" sualini cevaplandırmak gayesiyle fizikçi avcılar yeni yükler aramağa koyuldular. Bu aramada bir ipucumuz şu: Acayipliği aynı olan mezonları veya ağır hadronları alalım. Bunlar, elektrik yükleri farklı olsa da kütleleri birbirine yakın, hassaları da benzeşen aileler teşkil ediyorlar. Tersine, kütleleri ve hassaları itibarı ile birbirinden çok farklı olmayan daha geniş partikül aileleri tanımlayabilirsek, o aile fertlerinin ortak olarak paylaştıkları yeni bir yükün varlığını da tahmin edebiliriz. İşte ailelerin fert sayısını hesaplamak, mümkün yük çeşitlerini bulmak gibi meselelerde matematiğin grup teorisi denilen dalı fizikçilere yardımcı oluyor. Meselâ, elektrik ve acayiplik yüklerinin bir üçlü düzen içinde birleştikleri ve bu düzeni tasvir eden üçlü grubun sekizli ve onlu hadron ailelerine götürdüğü 1960 sıralarında keşfedildi.

Bu keşfin önemini kimyadan bir örnekle anlatalım. Bir asır önce maddenin yapı taşları olarak kimyasal elemanlar biliniyordu. Bazı elemanların benzer hassaları olduğu görüldü. Bu özelliği sistematik şekilde meydana çıkarmak isteyen Rus bilgini Mendeleev, elemanları 8'lik periyotlar halinde sıralamağa muvaffak oldu. Cetvelin boş kalan kutuları zamanla yeni elemanların keşfi sayesinde doldu. Periyodikliğin izahı ise, ancak atom teorisi yerleştikten sonra yapılabildi.

Şimdi maddenin yapıtaşları olarak kimyasal elemanları değil, elementer partikülleri görüyoruz. 1960'dan beri de şiddetli kuvvetlerin etkisindeki partikülleri yeni bir cins Mendeleev cetvelinde sekizli ve onlu ailelere yerleştirebiliyoruz. Bu ailelerdeki boşluklar, gene tecrübe ile tamamlandı. Eskiden iki kardeş sandığımız proton ve nötron, artık biliyoruz ki, sekizli bir ailenin sadece en kararlı üyeleridir. Birçok bakımdan her sekiz partikül de benzer şekilde davranırlar. Matematik dili ile aralarında bir simetri mevcuttur. Tıpkı aynadaki yüzümüzle kendi yüzümüz arasındaki simetri gibi. Ama daha evvel gördük ki, hadron ailelerini birer soyadı gibi belirten yükler zamanla tam olarak korunmadıkları için simetriler de kusursuz değil. Sanki kusurlu bir aynada hayalimizin bizden biraz başka oluşu gibi. Ayrıca, on sene evvelki önemli bir gelişme parite'nin, yani sağ sol simetrisinin, şiddetli ve elektromanyetik kuvvetlerde geçerli olduğu halde zayıf kuvvetlerde bozulduğunu ortaya koydu.

Şimdi fizikçiler de şairler gibi merakla soruyorlar:

"Kim kırdı bu aynaları?"

"Ümit Yaşar"

Simetrilerin kırılmasındaki esrarın yanısıra anlamadığımız bir nokta daha var. Tabiatta ortaya çıkan üçlü düzenin gayet basit bir tefsirini verebiliriz. Farzedelim ki, gözlediğimiz yüzlerce hadron aslında sadece üç yapı taşından ve onların antipartiküllerinden meydana gelmiştir. Tıpkı çekirdeklerin proton ve nötrondan yapıldığı gibi. O zaman hadronların neden sekizli, onlu aileler teşkil ettiği kolaylıkla anlaşılıyor. Çekirdek altı âleminin elektrik ve acayiplik yükleri farklı bu esrarlı üç unsuruna fizikçiler kuark diye alaylı bir isim taktılar. Fakat bütün gayretlere rağmen ne tabiatta, ne de lâboratuvarda kuarklar bulunamadı. Kuarklar bir taraftan var gibi, bir taraftan da yok gibi. Onlar sadece birer matematik koordinat mıdır, yoksa yeni bir cins gerçek partiküllere mi tekabül ederler, cevabı hâlâ bekleyoruz.

Muammanın çözülmesini bekleye duralım, şimdiden kuark kavramını kullanmamıza kimse mani olamaz. Kuarkların spini protonlar gibi olması gerektiğinden her biri ancak iki spin durumu alabilir. Bir durumda dönme momentleri verilen bir doğrultudadır. İkinci durumda da aksi yöndedir. O halde üç kuarkın topu topu altı mümkün durumu vardır. Farzedelim ki bu altı durum arasında bir simetri var. Meselâ çekirdek kuvvetleri ilk takribiyette elektrik ve acayiplik yüklerine veya spin doğrultusuna bağlı olmasın. O zaman, çekirdek altı âleminde hipotez olarak bir altılı düzen bulunması ihtimalini düşünebiliriz.

Bu düzen içinde sekizli onlu aileler birleşip daha büyük sayıda partikül aileleri teşkil edebilir. Gerçekten de üçlü düzenin bu genelleşmiş şekli sayesinde hadronların birçok hassalarını anlamak ve onları yeni aileler halinde toplamak mümkün görülmüştür. Kısaca yüksek enerji fiziğinin Mendeleev cetveli genişletilmiştir. İşte Türk araştırıcılarının katkısı daha ziyade yük simetrileri ile spin gibi geometrik simetrilerin birleştirilmesi yolunda olmuştur.

Simetri meseleleriyle Türk fizikçileri neden ilgilendi? Bu bilimsel bir sual değil, ama gene de insanın aklına takılıyor. Mimarimizde, halı, çini tezyinatımızda, nakışlarımızda simetrilerin öteden beri oynadığı rol, acaba Türklere bilimde de bir kişilik verebilir mi? Kimbilir!.

III. PARTİKÜL FİZİĞİNİN BİLİMDE VE TOPLUMDA YERİ

Yeni temel fizik kanunlarının aranması yolundaki bazı gelişmeleri, bilhassa simetriler ile ilgili olan neticeleri kısaca gözden geçirdik. Dünyanın sayılı lâboratuarlarında yapılan büyük çapta tecrübeler, bu temel bilim yarışını halen beslemekte devam ediyor. Uzay yarışını gazetelerden her gün izliyoruz. Yüksek enerji fiziği yarışı da hemen hemen aynı derecede pahalı ve heyecanlı olduğu halde basına pek aksetmiyor. Öyleyse, halk efkârını fazla ilgilendirmeyen, şu anda endüstri ile de bir bağı olmayan çok masraflı bir teşebbüsü milletler neden teşvik ederler? Türkiye bu yarışla neden ilgilensin?

Bu suallere birkaç yönden cevap vermeğe çalışalım.

İlk önce, tatbikat imkânlarını ele alalım. Artık asırların verdiği tecrübe ile biliyoruz ki, fizikte esas kanunlar bulunur bulunmaz uygulamalı fiziğe, ordan da teknolojiye geçiş yolu açıktır. yüksek enerji fiziğinde temel kanunları hâlâ aradığımıza göre, onları yakın bir gelecekte uygulamak bahis konusu olamaz. O halde "partikül fiziği faydasız" deyip geçelim mi?

Böyle bir acele yargı vermeğe hakkımız yok. Çünkü bir ilim dalının temellik derecesi ile tatbikat zamanı ters orantılıdır. Partikül fiziğinin teknolojide yerini ne zaman alacağını, ne biçim tatbikatlara yol açacağını bugünden kimse kestiremez. Asrın başında atom fiziğinden lazerlerin, çekirdek fiziğinden nükleer bomba ve reaktörlerin doğacağını kim düşünebilirdi? Çekirdek fiziğinin babası koca Rutherford bile ilk nükleer reaktörün işlemesinden beş sene evvel, çekirdek fiziğinin tahmini mümkün bir gelecekte herhangi bir pratik tatbikatı olamayacağını söylemişti. İlim bâbında en kötü falcılar ilim adamlarıdır. Gene de şahsi bir tahminimi ortaya atayım: Antimaddenin yok oluşundan açığa çıkan müthiş enerjileri kullanacak yeni tip süper reaktörler yapmak ilerde mümkün olabilir. Herhalde şüphemiz olmasın ki bugünden yüksek enerji fiziğinde üstün olanlar, yarın, hayalimizin dahi almadığı teknolojik gelişmelerle yer yüzünü değiştireceklerdir.

Uzun vadeli teknolojik gelişmeler bir yana, böyle temel bir konudan daha kısa vadeli ne gibi faydalar beklenebilir?

Her şeyden önce partikül fiziği başka fizik kollarını etkileyecektir. Bunların başında astronomi ve kozmoloji geliyor. En küçükler âleminde bulduğumuz neticelerin en büyükler âleminde enerji kaynaklarını, dengelerini ve yıldızların, galaksilerin doğuş, yaşayış ve ölümlerini aydınlatacağı muhakkaktır. Şimdiden kâinatta nötrinoların önemli rol oynadığı biliniyor, antimaddenin de demin bahsi geçen kuasarlar gibi esrarlı olaylarla bir ilgisi olabileceği tahmin ediliyor.

Partikül fiziğinin etkisi altında kalacak ikinci konu çekirdek fiziğidir. Yakında, partiküller yardımıyla çekirdek kuvvetlerinin anlaşılıp bu konunun sağlam bir temel üzerine oturtulmasına muhakkak nazarı ile bakılıyor.

Nihayet başka önemli bir etki de matematiğe olabilir. Nasıl mekaniğin doğru ve kesin ifadesi Newton'u diferansiyel hesabı yaratmağa zorladıysa, partikül fiziğinin tam teorisi de matematiğin yeni kollarının gelişmesine hatta doğmasına yol açabilir.

Bir temel bilim konusu, komşu bilim dallarından başka ne çeşit insan faaliyetlerine yardımcı olabilir? Belki temel bilimin en büyük rolü, insanın düşünce tarzını değiştirmesidir. Çağdaş fizikte rölativite prensibi, belirsizlik prensibi, bir teorinin yalnız gözlenebilir büyüklüklere dayanması prensibi gibi genel ve derin tabiat prensipleri felsefeye, hatta gündelik düşünce tarzımıza bile girmiş bulunuyor. Partikül fiziğinde de, bizi hiç alışılmamış düşünce tarzlarına götürecek yeni kavramlar doğmaktadır. Onlardan dünya görüşümüzü, hatta mantığımızı etkiliyecek yeni derin prensipler çıkacağına hiç şüphe etmiyorum. Fizikçi, mantığını tabiata zorlamağa çalışmaz, düşünce tarzını tabiattan öğrendiği hakikatlere göre ayarlar; tabiatın hocalığını kabul ederek ondan mantığını şekillendirmesini ve yontmasını ister.

Bütün bunlardan başka unutmayalım ki, partikül fiziğinin büyük ölçüde bir sosyal ve kültürel macera tarafı var. O da insanlığı, maddenin iki bin senedir aranan sırrına yaklaştıracak tek konu olması. Tabiatın bu çözülmemiş meselesi tırmanılmamış bir dağ, ayak basılmamış bir kutup veya el değmemiş bir planet gibi yerinde durdukça, fikir fâtihlerini üstüne çekmeğe devam edecektir.

IV. TEMEL BİLİM VE TÜRKİYE

Yirminci asrın bu büyük tecrübe ve fikir macerası karşısında Türkiye ne yapabilir? Fakir milletimizden dev lâboratuvarların inşasına katılması beklenemez. Fakat toplumumuz fikrî tecessüse, yaratıcılığa, tabiat meselelerinin çözümüne değer veriyorsa, yeni düşünce tarzlarına katkıda bulunmak, yarının akılları durduracak teknolojisine bugünden yatırım yapmak istiyorsa, yüksek enerji fiziği gibi temel bilim faaliyetlerini teşvike devam etmelidir. Halen genç kuşaktan Ankara'da ve İstanbul'da bu konu ile ilgili ancak bir düzine kadar fizikçimiz var. İkisi tecrübeci, kalanı teori ile uğraşıyor. Onların ve onların yetiştireceği gençlerin sayesinde büyük merkezlerde yapılan tecrübelere gücümüzün yettiği kadar katılabilir, yeni kanunları bulma yarışına parasız girer, belki de önemli katkılarda bulunabiliriz. Sade konserve balık ve meyva suyu, yahut naylon ve çelik üretimini değil, orijinal fikir ve sağlam bilgi üretimini de arttırabiliriz.

Temel bilim faaliyetleri ile ilgili olarak şu anda elimizde tuttuğumuz büyük bir imkâna dikkatinizi çekmek isterim. Temel bilim, uygulamalı bilimin ve teknolojinin aksine herkese açıktır. Temel bilimde sır yoktur. Tersine, bu konuda çalışan bilim adamları arasında, milletleri, siyasî inançları ne olursa olsun tam bir dayanışma vardır. Gençlerimiz bu dayanışmadan faydalanarak milleti yarınki teknolojiye hazırlıyabilirler. Yüksek enerji fiziğinde meselâ Hindistan'da yapılan bir keşif, telgraf, mektup, hatta uçağına atlayan haberci fizikçiler vasıtası ile ertesi günü Japonya, Rusya, Avrupa veya Amerika'ya ulaştırılır. Yardım isteyen her grup dört bir taraftan yardım görür. Uluslararası kongrelerde seminerlerde genç ilim adamları tanışır, dostane bir rekabet havası içinde birbirleri ile fikir ve netice teati ederler.

Yarın yüksek enerji fiziği de nükleer bombalar ve uzay araçları gibi uygulamalı safhaya girince etrafına gizlilik perdeleri inecek ve bu konuyu işleyenlere her türlü yardım kesilecektir. O zaman istesek de yarışa giremeyiz. Yeni teknolojiyi memleketimize küçük mîkyasta bile sokmağa kalksak malzeme, âlet ve montaj masraflarından başka plânlama, işletme ve geliştirme için lüzumlu bilgiyi, belimizi bükecek meblâğlar ödemek pahasına satın almak mecburiyetinde kalırız. Halbuki temel konuları bugünden öğrenirsek, yarın kapalı duvarlar içinde bile kendi uygulamamızı kendimiz belki yürütebiliriz.

Son olarak bir noktayı daha belirtmek istiyorum. Toplumun teşvik edeceği birkaç temel bilim adamının başarısı, onların şahsî başarısı değil, bu tecessüsü ve uzak görüşlülüğü duyan toplumun başarısı sayılmalıdır. Aya iki üç astronot indiği zaman başarı, bu işe emek, para ve irade yatıran milletlerin olacaktır. Onun içindir ki toplum musikiyi, resmi, şiiri lüzumsuz bulduğu anda, o toplumda her fert dâhi bile olsa, sanatkâr yetişmez. Sade kısa vadeli düşünen, dar anlamda ütiliter felsefeye sarılan bir toplumda partikül fizikçisine yer yoktur. Fakat öyle toplumların da yarının ileri eknolojik dünyasında, bilim ve fikir tarihlerinde yeri olmayacaktır.

İnsan, toplumun bir parçasıdır. Ama unutmayalım ki, toplum da tabiat içinde yerini alır. O yüzden temel bilim, tabiata dönüktür. Toplum temel bilime dönük olduğu nispette bilim de insanlara uygulamalı meyvelerini bırakır. Temel bilimi unutan medeniyetler sonunda teknoloji kıtlığından ve fikir yoksunluğundan kurtulamazlar.

Her türlü faydalarını ve önemini bir kalemde silsek bile yüksek enerji fiziği gibi bir konunun son bir özü kalıyor geriye: O da güzelliği. Bir taraftan temel bilim derin bir gerçeği aksettirdiği için güzel. Bir taraftan da lojik yapısı ve sadeliği bakımından güzel. Macera açısından bakılırsa, sürprizli yollardan beklenmedik netice ve kavramlara sürüklediği araştırıcılara heyecan dolu anlar yaşattığı için de güzel. Böyle yaratıcı ve gerçek bir güzelliğin ne zararı olabilir? Bir avuç insan, eski dervişler misâli, tabiatın sınırlarında dolaşır dururlar. Şair Muhyiddin Abdal'ın dediği gibi

"Muhyiddinem dervişem
Hak yoluna girmişem
On sekiz bin âlemi
Bir zerrede görmişem."

SINAV: O BÜYÜK ÖĞRETMEN



Özellikle, son yirmi-otuz yıldır, değişik nedenlerden dolayı, öğretim sürecimizdeki sınavlar, günlük yaşayışımızın hemen her alanını etkileyen bir duruma geldi.

Ahmet İNAM*

Sınav, insan yaşayışının onsuz olunamaz bir bileşeni. Yalnızca, okulla, öğretimle ilgili değil. Hayatında hiç okula gitmemişler de nice sınavlardan geçiyorlar. Zaman zaman hayat sınavlarında da çoktan seçmeli durumları yaşıyoruz: Önümüzde, karar verip, içlerinden birini seçmemiz gereken seçenekler oluyor. Yol ayırımlarında kaldığımızda, yaşayışımızın bundan sonrasını ilgilendiren, nice bilinmezlerle dolu yollardan birine koyuluyoruz. Hayatın sürgit bir sınavı var; çevremizle, toplumumuzla, geçmişimizle, kendimizle, bilgimizle hesaplaşıp duruyoruz. Hayat sınavları öylesine çarpıcı; kimi zaman bu çok sinsi sınavların farkına bile varmıyoruz. "Ne zamandı sınav?", "Kaldık mı geçtik mi?", "Sorular neydi?", "Yanıtlarımız nasıldı?", "Süre ne kadardı?" bilemiyoruz.

Özellikle, son yirmi-otuz yıldır, değişik nedenlerden dolayı, öğretim sürecimizdeki sınavlar, günlük yaşayışımızın hemen her alanını etkileyen bir duruma geldi. İlk okuldan başlayarak, orta okula, liseye, giderek, seçtiği bölümden memnun olmayan üniversite öğrencilerine dek uzanan öğrenci kalabalığı, özel öğretmenler, dersaneler, yardımcı test kitaplarıyla sınavlara hazırlanmaktadırlar. Bir sınav pazarı, ekonomisi oluştu. Konu üstünde düşünenler, sınavların psikolojisi, sosyolojisi, sosyo-ekonomisi, sosyo-psikolojisinin anlaşılması gerektiğini vurgulamaya başladılar. Uzmanlar, yaşamanın doğal akışını zorlayan sınav gerginliğinin, küçük yaştaki çocukların, genç kız ve delikanlıların gelecekteki yaşamında zararlı olacağını söylüyorlar. Sanki, toplumca sınava sokuluyoruz; çocuklar içeride, sınav salonlarında, analar babalar dışarıda sınavdan geçiyor (Acaba, çocuğu yeterince sınava hazırlamak için gerekli koşulları yerine getirebildik mi?). Sınavı hazırlayanlar sınavdan geçiyor (Yanlış soru var mı?). Kolluk güçleri sınavdan geçiyor (Sınav dirlik düzenlik içinde geçti mi?). Sınavı yürütenler, örgütleyenler, sınavdan sorumlu olanların tümü sınavdan geçiyor. Bir **sınav toplumu** olmanın sancılarını yaşıyoruz.

Bu durumdan hemen yakınmak doğru değil: Önce durumu anlamak gerekiyor. Neden böyle olduk? Sınav toplumu olmak, niçin rahatsız edici? Gençlerin sürekli sınavlardan, yarışmalardan geçtiği toplumda yaşanan değişim, neyin, nelerin göstergesidir?

Sınav, kendini aşmaya, kendini, toplumunu, dünyayı anlayıp değiştirmeye çalışan insanın, üstesinden gelmesi gereken, yalnızca okulla, bilgiyle, kitapla sınırlı olmayıp, yaşamın ve kültürün her alanında yaşadığımız olağan bir süreç. O halde, sınav karşısındaki gerginliğimiz, korkumuz neden? Kim korkar sınavdan? Yaşamaktan, bu bitimsiz savaşımdan kim ürker? Bizi daha diri, daha uyanık, daha ölçülü, da-

* *Prof.Dr., ODTÜ Felsefe Bölümü.*

ha tedbirli kılabilecek, sağlıklı sınav korkusundan da korkmamak gerek. Hayat bize kendini sınavlarla öğretiyor.

YAŞAMA SINAVI - OKUL SINAVI

Yaşayışımızı bir sınav olarak görmek, kimimizi rahatsız edebilir. "Neden sınav olsun ki, bunca güzel, bunca çoşku dolu yaşamak? Rahat rahat yaşamak, fazlaca düşünmeden kendimizi rüzgârına kaptırıp gitmek varken, hayatı bir sınav olarak algılayıp, cehennem hâline getirmenin anlamı ne?" denebilir. Burada, belki "hayat" hakkında değil de, "sınav" hakkındaki düşüncelerimizin tartışılması gerekir. Sınav niçin bir işkence sayılsın? Sınav, Türkçemizdeki o güzelim anlamıyla, sınama, sınanma ile ilgili (imtihan sözcüğü de benzer çağrışımlar taşıyor içinde). Sınama ise, en geniş anlamıyla bir deneyimdir, bir yaşantıdır. Sınav, öğrenme yollarından biridir. İnsan ömrü, ölünceye dek sürecek öğrenmelerden oluşmaz mı? Öyleyse, sınav bir ömür boyu sürmeyecek midir?

Yine de, okullarda girdiğimiz, hele hele bir kezlik olduğunu sanıp, olmak ya da olmamak, ölmek ya da yaşamak gibi yorumladığımız sınavlar ile hayat sınavı arasındaki benzerliklerden çok, farklılıklar üzerinde durmamız gerektiğini söyleyebiliriz.

Okuldaki sınavlardan çoğu kez önceden haberliyizdir. Önceden habersiz sınavların bir bölüğünün zamanını bilmesek de, habersiz yapılacağını önceden biliriz. Bu tür sınavlar bizi sürekli hazır kılabilir, bilgilerimizi diri tutmamızı sağlayabilir.

Sınavdaki zor anları saymazsak, günü ve saati belli sınavların bir ön bir de son endişesi var. Okullara giriş sınavı gibi, yarışma öğesi de taşıyan sınavlar, belli bir süre hazırlık dönemi de gerektirdiği için, tıpkı bir spor yarışmasına çıkacak sporcu, konser verecek müzisyen, sahnede oyun gücünü gösterecek tiyatro sanatçısı gibi, belli bir yoğunlaşma, gerilim ve gerginlik içindeyizdir. Bu ön endişe tümüyle zararlı değildir; biraz önce de dediğimiz gibi, bizi diri ve hazırlıklı kılabilir. Ön endişe yaşantısını olumlu yöne yöneltebilmek için, başarı isteğimizin son derece güçlü, kendimize güvenin yeterli olması gerekir. Sınav, yalnızca sınav süresi içinde verilmez; sınav, hazırlık döneminden itibaren başlamıştır. Bu nedenle, "bütün geleceğimizin bir iki saatlik sınav süresine sıkıştırıldığı" düşüncesi, pek de yerinde bir düşünce değildir; her hayat sınavında olduğu gibi, sınavın süresi çok önce başlamıştır. Okuldaki sınavlar da hayatın birer parçasıdır, çünkü.

Sınav sonrası endişe de sınavın bir bölümüdür. Sınavın sonucunu öğrenmeden önce kafamızdaki belirsizlikler, tahminlerimiz, geleceğe ilişkin kararlarımız, sonucu öğrendiğimiz zaman vermemiz gereken sağlıklı kararları etkiler.

Genellikle, sınavların başlama ve bitme sürelerini bildiğimizi sanırız. Hayat denen bu garip akışın kendi mantığında, sınav içinde sınavlar olabilir; önemli sandığımız sınavlar ardından, sınav olduğunu bilmediğimiz sınavlardan geçiyor olabiliriz; onları ancak yıllar sonra geriye dönüp baktığımızda anlayabiliriz: "Keşke, bunu bunu yapacağıma, böyle böyle davranacağıma, şöyle şöyle davransaydım" diyebiliriz. "Keşke, karşıma çıkan bu olayların bir sınav olduğunu kavrayabilseydim" sözü hayat sınavlarının önemli bir özelliğini gösteriyor olamaz mı?

Sınav endişesi, ruhbilimsel açıdan, benliğimizin, toplumsal konumumuzun sorgulanması, zorlanması, incitilmesi duygusundan da kaynaklanabilir. Sınavdan dolayı, bilgimiz, yeteneğimiz ile özdeşleştirdiğimiz iç dünyamızın, dış dünyanın, toplumun, toplum kurumlarının değerlendirmesinden geçtiğini duyarız. Dış koşullar bizim için bir **tehdit** oluşturmaktadır, artık. Dışımızda bizi ezen, biçimleyen, **anlayamayan** kurumların cenderesine alınmışızdır. İç dünyamızın, benliğimizin bütün zayıflıklarının ortaya çıkabileceği korkusunu taşımaktayızdır. Görülüyor ki, sınav korkusu, kendi güçsüzlüğümüzden, eksikliğimizden korkudur. Hayattan korkudur. Sorunlarla başedemeyeceğimizden duyulan kaygıdır.

Birçok inanç sistemi ve dinler, dünyayı bir sınav yeri olarak algılamışlardır, yıllardır. Haklı mıdırlar? Bu sorunun yanıtı, sınav kavramı üstüne olanca genişliğiyle düşünüp, sınavlara, insan kişiliğinin, düş dünyasının, yaşama sevincini ortadan kaldırmak için oluşturulan kurumlar olarak değil de, kendimizi ve evreni anlamak için büyük fırsatlar gibi baktığımızda, şaşırtıcı biçimlerde verilebilir.

Öyleyse, birkaç ayrıntının dışında, okul sınavları, endişeleri, sonuçları açısından hayatın içinde olan sınavlardır; okul dışı sınavlarla ortak özellikler taşırlar. Sınavları, bir öğrenme, kendimizi ve yaşamayı sınayarak tanıdığımız bir yaşantı biçimi olarak anlar da, onları vazgeçemeyeceğimiz, birlikte yaşamak zorunda olduğumuz bir ömür sürecek, sorunlarla başetme yollarından sayarsak, sınavlara daha gerçekçi bakmış, endişelerini daha sağlıklı atlatmış oluruz.

Unutmamak gerekir ki, bir sınav sonucunda elde ettiğimiz başarı ya da başarısızlıkla her şey bitmiş değildir. Sınav, bizler yaşadıkça sürecektir. Her öğrenme, değişme, gelişme, sınavlar içerir. Hayat, içinde sınavlar taşır; ama her zaman bu sınavlardan fazladır, zengindir, sınavlar biter; sonuç ne olursa olsun, hayat sürdükçe olanaklar bitmeyecektir. Sınav sonucu başarısız olduğumuzda ne yapacağımız sorusu da başka bir sınav sorusu olacaktır. Demek ki, hayat olanaklar sunacak. Gerçekleştirilecek, sınanacak olanaklar, karşımıza yeni sınavlar çıkaracak; yeni sınavlar, yeni olanaklar yaratacaktır.

BİLGİ SINAVI - BİLİM SINAVI

Bilim, insanı, doğayı, toplumu, evreni anlamaya, açıklamaya, bir ölçüde denetlemeye yönelik bilgilerden oluşuyor. Bilimsel bilgi, çoğunlukla, olgularla sınanan bilgidir. Her laboratuvar deneyimi, her gözlem, doğanın teorimizi, hipotezimizi sınamasıdır. Acaba, doğa mı bizi, biz mi doğayı sınavdan geçirmekteyiz? Kim kimden öğrenmekte? Böyle bir soru, doğaya nasıl baktığımıza, onu nasıl yorumladığımıza bağlı. Ama, herhangi bir bilgi kümesini, bilimsel bilginin bir parçası yapan, onların belli "sınavlardan", testlerden geçirilmeleridir. Öyleyse, sınav, bilginin sınanıp yetkinleştirilme çabalarında, bilimin sürekli kendini yenileyip, zenginleştirmesinde can alıcı bir önem taşımaktadır. İnsan bilgisi, araştırma, inceleme, sorgulama, soruşturma ile büyüyor, devingenleşiyor. Bilginin, bilime olanak sağlayan bilginin, sınavlarla oluştuğunu, "sınav" kavramını en geniş yorumuyla ele alarak söyleyebiliriz.

Yalnızca öğrenciler, yarışma adayları, herhangi bir amaca ulaşmada belli aşamalar geçirmek durumunda olan, okullu, okulsuz insanların yaşadıkları bir süreç, bir serüven değil sınav; bilginin, bilimsel bilginin oluşumunda da önem kazanıyor.

Bir başka açıdan bakıldığında, bilginin ve bilimin ağırlık taşıdığı bir dünyada yaşıyoruz. Bilgi ve beceri sahibi olduğumuzu "göstermek", bir anlamıyla "kanıtlamak" sınavlarla sağlanabiliyor. Bildiğimizi başkalarına anlatmanın yolu oluyor, sınav. Hem biz anlamış oluyoruz bildiğimizi, hem de bizi sınavdan geçiren. İşte, bu noktada, yalnızca bildiğini ileri süren değil, giderek sınavı verenler de değil, bilginin kendisi de hayat karşısında sınavdan geçirilmiş oluyor. Öyle ya, bilgimizi göstererek girdiğimiz herhangi bir işte ya da çalışma alanında, bilgimizi ne denli kullanabiliyoruz? Bilgimiz nasıl işe yarıyor, yarayabiliyor mu? Hayat bilgiden mi ibaret? Bilgi ve becerinin ötesinde başka ne gibi özellikler olmalı ki, bilgimiz işe yarayabilsin? Herhangi bir bilgi sınavı, bu soruları sormadan hazırlanmışsa, eksiktir. Hayatın bilgiden ne bakımdan daha fazla, daha zengin olduğu sorgulanmalıdır. Yoksa, bilgi sınavından geçer de, hayat sınavından kalıveririz.

Belki, bilim burada bize yardımcı olabilir: Sınav bilimi. Böyle bir adla anılan bir bilim dalı olmasa bile, eğitim bilimcilerinin uğraşları sonucu oluşturulabilir (Bir anlamda, eğitimciler, "ölçme-değerlendirme" teknikleri üstünde çalışmaktadırlar). Bence, bilimin çabalarına, belli bir kültür anlayışı, dünya görüşüyle desteklenen felsefe çalışmaları da yardımcı olmalıdır.

SINAV: ÖNCE O, SINAVDAN GEÇİRİLMELİDİR

Bir sınavla denenen, ölçülen akıllı bir aday, sınavı ve sınav hazırlayıcısını sınavdan geçirebilir. Örneğin, herhangi bir dersin öğretmeni, hazırladığı sorularla, öğrencilerini değerlendirirken, öğrencileri de onu değerlendirmekte olabilirler.

Sınav, bir açıdan, bir iletişimdir. Sınavı verenle alan arasında, sınava girenle, sınava girenin bilgisi arasında, sınava girenin kendi kendisiyle, sınav hazırlayanla toplumu, kültürü arasında, sınavı hazırlayanla bilgisi, kendi kendisi arasında... bir iletişim. **İdeal bir sınav** nasıl olmalıdır öyleyse? Ölçülecek şeyin, bilginin, yeteneğin yetkin olarak ölçüldüğü bir sınav mı? Yoksa amacına, hedefine tam ulaşmış bir sınav mı? Bir sınavın hedefine vardığını nasıl, ne zaman anlarız? Sınavdan kaç yıl sonra, neleri gözlediğimizde sınav hedefine varmış sayılır?

Sorular bitmez. Sınavın sorgulanması gerekli. Toplumumuz bir sınav toplumu olmuşsa, böyle bir dönüşümü yaşıyorsa, sınavlar, kesinlikle, sınavdan geçirilmelidir.

Sorular bitmez. Sınavın sorgulanması gerekli. Toplumumuz bir sınav toplumu olmuşsa, böyle bir dönüşümü yaşıyorsa, sınavlar, kesinlikle, sınavdan geçirilmelidir.

Örneğin, hakça bir sınav, âdil bir sınav nasıl olmalıdır? Adaylar arasındaki eşitsizliğin ne kadarına hoşgörüyle bakmalıdır? Sınav süresi, biçimi, sonuçları ne olursa, hakça bir düzenden söz edilebilir?

Yoksa, sınavsız bir toplum, ideal bir toplum mudur? Sınavlara niçin gerek vardır? İnsanlar kendi bilgi ve yeteneklerini gösterebilmek için sınavdan geçmek zorunda mıdırlar; yoksa, sınavlar insanlara bir "hakaret" midir? Bir "çaresizlik" sonucu mu ortaya çıkmıştır, sınavlar? İdeal bir toplum düzeninde sınavlar olacak mıdır (Sınav bilim dersinde bir ödev sorusu: Öyle bir toplum düzeni tanımlayın ki, orada sınavlar olmasın. Böyle bir düzende eğitim olanaklı mıdır? Böyle bir düzen "insan doğasına" uygun mudur? İdeal toplum düzeninde, ideal bir sınav düzeni nasıl olmalıdır?)?

BELİRGİN SINAVLARDAN SANAL SINAVLARA DOĞRU....

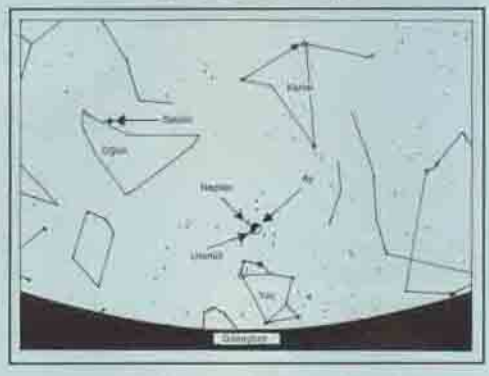
Sınavın sorgulanmasıyla ilgili soruların sergilenip, tartışılmasının okuyucuya bırakıldığı yazımı, sınav hazırlayıcısı(H), sınava giren(G), sınav evrakı(S) gibi üç öğenin olup olmamasıyla (ya da belli olup olmamasıyla) bağıntılı olarak, tüm olanaklı sınav türleri üzerinde bir tartışmayı başlatarak bitireceğim. Aşağıdaki çizelgede, bu üç öğeyle ilgili sekiz ayrı durumu görüyoruz; "+" o öğenin varlığını, "—" ise yokluğunu (ya da belirsizliğini) göstermektedir.

	1	2	3	4	5	6	7	8
H	+	+	+	+	—	—	—	—
G	+	+	—	—	+	+	—	—
S	+	—	+	—	+	—	+	—

1 numaralı sınav, alıştığımız "olağan" sayılan sınavdır. Bu sınavın belli soruları, hazırlayıcısı ve adayları vardır. 2 numaralı sınavda ise, sınav evrakları, yazılı, önceden hazırlanmış sorular yoktur. Böyle bir

HAZİRAN AYININ GÖK OLAYLARI

Zekeriya MÜYESSEROĞLU*

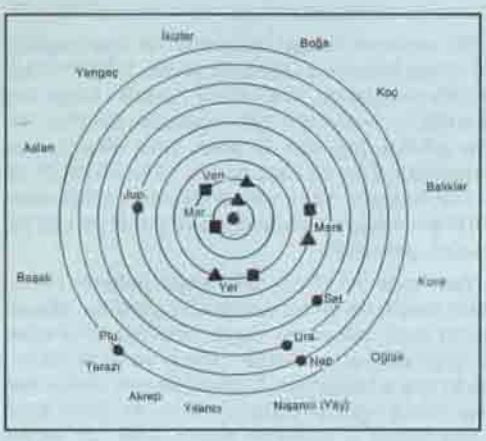


Bu ay iki tutulma var; ilki parçalı Ay tutulması, diğeri tam Güneş tutulması. Ay tutulması 15 Haziran'da Türkiye saati ile 5.10'da başlayacak. Ancak, ülkemizde Ay'ın batışı bu saate yakın olduğundan (bu tarihte Ankara'da Ay'ın batışı 5.16) tutulmayı görebilmemiz olanaksızdır. Saat 7.57'de maksimum evreye erişecek tutulma Amerika kıtası, Atlas Okyanusu, Hawaii ve Yeni Zelanda'dan gözlenebilecektir. Haziran'ın 30'undaki tam Güneş tutulması 11.51'de başlayıp 17.30'da sona erecektir. Güneybatı Afrika'nın bir bölümü ve Güney Amerika'nın güneydoğusunun büyük bir bölümü ile bu iki kıta arasındaki okyanus parçasından gözlenebilecektir.

Sabahları doğu ufkunda Mars (parlaklığı +1.1 kadir) ve Satürn (parlaklığı +0.8 kadir), akşamları da batıda Jüpiter (parlaklığı —1.5 kadir) göğümüzde olacaklar. Mars, Güneş'in hemen doğusunda bir konumdadır. Gezegenlerin konumları Şekil 1'de gösterilmiştir (Şekilde, üçgenler ay başındaki, daireler ay ortasındaki ve kareler ay sonundaki konumlardır).

Ay sonuna doğru Güneş İkizler takımyıldızına gelecektir. 21 Haziran'da gündönümü ile birlikte artık geceler uzamaya başlayarak, 31 Mayıs - 21 Haziran arasında gün uzaması 12 dakika, 21 Haziran - 30 Haziran arasında ise gün kısalması 2 dakika olacaktır.

Haziran'ın 7'sinde Jüpiter, 17'sinde Uranüs ve Neptün, 19'unda Satürn ve 26'sında Mars Ay'a yakın konumdalar. Şekil 2'de, 17 Haziran saat 5.00'de Ay'ın Neptün ve Uranüs yanındaki durumu, Ankara için verilmektedir. Uydumuz Haziran'ın 1'inde yeniay, 7'sinde ilkdördün, 15'inde dolunay, 23'ünde sondördün ve 30'unda tekrar yeniay evresinde olacaktır.



A.Ü. Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü.

sınav olabilir mi? Belki, sözlü sınavlar bu gruba girebilir. Yine de soruların ve değerlendirme ölçütlerinin önceden belirtilmediği sınavların sağlığından söz edebilir miyiz? Kim bilir, belki de hayattaki sınavlardan bazıları böyledir.

3 numaralı sınavın ise adayları yoktur. Sorular hazır, soruları yoktur. Kimsenin girmediği, girenin belli olmadığı sınav, sınav mıdır? Hayatımızda böyle sınavlar var mıdır, düşünelim!

4 numaralı sınav daha da tuhaftır; çünkü, sınavı verenler belli, alan ve sorular belli değildir. Belki, her adaya farklı soruların sorulduğu, yazılı olmayan soruların ortaya konduğu sınavlar düşünemez miyiz?

5 numaralıda hazırlayıcı belli değildir ya da yoktur. Sorular kim bilir kimlerden, nelerden gelmektedir? 6 numaralıda bu belirsizlik daha da artmaktadır. Sınava girenler belli, ama ne sorular ne de hazırlayıcıları belli değildir. Sakın böyle sınavlar olamaz demeyin: Hayatımıza, yaşananlara biraz farklı bir gözle bakalım yeter!

7. ve 8. türdeki sınavlar artık iyice alışılmış sınav kavramından epey uzakta, "sözde", "sanal" (Uygun bir terim midir burada "sanal" terimi? Tıpkı $\sqrt{-1}$'in sanal sayı oluşu gibi) sınavlardır. Sorular vardır ama, ne soran ne de sorulan vardır ya da bellidir. Hele hele, ne sorulanın ne hazırlayanın ne de sınava girenin belli olmadığı sınavlar, bence anlamsız birer "fantezi" olmanın ötesinde, yaşanan dünyanın, insan yaşantısının olanca gizemini gösteren düşündürücü durumlardır.

Birçok inanç sistemi ve dinler, dünyayı bir sınav yeri olarak algılamışlardır, yıllardır. Haklı mıdırlar? Bu sorunun yanıtı, sınav kavramı üstüne olanca genişliğiyle düşünüp, sınavlara, insan kişiliğinin, düş dünyasının, yaşama sevincini ortadan kaldırmak için oluşturulan kurumlar olarak değil de, kendimizi ve evreni anlamak için büyük fırsatlar gibi baktığımızda, şaşırtıcı biçimlerde verilebilir. □

Tilman RASCHER

Bu yazımızda, dünyadaki herhangi bir uçak kazasından sonra, kazanın sebebini aydınlatmakta yardımlarına başvurulan uzmanların çalışmalarından söz edeceğiz. Bunların çalışmaları, ileride olacak kazaları önlemek açısından değerlidir. Bu uzmanların özellikle dehşete düşürücü ve sebebi önce anlaşılamamış bir düşüşü nasıl aydınlattıklarını okuyacaksınız.

Amerikan uçak şirketi United Airlines'in Denver'den Şikago'ya 232 sayılı seferi, kaptan pilot Alfred C. Haynes için daha önceki binlerce uçuş gibi çok normal başladı. Otuz üç yıldır uçak yönetmekte olan kıdemli pilot, tamamen dolu DC-10 uçağını öngörülen 11 100 metrelik yüksekliğe çıkarmış, otopilotu çalıştırmış ve uzun mesafe uçağının yönetimini ikinci pilota bırakmıştı. 1989 yazının sıcak bir temmuz günü idi. Hava hemen hemen bulutsuzdu. Haynes, halinden mutlu olarak koltuğunda arkaya yaslanmıştı. Birkaç dakika sonra kendinin ve uçaktaki 295 kişinin canı için bir hayat kavgası vereceğini bilmiyordu.

Bu sıralarda, Robert Macintosh da Washington'daki Ulusal Ulaştırma Güvenliği Kurulu NTSB'nin bürosunda çalışıyordu. Macintosh, Amerika Ulaştırma Bakanlığı'nın emrindeki 150 uzmandan biri olup, eskiden pilotluk yapmıştı. O hafta, kaza nöbeti sırası kendindeydi. Eğer bir kaza olursa, 10 kişilik bir NTSB ekibinin başında, kaza yerine ulaşması gerekecekti. Nöbetinin olaysız geçeceğini ve güzel bir tatil yapacağını umuyordu.

Tam saat 15.16'da, 232 sayılı seferini yapan uçakta meydana gelen kuvvetli bir patlama, Macintosh'un tatil plânlarını suya düşürdü. Patlama, DC-10'un kuyruk tarafından gelmiş ve uçak şiddetle sallanmaya başlamıştı. Kaptan Haynes, derhal belli başlı âletleri gözden geçirdi ve ne olduğunu anladı: Kuyruktaki 2 numaralı motor, artık itiş sağlamıyordu!

Haynes, daha başka patlamalara yol açmaması için, bütün gayretiyle motor türbinini durdurmaya çalışırken, ikinci pilot başka bir kötü haber getirdi: DC-10'un yönetimini sağlayan hidrolik sistem artık işlemiyordu. Üç motorlu uçak şimdi sağa doğru yatmıştı ve dönerek pikeye geçme eğilimi gösteriyordu. Haynes, hemen sol motorun itişini azaltarak, uçağı tekrar yatay duruma getirdi. Saat 15.00'ten itibaren pilotlar telsizle "imdat" mesajları göndermeye başladılar.

Birkaç dakika sonra, Robert Macintosh'un telefonu çaldı. Federal Havacılık Teşkilatı FAA'nın bir yetkilisi, bir DC-10 uçağının bütün hidrolik sistemlerinin devre dışı kalması yüzünden Lowa'daki Sioux City Hava Alanı'na acil iniş yapacağını söyledi. Saat 15.55'e gelindiğinde, Macintosh'un hemen bütün ekibi büroda toplanmış ve telefondan gelecek haberleri beklemeye koyulmuştu. Biraz sonra şu haber alındı: 130 ton ağırlığında olan jumbo jet motorlu DC-10 uçağı, yalpalayarak iniş pistine yaklaşmış, iniş takımlarının açılmadığı, yükseklik ve yan radarlarının çalışmadığı görülmüştü. Kaptan Haynes, DC-10'u sadece sağlam iki motorun gaz kollarıyla yönetmeye çalışmış ve büyük bir ustalıkla uçağı iniş pistinin başlangıcının otuz metre üzerine kadar getirmeyi başarmıştı. Ancak bu sırada dev uçak yana yatmış, sağ kanat yere sürtünmüş ve DC-10 parçalanmıştı. Sadece birkaç saniyede uçak dev bir ateş topu haline gelmiş ve yanmıştı.



United Airlines'in 232 sefer sayılı DC-10 uçağı, hasar sonrasında âcil iniş yapmadan biraz önce görülüyor (yukarıda). Bir amatörün çekmiş olduğu fotografta, uçaktaki hasarlar (daire içinde) seçilebilmektedir. Kazanın oluş biçimi: Kuyruk motorunun türbin pervanesi parçalanmıştı. Enkaz parçaları, irtifa dümenini delmiş ve uçağın kuyruk tarafını koparmıştı. Aşağı doğru sarkmış olan tekerlek takımı, hidrolik devrelerin de hasara uğramış olduğunu göstermektedir. Aşağıda, acil inişten sonra, DC-10'un enkazı. Kazadan uçaktaki 296 kişiden 185'i canlı olarak kurtulabilmişti.

DEDEKTİFLER İŞ BAŞINA
UÇAK DÜŞTÜ SEBEBİNİ BULUN



Birkaç saat sonra, Robert Macintosh ve çevik ekibi, uzun mesafe uçağının düştüğü yere varmış bulunuyordu. Sioux City Hava Alanı, bir savaş meydanını andırmaktaydı. İniş pisti boyunca, yanmış uçak enkazına ve kurtarma ekiplerinin üzerlerini örttüğü ölülere rastlanıyordu. Macintosh: "Pek iç açıcı bir görüntü değil; ama ne yapalım, bu bizim işimiz" diyerek NTSB ekibinin başında incelemelerine başladı.

ULUSAL ULAŞTIRMA GÜVENLİĞİ KURULU (NTSB)

NTSB çevik ekibi, aralarında bir yapı uzmanı, bir sistem uzmanı ve bir motor uzmanının yer aldığı on kişilik bir uzman ekibidir. Yapı uzmanı, uçağın dört köşesini, yani iki kanadını, ön ve arkası ile gövde bölümünü inceler. Bu arada, bunlardan hangisinin han-

gi nedenle düşüşten önce parçalanmış ya da yanmış olduğunu belirlemeye çalışır. Bu iş, bir dedektifin sezgisini, deneyim ve göz alışkanlığını gerektirir. Meselâ kanatlar ve kapılar gibi metal aksamda en küçük renk değişiklikleri,metal yorulmasına alâmet olabilir. Sistem uzmanı, uçağın yönetimini sağlayan hidrolik ve elektrik sistemleri ile âletleri ve tekerlek takımını inceler. Özellikle pilot kabini önemli bilgiler sağlayabilir; çünkü buradaki çoğu âletler bir yere çakılma ya da havada patlama anında ne gösteriyorsa, o durumda donmaktadırlar. Bunlardan da kaza anındaki uçuş yüksekliği, hız ve çeşitli motor göstergeleri kesinlikle belirlenebilir.Motor uzmanı, ekibin en önemli üyelerindendir. Görevi, motorların işlemiş olup olmadığını ve işlemişse nasıl işlemiş olduklarını incelemektir. Türbin kanatları ya da pervaneler, yere çakılış anında dönmekteyseler, karakteristik biçimde eğrilirler. Kabin kayıt cihazından da bir motorun sesi süzülüp dinlenebilir.Motorun valf, kol ve tanzim vidalarının durumu ise, yakıtın akıp akmadığı ya da "geri iticiler"in çalıştırılıp çalıştırılmadığını gösterir. Geri iticiler inişte fren mesafesini önemli ölçüde azaltırlarsa da, havada iken işletilmeleri çok ciddî sonuçlar doğurabilir.

Ekipte başka uzmanlar da vardır. İnsan faktörleri uzmanı, düşüşte pilot hatası olup olmadığını inceler. Çoğunlukla kendi de tecrübeli bir pilot olan bu uzman, insan hatası bulmasa bile, mürettebatın âcil duruma nasıl tepki gösterdiğini ortaya çıkarmaya çalışır ve bu iş için kara kutulardan (uçuş verileri ve ses kayıtçılarından) yararlanır. Diğer uzmanlar, uçuş kılavuzları ile pilotlar arasındaki konuşmaları analiz eder, kaza günündeki hava şartlarını inceler ve makineye nasıl bakım yapılmış olduğunu denetlerler. Eğer kazadan sağ kalanlar olmuşsa, bir kazadan kurtuluş uzmanı, neden bazılarının kurtulup bazılarının kurtulmadığını inceler ve tahliye sistemleri ile âcil durum işlemlerinin başarıyla uygulanıp uygulanmamış olduğuna bakar.

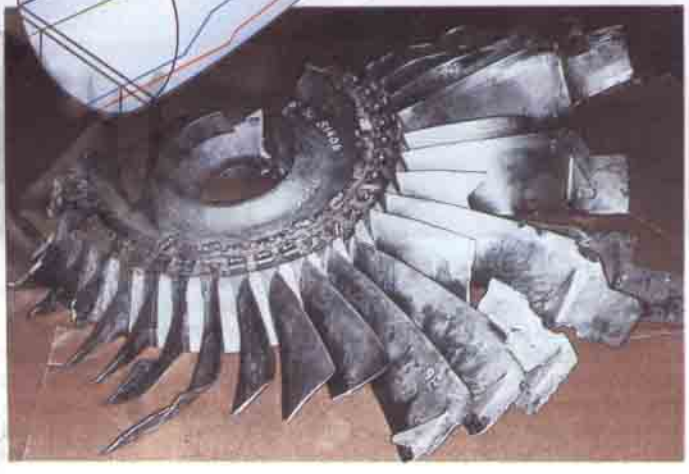
NTSB uzmanları, sadece tornavida, kerpeten ve cep lambası gibi basit âletler kullanarak işe başlarlar. Enkaz parçaları, ancak araştırmacılar bunların tam durumunu fotoğraflarla belgelendirdikten ve ayrıntıları kasede kaydettikten sonra gözden geçirilir. Lüzumundan fazla aceleyle hareket edip bütün enkaz parçalarını tertemiz yanyana dizen kurtarma timleri, çevik ekibin korkulu rüyasıdırlar. Araştırmalar sırasında, uçak şirketinin ve uçak yapımcılarının uzmanları da NTSB ekibine yardımcı olurlar.

Robert Macintosh ve ekibinin üyeleri, DC-10'un enkazı üzerinde 14 saat çalıştıktan sonra ilk toplan-

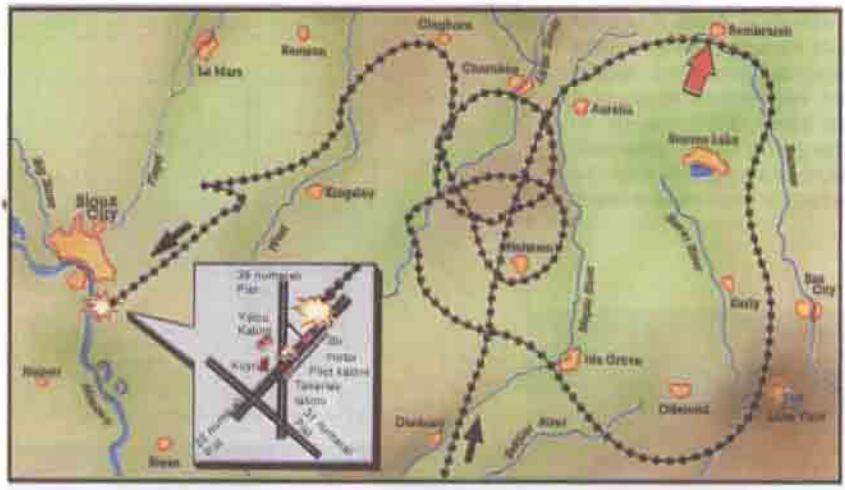


Kazaya uğrayan uçağın kuyruğu: Parçalanmış pervanenin enkazı (sarı), irtifa dümenini ve birçok hidrolik devrelerini delik deşik etmişti. Acil durum hidrolik sistemi de hasara uğrayan kuyruk motorlarına bağlı olduğu için, birlikte arızalanmıştı. Dolayısıyla DC-10 uçağı dümenle yönetilemez durumda kalmış bulunuyordu.

Kazanın sebebi, ancak laboratuvardaki bir mor ötesi lambası ile gözler önüne serilebilmiştir. Türbin pervanesinin rotor levhasındaki kıl inceliğinde minik bir çatlak, kontroller sırasında gözden kaçmıştı. Metal levha, bu zayıf yerden parçalanmıştı.



Motorun titan pervanesi, kazadan ancak üç ay sonra bir buğday tarlasında bulunabildi. Metal dökümdeki küçücük bir oyukluk, 41 000 işletim saatinden sonra rotor levhasının parçalanmasına sebep olmuştu.



Arızalı uçağın çizmiş olduğu dolambaçlı yol: Kırmızı ok, pervanenin uçuş sırasında parçalanmış olduğu yeri göstermektedir. Pilot Alfred C. Haynes, hidrolik sistemlerin devre dışı kalmasından sonra yönetilemez hale gelen DC-10 uçağını sadece iki motorunun yardımıyla Sioux City Hava Alanı'na kadar manevra ettirmeyi başarabilmişti. Şeklin içinde yer alan detaylı çizim, enkazın uçak alanında nasıl dağılmış olduğunu göstermektedir.

tı için bir araya geldikleri vakit, kazanın sebebi hakkındaki ilk somut düşüncelerini geliştirmiş bulunuyorlardı. Uçağın 296 yolcusundan 185'i, her iki pilot, kazadan canlı olarak kurtulmuştu. Canlı şahitler ve özellikle uçak mürettebatı, düşüşün doğru biçimde yeniden canlandırılmasının sağlanmasında önemli birer bilgi kaynağıdırlar.

Araştırmacılar, dikkatlerini özellikle iniş sırasında pek zarar görmemiş olan 2 numaralı motor üzerinde yoğunlaştırmışlardı. Bu motor, patlamamış ve havada ateş almamıştı. Sadece dev türbin kanatlarını çevreleyen çelik halkanın bazı kısımları eksikti. Bir de, türbin kanatlarının raptedildiği bir metre boyunda ağır titan levha bulunamıyordu. Araştırma ekibinin şefi olan Macintosh, bu levhanın kırılmış olduğundan şüphelenmekteydi; çünkü ancak fevkalâde sert titan enkazı, türbin kanatlarını çevreleyen halkayı parçalayabilirdi. Kopan bu enkaz parçaları da, irtifa dümenindeki bütün hidrolik sistemleri hasara uğratmış olmalıydılar.

Eğer bu varsayım doğruysa, kuyruk kanatlarının hidrolik devrelerinin geçtiği bölümlerde delik deşik olması gerekirdi. DC-10'un aslında güvenlik sebeplerinden dolayı birbirinden tamamıyla bağımsız üç hidrolik sistemi bulunuyordu. Macintosh, şüphelerini doğrulamak için, düşen uçağın dümen düzenini bir hangarda türbinlerle birlikte yeniden bir araya getirdi. Ayrıca, yerel basın aracılığı ile halkı özellikle titan levha gibi enkaz parçalarının aranmasında yardıma çağırdı.

UÇUŞ KAYITÇISI: BİR BOMBANIN BİLE TAHRİP EDEMEYECEĞİ BİR "WALKMAN"

Çevik ekip, kaza yerinde araştırmalarına devam ededursun, Washington'daki merkezde, NTSB uzmanları uçuş verilerini ve pilotların konuşmalarını kaydeden iki "kara kutu"nun analizine başlamışlardı. Doğrusu, kara kutu terimi pek yerinde değildir; çünkü bu çelik kutular, enkaz arasında bulunmalarını kolaylaştırmak için parlak turuncu ile boyanmışlardır.

Kara kutu, yaklaşık olarak art arda dizilmiş iki ayakkabı kutusu büyüklüğündedir ve 12,5 kilo ağırlığındadır. Zırhı ise, banka kasalarıyla boy ölçüşebilir: Walkman büyüklüğündeki kayıt cihazı, ısıya karşı yalıtımı sağlamak ve düşüşün şiddetini zayıflatmak amacıyla su dolu bir plastik yuvaya yerleştirilmiştir. Bunu izleyen koruma tabakası, 0,5 santimetre kalınlığında bir çelik mahfazadır. Bu da, başka bir çelik kılıf ile kuşatılmıştır. Kılıfın dışında, su içinden otomatik olarak harekete geçirilen ve dört kilometre uzaklığa kadar erişen sesli sinyaller gönderen bir verici vardır. Bu kutular, 30 dakika süreyle 1100 derece santigrata kadar sıcaklıklara ve kısa bir süre için 3400 g'ye kadar ivme kuvvetlerine dayanabilir. Böyle kuvvetler, bir jet uçağının bütün hızıyla bir dağa çarpması halinde ortaya çıkmaktadır.

NTSB mühendisi James Cash'in elektronik âletlerle dolu laboratuvarına getirilen kara kutular nâdir olarak hasara uğramış biçimdedirler. Dediğine göre, % 95'ten fazlasının durumu iyidir. Sadece birkaç duman izi, dış kılıfta bir oyuk;işte o kadar! Cash, buna kayıtçıların yere olağan durumda en son çarpan kuyruk kısmına konmasının da katkıda bulunduğunu ekliyor.

Uçuş verileri kayıtçısı (FDR), dört izli bir manyetobant üzerine normal olarak uçuş yüksekliği ve yönü, hız, dikey ivme, türbin itişi, iniş/kalkış flaplarının durumu gibi verileri kaydeder. En modern bazı uçaklarda, veriler doğrudan doğruya sayısallaştırılmış olarak kayıtçıya aktarılmaktadır. Diğer uçaklarda ise kabin âletlerinin ve meselâ motorlardaki algılayıcıların verileri önce bir küçük bilgisayara iletilmekte, orada sayısallaştırılarak zırhlı kara kutuya aktarılmaktadır. Uçuşun son 25 saatinin kaydını ihtiva eden kaset NTSB laboratuvarındaki özel bir bilgisayarda analiz edilir. Bilgisayar, son 25 saatin kaydını 45 dakikaya indirgeyerek, teknisyenlerin işini kolaylaştırmaktadır.

Ses kayıtçısı (VR), pilot koltuklarının üzerine yerleştirilmiş bir mikrofon aracılığı ile devamlı olarak pilot kabinindeki bütün konuşmaları kaydeder. Veri kayıtçısı olmayan küçük yolcu ve spor uçaklarında, ço-

Aşağıda: Elektronik mühendisi James Cash, bir basın konferansında kazada hasar görmemiş olan uçuş verileri kayıtçısını gösteriyor. Sağda: Kabindeki mürettebatın konuşmasını banda alan ses kayıtçısının işleme tâbî tutularak, bu konuşmaların grafik olarak gösterimi. Uzmanlar, ses kaydındaki şüpheli arka fon gürültülerini de araştırmaktadırlar.



ğunlukla yegâne bilgi kaynağıdır. Bir kazadan önceki 30 dakikanın ses kaydını muhafaza edecek şekide tertiplenmiştir.

James Cash, pilotların son dakikalarının "ses şâhidi" olmak gibi üzücü bir işe, çoktan alışmıştır; ama, yüksek irtifadan düşüşler, gene de kendisini sarsmaktadır. Şöyle diyor: "Kimi ümitsiz durumda son saniyeye kadar bir şeyler yapmak için çabalayan, kimi Yüce Yaratan'ın imdat ve merhametine sığınıp duâ eden mürettebatın konuşmalarını dinlemek, benim içimi sızlatıyor." Kaydın acı sonu, uçağın yere çakıldığını belirten boğuk bir patlama sesidir. Bu ses, ancak saniyenin bir bölümü kadar sürer; çünkü mikrofon da çarpma anında tahrip olmaktadır.

DÜŞÜŞ SEBEBİNİ BULMADA ÖNEMLİ BİR İPUCU: GÜRÜLTÜ

Kasetlerdeki, görünüşte önemsiz yan gürültüler, çoğu kere düşüş sebebinin açıklanmasını sağlamaktadır. James Cash, bir tekerlek takımının çıkarılması ya da flapların çekilmesi hallerinde kabinde duyulan "klik" seslerini öteki seslerden süzebilir. Kalkıştan önceki zorunlu uçuş kontrolü sırasında bir klik sesi duyulmamışsa, herhalde flaplar açılmamış demektir.

Sadece iki üç milisaniye süren bir patlama sesi bile, Cash için çok aydınlatıcı olabilir. Meselâ uçakta bir bombanın mı, yoksa benzin yakıtının mı patladığını ayırt edebilir. Dediğine göre, bomba patlaması, büyük bir enerji ile başlamakta, fakat çabuk sönmektedir. Buna karşı, bir benzin patlaması daha yavaş güç kazanmakta, daha sonra zirvesine erişmekte ve ancak yavaş yavaş sönmektedir.

Bu kadar kısa süren gürültülerin analizi ancak bilgisayarların yardımı ile yapılabilmektedir. Bilgisayarlar sadece birkaç milisaniye süren bir sesi, bir metre uzunluğunda olabilen bir kâğıt üzerinde, bütün ayrıntılarıyla yansıtılabilen bir gürültü profili grafiğine çevirebilmektedir. Cash, osilogram denen bu gürültü izlerini kendi "gürültü arşivi"nde bulunan yüzlerce başka izle karşılaştırmaktaydı. Ne var ki, DC-10'da meydana gelmiş olan patlamayı analiz etmesine imkân yoktu; çünkü kayıt cihazı ancak yere çakılıştan 30 dakika öncesine kadarını kayda alabiliyordu. Halbuki, uçak patlamadan sonra bir 45 dakika daha havada kalabilmişti. Ancak ses bandı

Macintosh'un teorisini doğrulayacak değerli bilgiler sağlıyordu. Kasetten dümen tertibatının daha uçak havada iken hasara uğradığı, mürettebatın bu şartlar altında en doğru tepkiyi göstererek ellerinden geleni en mükemmel şekilde yaptıkları anlaşılmaktaydı.

ENKAZIN BİRARAYA GETİRİLMESİ, SONUCU AÇIĞA ÇIKARIYOR

Bu arada, çevik ekip Sioux City Hava Alanı'nda DC-10'un kuyruk bölümünü sekiz gün süren uzun bir "bitiştirmeli bilmece" çalışması sonucunda yeniden bir araya getirmeyi başarabilmişti. Anlaşıldığına göre, parçalanmış olan pervane bölümünün enkazı, sağ irtifa dümeninin üç yerini delik deşik etmiş ve hidrolik sistemini işleyemez duruma sokmuştu. Uçağın düşmeden önce tesadüfen bir amatör tarafından alınmış olan fotoğrafında, bu delikler açık biçimde görülmekteydi. Rotor levhasının neden çatladığı ise, ancak bu parçanın bulunmasından sonra ortaya çıkarılabilirdi. Levha önce bulunamadı. Kazadan üç ay sonra, bir harman makinesine iki metal parçası çarptı. Bu iki parçanın levhanın enkazı olduğu anlaşıldı. Parçaların NTSB laboratuvarında incelenmesi sonucunda, sade kum taneciği büyüklüğündeki bir oyukluğun kazaya sebep olduğu ortaya çıktı. Üretimdeki bu fevkalâde küçük hata, 17 yıl ve 41 000 işletim saatinden sonra oyukluğun çevresindeki titan'ı "yormuş" ve levhada yavaş yavaş 3 santimetre uzunluğunda ve 0,7 santimetre derinliğinde bir çatlak oluşmasına yol açmıştı.



Bu Jumbo jet uçağında, İskoçya'nın Lockerby kasabası üzerindeyken bir bomba patladı. Güvenlik uzmanları, uçak enkazından uçak gövdesini yeniden bir araya getirmiş ve bombanın yerleştirildiği yeri (daire ile gösterilmiştir) belirlemeyi başarmışlardır.

Ortaya çıkan kıl inceliğindeki bu çatlak, levhanın bu bölümündeki stresi fevkalâde artırmış ve titan levha, olağanüstü merkezkaç kuvvetlerine dayanamayarak parçalanmış olmalıydı. Levha ikiye bölünmüştü. İrtifa dümenindeki delikler çevresinde görülen titan izleri, hidrolik sistemlerinin levhanın enkazı tarafından hasara uğratıldığını doğrulamaktaydı. Anlaşıldığına göre, bu çatlak, revizyon sırasında kontrolcülerin gözünden kaçmıştı.

NTSB uzmanlarının incelemeleri, henüz resmî kaza raporu yayınlanmadan önce, şu önlemlerin alınmasına yol açtı: a) Aynı imalât serisinden olan altı rotor levhası, daha 1989 Eylül'ünde servisten çekildi, b) Aynı tipten olan 265 levha, yeni kontrol usûlleriyle incelendi ve ikisinde kusurlara rastlandı. Motorların imalâtçısı olan General Electric, bu tipteki levhaları her ihtimale karşı hizmetten alacağını açıkladı.

SONUÇ

Robert Macintosh, araştırmanın sonuçlarından memnundu ve elde edilen bulguların ilerideki kazaların önlenmesini sağlamada yardımcı olacağını umuyordu. Kazadan bir yıl kadar sonra, 123 sayfalık NTSB "Kaza Araştırma Raporu" yayınlandı. Raporda önemli uçak parçalarının denetiminin en az iki uzman tarafından yapılması ve uçakların bağımsız bir yedek hidrolik sistemiyle donatılmaları tavsiye olunuyordu. Araştırma raporunun "Kazanın Muhtemel Sebebi" bölümünde ise şu ibare yer almaktaydı: "Ulusal Ulaştırma Güvenliği Kurulu, kazanın muhtemel sebebinin, General Electric tarafından üretilen rotor levhasındaki kusurun, United Airlines şirketinin revizyon ve kalite kontrol işlemleri sırasında insan gözünden kaçması olduğu sonucuna varmıştır."

Kazada yolculardan 185'inin bu "insan gözünden kaçmış kusur"a rağmen hayatta kalmış olmasını, kaptan pilot Alfred C.Haynes ile mürettebatına borçluyuz. Haynes, kazadan iki yıl sonra bir Jumbo jet ile son Şikago uçuşunu yaparak emekliye ayrıldı; çünkü pilotların zorunlu emeklilik yaşı olan 60'a erişmiş bulunuyordu. Emekli olduğu gün kendisine her taraftan yağan tebrik ve teşekkür kartlarından çoğu, 232 sefer sayılı uçuşu sâlimen atlatabilmiş olan yolculardan gelmişti.

P.M. Şubat 1992'den kısaltarak çev.:
Dr. Ergin KORUR

Dünyada değişiklik yapmakta başarılı olanlar, değişikliğe kendilerinden başlayanlardır.

G.B. Shaw

ERZİNCAN DEPREMİNİN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Ali KOÇYİĞİT*, Çetin YILMAZ*, Nuri AKKAŞ*

Genel anlamda volkanik patlamalar, yer altı nükleer denemeleri, yer altı çökmeleri ve tektonik gibi değişik nedenlerle oluşan anî yer sarsıntıları, deprem olarak tanımlanır. Ancak, depremlerin % 95'i tektonik kökenlidir; başka bir deyişle yer kabuğu hareketleri sonucu oluşur. Yer kabuğu bir bütün olmayıp, tıpkı bir mozayik gibi, değişik boyutlu çok sayıda parçadan oluşur. Her biri "levha" olarak tanımlanan bu parçalar, birbirlerine doğru yakınlaşarak, birbirlerinden uzaklaşarak ya da birbirlerini yanal yönde geçerek hareket ederler.Levhaların sınırları boyunca fakat yüzeyden oldukça derin kesimlerde etkin olan tektonik kuvvetler nedeniyle, levhaları oluşturan kayaçlar gerilim altındadır.Başka bir deyişle, gerek daha üstteki kayaçların ağırlığı, gerekse tektonik kuvvetler nedeniyle, daha derindeki kayaçlar içinde enerji birikimi olmaktadır (Şekil 1A). Gittikçe artan enerji nedeniyle kayaçlar, esnek deformasyona (biçim ve hacim değişikliğine) uğrar (Şekil 1B). Zamanla kayacın dayanım gücünü aştığında, kayaçlar kırılır ve eski biçimlerine geri dönerler. Ancak kırılma sonucu oluşan bloklar, birbirlerine göre değişik miktarlarda ve değişik yönlerde yer değiştirir (Şekil 1C). Kayaçların kırılması ve kırılan parçaların yer değiştirmesi **faylanma**, kırılma düzlemi ise **fay** olarak tanımlanır (Şekil 1C, D). Daha önce kayaç içinde birikmiş olan potansiyel enerji, kayacın kırılması sonucu aniden serbest hale geçer (kinetik enerjiye dönüşür) ve sismik dalgalar olarak yer içinde her yönde dağılır (Şekil 1D). Sismik dalgalar, içinden geçtikleri kayacı sarsar ve bu sarsıntı yüzeyde deprem olarak algılanır. Bu kapsamda, yer içinde ilk kırılmanın olduğu yere **depremin odağı**, onun yüzeye izdüşümüne ise **merkezüstü** (episantır) adı verilir (Şekil 1D).

Dünya deprem episantır dağılım haritasına bakıldığında, episantırların iki kuşakta yoğunlaştığı görülür. Bu kuşaklara, **deprem kuşakları** adı verilir. Bunlardan ilki Pasifik Okyanusu çevresinde yer aldığı için **Pasifik çevresi deprem kuşağı**, ikincisi ise Akdeniz boyunca doğuya doğru Endonezya'ya değin uzanan **Akdeniz-Himalaya deprem kuşağıdır**. Türkiye, bunlardan ikincisi üzerinde yer almaktadır.

ERZİNCAN DEPREMLERİ VE NEDENLERİ

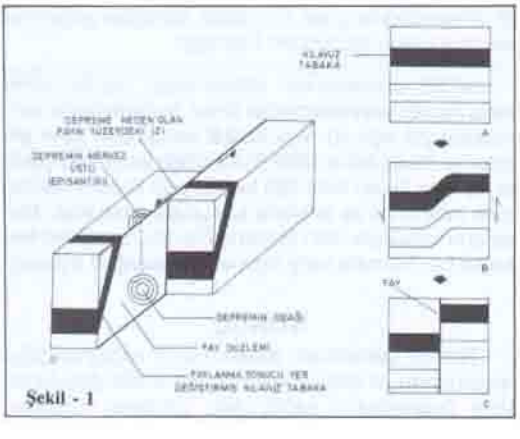
Tarihî kayıtlara bakıldığında, 1939 depreminin, Erzincan ilinin yaşadığı ilk ve tek büyük deprem olmadığı görülür.Örneğin, 1168, 1254-1255, 1268,

* *ODTÜ Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi Profesörleri.*



14 Mart Cumartesi akşam saatlerinde Erzincan ve çevresinde meydana gelen deprem büyük hasara yol açtı (Fotograf: Caner Gören).

1458, 1578, 1677-1678 ve 1784 tarihleri de, Erzincan ilinin yaşadığı, bazen tümüyle yıkılıp toplam 81500 kişinin yaşamını yitirdiği önemli depremlerdir. Son iki depremde (1939 ve 1992) ise, Erzincan yine büyük hasar geçirmiş ve toplam 33 000 insan yaşamını yitirmiştir.Böylece, Erzincan ili, 1168 yılından 15 Mart 1992 tarihine kadar birçok kez büyük depreme sahne olmuş ve faturasını oldukça ağır ödemiştir.Bunlar anımsandığında, hemen dile getirilecek iki soru: **Erzincan'da niçin deprem olmaktadır? Yine olacak mıdır?** şeklindedir.



Şekil - 1





Erzincan, giriş bölümünde de açıklanmış olduğu gibi, Akdeniz-Himalaya deprem kuşağını oluşturan önemli neotektonik yapılardan biri üzerinde yer alır. Kuzey Anadolu Fay Kuşağı (KAFK) olarak bilinen bu yapı, batıda Saros-Edremit körfezleri ile doğuda Karlıova ilçesi arasında, d-b (doğu-batı) doğrultusunda uzanan yaklaşık 1400 km uzunluğunda ve birkaç yüz metre ile 40 km genişliğinde bir levha sınırıdır ve çok sayıda faydan oluşur. Bu faylar yer yer doğrultularını değiştirir ya da sağa ve sola doğru sıçramalar yaparlar. Fayların doğrultu değiştirdiği ya da sağ ve sol yönde sıçrama yaptığı yerler, fay üzerinde hareketin kilitlendiği ve böylece kayaç içinde enerji birikiminin olduğu yerlerdir. Başka bir deyişle, gelecekteki potansiyel deprem alanlarıdır.

Erzincan ili ve çevresinde, Kuzey Anadolu ana fayı çok sayıda kola ayrılmakta ve yer yer kuzey ve güneye doğru sıçrama yapmaktadır. Böylece, bu kollar arasında kalan alanlar çökerek bir taraftan Erzincan ovası (Erzincan bileşik çek-ayır havzası) oluşmakta, diğer taraftan, ana fayın sıçrama yaptığı yerlerde hareketin kilitlenip uzun süre enerji birikmesi de depremlere yol açmaktadır. Bu nedenle depremler geçmişte ve günümüzde oldu, gelecekte de olacaktır. Nitekim 1939 depreminin merkezüstü, Erzincan ilinin yaklaşık 25 km kuzeybatısındaki Koçyatağı köyü çevresiydi ve burası ana fayın güneye doğru sıçrama yaptığı bir yerdir. Yine aynı şekilde, 13-15 Mart 1992 Erzincan-Pülümür depremlerinin merkezüstü de, Erzincan havzasının güneydoğu ucunda olup, burası bir taraftan ana fayın sıçrama yaptığı, diğer taraftan da iki büyük fay kuşağının (sağ yanal Kuzey Anadolu Fay Kuşağı ve sol yanal Ovacık Fay Kuşağı) birleşerek hareketin kilitlenmesine neden olduğu yerdir. Her ne kadar son depremin yeri âletsel verilerle kesin olarak saptanamamışsa da, deprem yüzey kırıklarının ve iki fay kuşağının geometrik düzeni, yüzey deformasyonunun yoğun olarak geliştiği yerin yakınlığı ve artçıl deprem episantırlarının yoğunlaşması, Erzincan havzası güneydoğu ucunun (Tanyeri-Kalecik-Pülümür kuzeybatısı), son depremin merkezüstü olduğunu kanıtlamaktadır.

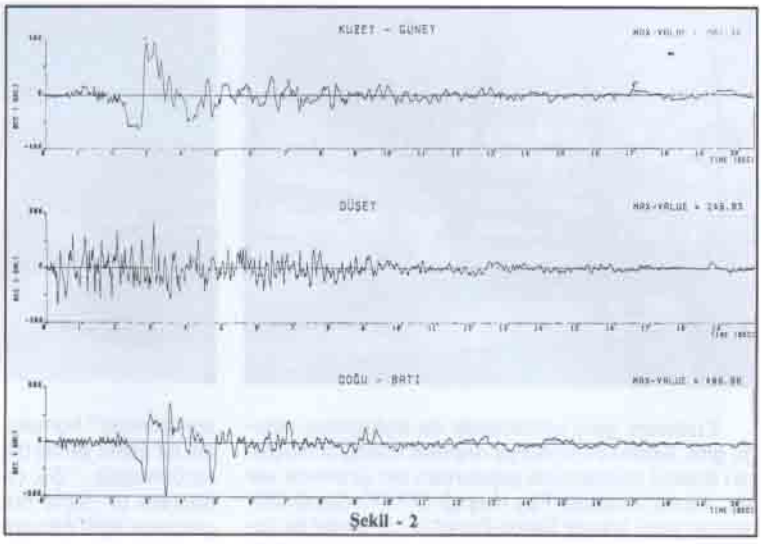
DEPREMLER ÖNCEDEN BELİRLENEBİLİR Mİ?

Her deprem sonrasında olduğu gibi, Erzincan depreminden sonra da "depremlerin önceden belirlenebilmesi" konusu gündeme gelmiş ve bu konuda, bir kısmı yanlış bilgiler içeren, çeşitli görüşler ileri sürülmüştür. "Şu çalışmalar yapılmış olsaydı, bu deprem bir hafta öncesinden belirlenebilirdi" gibi gerçekle ilgisi olmayan beyanat verildiği bile olmuştur. Halkın bu konudaki bilgi noksanlığından yararlanıp, "iki saat içinde deprem olacak" haberini yayıp, toplumda huzursuzluğa neden olmaya çalışanlar da çıkmıştır. Bu tür olaylar, 7 Kasım 1983 tarihli Milliyet gazetesinin "Düşünenlerin Düşünceleri" sütununda vurguladığımız gibi, Erzurum depreminden sonra da görülmüştür ve halkın bu konudaki bilgi birikimi yeterince artırılmadığı sürece ilerde de cereyan edecektir.

Depremlerin nedenlerini ve önceden belirlenebilmelerini araştırırken, göz önüne alınması gereken birçok parametre vardır. Bunların bir kısmı gözlenebilir parametreler, bir kısmı ise belki de henüz önemi ve etkisi tespit bile edilememiş parametrelerdir. Vurgulanması gereken diğer bir konu, depremin, tektonik yapının bir kararlı denge konumundan kararsız bir konuma geçmesi sonucu oluşan bir olay olduğudur. Kararlılıktan kararsızlığa geçiş, parametrelerden herhangi bir tanesinde görülecek küçük bir değişimin sonucu ortaya çıkabilir. Kararsızlık belirsizlik içerir; dolayısı ile deprem oluşumu, temelinde belirsiz bir olaydır.

Bir depremin önceden belirlenebilmesi, o depremin nerede, ne zaman ve ne büyüklükte olacağının belirlenebilmesi demektir. Belirleme, bir bilim adamları grubunun uzun süreli bilimsel çalışmalarından elde ettikleri bilimsel verilere dayandırılan bir olgudur. "Yarın şurada şu büyüklükte deprem olacak" diyebilmek, ancak onlarca bilim adamının onlarca sene milyonlarca dolarlık harcamayı gerektiren araştırmalarının sonucu mümkün olabilir. Burada şunu da vurgulamak gerekir ki, bu kadar bilim adamının bu kadar senelik araştırmaları da bir depremin önceden belirlenebilmesi için yeterli olmayabilir. 1979 Ağustos'unda San Fransisco'nun 100 km kadar güneyinde meydana gelen orta büyüklükte bir deprem, bölgede yapılan tüm yatırımlara ve senelerce süren etraflı gözlemlere rağmen, önceden belirlenememiştir. 1975 yılında Kıta Çini'nde Haicheng depremi önceden belirlenebilmiş fakat, başarılı olu-

nan bu tek depreme karşın, onlarca deprem de önceden belirlenememiştir. Örneğin, 1976 yılında Tangshan bölgesinde meydana gelen deprem önceden belirlenememiş ve yaklaşık 630 bin kişi hayatını kaybetmiştir. Gene Kıta Çini'nde, 1976 Ağustos'unda Kwangtung bölgesinde bir deprem olacağı resmen duyurulmuş, halk yaklaşık iki ay çadırlarda yaşamış ve hiçbir deprem olmamıştır.



Şekil - 2

Depremlerin önceden belirlenebilmesi, uzun vadeli ve kısa vadeli olmak üzere iki kademeden oluşur. Uzun vadeli belirlemede, kabaca depremin olabileceği bölge ve yıl mertebesinde zaman belirlenir. Kısa vadeli belirlemede depremin olabileceği bölge mümkün olduğunca daraltılır ve zaman olarak gün ve hatta saat belirtilir. Bunlara ek olarak, olabilecek depremin büyüklüğü de belirtilebilmişse, işte o zaman depremin gerçekten önceden belirlendiği savunulabilir. Bu üç ana girdinin (yer, zaman ve büyüklük) bilimsel yöntemlerle, devletin denetimindeki bilimsel kurullarca belirlenmesi ve resmî kanallarla duyurulması gerekir. Bilimsel yöntemler radon gazı miktarı, yer altı su seviyesi, kuyularda tilt, manyetotelürik akım, jeodetik olgular, krip, gerinme, elektriksel rezistivite ve manyetik alan gibi çok sayıda parametrenin zamanla değişimlerini inceleyen yöntemlerdir. Bu tür yöntemlerin sonuçlarından yararlanmadan ve resmî bilimsel kurullarda tartışılmadan "önceden belirleme" iddiasında bulunmak, bilimsellikten uzak olur ve halkı yanılgıya ve heyecana düşürmekten başka bir işe yaramaz. Kısaca, depremlerin önceden belirlenebilmesi konusunda çalışmalar yapan bilim adamları ve diğerleri, kendilerinin bilimsel sorumlulukları yanında topluma karşı sorumluluklarının da bulunduğunu unutmamalıdırlar. Bunun aksi, ya bir art niyetin veya cehaletin belirtisidir.

Depremlerin önceden belirlenebilmesi çalışmaları başarıya ulaşabilir mi? Gerekli malî olanaklar sağlanırsa, yeterli sayıda bilim adamı, mühendis ve teknisyen bu tür çalışmalara özendirilip, yetiştirilirse, ilgili çalışmalar yetkili ve yetenekli bir kurulca organize edilebilirse, uzun süreli çalışmalar belirli bir başarıya ulaşabilir. Bu, gene de tüm depremlerin önceden belirlenebilmesi anlamına gelmez. Türkiye bir deprem kuşağındadır. Depremler hayatımızın bir parçası olmak durumundadır. Onlarla yaşamayı öğrenmek gerekir. Depremlerin önceden **kesinlikle ve tümüyle** belirlenebilmesi, bilim ve teknolojinin bugünkü düzeyi ile mümkün değildir. Bu konuda bilimsel araştırmaların sürdürülmesi ise, en azından bilgi birikimi açısından yararlıdır. Önceden belirleme konusunda bilimsel çalışmalar bir yandan yürütülürken, diğer yandan da daha güncel ve daha acil bir konu olarak, halkın depreme karşı kendini "savunması" konusunda eğitilmesine ağırlık vermek gerekecektir. Bu "savunma", yer seçimi, malzeme kalitesi ve yapı tipi gibi konularda halkın bilinçlenmesi ile mümkündür.

YAPI HASARLARI ÜZERİNDE GÖZLEMLER

Erzincan'ı etkileyen ana şok 13 Mart 1992 akşam saat 7.18'de meydana gelmiştir. Deprem, Erzincan Meteoroloji İstasyonu'nda bulunan kuvvetli yer hareketini ölçebilen akselerometreler tarafından kaydedilmiştir. Elde edilen kayıtlara göre, doğu-batı yönünde en büyük ivme, yaklaşık olarak 0,5 g (g:yer çekimi ivmesi) olmuştur (Şekil 2). Deprem, yaklaşık olarak 20 saniye sürmüştür. Erzincan'da elde edilen bu kayıttaki maksimum ivme, yurdumuzda kaydedilen depremler arasında en büyük değer olmuştur.

Depremden etkilenen Erzincan'ın nüfusu, 92 000'dir. Bu rakam çevre köyler de ilave edildiğinde, yaklaşık olarak 120 000'e çıkmaktadır. Erzincan'da endüstriyel tesis olarak Sümerbank'ın İplik Fabrikası, Şeker Fabrikası, Yem Fabrikası, Et Balık Kurumu'nun kombina tesisleri, Boru Fabrikası ile Un Fabrikaları bulunmaktadır. Şehir, 1939 depreminden sonra kuzeye doğru kaydırılarak yeniden kurulduğundan, hemen hemen tüm yapılar bu tarihten sonra inşa edilmiştir. İş ve alışveriş merkezleri, doğu-batı yönünde Fevzi Paşa ve Halit Paşa caddeleri, kuzey-güney yönünde ise Ordu Caddesi üzerinde bulunmaktadır. Yollar birbirine dik ve geniş tutulmuştur. Şehrin düzenli olması, depremden sonraki kurtarma işlemlerinin rahat yapılabilmesini sağlamıştır.

Türkiye'de, Cumhuriyet döneminde olan depremlerin büyük bir kısmı, 1939 Erzincan depremi hariç kırsal kesimde olmuş, yakındaki şehirleri etkilemiştir. Son Erzincan depremi, episantrı şehir merkezine çok yakın olan tahrip gücü yüksek depremlere örnek olmaktadır.

Erzincan'da yaklaşık olarak 150 tane bina tahrip olmuştur. Bunlardan yaklaşık olarak 35 tanesi devlet dairesi, 13'ü iş merkezi, 5'i otel ve 3 tanesi ise okuldur. SSK Hastanesi, Devlet Hastanesi, Sağlık Meslek Yüksek Okulu, DGM Lojmanları, Urartu Oteli, Roma Oteli, Belediye İş Merkezi ve Çarşısı, Polis Lojmanları, Selimoğlu Pasajı, Birlik Çarşısı, Vakıf İşhanı, İş Bankası, Yapı-Kredi Bankası, Şehir Klübü tahrip olan yapılar arasındadır. Sağlık Meslek Lisesi'nde 60 kişinin öldüğü öğrenilmiştir. Adı geçen bina 1983 depreminde hasar görmüş, bilahare tamir edilerek kullanıma açılmıştır. Demirkent köyünde, minarenin caminin üzerine düşmesi nedeni ile 33 kişi hayatını kaybetmiştir. Erzincan'da en büyük hasar Fevzi Paşa, Halit Paşa ve Ordu caddeleri üzerinde olmuş, Fatih Mahallesi'ndeki sosyal konutların büyük bir kısmı hasar görmüştür.

Elimizde henüz kesin rakamlar olmamakla birlikte, depremden 17 000 aile etkilenmiş, yaklaşık 500 kişi hayatını kaybetmiştir. 25 Mart 1992 tarihli tespit raporlarına göre, Erzincan merkezinde toplam 21 mahallede 1344 konut ile 824 işyeri ağır hasar görmüş veya yıkılmıştır. Aynı şekilde, 2881 konut ve 403 iş yerinde orta derecede hasar bulunmaktadır.

Yapılan incelemelerde, tek ve iki katlı yapıların iyi veya kötü yapılmış olmasına bakılmaksızın depremi hasarsız olarak atlatabildiği gözlenmiştir. İlk incelemelere göre, bu durumun depremin frekans yapısının ve zemin şartlarının bu tip yapılarda etkileyici olmamasından kaynaklandığı izlenimi doğmuştur. Çok katlı yapılarda ise, hasarlar genellikle uygulama ve proje hatalarından meydana gelmiştir.

Yapılan incelemelerde çöken ve çok hasar gören yapıların birçoğunun 1983 Erzincan depreminde hasar gördüğü, bu hasarların ciddî bir incelemeye tâbi tutulmadan şekilsel bir biçimde tamir edildikleri öğrenilmiştir. Bu şekilde tamir edilen yapıların büyük bir kısmı, 13 Mart 1992 depreminde tamamen tahrip olmuştur.

İş merkezleri, otel gibi yapılarda ilk katlar diğer kat yüksekliklerine göre daha büyük seçilmiştir. Bu katlarda perde duvar kullanımından kaçılmıştır. Bu katlar yumuşak birer kat davranışı göstererek, deprem etkilerinin yoğunlaşmasına neden olmuştur. Kolon kiriş bağlantı bölgelerinde etriye kullanılmaması, kötü işçilik ve beton kalitesi de bunlara ekleninçe, felaket kaçınılmaz hale gelmiştir.

Yapılan kısa incelemede, yapılarda genelde kolonlarda yeterli düşey donatı kullanıldığı izlenimi elde edilmiştir. Fakat deprem sırasında etkili olacak olan etriyelerden ise sanki bilinçli olarak kaçınılmıştır. Beton kalitesinin de genelde kötü olduğu, iyi bir gradasyonun sağlanmadığı gözlenmiştir.

Erzincan'da bulunan endüstriyel yapılardan bir kısmı, projesinin eski yönetmeliklere göre yapılması, bir tanesi üzerine baca düşmesi, bir kısmı ise kötü betonarme imalât ve işçiliği nedeni ile az veya çok hasar görmüş ve çalışılamaz hale gelmiştir. Deprem bölgesinde Erzurum-Erzincan ana arterinde 3 tane betonarme kemer köprü, 2 tane betonarme kiriş karayolu köprüsü ile Fırat üzerinde çelik kafes kirişten oluşan demiryolu köprüsü bulunmaktadır. Bu köprülerde bir hasara rastlanmamıştır. Bununla beraber Kemah yolu üzerinde demiryolu üst geçit köprüsü özellikle dolgunun iyi yapılmaması nedeni ile çok fazla hasar görmüştür.

SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Türkiye'nin ve yakın çevresinin diri faylarını ve olası deprem yerlerini gösteren **Türkiye Neotektonik Haritası** kısa sürede hazırlanmalıdır.

2. Yalnızca yeni Erzincan için değil, fakat aynı zamanda, diri faylar üzerinde ya da yakınında bulunan tüm yerleşim alanlarında, yeni yerleşim alanı seçimi, jeolojik ve sismik çalışmalarla belirlenmelidir.

3. Yüzde 94'ü deprem bölgelerinde, yüzde 44'ü aktif fay bölgelerinde bulunan yurdumuzda artık depremlerle birlikte yaşamasını öğrenmemiz gerekmektedir. Bu amaçla ilk etapta Türkiye'de yalnız Erzincan'da değil, en az onun kadar deprem tehlikesine maruz bölgelerde (İzmir, Manisa, Kütahya, İstanbul gibi) okul, hastane ve deprem sonrasında mutlaka ayakta kalması gereken devlet yapılarının bir an evvel incelenip, deprem yönetmeliklerinde öngörülen koşulları taşıyıp taşımadığının belirlenmesi, ileride oluşacak depremleri daha az kayıpla atlatmamızı sağlayacaktır.

4. Bundan sonra yapılacak olan yapılarda, gerek proje aşamasında, gerekse uygulamada deprem yönetmeliğinden hiçbir taviz verilmemesi sağlanmalıdır.

5. Ülkemizin bir deprem bölgesinde olduğu dikkate alınarak, depreme dayanıklı yapı türleri ile yapı malzemesi seçimine dikkat edilmelidir.

6. Deprem sonrası meydana gelen zararları en aza indirmek amacıyla depremden etkilenenler için zorunlu deprem sigortası düşünülebilir.

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1.de6 c4 2.ef7 Şf8 3.Ac4! Vc5 4.Şh1 Kd1 5.Kad1 Af5 6.Ad6! Ae7 (6..Fc6 7.Af5) 7.Ab7 Vf5 8.Ad6 Vc5 9.Ae4 Vc6 10.Ag5!! Ff6 11.Ae6 kazanır (Wittmann-Klinger, Semriach 1987).

Çözüm II : 1..Ae3! 2.fe3 Fh3 3.Şf2 fg3 4.hg3 Fg3 5.Şg3 Vg4 6.Şf2 Vg2 7.Şe1 Kf3 8.Fe4 Vf2 mat (Rohel-Forster, Bern 1987).

Çözüm III : 1.Vf7!! Şf7 2.Fc4 Şf6 3.Fe7 Şf5 4.Fd3 Şf4 5.hh3! Fd4 (5..Vg2 6.Şg2 Af6 7.Fd6 Şg5 8.Ke5 Şh4 9.Fg6 var.) 6.g3 Şf3 7.Fe2 Şe4 8.Ff3 Şf5 (8..Şf3 9.Kd3 mat.) 9.Fg4 mat (Martorelli-Pantaleoni, Pinerolo 1987).

ERZİNCAN DEPREMİNİ ANLAMAK

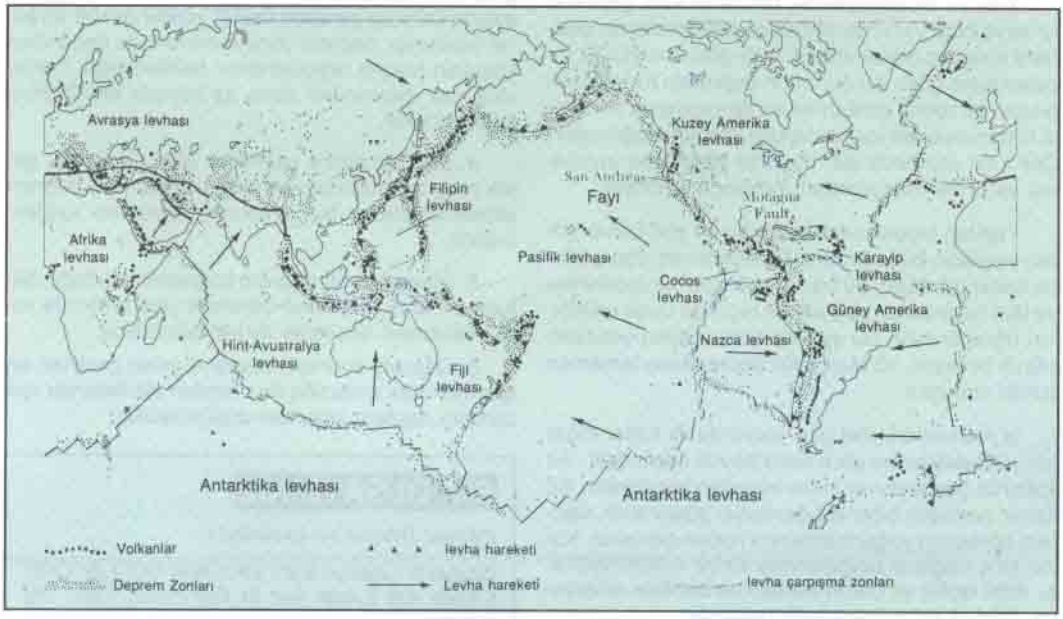
Halûk SUCUOĞLU*



İki katlı, periyodu 0,1 saniye civarındaki taş bina depremden hasar görmezken, bitişiğinde periyodu 1 saniye kadar olan altı katlı, ağır perdesiz betonarme bina tamamen çökmüş.

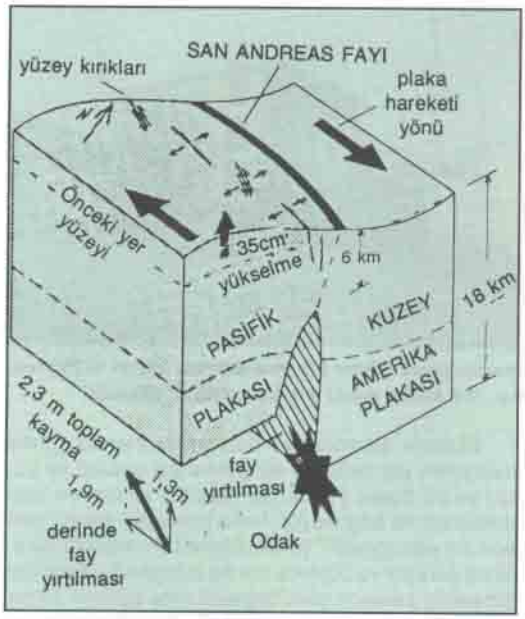
Erzincan'da meydana gelen deprem, oluşumu bakımından dünyada olan diğer depremlerin bir benzeri. Elbette kendine özgü bazı özellikleri var. Ancak bunları açıklamadan önce depremleri dünya ölçeğinde değerlendirmemiz gerekiyor.

Dünyada sürekli deprem oluyor ve deprem bölgeleri iki kuşak üzerinde yoğunlaşıyor. Birincisi Büyük Okyanus'u çevreleyen Pasifik Kuşağı. Güney ve Kuzey Amerika'nın batı kıyıları, Alaska, Japonya, Yeni Zelanda bu kuşak üzerinde. İkincisi olan Alp Kuşağı ise İtalya, Yunanistan, Türkiye, İran ve Hindistan (Himalayalar) üzerinden Filipinlere uzanıyor (Şekil 1). Depremlerin oluşum nedenlerini levha tektoniği kavramı ile açıklayabiliyoruz. Milyonlarca yıl önce dünyada Pangaea, adı verilen tek bir kıta olduğuna inanılıyor. Pangaea, daha sonra parçalanarak birçok levhaya bölünmüş ve levhalar birbirlerinden uzaklaşmaya başlamış. Dünyadaki karalar ve okyanuslar çeşitli levhaların üzerinde yer alıyor. Bu tektonik levhalar, dünyanın litosfer adı verilen yaklaşık 80 km kalınlığındaki sert dış kabuğunu oluşturuyorlar. Yer kabuğunu meydana getiren tektonik kıta levhaları, sürekli olarak birbirleriyle göreceli hareket içerisinde. Bir tektonik levha diğerine göre farklı yönde hareket etmeye çalışırken, ortak sınırlarında oluşan sürtünme kuvvetleri göreceli harekete engel olmaya çalışıyor. Yıllar boyu böylece biriken kabuk gerilmelerinin, levha sınırlarını belirleyen fay düzlemlerindeki sürtünme dayanımını belirli bölgelerde aşması ile anî kaymalar ve yırtılmalar meydana geliyor. Böyle ce kıta levhalarının kenarlarında uzun sürede biriken statik gerilme enerjisi, yırtılarak kayan fay düzlemi boyunca birkaç saniyede kinetik enerjiye dönüşüyor ve kinetik enerji yer kabuğu içerisinde sismik titreşim dalgaları olarak yayılıyor. İşte bu olaya deprem diyoruz. Deprem sırasında iki tektonik levha fay düzlemi boyunca yatay ve düşey atım yapıyor (Şekil 2). Genellikle yer yüzünde hissedilen büyük depremlerde fay yırtılması 35 km'den daha az derinlikte oluyor ve yer üstünde iz yapabiliyor. Jeologlar, Er-



Şekil 1: Tektonik levha hareketleri ile depremler ve volkanlar arasındaki ilişkiyi gösteren dünya haritası.

* Doç.Dr., ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü.



Şekil 2: 1989 Loma Prieta (Kaliforniya) depreminde fay yırtılma mekanizması.

zincan depremi odağının yüzeyden 15-20 km derinde olduğunu tahmin ediyorlar. Ancak henüz yüzeydeki izi kesin olarak saptanabilmiş değil.

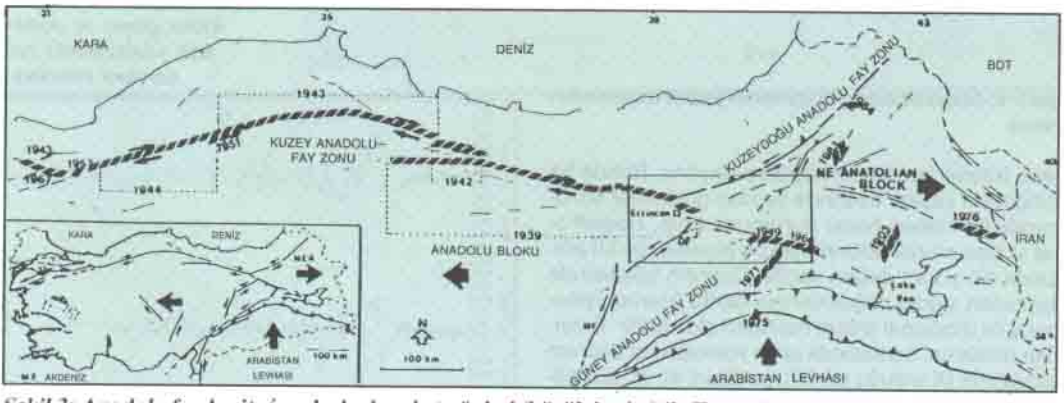
Anadolu'nun kuzeyi, ortası ve güneyi ile ayrı kıta levhaları üzerinde yer alıyor. İki levha Tekirdağ, Adapazarı, Bolu, Gerede, Tosya üzerinden Erzincan'a kadar uzanan Kuzey Anadolu Fayı (KAF) ile ayrılmış (Şekil 3). Kuzey Anadolu, Güney'e göre doğu yönünde hareket etmeye çalışıyor. KAF doğuda Erzincan-Erzurum bölgesinde batıya göre daha hareketli. Bu nedenle doğuda daha büyük depremler gözleniyor. Ege ve Doğu Anadolu'daki depremler ise, daha lokal kıtasal sıkışmalar ve kırılmalar sonucunda oluyor. Doğu Anadolu'yu Arap yarımadası, Ege ve Akdeniz'i ise Afrika kıtası kuzeye doğru hareket ederek sıkıştırıyor ve gerilme birikmesine neden oluyorlar.



Bitişik sıralanan aynı tipteki ve yükseklikteki binaların çok farklı hasar görmesi, yıkılan yapılarda yapım yönetmeliklerine uyulmadığını akla getiriyor.

DEPREMLERİ NASIL ÖLÇERİZ?

Fay düzlemlerinde anî kaymaların yarattığı büyük depremleri genellikle Richter ölçeği, ile değerlendiriyoruz. Richter ölçeği, depremin büyüklüğünü (dikkat: şiddetini değil) ölçüyor. Büyüklük, deprem merkezinden 100 km uzaktaki bir sismograf cihazı tarafından kaydedilen en büyük hareket genliğinin logaritmasına göre tanımlanan bir ölçek. Bu ölçeğe göre, 8 büyüklüğünde bir deprem 7 büyüklüğündeki bir depremden 10 kat daha fazla hareket genliğine sahip. Richter ölçeği ile fay yırtılması sırasında boşalan enerji arasında da istatistiksel verilere dayalı logaritmik bir ilişki var. Buna göre 8 büyüklüğündeki depremde, 7 büyüklüğündeki depremden 32 kat fazla enerji boşalıyor. Richter ölçeğindeki her birim farkı için aynı oranlar geçerli. Depremde boşalan enerji, yırtılan fay uzunluğu ile de yakından ilişkili. Geçmiş büyük depremler üzerinde yapılan gözlemler, Richter büyüklüğü M ile yırtılma uzunluğu L (km) arasında $L = 3.6 \times 10^{-5}\ e^{2M}$ şeklinde ampirik bir ilişki ortaya koymuş. Buna göre 6.8 büyüklüğündeki Erzincan depremi sırasında yer altında yaklaşık 30 km uzunluğunda bir yırtılma meydana gelmiş olmalı. Şili'de 1960'da meydana gelen 8.6 büyüklüğündeki depremde 1000 km'ye yakın fay yırtılması saptanmış.



Şekil 3: Anadolu fay haritası ve levha hareket yönleri (küçük harita) ile Kuzey Anadolu fayları, fay hareketleri, yaklaşık yırtılma uzunlukları ve yılları (Barka, Toksöz ve Gülen, 1992).





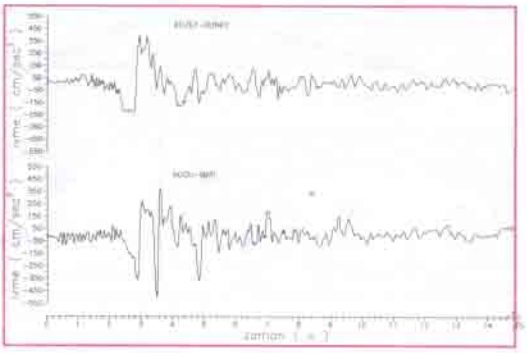
Üst katları dolgulu, alt katı ise dolgusuz (yumuşak) betonarme çerçeveli bir binanın deprem öncesi ve deprem sonrası durumu. Depremde alt kat anî çökmeye uğramış, üst katlar adeta bir kat aşağıya düşmüş.

Global olarak depremlerin büyüklüğünü Richter ölçeği ile belirlemek hem pratik hem de günceldir. Ancak insanlar ve yapılar açısından bulunduğumuz yerde hissettiğimiz deprem şiddeti daha önemlidir. Depremi en şiddetli olarak derindeki yırtılma odağının tam üzerine rastlayan yer yüzü noktasında, yani deprem merkezinde hissederiz. Bu noktadan uzaklaştıkça depremin yapılar üzerindeki etkisi azalır. Bir yerde depremin etkisini ölçebilmek için bir şiddet ölçeğine gereksinmemiz vardır. Günümüzde kullanılan iki çeşit şiddet ölçümünden birincisi gözlemlere, ikincisi ise sismik kayıtlara dayanır. İlkinde bir bölgedeki yapılar üzerinde yapılan gözlemler sonucunda belirlenen hasar durumuna göre, Rossi/Forel skalası olarak adlandırılan bir ölçekte I ile XII arasında bir şiddet değeri seçilir. Deprem bölgesinde saptanan şiddet dağılımlarının harita üzerine işlenmesi ile izosismal şiddet haritaları elde edilir. Erzincan izosismal haritasında şehir merkezinde deprem şiddetinin IX olduğu görülüyor (Şekil 4). IX şiddetinin en belirgin göstergesi mühendislik hizmeti görmüş yapılarda kalıcı deformasyonlar gözlenmesi.

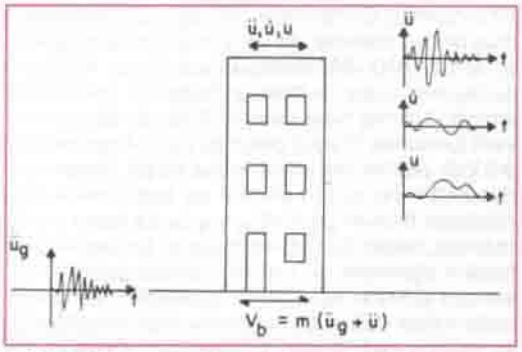


Şekil 4: Erzincan depremi izosismal şiddet dağılımı haritası.

Modern sismoloji ve deprem mühendisliğinde depremin yer üstünde bir noktadaki şiddeti iki yatay ve bir düşey yönde yer hareketi ivmesinin kaydedilmesi ile sağlanıyor. İvme kayıtları "strong motion accelerograph" (SMA) âletleri ile deprem süresince alınıyor ve böylece her üç ortogonal yönde yer ivmesinin zamana göre değişimi elde ediliyor. İvme-zaman fonksiyonları sayısal değerlere dönüştürülerek entegre edildiğinde, yer hızı ve yer kaymasının da zamana göre değişimi hesaplanabiliyor. Yer hareketinin yatay bileşenleri, yapılar üzerinde çok daha etkili. En belirgin parametresi ise, maksimum ivme değeri. Eğer deprem bölgesinde çok sayıda SMA kaydı alınabilirse izosismal haritanın bir benzeri yer ivmesi dağılımı için de elde edilebilir. Ne var ki, SMA istasyonları oldukça pahalı ve ülkemizde ancak son yıllarda kurulmaya başlandı. Halen 69 adet SMA istasyonumuz var ve bunun yaklaşık 20 tanesi KAF boyunca yerleştirilmiş. Erzin-



Şekil 5: Erzincan şehir merkezinde kaydedilen kuzey-güney ve doğu-batı yönlerindeki yer hareketi ivmeleri.



Şekil 6: Yer hareketi ivmesi ($ü_g$-t) altında bir yapının tepesinde meydana gelen deplasman, hız ve ivme değerlerinin (u, u̇, ü) zamana göre değişimleri ve taban yatay kuvveti V_b.

can'da şehir merkezinde kurulu SMA istasyonunda kuzey-güney, doğu-batı ve düşey yönlerde alınmış yer ivmesi kayıtları var (Şekil 5). Deprem merkezi tam şehir içerisinde olduğundan, yer hareketinin şiddeti çok yüksek. Doğu-batı yönündeki 499 gal (cm/S²) maksimum yer ivmesi, dünyada kaydedilmiş en yüksek değerler arasında. Ayrıca ölçülen maksimum yer hızı ve deplasmanı değerleri de benzerlerine göre oldukça büyük. Tüm bu bulgular, Erzincan depreminin 6.8 Richter ölçeği ile orta büyüklükte olmasına karşın, Erzincan'daki yer hareketinin çok şiddetli olduğunu gösteriyor.

YAPILAR DEPREMDEN NEDEN ETKİLENİR?

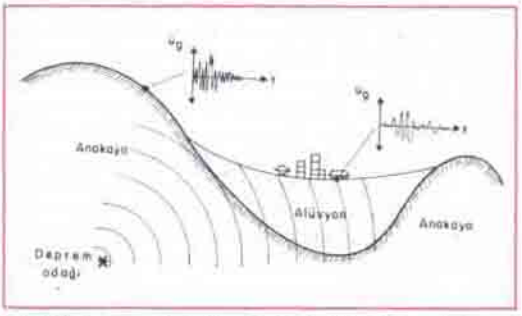
Yere sabit olarak bağlı bir yapı, yer aniden hareket ettiğinde bu harekete kütlesine ve yapının iç direncine bağlı bir tepki gösterir. Bir yapının tabanının hareketi altındaki hareket denklemini çok basit olarak $ü(t) + 2\,\xi\omega u(t) + \omega^2 u(t) = -ü_g(t)$ şeklinde ifade edebiliriz.Burada $ü_g$ yer ivmesi, u, u̇ ve ü yapının tepesinin tabanına göre yatay deplasmanı, hızı ve ivmesinin zaman değişimleri, ξ yapının iç sürtünme oranı, ω ise doğal titreşim frekansıdır. Yapılarda iç sürtünme oranı 0,02 ile 0,10 arasındadır. Doğal titreşim frekansının doğal titreşim periyoduyla ilişkisi ise $\omega = 2\pi/T$ şeklindedir. Yapıyı eğer tepesinden çekip bırakabilsek, kendi kendine yapacağı titreşimin periyodu doğal periyot olacaktır (Şekil 6). Tıpkı ucuna ağırlık bağlı bir yayın veya bir sarkacın serbest salınımlarının periyodu gibi. Yukarıdaki denklemde ξ ve ω (veya T) biliniyorsa, verilen deprem ivmesi $ü_g(t)$ için yapının tepesindeki deplasmanı, hızı ve ivmeyi sayısal çözümle elde edebiliriz. Yapıyı en çok ilgilendiren $(ü + ü_g)$ toplam ivmesinin maksimum değeridir; zira bu değer, yapı kütlesi m ile çarpıldığında, yapıya depremde etki eden maksimum yatay taban kuvveti V'yi verir. Eğer ξ değerini sabit tutarsak (örneğin 0,05) ve çeşitli T değerleri için hareket denklemini defalarca çözersek, maksimum yatay taban kuvveti ile yapı periyodu T arasındaki ilişkiyi türetebiliriz. Bu ilişkiye yatay kuvvet spektrumu adını veriyoruz. Erzincan depreminin iki yöndeki yatay kuvvet spektrumları doğal periyodu 0,15-3 saniye arasındaki yapıların depremden çok etkilendiğini ortaya koyuyor (Şekil 7). Doğal periyodu 0,15 saniyeden küçük yapılar, tek ve iki katlı yığma veya içi duvarlarla örülü betonarme çerçeveli yapıları kapsıyor. Periyodu 3 saniyeden büyük yapılar ise, genellikle 25-30 kattan yüksek binalar. Öte yandan en çok etkiye maruz kalan 0,15-3 saniye arasında doğal periyotlu binalar, Erzincan'da ve tüm ülkemizde çok rastlanan 2 ile 12 kat arasındaki tüm binaları içeriyor (Resim 1). Bu durumda Erzincan'da yüksek yapı yapılamaz demek pek akılcı değil. Hele yapı



Şekil 7: Erzincan yer hareketi kuzey-güney ve doğu-batı bileşenleri için türetilen yatay kuvvet spektrumu.



Üzümlü kasabası girişinde zayıf yığma binalardaki hasarın kuzeydeki tepeler yönünde hızla azalması.



Şekil 8: Deprem dalgaları farklı özellikteki yer katmanlarından süzülerek yer yüzüne vardıklarında, farklı yer hareketlerine neden olurlar.

25-30 kattan yüksek olursa, deprem kuvvetinin yapı ağırlığına oranı daha da azalıyor. Japonya ve Kaliforniya'da yapılan 40 kattan yüksek yapılar bu görüşümüzü doğrulamaktadır.

Bir yapının depremden hasar görmesinin nedeni, dayanımının etkisinde kaldığı deprem kuvvetinden daha düşük olmasındandır. Deprem bölgelerinde yapılan yapıların sahip olması gereken dayanım, ülkemizde yapım yönetmelikleri ile belirlenmiştir ve bu dayanım miktarı, belirli bir emniyet içerir. Erzincan'da aynı yerde birbirine benzer yapılardan bazılarının yıkılıp bazılarının oldukça az hasar görmesi, en basit olarak yönetmelik hükümlerine ne ölçüde uyulduğu ile açıklanabilir (Resim 2). Gerçekten yıkılan birçok binada çokbasit, ama önemli hatalar yapıldığı saptanmıştır. Bu hataların en belirginlerinden bir tanesi binaların kullanımıyla ilgili. Çok katlı yapılarda ikinci ve diğer üst katların betonarme çerçevelerinin (iskelet) boşluklarının tuğla duvarlarla örülerek kapatılması, giriş katının ise ticarî amaçlı kullanım için cam veya vitrinle kaplanması ile giriş kat ve üst katlar arasında büyük dayanım farkı ortaya çıkıyor (Resim 3). Bu durum mühendislikte "yumuşak giriş katı" (soft first storey) olarak adlandırılıyor. Deprem sırasında tüm yapı deformasyonları yumuşak ve esnek olan giriş katında yoğunlaştığından, hasar da bu katta birikiyor ve tüm alt katın aniden çökmesine neden oluyor. Bu tür yapılardaki zayıflık, temelden yukarıya kadar devam eden bir çekirdek perde düzenlemesiyle giderilebilir.

YEREL ZEMİN KOŞULLARININ ROLÜ

Depremlere neden olan fay yırtılmaları oldukça derinlerde meydana geliyor. Deprem odağından yer yüzüne doğru yayılan sismik titreşim dalgaları, yer kabuğunun çeşitli katmanlarından süzülürek geçiyorlar ve sudan geçen ışık dalgaları gibi kırılıyorlar, yansıyorlar. Yer katmanlarından geçerken frekans özellikleri değişiyor. Değişim miktarı, katmanların mekanik özelliklerinin farkına bağlı. Eğer en üst katman, alüvyon gibi yer kabuğunu oluşturan kayalara göre oldukça yumuşak toprak tabakalarından meydana geliyorsa, alüvyon yüzeyindeki yer hareketi kayalık zemin yüzeylerindeki hareketten çok farklı oluşuyor. Alüvyon yüzeyinde uzun periyotlu salınımlar belirginleşiyor, kısa periyotlu yani yüksek frekanslı dalgalar ise kayboluyor. Bu durumda, alüvyon tabakası üzerinde yer alan uzun periyotlu yapılar depremden daha çok etkileniyor. Öte yandan kayalık bir zemin yüzeyindeki kısa periyotlu yapılar için de aynı durum söz konusu (Şekil 8). Aynı depremin etkisiyle alüvyon ve kayalık zeminlerde elde edilen yatay yer hareketleri ve yatay kuvvet spektrumları bu nedenle belirgin farklılıklar gösteriyorlar. Erzincan, Fırat nehrinin yüzyıllar boyu taşıdığı alüvyonlarla dolmuş bir ova üzerinde yer alıyor. Alüvyon kalınlığı şehrin altında 800-1000 metreye kadar iniyor. Kuzey ve güneydeki Keşiş ve Munzur dağlarına yaklaştıkça alüvyon kalınlığı hızla azalıyor. Erzincan depreminin kent içerisinde titreşim periyodu 0,2-0,4 saniye olan 3-5 katlı yapıları çok etkilemesine karşın, titreşim periyodu 0,1 saniyeden az olan tek katlı, üstelik mühendislik hizmeti görmemiş yapılarda hasar yaratmaması, dağlardaki köylerde ise bu tür yapıları ağır hasara uğratması bir rastlantı olmasa gerek. Diğer yandan alüvyon tabakasının kalınlığının ve özelliklerinin hızla değiştiği bölgelerde yapı hasarlarında da belirgin değişmeler gözlenebiliyor. Örneğin, resimde görülen (Resim 4) iki katlı, taşıyıcı özelliği olmayan zayıf izolasyon tuğlasından yapılmış, tamamen benzer özellikteki yığma evlerin ilk dört sırası ağır hasar görmüş. Kuzeydeki tepeler yönünde alüvyonun birden inceldiği bölgelerde ise, hemen hiç hasar olmaması dikkat çekici.

Yerel zemin koşullarının bir yerleşim bölgesindeki deprem şiddetinin dağılımı üzerindeki etkisini belirleyen çalışmalara mikro bölgeleme deniyor. Son yıllarda gelişmiş ülkelerin deprem riskine sahip büyük yerleşim alanlarında yapılan mikro bölgeleme çalışmaları, zemin durumuna göre her bölgede beklenebilecek farklı yer hareketlerinin özelliklerini saptamaya yönelik. Ülkemizde de yüksek deprem riskine sahip İzmir, İstanbul, Adapazarı ve Bursa metropol alanlarında mikro bölgeleme çalışmalarına acil gereksinim olduğu bilinen bir gerçek.

Erzincan depreminden yapı mühendisliği adına alınacak dersi, bana deprem sonrası şehirde gözlemler yaparken görüştüğüm, mühendislikle ilgili olmayan bir Erzincanlı çok sade bir biçimde özetlemişti: "Doğru dürüst yapılan binalar sapasağlam ayakta, kötü yapılanların hepsi yerle bir oldu." Bu şahıs beş katlı Roma Oteli'nin ve altı katlı, kentin en yüksek yapısı olan Unsan Un Fabrikası'nın sahibi idi. Oteli yerle bir olmuştu; fabrikanın betonarme yapısı ise bazı hafif hasarlarına karşın sapasağlam ayaktaydı.

Erzincan depreminin, kenti çok şiddetli sarstığını biliyoruz. Ancak çağdaş yapı mühendisliği bu etkilere karşı koyabilecek bilgi birikimine sahip. Artık sahip olduğumuz bilgiyi kullanmanın zamanı gelmiş olsa gerek. □

NOT : Erzincan depremi yer ivmesi verileri Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Deprem Araştırma Dairesi tarafından sağlanmış, ivme ve spektrum grafikleri ise, ODTÜ'de Araştırma Görevlisi Alphan Nurtuğ tarafından hazırlanmıştır.

Duygularımızı, düşüncelerimizi ve eylemlerimizi değiştireceksek, önce düşlerimizi ve güçlerimizi değiştirmemiz gerekir.

S.Brogger

SAYILARIN DİLİ

Dr. Üstün AYDINGÖZ

- Bir filin gövdesindeki kasların sayısı: 50 000.
- İnsan vücudundaki kasların sayısı, yaklaşık olarak: 600.
- Ağustos 1990 - Mart 1991 döneminde Körfez Bölgesi'ndeki Amerikan askerî personelinin ölüm oranı, her 100 000 kişi için: 69.



- Aynı dönemde ABD'de 20-30 yaşları arasındaki erkeklerin ölüm oranı, her 100 000 kişi için: 104.
- İnsan ağzında her gün üretilen tükürük miktarı, litre olarak: 1.
- Güneşlenen bir kişinin bir saatte çıkarabileceği en fazla ter miktarı, litre olarak: 3,8.
- Tokyo'da 1990'daki bir trafik sıkışıklığının uzunluğu, kilometre olarak: 135.
- İtalya'yı 1990'da ziyaret eden turistlerin sayısı: 27 000 000.
- İtalya'nın 1990'daki nüfusu, yaklaşık olarak: 60 000 000.



- Amerikalıların, ülkelerinin gelecekte daha fazla kullanması gerektiğini düşündükleri enerji kaynakları arasında nükleer gücün sırası: 1.
- Kendi çevrelerinde bir nükleer enerji santralinin "kabul edilemez" olduğunu söyleyen Amerikalıların yüzdesi: 60.

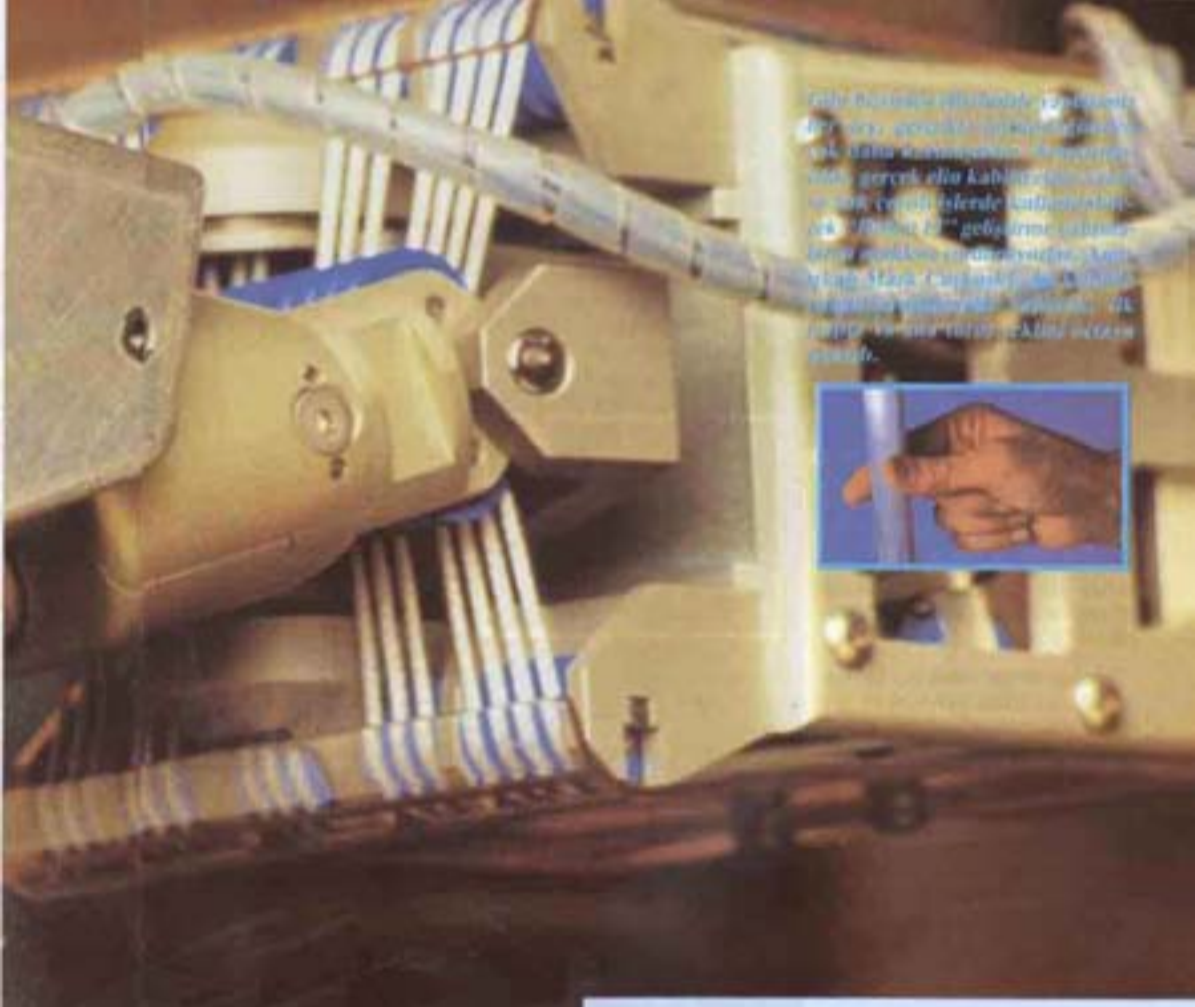
- Dünya çevresinde yörüngede bulunan ve 12 mm'den daha büyük boyuttaki cisimlerin sayısı: 150 000.
- 100 metrekarelik bir çim bahçesinde bulunan çimenlerin yaklaşık sayısı: 13 950 000.
- Bir kumsalın 100 metrekaresinde bulunduğu tahmin edilen kum taneciklerinin sayısı, trilyon olarak: 50.
- ABD'de 1988 yılında özel mülkiyetteki makineli tüfeklerin sayısı: 183 895.
- Montreal şehrinin bu yıl bir parktaki köpekler tuvaletine harcayacağı para, ABD doları olarak: 34 000.
- Güney Koreliler içinde isimleri Kim, Lee veya Park olanların yüzdesi: 45.
- 20. yüzyıldaki silâhlı çatışmalar içinde çatışmayı başlatan ülke veya grup tarafından kazanılanların yüzdesi: 39.
- 1980'den bu yana olan çatışmalar için aynı yüzde: 9.
- İngilizceye 1966'dan beri her gün eklenen kelimelerin ortalama sayısı: 6,5.



Buradaki verilerin bir bölümü **Harper's Index**'ten alınmıştır; diğerleri çeşitli kaynaklardan derlenmiştir. Hangi verinin hangi kaynaktan alındığını öğrenmek isterseniz mektupla başvurunuz.



TEKNOLOJİ HARİKASI ROBOT ELLERİN TASARIMI



Von Gero Von Randow

Sayfayı çevirdiğiniz zaman, elinizin birçok işi aynı anda yaptığını biliyor muydunuz? Bunun için sağ elinizi mi kullanıyorsunuz? Sayfanın sağ üst köşesinden tutunuz. Siz sayfayı tespit edip çevirirken, işaret ve orta parmağınız, baş parmağınıza basınç uygulayacaktır. Böylece farkında olmadan sayfayı çevirir ve bırakırsınız. Biz insanlar nesneleri tutar, hisseder ve ellerimizle herhangi bir yöne doğru hareket ettiririz. Tabii bütün bu süreç, beynimiz tarafından bir düzene sokulur. Beyin, hislerimizi işler, düzenler ve yeni isteklerimizi plânlarken, önce bilinçsizce davranmasına karşılık, sonunda doğru kararı yine o verir.

"Robotik" bilim alanında elde edilen en önemli gelişme, yapay elle donatılmış ve her şeyi yapabilen robotlardır. Bu robotlar, uzay istasyonlarında ve montaj tesislerinde yararlı işler yapmak üzere kullanılacaklardır.

Yapıldıkları yerlere göre isimlendirilen robot ellerden birkaçı, "Utah-MIT-Eli, Standford-Eli, Tsukuba-Eli, Karlsruhe-Eli ve Darmstadt-Eli" dir. Darmstadt Teknik Üniversitesi'nde bir grup mühendis tarafından geliştirilen "Darmstadt-Eli"nin üç parmağı vardır. Bu el, bir bilgisayar monitörü ile yoğun bir kablo yığını arasında hareket ederek tüm hünerlerini göstermektedir. Darmstadt'taki ekibin şefi olan Henning Tolle, bilgisayar aracılığı ile yapay ele birkaç komut vererek bir makara-teyp bandını tuttura-bilmektedir.

İnsanlar için basit sayılan hareketler, robotlar için ayrı bir anlam ifade eder. Karlsruhe-Eli'ni yapmaya çalışan mühendis Hans-Jörg Schneebeli, bu konuda şunları söylüyor: "Robot eller üzerinde ne kadar çok çalışırsam, insanların sahip oldukları ellere de o kadar çok hayran oluyorum. İnsan elinin yaptığı işin bir kısmına bile ulaşabilmemiz için daha çok zamanın geçmesi gerekir."

ELDEKİ SÜPER FONKSİYONER: BAŞ PARMAK

Hans-Jörg Schneebeli gibi yaratıcı uzmanlar bile, insan elinin sahip olduğu eşsiz mekanik beceri karşısında hayrete düştüklerini gizlemiyorlar. Elimiz, çok sayıda kastan oluşan karışık bir sistem tarafından, çeşitli yönlere doğru hareket ettirilir.

Baş parmak, diğer parmakları idare eden bir görev yüklenir ve tutuşlarda "kuvvet kavrayıcısı" olma özelliğini kazanır.

Baş parmağı, eldeki fonksiyonundan, dolayısıyla insanlara sağladığı kolaylıklar açısından "Uygarlığın temelini teşkil eden bir uzuv" şeklinde tanımlayabiliriz. Baş parmaksız bir el, normal elin yapabileceği işin ancak 2/3'ünü yapabilir.

İNSAN ELİNİN KISA SÜREDE YAPABİLDİĞİ HER ŞEY, ROBOT UZMANLARINI KISKANDIRIYOR

Araştırmacıların günümüzde gerçekleştirdikleri robot eller, insan eline benzer şekilde daha gerçekçi bir görünüme sahipler. Darmstadt laboratuvarlarındaki robot el, deney esnasında önünden bir şey alındığı zaman, sanki canlıymış gibi derhal karşı koyuyor. Stefan C.Jacobsen, seksenli yılların başında Utah Üniversitesi ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde bir şeyleri tutabilen, aynı zamanda da nazik bir şekilde insan elini sıkabilen "Utah-MIT-Eli"ni geliştirdi.

Duygularımıza göre yapılan her şey, gerçekte umulduğu gibi olmuyor. İsviçreli psikolog Jean Piaget, insanların çevrelerini ayırt edebilmeyi çok erken yaşlarda öğrendiklerini, "çocuklarda kişilik gelişimi" hakkında yaptığı araştırmalarda tespit etti. Canlı bir yaratığa en çok benzeyen bir mekanik nesne işe, robotların en mükemmel olanıdır. Bu durum, robotla-

Yakaladığı Her Şeyi Sıkı Tutuyor

Üç parmak ile techiz edilen "Darmstadt-Eli", tuttuğu bir bilyeden hemen sonra başka bir şeyi mekanik olarak sabit tutamıyor. Daha ziyade bir bilgisayar programı, ona nasıl hareket etmesi gerektiği hakkında komutlar aktarıyor. Bilye elinden zorla alınmak istendiğinde, onu daha sıkı tutabilmesi hissini deneniyor.





nın çekiciliği ve kendilerine has hareketleri ile, ileride tam anlamıyla yapay el olarak sahneye çıkacaklarını gösteriyor.

Robot uzmanları, kısa zamanda insan elinin mükemmeliyetine ulaşmak için robot eller konusundaki son hedeflerini belirlediler. Henning Tolle, Darmstadt'ta şöyle bir açıklama yaptı: "Faydalanma amacımız uzay yolculuğudur. Gelecekte, insanlar tarafından ziyaret edilecek uzaydaki istasyonların sayısı artacaktır. Robotların burada esas itibarıyla iki görevi olacaktır: Onarım ve deney yapmak."

Tasarım mühendisleri, yer istasyonundan telsizle sevk ve idare edilebilen ve "tele operatör" diye isimlendirilen robot ellere daha şimdiden büyük ümit bağladılar. Ancak bu proje bazı sorunları da beraberinde getiriyor. Uzayda tesis edilecek robot eller ve yer istasyonlarından bunları yönlendirecek personelin günün 24 saati çalışmaları, dolayısıyla "tele operasyon"un daha pahalıya mal olacağı ihtimali, bilim adamlarını daha şimdiden düşündürmeye başladı. Fakat asıl problem "Ölü zamanlar" dır. Bu da şu şekilde açıklanıyor: Sinyallerin, dünyadaki istasyonda görevli uzman ile uzaydaki robot eller arasındaki iletişimi kurabilmeleri, yaklaşık iki saniyelik bir gecikme ile gerçekleşiyor. Bu iki saniyelik süre de, ölü zaman olarak kabul ediliyor.

Alman Hava ve Uzay Araştırmaları Merkezi'nde, bu ölü zamanı daha da kısaltarak, "tele operasyon"u ekranda gösteren bilgisayar programları geliştirildi. Bu programlar sayesinde, yer istasyonundaki deney uzmanı, uzay laboratuvarındaki robot eli nereye yönelttiğini hemen hemen aynı anda görebilecektir. Kontrol tekniği konusunda uzman olan Henning Tolle, bu ilâvenin bile bazı sınırları olduğunu görüyor ve şöyle ifade ediyor: "Bununla pozisyon kontrolü belirlenebilir; ancak en önemli zorluk "güç" kontrolündedir. Çünkü, robot herhangi bir şeyle temas ederse güç, ilk iki saniye sonra değil, anında ortaya çıkıyor.Bu iki saniye içerisinde, bilgisayarın bile önceden tahmin edemeyeceği her şey meydana gelebilir."

Robot, komutu anlamalı ve kavrayıcı eli vasıtasıyla herhangi bir sistemi kurup, düzenleyebilmelidir. Endüstri mühendisleri de bu konuyla ekonomik amaçlara yönelik olarak ilgileniyorlar. Eğer bugün üretim bandında bir ürünün montajı yapılacaksa, belirli tutuş şekilleri için yeni robot ellerin ve programların üretilme mecburiyeti de doğmuş demektir. Her şeyi yapabilen, hatta hassas montaj parçaları ile spagettiyi bile tutabilen bir mekanik el, belki o zaman hatasız olarak gerçekleşebilir. Münih Teknik Üniversitesi İş Makineleri Enstitüsü Bölümü'nden Robert Götz, "Kısa bir zamanda, şüphesiz montaj konusunda başka yollar da deneyeceğiz; çünkü "Robot El"lerden elde edilen randıman, endüstriyel kullanımlar için yapılan geliştirme masraflarını bile karşılayamadı. Esas itibarıyla şimdilik bu duruma, temel araştırma nazarı ile bakıyoruz." şeklinde ifade ediyor.

Robot eller, bugün hâlâ el protezleri için bir örnek teşkil edemediler. Robot uzmanları, biyo-sibernetikçiler ve protez uzmanları, robot ellerin karmaşık bir yapıya sahip olduğu ve herhangi bir özürlünün, elektrikli itici kuvvetlerle (impuls) idare edilebilen yeni elini kolaylıkla kullanamayacağı konusunda görüş birliğine vardılar. Japon mühendisleri ise, ameliyatla bir uzvu kesme işlemini daha kolaylaştıran, sinyal ve sesli komutları algılayabilen mükemmel bir yapay elin, belki daha ilerideki bir zamanda yapılabileceği görüşünde birleşiyorlar.

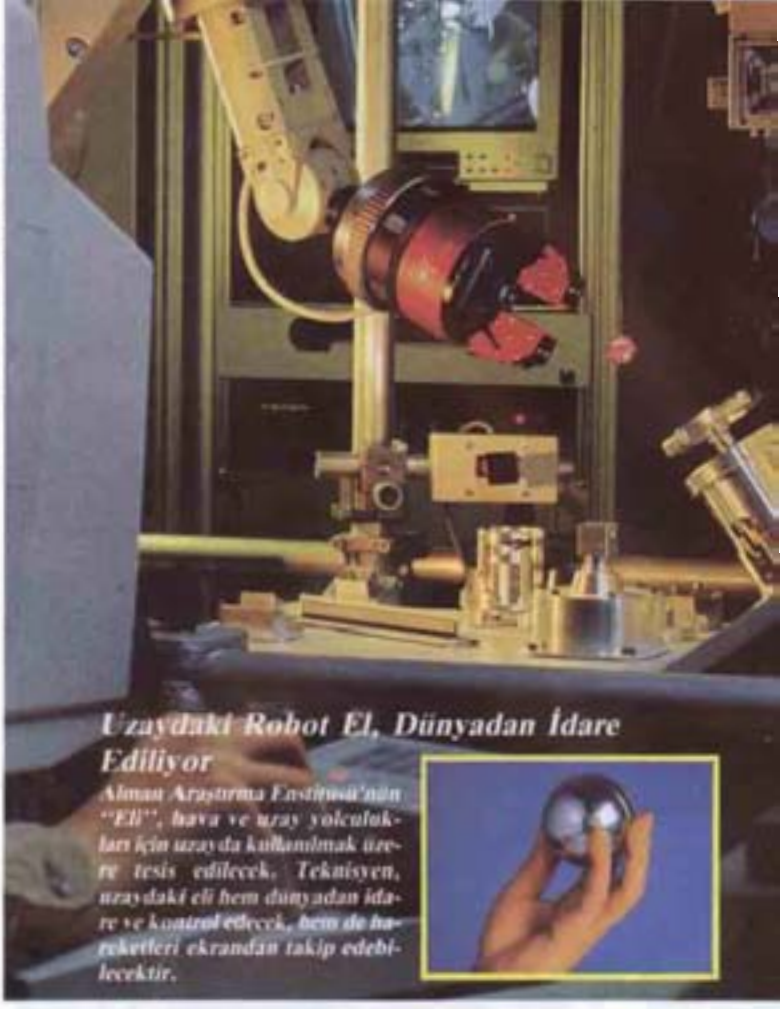
Karlsruhe grubundan Hans-Jörg Schneebeli, "Prensip olarak zekice idare edilen çok amaçlı bir yapay ele, teknik imkânlar ölçüsünde insan eli örnek alınabilir." diye görüşünü açıklıyor. Araştırmacılar, insan elinin kendilerine nereye kadar yol gösterici olduğunu kesin olarak belirtemiyorlar. Japonya'daki laboratuvarlarda beş parmaklı, duyarlı ve birçok fonksiyona sahip robot eller mevcuttur. Bunlar, dış görünüş olarak insan eline çok benzerler. Halbuki robot eli yapan mühendisler, bu nesnenin birçok komplike işi gerçekleştirebilmeleri için çok uğraştılar. Bu mühendisler, elleri şimdilik belirli bir hünere yani, piyano çalmaya yöneltmekle yetiniyorlar. Stephan C.Jacobsen de "Utah/MIT-Eli" diye adlandırdığı robot elini biyolojik örneğe göre gerçekleştirdi. Onun prensibi, deneme yapan uzmanın, mekanik elin hatalı fonksiyonlarını daha iyi anlayabileceği yolundaydı.

Jacobsen'in arkadaşı Kenneth Salisbury, "Stanford-Eli"ni geliştirdiği zaman, insan elini bire bir örnek almak yerine, tam tersine hareket etti. Bu elin, Karlsruhe ve Darmstadt elleri gibi, nesneleri tutmak ve kullanmak için gerekli üç parmağı vardı. El, böylece daha kolay idare ve kontrol edilebiliyordu.

İnsan elini taklit eden bütün robot ellerin parmakları vardır. Fakat onları harekete geçiren motor güçleri, hiçbir zaman robot ele, biyolojik olarak tam bir benzerlik özelliği kazandıramamıştır. Robot eller, şu anda kendi kendini idare edebilen ve gerekli olan gücü sağlayabilen elektromotorlar tarafından mükemmel bir şekilde yönlendirilebiliyorlar.

Gerçi, zamanımızda Amerikalı, İngiliz ve Japon bilim adamları, termik, kimyasal ve elektriksel olarak uyarılabilen (stimule) plastikten yapılmış kaslar geliştirdiler; fakat, bu yapay kaslar, henüz laboratuvar ortamından çıkamadılar. Aynı şey hafıza alaşımları için de geçerlidir: Şekilleri ısıya bağımlı olan metal alaşımlara sıcaklık uygulanırsa, parmağın önceden belirlenen bir duruma kadar eğilebildiği ifade ediliyor. Bochum-Ruhr Üniversitesi'ndeki bilim adamları, ince tel parmakları hafızalı alaşımdan oluşan küçük bir robot el modeli geliştirdiler. Hafızalı alaşımlar üzerine isim yapmış olan Norbert Jost, bu olayı şöyle açıklıyor: "Bu fikir, daha gelişmelerin başlangıcıdır."

Motorların gücünü parmaklara aktarabilmek, göründüğü kadar basit değildir. "Darmstadt-Eli"nin parmakları motorların gücünü, üzeri sarılı çelik tel (bowden kablosu) sayesinde alırlar ve diğer tarafta da elektromotorlardan oluşan bir blok bulunur. Bu arada, özellikle çelik tel ve üzerine sarılı kılıf arasında, hesaplanması oldukça zor olan bir sürtünme kuvveti meydana gelir. Bu kuvvet, "Darmstadt-Eli"nin üç ince parmağı arasındaki oransızlığı (denksizliği) ve çekiş mekaniğindeki güç kaybını büyük oranda etkiliyor. Buna karşılık, çok sayıda kas ve sinirlere sahip olan kollarımız, şartlara göre elimizin kuvvetli veya yumuşak kavramasında bir sorun çıkarmıyor.



Uzaydaki Robot El, Dünyadan İdare Ediliyor

Alman Araştırma Enstitüsü'nün "Eli", hava ve uzay yolculukları için uzayda kullanılmak üzere tesis edilecek. Teknisyen, uzaydaki eli hem dünyadan idare ve kontrol edecek, hem de hareketleri ekrandan takip edebilecektir.

Makara sistemleri, vinçlerde olduğu gibi, mümkün olduğu kadar sürtünme kuvvetini azaltırlar. Ne kadar çok eklem hareket ederse, sistem o kadar karmaşık bir hal alır. "Karlsruhe-Eli", çelik telsiz, yani kassız idare edilebiliyor: Elektromotorlar, doğrudan eklemlere takılmış. Bu yapı, her şeyden önce eli hantallaştırıyor ve "El"in hemen hemen insan eliyle hiçbir benzerliği kalmıyor.

Çok sayıdaki kas, elin içindeki kemiklerin çeşitli istikametlere hareket etmelerini sağlar. Bunlar, burada sinirler (sarı) ve atardamarlar (kırmızı) gibi yarı şeffaflıktaki sinir ve bağ zincirleri tarafından kuvvetlendirilirler.



ROBOT ELLERİN EN ÖNEMLİ SORUNLARI, ELLERİNE ALDIKLARI BİR CİSMİ BİRAZCIK KAYDIRMALARIDIR

Pizza Üniversitesi'nde görevli İtalyan araştırmacıların düşüncelerine göre, günün birinde, doktor parmaklarının yerine geçebilecek "teşhis parmağı" da, çok sayıda algılayıcı ile donatılacaktır. Nabız atışlarını saymak için en uygun yeri parmakla dokunarak bulan ve "pulse" (nabız) olarak adlandırılan bu program, robot elde bulunan "keşif parmağı"nın maharetini daha da artıracaktır. Bu parmak sivri ucunu bir yere değdirdiği zaman, bir algılayıcı titreşimleri kaydediyor ve yüzeysel yapı hakkında bilgi elde ediyor. Basınca tepki gösteren algılayıcılar, iki yapay tabaka arasında bulunurlar. Dış algılayıcı, yüksek bir çözümleme gücüne sahiptir ve temas edilen nesnenin şekli hakkındaki bilgileri aktarır. İç algılayıcı da maddenin sertliğini kaydeder. Diğer algılayıcılar ise, hastanın ateşini ve bölgenin yüzeysel düzgünlüğünü tayin eder.

Tanınmış Japon robot uzmanları, Avrupa ve Amerikalı araştırmacılar, çevre hakkındaki bilgileri görerek değil de, bilakis dokunarak elde edebilmenin, geleceğin robotu için en önemli bir özellik olacağı görüşünde birleşiyorlar. Robotların özellikleri, bir cismin ağırlık merkezini veya ağırlığını, sıcaklığını, yüzeylerin vasıflarını görmeden parmakları ile o cisme dokunarak, yakalayıp tutabilmeleridir. Henning Tolle'nin Darmstadt ekibindeki çalışma arkadaşı Wolfgang Paetsch, "Resimsel ve algılayıcı verilerin kavranabilmesinin tespiti oldukça zordur." diye düşünüyor ve şöyle devam ediyor: "Örneğin, verilerin hangi sıra içerisinde işlenmesi, hangilerinin öncelikli olması gerektiği belirlenmelidir. Büyük bir kısmı





İnsanlar da dahil olmak üzere sürüngenlerin, kuşların ve memeli hayvanların ön uzuvları yassı bir şekil almıştır. Kaplumbağalar(1), bu değişime ideal bir örnek teşkil ederler. Bukalemunun pençesi(2) ve kertenkelenin tırnakları(3) ise, çok büyük özelliklere sahip uzuvlardır. İnsan elinin benzeri sadece primatlarda(4) bulunur. Ön kol ve ayaklar, diğer memeli hayvanlarda genellikle hareket için kullanılır. Çengel eli(5), koşu eli (6-11), kazıcı eli(12), yüzme eli(13,14) ve uçma eli(15), müşterek bir geçmişten gelerek gelişip büyüyen ve farklı fonksiyonlu klasik uzuvlar olarak nitelendirilir. Kanatların kuşlara ait olduğu hoatzin tavuklarının(16) kanat tırnaklarının sırrı açıklığa kavuşamamıştır.

SRC-Eli, Çivi Bile Çakabiliyor

Utah'daki Sarcos Araştırma Kuruluşu'nun "SRC-Eli" çivi çakıyor, civata büküyor ve daha da ileri giderek kübik cismi, bütün yüzleri görülebilecek bir şekilde döndürebiliyor.





önemli olmayan verilerle değişken bir çevrede hareket eden robotlar, görme sistemi ile donatılmışlardır." Bundan dolayı, Amerika ve Avrupa'daki robot geliştirme laboratuvarları, gerektiğinde robot ellerinin algılayıcılarına ilâve olarak yapay gözleri de yerleştirmek istiyorlar.

Sayfayı çevirdiğiniz zaman, onu birazcık kaydırdığınızı hatırlıyor musunuz? Bu, dikkatsizlik değil, bilakis sayfanın çevrilmesindeki "bilinçsiz strateji"nize ait olan bir harekettir. Kenneth Salisbury de bu olayı şu şekilde yorumluyor: "Kontrol altındaki kaymalar, belki de insan eliyle yapılan marifetli işlerin en önemli bir şeklidir." Salisbury'un MIT-Grubu, kasıtlı kaymaların ve yuvarlanmaların metotlarını araştırıyor. Karlsruhe'deki araştırmacının eli de, yaptığı deneylerde yapay el parmakları ile ince nesnelerin kaymasına mani olamıyor.

Çevre, nesne ve görev belli ise, robot hangi tutuş şeklini uygulayacağına karar verebilmelidir. Tıp literatürü altı tutuş şeklini şu şekilde açıklar: Parmak ucu, çengel, hentbol, yuvarlak, silindir ve yan tutuş. Fakat Stanford Üniversitesi'nden Mark R.Cutkosky, beş yıl önce uzman mekanikçilerin "El tutuş şekilleri"ni araştırmaya başladığı zaman ümitsizliğe kapılmadı; çünkü çok kısa bir zaman sonra kendisi 16 tutuş şeklini buldu. Cutkosky, önce bu tutuş şekillerini benzerlerine göre tasnif etmeye başladı. Amacı, bir mekanik elin hangi durumlarda hangi tutuş şeklini seçeceğini önceden tahmin edebilen bir bilgisayar programını gerçekleştirmekti. Ancak, "Grasp-Exp." (tutuş denemesi) diye adlandırılan bu program henüz yazılmadı. Cutkosky, daha şimdiden tutuş şekillerinin seçiminde kullanılan yaklaşık 50 kural buldu ve 50 kural daha bulacağını tahmin ediyor.

Başka bir yolda ilerlemeyi ümit eden Michael Kuperstein, beynimizdeki fonksiyonlarla benzerlik arz eden "Sinir ağı" sistemi üzerine Massachusetts Brookline'de çalışmalarına devam etmektedir. Çevre uyarımı sebebiyle aralarında sinyal değişikliği yapan ve sonunda çevreye bir tür cevap veren böyle bir sinir ağı sistemi çok sayıda elemandan oluşur. Bu sinir sistemi ağı, basit bir bilgisayara verilen çok sayıdaki komutlardan veya kâğıt üzerinde yapılan matematiksel hesaplamalardan oluşturulan elektronik dağıtım elemanlarından meydana gelmektedir (Sinir ağı sisteminin bağlandığı malzeme, yapısı ve işlevi açısından önemli değildir). Eğer her ikisi de doğru seçilirse, yapay bir sinir ağı, insanların öğrenme olayındaki hareket tarzını ortaya koyabilir. Kuperstein'in "İnfant" adındaki robotu, insan beyninin fonksiyonlarına benzer bir şekilde değil de, eskiden beri bilinen deneme-yanılma metotlarından sonra doğru tutuş şeklini öğrenebildi. "İnfant"ın bir topu tutabilmesi, ancak binlerce saat süren denemelerden sonra gerçekleştirilebildi.

Bütün yapay el yapımcıları, modern bilgisayar sistemleri ile çalışır. Onları programlayabilmek, araştırmanın temelini teşkil eder. Bu sistemler, iç içe geçmiş karışık çok sayıda alt sistemden oluşur. İşleri yapan bir amatör için tecrübe, refleks, duygu ve hedef nasıl önemli ise, robotlar için de mükemmel bir şekilde hazırlanmış programlar önemlidir.Bazı alt programlar, aynı zamanda birbirleriyle paralel çalışmalı ve üç veya beş parmağın hepsi birden, aynı anda hissedebilmelidir. Program yapımcıları, sürekli yeni projeler hazırlayarak ve yeni marifetler tasarlayarak robotun beyin mekanizmasına kabiliyet kazandırmalıdırlar. Banyodaki bir sabunu tutmada biz insanların becerisi tartışılamaz. Robot ellerin programlanması, yüklenen bilgilerin amaçlarına bağlıdır.

Kenneth Salisbury, bu durumu şu şekilde açıklıyor: "Yüksek dereceli fonksiyonel mekanik, zengin algılayıcı-girdileri ve zihnî kabiliyet, insanın becerisini ortaya çıkarır. Buna karşılık mekanik beceri ise, yukarıda bahsedilen bu üç alandaki eksikliklerden sıkıntı çekmektedir. Robotlar, hâlâ çocukluk çağlarını atlatamamışlardır."

"Robot eller günümüzde her ne kadar hassas işler yapabiliyorlarsa da, yine de onlara kendimi tıraş ettirmek istemezdim." şeklinde düşüncelerini ifade eden yazar, robotların, bazı insan vasıflarına sahip olabilmeleri için, daha çok zamanın geçmesi gerektiğini önemle vurgulamak istiyor.

GEO Ekim 1991'den çev.: İdris ÖZYILDIRIM



Her El, Bir Bilgisayar Tarafından Yönlendirilir

Robot ellere yapılan en büyük masrafın, yukarıda görülen "Standford-Eli"ne yapıldığı açıkça ortada: Motorlar, parmak uçlarının altındaki hassas algılayıcılar ve bilgi işleme gelen karmaşık programlar...



Fakat Sayfayı Çeviremiyor

Tokyo Waseda Üniversitesi'nde Prof. KATO, org çalabilen bir robot geliştirdi. Atölyeden çıkan usta "Virtüoz", video-gözü ile bakarak çalabilme ve ayakları ile pedal çevirebilme yeteneğine sahiptir. Daha mükemmel olabilmesi için küçük bir ayrıntıya ihtiyaç var: Sayfayı çeviremiyor.

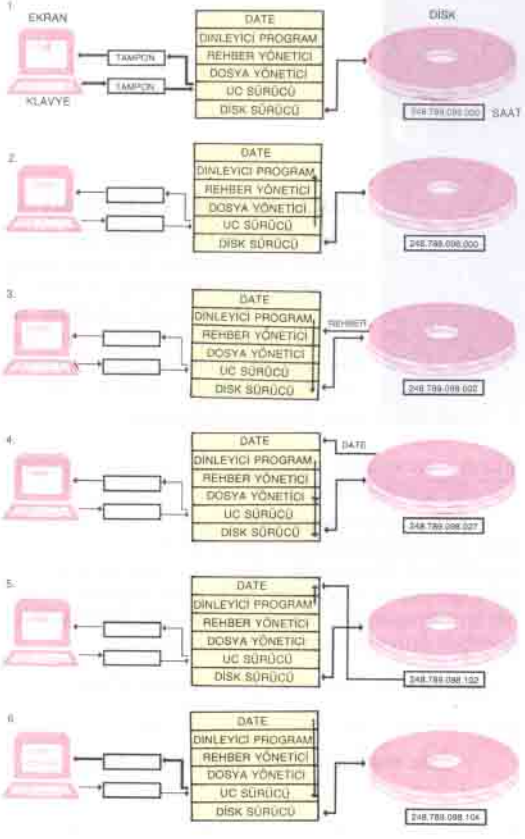
Azla mutluluk, çokla didişmekten iyidir.

B.Franklin



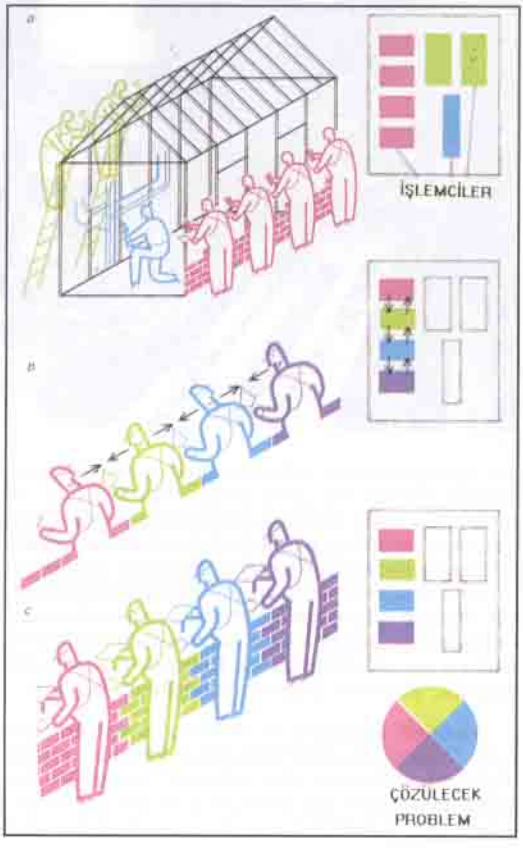
BİLGİSAYARDA BİR KOMUTUN İŞLENMESİ

İşletim sistemi, bir bilgisayar sisteminde işlemci, bellek, yan bellek, giriş/çıkış aygıtları gibi sistem kaynaklarını ve bu kaynakları kullanmakta olan etkin programları denetleyen yazılımlar grubudur. Bilgisayara verilen bir komut, işletim sisteminin çeşitli katmanlarındaki programlar tarafından işlem görür. Örnek olarak, tarih öğrenmeye yarayan bir "DATE" komutunu ele alalım. Bu komutu sisteme göndermek için, klavyeden tuşlara basılarak her bir karakter, yani D,A,T,E harfleri, girildikçe (1) bu karakterler işletim sistemindeki uç sürücü programı tarafından alınır ve yankısı bilgisayar ekranına gönderilir. Bu harflerin yazılmasından sonra RETURN tuşuna basıldığında "DATE" dizisi uç sürücü programı tarafından bu komutun ne olduğunun anlaşılması için dinleyici programına gönderilir (2). Dinleyici programı, rehber yönetici programına rehberdeki komut adları arasında DATE için bir arama yapmasını söyler. Rehber yöneticisi, disk sürücüsüne rehberin bir kopyasını diskten alarak rehber yöneticisinin kullanım alanındaki tampon belleğe yüklemesini söyler (3). Eğer komut adı rehberde bulunduysa, dinleyici programı dosya yönetici programına DATE komutunun 0 ve 1'lerden oluşan programını ana belleğe yüklemesini söyler ve dosya yöneticisi bu amaçla tekrar disk yöneticisine başvurur (4). Daha sonra dinleyici program DATE proğramını etkinleştirir ve bu program sistem saatinin değerini okur (5). Sistem saati sabit bir başlangıç zamanından itibaren, örneğin 1 Ocak 1980'den itibaren kaç mili saniye geçtiğini sayan bir donanım aygıtıdır. Saatteki bu sayı göz önüne alınarak, o andaki tarih hesaplanır ve uç sürücüsü aracılığıyla ekran üzerinde hesaplanan tarih gösterilir. Dinleyici program, çeşitli yönetici ve sürücü programları işletim sisteminin kernelini yani çekirdeğini oluşturmaktadırlar. 'DATE' ise işletim sistemi içerisinde bir hizmet programı olarak yer almaktadır.

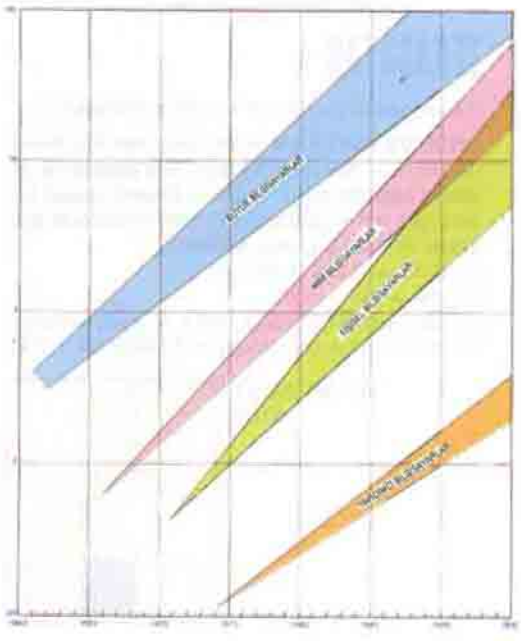


PARALEL İŞLEME

Tasarımcılar daha hızlı çalışan bilgisayarlar üretmek amacıyla çeşitli yollara başvuruyorlar. Bunlardan biri aynı anda birden fazla birimi etkin olarak çalışan hızlı işlemciler üretmek, bir diğeri ise paralel bilgisayar denilen ve birden fazla işlemcinin aynı anda kullanıldığı sistemler geliştirmek. Her iki yakla-



şım da tek bir zaman biriminde birden fazla hesaplama adımının yürütülebilmesini amaçlıyor. Birden fazla işlemci içeren bilgisayarlarda, yapılması gereken iş, bu işlemciler arasında paylaştırılarak yürütülebildiği için bu tür bilgisayarlar sırasal işleme yapan diğer bilgisayarlara göre çok daha hızlı iş üretiyorlar. Bilgisayarlardaki paralel işlemeyi bir evin inşa edilmesi sırasındaki işlemlere benzetebiliriz. Ev inşaatında çalışan her bir işçi bilgisayardaki bir işlemciyi temsil etmekte, işçilerin tümü ise paralel bir bilgisayara karşılık gelmektedir. Bir ev inşaatında duvarcı, tesisatcı, marangoz gibi değişik işçilerin görev almasına benzer şekilde, bir paralel bilgisayarda da çeşitli görevler için o işe özel değişik işlemciler bulunabilir (a). Bunun yanı sıra aynı türden bir işi bölüştürmek üzere de aynı türden birden fazla işlemci bulunabilir. Tuğla dizen duvarcıların bu işlemi yaparken birbirleriyle koordineli çalışmalarına benzer şekilde, bir paralel bilgisayarda büyük bir iş üzerinde aynı anda çalışan işlemcilerin de birbirleriyle iletişimde bulunmaları gerekmektedir (b). Ev inşaatı sırasında bazen her bir duvarcı, aynı duvarın belirli bir kısmını yapmakla görevlendirilebilir. Buna benzer bir şekilde, bilgisayarlarda da bir problem, aynı türden birkaç işlemcinin aynı anda verinin değişik kısımları üzerinde aynı işlemleri yapması suretiyle aynı anda yürütülebilir (c).



BİLGİSAYARLARIN BİLGİ İŞLEME KAPASİTELERİ

Genel amaçlı bilgi işleme hızında son 40 yıl içerisindeki gelişmeler yukarıdaki şekilde renk bantlarıyla ifade edilerek özetlenmiştir. Bu şekilde büyük bilgisayarlar mavi, mini bilgisayarlar kırmızı, kişisel bilgisayarlar yeşil ve yardımcı bilgisayarlar sarı renk ile gösterilmişlerdir. Her bir renk bantı hesaplama gücü alanını MIPS, yani saniyede işlenen milyon komut sayısı (millions of instruction per second) üzerinden göstermektedir. Noktalı çizgiler gelecek yıllardaki gelişmeler için tahmin edilen sayılardır. Herhangi bir yıl için büyük bilgisayarların bilgi işleme kapasiteleri minibilgisayarlardan yüksektir. Minibilgisayarlar kişisel bilgisayarlardan, bunlar da yan bilgisayarlardan daha güçlüdür. Ancak zaman içerisinde minibilgisayarlar ve kişisel bilgisayarlar arasındaki sınır ortadan kalkmak eğilimindedir.

OKUYUCU SORULARI

ORHAN ÇORLU, İstanbul, E-posta hakkında bilgi edinmek istiyor.

Elektronik Posta (Elektronic Mail), bilgisayar kullanıcıları için, geliştirilen ve mesajların bilgisayarlar arasında dahili hatlar, telefon hatları veya radyo hatları aracılığıyla iletildiği bir haberleşme sistemidir. Bu tür haberleşme için gönderici ve alıcı tarafların aynı anda çalışır durumda olmaları gerekmez. Gönderilecek mesaj genellikle genel amaçlı bir kelime işlemci kullanılarak hazırlanır ve bir postalama programı aracılığıyla alıcı tarafların listesini içeren özel formatlı bir mesaj paketi haline dönüştürülür. Mesaj hazır olduğunda, mesaj iletme sistemi, mesajın alıcılara dağıtılması görevini üzerine alır. Gönderici ve alıcı tarafların aynı bilgisayar üzerinde bulunmadığı durumlarda mesaj ağ üzerindeki düğümler üzerinden birer kopyası çıkartılarak ilerletilir. Bir süre sonra mesaj, alıcıların posta kutusuna iletilmiş olur. Posta kutusu aslında gelen mesajların saklandığı bir dosyaya da rehberdir. Alıcı taraf bir program aracılığıyla kendisine gelen mesajları görür, listeler, bunlara cevap verir ya da bir başkasına iletir. E-posta başlangıçta standart CRT uçlarında çalışacak şekilde uygulamaya konulmuştur. Yeni sistemler yazı, grafik, ses ve diğer bilgilerin tek bir mesaj altında birleşebildiği çokluortam mesajlarını da desteklemektedirler.

ERDEM GÜVENİR, Samsun, Eşlik Biti'nin ne amaçla ve nasıl kullanıldığını soruyor.

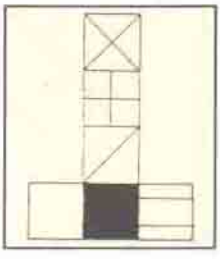
Eşlik biti yardımıyla doğrulama, bir kelime, bayt ya da karakter için kullanılan bit guruplarının doğruluğunun kontrol edilmesinde kullanılan bir yöntemdir. Gurubu oluşturan bitlerden kaç tanesinin 1 olduğuna bakılarak eşlik bit değeri hesaplanır. Eğer orijinal bit grubundaki 1'lerin sayısı çift ise eşlik biti 0, tek ise eşlik biti 1 değerini alır. Eşlik biti orjinal veri bitlerinin arkasına eklenerek oluşturulan yeni grupta her zaman çift sayıda 1 olur. Örneğin 1010111 bitlerinden oluşan bir grupta tek sayıda 1 olduğundan, eşlik biti 1 değerini alacak ve eşlik bitinin orjinal grubun arkasına eklenmesiyle elde edilen denetimli grupta, yani 110110111'de, çift sayıda 1 ola-

ZEKÂSAYAR

(Geçen sayıda yayınlanan soruların cevapları.)

ORDU VE ASKER : H = Ordunun hızı, h = Askerin hızı, x = Asker en arkadan öne geldiğinde ordunun katettiği yol. 40 + 2 x = Askerin toplam kattettiği yol. Hız = yol/zaman formülü kullanılarak aşağıdaki iki denklem elde edilebilir:
(1) 40/H = (40 + 2 x)/h
(2) x/H = (40 + x)/h
Bu denklemler çözüldüğünde x = $\sqrt{800}$ bulunur. Toplam katedilen yol yaklaşık 96,5 km'dir (40 + 2 x).

KÜPÜN SAKLI YÜZÜ



MATEMATİKÇİNİN ARKADAŞI : Arkadaşı 1856 yılında doğmuş ve 1920 yılında 64 yaşındayken ölmüştür. 1900 yılında 44 yaşındadır. x = Öldüğü anki yaşı, 29 x = Doğum yılı, Ölüm yılı = Doğum yılı + x = 29 x + x = 30 x. Demek ki ölüm yılı, o anki yaşının 30 katı. Yani ölüm yılı 30'a tam olarak bölünebilmeli. Soruya göre 1900 yılında yaşıyor olması ve 1930 yılından önce de ölmüş olması gerekiyor. 1900 ve 1930 yılları arasında 30'a tam olarak bölünebilen tek yıl 1920'dir.

SAYISAL SAATLER : (21.14.51) Saatler 3,4,5 ve 6 saat azalmaktadır. Dakikalar 4,8,16 ve 32 olarak artmaktadır. Saniyeler ise 1,2,3 ve 4 saniye azalmaktadır.



DÖRT ADET DİŞLİ : 225 dönüş gerekir (Diş sayılarının en küçük ortak katının 88'e bölümü).

BOŞ DÖRTGEN : İki daire. Dört küçük kareden oluşan her büyük tam karede üç adet siyah dörtgenli kare, bir adet de iki daireli kare bulunmaktadır.

ALTIGENLER : Sırasıyla 6, 8 ve 13 (Karşılıklı dilimler sırasıyla 12, 9 ve 15 toplamını veriyor).

caktır. Bu şekilde elde edilen eşlik biti değerine çift eşlik denilmektedir. Bazı durumlarda, eşlik denetimli grupta tek sayıda 1 olması tercih edilebilir. Bu tür uygulamaya tek eşlik denir. Eşlik bitiyle birlikte saklanan ya da iletilen verilerin daha sonra doğruluklarının kontrolü sırasında veri grubundaki 1'lerin sayısına bakılır. Eğer veride bir bozulma olmadıysa bit grubunda çift eşlik kullanımı için çift sayıda 1, tek eşlik kullanımı içinse tek sayıda 1 olması gerekir.

FATİH KOÇMAN, İstanbul, RAM, ROM ve EPROM belleklerin özelliklerini ve aralarındaki farkları soruyor.

Bir veri saklama ortamında, eğer verilerin saklanması veya getirilmesi, bant kayıt ortamlarındakinin aksine sıralı bir erişim gerektirmiyor, istenen veriye sadece saklandığı adres kullanılarak, veriden önceki ve sonraki kayıtlara bakılmaksızın erişilebiliniyorsa bu tür erişime rasgele erişim (random access) deniliyor. Rasgele erişimde bilginin getirilme sırası, saklanma sırasından bağımsızdır. RAM (Random Access Memory = Rasgele Erişimli Bellek), ROM (Read Only Memory = Salt Okunur Bellek), PROM (Programmable ROM = Programlanır ROM) ve EPROM (Erasable PROM = Silinebilir PROM) tümleşik devreler halinde üretilen rasgele erişimli belleklerdir. Bu belleklerde erişim süresi, verinin saklandığı yerden bağımsızdır ve 0.02-0.5 mikrosaniye mertebesindedir. Bu belleklerde saklanan program ve veriye Merkezi İşlem Birimi (CPU: Central Process Ünit) tarafından bunların adresleri kullanılarak erişilebilir. Bu bellekler bilgisayar sistemin ana bellek, ya da birincil bellek denilen kısmını oluştururlar.

Diskler de rasgele erişimli belleklerdir, ancak CPU tarafından doğrudan erişilemezler. Diskteki bilgilerin CPU tarafından kullanılabilmesi için önce CPU tarafından doğrudan erişilen birincil belleğe alınması gerekir. Bundan dolayı ikincil bellek olarak adlandırılan disk belleklere erişim süresi, RAM belleğe erişim süresinin yaklaşık 1000 katıdır.

Etkin olarak çalışmakta olan programlar normalde RAM bellekte yer alırlar. RAM ve ROM bellek arasındaki fark RAM'deki bilgilerin değiştirilebilir, ROM'dakilerin ise sabit olmasıdır. ROM belleklere bilgi, üretim sırasında yazılır ve daha sonra değiştirilemez. RAM belleklerde ise, doğrudan erişilmesi gereken bilgiler kullanıma göre bunlara yüklenir ve daha sonra yeni bilgiler eskilerin yerini alır. Bilgisayar kapatıldığında RAM bellekteki bilgiler silinir, ancak ROM bellekteki bilgiler değişmeden kalır. Bilgisayarlar ilk açıldıklarında etken hale gelmelerini sağlayan bir program ROM bellekte yer alır. Bu program yardımı ile işletim sisteminin gerekli kısımı Disk bellekten alınıp, RAM belleğe yüklenerek kullanılır hale getirilir.

PROM'lar programlanabilen ROM'lardır. Bunların içerikleri, üretimden daha sonraki bir aşamada, PROM programlayıcısı denilen bir cihaz yardımıyla bazı bağlantıların yok edilmesi suretiyle yapılır. Genelde PROM'lar bir kez programlandıktan sonra içerikleri değiştirilemez. Ancak EPROM denilen türdeki PROM'ları tekrar tekrar programlamak mümkündür. EPROM'ların içerikleri genellikle yüksek ultraviole ışıkta bırakılmak yoluyla silinir ve daha sonra EPROM programlayıcı cihaz kullanılarak yazılır.

CEM TURAN, İstanbul, Bilgisayar Klübü ile ilgili önerilerde bulunmuş. Kendisine teşekkür ediyor ve daha faydalı bir klüp etkinliği için sizlerden gelecek önerilerin önemini bir kez daha vurgulamak istiyoruz.

İŞTE DOĞA

Erdoğan SAKMAN

ÇOK YÖNLÜ UZMAN



İmparator kelebeği (Danaus plexippus) her yıl 5000 km yol alıp, Kanada'dan Kaliforniya'ya gelir ve sahil boyunca yayılır. Binlercesi bir arada göç eden bu kelebek, usta bir pilot, iyi bir bitki uzmanı ve oldukça isabetli sonuçlar çıkaran bir hava tahmincisidir. Ayaklarında kendini her yere kolayca tutturacak kancalar olmadığından, ya akçaağaç yaprak dişleri arasına ya da söğüt dallarının tüylerine yerleşmek zorundadır. Bu ağaçları diğerlerinden ayırabildiği için iyi bir bitki uzmanı, ağaçların yerlerini yanılmadan bulabildiği için usta bir pilot ve uçuş zamanına iyi karar verip yolculuk sırasında ölme ihtimalini en aza indirdiğinden iyi bir hava tahmincisidir.

AYDA ÜÇ MİLYARLIK ÜREME

En büyükleri bir milimetre olan silislialgler (Diatomeae), 200 milyon yıldan beri dünyada yaşamaktadırlar. İnsanlara ulaşan besin zincirinin ilk halkasıdırlar. Fotosentez yaptıkları için oksijen salar ve böylece milyonlarca canlının yaşamasına önemli katkıda bulunurlar. Bazı türler, her altı saatte bir kez bölünerek çoğalırlar. Bu suretle tek bir silislialg, sadece on gün içinde bir milyar olur. Kirli suların temizlenmesinde süzgeç görevi yapıp önemli bir rol oynarlar.



RADAR USTASI



Bütün yarasalar gibi uzun kulaklı yarasa (Plecotus auritus) nın gözleri, uzak mesafelerde bulunan cisimleri seçemez. Başlarına neler geleceğini zaten bilen böcekler de yarasalara pek yaklaşmazlar. Yarasanın bu durumu herhangi bir biçimde düzelmeseydi, yani yapısına bu eksikliği giderici bir düzen eklenmesiydi, hayvan herhalde açlıktan ölür, yarasa adlı bu uçan memeli bugünlere ulaşamazdı. Karın doyurup yaşayabilmek ve böylece neslini sürdürebilmek için yarasalarda avlarının yerini saptayan bir düzen gelişmiştir. Yarasalar, insan kulağının duymadığı ses dalgaları yayarlar; yani havalanıp avlanmaya başladıklarında keskin çığlıklar atarlar. Bu ses dalgaları, havadaki bir şeye çarpmazlarsa, uzayda yitip giderler. Bir cisme çarparlarsa yansıyarak çevreye dağılırlar. Yarasa, yansıyan bu ses dalgalarını alır, değerlendirir ve avının yerini kestirir. Yarasaların görmeden avlarını nasıl yakaladıklarını inceleyen insanlar, bu düzenlerin nasıl çalıştıklarını bulmuş ve kendi elektro-mekanik düzenlerini aynı ilkeye dayanarak geliştirip radarı icat etmişlerdir.

SU UZMANI

Eşek veya evcil eşek (Equus hemionus anatoliensis) en az susayan hayvanlardandır. Yazın 20-24 saatte ve kışın üç günde bir kez su içmesi yeterlidir. Tabii düşmanı yoktur. Hastalıklara çok dayanıklıdır. Arazide bir noktadan diğerine en az enerji sarfıyla geçilebilen en uygun yolu bulabilir. Deve gibi uzaktan suyun varlığını sezen hayvanların başında gelir. Aslında eşek suyun kokusunu almaz, çünkü suyun belirgin bir kokusu yoktur. Fakat suyun olduğu yerde, bitki de vardır. Yenilebilir olsun veya olmasın eşek yaşadığı ortamın bütün bitkilerini kokularından tanır. Bitkilerden havaya yayılan koku moleküllerinin eşeğin burnuna kadar ulaşıp algılanması hava koşullarına ve arazinin engebesine bağlıdır.



AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman... Haz.: Gülgün AKBABA Nerede..., Niçin..., Neden...

İstanbul Özel Fatih Lisesi Öğrencilerinden ***Mehmet BÜYÜKCOMBAK, Emre BİCKES, Özcan DUMAN, Burak TATAR, Mehmet GÜMÜŞ, Sadrettin KELEN, Hakkı YAZ, Mehmet Bahadır ERGÜL, İsmail Hakkı GÜNDÜZ, Ayhan ÇİLESİZ, Şamil YETİK, Kürşat KANTARCI ve Ahmet OĞUL*** *aşağıda belirtilen sorularına yanıt istiyorlar. Okuyucularımızın sorularını Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Fen Bölümü Başkanı* ***Prof.Dr. İbrahim BARAN*** *yanıtladı.*

Balıklar Yönlerini Nasıl Tayin Ederler?

Balıklarda yön tayin eden merkezin arka beyin (metencephalon) olduğu bilinmektedir. Bu merkezin yönlendirmesine göre de balık yönünü sırt (dorsal) ve karın (anal) yüzgeçleri sayesinde ayarlar.

Karıncalar Kendi Ağırlıklarından Fazla Şeyleri Nasıl Taşırlar?

Karıncalar kendi vücutlarına göre büyük görünen cisimleri taşırlar, ancak bunlar çok fazla ağır olmamalıdır. Çok büyük ve ağır bir cismin yuvaya taşınması gerektiğinde, birden fazla karınca birlikte birbirlerine yardım ederek cismi yuvalarına taşırlar.



Kediler Karanlıkta Neden Daha İyi Görürler ve Kediler Yüksekten Dört Ayak Üstüne Nasıl Düşerler?

Kedi gözleri diğer hayvanlara göre geceleri daha iyi görebilir.



Çünkü göz bebekleri dikey yapılıdır. Bu sayede göz bebeklerini diğer hayvanlara göre geceleri daha fazla büyütebilirler. Kedilerin yüksekten atladıklarında dört ayak üstüne düşmeleri, bunlarda denge organlarının iyi gelişmiş olması ile ilgilidir.

Balıklar Uyur mu?

Balıkların çoğu, geceleri, dinlenme halinde geçirir, gündüzleri de aktif olarak avlanırlar. Ancak, yalnız geceleri avlanan, gündüzleri dinlenen balık türleri de mevcuttur.

Zürafalarda Kan Beyne Nasıl Taşınır?

Zürafalarda da diğer memeli hayvanlarda olduğu gibi dolaşım sistemi iyi gelişmiştir. Bu gelişmiş sistem sayesinde boynu uzun olan zürafanın beynine de normal kan damarları ile gerekli kan ulaştırılmaktadır.

Ayılar Kış Uykusuna Neden Yatar?

Ayılar, besinin az ve dış ortam şartlarının uygun olmadığı zamanlarda kış uykusuna benzer şekilde sakin ve hareketsiz bir devre geçirirler. Bu şekildeki durgunluk hali, sıcak kanlı hayvan türlerinden birçoklarında görülebilir. Ayrıca bazı sıcak kanlı hayvanlarda yazın çok kurak zamanlarda yaz durgunluğu denilen bir sakin devrede görülebilir. Diğer taraftan gerçek ve uzun kış uykusu, soğukkanlı sürüngenlerde görülmektedir.

Karıncalar Arası İş Bölümü Nasıl Sağlanır?

Karıncalar arasındaki iş bölümü, sosyal böcek denilen ve cemiyet halinde yaşayan gruplarda görülür (arılarda olduğu gibi). Bu böcek cemiyetlerinde iş bölümü, fertlerin gelişmeleri esnasında beslenmelerine bağlı olarak vücut yapılarındaki farklara ve cinsiyet durumlarına göre düzenlenmektedir. Örneğin, asker denilen işçi fertlerin başları daha iyi gelişmiş olup, bunlar yuvaların düşmanlarından korunmasında görev alırlar. Anatomik ve fizyolojik yönden farklı olan fert grupları da cemiyette bu farklı yapılarına uygun değişik görevler yapmaktadırlar.

Bukalemunun Renk Değişimi Nasıl Oluyor?

Bukalemunlar çok ağır hareket eden ve ağaçlarla çalılar üzerinde yaşayan bir hayvandır. Derilerinde renk maddesi denilen





kromatoforlar bulunur. Bulundukları ortama renk uyumu sağlayarak düşmanlarından korunurlar. Bukalemunlarda sempatik sinir sisteminin salgısı ile pigmentlerin dağılımı ve toplanması sağlanarak renk değişimi meydana gelir. Böylece çok ağır hareketli bu hayvan türü bulunduğu ortamda farkedilmeden yaşamını sürdürebilir.

Bazı Kurbağalar Zehirli midir? Zehirli İse Özellikleri Nelerdir?

Bütün kurbağa türlerinin derilerinden salgılanan salgı maddesi az veya çok zehirlidir. Nitekim Türkiye'de yaşayan birçok kurbağa türünün derilerinden salgılanan mukuslu maddenin vücudun yalnız göz ve dudak gibi ince derili hassas kısımlarında yakıcı etki yaptığı bilinmektedir. Ancak buna karşılık Güney Amerika'da çok etkili zehirli salgıya sahip küçük kurbağa türleri de mevcuttur. Hatta buranın yerlileri bu kurbağaların zehirlerini mızraklarının veya oklarının ucuna sürerek iri memeli hayvanları avlamışlardır. Böylece, av silahına sürülen zehirin bir memeli hayvanı öldürecek kadar etkili olduğu ortaya çıkmaktadır.

Kuşlara Farklı Renk Veren Madde Nedir?

Kuş tüylerine renk veren madde karoteoid ve melanin pigmentleridir. Bu değişik pigmentlerin kuş türlerinde farklı şekilde bulunmalarına bağlı olarak, kuşlarda değişik renklenmenin oluşması sağlanır. Kuşlarda görülen mavi, yeşil ve diğer bazı parlak renkler, tüylerin üzerindeki mikroskopik ince levhacıklarla ışığın kırılması ve yansıması sonucunda meydan gelir.

Yılanlar Kızıl Ötesi Işınları Görebiliyorlar mı?

Son zamanlarda yapılan araştırmalarla Avustralya'da yaşayan bir piton yılanının avların vücut sıcaklığından çıkan kızıl ötesi ışınları algıladığı tespit edilmiştir. Böylece yılanlar sıcak kanlı avlarının kendilerini görmeden de yerlerini tespit edebilmektedirler. Bu durumda olay, kızıl ötesi ışığı görme yerine, diğer organları ile hissetmesidir. Ancak böyle bir durumun diğer yılan türlerinde de olup olmadığı yeni araştırmalarla açıklanabilecektir.



Keseli Memeliler Neden Sadece Avustralya'da Yaşar?

Keseli memeliler memeli hayvanların basit yapılı ilkel grubunu oluşturur. Bunlar yaklaşık olarak 200 milyon yıl önce ortaya çıkmışlardır. Daha sonra Avustralya'nın "eski dünya"dan ayrılması esnasında bu ilkel memeliler burada kalıp yaşamlarını günümüze kadar sürdürmüşlerdir. Dünyanın diğer bölgelerinde ise günümüzden yaklaşık 110 milyon yıl önce daha gelişmiş plasentalı memeliler ortaya çıkmış ve buradaki ilkel yapılı keseli memelilerin yaşama şansı kalmamıştır. Çünkü gerçek plasentalı gelişmiş memelilerin ortama uyma yetenekleri daha fazladır. Avustralya'da günümüzün bilinen gelişmiş memeli türleri ortaya çıkmadığından, ilkel keseli memeli türleri burada günümüze kadar kalabilmişlerdir.



Kurbağaların Ağızdan Doğurdukları Doğru mu? Doğru İse Nasıl Gerçekleşir?

Kurbağalar ağızdan doğurmazlar. Ancak bazı türler yumurtalarını ağızlarına alarak onlara korumalı bir gelişme yeri temin ederler. Yani yumurtaların gelişmesine ağızları ile yardımcı olurlar. Bu nedenle ağızdan doğurma ifadesinin doğru olmayacağı anlaşılmaktadır.

Hayvanlar Yağmurun Yağacağını Veya Depremin Olacağını Nasıl Anlarlar?

Hayvan türlerinin bazı tabiat olaylarının oluşumunu önceden hissettikleri kabul edilmektedir. Ancak bu olayın nedenleri hakkında değişik görüş ve varsayımlar ileri sürülmüşse de, henüz tatmin edici olarak açıklanabilmiş değildir.

Zebra Üzerindeki Çizgilerin Zebra Açısından Yararı Nedir?

Zebranın üzerindeki çizgiler bu hayvanların yaşadıkları ortama uyum sağlamalarına yardımcı olmaktadır.

FİZİK

OKUYUCU SORULARINA YANITLAR

Gülsen ÖNENGÜT*

Fiziğin mekanik dalındaki bazı yaygın yanlış kavramlarını doğruları ile değiştirmeyi amaçlayan bu yazı dizisinin son yazısında okuyucu mektuplarındaki soruların bir değerlendirmesi yapılacak ve dizinin amacı doğrultusunda aydınlanmaya yol açacak bazı sorular yanıtlanacaktır.

Mektuplar göstermektedir ki, açıklamalarımıza rağmen hâlâ eylemsizlik ilkesini (Newton'ın birinci yasası) kabul etmekte zorlanan, hareketin olduğu gibi devamı için sabit bir kuvvetin gerekli olduğuna 'inanan' okuyucularımız vardır. Bu inancın kaynağını anlamak zor değildir. Günlük yaşamdaki izlenimlerimiz bunu desteklemektedir. Nitekim 17. yüzyılda Galile ve Newton ilk doğru adımları atıncaya kadar filozoflar bir cismin durgun halinin onun 'doğal' hali olduğuna ve cismin hareket etmesi için bir dış etkinin onu itmesi gerektiğine inanıyorlardı. Galile'den üç yüz yıl sonra bu fikirler üstünde ısrar edilmektedir. Günlük yaşamdaki yanıltıcı algılamalara dayanan bu çok dirençli yanlış yorumların değiştirilmesinde açıklamalardan çok laboratuvar deneyleri etkili olacaktır. Kişi kuvvet ile hareket arasındaki ilişkiyi bilimsel yöntemi uygulayıp kendisi bulduğunda bu konuda 'felsefe' yapmaktan vazgeçecektir.

Okuyucu mektuplarından çıkarılabilecek bir diğer genelleme ise, yapılan gözlem ve ölçümlerin bunların yapıldığı çerçeveye bağlı olduğunun farkında olunmamasıdır.

Şimdi soruların yanıtlanmasına geçiyoruz.

Soru: Dünya'da eylemsiz bir gözlem çerçevesi var mıdır?

Yanıt : Dünya eylemsiz bir gözlem çerçevesine oldukça iyi bir yaklaşımdır. Dünya üzerinde λ enlemindeki bir laboratuvarın dünyanın kendi ekseni etrafında dönmesinden kaynaklanan ivmesi

$$a_1 = w^2 R \cos\lambda$$

dır. Burada R dünyanın parıçapı, w ise dünyanın kendi ekseni etrafındaki açısal hızıdır:

$$v = 2\pi/86400\ s^{-1}$$
$$R = 6.4 \times 10^6 m$$

Bunları yerine koyarsak $a_1 = 3.4 \times 10^{-2} \cos\lambda\ m/s^2$ buluruz. Dünyanın güneş etrafındaki hareketinden doğan ivmesi ise

$$w = 2\pi/(3.16 \times 10^7)\ s^{-1}$$
$$R = 1.49 \times 10^{11}\ m$$
$$a_2 = w^2R = 5.9 \times 10^{-3}\ m/s^2$$

olarak bulunur; yani kendi ekseni etrafındaki hareketinden doğan ivmeden bir mertebe küçüktür.

Dünyanın bir diğer hareketi de Güneş'in gökadamızın (Samanyolu) merkezi etrafında dönmesinden kaynaklanmaktadır. Yörüngesinin yarıçapı 2.5×10^4 ışık yılı (1 ışık yılı = ışığın bir yılda gideceği uzaklık) ve bir tam dönmesi için geçen zaman 2.5×10^8 yıldır. Bu hareketin ivmesi

$$w = 2\pi/(8 \times 10^{15})\ s^{-1}$$
$$R = 2.4 \times 10^{20}\ m$$
$$a_3 = w^2R = 10^{-10}\ m/s$$

olarak bulunur. Görüldüğü gibi bu ihmal edilebilecek derecede küçük bir ivmedir. Diğer iki ivme ise hassasiyet isteyen durumlarda hesaba katılması gereken etkilerdir. Bu düzeltmenin eylemsizlik kuvvetleri kullanarak nasıl yapılacağını daha önceki yazılarımızda görmüştük.

Soru: v sabit hızı ile hareket etmekte olan bir geminin salonunun orta noktasının üstünde asılı avize koparsa nereye düşer? Durumu, gemi ve dünyadaki gözlem çerçevelerinde açıklayınız. Düşen avize yerine tavanın orta noktasından aşağıya doğru gönderilen bir ışık ışını için durum nedir?

Yanıt: Bu problemi düşünmek için uygun gözlem çerçevesi gemide sabit olan bir çerçevedir. Bu çerçevede avizenin ilk hızı sıfır olacağından, bulunduğu noktanın tam altına düşecektir. Dünyada sabit bir çerçeveden olaya bakıldığında ise avize koptuğunda yatay doğrultuda geminin hızına eşit bir ilk hızı olacaktır. Dolayısı ile parabolik bir yatay atış yörüngesi izleyecektir. Avizenin havada geçirdiği zaman süresinde yatay doğrultuda alacağı yol geminin alacağı yola eşit olduğundan avize yine salonun orta noktasına düşmüş olacaktır.

Düşen avize yerine gönderilen ışık ışınını düşündüğümüzde durum değişmeyecektir. Yani ışık ışını salonun orta noktasına düşecektir. İki gözlem çerçevesinin birbirine göre hızı (geminin hızı) ışık hızına göre çok küçük olduğundan geçerli olan dönüşüm yine Galile dönüşümüdür.

Aşağıdaki soru yanlış ön kavramlarla ilgili değildir. Pek çok kitapta değinilmediği için merak edilmektedir.

Soru: Sürtünme kuvveti neden temas eden yüzeylerin alanına bağlı değildir?

Yanıt: Sürtünme kuvvetinin bu özelliğini anlamak için sürtünen yüzeylerin mikroskopik yapısını düşünmek gerekir. Sürtünen iki yüzeyin mikroskopik düzeyde temas eden alanları makroskopik olarak temas eden alanlarının çok küçük bir kesridir ($\approx 1/10^4$). Sürtünme kuvvetini belirleyen de bu mikroskopik temas alınıdır.

Örneğin bir tuğla bir masa üzerinde çekildiğinde etki eden sürtünme kuvveti tuğlanın hangi yüzünün masa ile temas ettiğine bağlı değildir. Bunun nedenini şöyle anlayabiliriz. Geniş yüz temas ettiğinde mikroskopik düzeyde çok sayıda temas noktası vardır. En küçük yüz temas ettiğinde ise mikroskopik temas noktalarının sayısı makroskopik temas yüzeyinin küçülmesi nedeni ile daha azdır; fakat her noktada temas eden yüzey daha büyüktür. Çünkü normal kuvvet şimdi daha küçük bir yüzey alanına etki ettiğinden basınç daha fazladır. Artan basınç mikroskopik temas noktalarında temas yüzeyini artıracaktır. Dolayısı ile sürtünme kuvveti bu iki durumda aynı olacaktır.

* *Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fak.Fizik Bl.*

KAYNAKLAR

Alonso, M. and Finn, E.J., *Mechanics* (Fundamental University Physics, Vol. 1), Addison-Wesley, Reading, Mass., 1967.

French, A.P., *Newtonian Mechanics* (M.I.T. Introductory Physics Series, Vol. 1), Nelson, London, 1971.

Kittel., C., Knight, W.D. and Ruderman, M.A. *Mechanics* (Berkeley Physics Course, Vol. 1), Mc Graw-Hill, New York, 1965.

Resnick, R. and Halliday, D., *Physics* (Part I), John Wiley & Sons, New York, 1966.

Serway, R.A., *Physics for Scientists & Engineers*, Saunders, Philadelphia, 1990.

SATRANÇ VE RUH

Selçuk ALSAN*

Satrançta insan zekâsı şartlı refleks veya alışkanlıkla açıklanmayacak bir özellik gösterir: yaratıcılık. Büyük satrançcıların, çok satranç oynamak sonucu, bir çeşit otomatizm kazandığı ileri sürülmüştür. Büyük satrançcı değişik satranç pozisyonlarına şartlanmıştır ve fazla düşünmeden en uygun hamleyi bulur; bir diğer deyişle, oynadığı yüzlerce oyunun izleri belleğinde kalmakta ve o bir kompüter gibi belleğine baş vurarak en uygun hamleyi bulmaktadır. Gerçi satrançta pratik yapmanın önemi yadsınamaz, ancak unutmamak gerekir ki, satrancı çok oynayan herkes büyük satrançcı olamamaktadır; nitekim bir insan çok konuşmakla hatip, çok şiir okumakla şair, çok keman çalmakla besteci de olamaz. Büyük satrançcı için satranç teorisi ve geçmiş oyunlarda kazanılmış deneyimler elbette gereklidir; fakat bunlar yetmez. Bir mucide de çalıştığı alandaki teorik bilgiler gereklidir, bir bestecinin elbette teorik müzik bilgisi olmalıdır, ancak bu teorik bilgiler "yaratıcılık" yolunu açmaz. Büyük satrançcının hamlelerinde icada, keşfe, resim, heykel ve beste yapışa, şiir, roman vb. yazışa benzeyen bir yaratıcılık vardır. Bütün yaratıcılarda ortak olan yön, geniş bir hayal gücü sayesinde gizli kalmış olanakları bulup çıkartmak ve bu yolla dünyayı değiştirmektir. Bir bilim adamının bir laboratuvarı ve yeteneği bulunur, yapacağı keşif büyük ölçüde bu iki öğeye bağlıdır. Benzer olarak satrançcının önünde pozisyon ve ruhunda yetenek vardır; en iyi hamleyi (veya satrancın şiiri denilen hamleyi) başlıca bu iki faktör belirleyecektir. Diğer faktörler, örneğin katılımla kazanılmış kişilik, duygular, tecrübe ve çevre de tabii rol oynar. Fakat bilim ve sanat alanında da görüldüğü gibi, büyük satrançcılar diğer faktörler kendilerine karşı olduğu zaman bile, özel yetenekleri sayesinde turnuvaları kazanabilir.

Curielerin kötü laboratuvarlarla, Bethooven'in kulakları ile savaştığı gibi, gerçek satranççılar da bir kere oyuna başladılar mı hiçbir şeyden etkilenmezler. Tabiî gürültü hariç. Tüm dünyada satranç turnuvaları büyük bir sessizlik içinde yapılır. Seyirci turnuva salonuna alınmaz ve oyunları, binanın dışına asılmış büyük manyetik panolardan izler. Satrançta insan aklı ve iradesi alabildiğine özgürdür. Satrançta yenilginin tek sorumlusu oyuncunun kendisidir; kazandığında tek kahraman kendisi olduğu gibi. Satranç tek kişilerin yönettiği ordular arasında bir savaştır. Oyunun başında her iki tarafta eşit şansa sahiptir ve elinin altındaki kuvvetin başkomutanı durumundadır. Karşı tarafın yapması olası pek çok hamle vardır, fakat gerçek savaşta olduğu gibi her olasılığı değil, en olası olasılığı düşünerek hareket etmek gerekir. Çünkü zaten bütün olasılıkların sayısı, düşünemeyeceğiniz kadar büyüktür.

SATRANÇTA VİZYON

Satrançta en önemli beyin aktivitesi "vizyon" denen şeydir. Vizyon'un kelime anlamı "görme" demekse de, burada anlatılmak istenilen yalnız göz ile değil, hem göz hem de beyin ile görebilmektir. Vizyonu şöyle tanımlayabiliriz: **Vizyon bir satrançcının, kendini zorlamadan, tahta üzerinde mevcut gizli olanakları sezebilme gücüdür.** Satrançcı dışardan pasif ve sakin görülür. Fakat o karanlıkta ışık yaratmaya çalışmaktadır; onun sakinliği girdapların ortasındaki sakinlik gibidir. **Vizyon, satranç tahtasının dilini "anlamak" yeteneğidir. Satranç tahtası ve üzerindeki taşlar bir kitap gibidir; her hamle ile bir sayfa çevrilmiş gibi olur.** Türkçe bilmeyen nasıl Türkçe bir kitabı anlayamazsa, vizyonu olmayan da satranç tahtasını okuyup anlayamaz. Santranca yeni başlayanlar, ilkokul çocuğunun kitap okuması gibi oynarlar. İlkokul öğrencisi kolay sözcükleri okur ve anlar, güç sözcükleri ise ne kullanır, ne de anlar; hele soyut ve karmaşık sözcükleri hiç anlamaz. Benzer olarak satranca yeni başlayanlar, ancak basit hamleleri anlar; açmaz, çatal, kolay matlar gibi. Taş aldırtmayan veya şah dedirtmeyen sessiz bir hamlenin ne kadar önemli olabileceğini kavrayamaz. Ancak bir iki hamle ötede olanı görebilir, karmaşık ve uzak olanı anlayamazlar. Bir diğer deyişle, satranca yeni başlayanlar, zaman içinde miyop gibidirler; uzak zamanları göremezler. Ancak yakın geleceğin farkındadırlar, açık bir tehdidi anlar, fakat gizli tehditleri göremezler. Nasıl ki, yıllar geçtikçe ilkokul öğrencisi daha karmaşık kitapları anlar hale geliyorsa, satrançcı da zamanla kaşısındakinin stratejisini, taktiğini, masum görünen hamlelerin gerisindeki tehditleri anlamaya başlar.

İyi eğitim görmüş bir insan, örneğin bilim felsefesi üzerindeki bir kitabı kolayca okuyup anlayabi-



Binbir Gece masallarından alınmış satrançla ilgili resim.

* Doç.Dr., TÜBİTAK.

lir, hatta bununla da kalmaz, okuduğunu eleştirir, hayalini çalıştırarak okuduklarından yeni düşünceler geliştirir. Yaratıcı okuyuşun pasif okuyuştan farkı budur. Yaratıcı okuyuşta yalnız yazarın söylemek istediklerini anlamakla kalmaz, kendiniz de o kitaba dayanarak yeni düşünceler ve kavramlar geliştirirsiniz. Satrançtaki yaratıcılık da buna benzer; **usta satrançcı tahtayı okur, pozisyonu bir bütün olarak değerlendirir ve sonra sıradan bir oyuncunun asla düşünemeyeceği bir hamle yapar. Usta satrançcı satranç tahtasında başkalarının görmediğini görür, yani "vizyon"u kuvvetlidir.**

Vizyon doğuştan kazanılmış bir yetenektir. Hiç kimseye vizyon öğretilmez; bir insana icat yapmak, şiir yazmak, beste yapmak öğretilemeyeceği gibi. O halde satrançta öğretimin rolü nedir? Bunu bir örnekle belirtelim: Bir satranç okuluna devam den N sayıda kişi olsun. Bunlardan ancak birkaçı büyük satranç ustası olabilecektir; oysa hepsi aynı dersleri görmüştür. O halde diyebiliriz ki, **satranç eğitimi ancak doğuştan vizyon yeteneği olanlarda iyi sonuç verir. Vizyon, eğitim ve teori sayesinde ustalığa dönüşür.** Vizyonu olmayanlar satranç eğitimi ile vizyon kazanamazlar, ancak satrancı daha iyi anlar hale gelirler; nasıl ki müzik eğitim ile besteci yaratılmaz ise de müziği daha iyi anlayan kişiler yetiştirilebilir. Satranç eğitim bir insana vizyon veremezse de, vizyonun ortaya çıkmasını sağlar. Satranç kurallarını öğrenmek ve teoriyi geliştirmek elbet gereklidir; fakat kurallar vizyon yaratmaz. Nitekim bir insana yağlıboyalar ve tuval vermek, o insanın iyi resim yapabilmesini sağlayamaz; ancak resim yeteneği olanlar bu tuval ve boyalardan ünlü tablolar yaratmıştır. Satranç kurallarını öğrenenler arasında da ancak vizyon yeteneği bulunanlar, usta satrançcı olacaktır. Satranç tahtası, satranç taşları ve kurallar vizyonun hangi sınırlar içinde kullanılacağını belirler, bu sınırlar içinde vizyon özgürdür. Vizyonun esası şu cümlede gizlidir: SATRANÇ TAHTASINI BAZILARI DİĞERLERİNDEN DAHA FARKLI GÖRÜRLER. Usta olmayan satrançcı, sırları dökülmüş bir aynaya bakar gibidir: Oyunun bütününü değil kırık parçaları görür; zihnini zorlayarak bu parçaları bütünleştirmeye çalışır ve bu sırada çok yorulur. Vizyonu olan bir usta ise, bir bakışta bir seri hamle veya manevrayı bir anda bir bütün olarak görür; mükemmel bir aynada oyunun tümünü görür gibidir. **Vizyon, fotografik bellekle yakından ilgilidir; bütün büyük satranç ustaları, gözlerini kapadıkları zaman bile satranç tahtası ve taşlarını gözlerinin önünde görmeye devam ederler. Bu sayede gözleri bağlı satranç oynayabilirler.** Bu durum, insana şair Schiller'i hatırlatmaktadır: Bir çoban, Schiller'e aralarında fark olmadığını söyler. Schiller, ay ışıklı bir gecede çobana gözlerini kapamasını söyler ve sonra Ay'ı görüp görmediğini sorar. Çoban "tabii ki hayır" der ve o zaman Schiller şu yanıtı verir: "Bak, ben de gözlerimi kapadım. Ama şimdi ben Ay'ı eskisinden daha iyi görüyorum. İşte aramızdaki fark...". Bütün büyük satrançcılar, oynadıkları bir oyunu aylar sonra bile baştan sona ezbere tekrar edebilirler.



– Yenişin mi? Suyu deneyin.



– Mat olmama pek az kaldı dostum!



– Anne, babam yine yenildi bana!

SATRANÇTA ASIL RAKİP

Fakat en usta satranç oyuncuları bile oyuna konsantre olmak için devamlı bir çaba harcarlar, bu çaba çoğu kez bilinçaltıdır. Satrançta vizyon bir amaç değil, araçtır. Oyunun amacı belli bir süre içinde bir savaş vererek hasmını yenmektir; yani vizyonla elde edilen bilgiler yengiye dönüştürülmelidir. Acaba satrançcının savaşı yalnız hasmına mı karşıdır? Hayır, **satrançta her beyin kendi olanaklarının sınırlı oluşuna karşı da bir savaş vermektedir; kendi olanaklarının sınırını aşmak istemektedir.** Satrançcı gerçekte daima kendisine karşı oynamaktadır. Gerçek bir bilim adamı da en başka kendisi ile savaşır. Pasteur "Gerçekten birşey keşfetmek istiyorsanız, kendi kendinizin acımasız bir eleştiricisi olunuz" derken bunu kastediyordu. **Satranç tahtasında olasılıkların sayısı çok fazladır; satrançcı bu olasılıkların tümünü kavrayamadığı zaman hata söz konusudur.** Olasılıkların tümünü en büyük ustalar bile zaman zaman kavrayamaz ve hata yapar. Ancak bir büyük ustanın hatalı bulduğu bir hamlenin neden hatalı olduğunu usta olmayan anlayamaz; yani büyük ustaların hataları pratik olmaktan çok teorik açıdan hatadır. Büyük ustalar, teorik açıdan bazı ihmaller yapabilirler, bunları aslında hata saymamak gerekir. Fakat ne kadar usta olursa olsun, her satrançcı zaman zaman yanıldığının bilincindedir ve bu bakımdan daha çok görmeğe, vizyonunu geliştirmeye uğraşır. En büyük satrançcılar bile bazen inanılmaz hatalar yaparlar; buna **"satrançcı körlüğü"** denmektedir.

Demek ki, oyunun başından itibaren satrançcı daima bir şeye bakar, birşey arar ve birşey görür. Hamlelerle eşzaman olarak hatırlar, mantığını çalıştırır ve nadiren hesaplar. Bu sırada dimağ ileri derecede konsantrasyon halindedir ve sezişlere (inüisyon) açıktır. Satrançcı sürekli olarak olanakları ve bunların sonuçlarını analiz eder, olayları ve karşı olayları yargılar. Satrançta esrarengiz hiçbir şey yoktur. Normal bir insan aklı satrancın bütün hamleleri-

ni anlayabilir, ancak her insan o hamleleri bulamaz, tıpkı şiiri anlayıp da yazamamak gibi. Satranç ustaları daha güçlü konsantrasyon yaparlar, beyinleri daha yoğun ve daha berrak çalışır.

SATRANÇ VE MATEMATİK

Satranç ve matematik farklı metotlar kullanır. **Satrançta hesaplamanın yeri varsa da azdır, bazı oyun sonlarında basit hesaplamalar gerekebilir.** Matematik, damada daha çok kullanılır. Matematik, genellikle belli formüllerin mekanik kullanılmasıdır. Elde ana bir formül vardır; tümdengelim (dedüksiyon) metodu kullanarak problemler bu formüle göre çözülür. Rölativite teorisi gibi hayale yer veren matematik dalları istisnadır. **Satranç ise geniş ölçüde hayal gücüne dayanır; hayal ise kendi yolunu kendi çizer. Matematik mantığını raylar üstünde giden bir trene benzetirsek, satranç hayal kanatlarını çırpan bir kartaldır ve işte vizyon, herkesin göremediğini gören bir kartal gözüdür.** Hayal gücü genişletilebilir; başka oyuncuların usta manevralarını analiz eden satrançcıda vizyon genişler, analog fikirler belirir, olanakları sezme hızı artar. Matematikteki teoremler, formüller vb. trafik işaretleri gibidir. Satrancın sonsuz göklerinde uçan kartal içinse hiçbir yol işareti yoktur; çünkü hayal göklerinde bir yol çizmek olanaksızdır. Satranç kurallarını ve oyunlarını beyne "depolamak", insanı büyük satrançcı yapmaz, dünyanın bütün şiirlerini ezberleyen birinin şair olamayışı gibi. Satrançcının diğer oyuncuların oyunlarını analiz edişinin nedeni, onlardan "etkilenmek"tir; o oyunların aynen uygulanmasına zaten olanak yoktur. İnsan şiir okumakla şair, müzik dinlemekle besteci olamaz; ama bir şair diğer şairleri de okumalı, bir besteci diğer bestecileri de dinlemelidir. **Başka "yaratış" olaylarını inceleyen insanın yaratış gücü artar.**



YAZISIZ

Eski bir Yunan filozofu **"bilgi insanı akıllı kılmaz"** demişti. Burada anlatılmak istenen şuydu: Bilgi bellekte pasif olarak depolanır; bellek akıl demek değildir; o halde bilgi aklı geliştirmez. Böyle pasif depo edilmiş bilgi bir işe yaramaz; çünkü depolanmış bilgiyi hayata geçirecek olan şey akıldır. Örneğin bütün tıp kitaplarını ezberlemiş bir doktor, aklı çalışmıyorsa doğru teşhis yapamaz. Bellek bir kuyu ise, akıl o kuyunun çıkrığıdır; çıkrıksız kuyu hiçbir işe yaramaz. Benzer olarak satranç kurallarını ve oyunlarını ezberlemek insanı mutlaka iyi satrançcı yapmaz; buna vizyon yeteneği de eklenirse usta satrançcı doğar. **Bilimde, sanatta ve satrançta eğitim ve öğretim, ancak yetenekli olanların yeteneğini ortaya koymaya ve geliştirmeye yarar; bilgi yeteneğin, sezişin ve ilhamın yerini alamaz ve onları yaratamaz.**



Hayat, ölümle oynanan bir satrançtan başka nedir?

Satranç yeteneği beynin herhangi bir melekesine bağlanamamaktadır. Örneğin hayalin satrançta yeri varsa da satranç yeteneği yalnız hayal gücüne bağlanamaz; büyük yazarlarda veya büyük mucitlerde de hayal gücü geniştir; fakat, bunlar her zaman en iyi satrançcılar olamamıştır. Tabiî bunda satranca yeterince zaman ayıramayışları da rol oynar. Mantığın satrançta yeri varsa da satranç yalnız mantık da değildir; çünkü yöntemleri yalnız mantığın geçerli olduğu matematikten farklıdır. Satranç tahtasında başkalarının göremediğini görmek yeteneğinin, yani vizyonun, beynin hangi melekelerine bağlı olduğu kesin değildir. Belki de bunda mantık (yargı), hayalgücü ve fotografa benzeyen bir bellek (ki satranç tahtası ve figürlerinin birçok hamle sonra bile göz önünde canlandırılabilmesini sağlamaktadır) ve diğer bilinmeyen melekeler birlikte rol oynamaktadır. Portiş ve Koltanowski gibi 30-40 kişi ile gözü bağlı simültane (eşzaman) maç yapanların varlığı, fotografik belleğin önemini göstermektedir. Bir satranç ustası oynadığı bir oyunu hiçbir yere yazmadan yeniden aynen oynayabilir; herhangi bir hamledeki pozisyonu hemen aklından dizebilir.

SATRANÇ YETENEĞİ

Satranç yeteneğinin kalıtsal olduğuna dair hiçbir bulgu yoktur. **Satranç yeteneği diğer yetenekleri engellemez.** Büyük satrançcılar çeşitli diğer alanlarda da yetenek göstermişlerdir: Philidor müzisyendi; Staunton Şekspir araştırmaları yapmıştır. Tarrasch iyi bir doktor, Vidmar ve Botvinnik başarılı mühendislerdi. Lasker ve Euwe matematikçi, Karpov ekonomistti. Fakat her büyük satrançcının önde gelen uğraşı satranç olmuştur.



YAZISIZ

Satranca erken yaşta başlamak tavsiye edilmektedir; çünkü böylece o insan oyununu ilerletmek için daha uzun bir süreden yararlanacaktır. Kübalı şampiyon Capablanca ve satranç büyük ustalarından Rechevski, 5 yaşındayken büyük usta düzeyine erişmişlerdi. Ancak büyük satrançcıların bir bölümü, İngiliz Burn ve Yates gibi, satranca ileri yaşlarda baş-

lamıştır. Bugün için neden bazı insanların daha iyi satranç oynadıkları bir sırdır. Bir tıp adamı hastadan elde ettiği bulguları teorik ve pratik bilgilerin ışığında analiz eder; "ayırıcı teşhis" adı altında çeşitli olasılıkları düşünür ve bunlardan birini en olası görerek seçer; buna teşhis denir. Satranç adamı ise benzer olarak satranç tahtasından elde ettiği bulguları, teorik ve pratik bilgilerinin ışığında analiz eder, çeşitli olasılıkları kıyaslar ve kendi için en iyi olasılığı seçer; bunun adı hamledir. Tıpta "hastalık yok, hasta var" belgesi, bir hastalığın her hastada kendine özgü olduğunu vurgular. İyi bir doktor hastalığın esaslarını bilmekle birlikte, daima istisnaî (tıp dilinde atipik) olgulara rastlayabileceğini bilendir, örneğin hepatit hastalığı karaciğerin viral iltihabı olup genellikle sarılık yapar; fakat bazı hastalarda hepatit sarılık yapmaz. Doktor, dimağındaki bilgi ve kuralları gözden geçirirken istisnalara açıktır. **Satranç ustası da satrancın genel kurallarını iyi bilir; fakat bunları körü körüne uygulamaz, hamleyi satranç tahtası belirler, kurallar değil; pozisyon öyle gerektiriyorsa önemli bir satranç kuralı çiğnenebilir.** Örneğin vezir oyun başında hemen ortaya çıkmamalıdır; fakat hasmın bir hatasından yararlanmak için bu kural çiğnenebilir. Bu bakımdan da satranç matematikten çok farklıdır; matematik kuralları istisnasız geçerlidir. Matematikle satrancın farklı olduğunun en iyi kanıtı da şudur: Bilgisayarlar, gerekli programlamadan sonra satranç oynayabilir; her pozisyonu analiz ederek o pozisyona en uygun hamleyi yapar. Fakat **bilgisayar "plan" yapamaz; yani strateji ve taktikten yoksundur; oysa satranç ustası bir plana göre oynar.** Bilgisayar, tek tek en iyi hamleleri yapar; o hamleleri bir plan dahilinde birbirine bağlayamaz. Bir diğer deyişle bilgisayar, "kombinezon" yapamaz (satranç dilinde kombinezon birbirini izleyen bir seri dahiyane hamledir).



— Doktor, durumumuzu hiç iyi görmüyorum.

Satrançta bu kadar önemli olan **konsantrasyon yeteneği,** irade gücünü kullanarak, dimağı veriler üzerinde yoğunlaştırmak demektir. Usta satrançcı bütün olasılıkları inceleyen adam değildir; uzak olasılıkları derhal ekarte ederek, yakın olasılıklar üzerinde durandır. Satrançcının dimağ projektörü, tahta üzerinde yalnız önemli figür ve olasılıkları aydınlatır; "önemsiz" olan her şey karanlıkta kalır.

Satranç maçlarının hepsinde kombinezonlar yer aldığı sanılmamalıdır; aksine maçların çoğu "sessiz" dir. Bu gibi maçlarda "mantıksal" veya "sağduyu" hamleleri yer alır: Bir taşa hücüm var mı ve öyleyse taş nasıl korunur, gerideki taşları ileri almak (developman), belli yönlere kuvvet yığmak, zayıf noktaları kuvvetlendirmek, piyon durumunu düzeltmek, karşı tarafın piyon ilerleyişini durdurmak veya kuvvetli bir taşı yandan korumak. Kombinezonlar satranca serüven ve heyecan getirir; fakat tabiî ki herkes kombinezon yapamaz. Lasker, Nimzoviç ve hatta Capablanca, "mantıksal" oyundan yana idiler; vizyondan çok sağduyu ve tekniğin üstünlüğü üstünde duruyorlardı. Ne var ki, satranç ustalarının sağduyu, mantık, teknik dedikleri şeylerin hepsi kendi vizyonlarından kaynaklanmaktadır ve sağduyuyu savunan satrançcılar da birçok kere kombinezon serüvenine atılmışlardır. Satrançta hesaplı bir "risk" çoğu kez göze alınır. Ancak oyun sonlarında kombinezona ve riske yer yoktur; oyun sonları kesin ve hesaplı hamleler gerektirir.

STRATEJİ VE TAKTİK

Satrançta yıldırımlar, çok nadiren berrak bir gökten düşer. Yıldırımdan önce kocaman fırtına bulutları hissedilir. Daha açık söylersek, bir oyuncu satrançta felakete uğramadan önce zorlanmaya başladığını hisseder (Aslında hayatta da böyledir). **Strateji, bir oyuncunun savaş alanını kendi seçmesi ve hazırlaması çabalarıdır. Savaşın hamleleri ise taktiği oluşturur.** Gerek teori, gerekse pratikte strateji, taktik analizden ayırt edilemez. **Taktik geçici pozisyonları, strateji nispeten kalıcı pozisyonları temsil eder. Taktik kısa, strateji uzun vadeli planlara bağlıdır. Taktik, yapılması zorunlu hamlelere karşılıktır; hiçbir zorunlu hamle yokken yapılan ise strateji ile ilgilidir.** Piyon yapısı kalıcı olduğundan stratejinin bir parçasını oluşturur. Örneğin taktik nedenlerle (tehlikedeki bir taşı korumak gibi) bir piyon ileri sürülebilir; fakat bu hamle bir geri piyon bırakıyorsa, bu stratejik bir zayıflık yaratacaktır; o zaman taktik yararla stratejik zarar tartılmalı ve ikisi arasında bir tercih yapılmalıdır.

Genellikle pozisyonu kuvvetlendirmek için yapılan hamleler stratejiktir: Önemli karelerin (örneğin merkezdeki 4 karenin) işgali veya uzaktan kontrolü, piyon yapısının kontrolü (geri piyon, izole piyon



Napolyon otomat ile satranç oynuyor.

ve duble piyondan kaçınmak ve vezir kanadında piyon azınlığına düşmemek), küçük rok yapmış şahın önündeki 3 piyonun aynı sırada tutulması, fillerin uzun diagonalleri, kalelerin açık (piyonsuz) vertikalleri tutuşu, atın veya diğer bir figürün saldırıdan uzak bir kareye yerleştirilmesi, temponun ele geçirilmesi gibi kararlar stratejiktir. Savunan taraf hatları kapayacak, saldıran taraf ise hatları açacak bir strateji izler. Savaşta olduğu gibi, hareket (manevra) olanakları daha fazla olan taraf üstündür.

HATA ÇEŞİTLERİ: Alekhin'in şöyle bir sözü vardır: **"Hiçbir satrançcı, hasmı ona bir fırsat vermedikçe oyunu kazanamaz."** Hatalar çeşitlidir: Bazı şeyler gözden kaçar, örneğin bir saldırı görülmeyebilir. Tutkulu oyuncular kendi kendilerini mağlup ettirebilir: Çok fazla şey yapmak isterken açık verebilir. Normal olarak satranç ustaları oyun sırasında yaptıkları bir veya iki taktik hata sonucu oyunu kaybederler; hasımları daha az hata yapmıştır. **Oyunda ergeç kritik bir an gelip çatar. İyi oyuncular kritik anın yaklaştığını sezebilir. Kritik anda olasılıklar artar, bunlara opak (saydam olmayan) pozisyon da denir; çünkü görmek zorlaşmıştır.** Kritik anda durumu tehlikede olan oyuncu, üç çeşit hata yapabilir: Hayal gücü zayıflığı, mental pasiflik ve durumu açıkca analiz edemeyiş (aklın karışması veya konfüzyon). Zayıf oyuncularda daha çok konfüzyon görülür. Oyun sırasındaki yorgunluk ve endişeler de oyunculara hata yaptırır.

SATRANCIN TARİHÇESİ

Satranç, 1400 yıl kadar önce Hindistan'da başladı. Sanskritçe'de bu oyun Şaturanga diye geçiyordu; bu sözcük "dört silâh" anlamına geliyordu. O zamanki Hint ordusu dört bölümden oluşuyordu: Filler, savaş arabaları, suvari ve piyade (bugün fil, kale, at ve piyon diyoruz). İlginç olarak başlangıçta, şah ve vezir savaş güçlerinden sayılmıyordu. Şaturanga, Hindistan'dan İran'a geçti ve Arap orduları 1000 yıl kadar önce onu Avrupa'ya getirdi. Şaturanga önce şaturang ve sonra şah (Farsça kral) adını aldı. Araplar ise Şatranj ve al-şah-mat dediler. Türkçe satranç sözcüğü Arapça Şatranj'dan alındı. Mat, Farsça "ölü" anlamına gelmektedir.

Bugün oynanan satranç, 16. yüzyılda başladı. Orta çağ sırasında Avrupalılar, İranlıların vezir dedikleri taşa kraliçe adını verdiler; bu taş hem cinsiyet değiştirmiş oldu, hem de oyundaki gücü çok artırıldı, belki de yüzyıllardır kadınlara verilmeyen medenî hakları böylece telafi etmek istemişlerdir. Al-şahmat (şah'ın ölümü) sözcüğü garip bir paradokstur; çünkü şah asla ölmez, yani bir taş olarak alınıp oyun tahtası dışına çıkarılamaz. Şah oyun sırasında başı dimdik şöyle der: "Tamam, oyunu kazandın; fakat beni esir alamazsın, anlaşıldı mı?" Şah, ülkesi olan satranç tahtasını terketmeden, vatanı olan karelerde kıpırdayamaz hale gelince mat olmuş sayılır. Şah ölmemiş, esir düşmüştür. Ancak esaretin ölümden beter olduğu düşünülürse Mat (ölüm) terimi yerindedir.

SATRANÇ VE İHTİMALLER

Biriçte 4 oyuncunun her birine 13'er kupa, maça, ispati ve karo gelmesi olasılığı 9×10^{27}'de 1'dir; fakat satrançtaki olasılıklar yanında bu sayı hiç kalır. Maurice Kraitchik, Matematik Eğlenceleri adlı kitabında bunu hesapladı. İlk 5 hamlede her iki tarafın 20 değişik hamle ve 6.-40. hamle arası 30 değişik hamle yapabileceği kabul edilirse, 40 hamlelik bir satranç oyununun 25×10^{115} farklı biçimde oynanabileceği hesaplanmıştır. 27 hamlelik bir oyun ise 115×10^{75} farklı şekilde oynanabilir. Tabiî bu sayının içine bütün olası hamleler girer; yani iyi oyuncuların asla yapamayacağı akılsızca hamleler de sayılmıştır; ancak unutulmamalıdır ki satrançta kötü oyuncuların sayısı iyi oyunculardan çok fazladır. Satrancın ilk 4 hamlesi (2 beyaz ve 2 siyah hamle) 197 229 farklı şekilde oynanabilir; bu 72 000 farklı pozisyon demektir; bunların 16 556'sı piyon hamlelerinden doğar. İlk 4 hamlede siyah ve beyaz için toplam 228 milyar olanak vardır. Bir siyah şaha karşı maksimum 3 beyaz taşın satranç kurallarına uygun diziliş sayılarını görelim

BEYAZ	SİYAH	SIRANIN KİMDE OLDUĞU	DİZİLİŞ SAYISI
Şah	Şah	Biri veya diğeri	3612
Şah-piyon	Şah	Beyaz	81660
Şah-fil	Şah	Beyaz	193262
Şah-fil	Şah	Siyah	223220
Şah-2 at	Şah	Beyaz	5748640
Şah-2 at	Şah	Siyah	6785140

e1'de duran bir şah e8'e 7 hamlede ulaşmak isterse 393, 8 hamlede ulaşmak isterse 5704 olasılık vardır.

SATRANÇTA ZAMAN SINIRLAMASI

Satranç oyununun belli bir sürede bitirilmesi zorunluluğu 100 yıl kadar önce başlatıldı; bundan önce yapılan turnuvalarda oyuncu istediği kadar düşünebilirdi. Bugün böyle bir kısıtlama getirilmese idi, satranç oyunları kaplumbağa hızı ile yürürdü; çünkü her hamleden önce usta oyuncular uzun uzun analizler yapmak isteyecek, o zaman ajurne (yarıda kalmış) maçlar ancak yıllar sonra bitebilecekti. Zaman, önce kum saati, daha sonra kronometre ve en son satranç saati ile ölçülmeye başlandı. Genellikle 2,5 saatte 40 hamle yapmayan oyuncu, oyunu kaybetmiş sayılır. Hızlı turnuvalarda hakem her 10 saniyede bir gonga vurur, gong çalınca sıra kimde ise o oynamak zorundadır. Blitz (yıldırım) denen oyun şeklinde ise oyunculara düşünmek için hiç zaman bırakılmaz, oyun en geç 1 dakikada biter; bu tip oyunu en usta satrançcılar oynamaktadır. □

NECATİ SUNGUR
CEVDET ÇAĞAN

BAHTSIZ KÖY

Hızlı hızlı koşuyordu. Titrek adımlarla, köy kahvesinin ahşap merdivenlerini çıktı ve bağırmaya başladı:

— Mühendisler, mühendisler geliyor!... Kahvenin sessizliği bozulmuş; herkes ayağa kalkıp yola çıkmıştı. Biraz uzakta elinde âletler olan iki üç kişi vardı. Köy ağası hemen yanlarına koştu; tabiî arkasından bütün köylü. Eşyalar taşındı, köy kahvesine oturuldu. Çay demlendi, sohbet başladı. Mühendis, "Ağalar, köyünüz için iyi bir haberim var. Fabrika yapılacak buralara, sizler için yeni kapılar açılacak." dedi. Herkesin içini bir umut kapladı, herkeste bir heyecan. Doğru ya, fabrika demek iş demek; iş demek para demek, köyün gelişmesi kalkınması demek...

Bahtsız Köyü'nün bahtı açılmıştı artık. Geniş bir ovaya yayılmış, etrafı dağlarla çevrili, İç Anadolu'dakileri andıran bir köydü burası. Yeşildi, yemyeşil; topraklar verimli, hayvanlar gürbüz, insanlar sağlıklı idi. Köyün yakınlarında bir de Meteoroloji İstasyonu vardı. Hasan, burada çalışırdı; tayin olalı üç ay olmuştu. Olanları o da duymuş, sevinmişti; ama bir sorun vardı. Fazla rüzgâr esmezdi köyde, kışın dışarısının soğuğu buraya zor girerdi. Peki, fabrika kurulunca zehirli gaza ne olacaktı? Rüzgâr olmadığına göre nasıl dağılacaktı? Dağılmayacaktı, hayır!.. O zehirli gaz, akrebi çevreleyen bir ateş gibi tamamen köyü saracaktı. Ne olacaktı köyün yeşil örtüsüne, insanlarının ve hayvanlarının sağlığına, havasına, toprağına? Hayır!... Olmamalıydı, gerçekleşmemeliydi bunlar, bütün bunlar... Hepsi evet hepsi bir düş olarak kalmalıydı; uyarmalıydı köylüyü, mühendisleri. Anlatmalıydı bütün bu olacakları. Kurtarmalıydı Bahtsız Köyü'nü. Onu, kötü bahtına terk etmemeliydi.

Muhtarla konuştu, köylüyle söyleşti. Anlattı olacakları. Havanız dedi, suyunuz, sağlığınız... En önemlisi, geçim kaynağı toprağınız, hepsi tehlikede... Ama kimse dinlemedi. Kimin umurundaydı hava, su, sağlık, önemli olan para; kimin umurundaydı artık toprak, nasıl olsa fabrikada çalışacaklardı. Artık eski dostlarına ihtiyaçları yoktu.

Mühendislerle konuştu, onlar da razı olmadı. Hiç değilse dedi, fabrikayı uzağa taşıyın, yine kâr etmedi. Onlar için de artık önemli olan para idi. Daha az masraf daha çok kazanç. Fabrika taşınırsa, masraflar daha da artacaktı.

Çukurlar kazılmaya başlandı. Köylüler de yardım ediyordu; ama aslında kendi kuyularını, kendi mezarlarını kazıyorlardı. Temeller atıldı; Hasan yine konuştu, uyardı, taşıyalım dedi fabrikayı, yine kimse dinlemedi. Yapabileceği bir şeyi kalmamıştı artık Hasan'ın, günah ondan gitmişti. Bahtsız Köyü sonunun böyle olmasını istemişti.

Sonunda büyük gün geldi, fabrika açıldı. Açılır açılmaz da ilk vurgunu yedi köylüler fabrikadan. Burada köylüler çalıştırılmayacaktı. Doğru ya işi gücü tarla tapan olan biri, teknik işçi olabilir miydi? Onun yerine, işten anlayanlar bu işi yapmalıydı. Böylece bütün umutlar geldiği gibi gitti. Çok geçmeden bebekler ve yaşlılar öksürmeye, ürünlerin tadı bozulmaya başladı. Hayvanların verimi de düşmeye başlamıştı. Sağlıklı insan kalmamıştı köyde, sular da içilmez olmuştu. Pişman olmuştu herkes... Eh... Son pişmanlık değil mi? Ne çare... Dinlemeliydiler Hasan'ın ileriyi gösteren sesini, kulak asmalıydılar genç meteorolojistin sözlerine...

Mesut SAÇKES
Anadolu Meteoroloji Meslek Lisesi / ANKARA

YENİ MUHABİRLERİMİZ



Kemal PARLAR
Gazi Lisesi / ANKARA

Bana, benim için hayatî önemi olan bir problemi çözmek için bir saat süre verilirse; bunun 40 dakikasını problemi incelemeye, 15 dakikasını problemi gözden geçirmeye ve 5 dakikasını da problemi çözmeye ayırırdım.

Albert Einstein

FIKRA

PİRE DENEYİ

Bizim Temel nasıl olmuşsa, bilim adamı olmuş. Temel, çalışmalarının birinde pireleri inceliyormuş. Derken aklına pirenin bacaklarını koparmak gelmiş. Pirenin bir bacağını koparıktan sonra, pireye "zıpla" diyerek dokunmuş. Pire, canı acıdığından olduğu yerden yukarı doğru zıplamış.

Az sonra bir bacağını daha koparmış. Ve yine "zıpla" diyerek dokunmuş. Bunun üzerine pire kendini zorlayarak tekrar zıplamış.

Temel, pirenin üçüncü bacağını da koparark bunu tekrar denemiş. Pire çok zorlanmış, az da olsa hareket etmiş.

Bu deneyi son bacağı koparark tekrar yapmış ve pirenin olduğu yerde kaldığını görmüş. Temel, bunu iyice tartıp düşündükten sonra laboratuvardaki not defterine şunları yazmış:

— Tört pacağı pirden kopmiş pire duymiy...

Oğuzhan ATAY / Cumhuriyet Fen Lisesi / DİYARBAKIR

MEF'İN LİSELERARASI PROJE YARIŞMASI SONUÇLANDI



Yarışmada dereceye giren öğrenciler toplu olarak görülüyor.



Fizik birincisi Özel Yüce Fen Lisesi'nden Haldun Komşuoğlu (en solda).



Biyoloji birincisi Ankara Fen Lisesi'nden Halil Yaşar Kurt.



Törenden bir görünüm.



Kimya birincileri İzmir Fen Lisesi'nden Kıvanç Günhan ve Süleyman Gencer.

Bugüne kadar her yıl TÜBİTAK tarafından liseler arasında düzenlenen proje yarışmaları, ilk kez özel bir kuruluş olan Modern Eğitim Fen Dershanesince 29 Nisan - 2 Mayıs tarihleri arasında İstanbul'da yapıldı.

57 projenin sergilenmeye değer bulunduğu sergi, 4 gün devam etti. Prof.Dr. Ömer Asım Saçlı, Prof.Dr. Esin Çurgunlu, Prof.Dr. Dinçer Gülen, Prof.Dr. R.Ömür Akyüz, Prof.Dr. Emre Dölen, Prof.Dr. Tuncay Altuğ'dan oluşan 6 kişilik bir "Seçici Bilim Kurulu" tarafından değerlendirilen projelerden birincilikleri, fizik dalında Ankara Özel Yüce Fen Lisesi'nden Haldun Komşuoğlu, "Bilgisayar destekli sistemle sıvı maddelerin kırılma indislerinin ölçülmesi" isimli projesiyle, kimya dalında İzmir Fen Lisesi'nden Kıvanç Günhan - Süleyman Gencer "Atık bira mayasından sınai değeri olan ürün eldesi" isimli projesiyle, biyoloji dalında Ankara Fen Lisesi'nden Halil Yaşar Kurt "Günümüzde yaygın olarak kullanılan bir Herbisit olan Esterh'ın salmonella/mikrozom test sisteminde mutajenik etkilerinin araştırılması" isimli projesiyle aldılar. Fizikte Kabataş Erkek Lisesi'nden Tolga Aydemir ikinci, Gaziantep Şehit Kâmil Fen Lisesi'ndan Talat Yıldız üçüncü, Kadıköy İmam Hatip Lisesi'nden Ahmet Konuk teşvik, kimyada İzmir Fen Lisesi'nden Özgür Öcal Tanrıverdi ikinci, Adana Fen Lisesi'nden Muhammed Ali Ülkü üçüncü, İzmir Fen Lisesi'nden Görsel Bakşı - A.Alpaslan Gümüş teşvik, biyolojide Beşiktaş Atatürk Anadolu Lisesi'nden Kutlu Türkan Kahveci - Senem Erolçay ikinci, Ankara Fen Lisesi'nden Tuncay Çil üçüncü, Adana Fen Lisesi'nden Yasemin Sarıkaya - Nilüfer Altıntaş teşvik aldılar.

Projesinde, boyutları sabit merceğin yapıldığı maddenin kırılma indisine bağlı olarak odak uzaklığının değişmesini inceleyen fizik birincisi Komşuoğlu "Günümüzün uzay çağı olarak adlandırıldığını, bunun da her işlemin en hızlı ve en doğru biçimde yapılmasını gerektirdiğini ve bu hızın en çok bilimsel araştırmalarda kendini gösterdiğini, kendisinin de projesinde bir fiziksel nicelik olan kırılma indisini bilgisayar destekli ve otomatik bir sistemle ölçmeyi amaçladığını" söyledi.

Kimya birincisi Kıvanç Günhan ve Süleyman Gencer ise projelerinin amacını şöyle tanımladılar: "Fabrikalarda bira üretimi sırasında kütlece yaklaşık altı katına çıkan bira mayasının bir bölümü, gelecek fermantasyon işlemi için saklandığı halde büyük bir kısmı atıktır. Değerlendirilemeyen bu kısım, çevre kirliliğine ve büyük ekonomik kayba yol açmaktadır. Amacımız maya ekstraktı üretiminde kullanılan metotlardaki koşulları değiştirerek daha ekonomik bir yolla sınai değeri yüksek olan ürün elde etmektir."

Ankara Fen Lisesi öğrencisi biyoloji dalı birincisi Halil Kurt, geçen yılki TÜBİTAK proje yarışmaları biyoloji dalı birincisi Yeşim Kurt'un kardeşi. Proje hazırlamada deneyimli bir aileden gelen Kurt, tarımda verimin artırılmasını sağlamak amacıyla tarım zararlılarına karşı mücadelenin yapılmasının zorunlu olduğunu, ancak bu alanda kullanılan pestisitlerin çeşitli sorunlar doğurduğunu, bu etkilerin bilinmesi gerektiğinden hareketle araştırmaya koyulduğunu belirtti. Halil Kurt, belirli bir aşamaya getirdiği araştırmasının halen devam ettiğini söyledi.

Mal kaybeden, bir şey kaybetmiştir.
Onurunu kaybeden birçok şey kaybetmiştir.
Cesaretini kaybeden her şeyini kaybetmiştir.

Goethe

MALZEME BİLİMLERİ VE TEKNOLOJİ

Günümüzde bilimsel alandaki gelişmeler, büyük ölçüde malzemelerdeki gelişmelere bağlıdır. Örneğin yarı iletken özelliğine sahip silikon, germanyumdan yapılan mikro çipler sayesinde büyük ebatlı düşük işlem hızına sahip bilgisayarlardan, çantaya sığabilecek ölçüde küçük, yüksek işlem hızlarına sahip bilgisayarlara geçilebilmiştir. Hafif fakat ısıya dayanıklı, yüksek dayançlı malzemeler geliştirilmiş olmasaydı, uzay araçları ve uydular birer hayalden öteye geçemeyecekti. Kısaca bilimsel alanda başarıya ulaşmak isteniyorsa, teknoloji transferi yerine teknoloji geliştirilmesi şart deniyorsa, yapılacak olan malzeme bilimlerine Türkiye'deki ismiyle metalurji mühendisliğine büyük önem verilmelidir. Türkiye'de bu konu yıllar öncesinde görülerek, metalurji mühendisliği adı altında malzeme geliştirilmesi ve üretilmesi konularında çalışmak üzere bir mühendislik bölümü kurulmasına karar verilmiştir. Şu anda başta ODTÜ olmak üzere, İTÜ ve Sakarya Üniversitesi'nde metalurji mühendisliği bölümü bulunmaktadır.

Benim ve birkaç arkadaşımın çabalarıyla kurmuş olduğumuz Malzeme Bilimleri Topluluğu, malzemenin önemini anlatmak ve fazlaca tanınmayan metalurji mühendisliğinin çalışma alanlarını tanıtmayı amaçlıyor. Metalurji, zaman zaman iklim bilimi anlamına gelen meteoroloji ile karıştırılan ve tam anlamı çok fazla bilinmeyen bir kelime. Kısaca açıklamak istenirse, bütün mühendislik amaçlı malzemelerin üretim, tasarım ve geliştirme tekniklerini içine alan bilim dalı olarak açıklanabilir.

Bu konuyla ilgilenen arkadaşlar her konuda danışmak veya bilgi almak için şu adrese başvurabilirler:

"Malzeme Bilimleri Topluluğu"
Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Metalurji Mühendisliği Bölümü

Gürolhan YAŞAR / ODTÜ-ANKARA

MERSİN'DE ÇÖP SORUNU





Kentlerde yaşamın sürekli ve akıcı olabilmesi için, çevre temizliğine büyük önem verilmesi gerekir. Özellikle doğal yaşamın tabiî sonucu olan atıkların ve çöplerin düzenli olarak toplanıp halk sağlığına zarar vermeyecek biçimde kentten uzaklaştırılıp imha edilmesi gerekir. Bu amaçla belediyeler kurulmuştur. Kentlerde ve nüfusu 2000 kişiyi geçen yerleşim merkezlerinde kurulması zorunlu olan belediye örgütünün en büyük görevlerinden biri çevre temizliğini sağlamaktır.

Mersin, şu an büyük bir çöp sorunuyla, daha doğrusu çöplük sorunuyla karşı karşıyadır. Şehrin hemen kuzey çıkışına ve Mersin'in en büyük yerleşim projesi olan Güneykent yolu çevresine gelişi güzel dökülen çöpler halk sağlığına zararlı boyutlara ulaşmıştır. Çöpler çevreyi kirlettiği gibi, özellikle akşamları dağdan denize esen rüzgârla şehrin içine doğru yayılan pis koku ve duman, insanları çok rahatsız etmektedir. Çöplüğün çevresinde oturan aileler için hastalıklar kapılarının önündedir.

Çöplükte koyunlar otlatılmaktadır. Çöplerin ve mikropların arasında beslenen bu koyunlar daha sonra kasaplara satılıp kesilmektedir. Buradan da halka et olarak satılan bu hayvanlar, birçok hastalıkları beraberlerinde taşıyıp insanlara bulaştırmaktadır.

Mersin halkı belediyenin gereken önlemleri almasını beklemektedir.

Mesut KARA
Bilim ve Teknik Klübü Muhabiri
Selçuk Üniv/KONYA

YENİ TEMSİLCİ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:
Selçuk Özer / BURSA
Aslı İşçimen / ANTALYA
Serkan Kayrancı / ANKARA
Orhan Eriş / İSTANBUL
Aydın Sarı / İSTANBUL

ÜYELERİMİZ:
Nursen Kurtoğlu / İSTANBUL
Ömür Çelik / TEKİRDAĞ
Davut Küçük / ADANA
Çınar Balaban / ADANA
Serkan Çolpan / İSTANBUL
Şükrü Gün / SAMSUN
Evren Aydın / MANİSA
Alper Özyanat / BALIKESİR
Şenol Karakayalı / HATAY
Mehmet Fatih Su / KONYA
Serdar Ertuğrul / ISPARTA
Kostantinos Eftimiyadis / İSTANBUL
Eray Erkan / KDZ. EREĞLİ
Alparslan Moş / KIRIKKALE
Talip Erdoğan / ADANA

2.4 D'NİN İNSAN KROMOZOMLARI ÜZERİNDEKİ MUTAJENİK ETKİLERİ



Atacan CEBİ
Özel Fatih Erkek Fen Lisesi

Bize kendini tanıtır mısın?

1975 Trabzon doğumluyum. İlk ve orta okulu Trabzon ve Tekirdağ'da tamamladım. Fen lisesi sınavlarında Özel Fatih Erkek Fen Lisesi'ni kazandım, halen aynı lisede okuyorum.

Böyle bir proje hazırlama fikri nereden doğdu?

Hormonların insan üzerindeki etkilerinin ne olduğunu merak ediyordum. Literatür araştırması sonucu, 2.4 D hormonunun en çok kullanılan hormon olduğunu gördüm. Bu sefer hangi hormonun ne gibi etkileri olduğunu merak etmeye başladım. Bu merak beni çalışmaya yöneltti.

Projeni anlatır mısın?

Literatür taramasından sonra, İstanbul'da Çapa, Cerrahpaşa ve Ankara Tıp Fakültesi'nden büyük yardım gördüm. İlk etapta insandan iki örnek kan alıyoruz. Bu kanı doku kültürü dediğimiz, hazır olarak satılan, kanın üreyebileceği ortamlarda değişik dozajlarda üretiyoruz. Sözünü ettiğim doku kültürünün bir serisi 1,5 milyondu. Biz bundan 4 seri kullandık. Tabiî kanı üretmek için son derece mikropsuz ortamda çalışmak gerekiyor; aksi halde kanın küflenmesi tehlikesi söz konusu. Harmes yöntemiyle kanı üretiyoruz. 72 saat etüv aşaması var. Daha sonra kan hücresinin şişip hücre zarının erimesi için kullandığımız bazı kimyasal maddeler var. Elde ettiğimiz çözeltiyi bunlar üzerine yayıyoruz. Mikroskop altında inceledikten sonra, kromozomların mutasyon etkisi yaptığını gördük. Daha sonra etkin olarak mitoz bölünme denilen bölünmenin yavaşladığını gördük. Bu da insan büyümesini engelleyen bir faktördür. Bayanlara erkeklerden, yaşlılara gençlerden daha fazla etki ettiğini gördük. Bunlar, kromozomların özel yapılarından kaynaklanan durumlardır.

Projeyi geliştirmeyi düşünüyor musun?

Zaten üniversitede genetik bölümünü tercih etmeyi düşünüyorum. Üniversite sınavına hazırlandığım için şu anda yapamam. Üniversitede de özellikle maddî kaynak bulabilirsem yapmayı düşünüyorum. Çünkü araç gereç çok pahalı. Tabiî projenin genişletilmesi çok iyi olur.

Projenin masraflarını kendin mi karşıladın?

Bu mümkün değil. Okulumuzun büyük desteği oldu. Bir mikroskop sadece 40-50 milyon.

Çalışmana ailen nasıl bakıyordu?

Önceleri derslerimi olumsuz yönde etkileyeceğini düşündüler. Öyle olmadığını gördüklerinde beni desteklediler. Bundan sonraki çalışmalarımda bana tam destek vereceklerine inanıyorum.

Bu tür projeler hazırlamak isteyen arkadaşlarına ne önerirsin?

TÜBİTAK'a başvurmaları lazım. Literatür açısından TÜBİTAK kütüphanesi oldukça zengin. Daha sonra proje nasıl hazırlanır, nasıl sergilenir gibi konularda bilgi edinmeleri gerekir.

Literatür taramasını kapsamlı yapabildin mi?

Hocalarımın desteğiyle mümkün olduğunca yapmaya çalıştım ve benim yaptığım çalışmaya benzer bir çalışmanın insan üzerinde yapılmadığını gördüm. Tabiî yabancı kaynakları tarama imkânımız olamadı.

Genç bir bilim adamı olarak bilimsel gelişmelerle ilgili yorumun nedir?

Her yere bir kahvehane açılıyor; ama hiçbir yerde laboratuvar kurulmuyor. Gençleri bilime heveslendirmek istiyorsak, öncelikle onlara bilimsel çalışma yapabilecekleri ortamları hazırlamalıyız. Yani bilim cazip hale getirilmelidir.

Günlük yaşamın programlı mıdır?

Çok değil; ama düzenli olmaya çalışıyorum. Tabiî düzenli olmayı ne kadar başarırsanız, sonuca ulaşma da o kadar çabuk oluyor.

Neler okuyorsun?

Çok kitap okuduğumu söyleyemem. Bilim ve Teknik'e aboneyim o kadar. Bilim kurguyla da televizyon aracılığıyla ilgileniyorum.

YAZIŞMA ADRESİ:
BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ
Atatürk Bulvarı No: 221
06100, Kavaklıdere-ANKARA

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

TRANSFORMATÖRÜ TANIYALIM

Elektronik cihazların çalışabilmesi için gerekli elektrik, doğru akım veren adaptörler ile temin edilir.

Adaptörler, tranformotör aracılığı ile şehir cereyanını 220 volttan cihazın ihtiyacı olan 3,5,12,24 volt gibi muhtelif seviyede (AC) dalgalı gerilime çevirdikten sonra bir köprü diyot kombinezonu,ihtiyaca göre elektrolitik kondansatör ve bir regülatör entegresi yardımı ile doğru akıma (DC) çevirerek cihaza uygularlar, (kısa adıyla TRAFO).

12 volt doğru akımı regülatör çıkışından tam seviyede alabilmek için trafo sargılarında ve filtre devrelerindeki gerilim düşümünü dikkate alırsak, trafo sekonder sargısının 14,5 volt vermesi yetecektir.

Sekonderden çekeceğimiz akımın değerine göre 13 voltluk bir AC gerilim ile de yetinilebilir. Entegre regültörün (7812, 78M12) giriş gerilimi çıkış geriliminden fazla olması gerekmektedir (Bkz. Tablo1).

Regülatör Tipi	Giriş gerilimi Min	Max	Çıkış gerilimi Nominal	Entegre giriş kondansatörü
7805	6,4 V	8.0 V	5 V	1000 uF 16 V
7808	9.0 V	11.0 V	8 V	470 uF 16 V
7810	11.0 V	13,4 V	10 V	470 uF 25 V
7812	13,1 V	15.0 V	12 V	330 uF 25 V
7815	16.0 V	17.0 V	15 V	330 uF 25 V

Tablo 1: Örnek giriş - çıkış değerleri.

Tranformatörler, elektrik kullanan makineler arasında en yüksek randımanlı olanıdır. Tam yükte kullanırken saç ve bakır zayiatı olarak % 5-15'lik kayıp verir. Bu kayıp ısı kaybı olarak kolayca anlaşılabilir. Elektrikli âletlerin kordon ve fişleri çalışırken ısındığını farkederseniz hemen kontrol edin; gevşek vidaları şıkıştırın, fazla akımda kullanılan priz ve fişleri değiştirin diye tavsiyede bulunduğum köşe yazımı hatırlatırım.

Yaz tatillerimde 1945-1950 yıllarında yaptığım radyoda ihtiyacım olan trafoyu piyasadan, bilhassa küçük bir kasaba olan kentimde bulabilmem imkânsızdı. Eski yanık radyo trafolarından yararlanmak tek çözümdü.

Elektronik ve trafolarla ilgili bilgi kaynağım Tahsin Armay, Refik Fenmen, Raik Üstün gibi elektronikçilerin yazdıkları kitaplar idi. Trafolarımda yalıtım için sargı aralarına eski kağıt kondansatör içlerinden çıkardığım parafinli kağıtları kullanırdım. Karkası göbek alanında kesiti olan tahta kalıp üzerinde hazırladığım presbanttan yapardım (Karkas = Sargılara iskelet).

Burada vurgulamak istediğim şudur: İmkânsızlıklar devrinde, sarmak zorunda olduğum için kaliteli yabancı trafo sacları hakkında da epey tecrübe sahibi olmuştum. Neden trafo konusuna bu kadar ehemmiyet verdiğime gelince, aşağıdaki satırlarımda cevabını bulacaksınız.

Yakın bir zamanda üretimini gerçekleştirdiğimiz cihazlar için primer 220V, çıkıştan 12V 800 mA ve 24 V 300 mA DC akım çekmek istediğim adaptör için toplam 16,8 voltamperlik özel bir trafoya ihtiyaç vardı.

Piyasanın seri üretim yapan trafocularına sardırdıktan sonra deneme aşamasına gelince büyük sürprizle karşılaştım. Sekonderi gerilim değerlerini 15 volt ve 27 volt vererek muhtemel gerilim düşümünü dikkate almıştım. Sonuç: Trafolar ısınıyor ve yük verilince çıkış gerilimi fazla düşüyordu.

Trafo imalinde kullanılmakta olan sacların elektronik cihazlarda kullanılması gereken saclar değil, vernikli ikinci kalite saclar olduğunu müşahede ettim.

Kitapların tavsiye ettiği silisli sac denilen trafo sacları maalesef piyasada bulunmuyordu. Fukolt akımlarının saclar üzerinde fazla ısı zayiatı vermemesi için "Stalloy" veya krom, kobalt, nikel karışımı demir ile yapılmış özel saclardan trafo sacı yapılması gerekiyordu.

Yukarıda açıkladığım nedenlerden dolayı piyasada sardırdığım trafo maalesef hem fazla ısınıyor hem de yaptığım hesaba göre boyutları 35-40 voltamperlik bir trafo iriliğinde idi.

Yapılan trafo, düşündüğüm boyutlarda olmaması yanında fazla sac, fazla bakır tel kullanıldığı için pahalı da oluyordu. Fiyatına ehemmiyet vermesem, içinde kullanacağım cihaza ek bir ısı kazancına sebep olacağı için uzun dönemde problemler yaratacak idi.

Velhasılı Ankara piyasası kazan ben kepçe iki üç çeşit sac buldum, fakat hepsi bana göre kalitesiz saclar idi; trafo sacı ithalcisi firma bu saclar ile piyasayı besliyordu.

Görüştüğüm bazı trafo üreticileri, sacların iyi sac olduğunda ısrar ederken, teknik bilgileri yeterli olanlar bu konudaki görüşüm üzerine "maalesef biz de memnun değiliz, hatta devlet ihalelerine meselâ TRT ihalelerine eksiltme için girmeye teşebbüs edemiyoruz. Keşke bilinçsiz olaydık, ısınmalarına aldırmadan ihaleye girer kazanırdık" dediler.

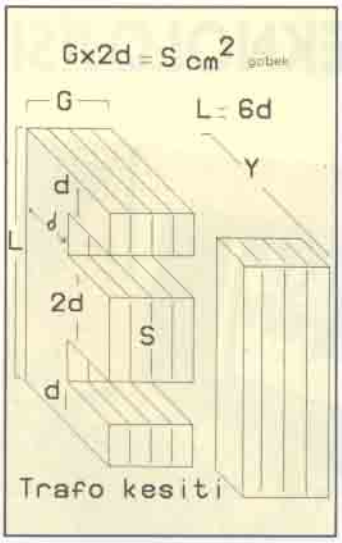
Değişik atölyelerde sardırdığım trafolar beklentime uymadı.

Sarılan trafonun, istenen gerilimi verebilmesine, arzu edilen akımın çekilebilmesine rağmen, zamanla ve titiz inceleme sonucu aksaklıkları ortaya çıkmaktaydı (ısınma ve verim düşüklüğü gibi).

TRAFO SEÇİMİ VE PRATİK HESAPLAMALAR

W = V x I (Wat = Volt x Amper) formülü bize gerekli güç hesabını verir. 12 Volt x 0,8 Amper = 9,6 wat, 24 x 0,3 Amper = 7,2 wat. Toplam 16,8 wat elektrik gücü gerekiyor.

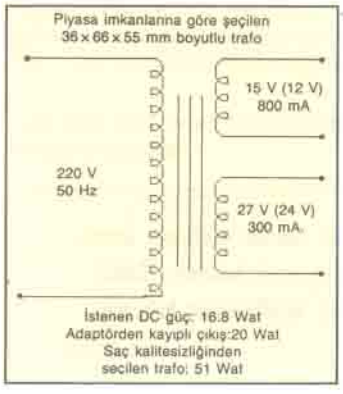
Redresör devresinde vaki gerilim düşümünü dikkate alarak 15 volt ve 27 volt sekonderi gerektiğinden, 15 x 0,8 = 12 wat 27 x 0,3 = 8,1 wat. Toplam = 20,1 wat.



50 wata kadar küçük trafolar için %80'lik verim beklenir (Not: 75 wat için % 85, 100 wat için % 90, 100 wattan yukarı için % 95). 20,1 x % 80 = 25 wat bize lazım olan toleranslı trafo gücüdür. S = P x 1,15 formülünde yerine koyarsak, 5,4 santimetre kare göbek alanı bulunur (S = cm kare, 1,15 bir katsayı, P = wat olarak çekilecek güç). Halbuki yapılan trafoların göbek alanı 6,6 - 7,7 santimetre kare oluyordu. En az ısınan trafo göbek alanı S = 7,7 santimetre kare ve boyutları 66 / 55 / 35 milimetre olmak zorunda idi (Bkz. Resim 1).

$P = \frac{S}{1,15}$ formülünde S göbek alanı 6,6 cm kare olan trafo 37 wat.

Yine basit fakat tecrübe edilmiş bu formüle göre 7,7 santimetre kare göbek alanı olan kaliteli trafo sacı bize P = S / 1,15 = 51 wat gücünde bir trafo verecekti (Bkz. Resim 2).



Memleket ekonomisine verdiği zararı dikkate alırsak, 25 watlık çıkış elde etmenin 51 watlık bir trafo sarfiyatı ile mümkün olması, üzerinde çok durulacak bir meseledir.

Dolayısıyla aynı hizmet için trafo başına fazladan ödenecek paraların tüketiciye yansıtılacağı doğaldır. Yukarıda anlatmaya çalıştığım gibi trafo meselesinin memleket ekonomisini ne derece olumsuz etkilediğini konuyu bilen kişilerce üretilen trafo adedine göre hesaplanabileceği bir gerçektir.

S = P x 1,15 formülü trafo hesabında size rehber olacaktır.

Bu işlemin tersini wat değerini bilmediğimiz trafoların boyutlarını hesaplayarak gücünü bulmak için kullanabilirsiniz.

Trafo sacı kalitesi volt başına sargı adedi hesabında kendini gösterir. Kaliteli sac gauss değeri yüksek olup, daha küçük boyut ile güçlü trafo sarılmasını mümkün kılar. $n = \frac{43}{S}$ bu formülde n = volt başına sargı adedini 43 sac kalitesini, S göbek alanını cm kare olarak verir.

Dikkat: 10 500 Gauss'luk sac için yukarıdaki formüldeki 43 katsayısını kullanacaksınız. Kalite düştükçe katsayı 50 veya 58 olmaktadır.

Sac kalitesi için açıklama: Santimetre karede 10 500 gauss'luk bir değer 50 Hertz'lik şebeke frekansında manyetik endüksiyon yoğunluğudur.

İyi kalite trafo sacında inçkare başına 50 bin gauss'luk yoğunluk elde edilir. Volt başına n sargı adedini yukarıdaki formülde bu değere göre yerine koymalısınız.

$n = \frac{43}{S}$

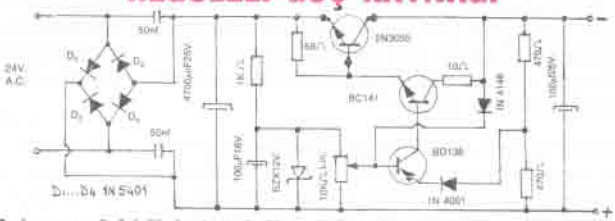
Volt başına sargı adedini en uygun seçmek verimin optimum değerini bulmak demektir.

Sizlere verdiğim bu trafo, sac seçiminden sonra sargıların sargı boşluğuna sığdırılması ayrı bir konudur. Yapılan hesaplarda hata payını dikkate almak isterseniz, sekonderi sargısını % 10 fazla sarmak iyi olur. Resim 2'de verdiğim trafoda sargı boşluğunu genellikle (d x 4d) santimetre kare olarak alabilirsiniz. Sacı ölçerek bu değeri kontrol ediniz.

Önce ihtiyaç, sonra trafo sac boyutları tesbit edildikten sonra primer ve sekonder tel çaplarına göre sargı boşluğunda kaplayacakları alan hesaplanırken, tecrit maddesi kalınlığı dikkate alınmalıdır.

Yanık bir trafoyu sarmak istiyorsanız işiniz nisbeten kolaydır. Sökerken tel çapı ve sargı adedini unutmamalısınız. Emaye tellerin gerilime dayanıklılığı 35 volt civarındadır. İki sargı arası 35 volttan fazla fark gösterecekse, aralarına ince tecrit kullanmakta fayda vardır.

REGÜLELİ GÜÇ KAYNAĞI



3 Amper, 0-24 Volt Ayarlı Kısa Devre Korumalı ve Regüleli DC Güç Kaynağı Devresi.

ODTÜ Bilgisayar Müh. Bölümü'nden Halil Yıldırım'ın, devreyi tasarlayıp çalıştırdığı ve faydalı olacağına inandığı için okuyucu arkadaşlarına çok itina ile çizerek gönderdiği şemayı aynen yayınlıyoruz.

Kısa devre koruma devre bölümü 470 ohm'luk direnç, IN 4001 ve IN 4148 diyot ile BD 138 transistörünün bulunduğu bölümdür.

3055'e soğutucu takılmalı 4-5 amper akım için köprü diyotu büyütülmeli ve bir 3055 daha eklenmeli. Yıldırım daha sonra 10 Kohm'luk potansiyometresinin linear olması gerektiğini hatırlatıyor ve kullanıcının bu âlete uygun bir kutu yapacağını ümit ediyor. Bölüm teknisyenliğini yapan okuyucuma titiz mektubundan dolayı teşekkür ederim.

SİNEMADA BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİ



Terminator 2'den, bilgisayar grafikleri ve 2 haftalık zor bir çalışma ile gerçekleştirilen bir sahne.

Sinema, kullandığı değişik ve gizemli teknikler sayesinde insanları etkilemeyi hep başarmıştır. Yirminci yüzyılın buluşu kabul edilebilecek olan bilgisayarın bu alana da el atmaması düşünülemezdi. Son yıllarda müthiş bir gelişme gösteren bilgisayar grafikleri de buna taban hazırlamış oldu. Sinemanın yenilik seven, cesur yönetmen ve efektçileri bu muhteşem âleti kullanmaya başladılar. Bilgisayar önceleri sadece bazı film hileleri için kullanılırdı. Örneğin oyuncunun motosikletle yüksek bir yerden atlaması gerekiyorsa, önce motosiklet iplerle bir vince bağlanır ve oyuncu bunun üzerinde yavaşça atlatılır. Sonra görüntüdeki ipler ve vinç, bilgisayar yardımıyla yok edilir ve görüntü hızlandırılarak gerçek bir atlama sahnesi yaratılır.

Renkli filmlerin bulunmadığı dönemlerde çekilen siyah - beyaz filmlerin renklendirilmesi de bilgisayar sayesinde başarılmıştır. Filmin çekildiği dönemin moda renklerini bulmak için yapılan kısa bir arşiv araştırmasının sonuçları, bilgisayar çalışmasıyla birleştirilirse 1990'lı yılların başlarında çekilen bir filmi renkli olarak seyredebiliriz.

Bilgisayarın nimetlerinden geniş anlamda ilk olarak yararlanan Yıldız Savaşları (Star Wars) filminin ekibiydi. Bilgisayar ve devinim kontrol teknolojisi sayesinde, uzayda uçan savaş gemileri görüntüleri elde etmeyi başarmışlardı. Filmin başarısı diğer sinemacılara cesaret verdi. "Terminator 2" ise bilgisayar grafikleri ile sinema arasındaki tüm engelleri kaldırdı ve bilgisayar bu dünyaya da çıkmamacasına girdi. Öyle ki, Terminator 2'deki baş rol oyuncusu Arnold Schwarzenegger'den sonra gelen ikinci karakter T-1000, birler ve sıfırlardan oluşan bir film kahramanı. Gelecekte de aynı şekilde sayısal başrol oyuncularının yer aldığı bir filmi seyretmek artık hayal olmasa gerek.

İstenilen görüntünün, birler ve sıfırlardan nasıl elde edilebileceğini, fazla detaya girmeden anlatmak gerekirse, ekran üzerindeki her piksel (en küçük resim elemanı) için birler ve sıfırlardan oluşan bir sayı dizisi bulunur; bu sayıların dizilişi, o pikselin rengini ve ışık düzeyini belirler. Bu şekilde ekrandaki her bir noktaya istenilen renk ve aydınlık verilir. Böylece tüm ekran tarandığı zaman istenilen bütün görüntüler elde edilebilir.

Bu arada bilgisayar grafiklerinin bir de Oscar'ı var. Sudan oluşan yeni bir hayat biçimi yaratmak gibi olanaksız görünen bir işin bilgisayar grafikleri sayesinde başarıldığı "The Abyss" filminin Özel Efektler dalında aldığı ödül, herhalde bilgisayarın kazandığı ilk Oscar'dır. Sonuncusu olmayacağı da kesin gibi gözükmekte...

Computer Graphics World Ekim 1991'den çev.: Hüsnü YENİGÜN

Boş kafalı bir insanla mütevazı insanı birbirinden ayırmak kolaydır. Çünkü birinciler hep kendilerinden bahseder.

La Bruyere

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

ELEKTRİK AKIMIYLA GÜÇLENEN VÜCUTLAR

Elektrik akımını bir doping gibi kullandıracak bir yöntem geliştirildi. Elektrik akımı ve antrenmanı birlikte kullanarak, vücudu geliştirme çalışmalarında yeni bir yöntem bulundu. Washington Üniversitesi Tıp Fakültesi doktorlarından Antony Delitto, özellikle halter yapan sporcuların kaslarını elektrik vererek çok daha fazla güçlendiren bir yöntem uygulamaya başladı. Delitto'nun, ünlü ABD'li halterci Derrick Crass'ı, elektrik uyarıları ve özel antrenmanlar sonucu iki hafta içerisinde 20 kilo daha fazla kaldırabilecek hale getirdiği belirtildi. Derrick'in 115 kilodan 135 kiloya çıkan halter kaldırma gücünün, antrenmanların devamıyla 207 kilonun üzerine kadar çıktığı bildiriliyor.

KALP HASTALIĞINDA LAZER TEDAVİSİ

Rusya Federasyonu'nda önemli bir kalp hastalığı olan ve çok sayıda insanda görülen aritmi (kalp ritminin düzensizleşmesi)'nin lazer yardımı ile cerrahi tedavisi geliştirildi. Kurçatov Atom Enerjisi Enstitüsü ve Kakülyev Kalp-Damar Cerrahisi Bilimsel Araştırma Enstitüsü'nün uzmanları tarafından gerçekleştirilen tedavi yönteminde, geniş çaplı bir lazer düzeneği kullanılıyor. Operasyon sırasında gövdenin çeşitli bölgelerine bilgisayara bağlı özel elektrotlar yerleştiriliyor. Işınlama, elektro-kardiyogram normale dönünceye dek sürüyor. Lazer ışığı, bilgisayara kaydedilmiş özel bir programa göre, kalbin aritmik bölgesinin dokuları üzerinde etki yapıyor; sonuçta doku özelliklerinde değişme meydana geliyor. Uzmanlar, yeni tedavi yönteminin 40'dan fazla hasta üzerinde denendiğini ve olumlu sonuç verdiğini ifade ediyorlar.

LAZER IŞINLARI VE BOYALARLA KANSER TEDAVİSİ

Jhonson Komprehensiv Kanser Merkezi'nden kanser uzmanı Dan Castro, yeni tip bir kanser tedavisi uygulamaya başladı. Bu amaçla hastanın toplar damarına bazı boyalar enjekte edilmekte ve sonra yüzeysel tümörler, lazer ışınlarının özel dalgaboylarına maruz bırakılmaktadır. Boya, dokuları lazere karşı duyarlı hale getirmektedir. Bugün için kullanılan boyalar hemataporfirin denen kırmızı boyalar olup, kırmızı lazer ışınıyla aktive olmaktadırlar. Bu boyalar tümör hücrelerinde ve sağlıklı hücrelerde 75 gün kadar kalmakta ve güneş ışığına karşı da duyarlılık yaratmaktadır. Öyle ki, bu tedavi sırasında kişi pencerenin önünde bile oturamamaktadır. Castro, rodamin-123 denen yeni boyayı, fare derisine enjekte edilmiş insan kanser hücrelerine verdikten sonra mavi yeşil argon lazeri kullanınca, bu kanser hücrelerinin hepsinin öldüğünü görmüştür. Boya normal hücrelerden 7, kanser hücrelerinden ise 11 günde temizlenmiştir. Castro'ya göre, gelecekte binlerce boya ve binlerce lazer dalga boyu kullanılacak ve her tümör için belli boyalar ve lazer dalga boyları seçilecektir. İnsanda da uygulama başlamıştır. Birkaç yıl önce Castro, bir kadının boynundaki derin kansere fiberoptik lazerle girmiş, manyetik rezonans görüntüsü ile lazere yön vermiş, boya ve lazer yardımıyla tümörün kaybolmasını sağlamıştır.

ÇEKTİKÇE KALINLAŞAN İPLİKLER

Liverpool Üniversitesi'nde görev yapan araştırmacı Ken Evans, gerildiği zaman kalınlaşan plastik iplik üretmeyi başardı. Elektron mikroskobu altında küçük disklerden oluşan yeni tip plastik, bir gerilme ya da çarpma anında, disklerin kaymasıyla kalınlaşmaktadır. Söz konusu plastik, kurşun geçirmez yeleklerin yapımında, sinema salonlarının döşenmesinde ve uçak-uzay sanayiinde kullanılabilecektir.

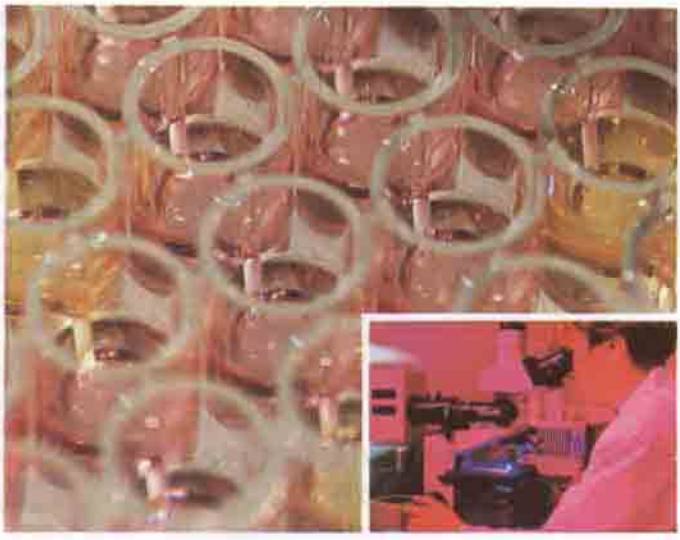
MİDYE MÜZESİ

Almanya'nın Cuxhaven kentinde bir midye müzesi açıldı. Söz konusu müzede, yalnızca kuzey sahillerinde yetişen midyeler değil, aynı zamanda dünyanın her tarafından gelen midyeler sergilenecektir. Almanya'nın kuzey sahillerinde çay müzesi, yeldeğirmeni müzesi gibi değişik müzeler bulunmaktadır.



GEN ARAŞTIRMASINDA DEV ŞİRKET

ABD'li Genentech ile İsviçre'li Roche firması, 2,1 milyar dolar sermayeli ortak bir gen araştırma şirketi kurdular. Bu şirketin, dünyanın bu alandaki en büyük kuruluşlarından biri olduğu belirtiliyor. İlâç araştırma programlarına büyük hız kazandıracağı vurgulanan şirketin, 1992 yılına kadar 420 yeni araştırmacıya iş olanağı sağladığı belirtiliyor. İlâç olarak çok pahalı olan hormonların çok ucuz ve bol miktarda yapılmasını gerçekleştiren gen mühendisliği ile bugüne kadar büyüme hormonu, insülin ve interferon gibi, insan vücudunun yaptığı birçok maddenin bakterilere yaptırılması gerçekleştirildi.



TELEVİZYON "ESRARKEŞ" YAPIYOR

Televizyonun "elektronik sakinleştirici" olması nedeniyle, sürekli TV izleyen çocuklarda ilerde uyuşturucu ve sakinleştirici bağımlılığının kolaylaştığı ortaya konuldu. Fransız çocuk psikiyatristi Prof. Marcel Rufo'nun araştırmasına göre, günde 2-3 saat televizyon izleyen çocukların okulda başarı gösteremedikleri, günde bir saat izleyenlerin ise, başarılı oldukları anlaşıldı. Araştırma sonucuna göre, ayrıca çocukların % 47'sinde TV yayınlarının etkisiyle "kötü yeme" alışkanlıklarının görüldüğü, bunun da sindirim ile ilgili hastalıklara yol açtığı belirlendi. Ayrıca TV'nin vur-kır filmlerinin çocukları suça özendirdiği gösterilmiştir. Çocuk çeteleri kuranlar, TV'den örnek almaktadır. Üç çocuk, arkadaşlarını TV'de gördükleri gibi "asarak öldürme" oyunu oynarken, çocuğun gerçekten asılarak ölmesine neden olmuşlardır. TV, yalnız çocuklarda değil, büyüklerde de suç oranını artırmaktadır. TV, mükemmel bir "suç okulu"dur.



BALIK YUMURTALARI DONDURULUYOR

İngiltere'de Cell System adlı bir firma, dünyada ilk kez balık yumurtalarını dondurarak istenen yere yollamaya başladı. Balık kültürü yapılan ülkeler için büyük önem taşıyan bu buluş, balık yumurtalarının nakil sırasında ölmesini önlediği gibi, herhangi bir mevsimde balık yumurtası yollamak olanağı sağlıyor. Birçok balık türü yılda bir kez yumurtladığı için, bu buluşun çok önemli olduğu açıktır. Dünyanın her yanına donmuş balık yumurtaları gönderilmesi sayesinde, yumurtlama mevsimi farklı olan Tasmanya ve İsveç alabalıklarının da her mevsimde üretimi mümkün olacaktır.



DÜŞÜNME KUTUSU

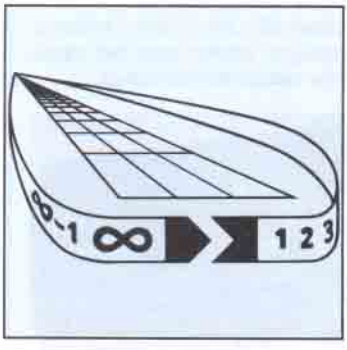
Doç.Dr. Selçuk ALSAN

KİRKMAN'IN OKUL KIZLARI PROBLEMİ

Burada size dünyanın en ünlü bilmecelerinden birini soruyoruz: Bir yatılı okulda 15 kız var. Kızlar, her sabah her biri 3 kişilik 5 sıra yaparak yürüyüşe çıkıyor. Kızları öyle sıralayın ki, 7 gün boyunca hiçbir öğrenci, bir kez beraber olduğu öğrenciyle tekrar aynı sırada bulunmasın; yani 7 gün boyunca, her kızın yanındaki 2 sıra arkadaşının ikisi de değişsin; her gün her kız yeni 2 kişiyle beraber yürüsün (Örneğin, 1. gün Selma, Ayşe ve Serap aynı sırada yürümüşse bir daha hiçbir sırada Selma-Ayşe, Selma-Serap ve Ayşe-Serap beraberliği olmasın).

OLABİLİR Mİ?

Öyle bir şekil bulunuz ki, kenarlarının toplamı sonsuz, fakat alanı sonlu olsun.



KEDİLER VE KÖPEKLER



32 hamlede kedilere ve köpeklere karşılıklı yer değiştirin; kediler köpeklerin, köpekler kedilerin yerini alsın. Kavgayı önlemek için kedi ve köpekler asla karşılaşmayacak ve aynı nedenle komşu karelerde olmayacak. Her hamlede bir kedi veya bir köpek komşu daireye koşacak. Bir kedi, bir köpek oynamak şartı yok. Bir kedi üstüste örneğin 3 daireye koşabilir, sonra köpek 2 daire koşar vb. (Not: Kedi ve köpek komşu dairelerde olmayacak derken, bir yol aracılığı ile birleşmiş 2 komşu dairede olamayacak demektir).

İLK ÜÇE GİRME

10 kişinin rastgele dizilişinde bir kişinin ilk üçe girme (birinci, ikinci veya üçüncü olma) olasılığı nedir?

EN ÇABUK MAT

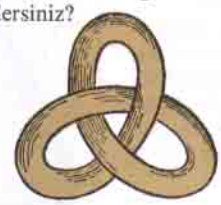
Öyle bir satranç oyunu düşünün ki beyaz ikinci hamlede mat yapsın (bunun adına süper-çoban matı diyebiliriz).

MÜZİK DURDU VE KADIN ÖLDÜ

Belleğini kaybetmiş bir yaşlı adam, durmadan hatırında kalan 5 kelimeyi söylüyordu: "Müzik durdu ve kadın öldü". Adamın yıllar önce bir cinayete karışmış olabileceğine dair elde bazı ipuçları vardı. Siz detektif olsaydınız hangi olasılıkları düşünürdünüz?

ÜÇLÜ DÜĞÜM

Bu üçlü düğüme benzer, fakat ondan farklı bir düğümü nasıl elde edersiniz?

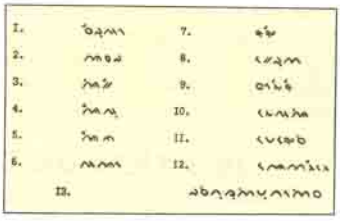


İKİ KİLO BULGUR TARTMAK

Elinizde 9 kilo bulgur var. a) Çift kefeli bir terazi ve yalnız 250 gramlık bir ağırlıkla 3 tartma yapınız ve 3. tartıda tam 2 kg bulgur elde ediniz. b) Aynı soruyu yine çift kefeli bir terazi ve tek bir 200 gramlık ağırlıkla çözünüz.

CELEBES ADASI DİLİ

Diyelim ki istihbarat örgütünde çalışan bir elemansınız. Doğu Endonezya'da ve Celebes adasında 3 milyon kişinin konuştuğu bir dille karşılaştınız. Size bu dile ait 13 sözcük ve bunların latin alfabesiyle karşılıkları verildi:



1- söppulo, 2- assappa, 3- ikös, 4- ölu, 5- öşka, 6- llao, 7- ranröş, 8- kepuvaş, 9- sompörröş, 10- mpelai, 11- mmenresi, 12- evaşöşşe, 13- pasitujuvimutovisa.

Bunlara bakarak şu sözcükleri Celebes alfabesiyle yazabilir misiniz? ölluş, ponriwamo, ssuppöşi, mmalaekko, appetautau.

(Zekâsayar'ın cevapları 42. sayfadadır.)

Kahraman OLGAÇ

SİCİLYA SAVUNMASI (SCHWENINGEN) (II)

Handoko, E. - Suba, M.
Luzern ol 1982 SI 23.6.3 (Sicilya)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 Af6 4.Ac3 cd4 5.Ad4 e6 6.Fe2 a6 7.a4 Vc7 8.0-0 Fe7 9.Şh1 0-0 10.f4 Kd8 11.Fe3 b6 12.Ff3 Fb7 13.Ve1 Abd7 14.f5 e5 15.Ab3 b5 16.ab5 ab5 17.Ve2 Fc6 18.Ab5 Fb5 19.Vb5 Ka1 20.Ka1 Vc2 21.Aa5 Kb8 22.Va6 Kb2 23.Ac6 Kb1 24.Fg1 Ff8 25.Vc8 Şh8 26.Kb1 Vb1 27.Ad8 Şg8 28.h3 d5 29.ed5 Vd3 30.Ae6 e4 31.Ac5 Vc3 32.Fh5 e3 33.Ff7 Şf7 34.Vc6 Fc5.

0 - 1

Jansa, Vlastimil - Ftacnik, Lubomir
Aarhus 1983 SI 23.6.3 (Sicilya)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 Af6 4.Ac3 cd4 5.Ad4 a6 6.Fe2 e6 7.0-0 Fe7 8.f4 0-0 9.Şh1 Vc7 10.a4 b6 11.Fd3 Fb7 12.e5 Ae8 13.ed6 Fd6 14.f5 e5 15.Fb7 Vb7 16.Ade2 Ad7 17.Ag3 Adf6 18.Ve2 Kc8 19.Fg5 Fb4 20.Aa2 Fe7 21.Kad1 h6 22.Ff6 Af6 23.Ac3 Kfd8 24.Ve5 Ke8 25.Vf4 Fa3 26.ba3 Kc3 27.Kf3 Kc2 28.Af1 Kce2 29.Kf2 Ke1 30.Ke1 Ke1 31.Şg1 Ae4 32.Kf3 Vc6 33.Ke3 Ke3 34.Ve3 Va4 35.Vb6 Va3 36.Vd8 Şh7 37.h3 Vc5 38.Şh2 Ve5 39.Şg1 Vf5 40.Vd3.

0-1

Sznapik, A. - Sibarevic, M.
Banja Luka 1983 SI 23.6.3 (Sicilya)

1.e4 c5 2.Af3 e6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 d6 6.Fe2 a6 7.0-0 Fe7 8.f4 Vc7 9.Şh1 0-0 10.a4 b6 11.Fd3 Fb7 12.Ve2 Abd7 13.Fd2 Ac5 14.b4 Ad3 15.cd3 g6 16.Kac1 Vd7 17.Fe3 Kac8 18.Af3 d5 19.Fd4 de4 20.de4 Ah5 21.Kfd1 Kfd8 22.Ve3 Ve8 23.b5 ab5 24.Ab5 Kc1 25.Kc1 Kc8 26.Kf1 Kc4 27.Ac3 Vd8 28.Kd1 Vc7 29.Ae5 Kb4 30.h3 f6 31.Ad3 Kc4 32.Ab2 Kd4 33.Vd4 Ag3 34.Şh2 Vf4 35.Ad3 Vc7 36.Ab5 Vc2 37.Kc1 Ve2 38.Ke1.

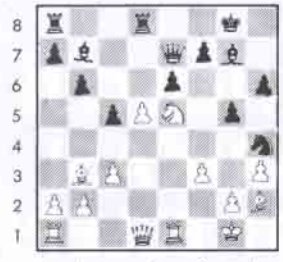
1-0

Adianto, Utut - Tarjan, J.
Indonesia 1983 SI 23.6.3 (Sicilya)

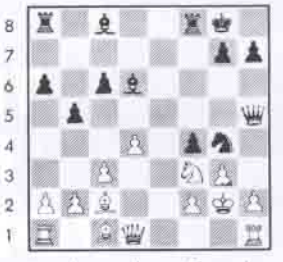
1.e4 c5 2.Af3 e6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 d6 6.Fe2 Fe7 7.0-0 0-0 8.f4 a6 9.a4 Vc7 10.Şh1 b6 11.Ff3 Fb7 12.Ve1 Ac6 13.Fe3 Ad4 14.Fd4 e5 15.Fe3 Fc6 16.g4 Vb7 17.Fd2 d5 18.ed5 Ad5 19.Ve5 Kad8 20.Ad5 Kd5 21.Fd5 Fd5 22.Şg1 Vd7 23.Vf5 Fc5 24.Kf2 Vd6 25.Ke1 Fb7 26.Fe3 Ke8 27.Vd3 Vd3 28.cd3 Ke3 29.Kd1 Ff3.

0-1

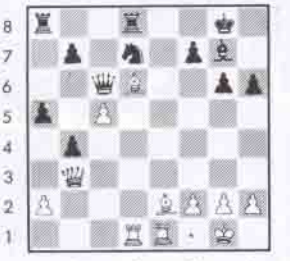
SİZ OLSAYDINIZ



I. Beyaz kazanır.



II. Siyah kazanır.



III. Beyaz kazanır.

(Çözümleri 25. sayfadadır.)

Büyük Fizikçimiz Feza Gürsey'i Kaybettik

FEZA BEY'İN ANISINA

M. Ali ALPAR*

13 Nisan 1992'de yitirdiğimiz büyük bilim adamı Feza Gürsey'i en iyi kendi sözleriyle tanıtabileceğimiz düşüncesiyle, kendisinin 1968 yılında TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü alırken yaptığı nefis konuşmanın tam metnini yayınlıyoruz. Bu konuşmadan bazı alıntılar Bilim ve Teknik dergisinin Aralık 1968 sayısında (Cilt 2, Sayı 14) yayınlanmıştı.

Feza Bey dünyaya bakışıyla, bilim ve kültüre yaklaşımıyla, bilimdeki yaratıcılığı ve üretkenliği ile gerçekten olağanüstü bir değerdi. Fizikteki derin sezgisine bir örnek, 1968 yılında, bu sayıda verdiğimiz konuşmasında fiziğin son yıllardaki gelişmesini ana konularıyla kestirmiş olmasıdır. Feza Bey bu konuşmada modern fiziğin üç sınırına işaret ediyor. Bunlar en küçük mesafelerde maddenin temel yapısını araştıran yüksek enerji fiziği, en büyük mesafelerde evrenin yapısını araştıran kozmoloji, "bilinmeyen fiziğin" bu iki sınırının yanı sıra "bilinen fiziğin komplekslik sınırı". Bu konuşmanın yapıldığı 1968'den beri bilimdeki büyük gelişmeler, büyük akımlar gerçekten de bu üç sınırda oldu. Yüksek enerji fiziği Feza Bey'in fiziğin her dalındaki önemli katkıları arasında en çok ilgi gösterdiği konu idi. Yine en temel ve önemli sonuçlar orada aranıyor. Yüksek enerji fizikçileri, Feza Bey'in önsezisinin, derin katkılarının daha uzun yıllar bu sınırda meyve vereceğini görüyorlar. Kozmolojide bilgimiz evrenin ilk zamanlarına doğru uzandıkça yüksek enerji fiziğinin kozmolojide de önem kazanacağı büyük patlama modelinin ortaya atılmasından beri biliniyordu. "Kozmolojide yeni temel kavramlara ve fizik kanunlarına hâlâ yer vardır" şeklinde dile getirdiği en küçük ve en büyük sınırlarının birleşmesi öngörüsü gerçekten de son on yılda kozmoloji ile parçacık fiziğinin içiçe gelişmesiyle, enflasyon kozmolojileri, bunların başarı ve problemleri ve son gözlemsel sonuçlarla çok somut şekilde örnekleniyor. Komplekslik sınırı içinde şu cümlelere bakalım: "Elbette ana kanunları bilmek çok girift tabiat olaylarını hemen anlaşılır hale getirmez. Kabul edilen bir teori çerçevesinde kompleks sistemleri inceleyebilmek için yeni yaklaşık metodların, elektronik beyinlerle yapılacak uzun hesapların ve böyle sistemleri ana hatları ile tekrar basitleştirecek kalitatif modellerin geliştirilmiş olması şarttır." Burada son on yılda tüm doğa bilimlerinde yeni bir hızla uygulanan kaos, fraktal yapılar, nonlineer dinamik gibi yeni alanları, yeni akımları görüyoruz. Oysa 24 yıl önce kompleks sistemler sözü dahi pek duyulmazdı.

Aşağıdaki konuşmasını, özellikle şu sıralar meslek seçmekte olan temel bilimlere ve matematiğe meraklı ve yetenekli gençlerimize sunuyoruz. Onun geleceğe yönelik, hep genç bakışı ve bilim heyecanı en iyi kendi sözleriyle yeni Fezalara yansısın.

* Prof.Dr., ODTÜ Fizik Bölümü.

FEZA GÜRSEY KİMDİR?

7 Nisan 1921'de İstanbul'da doğan Feza Gürsey, 1940 yılında Galatasaray Lisesi'ni bitirdi. 1944 yılında İstanbul Üniversitesi'nden Fizik-Matematik lisansı ve 1950 yılında Londra Imperial College'dan doktora derecesi aldıktan sonra, 1950-1951 yıllarında Cambridge Üniversitesi'nde doktora sonrası çalışmalar yaptı. 1951-1954 yıllarında İstanbul Üniversitesi'nde asistan olarak çalıştı. 1953 yılında doçentlik ünvanını alan Dr. Feza Gürsey, 1954-1961 yılları arasında İstanbul Üniversitesi'ndeki görevini bu ünvanla sürdürdü. 1961 yılında, profesör olarak 1974 yılına kadar görev yaptığı ODTÜ'ye katıldı. ODTÜ'de görevli olduğu sırada 1968 yılında Yale Üniversitesi'nde fizik profesörü oldu. ODTÜ'den ayrıldıktan sonra Yale Üniversitesi'ne katıldı ve 1977 yılında J.Willard Gibbs fizik profesörü ünvanını aldı. Bu arada kısa süreli olarak, 1944-1945 yıllarında İstanbul Teknik Üniversitesi'nde asistan, 1957-1958 yıllarında Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda araştırma fizikçisi, 1960-1961 yıllarında Columbia Üniversitesi'nde konuk asosye profesör, 1963-1964 yıllarında Princeton İleri Araştırmalar Enstitüsü'nde konuk üye, 1965-1967 yıllarında Yale Üniversitesi'nde konuk profesör, Haziran 1981'de College de France'da konuk profesör, Haziran 1986'da Academia di Lincei'de (Roma) konuk profesör olarak görev yapmıştır.

Aktif ve üretken bir bilim adamı olan Prof.Dr. Feza Gürsey, 1969 yılında TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü, 1977 yılında S.Glashow ile birlikte J.R. Oppenheimer Ödülü'nü (Coral Gables, Florida), R.Griffiths ile birlikte Doğa Bilimlerinde A.Cressy Morrison Ödülü'nü (New York Akademisi), 1986 yılında Grup Kuramı ve Temel Fizik Kurumu'nun Wigner Madalyası'nı (Philadelphia), 1989 yılında Türk-Amerikan Bilimciler ve Mühendisler Derneği'nin Seçkin Bilimci Ödülü'nü (Washington D.C.) kazanmış; ayrıca, 1979 yılında Einstein Madalyası'na, 1981 yılında College de France Madalyası'na, 1981 yılında İstanbul Üniversitesi Madalyası ve Onur Doktorluğu'na ve 1984 yılında İtalya Cumhuriyeti "Commendatore" Ünvanı'na layık görülmüştür.

1952 yılından beri Türk Fizik Derneği, 1958 yılından beri Amerikan Fizik Derneği, 1972 yılından beri Connecticut Bilimler Akademisi (New Haven), 1985 yılından beri Üçüncü Dünya Bilimler Akademisi (Trieste), 1986 yılından beri Amerikan Fen ve Edebiyat Akademisi (Boston) üyesi olan Prof.Dr. Feza Gürsey'in yayınlanmış 1 kitabı ile 130 kadar bilimsel makalesi bulunmaktadır.

1952 yılında Süha Gürsey (Pamir) ile evlenen Prof.Dr. Feza Gürsey, Doç.Dr. Yusuf Gürsey'in babasıdır.



Hatlar altında yaşam: Elektrik iletim hatlarının ve ev ile işyerinde bulunan birçok elektrikli âletin yayınladığı elektromanyetik ışınıma maruz kalmak, sağlığımızı tehdit edebilir.

nasıl engellediğini açıklayacak teorilerin geliştirilmesini hemen hemen imkânsız kılmasıdır. Nasıl olup da böyle minik elektrik ve mıknatıs alanları hücrelere ve dokulara zarar verebilecek ölçüde enerji aktarabilmektedir?

Mart 1992'de Londra'da düşük frekanslı elektrik alanlarının biyolojik etkileri konusunda düzenlenmiş bir konferansta konuşan Barker, eğer araştırmacıların birbirlerinden habersiz binlerce bilimsel yazı hazırladığı Amerika Birleşik Devletleri'nde görülen emek tekrarı önlenecekse, uluslararası işbirliği yapılması gerektiğini söylemiştir. Barker'e göre, ikinci amaç, bilim adamlarının birbirlerinin deneylerini sınamalarını kolaylaştıran deney standartları üzerinde anlaşmaları olmalıdır. Şöyle diyor: "Sağlam olan ve birden fazla kişinin laboratuvarında işleyebilen modeller geliştirmeliyiz."

Ulusal Radyolojiden Korunma Kurulu'ndan Zenon Sienkiewicz, bilimsel verilerin güvenilmez oluşunun anlamının, kuralları belirleyecek yetkililerin böyle alanlara maruz kalanların aşmaması gereken değerler konusunda dayanacakları bir temel bulunmaması demek olduğunu söylüyor. Düşüncesine göre, sınır değerleri belirlemek için, önce belirli bir ışınım biçiminin zararlı olduğunu ortaya çıkarmalısınız. Daha sonra, insanların maruz kaldığı dozla uğradıkları zarar arasındaki ilişkiyi doğrulamanız gerekir. Son olarak, ışınımın hangi biyolojik mekanizma ile dokuyu hasara uğrattığını göstermelisiniz. Sienkiewicz, bu ön şartlardan hiçbirinin yerine getirilmemiş olduğunu ifade ediyor.

Mart 1992'de, Ulusal Radyolojiden Korunma Kurulu (NRPB), bu konuda bir gelişim raporu yayınlamıştır. Kurul, şimdiye kadar toplanan kanıtların kesin olmadığını doğrulamakla birlikte, henüz cevaplandırılmamış soruların ele alınması için yeni ve incelikli araştırmaların yapılması gereğine işaret etmektedir. Kurul, aynı zamanda Barker'in düşüncelerinin büyük bölümüne katılmaktadır. Kurulun şimdiye kadar yapılmış deneysel çalışmalar hakkındaki düşüncesi şudur: "Elimizdeki kanıtlar, elektromanyetik alanların doğrudan doğruya hücre DNA'sını zarara uğratacak bir etki yapamayacağı yönündedir." Kurul, aynı zamanda şimdiye kadar yapılmış epidemiyolojik araştırmalardan tatmin olmamış bulunmakta ve şöyle demektedir: "Bunlar, büyük elektrik güç kaynakları yakınında oturmak, elektrikli âletleri kullanmak ya da elektrik, elektronik ve telekomünikasyon endüstrilerinde çalışmak, dolayısıyla çok düşük frekanslı elektromanyetik alanlara maruz kalan erbezleri, cenin, çocuk ya da büyüklerde kanser oluşması tehlikesinin varlığı hakkında kesin herhangi bir kanıt sağlamamıştır."



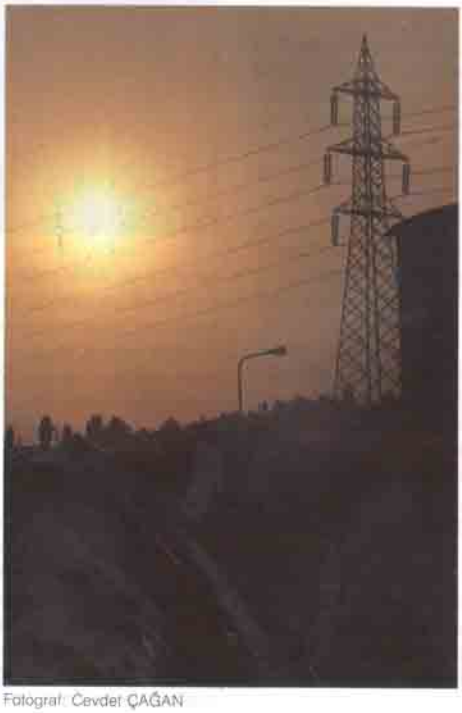
Fotoğraf: Cevdet ÇAĞAN

Sigara kullanmak ile kanser arasındaki ilişkiyi göstermeyi başarmış olan epidemiyolog Richard Doll'ün başkanlığında söz konusu raporu hazırlayan NRPB'nin iyonizan olmayan radyasyon konusundaki danışma grubu, araştırmaların müspet bulgular üzerinde yoğunlaştırılmasını tavsiye etmekte ve "biyolojik etkilerin varlığına hükmetmek bakımından belirli frekans ve genlik pencerelerini incelemenin önem taşıdığını düşünüyoruz" demektedir. Eğer böyle "pencere" lerin olduğu doğrulanırsa, halkın dozun miktarı ve hastalık riski arasında bir ilişki olduğu hakkındaki düşünceleri değişecektir.

ABD'deki eletrik şirketleri tarafından finanse edilen Kaliforniya eyaletinin Palo Alto şehrindeki Elektrik Gücü Araştırma Enstitüsü (EPRI), söz konusu muhtemel ilişkileri incelemek için yılda 15 milyon dolar (yaklaşık olarak 100 milyar Türk lirası) harcamaktadır. Gelecek yıl tamamlanması planlanan başlıca projelerinden biri, 130 000 kadar elektrik işçisinin maruz kalmış olduğu elektromanyetik alanları hesaplayacak 5 milyon dolarlık (yaklaşık olarak 33,3 milyar Türk liralık) bir epidemiyoloji araştırmasıdır. Enstitü, aynı zamanda hayvanlar ve hücre kültürleri üzerinde geniş çaplı laboratuvar araştırmaları yapmaktadır.

Bütün bunlara rağmen, geçenlerde Londra'da yapılan bir toplantıda konuşanlar, araştırmaların işe

bulunan Ulusal Şebeke Teknoloji ve Bilim Laboratuvarı'ndan John Male, şimdiye kadar yapılmış başlıca araştırmaları özetlemiştir. Belirttiğine göre, New York'taki Columbia Üniversitesi'nden Reba Goodman, 100 hertz'lik bir elektromanyetik alana maruz bırakılan lösemili hücrelerin normalden üç ilâ dört kat daha fazla miktarda iletici RNA ürettiğini göstermiştir. Böyle RNA zincirleri, protein sentezinde rol oynamaktadır ve Goodman'in bulguları, bu ve diğer proteinlerin elektromanyetik alanlara maruz kalan kimselerde gereğinden fazla çoğalabileceğine ve öngörülemeyen sonuçlar ortaya çıkarabileceğine işaret etmektedir. Buna karşı, bazı önemli deneylerde, diyatom diye bilinen belirli küçük deniz canlılarının hem dünyanınki gibi zayıf statik alanlara hem de yukarıdan geçen elektrik hatları ya da elektrikli âletlerden ileri gelen zayıf alternatif alanlara birlikte maruz bırakıldıkları zaman, daha hızlı hareket ettikleri gözlenmiştir. Alternatif alanların belirli bir frekansında diyatonun hücreleri daha fazla serbest kalsiyum iyonları emiyor, bu da onların daha hızlı hareket etmesini sağlıyordu. Dikkat çekici olan husus, bu 16 hertz'lik frekansın bir kalsiyum iyonunun "siklotron frekansı" dediğimiz frekansına tekabül etmesi idi.



Fotoğraf: Cevdet ÇAĞAN

Bir Açıklama Aranıyor

Puschino'daki eski Sovyet Biyolojik Fizik Enstitüsü'nde biyofizikçi olarak çalışmış bulunan Valeri Lednev, yukarıda anlattığımız olayı açıklayabilecek gibi görünen bazı sonuçlara varmıştır. Lednev, kalsiyum bağlayıcı bir protein olan calmodulin'in hem dünyanın sabit manyetik alanı hem de alternatif 16 hertz'lik bir manyetik alana maruz bırakılması halinde, bir kas proteini olan myosin'i fosforillediğini, yani fosforik asit elemanları katabildiğini ispat etmiş olduğunu ileri sürmektedir.

Gene de bu işin içinde bir bit yeniği vardır. Male, "Sonuçlar akla çok yatkın görünüyor ama, başka hiçbir ekip, deneylerinde aynı sonuca varmayı başaramamıştır. Henüz geliştirilmiş modelin geçerli olup olmadığını ve yaşayan organizmalar üzerinde etki yapıp yapmadığını doğrulamaktan uzağız" diyor. Oksford Üniversitesi kimyagerlerinden Keith Mc Lauchlan, fizikten çok, kimyanın hem tekrarlanabilir hem de iyi anlaşılabilir bir açıklama sağlayabileceğine inanmaktadır. Kendisinin Londra toplantısında özetlenmiş ve Ocak (1991) ayında Fizik Dünyası (Physics World) dergisinde yayınlanmış olan teorisi, konuya son makul açıklamayı getirmiştir ve radikaller denen yüksek derecede reaktif kimyasal aracıların çift olmayan elektronlarının spin'i üzerinde manyetik alanların yaptığı iyi anlaşılmış etkilere dayanmaktadır. Her canlının metabolik gelişimi sırasında bu radikallerden milyarlarcası üretilmektedir ve onlarsız bir hayat olamazdı. Ne var ki, bazı durumlarda lüzumundan fazlası üretilebilir ve çok reaktif olduklarından doku ve hücrelerdeki DNA'yı hasara uğratabilirler. Normal olarak mutasyonlar tamir edilebilmektedir ama, eğer hasar çok genişse, mutasyonlar devam edebilir ve tümör gelişimine götüren olayları başlatabilir. Mc Laughlan'ın teorisi, radikallerin düşük frekanslı elektromanyetik alanlara maruz kalan insanlarda daha serbestçe dolaşabileceğini ve hasara yol açabileceğini belirtmesi bakımından önem taşımaktadır. Mc Lauchlan, şöyle bir uyarıda bulunuyor: "Yüksek ölçüde serbest radikaller üreten her şey, DNA'daki hata miktarını da artırır ve eğer hata oranı % 0,01 ölçüsünde bile artsa, böyle bir DNA'nın vücuttaki üreme mekanizması etkisi, gerçek bir zarar vermeye yetebilir. Manyetik alan, bu serbest radikallerin yerel ortamda dolaşım ihtimalini değiştirir ve bu radikaller ortalığa çıkarlarsa, DNA'yı hasara uğratabilirler."

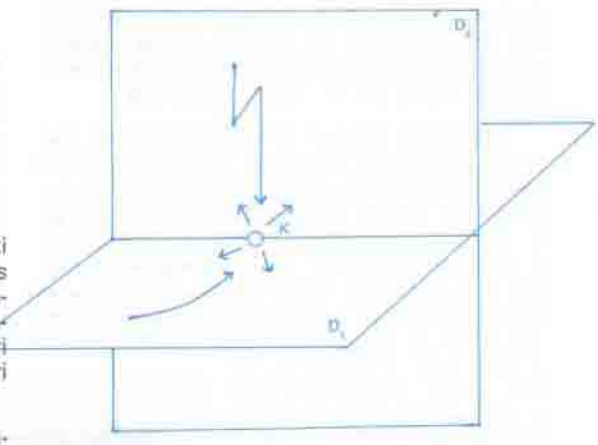
Mc Lauchlan, doz ile etkiler arasında bir ilişki arayan kural koyucular ve epidemiyologları da ciddî olarak eleştirmiş ve şöyle demiştir: "Bulgularını güvenli bulmuyor ve neden bir doz-hasar ilişkisi olacağını anlayamıyorum?" Söylediğine göre, incelediği reaksiyonlarda bir alanı 1000 kat güçlendirmek bile etkilerde bir değişikliğe yol açmamıştır. Sonuç olarak şunu ifade ediyor: "Eğer bir kanser belirli bir olay yüzünden ortaya çıkmışsa, bu hemen onun doza duyarlılık yüzünden oluştuğu anlamına gelmez."

New Scientist, 11 Nisan 1992'den çev.:
Dr. Ergin KORUR

Ağaç kuruduğunda meyve vermez, insan meyve vermezse kurur.

TEORİ ve KAHKAHA

Ahmet İNAM*



Ünlü matematikçi, bilgin, mühendis ve en eski filozof olarak bilinen Eski Yunanlı bilge Thales (M.Ö 624-548), gökteki yıldızları seyrederken, önündeki kuyuya düşer. Trakyalı bir genç kızın kahkahası çınlar yanıbaşında hemen. O, en uzak nesneleri anlamak isteyen insan, ayaklarının dibini, bastığı yeri görememektedir. Bundan gülünç ne olabilir?(1)

Bizim kültürümüzde, benzer durumu, Ziya Paşa, **Terkib-i Bend**'inde şöyle dile getirir:

Yıldız arayıp gökte nice turfa müneccim
Gaflet ile görmez kuyuyu reh-güzerinde

Burada, müneccim, "necm" sözcüğünden gelir. Necmî, "yıldız" anlamındadır (Necmî, yıldızla ilgili olan demek!); yıldızlarla ilgilenen, yıldızlar üstüne bilgisi olan, araştırma yapan, "astrolog"lara müneccim adı verilirdi. Thales, birçok ilgisinin yanında, gök yüzünü ilk inceleyen, Ay ve Güneş tutulmalarını önceden söyleyebilen bir gök bilimciydi (Diagones, Laertitus, I, 23). Büyük olasılıkla, kendinden önce, bu konuda, Babillilerin hazırladığı çizelgeleri, tabloları kullanmıştı. En uzun gün ve geceyi, bunların oluşum periyotlarını hesaplamıştı. Milattan önce 25.5.585 tarihindeki Güneş tutulmasını önceden tahmin edebildiği söylenir.

Thales, bize bölük pörçük kalan belgelere güvenirsek, kendinde birçok özellikler toplamış biriydi. Devlet adamı, mühendis ve şehir planlamacısıdır (Herodot I,75). Mısır'da bulunmuş, suyun her şeyin kaynağı olduğunu onlardan öğrenmiştir (Plutarkh, **de Isis et Osiris** 34, 3640). İlk Yunan geometricisidir. Piramitlerin yüksekliğini gölgelerini ölçerek hesaplamıştır. Gemilerin kıyıdan ne kadar uzakta olduklarını ölçebilmek için geometrik yöntem geliştirmiştir. Ona göre, karalar, her şeyin kaynağı olan su üstünde yüzmektedir. Küçük Ayı takım yıldızını keşfetmiştir (Aristoteles, **de Caelo** B13, 294a 28; **Ton Meta To Metafüzika** A3, 983b 6). Ayrıca depremin nedenleri hakkında geliştirilen ilk "teori" onundur. Geminin, dalgalar üstünde hareket edişine benzer biçimde, karalar su üstünde yüzer ve bu nedenle depremler oluşur (Seneca, **Quaest. Nat.** III, 14). Ona göre, bize cansız gibi görünen her şey canlıdır; dünya tanrılarla doludur (Aristoteles, **de Anima**, A2, 405a 19). Mıknatısın ve amberin (elektron) çekici gücünü açıklamaya çalışmıştır (Diagones Laertius, I, 24).

Thales'i ve ona yöneltilen "alaycı tutumu", "Thales kahkahasını" irdelemeye geçmeden önce, Aristoteles'in, onun için söylediklerini analım: "Onu yoksul biri olduğu için küçümsemişlerdi. Bu da, felsefenin, ilmin, hiçbir yararı olmadığını gösteren bir özellikti. Oysa o, gök cisimlerinin hareketlerini inceleyip, onları önceden tahmin edebildiği için, ne zaman büyük bir zeytin hasadı elde edebileceğini bilebilirdi. Bundan dolayı da, epeyce para kazanabilir; kışın, parasını Milet ve Khios'daki(2) bütün zeytin yağı elde etmeye yarayan mengenelere yatırıp, tümünü ucuza kiralayabilirdi. Zamanı gelip de, bu zeytin yağı mengenelerine gereksinme duyulunca, dilediği fiyata onları kiraya vererek çok büyük kazançlar sağlayabilirdi. Böylece, bir filozofun, bir bilginin, isterse nasıl zengin olabileceğini herkese göstermiş olurdu. Oysa felsefecinin işi bu değildi. O, bilgiyi bir çıkar amacıyla değil, yalnızca bilmek için elde etmek istiyordu" (Aristoteles, **Politikôn**, A 11 1259a 9).

GAFLET İÇİNDEKİ TEORİ

Ziya Paşa'ya göre müneccim, "gaflet ile" yolundaki kuyuya düşmüştür. Göğe bakan, kuyuyu görmelidir. Günlük yaşamın gerçeklerini unutturmamalıdır teori. Eylem ile teori birbirinden kopmamalıdır. Teori niçin ortaya atılır? Gök yüzü ile neden uğraşılır? Hayatın sorunlarını çözmeyecekse neye yarar teori?

İşte bu yüzden, Batı düşüncesinde Thales'le ortaya çıktığı düşünülen teori, yine Batı toplumu tarafından kolay kabul edilmemiştir. Trakyalı genç kızın kahkahası oldukça anlamlıdır. Bir uyarıdır; çünkü, bilim adamlarına sanki "Dikkat et, ey bilgin, düşündüklerin, araştırdıkların toplumla ilgili olsun, yoksa gülünç duruma düşersin" demektedir. Ayrıca, bu olayda gözden kaçırılmaması gerekli, önemli diğer nokta da şudur: Kız da, Thales de coğrafya olarak bizim topraklarımızda, Anadolu yakınlarında (Trakya) yaşamışlardır. Thales'in doğum yeri olduğu söylenen Miletos, İzmir'in güneyinde, Söke-Milas yolu-

* *Prof.Dr., ODTÜ Felsefe Bölümü.*

nun batısında, bugünkü Balat köyünün bulunduğu yerde imiş. Bizim coğrafyamız ilk teorinin, ona duyulan ilk halk tepkisinin beşiğidir. Bu olguyu oldukça düşündürücü buluyorum: Halkımızın sağduyusunun coğrafi temelleri var. Umarım, ileride ortaya çıkacak büyük teorisyenlerimizin teorileri de böyle bir kökten, Thales gibi bir atadan beslenirler.

Öte yandan sorunun bir de öbür yüzü var. Gerçekten gülünesi bir insan mıdır Thales? Ayaklarının bastığı yeri bilmemekte midir? Nasıl bilemez? O, her şeyin aslını, çağının dogmalarının dışında arayan kafa, ayaklarının bastığı yerin suyun üstünde yüzdüğünü söylememiş miydi? Bilgisi, kendisine gülenlerden daha fazla değil miydi? Üstelik Thales, isterse bilgisini kullanarak, zengin olabilir, toplumda kendisine seçkin bir yer elde edemez miydi? Aristoteles'in yorumunu anımsayalım: **Bilen, "güçlü" değil midir?** Ama o, gülünç olma pahasına çıkarlarını bir kenara itip bilgiyi, yalnızca bilgiyi istememiş miydi?

Kuyuya düşen Thales, hem bilim adamlarına hem de halka önemli bir şey söylemektedir: Bilim adamlarına, dikkatli olun, yer yüzünü, yaşadığınız dünyayı unutmayın derken, halka, bilimi, bilim adamlarını anlayın, bilgilerinden yararlanın mesajını vermektedir. Thales'den aşağı yukarı 2500 yıl sonra bilimin ulaştığı noktada, onun başına gelenden, bugünkü bilim adına, alınacak dersler vardır.

Bilim adamı özgür olmalıdır. Toplum ona, bu özgürlüğü sağlamalıdır. Onun "yıldızlara bakma" ayrıcalığı olduğunu kabul etmelidir. Sonuna kadar kullanacağı düş gücünü, fantezilerini, dalgınlığını, farklılığını içine sindirebilmelidir.

Bilim adamının uğraştığı "gök yüzü", yer yüzünün uzağına düşmemelidir. Halkına, halkının sorunlarına, yabancı olmamalıdır. Dikkat edilirse Thales, yalnızca "teorik" sorunlarla uğraşmamış, yönetim ve mühendislikle ilgili çözümsüz gibi görünen noktalarda, öneriler getirebilmiştir. Trakyalı genç kızın bunları anlayamadığı anlaşılıyor. Büyük olasılıkla, bu kız, bir köleydi. O zamanın sınıflı toplumunda, ülkesinin sorunlarına sahip çıkamıyordu. Eğitimi yoktu. Bilimi, yaşadığı hayatın bakış açısından eleştiremiyordu. Ona katılamıyordu. Sahip çıkılamayan bilim, o toplumun, o insanın bilimi olamaz.

O halde, gerçekten gaflet içinde olan kimdi? Thales mi? Kız mı? Gaflet içinde olan, soruna bakmayı bilmeyen, bilim ve hayatla olan ilgisi üstünde düşünemeyen insandır. Bilimi hakedemeyen, denetleyemeyen, teoriyi topluma geçirebilecek, somuta indirgeyebilecek, yönetim ve adalet düzeni olmayan, bilime uygun ahlâk geliştiremeyen kafalardır, gafletle, aymazlıkla, bilinçsizlikle yüklü olan. Bu kafaları ortaya çıkaran toplumsal, ekonomik, yönetim düzenidir, yanlış inanç sistemleridir, değerlerdir.

Unutmayalım, değişen dünyada, hakça bir düzende, insanlara, kim olurlarsa olsun, ister bir Thales isterse Trakyalı bir kız, saygı duyan bir toplumda, bilim, bütün soyutluğu, derinliği, karmaşıklığı içinde paylaşılmalı, anlaşılmalı, onun kötü amaçlarla kullanılmasına izin verilmemelidir. Thales'lere sahip çıkalım. Saygı duyalım, Kuyuya, kuyulara düşmelerine izin vermeyelim. Kahkaha, kuyuya düşecekken onu elinden tutup bir kenara çeken, Thales'le genç kızın birlikte attıkları kahkaha olsun. Yoksa, gelecek yüzyıllar bilimin ve ondan nefret duyan, onu küçümseyen insanların yarattığı bir cehenneme tanıklık edebilirler.

Bilimi hakedemeyen, denetleyemeyen, teoriyi topluma geçirebilecek, somuta indirgeyebilecek, yönetim ve adalet düzeni olmayan, bilime uygun ahlâk geliştiremeyen kafalardır, gafletle, aymazlıkla, bilinçsizlikle yüklü olan.

NEDİR TEORİ?

Batı dillerinde Theôria sözcüğü, horaô fiilinden gelmektedir. Horaô, "görüyorum" demektir. Theôria ise bu bağlamda, "görülen" demektir. Ayrıca, tasarım, dikkat, merak, görülenden duyulan sevinç, düzenlenen dinsel kaynaklı şölenlerde seyirci olmak, tapınaklarda geleceği bilen kâhinlere soru sormaya gitmek anlamlarına gelebiliyor. Oldukça düşündürücü anlamları da var: Dünyayı ve insanları tanımak için deniz aşırı yerlere gitmek, dinsel anlamda, hacca gitmek... Olağan ki düşünme, derin düşünme araştırma anlamlarını da taşıyor. Theôros, dünyayı keşfetmek, tanımak için geziye çıkan demektir(3). Burada sözcüğün kökeninde yatan "görme" olgusunu unutmamak gerek. Teoride, görme (Osmanlıcadaki "nazar", "nazariyyat" sözcükleri de benzer durumu dile getiriyor.), seyretme olgusu önemli. Seyredilenle araya koyulan bir uzaklık içinde gerçekleştirilen bir seyir: Teori, dünyaya belli bir biçimde bakabilme tavrıdır. Bu tavır, olaylara "karışmamayı" gerektiriyor ama, duygusuzca yapılan bir seyir de değil; seyredilen karşısında bir merak, bir serüven (geziye çıkma!), bir heyecan, sevinç söz konusu. Dinsel bir yükü de var sözcüğün: Kâhine soru sorma. Bu da bir merakı, anlama tutkusunu içeriyor.

Teorinin bir de şölenle ilgisi var: Şölene katılmak, onu seyretmek, ondan coşku duymak. Coşkusuz bilim olabilir mi? Soğuk değildir bilimin yüzü, hep bir coşku iklimi içinde çiçek açar, teoriler. Thales'in kusuruna bakmayın, coşku insanı kimi zaman kuyuya düşürebiliyor. Ama, ona yardım edin: Yolu üstündeki kuyuları kaldırın. Bilimi yaşamasına izin verin. Bilim şölenimiz olsun, katılalım. Thales'in coşkusunu biz de paylaşalım.

KİMDİR BİLİM ADAMI?

Kuyuya düştüğünde gülünen biri değildir. Olmamalı. Aranan gerçeklerin sorumluluğunu üstlenen,

FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Haz.: CEVDET ÇAĞAN

Mayıs 92 sayımızda yayınladığımız yandaki fotograf, pirinç alaşımının 200 kez büyütülmüş halidir.

Bu sayıda da alttaki fotografı ilginize sunuyoruz.





riskini göz önüne alabilen, araştırdığı alanın insanlığa yararını gözeten biridir, o. Öyle olmalı. Gök yüzünü arıyorsa, orada göreceği, yer yüzüne yararlı olacaktır. Ozan "Ben güzele güzel demem, güzel benim olmayınca" demiyor muydu? "Ben bilime bilim demem, bilim benim olmayınca" demeli. Bilim adamı da böyle demeli, tüm Trakyalı muzip kızlar da. Bilim adamı artık yalnızca kendi uzmanlığının dar kalıpları içinde sıkışan biri olmamalı. Bu tartıştığımız sorunlar üstünde, bilim-hayat ilişkisi üstünde düşünmeli. Yoksa kahkahayı hak eder. Yoksa, çok kolay kullanılır, bilgisi dünyayı batırabilecek insanların emellerine âlet olur. Bu sorumluluğu taşıyandır, bilim adamı.

Unutmayalım, değişen dünyada, hakça bir düzende, insanlara, kim olurlarsa olsun, saygı duyan bir toplumda, bilim, bütün soyutluğu, derinliği, karmaşıklığı içinde paylaşılmalı, anlaşılmalı, onun kötü amaçlarla kullanılmasına izin verilmemelidir.

NEDEN GÜLÜNÜR?

Neden gülmüştü Trakyalı kız, Thales'e? Thales'in dünyasındaki gerçekler, hayata ters düşmüştü. Bunu ilk sayfadaki şekil yardımıyla açıklamaya çalışalım(4):

Burada D1, Thales'in teori dünyasını gösteren düzlemdir. Bu düzlemi dik olarak kesen düzlem D2 ise Trakyalı kızın yaşadığı, olağan dediğimiz dünyanın düzlemidir. K, kahkahayı gösteriyor. Kahkaha, bu iki düzlemin kesiştiği yerde patlıyor. Genel olarak gülme, iki ayrı düzlemin kesiştiği yerde oluşan, beklenilmeyen bir durumu yansıtır. İki dünya çakışık olsaydı, böyle bir durum ortaya çıkmayacaktı.

Dikkat edin: Thales'in tavrıyla, teorik bir tutumla, bir kahkaha teorisi oluşturarak, olayı açıkladık! Teorinin gücü buradan geliyor. Kendisine yöneltilen olumsuz tutumları da yine teori yardımıyla anlayabiliyoruz. Olağan ki, hayat, böyle bir teoriyi oluşturmakta bize yardım ediyor. Hayatın ve teorinin imkânları ne denli geniş ki, bu etkileşmeyi anlamamıza katkıda bulunuyorlar. Bu olayın açıklanmasının tek bir yolu yok, çok değişik teorilerle de açıklanabilir, burada yalnızca bir örneğini verdim.

BİR ŞÖLENDİR, TEORİ

D1 ve D2 düzlemleri çakışmalı. Yoksa olumsuz anlamıyla, kahkaha kaçınılmazdır. Kahkahanın olumlu biçime dönüşmesi, yukarıda söylediğim gibi, bilimi, hep birlikte, yaşamımızın içinde, bir şölen olarak yaşamaktan geçer. Thales'in ve Trakyalı kızın bize öğrettiği budur. İkisine de sarılıp, alınlarından öpmek gerekiyor. Yüzyıllar sonra, bize böyle bir şölen yaşama olanağını sundukları için. □

1. Platon, bu öyküyü Theaitetos diyaloğunda anlatır (174 a-e). Ayrıca konunun felsefe ağırlıklı tartışılması için şu yapıta bakılabilir: Das Lachen der Thrakerin: Eine Urgeschichte der Theorie, Hans Blumenberg, Suhrkamp, Frankfurt am Main, 1987.

2. Şimdiki Sakız Adası.

3. Bu açıklamalar için şu iki sözlükten yararlandım: 1. Langenscheidts Grosswörterbuch Griechisch, Griechisch-Deutsch, Hermann Menge, Langenscheidt, Berlin, 1970 (21. Baskı). 2. Liddell, H.G. ve Scott R. A Greek-English Lexicon. At the Clarendon Press, Oxford, 1968.

4. Bu açıklamada yararlandığım kaynak şudur: The Act of Creation, Arthur Koestler, The Macmillan Company, New York, 1967.

LAZERİN ALTERNATİFİ SU JETİ

Su jeti, uçak yapımı endüstrisinde, su altı çalışmalarında, kablo ve boru hatlarının döşenmesinde ve granit gibi sert kayaların patlamasız parçalanmasında yaygın bir kullanım alanı bulmuştur. Kullanım kolaylığı, pürüzsüz kesim, yüksek esneklik gibi



özelliklere sahip olan su jeti, ışık lazerinin aksine, kullanımı esnasında patlayıcı veya zehirli gazların çıkmasına da neden olmuyor. Yüksek kapasiteli mıknatıs ve süper iletken makaralarla donatılması hedeflenen su jeti, fonksiyonlarını daha da kusursuz yerine getirebilecek, hatta ışık lazeriyle rekabet edebilecek bir düzeye ulaşabilecektir.

Wolfgang C. GOEDE

Su jetinin ilk modeli, doğadan esinlenerek hazırlanmıştır. Yağmurun veya hırçın akan nehirlerin kayaları oyduğunu gözleyen araştırmacılar, bu gözlemlerini uygulamaya koymayı başarmışlardır. Milyonlarca yıl içinde meydana gelen bu doğal süreç, birkaç saniye de gerçekleşecekse, bu zaman faktörünü telafi edecek bilimsel bir yaklaşım gerektirir. Bu da, ancak yüksek bir basıncın varlığıyla gerçekleştirebilir. Nitekim, kullanılan özel bir pompayla su basıncı 4000 bar'a kadar yükseltilebiliyor (Bu basınç, 40 km derinliğindeki bir denizin tabanındaki basınca karşılık gelir).

Bu yüksek basınç kuvvetinin ortaya çıkardığı potansiyel enerji, su jeti tarafından hareket enerjisine (kinetik enerji) dönüştürülüyor. Su hüzmesi hedefe, saniye de 650 m hızla (ses hızının yaklaşık 2 katı) fırlatılıyor. 0,1 mm gibi çok küçük bir noktaya odaklanan su demeti, bir kesme hamlacının alevi gibi etki gösteriyor.

Su jeti, freze, zımba ve hatta ışık lazerine göre önemli avantajlara sahiptir.



Su jetinden fırlatılan ışınların hızı, 2500 km/h. Programlanmış olan robot kolu, saniyeler içinde bir arabanın bagaj döşemesinin kesimini gerçekleştiriyor. En dayanıklı materyaller dahi, su jetine karşı koyamıyor ve bir karton misali kolaylıkla kesilebiliyor.

Beklenmeyen Yüksek Güç

Su jeti ile 1 m genişliğinde 6 mm kalınlığındaki seramik bir levhayı ikiye bölmek için sadece iki dakika yeterli oluyor. Ayrıca bu aygıt, 2,5 cm kalınlığındaki titanı (çok sert bir metal), dakikada 3 cm hızla kesebiliyor.

Kullanım Kolaylığı

Zımbalama işleminde olduğu gibi, kesilen materyal fazla genişlemiyor. Üstelik, pürüzsüz bir kesim sağlanıyor. Işık lazerinde olduğu gibi, materyal yüksek ısılı bir ışına maruz kalmadığı için, yapısal bir değişikliğe uğramıyor. Daha önemlisi, yüksek ısıdan dolayı oluşabilecek patlayıcı ve zehirle gaz oluşumu olasılığını ortadan kaldırıyor.

Hatasız Kesim

Su jeti için kesim hattının 0,2 mm gibi düşük bir değerde olması (freze âleti için bu değer 5 mm'ye kadar çıkar), yaklaşık % 15'lik bir materyal tasarrufu sağlıyor.

Yüksek Esneklik

Kesim esnasında istediğimiz bir anda, robotun programını değiştirip, kesimi yönlendirmemiz mümkündür. Böylece, sadece düz geometrik şekiller değil, en karmaşık şekillerin kesimi dahi belli bir noktaya kadar yapılabilmektedir.

Su jetinin motoru, enerji dönüşümünü gerçekleştiren ünitedir. Yumruk büyüklüğündeki bir pistonun, 20 kez daha küçük bir pistonu bastırmasıyla, sıvıların sıkıştırılamama özelliğinden dolayı, su akımının hızı artar. Suyun jete ulaşması, uzayıp kısalabilen spiral formlu bir boru vasıtasıyla olur. Su jetinin ikinci dereceden önemli elemanı olarak kabul edilen jet, demetin profili ve de etkisinin tayini konusunda önemli roller üstleniyor.

Jet, ilk modellerde, ucunda delinmiş bir safir (gök yakut) bulunan küçük bir silindirden oluşuyordu. Suyun, basınçlı kanaldan safire anî geçişi nedeniyle, su hüzmesi formunu kaybediyor, pürüzleniyor ve fırlama gücü azalıyordu. Fakat, şimdi uygulanan ve bu dezavantajlardan sıyrılmış olan yeni sistem sayesinde, suyun turbulansı azaltılıyor ve jetin çabuk körelmesi önlenmiş oluyor. Üstelik, maksimum fırlatma gücüyle fışkırtılan su hüzmesi, dikey olarak hedefe ulaşıyor.

Yüksek bir basınçla fırlatılan su demetinde, havanın sürtünme kuvvetinin etkisiyle, koni şeklinde bir dağılma gözleniyor. Su hava ile karışınca, damlacıklı bir görünüme bürünüyor. Su jetinden fırlatılması esnasında 6 kat genişleyen demet, 0,6 mm sonra, orijinalinin 10 katı genişliğe ulaşıyor.

Bu aşamada mühendislerin karşılaştığı problem, su ışını demetinin dağılmaya başlama zamanını mümkün olduğunca geciktirmek, yani belli bir mesafe için de olsa, ince bir ışın demeti elde etmektir. Bunun için kullanılan saf suya uzun zincirli polimerler ilave edilmiştir. Polimerlerin su molekülleri için ray niteliği taşımasıyla, jetten fırlatılan su demetinin itilme gücü artmış, belli bir süre için olsa da ince bir su demeti oluşmuştur.



Ses hızının iki katı bir hıza rağmen, su ışınları, eti sıkıştırmıyor. Çünkü, etin molekülleri bu anî darbeye yeterince hızlı bir reaksiyon gösteremiyor.



Patlayıcı olarak su lazeri: *Tonlarca ağırlıktaki granit parçaları ufalanıyor, fakat, etraftaki işçiler korkmadan bu olayı izliyorlar. Çünkü, su jetinin kullanımını gerektiren yeni bir teknikle, granitlerin parçalanması bir patlamaya gerek duymuyor.*

Bir yün bezin, su ışınlarıyla bombardımana tutulmasıyla hiçbir eziklik meydana gelmeden kesilebilmesi, ilk anda aklımızı kurcalayabilir. Bu konuda, su jeti araştırmacılarından Dr.Werner Psnitzsch'in basit fakat aydınlatıcı bir açıklaması bulunuyor: Su jetinde erişilen yüksek hızdan (650 m/s) dolayı, su moleküllerinin materyale çarpması o kadar anî oluyor ki, materyal moleküllerinin yavaş hareketi, bu kısıtlı sürede belli bir değişikliğe neden olmuyor. Moleküllerin titreşim ve rezonansları sabit kalıyor ve sonuçta, pürüzsüz bir kesim mümkün oluyor. Bu yüzden, tekstil ürünleri ve mukavva gibi materyallerin kesimi rahatlıkla gerçekleştirilirken, mermer gibi sert cisimlerin aynı hassasiyette kesimi için, bir basınç yükselticisine ihtiyaç duyuluyor.

Su jetinin etkisini artırmak istiyorsak, kullanılan saf suya sert ve aşındırıcı bir madde (meselâ kuvars kumu) ilave ederiz. Aslında, bu konuda da doğa bize örnek olmuştur. Çöllerde yapılan gözlemlerde, ka-



Motosiklet kaskı: *Her yöne hareket ettirilebilen su ışınları ile, arzu edilen geometrik şekil kusursuz elde edilebiliyor.*

yaların kum ve rüzgâr etkisiyle tam manasıyla ufalandığı tespit edilmiştir. Bu zımpara etkisinden, insanlar, uzun süre kum ışınlama tekniği aracılığıyla istifade etmiştir. Günümüzde artık, su ve kum ışınlama teknikleri kaynaştırılmış ve sonuçta, yüksek potansiyelli bir ışınlama tekniği elde edilmiştir. Bu teknikte, ışın taneciklerinin etkisiyle materyal moleküllerinin kristal kafesi titreşmeye başlar ve bu, şok dalgalarıyla bir yufka misali ufalanmalarına kadar devam eder.

Teknolojinin son harikalarından sayılan su jeti, uçak yapımı teknolojisinde de vazgeçilmez bir uygulama alanı bulmuştur. Günümüzde uçak yapımında kullanılan materyal, hafif fakat, sağlam elyaf bileşiklerinden oluşuyor. Cam ve karbonla güçlendirilmiş bu yapay maddenin su jeti ile kesimi, hızlı ve pürüzsüz yapılabiliyor son zamanlarda, uçak jet motorları dahi bu konuda nasibini almaya başladı. Çünkü, su jetiyle, uçağın pervanesi tek bir parça olarak elde edilebilmektedir.

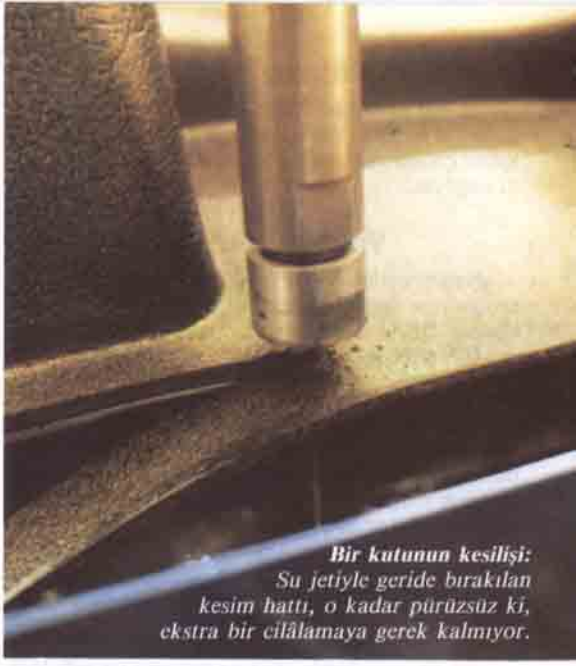
Su jeti araştırması konusunda en çok gelişme kaydeden üniversitelerin başında, Ottawa Üniversitesi (Kanada) gelmektedir. Örneğin, cerrahî girişimlerde dahi su jeti kullanımı başlamıştır: Isı oluşumuna neden olmadan kemik kesimi bu sayede yapılabiliyor. Hatta, kutuplarda buzulları kıran gemiler, daha hızlı ilerleyebilmek için büyük su jetleriyle donatılmışlardır.

Su jetinin değişik ve ilginç bir kullanım alanını da su altı çalışmaları oluşturuyor. Fakat, bu uygulamalarda sık karşılaşılan bir problem söz konusu: Karşılaştıkları yüksek sürtünme kuvveti nedeniyle su ışınları, baş ağrısına neden oluyor. Fakat bu konuda, Geesthacht'taki GKSS-Araştırma Merkezi'nin getirdiği bir çözüm var: Bu da, su ışınlarını, frenleyici deniz suyundan koruyan, bir çeşit su perdesinin geliştirilmiş olmasıdır.

Su ışınlarının, gemi ve uçak gövdelerinin eski boya ve verniklerinin temizlenmesinde kullanımı da yaygınlık kazanmıştır. Bu uygulamalarda, su jetinin tam kapasiteyle çalışması bile gerekmemektedir. Olayın temeli, suyun dalgalanma ve dinamiğinde artışa neden olunarak, yüzey kemirici bir etki oluşturmasına dayanıyor. Fakat, bu temizleme normal şartlarda gerçekleştirilemiyorsa, su ışınında kesintiye gidilir ve bu kesintili çarpmalar, su tokmağı etkisini oluşturur. Fışkırtılan suyun basıncında meydana gelen ritmik artış ve azalmalar, ışınlanan objenin moleküler yapısında titreşimlere neden olur ve boya-vernik ikilisi kolayca süpürülür.



Su tokmağı etkisi: *Su jetiyle bir uçağın boyası ve verniği temizleniyor. Işınların kesintiye uğratılmasıyla, su tokmağı etkisi oluşuyor ve meydana gelen titreşimlerle boya ve verniğin temizlenmesi mümkün oluyor.*



Bir kutunun kesilişi: *Su jetiyle geride bırakılan kesim hattı, o kadar pürüzsüz ki, ekstra bir cilâlamaya gerek kalmıyor.*

Su jeti, yanlara değil de ışınlama istikametinde hareket ettirilecek olursa, bir matkabın foksiyonlarını üstlenebilir. Özellikle yer çalışmalarında bu tekniğin uygulamaya girmesiyle, çeşitli kablo ve hatların döşenmesi daha kolay bir hal almıştır.

Şimdi değineceğimiz teknikte su jeti, patlamaya neden olmayan bir patlayıcı olarak kullanılmaktadır: Yaklaşık 1 ton ağırlığındaki bir granit parçasında su jeti kullanarak, 80 cm derinliğinde bir delik açılıyor. Delik, 1,8 lt su ile dolduruluyor ve suyun basıncı bir gaz yardımıyla 400 bar'a kadar yükseltiliyor. Deliğin tabanındaki basıncın, anîden yaklaşık 10 katına çıkmasıyla yukarıya doğru azalarak ilerleyen bir basınç dalgası meydana geliyor. Bu esnada oluşan sarsıntı dalgasının etkisiyle, granit, sessizce kütürdemeye başlıyor. Ses hızının yaklaşık 3 katı hızla enine çatlaklar yayılıyor. Sonuçta kaya, sessizce parçalanıyor. Burada önemli olan husus, ilerleyen basınç dalgasının değerinin, yüzeye ulaştığında atmosfer basıncının değerine kadar düşmüş olmasıdır. Böylece bir patlama dalgası meydana gelmemektedir.

Bilinen bir gerçek var ki, yaygın kullanım alanının bir bölümünü tanıtmaya çalıştığımız su jetinin, henüz bütün sırları çözülmüş değildir. Belki de, yeni geliştirilen tekniklerle, su lazeri diyebileceğimiz bu cihaz, ışık lazeriyle rekabet edebilecek bir düzeye gelecektir. Su jeti araştırmacılarının en büyük rüyası, bu cihazı, yüksek kapasiteli mıknatıs ve süperiletken makaralarla donatmak ve zaten yaygın olan kullanım alanlarında yeni ufuklar açmaktır.

P.M. Nisan 1991'den özetleyerek çev.:
Abdullah YILMAZ

SAYILARIN DİLİ

Dr. Üstün AYDINGÖZ



- Mısır'daki piramitlerden en büyüğü olan Keops'un yapımında kullanılan ve her biri ortalama 2,5 ton olan taşların sayısı: 2 300 000.
- Mısır'daki piramitlerin toplam sayısı, yaklaşık olarak: 80.
- Bir Olimpiyat altın madalyasının içindeki altının yüzdesi: 3.
- İngiltere ile Fransa arasında, Manş Denizi altında inşa edilen ve tamamlanmak üzere olan ulaşım tünelinin yapımında gereken hafriyat, ton olarak: 7 500 000.
- New York Limanı'ndan yola çıkan kargonun içinde kullanılmış kâğıtların yüzdesi: 45
- Bir yetişkinin ağlamasının ortalama süresi, dakika olarak: 6.
- 1987'de Dünya'daki buzdağlarının sayısı: 320 000.
- Bütün dünya ülkeleri içinde ABD'nin silâh sattıklarının oranı: 5/6.
- Mexico City'de kaldırımdaki bir oksijen kabininde alınabilecek temiz havanın bir dakikasının fiyatı, ABD doları olarak: 1,15.
- Afrika'nın vahşi doğa ile kaplı kısmının yüzdesi: 30.
- Kuzey Amerika'nın vahşi doğa ile kaplı kısmının yüzdesi: 36.





- ABD'nin İsrail'e yıllık ekonomik yardımının, ABD'ye olan borçların ödenmesinde kullanılan kısmının yüzdesi: 99.
- ABD bankaları arasında, her dakika elektronik olarak transfer edilen paranın miktarı, ABD doları olarak: 819 300 000.
- Bir kirpinin ağırlığında, kış uykusu öncesinde olan artış yüzdesinin maksimum miktarı: 100.
- Altıncı kattan düşen bir yetişkinin ölme olasılığı: 10'da 9.
- Altıncı kattan düşen bir kedinin ölme olasılığı: 10'da 1.
- 1968'den beri herbisidlere (zararlı bitki mücadele ilâçları) direnç geliştiren ot türlerinin sayısı: 70.
- New York şehrinde yayınlanan 23 günlük gazeteden İngilizce olanların sayısı: 10.
- Sovyetler Birliği nüfusunun 2. Dünya Savaşı'nda ölen kısmının yüzdesi: 10.
- Şimdiye kadar Dünya'ya düşen bütün kar tanelerinin sayısı: 10^{35}

Buradaki verilerin bir bölümü **Harper's Index**'ten alınmıştır; diğerleri çeşitli kaynaklardan derlenmiştir. Hangi verinin hangi kaynaktan alındığını öğrenmek isterseniz mektupla başvurunuz.



Kıyılarımızdaki Büyük Tehlike
PLAJ EROZYONU

Yanlış yer seçiminin sonucu: Alibey tatil köyü, plastik duvarlarla kum fırtınasından korunmaya çalışıyor.

F. Sancar OZANER*

Türkiye'nin özellikle Akdeniz sahillerinde kıyı dengesi, çok sayıda baraj yapımı, çarpık yapılaşma, kıyı kumullarının tahribi ve aşırı kum alımı gibi nedenlerle bozulmuş, bunun sonucunda plaj erozyonu ortaya çıkmış ve deniz kaplumbağalarının yuvalama alanları da zarar görmüştür.

Türkiye'nin Akdeniz'deki güneydoğu sınırını oluşturan Samandağı sahiliyle, güneybatıdaki Dalyan (Muğla) arasında kalan kıyı kuşağında çok sayıda alçak kıyı alanı yer alır. Genellikle, bu kıyılar plajla başlamakta, kara tarafına doğru az bir eğimle yükselerek ondülasyonlar şeklindeki hareketli kıyı kumullarıyla devam etmekte ve en geride daha yüksek, sabit (hareketsiz) kıyı kumullarıyla sona ermektedir (Şekil 1C). Akarsuların denize döküldüğü kesimlerde bu profil, lagün, sazlık ve bataklıkları da içermektedir (Şekil 1 A, B). Rüzgâr, dalga, deniz akıntıları ve akarsuların birlikte işlemesiyle oluşan bu kıyı şekilleri birbirleriyle sürekli etkileşim halinde bulunmakta ve bir denge oluşturmaktadır. Bu dengenin en önemli unsuru kum boyutundaki malzemenin transferidir. Son yıllarda, insan faaliyetlerinden kaynaklanan olumsuz etkiler nedeniyle, kıyıyı besleyen kum kaynağı büyük ölçüde yok edilerek kıyı dengesi bozulmuştur.

Kıyıyı ve plajları besleyen kumun ana kaynağı, önem sırasına göre, akarsuların taşıdığı alüvyonları, kıyı kumullarından rüzgârla taşınan kumlar ve dalgaların dik kıyıları aşındırmasıyla oluşan ve kıyı akıntılarıyla taşınan çökellerdir. Akdeniz Bölgesi'ne yapılan çok sayıda barajın akarsularla denize taşınan alüvyonları tutması ve sahil şeridinde kurulan tatil siteleri ve diğer yazlık konutların kıyı için kum deposu görevi yapan kıyı kumullarını tahrip etmesi sonucunda plajları besleyen kum kaynağı büyük ölçüde azalmıştır.

Devlet Su İşleri'nin 1990 yılında yayınladığı "Türkiye'deki Barajlar ve Hidroelektrik Santralleri" adlı bültenden alınan haritada (Şekil 2), Akdeniz'in Samandağı'yla Dalyan arasında kalan kesiminde, denize ulaşan akarsular üzerinde, 17 barajın faaliyette olduğu, 5 barajın yapımının sürdüğü, 6 barajın projesinin tamamlandığı, 7 barajın projesinin de hazırlanmakta olduğu görülmektedir. Anlaşılacağı gibi, halen faaliyetini sürdüren 17 baraj nedeniyle akarsuların taşıdığı kil, kum ve çakıl gibi malzemeler, baraj göllerinde tutularak denize ulaşması engellenmiştir. Önümüzdeki yıllarda devreye girecek yeni barajlar nedeniyle denize ulaşacak çökel miktarı iyice azalacaktır.

Akdeniz kıyı kuşağının geniş plajlara sahip olan büyük bir kesimi son yıllarda, turizm sektörünün yatak kapasitesini artırmak amacıyla yapılan tatil köyleri ve diğer yazlık konutlar tarafından yoğun bir biçimde iskân edilmiştir. Kıyı dinamiği yeterince araştırılmadan ve kıyı ekosisteminin çok hassas olan dengesinin bilincine varılmadan, Turizm Bakanlığı'na tahsis edilmiş alanlarda, devletin kredilerle teşvik ederek yapımına izin verdiği tatil sitelerinin büyük çoğunluğu kıyı kumulları üzerine kurulmuş, yer yer de plaj üzerine taşmıştır. Antalya'nın Belek sahili, ko-

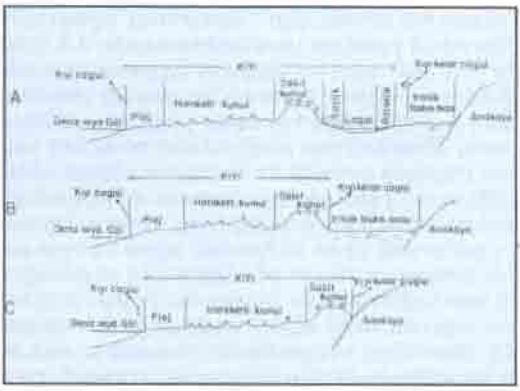
* Dr. Jeomorfolog, MTA Genel Müdürlüğü.

nunun en çarpıcı örneğini oluşturmaktadır. Bu sahilde, batıdaki Beşgöz deresi ile doğudaki Sarısu deresi arasında kalan yaklaşık 25 km'lik bir kıyı şeridinde yer alan 33 tatil sitesinden 28'i Turizm Master Planı kapsamında projelendirilen çok yıldızlı tatil köyleridir. Bu tesislerin büyük çoğunluğu plajın bitişiğindeki hareketli ve yer yer sabit kıyı kumulları üzerinde, kumulları tahrip etme ve yer yer tamamen ortadan kaldırma pahasına kurulmuş ve halen kurulmaktadır. Aynı şekildeki olumsuz uygulamaları Silifke-Mersin ve Side-Manavgat çayı arasında gözlemek mümkündür. Silifke-Mersin arasındaki kıyı kuşağında Orman Bakanlığı'nın koruması altındaki Erdemli Çamlığı'nın üzerinde yer aldığı alanın dışındaki kıyı kumullarının tamamına yakını, tatil siteleri ve yazlık konut yapımı nedeniyle üzerindeki bitki örtüsüyle birlikte yok edilmiştir. Side'yle Manavgat çayı arasında kurulan motel, otel ve tatil köyleri de kıyı kumullarını büyük ölçüde tahrip etmişlerdir. Ayrıca bu yapılar, üzerinde oturdukları kumu sabitleştirmenin yanı sıra kıyıda farklı yönlerde esen rüzgârı da engelleyerek, kıyı kuşağı üzerinde daha önce işleyen plajdan kumullara ve kumullardan plaja doğru iki yönlü kum beslenmesini de engellemişlerdir. Daha önce değindiğimiz, barajların yarattığı olumsuz duruma, kıyı kumullarının yok edilmesi ve yapılaşma olayı da eklenince kıyının denge profili bozulmuştur.

Kıyı zonunda yer alan bu şekildeki yapılaşma, 14.11.1984 tarihinde kabul edilen 3086 sayılı eski kıyı yasasına ve 4.4.1990 tarihinde kabul edilen 3621 sayılı yeni kıyı yasasına da aykırıdır. Her iki yasada, kıyının kara yönündeki doğal sınırını belirleyen kıyı kenar çizgisi kavramı, "Deniz ve sunî göl ve akarsularda kıyı çizgisinden sonraki kara yönünde su hareketlerinin oluşturduğu kumluk, çakıllık, kayalık, taşlık, sazlık, bataklık ve benzeri alanların doğal sınırı" olarak tarif edilmiş ve kamu yararına kullanımının ve kıyıyı koruma amacına yönelik alt yapı tesislerinin dışında bu alana hiçbir yapı yapılamayacağı hükme bağlanmıştır. Kıyı yasasında tarif edilen kıyı kenar



Nifrit çayı ağzı yakınında kıyı yasasına aykırı olarak çalıştırılan, denizin onaramayacağı büyüklükteki kum ocağı.



Şekil 1: Türkiye'nin Akdeniz kıyı kuşağındaki alçak kıyalarda yer alan kıyı şekilleri ve "Kıyı Kenar Çizgisi"nin sınırlarını gösteren şematik profiller.



Şekil 2: Akdeniz'e dökülen akarsular üzerinde kurulmuş, kurulmakta ve kurulacak olan barajları gösteren harita (Türkiye'deki Barajlar ve Hidrotermik Santraller, D.S.İ. Bülteni 1990).

çizgisi sınırının nereden geçmesi gerektiği, Şekil 1'de profiller üzerinde görülmektedir. Açıkça anlaşılacağı gibi, profilde yer alan hareketli ve sabit kıyı kumulları, yasada "kumluk" olarak tarif edilen yer şekilleridir ve kıyı kenar çizgisi sınırları içerisinde kalmaktadır.

Doğal ekosistemin bozulmaması için kıyı kuşağındaki tüm yerleşimin Şekil 1'de görülen sabit kumul sisteminin gerisinde yer alması, aradaki alanın ise dinamik süreçlerin (dalga, rüzgâr vb.) faaliyetine terkedilmesi gerekmektedir. Kanımızca kıyı kuşağındaki yapılaşmanın ana nedeni, kıyı yasasında tarifi yapılan "kıyı kenar çizgisi" sınırının çoğu kez yasanın özüne uygun olarak tespit edilememesinden kaynaklanmaktadır. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın sorumluluğunda, deniz kaplumbağalarının yuvalama ve koruma alanlarının belirlenmesi için oluşturulan bir komite ile 1991 yılının Şubat-Mayıs ayları arasında Asi nehri ile Dalaman çayı arasındaki kıyı kuşağında yaptığımız çalışmada, kıyı kenar çizgisinin birçok yerde yasanın öngördüğünden daha dar çizilmiş olduğunu saptadık. Hatta çoğu kez, bu sınırın hemen plajın bittiği yerden geçirildiğini hareketli kıyı kumullarının bile kıyı şeridinin dışında bırakıldığını gözledik. Bu yanlış uygulamanın nedeni, ko-

nunun asıl uzmanı olan "jeomorfolog"lardan bilirkişi olarak yeterince yararlanılmamasıdır. 4.4.1990 tarih ve 3621 sayılı kıyı yasasının uygulanmasına dair Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın çıkardığı yönetmeliğin 6. maddesinde kıyı kenar çizgisinin, valilerce kamu görevlilerinden oluşturulacak en az beş kişinin meydana getirdiği bir komisyonca tespit edileceği ve bu heyetin jeoloji mühendisi ve/veya jeolog, bulunmaması halinde jeomorfolog, harita ve kadastro mühendisi, ziraat mühendisi, mimar ve/veya şehir plancısı ve inşaat mühendisinden oluşacağını hükme bağlamaktadır. Sayılan bu meslek gruplarının arasında, aldığı eğitim nedeniyle jeomorfologlar kıyı dinamiğini, kıyı şekillerinin oluşumunu, kısacası kıyı ekosistemlerini en iyi yorumlayan meslek mensupları olduğu halde jeoloji mühendisleri veya jeologların bulunmaması halinde bilirkişiye dahil edilen yedek üye statüsüne sokulmuşlardır. Kıyı yönetmeliğindeki bu çarpıklığın en kısa zamanda düzeltilmesi gerekmektedir.

Akdeniz sahillerinde insanın meydana getirdiği diğer bir olumsuz faaliyet, plajlardan aşırı miktarda kum alımıdır. 1991 yılı içinde yaptığımız incelemede Asi nehri, Manavgat çayı, Nifrit çayı ve Anamur'daki Sultan çayının ağızlarına yakın kesimlerinde işletilen kum ocakları nedeniyle, denizin doğal süreçlerle onaramayacağı büyüklüklerde çukurluklar oluşturulduğunu, plajın estetiğini ve fonksiyonunu yitirdiğini saptadık. Kum ocağı işletilmesi sonucunda kıyı profili üzerinde, ilerde hiçbir amaç için kullanılamayan kayıp alanlar oluşmaktadır. Nitekim Manavgat çayı ağzının doğu yakasında daha önce kum ocağı olarak işletilip sonradan terkedilen büyük çukurluk geçen zamana rağmen, doğal süreçler tarafından hiçbir iyileşmeye uğratılamadan durmaktadır. Yukarıda sayılanların dışında Akdeniz kıyı şeridindeki birçok kesimde küçük çapta kaçak kum alımları sürmektedir. **3621 sayılı kıyı yasasının 6. maddesinde** "kıyılarda kıyıyı değiştirecek boyutta kazı yapılamaz, kum, çakıl vesaire alınamaz veya çekilemez" hükmü yer aldığı, **15. maddede** ise aksine davrananlara 50 milyon lira para cezası verileceği belirtildiği halde, yasaya aykırı uygulama sürüp gitmektedir. Büyük çaplı kum ocakları çoğunlukla özel idareler ve belediyeler tarafından çalıştırıldığı için takibata da uğramamaktadırlar.



Antalya-Belek yakınında yapılaşma amacıyla tahrip edilen kıyı kumulları.

Kıyıdan kum alımının yol açtığı başka bir olumsuz durum, içerisinde tuz içeren plaj kumunun inşaatlarda doğrudan kullanımı sonucunda betonun kalitesini düşürmesi gerçeğidir. Kıyılar üzerindeki yoğun kum talebi baskısı, ancak alternatif kaynaklar bulunduğu takdirde son bulacaktır.

Barajlar nedeniyle karadan denize malzeme gelişinin kesilmesi, kıyı kumullarının tahribi ve aşırı kum alımı gibi insan faaliyetlerinin yarattığı olumsuz etkilerin sonuçları, plaj erozyonu olarak ortaya çıkmaktadır. Asi nehrinin denize döküldüğü Samandağı sahillerinde, mahkeme tarafından yaptırılan keşiflerde tapulu arazilerin bir bölümünün deniz içerisinde kaldığı ifade edilmektedir (Belediye Başkanı ile sözlü görüşme). Samandağı Belediyesi'ndeki eski haritalar üzerinde ve kıyıda yaptığımız ölçmeler sonucunda 1962 yılından bu yana plajın yaklaşık 30 m'lik bölümünün aşındığını saptadık. Bunun nedeni, Asi nehri üzerinde yapılan barajlar ve sahilden aşırı şekilde kum alımı ve sera etkisiyle deniz seviyesinin bir miktar yükselmesidir. Anamur ilçesi yakınlarındaki antik Anamuryum kentinin önünde daha önce yer alan plaj, aşınarak yok olduğu için antik yapıların temelleri dalga zonu içerisinde kalmıştır. Bu kıyı şeridinin, plajın aşınmasından önce çekilmiş oblik hava fotoğrafı, Anamur Kaymakamlığı'ndadır. Fotoğrafın hangi tarihte çekildiği kesin olarak bilinmemekle birlikte, on yıldan daha eski olamayacağı belirtilmiştir. Kanımızca, burada meydana gelen plaj erozyonuna Anamur ilçesinden denize dökülen Sultan çayının ağzında yıllardır sürdürülen yoğun kum alımı neden olmuştur.

Akdeniz sahillerindeki kıyı erozyonunun gerçek boyutlarını ortaya çıkaracak ayrıntılı çalışmalara daha fazla gecikilmeden başlanmalıdır. Bu yapıldığı takdirde yazının konusunu oluşturan olumsuz insan faaliyetlerinin önümüzdeki yıllarda yol açacağı kıyı erozyonu da yakından izlenebilecektir. Dünya ölçeğinde gerçekleştirilen deniz seviyesi ölçümleri, sera etkisi nedeniyle 1940 yılından günümüze kadar deniz seviyesinin 11-12 cm yükseldiğini, önümüzdeki 40 yıl içerisinde 15-20 cm daha yükseleceğini ortaya koymaktadır (Bu konuda daha ayrıntılı bilgi almak isteyen okuyucularımıza Bilim ve Teknik dergisinin 1986 Eylül sayısındaki **Denizler Yükseliyor** adlı makaleyi öneririz). Deniz seviyesinin sera etkisi nedeniyle önümüzdeki yıllarda dünya ölçeğinde bir miktar daha yükseleceği de göz önünde tutulursa, insan faaliyetlerinin yol açacağı olumsuz etkilerin önümüzdeki on yıl içerisinde şiddetlenen kıyı erozyonu olarak ortaya çıkacağını belirtebiliriz. Doğal olarak, böyle bir durumda en büyük zararı plajın hemen bitişiğinde kurulmuş olan tesisler görecektir.

Türkiye'nin Akdeniz kıyı kesimi, aynı zamanda soyu tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan iki tür deniz kaplumbağasının yuvalama alanıdır. Bunlar-

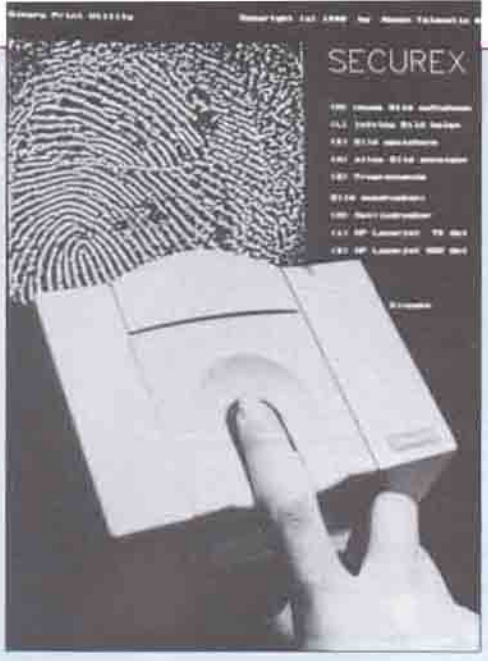
SESSİZ ÇALIŞAN MAKİNELER

Çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, elektrikli süpürge ve diğer ev âletleri oldukça yararlıdır. Fakat çok gürültü çıkarıyorlar. Bu makineleri nasıl sessiz hale getirebiliriz?

Bir Amerikan firması olan Noise Concellation Technologie, ses dalgalarını tespit edip aynı anda bu dalgaları fizikî olarak yok edebilecek ters dalgaları yayarak, gürültü çıkarmalarını önleyecek bir sistem öneriyor.

İşte yıllarca birçok laboratuvarda "ses dalgalarına karşı olan dalgalar"la ilgili bu tip bir yöntem üzerinde çalışılıyor. Fakat ilk defa en büyük elektrikli ev âletleri üreticilerinden biri olan "Suedois Electrolux" teknolojinin işletilmesi için Amerikan firmasıyla 12 milyon franklık bir anlaşma imzalıyor.

Le Point'den çev.: Ahmet TARCAN



PARMAK İZİ CİHAZI

Siemens, parmak izini daha önce verilen örnekle karşılaştırarak okuyan yeni bir sistem geliştirdi. Adı Securex-S110 olan bu sistemin okuma işlemi 1,5 saniye, ilk teşhis ise 40 saniye sürmektedir. Böylece güvenlik servis ve görevlilerinin bu konuda harcadıkları süre son derece kısalmaktadır.

dan **Caretta caretta** olarak bilinen büyük deniz kaplumbağası Dalyan ile Mersin arasındaki kıyı kesiminde, **Chelenia mydas** olarak adlandırılan yeşil kaplumbağa ise Mersin ile Asi nehri arasında yuvalama yapmaktadır. Türkiye 1989 yılında Barselona'da imzaladığı bir antlaşma ile Akdeniz sahilinde 17 bölgede yer alan kaplumbağa yuvalama alanlarını koruyacağını taahhüt etmiştir. Daha önce değindiğimiz yapılaşma, aşırı kum alımı faaliyetleri ve son yıllarda plajlar üzerinde hızla artan turizm baskısı ve deniz kirliliği gibi olumsuz etkilerden dolayı, kıyı çizgisinden karaya doğru yaklaşık 40 metrelik bir kuşak içerisinde yer alan kaplumbağa yuvaları olumsuz yönde etkilenmiştir. Manavgat (Antalya), Kazanlı (Mersin), Belek (Antalya) ve Dalyan (Fethiye) en çok zarar gören yuvalama kumsallarıdır. Türkiye'nin fauna zenginliğinin önemli bir halkasını oluşturan deniz kaplumbağalarının korunması amacıyla Doğal Hayatı Koruma Derneği, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Çevre Bakanlığı ve üniversitelerin işbirliği ile yapılan çalışmalar sürmektedir.

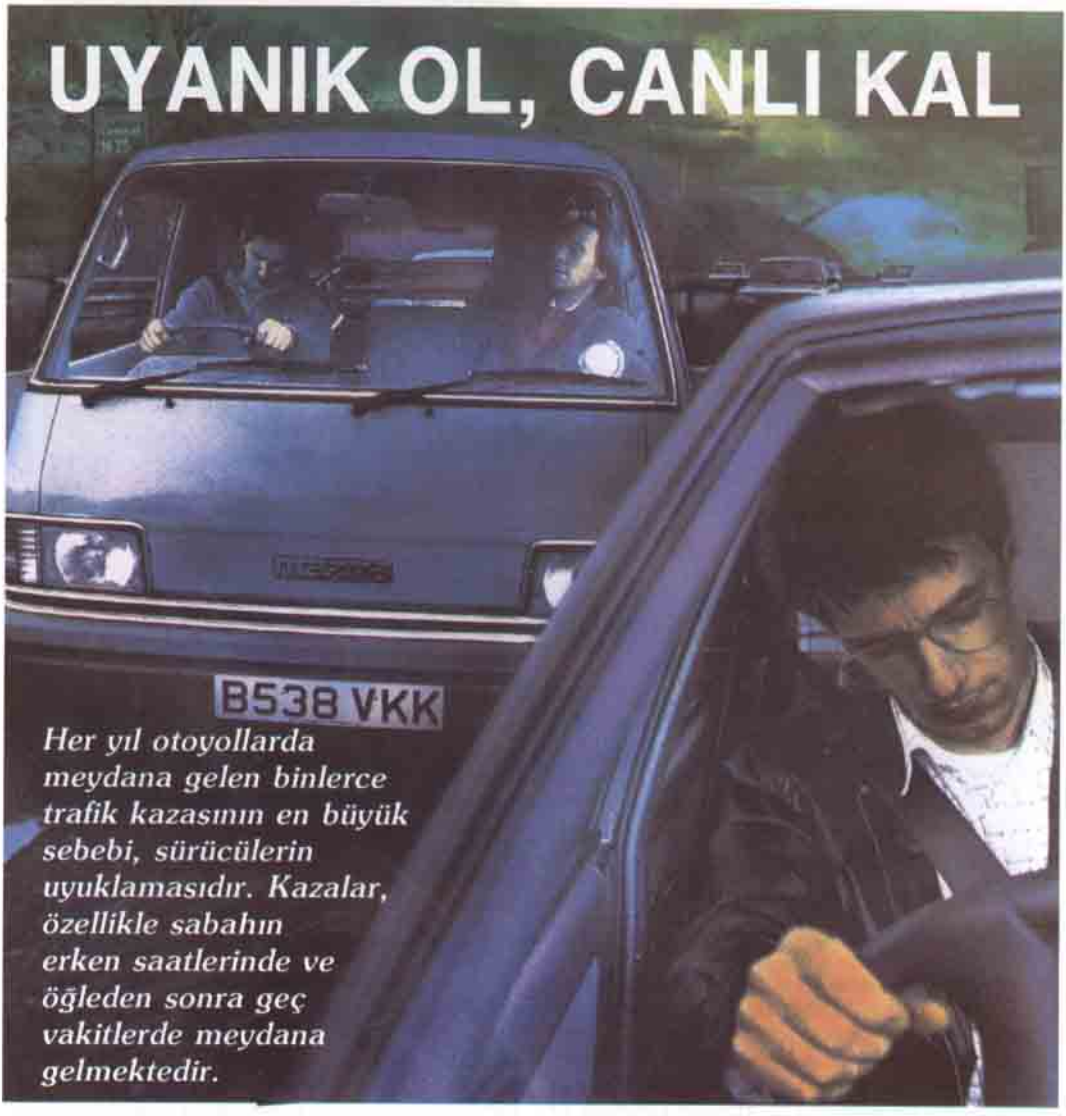
Kıyıda insan eliyle oluşturulan zararların artmasını önlemek için düşündüğümüz öneriler aşağıdadır:

Akdeniz kıyı kuşağında, kıyı kenar çizgisi henüz tespit edilmemiş tüm kıyı kesimlerinin kıyı kenar çizgileri, ilgili bakanlığın oluşturacağı bir komisyon tarafından ivedilikle tespit edilmelidir. Kıyı yasasının tanımına uygun olmayacak ölçüde dar tespit edilmiş, henüz yapılaşmanın başlamadığı bölgelerdeki kıyı kenar çizgilerinin mahkeme yoluyla iptali sağlanarak, yasanın özüne uygun bir genişlikte yeniden tespit edilmesi sağlanmalıdır.

Turizm bölgesi ilan edilen alanlardaki henüz yapımına başlanmamış projeler, kıyı dinamiği hesaba katılarak yeniden gözden geçirilmeli ve yeni kurulacak tatil sitelerinin sabit kumulların arkasına yerleşmesi teşvik edilmelidir.

Akdeniz kıyı kuşağının tipik kumul sistemlerini üzerindeki flora ve fauna ile birlikte koruyan, yapılaşmaya uğramamış kıyı kesimleri özel çevre koruma bölgesi ya da tabiatı koruma statülerine kavuşturularak korunmalıdır. Bu özelliğe sahip birçok saha son iki yılda özel çevre koruma bölgesi kapsamına alınmıştır. Dileğimiz, bu sahalarda uygulanacak projelerin, bilimin gereğine uygun olarak çok disiplinli çalışmalar sonucunda kararlaştırılması, ekosistemi bozmayacak nitelikte olmasıdır. □

UYANIK OL, CANLI KAL



Her yıl otoyollarda meydana gelen binlerce trafik kazasının en büyük sebebi, sürücülerin uyuklamasıdır. Kazalar, özellikle sabahın erken saatlerinde ve öğleden sonra geç vakitlerde meydana gelmektedir.

Jim HORNE

Uyku laboratuvarlarının yaptıkları araştırmaların sonuçlarına göre, sürücülerin endişe verici derecede çok büyük bir kısmı, araçlarını sürerken uyuklamaktadır. Araştırmacılar, bir kazanın uyuklama yüzünden olup olmadığını kesin olarak belirlemekte zorluk çekmelerine rağmen,sabah saat 4 ile 6 arasında yolda olan sürücülerin, sabahın ilerlemiş saatlerinde ve akşamın erken saatlerinde yolda olan sürücülerden 10 kat daha fazla kaza yapma ihtimali olduğunu belirlemişlerdir.

İngiltere'de Leicestershire polisi, gittikçe artan bu tehlikeye karşı sürücüleri uyarmak amacıyla **"Uyanık Ol, Canlı Kal"** sloganıyla bir kampanya başlatmışlar. Ford ve Renault gibi büyük araba üreticisi firmalar da, yapılan araştırmaların sonuçlarını oldukça ciddiye alıyorlar ve bu nedenle de araçların içine uyku detektörleri ve alarmlar yerleştirmek için çalışmalar yapıyorlar.

Otoyollarda, sürücünün uyuması yüzünden meydana gelen birçok kaza, ne yazık ki, *"Dikkatsizlik"*, *"Diğer aracı görmemek"* ve *"Hızın/Uzaklığın tam olarak hesaplanamaması"* gibi başlıklar altında toplanmaktadır. 1970 yılında, İngiltere'deki bir yol ve taşımacılık araştırma laboratuvarı tarafından yapılan araştırmada, tüm yol kazalarının % 20'sinin *"Algılama hataları"* yüzünden olduğu ortaya çıkmıştır.Kaza sebeplerinden *"Yorgunluğa"* ise % 2'lik pay ayrılmış bu araştırmada. Ama şimdiye kadar, sürücülerin niye dikkatinin dağıldığını, niye bakma hataları yaptıkları ve niye algılama hatalarına düştüklerini anlamak amacıyla, sadece birkaç araştırmacı ileri seviyede araştırma yapmıştır. Dava açılması, suçlu bulunma ve sigorta işlemlerinde çıkabilecek sorunlar

gibi çeşitli sebeplerle, sürücüler, uyukladıklarını kabul etmekte çekingen davranırlar ve genellikle kazanın dikkatsizlik yüzünden olduğunu söylerler, tutanaklara da böyle geçer. Bu belli belirsiz şüpheli cevaplar daha da araştırılırsa, esas suçlunun *"Uyuklama"* olduğu görülür.

Aracı yavaş sürmek, zaten uykulu olan bir sürücünün uyuma isteğini daha da artırır. Meselâ, otoyolda bir kaza olduğunu varsayalım. Bu kazanın uyuklama yüzünden meydana geldiğini nasıl anlarız? Kazanın uyuklama yüzünden meydana geldiğini gösteren bazı güçlü ipuçları vardır. Eğer bir kaza sadece bir aracı içeriyorsa, yani bir araç yol dışına çıkıp, kenardaki banketlere, kum tepesine, ağaca veya köprüye çarptıysa ve herhangi bir kayma belirtisi veya araçta fren sorunu yoksa, sebep büyük olasılıkla uyumadır. Olası bir kaza anında, sürücü direksiyonu sıkıca kavrar. Bu nedenle de, uyuklayan, direksiyonu serbest bırakmış bir sürücüden çok daha farklı şekilde ve farklı yerlerinden yaralanır.



Otoyol vahşeti: *Uyuklama, bu vahşetin nedenlerinden biridir.*

Trafiğin az olduğu ve araçların düzenli bir şekilde gidip geldiği bir yolda, bir araç diğer bir aracın arkasından çarpmışsa ve yolda da herhangi bir kayma belirtisi yoksa, kaza yine sürücünün uyuklamasından meydana gelmiştir diyebiliriz. Bu gibi durumlarda, sürücünün dikkatsizliği, normal zamandan çok daha fazladır.

ABD'de, sürücülerin uyuklaması konusunda önemli çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalarda, sürücülerin uyuklaması yüzünden meydana gelen kazaların frekansını belirlemede, yukarıda belirttiğimiz kriterler kullanılmıştır. 1988 yılında, Kaliforniyalı araştırmacı Merril Mittler başkanlığında bir grup Amerikalı araştırmacının yaptığı ve *"Uyku"* dergisinde, *'Felâketler, uyku ve halk sigortası"* ismiyle yayınlanan raporda, Amerika'da her yıl kazalarda 50 bin kişinin öldüğü ve bu ölümlerin % 13'ünün sebebinin de sürücülerin uyuklaması olduğu belirtilmiştir.

Diğer bir araştırma da, Teksas Üniversitesi Halk Sağlığı Okulu tarafından yapılmıştır. Araştırmayı yöneten Peter Langlois'e göre, 1980'den 1983'e kadar 4 yıllık sürede Teksas'ta meydana gelen ve otomobil, karavan veya kamyonların yaptıkları, tek araç içeren 4994 kazanın sebebi, sürücülerin uyuklamasıdır. Bu araştırmada, kötü hava, alkollü araç kullanmak gibi çeşitli faktörler hariç tutulmuştur.

Şehirlerarası yolda meydana gelen kazaların oranı, şehir içinde meydana gelen kazalardan on kat daha fazla. Büyük bir olasılıkla da bunun nedeni, şehirlerarası yolların daha monoton olmasıdır. Yapılan bu araştırmaların sonuçlarına göre, kazaların oluş vakitleriyle, günün belirli saatleri arasında göze çarpan bir ilişki vardır.Bu kazaların büyük bir kısmı, gece saat 1 ile sabah 6 arasında meydana gelmektedir. Kazalar, saat 13 ilâ 16 arasında bir kez daha artış göstermektedir. Araştırmalardan çıkan ilginç bir sonuç da, öğleden sonra meydana gelen kazalara büyük ölçüde 46 yaşından büyük sürücülerin sebep olmasıdır.

1986 yılında Amerika'da yayınlanan *"Tehlikeli maddelerin taşınması"* başlıklı bir başka araştırma raporunda da, tehlikeli kimyasal maddeler taşıyan TIR ve kamyonların sebep olduğu kazalar incelenmiştir. Bu kazaların en fazla görüldüğü vakit, sabah saat 6'dır. Bu kazaların büyük bir kısmı da iyi yol koşullarında ve düz yolda meydana gelmiştir. Daha önceleri otoriteler, yoldaki araçların daha seyrek olacağını düşünerek, bu tür araçların gece yola çıkmalarının daha güvenli olacağını tahmin etmişlerdir. Bu araştırmalardan sonra, otoriteler düşüncelerini değiştirdiler.

Almanya da yapılan bir çalışmada da, sürücülerin uykularının arttığı saatler, sabahın erken saatleri ve öğleden sonra ilk saatler olarak belirlenmiştir. Uyuklamanın sebep olduğu kazaların en az görüldüğü saatler ise sabahın ilerlemiş saatleri ve akşam erken saatlerdir. Bu saatlerdeki kazaların sıklığı, sabah saat 4'te meydana gelen kazaların ancak onda



Yol kenarında dinlenmek: *Sürücülerin araç kullanma saatleri sınırlandırılmış. Ama tüm kamyon sürücüleri uykularını yeterince alıyorlar mı acaba?*

biri kadardır. Araştırmacıların yaptığı çalışmada ayrıca, uyuma yüzünden meydana gelen kazalarda oluşan yaralanmaların, diğer kazalara göre daha ciddî olduğu ve ölüm oranının da daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun nedeni, uyuyan sürücülerin, kazayı önlemek amacıyla fren yapamamaları, bu nedenle de çarpışmanın çok şiddetli olmasıdır.

İngiltere'deki Loughborough Uyku Laboratuvarı, Leicestershire Polis Merkezi'yle 1991 yılı Ağustos ayında, uyku yüzünden meydana gelmiş 58 kaza üzerinde yaptığı araştırma sonucunda, kazaların oluş yoğunluklarına göre, günü üç periyoda ayırmıştır: Gece 0:00'dan 2'ye kadar, sabah 4'ten 6'ya kadar ve 14'den 16'ya kadar olan vakitler, günün en tehlikeli vakitleridir. Öğleden sonra erken vakitlerde, üzerinde araştırma yapılan uykulu sürücülerin, nöbet değişimi olan işlerde çalışmalarından dolayı, uyku düzenlerinin bozuk olduğu veya bu sürücülerin 45 yaşından büyük oldukları görülmüştür. Sabah 10'dan öğleye kadar ve akşam üzeri 20'den 22'ye kadar olan vakitler, kazaların uyuklama yüzünden meydana gelme olasılığının en düşük olduğu vakitlerdir. Hatta sabah 4'le 6 arasında yolda olan sürücülerin uykuya dalıp kazaya neden olma olasılıklarının, sabah 10 ile öğle 12 ve akşam üzeri 20 ilâ akşam 22 arası yolda olan sürücülere göre 13 kez daha fazla olduğu görülmüştür.



Dinlenme zamanı: *Yorgun sürücüler araçlarını yol kenarına çekip biraz uyumalıdırlar.*

İngiltere'deki tüm otoyol kazalarının % 11'i saat sabah 4 ile 6 arasında meydana gelmektedir. Günü 2'şer saatlik periyotlara bölersek, her periyoda % 8 kaza yapma olasılığı düşer. Sabah 4 ile 6 arasındaki % 11'lik kaza oranının yüksek olduğu, bu orandan bile kolayca anlaşılmaktadır. Fakat, saat sabah 4 ile 6 arasındaki trafik yoğunluğu günlük ortalamanın 5'te biri kadardır. Buna rağmen, bu vakitte kaza yapma ihtimalinin günün diğer saatlerine göre, 7 kat daha fazla olduğunu görürüz. Gece saat 24 ilâ 2 arasında uyuklama yüzünden kaza yapan sürücülerin, genellikle, her gece geç saatlere kadar ayakta kaldıkları ve uyku zamanında bile araç kullandıkları ortaya çıkmıştır. Sabah saat 4 ile 6 arasında uyuklama yüzünden kaza yapan sürücülerin ise, gece genellikle araç kullanmadıkları, fakat sabah çok erken kalktıkları ortaya çıkmıştır. Sürücünün uyandığı vakitten sonra geçen süre, sürücünün üzerinde büyük etkisi olan bir faktördür. Sözgelimi uyuklama yüzünden kaza yapma olasılığı en fazla olan sürücüler, 18 saatten fazla uyanık kalan sürücülerdir. Günün çeşitli vakitlerini hesaba katmazsak, 10 saati geçmemek şartıyla sürücünün araç kullandığı süre aslında pek önemli değildir. Kazaların yaklaşık 4'te biri, yolculuğun ilk bir saatinde, bunların da büyük bir kısmı 20 dakika içinde meydana gelmektedir.

Genel olarak, yapılan tüm araştırmalardan elde edi-



Tehlike zamanı: *Uyuklama yüzünden kazaların en fazla meydana geldiği zaman, sabahın erken saatleridir.*



Gözler yolda: *Bir sürücü hem arkasındaki hem önündeki yol durumundan haberdar olmalıdır.*

len sonuçların birbirini desteklediği görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, uyuklama olayının, daha önce *"Otoyol hipnozu"* veya *"Farkında olmadan sürme (DWA)"* adlarıyla ortaya atılan teorilerin açıklamalarından çok daha karmaşık olduğunu göstermektedir. Bazı araştırmacılar olayın sadece *"uyuma"* olduğunu iddia etmektedirler. Bazı araştırmacılar ise bunun, yolun monotonluğunun sebep olduğu ve sürücüyü dış olaylardan habersiz kılan, derin trans benzeri bir durum olduğunu savunmaktadırlar. Derin trans benzeri durum nedeniyle de sürücüler, saniyeler öncesi farkedilebilen, durmakta olan bir araca, fren daha yapmadan çok büyük bir hızla çarpmaktadırlar.

Sürücüler genellikle araçların kullanırlarken, sık sık hayale dalarlar ve *"trans"* haline geçerler. Fakat etraflarında ne olup bittiğinden haberdardırlar ve tehlike anlarında harekete geçme yeteneklerini kaybetmezler. Yüzlerce kilometre araç kullanan bir sürücü için, bu tür olaylar basit, sıradan olaylardır. Bu durum kesinlikle DWA veya sürüşün bozulması değildir.

Uyku anîden gelmez. Uyanık canlı bir kimse, yavaş yavaş ve gittikçe artan bir uyuklama periyodundan sonra uykuya dalar. Uykulu sürücüler sürüşlerinin bozulduğunu bilmelidirler. Bir defa uykuya dalıp kaza yapan sürücüler, tedbirsiz sürmenin getirdiği devamlı bir huzursuzluk içindedirler. Tehlikeli veya tedbirsizlik sonucu kaza yapıp ölüme sebebiyet verme suçtur ve insanı hapse mahkum edebilir.

Peki uykuya dalarken neler olmaktadır? Uyku isteği arttıkça, gözler, bulanık olarak görmeye başlar. İnsan etrafında neler olup bittiğinin gittikçe farkında olmamaya başlar. Ve göz yuvarlanmaları artar. Göz kapakları hafifçe kapanırken, göz bebeği aşağı doğru düşer; göz kapağı açılınca da göz bebeği tekrar ortaya gelir. Bu göz yuvarlanması yaklaşık 2 saniye kadar sürer ve çok hızlı bir şekilde bu olay birbiri ardına takip eder.Bilincin kaybolduğu ve beynin dış dünyayla ilişkisinin kesildiği bu olaya *"Mikrouyku"* adı verilmektedir. Kısa aralarla bu durumdan kurtulup, kendine gelmek mümkündür. Bu sırada sürücü, uykuyu yenmek için aracın camını açabilir, şarkı söyleyebilir veya radyoyu açabilir. Fakat gerçekten uykusu olan bir kimse için bu tür önlemler sadece birkaç dakika etkili olmaktadır. Mikrouykular ve göz yuvarlanmaları tekrar ortaya çıkabilir ve bu sefer daha uzun süre devam eder. Bu sefer eskisinden daha seyrek olmak üzere, sürücü ara sıra sıçrayarak uyanır. Mikrouykular sürücü tam olarak uyumaya başlayıncaya kadar devam eder. Baş öne doğru düşer.

Mikrouykuları olan bir sürücü, etrafında ve yolda ne olup bittiğinin az da olsa farkındadır. Fakat neler olup biteceğini sezme kabiliyetini kaybetmiştir. Sınırlı sürme becerisiyle, uykulu bir sürücü dümdüz bir yolda aracını sürebilir veya basit manevraları dahi yapabilir. Bununla birlikte araç yavaş yavaş yoldan çıkabilir veya sürücünün gaz pedalı üzerindeki ayağı gevşeyerek araç yavaşlayabilir. Mikrouykular artıp sürücünün görüşü tamamen engellendiğinde de gerçek tehlikeler başgösterir. Araç ya bir yere çarpar veya yol dışına çıkar. Uykulu sürücüler genellikle araçlarını yavaş sürerler. Araç yoldan çıktığında en büyük tehlike duran bir araçla çarpışmaktır.

Beynin 24 saatlik biyosaatinde, uyku için 2 vakit ayrılmıştır: Gece ve öğleden sonra ilk saatler. Öğleden sonra ilk saatlerde belirgin bir uyku hissi doğar. Yalnız bazı kimselerin dediği gibi, bunun sebebi öğle yemeği değildir. Günün bu saatleri, uyku yüzünden meydana gelmiş kazaların belirgin bir artış gösterdiği saatlerdir. Özellikle sıcak ülkelerde olmak üzere birçok ülkede öğle uykusu, günlük hayatın ayrılmaz bir parçasıdır. İnsanın en uyanık ve canlı olduğu vakit, sabahın erken saatleridir. Alkol günlük ritmi etkilemektedir. Öğle yemeğinde alınan iki üniteye alkolün (yaklaşık yarım litre bira) bile çok güçlü uyutucu etkisi vardır. Günün bu saatinde alınan alkol, sürücülerin aracı kullanmalarını önemli ölçüde bozmaktadır. Sabahın erken saatlerinde alınan aynı miktarda alkol, kanda aynı etkileri göstermesine rağmen, kişide herhangi bir belirti vermemekte ve sürüşü bozmamaktadır. Bu nedenle sürücülerin öğle vakitlerinde özellikle alkol almamaları gerekmektedir. Tranklizanların da aynı uyutucu etkilerinin olduğu bilinmektedir.

Birçok ülkede kamyon sürücülerinin, bir gün içerisinde araç kullanma süreleri, çıkartılan kanunlarla belirli bir saatle sınırlandırılmıştır. Hız yapmaları da takometrelerle engellenmiştir. Buna rağmen, uyku yüzünden kazaya sebep olan sürücülerin büyük bir kısmı kamyon sürücüleridir. Bir kamyon sürücüsü sabah saat 5'te kalkar, 6'da depoya ulaşır. Aracın hazırlanması ve yüklenmesi için yardım eder. Burada 4 saat kadar daha vakit geçer. Kamyon yüklendikten sonra, sürücü yola çıkar ve 3 saat kadar aracını sürer. Ve 2 saat mola verir. Gideceği yere varmak için 2 saat daha kamyonu sürer. Yükü boşalttıktan sonra, tekrar yüklenmesi için 3 saat de orada bekler. Saat akşamın 8'i olmuştur; ama daha 5 saatlik yolu vardır.

Bir kamyon sürücüsünün bir günlük bu serüveni bile, niye kamyon sürücülerinin, uyku yüzünden kazaya sebep oldukları sorusunu cevaplamaktadır. Loughborough Uyku Laboratuvarı'nda ki yapılan çalışmalar sırasında her gün birçok sürücü aracı kullanırken sık sık uykuya daldıklarını söylemektedir. Hatta biri, kırmızı ışık nedeniyle ışıklarda durduğu sırada uykuya daldığını anlatmıştı. Yeşil yandığında diğer araçların kornalarıyla uyandığını söylemişti. Tüm bunlar problemin ve tehlikenin ne kadar büyük olduğunu göstermektedir.

Her ne yönden bakarsanız bakın kamyon sürücüleri, kanunlarla çalışma saatleri belirlenmiş memur ve işçilerden çok fazla çalışmaktadırlar. Ve birçok sürücü de kamyonlarının küçücük kabinlerinde hayatlarının büyük bir bölümünü geçirmektedirler. Yapılan araştırmalarda kamyon sürücülerinin, hatta taksi şoförlerinin yeterli uyumadıkları ortaya çıkmıştır.

Bazı sürücüler, bozulmuş uyku düzenlerinin sebep olduğu ek problemlerle karşı karşıyadırlar. Bunların en önemlisi, solunumun bozulduğu *"Uyku Apnesi"*dir. Uyku apnesinde, kişinin boğazı, tıkaç var-

SUÇ KROMOZOMLARI

Suçluluk kalıtımsal olarak mı geçiyor, yoksa suçlu suç işlemeye çevre tarafından mı itiliyor? Bu soruya cevap vermek için Paris Suçbilim enstitüsünün eğitim günleri nedeniyle doktorlar, hukukçular ve polisler Assas hukuk fakültesinde bir araya geldiler.

Tüm tartışmaların odak noktasını, belki erken olarak verilen bir kararda "suç kromozomu" diye adlandırılan bu fazla Y kromozomu ile ilgili çalışmalar oluşturdu.

Normalde her bir hücremizin çekirdeği 23 çiftten oluşan 46 kromozom içermektedir. Bu 23 çift anne, babamıza ait tüm kalıtım özelliklerini içermektedir. Cinsiyet, cinsel kromozomlar denilen kromozom çiftlerinden oluşmaktadır. Bu, erkekte XY, kadında XX şeklindedir. Bazen kalıtım bozuklukları nedeniyle bireyler bir Y kromozomlu olacakları yerde iki Y kromozomlu olmaktalar. Bu durumda Suçbilimciler için bu fazla Y kromozomu ile suçluluk arasındaki koşutluk ilgi çekici olmaktadır. P. Jacops'un İskoç ekibi, özel bir ıslah evindeki 197 kişiden 7'sinin bu fazla Y kromozomunu taşıdığını tesbit etti. Bu rakam şüphesiz İskoç toplumunda tesbit edilen miktardan daha fazladır. Bundan, bu Y kromozomunu suçluluktan sorumlu tutmak sonucunu çıkarmak ilginç olmaktadır.

Oysa CNRS (Centre Nationale Recherches Scientifiques)'daki araştırmaların yöneticisi Dr. Roland Berger'e göre, bu sonuca varmak için acele edildi. Erkek çocukların doğumlarında gerçekleştirilen araştırmalarda, bu fazla Y'nin bin kişiden birine isabet ettiği tesbit edildi. Eğer varsayım doğruysa, bu birçok bireyin kendiliğinden suçlu olduğu neticesini getirir.

Cadullac psikiyatri hastanesinden Dr. Michel Benezecht, bu fazla Y kromozomunun suçluluğa neden olabilmesi için ayrıca bireyin zihinsel bozukluğunun olması gerektiğini belirtiyor. Oysa bu bağlantı henüz doğru değil.

Danimarkalıların son günlerdeki çalışmaları problemi daha karmaşık hale getirdi. Dr. Nielsen ise, suçluların çoğu zaman fazla bir Y kromozomuna sahip olduğunu belirtiyor. Rakamlar gösteriyor ki bu büyük Y kromozomunun miktarı Danimarka toplumunda % 1.5 olmasına karşın suçlulardaki oranı ise % 8.4'tür.

Fakat kesin bir sonuç çıkarmak için vakit henüz çok erken. Zira Yahudilerde ve Japonlarda sık görülen bu büyük Y kromozomu aynı zamanda ırka ait bir özellik.

La Science et Lavie'den çev.:
Ahmet TARCAN

mış gibi ara sıra tıkanır. Boğulur gibi olan kişi, bu nedenle uykusundan sıçrayarak uyanır. Genel olarak şiddetli horlamayla beraber görülen bu olay, bir gecede birçok defa tekrar etmesine rağmen, kişi bunları genellikle hatırlamaz. Şişman kişilerde, boyunda biriken yağların boğazı sıkıcı etkisiyle de gece apnesi çok görülür. Uzun yol kamyon sürücülerinin birçoğu genelde, şişman olmaları nedeniyle bu problemden şikâyetçidir. Oxford'daki Churchill Hastanesi'nden John Stradlig'in yaptığı araştırmaya göre, gece apnesinden şikâyetçi sürücülerin, normal uyuyan sürücülere göre yedi kat daha fazla, uyuklama yüzünden kazaya sebep oldukları ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak, yolların daha güvenli, yolculukların daha kazasız geçmesi için, yollarda daha fazla güvenlik önlemi alınması gerekmektedir. En önemlisi de sürücülere daha iyi çalışma şartları sağlanmasıdır. Bazı ülkelerde olduğu gibi, sadece hız ve sürüş saati limiti yanında, çalışma saati limiti de konmalıdır. Sürücüler alkole karşı uyarılmalı ve sürücü eğitim çalışmaları yapılmalıdır.

Özellikle sabahın erken saatlerinde olmak üzere, uyuklamaya başlayan sürücüler için basit bir çözüm yolu vardır; aracı hemen yolun kenarına çekip, birazcık uyumak. Araçtan dışarı çıkıp yürüyüş yapmak, çokça kahve içmek veya radyo dinlemek yeterli değildir. Bunlar sadece kısa bir süre için insanı uyanık tutabilir.

New Scientist, 4 Ocak 1992'ten çev.:
Nurullah OKUMUŞ



DÜNYAYI KORKUTAN STRONSİYUM-90 SERPİNTİSİ

Güner GÖYMEN*, Hilmi GÜRSES, Meral HOŞCAN*****

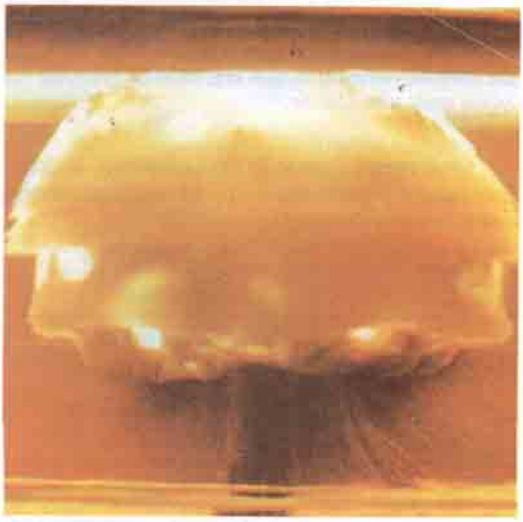
İlk atom bombasının patlatıldığı 1945 yılından sonraki yıllarda stratosferde, atmosferde, biyosferde ve litosferde radyoaktif parçacıkların neden olduğu aktiflik hızla artmaya başlamıştır. 1956 yılında stratosferde aktiflik 3 milyon Curie'ye yükselmiştir.

Stratosferden yer yüzüne düşen radyoaktif izotop serpintilerine dünya literatüründe "VORLD-WIDE-FALL-OUT", yani "DÜNYA ÇAPINDA SERPİNTİ" denir. Dünyanın her noktasını tehdit eden bu serpintilerin en zararlı ve yaygın radyoizotopları Sr-90 Y-90 ve Cs-137'dir. Çünkü bu izotopların yarılanma süreleri uzun olup, sırası ile 28 (Sr-90 ve Y-90'ın toplam yarılanma süresi) ve 33 yıldır. Biyosferdeki kirlenmeye bu izotoplar neden olur. Yarılanma süresi kısa olan radyoizotoplar yer yüzüne erişemezler.

Stratosferdeki Sr-90 miktarının % 10-20'si her yıl yağmurlarla yer yüzüne düşmektedir. Toprağa düşen Sr-90 izotopu buradan içme sularına, bitkilere, bitkilerden hayvanlara ve insanlara geçmektedir.

Atom bombası denemeleri ve çekirdek reaktörü kazalarında meydana gelen 1 MT TNT[1] şiddeti üstündeki patlamalar esnasında U-235 çekirdeğinin fizyon ürünleri, çok büyük bir kinetik enerji ile stratosfere kadar yükselirler; buradaki yüksek rüzgârların etkisiyle dünya çevresine dağılırlar ve meteorolojik faktörlerin kontrolü altında bir yol izleyerek yağmur suyu içinde yer yüzünün çeşitli yerlerine düşerler. Bir nükleer patlama sonucu olarak, yer yüzünün herhangi bir noktasına stratosferdeki radyoaktif parçacıkların erişebilmesi için aşağı yukarı on yıl gerekir. Bütün multidisipliner çalışmalara rağmen nükleer patlamanın olduğu noktaya göre, stratosfer serpintilerinin en fazla görüleceği lokalizasyon saptanması mümkün olmamıştır. Yalnız kesin olarak bilinen bir bulgu vardır ki, bu da radyoaktif parçacıkların düş-

* *Prof.Dr., Gazi Üniversitesi, Müh.-Mim. Fak., Kimya Mühendisliği Bölümü.*
** *Prof.Dr., Ankara Üniversitesi, Tıp Fak., Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı.*
*** *Yrd. Doç. Dr., Gaziantep Üniversitesi, Müh. Fak., Fizik Mühendisliği Bölümü.*



Bikini'de 1946 yılında yapılan su üstü atom bombası patlamasında oluşan "mantar bulutu"nun yüksekliği aşağı yukarı 9 km dir. Bu yüksekliğe 9 dakikada erişmiştir.

tüğü yerin jeolojik, hidrojeolojik ve tektonik özellikleri bilhassa Sr-90 izotopunun canlılara geçme olasılığına etki etmektedir.

Sr elementinin kimyasal özellikleri, Ca elementinin kimyasal özelliklerine çok benzer. Bu benzerlik, iki element arasında diadohi ilişkilerinin görülmesine neden olur. Ca ve Sr elementlerinin bulunduğu bir kristalleşme ortamında, Ca ve Sr elementleri homojen bir katı çözelti meydana getirebilirler. Yani kristal fazda aynı değerlilikli örgü noktalarında biri veya diğeri yer alabilir. Aynı şekilde biyolojik sistemdeki kalsiyumlu biyominerallerin içindeki Ca yerine, kristal kimyası prensiplerine göre, kısmen Sr geçebilir.

Sr-90 kirliliğinin ölçülmesinde kullanılan "Stronsiyum-Unit" birimi Ca ile Sr arasındaki diadohi ilişkileri dikkate alınarak oluşturulmuştur. Uluslararası bir birim olarak kabul edilen "Stronsiyum-Unit"in simgesi S.U.'dır. 1 S.U. 1 gram kalsiyumda ölçülen 1 mikro-mikro Curie'ye eşittir; 1$\mu\mu$Ci/g. Ca şeklinde ifade edilir. Örneğin 1957 yılında Norveç'te sütte 15,5 S.U. ölçülmüştür. Yine 1957 yılında Japonya'da 1 aylık bebekte 4,6 S.U. bulunmuştur. Genel olarak kemikte ölçülen 1 S.U. insan sağlığı için tehlike sınırı olarak kabul edilir.

70 kg ağırlığındaki bir insanda 1 kg kadar kalsiyum vardır. Bu kilodaki bir insanda ölçülebilecek olan en yüksek S.U. değeri 1000 S.U. olabilir.

Stronsiyumun insanlar ve hayvanlar üzerindeki zararlı etkileri ve topraktan insana geçişi, çok sayıda araştırıcı tarafından incelenmiştir. Aynı süre ve zamanda Sr-90 serpintisi ile kirlenen farklı jeolojik fermasyonlarda yetişen bitkilerde ve bunlarla beslenen canlılarda yapılan ölçülerde S.U. değerleri fark-

lı bulunmuştur. Ca konsantrasyonunun yüksek olduğu topraklarda, bitkiler (bilhassa buğday) yeterince Ca bulduğundan Sr-90 toprakta kalır. Eğer toprakta Ca konsantrasyonu düşük ise, bitki Sr iyonunu Ca iyonu imiş gibi alabilir.

1964 yılında Comar Sr-90 izotopunun buğdaydan insana geçişini incelemiş ve aşağıdaki değerleri bulmuştur (Tablo 1).

Tablo 1: Sr-90 izotopunun bitkiden insana geçişinde yapılan ölçümler.

İnek yemi, 100$\mu\mu$Ci/g. Ca	Süt 10$\mu\mu$Ci/g. Ca
İnsan yiyeceği 10$\mu\mu$Ci/g. Ca	İnsan kemiği 2,5$\mu\mu$Ci/g. Ca

1957 yılında çeşitli ülkelerde çocuklarda yapılan ölçümlerde, insan sağlığı için tehlike sınırı olarak kabul edilen değerin çok aşıldığı saptanmıştır.

Sr-90 İZOTOPUNUN TOPRAĞA VE BİTKİYE GEÇİŞİ

Radyoaktif olmayan litofil Sr-87 izotopu, bazı kayaç oluşturan minerallerin içinde eser element olarak bulunabildiğinden, jeolojik formasyona bağlı olarak bazı toprakların bünyesine girer.

Stratosferden gelen radyoaktif Sr-90 izotopları yağmur suyunda Sr-90 $(OH)_2$ ve Sr-90 iyonu şeklinde bulunabilir. Bu iyonlar topraktaki (HCO_3) iyonlarıyla birleşince Sr-90 $(HCO_3)_2$ bileşiğini oluşturur. Sr-90 $(HCO_3)_2$ ve Sr-90 (OH_2) reaksiyona girer ve Sr-90 CO_3 meydana gelir. Toprakta biyolojik işlevlerle oluşan HCl, HNO_3 gibi asitlerin etkisiyle $SrCO_3$ çözülür; açığa çıkan Sr-90 iyonları Al_2O_3 ve SiO_2 jelinin ve kil taneciklerinin yüzeylerine adsorbe olur. Adsorbente çok zayıf bağlarla bağlanmış iyonlar, bitki kökleri ile kalsiyum alabilen bitkilere kalsiyum imiş gibi geçerler. Örneğin toprakta Sr-90 varsa, buğday bunu kolaylıkla alacaktır. Topraktaki kalsiyum konsantrasyonunun yüksek olması Sr-90'ın bitkiye geçme olasılığını azaltacaktır. Eğer toprak kalsiyumca fakirse, bitki ihtiyacı olan kalsiyumu almak isterken, onun yerine Sr-90'ı alacaktır.

İçme sularından Sr-90 izotopunun temizlenmesi, dünyada güncel bir konu olmuştur.

Yukarıdaki açıklamaların ışığı altında Sr-90'ın içme sularından temizlenmesi için bazı önlemler alınabilir. Sr-90 $(HCO_3)_2$ bileşiğinin sularda yaptığı geçici sertlik $Ca(OH)_2$ ile giderilebilir. Sr-90 iyonlarının $(PO_4)^{-3}$ iyonları ile çöktürülmesi de mümkündür. Sentetik sodyum-alüminyum silikatlar (permutit), suya Na iyonlarını verip, sudan Sr-90 iyonlarını alabilecekleri için, içme sularının temizlenmesinde bir çare olarak düşünülebilir.

"Miccoccus luterus" isimli bir bakterinin radyoaktif stronsiyum izotoplarından bazılarını bünyesine alabildiği tespit edilmiştir. Bu nedenle Sr-90 izotopunun içme sularından temizlenmesinde bu bakteri de kullanılabilir.

BİYOLOJİK ORTAMDA Sr-90

Biyolojik sisteme giren Sr-90 izotopunun sistemde meydana getirebileceği bozuklukların önemi, kimyasal olarak stronsiyuma çok benzeyen kalsiyum elementinin biyolojik ortamdaki işlevleri gözden geçirilirse, daha kapsamlı olarak değerlendirilebilir.

Günlük alınan kalsiyum miktarı, besinlerden bağırsaklar aracılığı ile karaciğere geçer. Böbrekler ve bağırsak sekresyonu ile bir kısmı atılır, bir kısmı kemiklerde toplanır, bir kısmı da kan serumuna geçer. Çok az bir kısmı da çok önemli vücut fonksiyonlarının destekleyicisi olarak hücre içi birimlerde yer alır.

Kalsiyum iyonunun biyolojik ortamdaki etkinliğini genel olarak gözden geçirirken, biyolojik ortamın temeli olan hücre canlılığının korunmasında Ca iyonunun oynadığı rolden başlamak gerekir.

Hücre canlılığı, hücre membranındaki elektriksel aktiflik ile korunur. -85mV- -65mV arasında değişen bu aktiflik, tek ve çok hücreli bütün canlılar için geçerlidir. Hücre içinde ve hücre dışında bulunan elektrolitler hücre aktifliğinde, özellikle biyoelektrik potansiyellerin oluşmasında çok önemli rol oynarlar. Hücre içi ve hücre dışı sıvıda bulunan Na, K, Ca, Mg katyonları, iyon dengesini sağlarlar. Na ve K iyonları aktif katyonlardır (Na-K pompalanması). Na-K pompalanmasının oluş mekanizmasında hücre zarının Na iyonlarına karşı geçirgenliğinin artmasında, Ca iyonlarının etken olduğu düşünülmektedir.

Öte yandan genel fizyolojik denge için temel koşulları oluşturan sekresyon (salgı), kontraksiyon (kasılma) ve nörotransmisyon (iletim) fonksiyonları Ca iyonu aracılığı ile olabilmektedir.

Bağırsak epitel hücrelerinin ve böbrek tübulus hücrelerinin Ca ilettikleri, ekzoplazmada myxomysin denen ve ATP ile Ca iyonu varlığında kasılan bir proteinin varlığı bilinmektedir.

Kalsiyum iyonunun izlediği yollarda (hücre dışı-hücre membranı-hücre içi) ve sinir-kas-salgı hücrelerinde kalsiyumla ilgili olarak meydana gelebilecek hastalıklar, kalsiyum fazlalığı (hiperkalsemi), kalsiyum azlığı (hipokalsemi) ve kalsiyum yerine geçen elementlerin nedeni ile ortaya çıkmaktadır.

Yapılan incelemelerle Sr-90'ın insanın kemik dokusuna girdiği saptanmıştır. Sr-90 kemik minerali olan Ca_5 $[OH/(PO_4)_3]$ içinde bulunan Ca iyonunun yerine geçerse, kemik minerali (Ca, Sr-90)$_5$ $[OH/CPO_4)_3]$ şeklinde bir katı çözelti halini alır. Bu durumda negatif beta ışıması yayan Sr-90 izotopu, kemik kristalinin örgüsündeki bağları koparabileceği gibi, canlı ortama fazla bir enerji de yükleyece-

ğinden daha şiddetli semptomların ortaya çıkmasına da neden olacaktır.

Yapılan çalışmalarla ağız yoluyla uzun süreli dozlarla verilen Ca'nın, Sr elementini dışkı ile dışarı attığı saptanmıştır. Enjeksiyonla verilen Ca'nın da Sr'yi idrarla organizmadan uzaklaştırdığı bilinmektedir.

DÜNYADAKİ Sr-90 KİRLENMESİNDEN TÜRKİYE'NİN PAYI NEDİR?

Çağımızda teknoloji o kadar büyük bir hızla gelişmektedir ki, yeni teknolojik buluşların insanlık yararına ne getireceğini ve insanlıktan ne götüreceğini düşünmeye bile vakit kalmamaktadır.

Hiroşima ve Nagazaki'nin 1945'te bombalanmasından sonra bilim adamları sorumluluklarını hatırlayarak bir araya gelmiş ve "Dünya Barış Hareketi"ni başlatmışlardır. Böylelikle bilimin kötülüğe neden olmasını önlemeye çalışmışlardır.

Frèderik Joliot-Curie 1945'te II. Dünya Barış Konseyi'nde yayınladığı bir bildiride şöyle demiştir: "...Eğer nükleer silâh denemeleri hemen yasaklanmazsa, insanların ve özellikle çocukların gövdelerinde birikecek stronsiyum miktarı kesinlikle birçok kemik ve kan kanseri olayının ortaya çıkmasına yetecektir."

Süregelen bütün çabalara rağmen, nükleer patlama denemelerine devam edilmiş ve bunlara çok sayıdaki çekirdek reaktör kazaları da eklenmiştir. Sadece 1945-1984 arasında bilinen 1493 nükleer patlama denemesi yapılmıştır. Bu kısa açıklamadan anlaşılacağı gibi, stratosfere kadar yükselen nükleer parçacıklar, insan sağlığını gelecek nesiller de dahil olmak üzere tehlikeye sokmaya devam etmektedir.

Dünyanın gündeminde en son güncel bir konu olan 25 Nisan 1986'da Çernobil'de meydana gelen patlamanın civarındaki ölümlerden başka, bu patlamadan stratosfere çıkan Sr-90 ve Ca-137 ile ilgili zararlı etkilerinin ancak 1996 yılında ortaya çıkması beklenmektedir.

Çernobil patlamasından sonra birçok ülkede Sr-90 kirlenmesi ile ilgili olarak ölçümler yapılmış ve sonuçları kamu oyuna açıklanmıştır. 1977'de halk için m.p.d (maximum permisible dese) olarak 1 mSV[2] (yılda) tespit edilmiştir. Bu doz, patalojik bozuklukların ortaya çıkması için sınır değeri olarak kabul edilmektedir. Burada, bu dozun genetik etkileri dikkate alınmamıştır.

Ülkemizde henüz konunun önemine ve güncelliğine katkı sağlayacak bir çalışma yapıldığına dair kamuoyuna yansıyan bir bilgi yoktur. Geçmişteki patlamalar gözardı edilse bile 1986'da komşu bir ülkede meydana gelen patlamalarla ilgili olarak, günümüzde ve gelecek yıllarda gündeme gelebilecek olan olası sağlık sorunları üzerinde önemle durulması gerekmektedir. Uluslararası kabul edilen Sr-90 kirlenmesi birimine (S.U.) göre, Türkiye'de insanlar üzerinde hiçbir ölçüm yapılmamıştır. Bunun sonucu olarak ülkemizdeki insanları tehdit eden radyoaktif kirlenmenin boyutları hakkında rakamlarla ifade edilebilen verilere dayanan bir yorum da yapılamamaktadır. Dolayısıyla gerekli önlemler alınamamaktadır. Ülkemizde de zaman yitirmeden sistematik multidisipliner çalışmalarla bu açığın kapatılması gerekli görülmektedir.

ÇERNOBİL ÇOCUKLARI

Otuz üç kişiydiler,
Çernobil'den İstanbul'a geldiler,
Sekiz, on altı yaş arasıydılar...

İnsanlığın yüz karası,
Bir nükleer yangın sonrası,
Çocuk yaşta bir ölüm öncesi,
Düzenlenmiş bir geziydi!

Gözlerinde soluk ışık,
Yüzlerinde buruk tebessüm,
Çamlıca tepesinden İstanbul havası,
Görülmeğe değer bir şeydi!

Bu çocukların suçu neydi?!.
Olay 1986'da korkunç bir şeydi...
Şimdi boş yere üzülmek neye yarar?!.
İnsanlık daha önce düşünseydi!..
Bu otuz üç çocuğu böyle görmeseydi!..

Hilmi GÜRSES

(1) 1 MT TNT = 1000000 Trinitrotoluol'un patlamasına eşdeğer enerji.

(2) 1 rem: 1 rad'lık bir enerji dozunun meydana getirdiği biyolojik etkiye 1 rem denir. 100 rem : 1 Sv.

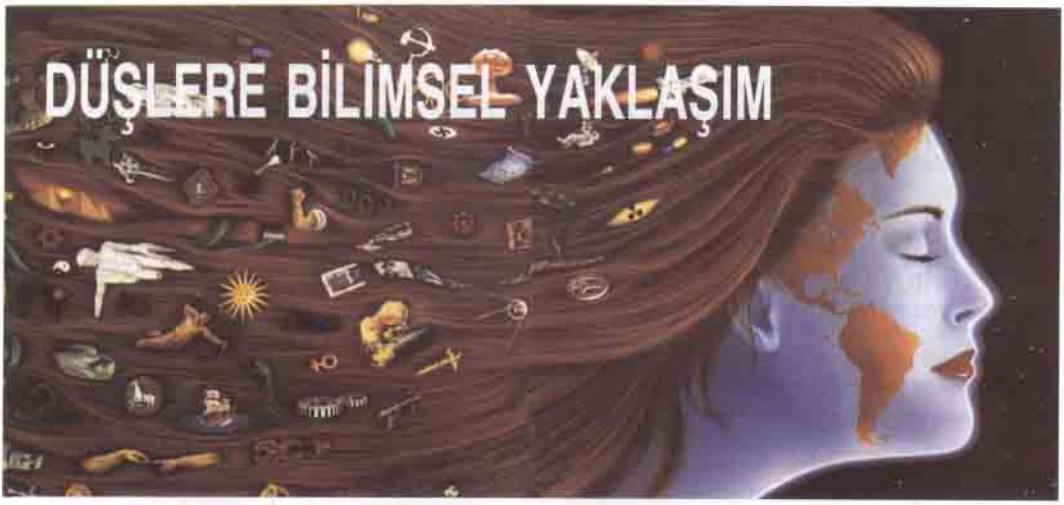
KAYNAKLAR

ARLEY, N., SKOV, H.-Atomkraft. Springer Verlag. Berlin, 1988.
COMAR, C.L., WASSERMANN, R.H.-In mineral Metabolim. Vol 2A, Academic Press. New York, 1964.



Merak etme! Sosyolojik deneylerinden birini yapıyor olmalı.

DÜŞLERE BİLİMSEL YAKLAŞIM



İnsan, 24 saatte bir düzenli olarak ortalama 7-8 saat komaya giren bir canlıdır dersek, insanın pek de güvenilir bir yaratık olmadığını da belirtmiş oluruz. Ne var ki, burada söz konusu olan uykudur ve koma ile eş değer değilse de oldukça yakını sayılır. İkisinin birbirinden en önemli farkı, komadaki insanı adını çağırmakla sarsıp silkelemekle uyandıramayız; ancak uyuyan insanı uyandırırız. Ayrıca uyku, oldukça iyi belirlenmiş iki ana evreden oluşur. Komada belirli kalıplara sokulacak bir evreleşme yoktur.

Korkut YALTKAYA*

Bu yazının amacı uykuyu anlatmaktan çok, düşler üzerinde durmaktır. Ancak uyku ile ilgili bilgilerimizi ana çizgileri ile yinelemekte yarar vardır. Uyku, aktif bir olaydır. Kolaylıkla sanılabileceği gibi, beynin tatil yapıp kendini tümüyle dinlendirmesi değildir. Tersine, uyku sırasında beynin bazı kısımları uyanıklığa oranla daha çok çalışır. İnsan uyumasa ne olur? Uyumama rekoru 20 gün kadardır. Daha kısa sürelerle uyumayanlara çok sık rastlanır ve uykusuzluk fazla önemli sonuçlar da doğurmaz. Uykusuzluktan ölen insan yoktur. 60 saatten fazla uyumayan insanlarda yorgunluk, huzursuzluk, dikkatini toplamada ve anlamada zorluk, sanrılar (halüsünasyon), kuşkulu düşünmeye eğilim gibi belirtiler görülürse de uyumakla bu belirtiler geçer. Uykusuzluk insanlara beklenildiği kadar zarar vermez; çünkü kesin uykusuzluk diye bir durum yoktur. İnsanlar uykusuz kaldıklarında veya bırakıldıklarında, mikro uyku şeklinde uyurlar ve bu mikro uykuların toplam zamanı hiç de küçümsenecek kadar değildir.

UYKUNUN BELLİBAŞLI İKİ EVRESİ VARDIR: REM VE NREM

REM uykusu sırasında beden kaslarının aktivitesi kaybolur. Bu kaslar gevşer, hareketsiz kalır. Fakat göz kürelerini hareket ettiren kaslar, orta kulakta işitmeğe yardımcı olan kaslar ve solunum kasları aktif olarak kalır. Göz kürelerini hareket ettiren kasların çalışması sonucu, göz küreleri beraberce sağa sola doğru yuvarlanır ve bu evre, ismini bu bulgudan alır: Hızlı Göz Hareketleri (HGH veya İngilizce aynı anlamı taşıyan Rapid Eye Movement'ın baş harflerinin birleştirilmesi ile REM) evresi. REM uykusu sırasında canlı ve ayrıntılı düşler görülür. Yine bu evrede solunum düzeni bozulur, kalp hızlanır, kan basıncı yükselir. Kişi sanki heyecan içindedir.

REM uykusunda peniste ereksiyon görülür. Bu tamamıyla doğal bir olgudur. Erkeklerde, penis ereksiyonu REM periyodundan hemen önce başlar ve bu periyot süresince de devam eder. Ereksiyonun düş içeriği ile fazla yakın bir ilişkisi yoktur. Yani illa cinsel dürtülerle dolu bir düş görmek gerekmez. REM safhasında ereksiyonun olması sağlıklı bir durumdur ve organik cinsel bozukluklarla psikolojik kaynaklı cinsel bozuklukları ayırt etmede yararlıdır.

REM ve NREM evrelerini ayırmakta en önemli yardımcı, beynin biyoelektrik aktivitesini gösteren elektroensefalografi (EEG)'dir. REM sırasında EEG'de yüksek frekanslı dalgalar görülür. Bu dalgalar arasında bir birlik, bir düzen yoktur. Bir kaynaşmadır gider.

NREM evresinde ise beyin dalgaları yavaşlar. Bu evre dört basamaktır. Yavaşlama 1'den 4'üncü basamağa doğru giderek artar. Beynin çeşitli yerlerinden alınan bu dalgalar arasında zamansal açıdan bir uyuşma bir düzen görülür. Bu yüzden NREM evresine senkron uyku dönemi de denir ve beden en çok bu dönemde dinlenir. Bu dönemde solunum, kalp atımları düzenlidir ve gövde kaslarında da hareket vardır.

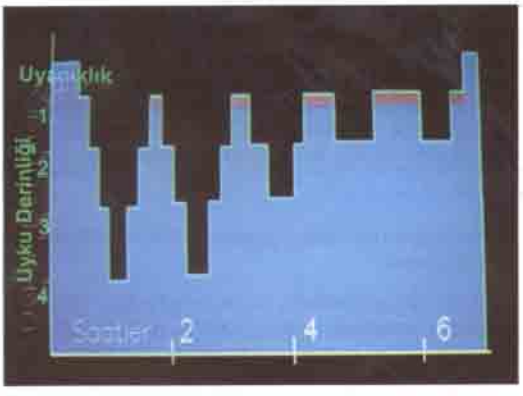
Tipik bir gece uykusunda, genç veya orta yaşlı bir insan uyumaya NREM'in 1. basamağı ile başlar ve sırasıyla 2., 3. ve 4. basamaklardan geçer. Sonra uyku tekrar hafifler. Bu kez tersine 4., 3., 2. ve

* *Prof.Dr., Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı.*

1. basamaklara yükselir ve REM evresine girer. REM, 10-15 dakika sürer ve işte bu sırada canlı düşler görülür. REM evreleri, gece uykusu boyunca 4-6 kez yineler. Yani REM periyotlarına ortalama 90 dakika aralıklarla rastlanır. Uyku ilerleyip sabaha doğru devam ettikçe 4. basamak azalır ve giderek kaybolur, fakat REM evreleri uzar (bkz şekil). Sabaha karşı daha uzun ve ayrıntılı düşler görmemizin nedeni de budur.

Kişi, REM uykusuna girdikçe uyandırılarak REM devreleri olmadan uyuması sağlanabilir. Böyle düşsüz uyumanın başlangıçta psikotik bozukluklara, garip davranışlara, sıkıntı veya huzursuzluğa yol açabileceğinden korkuldu. Ancak, 16 güne kadar uzayan süreler boyunca REM uykusundan yoksun bırakılan deneklerde, herhangi önemli bir psikolojik bozukluk görülmedi. REM uykusundan yoksun kalmanın en belirli tepkisi, kişi serbest bırakıldığında, uykusuna karışılmadığında REM sürelerinin normale oranla artması, uzaması şeklinde olmaktadır. Ancak bu bulgu bile REM süreçlerinin fizyolojik olarak gerekli olduğunu gösterir. Bir başka deyişle düşler gereklidir. Freud'un dediği gibi, düşler, kişinin yaşadığı üzüntü verici olayların neden olduğu ruhsal gerginliğin boşaldığı anlardır. Biraz daha teknik sözcüklerle söylersek; düşler, bastırılmış ve doyumsuz kalmış dürtülerin, ziyansız sanrılar halinde boşalmasıdır. Böylece, REM kanalları boyunca olan bu boşalmalar, uykuyu bütünlüğünü bozmadan korur. Düşlerin içeriğinde kuvvetle bastırılmış, bilinç dışı ve bilincin farketmediği düşüncelerin bulunduğu fikri birçok psikanalistçe de kabul edilir.

Bazı insanlar, çok seyrek düş gördüklerini veya hemen hiç düş görmediklerini söylerler; ancak modern fizyolojik çalışmalar her insanın düzenli olarak her gece ve bir gecede birçok kez düş gördüğünü ortaya koymuştur. Düşlerin seyrek olarak görüldüğüne inanılmasının nedeni görülen düşlerin unutulması, sabahları anımsanamamasıdır. REM safhasında görülen düşleri 8 dakika süren bir derin uyku izlerse (yavaş dalga uykusu), bu düşün hatırlanma olasılığı hemen hemen sıfırdır. Ancak, kişi düş gördükten hemen sonra uyanırsa, o düşünü rahatlıkla anımsar. Bu nedenle, en iyi anımsanan düşler sabaha karşı, uyanmaya yakın olarak görülen düşlerdir. Üstelik, sabaha doğru REM periyotlarının uzaması da düşün bellekte kalmasına yardımcı olur. Birbirini izleyen REM periyotları salt süre yönünden artmaz; görülen düşlerin içeriği de canlılık ve görüntü zenginliği yönünden artar. Bunu, göz küresi hareketleri ile düş içeriği arasında paralelizm olmasından anlıyoruz. Ayrıntılı, olaylı, heyecanlı düşlerde göz kürelerinin araştıran, izleyen hareketleri de artmaktadır. Düşlerin çoğu nahoştur. Normal kişilerle yapılan bir çalışmada 10 000 düşün % 64'ünün üzüntülü, endişeli veya öfke dolu; % 18'inin mutlu ve heyecanlı olduğu saptanmıştır. Düşte görülen cinayet, saldırı veya suçlama gibi düşmanca davranışların, dostça davranışlara oranla iki kat fazla olduğu da anlaşılmıştır. Düşlerin ancak % 1'inde cinsel duygular hissedilir ve bunların da daha azı cinsel birleşmeyi içerir. Düşler, esas olarak görseldir. Doğuştan gözleri görmeyenlerde ya da giderek görme gücünü yitirenlerde işitsel düşler olabilir.

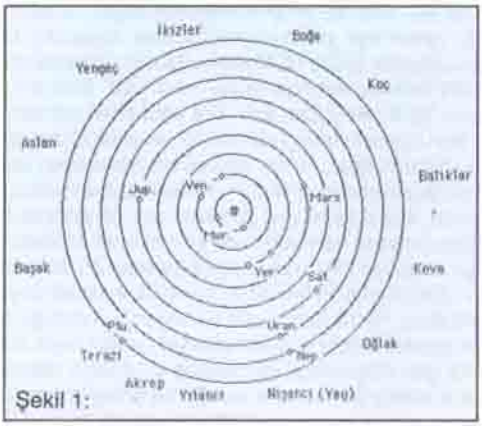


Gece Uykusu Profili: *NREM'in tepeleştiği kısımlarda REM evreleri kırmızı ile gösterildi. Uyku ilerledikçe NREM 4. basamak ve hatta sabaha karşı 3. ve 2. basamaklar kaybolmakta, REM süreleri ise giderek uzamaktadır.*

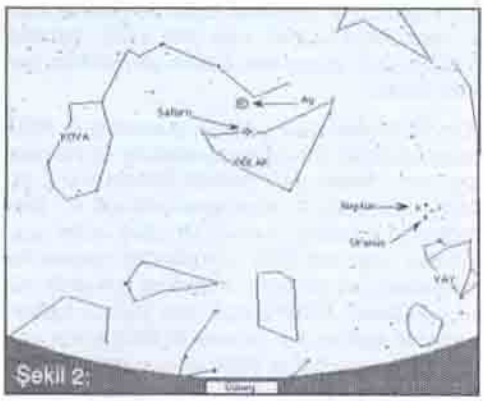
Canlı düşlerin çoğu REM safhasında görülürse de, zihinsel aktivite yavaş dalga uykusu sırasında da vardır. Yavaş dalga uykusu sırasındaki zihinsel aktivite daha zor anımsanır, daha az canlı ve görseldir, daha akla uygun ve düşünseldir, heyecan dozu azdır ve kontrolü daha istemlidir. Pek de keyifli değildir.

REM uykusu sırasında görülen beden kasları aktivitesi yitiminin (bir çeşit genel felç gibi) bazı beyin hastalıklarında kaybolduğu, yani hastanın düş safhasında hareketli kalabildiği görülmüştür. Bu durum deney hayvanlarında (örneğin kedilerde), beyin sapında harabiyet oluşturularak da elde edilmiştir. Bu hayvanların, düş safhalarında yırtıcı davranışlarda bulunduğu, saldırdıkları, öfke, kaçma, kızgınlık, avını arama gibi hareketlerde bulundukları görülmüştür. Hayvanlar, düşlerinde gördüklerini yaşamaya ve uygulamaya başlamışlardır. Bu gözlemler, düşlerin, aşağı sınıf memelilerde türlerine özgü davranışların programlanmasında önemli bir rol oynadığını düşündürmektedir. Sanki hayvan, uyanıkken karşılaşabileceği yaşamsal sorunların (avlanmak, döğüşmek gibi) alıştırmasını düşlerinde yapmaktadır. Böylece dürtüsel davranışlar, ilk kez uygulandıklarında bile, daha önce düşler sırasında prova edildiğinden kusursuz bir şekilde yapılabilir. Ayrıca, hayvanların REM uykuları (düşleri) genetik olarak programlanmış da olabilir. Bunu başka sözlerle şöyle ifade edebiliriz: İçgüdüsel davranışları oluşturan sinir devreleri düşler sırasında genetik bir taslağa göre düzenlenir ve olgunlaşmakta olan beynin repertuvarına eklenir. Soğuk kanlı hayvanlarda REM uykusunun olmayışı da, bu hayvanların gelişimlerinin doğmadan önce, yumurta içinde tamamlanmış olmasına bağlanmaktadır. Düşlerin dışında, genç hayvanlarda görülen oyunların da içgüdüsel davranışların oluşmasına yar-

TEMMUZ AYININ GÖK OLAYLARI



Şekil 1:



Şekil 2:

Zekeriya MÜYESSEROĞLU*

Temmuz'un başında İkizler'de olan Güneş, ayın sonunda Yengeç takım yıldızında olacaktır. Ay'ın başı ile sonu arasında gün kısalması ise 39 dakikadır. Yer, Güneş'den en uzak konumuna (152 milyon km.) 3 Temmuz'da gelecektir.

Şekil-1'de gezegenlerin takım yıldızları arasındaki konumları verilmiştir. Merkür, 26 Temmuz'a kadar akşamları görülebilir, ayın 6'sında en büyük uzanımda olacak. 26 Temmuz'dan sonra artık 11 Ağustos'a kadar görülemeyecek. Güneş'den gittikçe uzaklaşan Venüs, 20 Temmuz'dan başlayarak, yıl sonuna kadar akşamları görülebilecektir. Mars hâlâ sabahları doğu ufkumuzda olacak ve Koç takım yıldızından Boğa'ya doğru olan hareketini sürdürecektir. Jüpiter, akşamları batı ufkumuzda Güneş'e yaklaşmaya devam edecek ve ayın ilerleyen günlerinde Güneş'den hemen sonra batacaktır. Satürn, Oğlak'daki yerini koruyarak ay boyunca gecelerimizi süsleyecektir. Uranüs ve Neptün uzun zamandan beri olduğu gibi, birbirlerine paralel olan hareketlerini koruyacaklar. 7 Temmuz'da Uranüs, 9 Temmuz'da da Neptün karşı konumunda olacaklar. Bu, artık onların Güneş batarken doğacakları yani tüm gece gökyüzünde olacakları anlamındadır. 5.6 kadir parlaklığındaki Uranüs, göz ile ancak görülebilirken (bir dürbün ile görmek daha kolaydır), Neptün'ü (parlaklığı 7.9 kadir) gözleyebilmek için mutlaka bir teleskop gerekmektedir. Bu iki gezegenin gökyüzündeki yerleri Yay takım yıldızıdır.

Özellikle akan yıldız yağmurlarının en fazla olduğu tarihler dolunaya rastlamıyorsa, yaz ayları onları gözlemek açısından en iyi zamandır. 28 Temmuz'daki δ Aquarid akan yıldız yağmurları da yeniay evresine denk geldiğinden, bir saat içinde yaklaşık 20 kadar akan yıldız görebilirsiniz. Akan yıldızların çıkış noktası, Satürn gezegeninin biraz doğusunda Kova takım yıldızı.

Ayın 4'ünde Neptün, 17'sinde Satürn, 25'inde de Mars, Ay'ın yakınlarında olacak. Şekil 2, 17 Temmuz gecesi saat 2.00'de Satürn ile Ay'ın konumlarını göstermektedir. Ay, Temmuz'un 7'sinde ilkdördün, 14'ünde dolunay, 23'ünde sondördün ve 29'unda yeniay evrelerinde bulunacaktır.

A.Ü. Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü.

dımcı olabileceğini ekleyelim. Demek ki, bütün canlı türleri kendilerine özgü düşleri görürler ve bütün canlı türleri kendilerine özgü oyunları oynarlar.

İnsanlarda, bir hastalık durumu olarak, düşler sırasında kas aktivitesinin devam etmesi bazı şiddet davranışlarına yol açmaktadır. REM davranış kusurları denilen böyle durumlarda, hastaların düş sırasında % 85 oranında kendilerini, % 44 oranında da yatakta beraber yattığı kişiyi yaraladıkları ve bazen de bu yaralamanın önemli derecelerde olduğu saptanmıştır. Oysa, uykularında dehşet saçan ve düşlerini oynayan bu kişiler, uyanıkken hiçbir saldırganlık göstermezler.

Eski çağlardan beri, düşlerin geleceği görmeği sağladığı sanılmıştır. Bu yönleri ile antik çağlardan beri düş yorum kitapları yazılmış ve düş görüntüleri sembolize edilmiştir. En eski yorumlarla bugünkü yorumların temelde büyük farkları yoktur. Ancak, yukardaki açıklamalardan da anlaşılacağı üzere, düş görme de diğer bedensel işlevler gibi organik (kimyasal, elektriksel) temellere dayalıdır ve bilim dışı özellikler taşıması düşünülemez. □

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman... Haz.: Gülgün AKBABA Nerede..., Niçin..., Neden...

BURUN TIKANIKLIĞI

Yozgat'tan okuyucumuz ***Latif ERKOÇ,*** *birçok okuyucumuzu yakından ilgilendirecek bir soruyu köşemize yöneltmiş. Okuyucumuz, burun tıkanıklığı nedir, nasıl oluşur, burundaki etin zararları nedir, burun eti baş ağrısına neden olur mu gibi sorularına yanıt istiyor.*

Latif ERKOÇ*'un sorularını Dr. Muhittin Ülker Acil Yardım ve Travmatoloji Hastanesi Başhekim Yardımcısı ve kulak burun boğaz uzmanı Op.* ***Dr. İbrahim DOĞAN*** *yanıtladı.*

Kişinin burun deliklerinden birinin veya ikisinin birden solunum yapmada güçlük çektiği duruma burun tıkanıklığı denir.

Burun tıkanıklığı, insanın solunumuna verdiği zorluk yanında, başka yönlerden de ortaya çıkardığı değişik rahatsızlıklarla olayın önemini daha da arttırmaktadır. Devamlı burun akıntısı, koku alma bozuklukları, konuşma bozuklukları, değişik nitelikte baş ve yüz ağrıları, üst solunum yollarında meydana gelen enfeksiyonlar, öztaki borusu tıkanmasına bağlı işitme kayıpları, kulak çınlamaları, gece horlamaları, devamlı solunum ve dolaşım aygıtlarının zorlanması sonucu vazomotor rinit ve birçok hastalıkların hatta astıma benzer olayların meydana gelmesi, burun tıkanıklığının önemini artırmaktadır.

Geniz eti dediğimiz adenoit vejetasyonlu çocuklarda burundan nefes alma zorluğu, yüzde görülen şekil bozukluğuna yol açar. Aynı zamanda işitme kaybı da yapacağından, ömür boyu sürecek rahatsızlıklar ortaya çıkacaktır.

Burun tıkanıklığının nedenlerini üç grupta toplamak mümkündür:

1- Burun dışı nedenler:

a) Doğuştan burun tıkanıklığı yapan nedenler: Burun kemiklerinin meydana getirdiği köprü dar olabilir. Burun delikleri dar veya yok olabilir. Burun kanatları çökük olabilir.

b) Sonradan oluşan nedenler: Burun kemiklerinin kırılması sonucu çökmeler, kıkırdak şekil bozuklukları, burun deliklerinin daralması ve tümörler.

2- Burun içi nedenler:

a) Doğuştan burun tıkanıklığı yapan nedenler: Septum dediğimiz orta bölmenin anormallikleri, yan duvarları ilgilendiren bozukluklar ve arka burun deliklerini ilgilendiren nedenler, darlıklar.

b) Sonradan oluşan nedenler: Septumu ilgilendiren hemetom, apse ve devisyon dediğimiz rahatsızlıklar.

Burun boşluğunu ilgilendiren akut ve kronik enfeksiyonlar, yabancı cisimler ki, çocuklarda çok görmekteyiz (Buruna sokulan nohut, fasulye, boncuk gibi yabancı cisimler ve burunda meydana gelen yapışıklıklar ve kaynaşmalar).

Burun yan duvarlarını ilgilendiren vazokotoramit rinitler, alerjik rinitler, atrofik rinitler ve tümörler.

Burun tabanını ilgilendiren kistler.

3- Nazofranks dediğimiz, genizdeki burun tıkanıklığı yapan sebepler:

a) Adenoid vejatasyon dediğimiz geniz eti büyümesi.

b) Tümörler ya o bölgede meydana gelebilir veya başka bölgelerden oraya taşabilir. Bunların başında koanal polipler ve nazofarengeal fibromlar gelir.

Doğuştan itibaren anne ve babanın çocuğunu iyi izlemesi, nefes almakta güçlük çektiğini, ağzı açık uyuduğunu hissettiği veya gördüğü andan itibaren doktora müracaat etmesi şarttır. Doktora müracaat edildiği taktirde, her türlü burun tıkanıklığının tedavisi mümkündür. Geniz eti varsa, tespit edildiğinde ameliyatla alınmalıdır.

Polipler, yabancı cisimler hemen doktor tarafından ortadan kaldırılmalıdır. Deviasyon dediğimiz septum eğrilikleri eğer her iki burun deliğini nefes almayacak şekilde kapatıyorsa, yaşa bakılmaksızın hemen ameliyatla düzeltilir. Eğer tam kapatmıyorsa 10 yaşın üstüne kadar beklemekte fayda vardır. 10 yaşın üstünde ameliyat edilmesi uygundur. 10 yaşın altında deviasyon ameliyatları burun kemik ve kıkırdaklarının gelişmesi açısından uygun değildir.

Enfeksiyon ve rinitlerin tedavisi hemen yapılmalıdır. Burun tıkanıklığı uzun sürdüğü taktirde birçok rahatsızlığa yol açabileceği bilinmeli ve doktora müracaat edilmelidir.

GÖK KUŞAĞI

İzmir'den, Maltepe Askerî Lisesi öğrencisi ***Mehmet Akçakoca,*** *"Gök kuşağı oluşumunu sağlayan faktörler nelerdir ve gök kuşağı niçin yarım çember biçiminde oluşur?" sorularına yanıt istiyor.*

Okuyucumuza, Meteoroloji Genel Müdürlüğü Zirai Meteoroloji Şube Müdürü ***Ziraat Yük. Müh. Bayram KILIÇ*** *yanıt verdi.*

Güneş veya ay ışığı, atmosferdeki su damlacıkları üzerinde kırılma ve yansımaya uğrayıp renkli bir çizgi demeti oluşturur. Adına gök kuşağı denen bu renkli ve kavis şeklindeki demet, gündüzleri daha canlı ve parlak görülür. Aslında oluşumu tam bir çember şeklindedir. Ancak biz yerden bu çemberin yarısını görebiliriz. Yüksek bir dağ veya uçaktan bakıldığında, gök kuşağı çemberinin tamamını görmek mümkündür. Gök kuşağını 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 biribirine karışık şeritler şeklindedir. □

BİLGİ ÇAĞI VE İLETİŞİM

Tarım çağı, saban ve bunu çeken hayvan gücüne dayanıyordu. Endüstri çağı makineler ve onları besleyen yakıtlardan güç aldı. İçinde yaşadığımız, gelişimine tanık olduğumuz bilgi çağı ise bilgisayarlar ve bunları birbirine bağlayan iletişim ağları ile şekilleniyor. Bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin işbirliği, toplum yapısını ve ekonomiyi yeniden şekillendirecek bir alt yapı oluşturabilir.

Michael L. DERTOUZOS

Bilgisayarın yarım yüzyıl kadar önce keşfinden sonra, bu sihirli âletin geleceği, getirecekleri ve kazanacağı güç hakkında oldukça cüretkâr tahminlerde bulunuldu. Fakat bu kehanetler, gerçekleşme aşamasına hiç bugün olduğu kadar yaklaşmadı.

Rüyaları gerçeğe dönüştüren, hayalleri ve hayal edilemeyenleri insanlığın hizmetine sokan teknolojilerin bu denli gelişmesinin altında yatan başlıca sebep, bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin maliyet-verim grafiklerinde çok dramatik bir başarı tablosu çizmesidir. Son yirmi yıldır bilgisayar ve iletişim teknolojileri her yıl yaklaşık % 25 oranında ilerleme göstermiştir.

Bilgisayarlar, o denli gelişip verimli hale geldiler ki, bugün hemen her işte kullanılıyorlar. Saniyede milyarlarca işlem yapan süper bilgisayarlar, hava tahminlerinde bulunup karmaşık tıbbî görüntüleri analiz ediyor. Algılayıcı bilgisayarlar konuşulan cümleleri anlıyor, imalât hattındaki parçaları tanıyabiliyor. Robot bilgisayarlar, bu parçaları birleştirerek ürün haline getiriyor. Mikroskop ve teleskopların yaptığı gibi, bilgisayarlar, astronomik çarpışmalardan moleküler reaksiyonlara kadar çok farklı boyutların simülasyonunu kurarak, değişik dünyaların kapılarını bize açıyor. Bugün yaklaşık elli milyon kişisel bilgisayar ve binlerce çeşit yazılım, tüm dünyada insanlar tarafından kullanılıyor. Ayrıca her yıl milyonlarca mikro işlemci, otomobillere, mikro dalga fırınlarına, telefon ve televizyonlara giriyor.

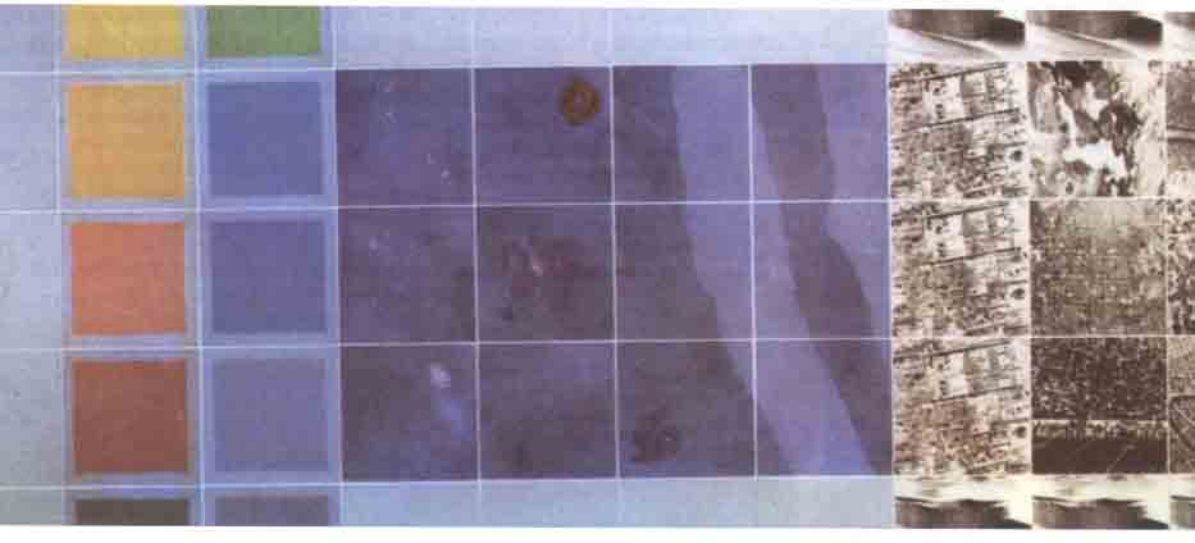


Günümüzde konuşmayı anlayabilen bilgisayar sistemleri deneysel aşamada kullanılmaktadır.

Tüm bu gelişmelerin beraberinde, iletişim ağlarının erişimi ve hızı da çok çarpıcı bir ilerleme göstermiştir. Bugün iletişimde yaygın olarak kullanılan milyonlarca kilometre optik fiber kablo, saniyede bir giga bitlik (10^9 bit) bilgi aktarma kapasitesine sahiptir. Yerel iletişim ağları, artık yeni bir komşuluk kavramı getiren vazgeçilmez şebekeler olarak, şehirleri gerçek bir ağ gibi sarmıştır. Cepte taşınabilir telefonlar, haberleşmeyi kablo esaretinden kurtarmıştır. Şimdi bu iki teknoloji, bilgisayar ve iletişim ağları, kaynaştırılarak çok daha güçlü ortak bir alt yapı oluşturabilir.

Bilgi çağının tuğlalarını üst üste koyarken, ortaya çıkacak binanın şeklini şimdiden tam olarak kestirebilmek gerçekten kolay değil. Bu, 17. yüzyıl yazarlarının uçak, helikopter ve otomobili hayal etmelerine benziyor.

Yüz milyonlarca bilgisayarın insanların hizmetinde olduğu bir dünyada herkes, genel bilgi alt yapısına kolaylıkla ulaşarak hayatı kolaylaştıran imkânlardan yararlanabilecektir. Örneğin, bir şirketin iki elemanı arada binlerce kilometre uzaklık olsa da, aynı konu üzerinde beraber çalışabilir. İş mektupları, adresine birkaç saniyede ulaşabilir. Müşteriler, "tersine reklâm" denebilecek bir sistemle ihtiyaçlarını üreticilere duyu-



rabilir ve alış verişler büyük bir oranda elektronik olarak yapılabilir. Memurların evden çıkmadan, bir işte çalışmaları mümkün olabilir. Emekli bir öğretmen, oturduğu yerden kilometrelerce uzaktaki öğrencilerine ders verebilir. Koltuğunuza oturup, gitmeyi düşündüğünüz tatil merkezine görsel bir inceleme gezisi yapabilir, müzeleri dolaşabilir, milyonlarca film içinden istediğinizi elektronik olarak kiralayıp izleyebilirsiniz.

Her ne kadar tüm bunlar çok cazip gelse de, yüksek teknolojik alt yapının getireceği ciddî problemler de olacaktır. Öncelikle bunun, yoksul ve zengin arasındaki uçurumu derinleştireceği düşünülebilir. İkincisi, insanların kendilerini ilgilendirmeyen bilgi yığınlarının, bir başka deyişle hurda bilginin altında ezilmeleri tehlikesidir. Bir başka problem ise insanların makineleşmesi ihtimalidir. Ayrıca tüm bunların beraberinde yüksek teknolojik suçların türeyeceği de beklenebilir.

Karşılaşılmasından korkulan bu gibi sorunlardan kaçınmak için, herhalde teknolojiye olan yaklaşımın, oportünist bir tavırdan çok, insancıl bir anlayış içerisinde olması daha doğru olacaktır.

Bilgisayarlar, bilgiyi alan, saklayan ve gerektiğinde sunan makinelerdir. İletişim ağları ise makineler arasındaki bilgi aktarımını sağlayan şebekelerdir. Bilgisayarlar her ne kadar büyük işler görse de, hiçbiri taşıdığı verinin içeriğini anlayamaz. Bu makineler için bilgi, 0 ve 1 rakamlarının rastgele sıralanmasından ibarettir.

Bilgi alt yapısı fikrinin önemli aktiflerinden biri, insanların iletişim ve bilgi işlem faaliyetlerini daha kolaylıkla ve zahmetsizce yapmasıdır. Bu noktada teknolojiden beklenen, çok ilkel seviyede de olsa bilgi kümelerinin içeriğini anlayabilen bilgisayarların geliştirilmesidir. Böylece kullanıcıların yükü azalacak, dağlar gibi yığılı verilere erişir ve değerlendirirken karmaşık adreslerde kaybolma riski azalacaktır.

Öte yandan insanların bilgiyi doğru olarak değerlendirebilmeleri pek de kolay bir iş değildir. Önüne açılan devasa bilgi ortamında kişinin, örneğin bir fabrikanın 300 sayfalık mal stok envanterine karşı tavrı ne olabilir? İnsanlar, ne tür bilginin işlerine yarayabileceğine nasıl karar verebilir? Bilinçli "bilgi tüketimi" nasıl sağlanabilir?

Buna en pratik yaklaşım, ekonomik değer taşıyan bilgilerin kişi ve kurumlarca doğal olarak seçileceği varsayımıdır. Örneğin yeni çıkan bir ansiklopedi, bu tür yayınlarla ilgilenen potansiyel müşteri adreslerine erişmeye can atacaktır. Bilgi, mal elde etmek için bir araç olduğunda, kendi de orantılı olarak bir değer kazanmaktadır. Böyle olunca yarının gelişmiş ülkelerinin seviyeleri, sahip oldukları bilgisayar ve iletişim ağları ile ölçülecektir.



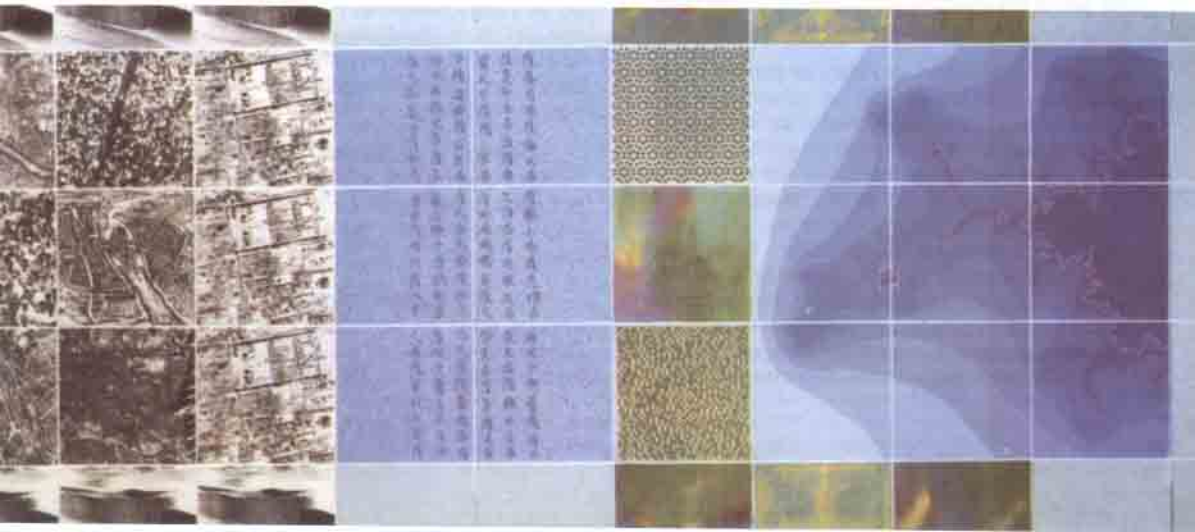


Bilgisayar kontrollü otomatik üretim, gün geçtikçe daha da yaygınlaşıyor.

Bilgiye bu şekilde değer kazandırırken, yarının bilgisayarlarına daha fazla iş düşecektir. Her şeyden önce işe yarayan verileri toplamak, başkalarının aynı amaçlı faaliyetlerinin ortaya çıkardığı hurda bilgiden kullanıcıyı korumak, bu makinelerden beklenen bir yetenek olacaktır.

Öte yandan bilgi ve bilgi işlemin az gelişmiş ülkeler için değeri, beklendiği kadar fazla olmayabilir. Bu ülkelerde, bilgi alt yapısının bireylere vadettiği çok cazip kazançlar bulunmadığından, talebin de fazla olmaması normaldir. Fakat, bilgisayar ve iletişim teknolojisinin daha rasyonel bir yaklaşımla, pratik olarak tarım, hayvancılık ve sağlık gibi alanlarda halka kadar indirgenmesi ve somut yararlarının ispatlanması, bu çıkmazı bir ölçüde aşabilir.

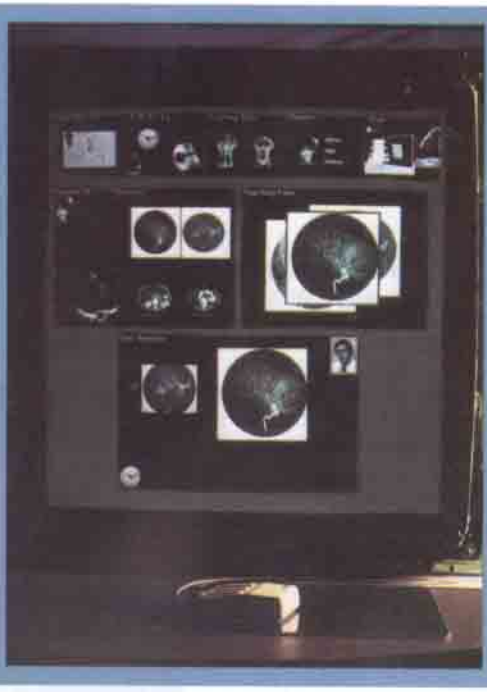
Elbette gelişmiş ülkelerin, bilgi çağını yakalayabilmeleri için diğerlerine yardım elini uzatmaları zo-



Yaygın bilgisayar ve iletişim ağı sistemleri, yakın bir gelecekte sağlık alanında önemli görevler üstlenebilir. ABD'nin birkaç hastanesi arasında deneme amacıyla kurulan bir sistemde, tıbbi bilgiler yüksek duyarlıkta aktarılıp değerlendirilebiliyor (yanda).

İsteğe göre düzenlenebilen ders kitapları, öğretmenlere öğrencilerinin özel ihtiyaçlarını karşılama imkânı tanıyabilir. Bu amaca yönelik bazı programlar halen deneme aşamasında (altta).





runludur. Aksi halde bu çağın, ekonomik uçurumları daha da derinleştirmesi kaçınılmazdır.

Bilgi alt yapısından beklenen performansın alınabilmesi için, bu yapıya erişimin bireyler için zahmetsiz bir iş olması gerekmektedir. Örneğin bir telefonu kullanır gibi bilgisayar ortamına girebilmek, amaçlanan işlemleri en basit komutlarla yapabilmek sistemin yaygınlaşabilmesi için zorunludur. Bunu yapmadan genel bir bilgi alt yapısının kurulması beklenemez.

Bugün için bilgisayar kullanmayı öğrenmek, oldukça kafa yorucu bir iştir. Öte yandan dünyanın her yerinde çalışabilecek bir yazılım halen yoktur. Mevcut karmaşadan kurtulabilmek ve elimizdeki bilgisayar ve iletişim ağlarını bilgi çağına uydurabilmek için kaydedilmesi gereken başlıca üç aşama vardır. Bunlar, esnek bir bilgi iletim sisteminin sağlanması, ortak servis imkânlarının yaygınlaştırılması ve ortak haberleşme standartlarının geliştirilmesidir.

Esnek iletimden kastedilen, alt yapının bilgiyi bilgisayarlar arasında değişik hız, güvenlik ve güvenilirlikte aktarabilmesidir. Örneğin bir video görüntüsü aktarmak için gerekli olan sinyal hızı, bir telefon konuşması için gerekenden kat kat daha fazladır. Güvenlik konusunda ise banka hesaplarından sıradan konuşmalara kadar geniş bir yelpaze içinde değişik seviyelerde dış müdahalelere karşı güvenlik içinde olmak gerekmektedir. Güvenilirlik kavramı ise yüksek duyarlılık isteyen, en üst derecede öneme sahip bilgilerin olduğu gibi aktarılabilmesidir. Örneğin hastaneler arasında kurulabilecek bağlantılar, hastalar hakkındaki verilerin hiçbir değişikliğe uğramadan iletilmesini garantilemelidir. Aksi halde sonuçta bir insanın hayatına mal olabilecek büyük hatalar yapılabilir.

Tüm bu önemli şartları sağlayan bir sistemde, kullanıcıların yapacağı iş, kendilerine en uygun hız, güvenilirlik ve güvenlikteki iletişim türünü seçip yaygın servis hizmetlerinin desteğiyle amacına uygun faaliyette bulunmaktır.

Bugün ABD'de, esnek yapılı iletişim ağlarının yaygınlaştırılması için yoğun çalışmalar sürdürülmektedir. Bu alanda kullanılan optik kablolar bakır kablolardan binlerce kat daha fazla kapasiteye sahiptir. Yeni geliştirilen iletişim ağı sistemleri ile saniyede 150 giga bit bilgi aktarımı mümkün olacaktır. Bu, örneğin, fotograf kalitesinde görüntülerin aktarımını mümkün kılmaktadır.

Esnek iletişimin bir başka anlamı da insanların bu alt yapıya istedikleri her an ulaşabilmesidir. Bunun için de cep telefonlarında olduğu gibi, daha başka kablosuz sistemlerin geliştirilmesi bir zorunluluktur. Böylece sokaktaki her birey bilgi alt yapısının bir parçası olabilir.

Eksiksiz bir alt yapının gereği olarak, sistemin herkese açık hizmet birimleri olmalıdır. Telefon rehberinden tutun da, bir sanat galerisindeki resimleri bilgisayarlarında izleyebilmek, kullanıcıların doğal hakkı olmalıdır.

Bilgi alt yapısının üçüncü ve belki de en önemli unsuru, ortak bir haberleşme dilinin bulunmasıdır. Dünya üzerindeki her kullanıcının zahmetsizce anlayabileceği ortak bir dili, her bilgisayarın anlayabi-

liceği özel elektronik bir formda oluşturmak mümkündür. Gerçekte, günümüzde bunu kısıtlı boyutlarda uygulayan bazı büyük firma ve kuruluşlar bulunmaktadır.

Amaçlardan biri de, bu elektronik forma erişimin sadece yazılı değil sözlü olarak da sağlanmasıdır. Bu, kullanımı çok daha basitleştirecektir. Bugün, konuşmaları çözümleyebilen değişik sistemler farklı alanlarda kullanılmaktadır.

Yazılı ya da sözlü, elektronik form, ülkeler arasındaki dil farkını da giderebilir. İngilizce olarak gönderilen bir mesaj, Almanca ya da İtalyancaya otomatik olarak çevrilebilecektir. Burada işlemi kolaylaştıran, ortak elektronik formdur.

Elektronik forma alternatif olabilecek başka bir yöntem de **knowbot** adı verilen, halen gelişme aşamasındaki sistemdir. Knowbotlar, iletişim ağlarında ilerleyerek, dil ve form farkını dikkate almaksızın benzer bilgileri inceleyen ve anlayan özel programlardır. Örneğin bir knowbot kullanarak, istediğiniz özellikte bir otomobili, satıcıların hazırladığı elektronik kataloglarda arayabilirsiniz. Bu katalogların farklı form ve düzende hazırlanmış olması, işleme engel olmayacaktır.



Bilgisayarlı rezervasyon: İstediğiniz yemeği seçiyorsunuz, sistem size hangi restoranlarda bulabileceğinizi gösteriyor. Tercihinizi yaptığınızda otomatik olarak yerinizi ayırtıyor.

Bilgi alt yapısı, yeni pazar imkânları doğuracaktır. Kişiler, ürettikleri yazılımları, bilgisayarları aracılığıyla satışa sunabilecek, arada aracı bir firma olmadan enformatik alış verişler gerçekleşebilecektir. Sistem, iş dünyasına daha başka avantajlar da getirecektir. Örneğin artık iş mektupları, bilgisayar ortamında aktarılabilecek ve böylece zaman kaybının önüne geçilebilecektir. Bu, işlerin daha hızlı yürümesini, üretim ve siparişlerin vaktinde yetiştirilmesini kolaylaştıracaktır.

Alışılmış reklâmların dışında, bilgisayarlar, satıcıları doğrudan potansiyel müşterilere bağlayabilecektir. Örneğin, bir otomobil alacağınız zaman, üretici firmaların kataloglarını bilgisayarınızda inceleyebilirsiniz. Hatta kendi zevkinize göre renk, döşeme ve teknik ayrıntıları belirterek, alacağınız otomobili siparişinize uygun olarak imal ettirebilirsiniz. İşin diğer cephesinde ise, otomobil fabrikasındaki bilgisayar sistemi, ısmarlanan malın üretimi için gerekli işlemleri otomatik olarak yönlendirecektir. Böylece, müşterinin isteğine uygun bir ürün, birkaç saat içinde çabucak kurulan bir organizasyonla ortaya konacaktır.

Bilgi pazarı, coğrafi olarak uzak ortakların bir arada çalışmasına imkân sağlayacaktır. Şimdiden gerçekleştirilebilen tele konferanslar, belli bir mekânda toplanma zorunluluğu olmadan daha kolayca organize edilebilecektir.

Uzaklık sorununu ortadan kaldıran daha başka imkân ve servisler sağlamak da mümkün görünmektedir. Örneğin, uzaktan tıbbî teşhis, binlerce kilometre uzaktaki bir uzmanı, ihtiyaç duyan bir hastaya yetiştirebilir. İnsanlar, evlerinde otururak işlerini görebilir, özellikle sakat kişiler için yeni iş imkânları doğabilir. Öğrenciler istedikleri öğretmene ve kütüphaneye bilgisayarlarının başında kavuşabilirler.

Eğlence ve yayın dünyası da bilgi alt yapısından oldukça destek görecektir. Arzunuza uygun müzik ve sinema eserlerini, binlercesi arasından otomatik olarak seçerek kiralamanız mümkün olacaktır.

Elektronik olarak hazırlanan güncel yayınlar, basın yayında yeni bir çığır açacaktır. Özellikle hareketli görsel ve işitsel malzemeyle zenginleştirilen günlük bilgisayar gazeteleri, çok daha fazla okuyucuyu kolayca kendine çekecektir.

Bilgi alt yapısının insanlara sağlayabileceği başlıca üç kazanç vardır. Birincisi, bilgi işlem ve aktarımındaki tekrarlanan, sıkıcı işlemlerin en aza indirgenmesidir. Bu, doğrudan bilgisayarlara kazandırılan yüksek teknoloji ile ilgili bir meseledir. İkincisi, bu yapının yapmakta olduğumuz işleri daha çok hızlandırıp, daha verimli hale getirmesidir. Bunun sınırlarını belirleyen faktör ise atlanamayan fiziksel işlemler ve insan unsurudur. Elde edilebilecek üçüncü kazanç ise bilgi alt yapısının önümüze açacağı henüz tanımadığımız dünyalardır.

Scientific American Eylül 1991'den çev.: Gürkan ÖZTÜRK

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1..Kh1!! 2.Ah1 Vh4 3.Kf2 Vh2 4.Şf1 Vh1 5.Şe2 Ke8 kazanır (Polugaevsky - Komlienovic, Vitrolles 1987).

Çözüm II : 1.f5 g5 2.Af4! K8c5 3.Vh5! Ae5 4.Vg5 Şd7 5.Af5 Ac6 6.Ae6 Şe6 (6..fe6 7.Vg7 Şd8 8.Ad4!) 7.Kde1 Şd7 8.Ke7 Şc8 9.Vg8 kazanır (Chandler - Gurevich, Leningrad 1987).

Çözüm III : 1..Kh7 2.Fh4 (2.Şg1 Fe4 3.b8V Kh1! 4.Şh1 Vh3) 2..Şh8 3.b8V Kh4 4.Şg1 Fe4 5.Vg3 Vh7 6.Kh2 (6.Vg7 Vg7 7.Kg7 Kh1 mat ya da 6.Vh4 Vh4 7.Vd6 Fb6! 8.Vb6 Fg2) 6..Kh2 7.Vh2 Kg8 kazanır (Van Wely - Delgraeve, Innsbruck 1987.

BİLGİSAYAR KULÜBÜ

EMREHAN HALICI

PIPELINING: KÜME KOMUT İŞLEMİ

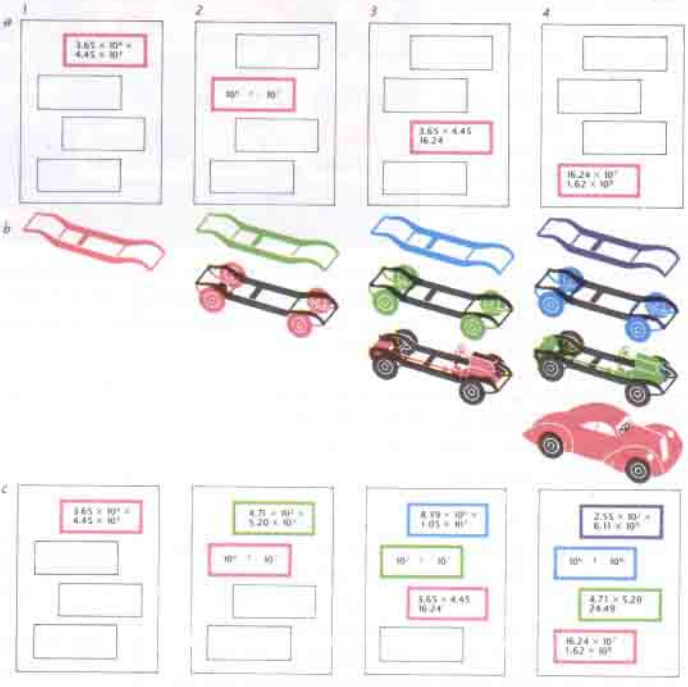
Çalışabilir bir program, bir bilgisayarın anlayabileceği makine komutlarının art arda sıralanmasıyla oluşur. Programların çalışması sırasında, ana bellekte bulunan bu komutlar ve ilgili veriler tek tek bellekten alınarak işlemci tarafından işlenirler. Programları hızlı çalıştırmanın bir yolu, çeşitli komutları aynı anda birden fazla işlemci üzerinde işlemektir. Ancak, birçok bilgisayarda komutları işlemek üzere tek bir işlemci bulunur. Tek bir işlemcinin hızını artırmanın yolu ise, makine komutlarını oluşturan daha alt seviyedeki mikro-komut adımlarını, işlemciyi oluşturan alt birimler üzerinde aynı anda işlemekten geçmektedir. Örneğin, iki sayının çarpılmasında birçok mikro-komut bulunur. Mikro-komutlar arasında en yavaş olanları, bellek erişimi gerektirenleridir. Eğer, belirli hesaplama adımları için bunlar yapılmadan önce, bellekten bazı veri ya da komutların getirilmiş olması gerekiyorsa; bu bilgilerin getirilmesi ile ilgili bellek evresinde, işlemcinin işlevsel birimleri, yani hesaplama adımlarını tek tek yerine getiren mantık devreleri, boşta kalır. Bazen işlemin sonucunun da bellekte saklanması gerekebilir, yine bu da hiçbir işlevsel birimin etkin olmadığı başka bir bellek evresine karşılık gelmektedir. İşlevsel birimlerin daha etkin bir biçimde kullanılabilmesi için, bir komutun hesaplama adımları yerine getirilirken, bunu takip edecek komut bu arada bellekten alınarak çözülebilir, ya da çeşitli işlevsel birimler üzerinde işlenebilecek parçalara bölünebilir.

Bir komut birden fazla verinin bellekten alınmasını gerektiriyorsa, örneğin çarpılacak her iki sayı da bellekten alınacaksa, böyle bir durumda bellek çevrimlerinin paralel haline getirilmesi, yani iki verinin aynı anda bellekten alınabilir olması önem kazanmaktadır. Büyük sayı dizileri üzerinde yapılacak işlemlerde, almaşlı bellek (interleaved memory) denilen bir yöntemle böyle bir paralellik sağlanabilmektedir. Almaşlı bellekte, aynı anda erişilebilen ancak az sayıda, örnegin 8 tane, ayrı bellek birimi bulunur. İşlenecek verilerin adresleri, birinci adres birinci birimde, ikinci adres ikinci birimde yer alacak şekilde sıralıdır. 8 birimli bir sistemde, dokuzuncu adres tekrar birinci birimde yer alır ve diğer adreslerin de yine bu şekilde periyodik olarak dağıtılmış olması gerekir. Böyle sistemlerde, her bir bellek birimine ayrı kanallar üzerinden aynı anda erişilebilir ve üzerinde işlem yapılacak veriler, kanalın boşalmasını beklemeye gerek kalmaksızın aynı anda bellekten getirilebilirler.

Yavaşlığın diğer bir sebebi ise, gerçek hesaplama adımlarında yatmaktadır. Çok haneli iki sayıyı el ile çarpmış olan herkes, bu işlemin, birçok küçük hesaplama adımından oluştuğunu bilir. Bir işlemcinin iki tane kayan noktalı sayıyı (floating point number), yani bilgisayarda bilimsel gösterime karşılık gelecek şekilde mantis ve üst biçiminde saklanan sayıları, çarpması için bu sayıların mantislerini çarpması ve üstlerini toplaması gerekir. Kayan noktalı sayıları çarpma işlemini yerine getirecek olan işlevsel birimin, her biri işlemin bir parçasını gerçekleştirecek şekide parçalara ayrılmasıyla işlem hızı artırılabilir.

Küme komut işlemi (pipelining), tek bir işlemcinin hızını artırmak üzere kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntem, bir otomobilin değişik parçalarının çeşitli gruplar tarafından birleştirilerek yapılan montajı sırasındaki işlemlere benzetilebilir.

Belirli hesaplama işleri, birçok küçük adımdan oluşmaktadır ve bunların her biri işlemcinin değişik bir kısmı tarafından yapılabilir. Geleneksel bir işlemcide (a), bir kısım bir iş yaparken diğer kısımlar boş beklemektedir. Buradaki örnekte, yapılması istenen iki sayının çarpılması işidir ve bu iş, 1) sayıların mantis ve üstlerinin belirlenmesi, 2) üstlerin toplanması, 3) mantislerin çarpılması, 4) sonucun bilimsel gösterimle ifade edilmesi olmak üzere adımlara bölünebilir. Bir otomobilin montajı sırasında (b), montaj hattı üzerindeki hiç bir grup boş beklemez: Otomobil üzerindeki bir iş adımı tamamlanır tamamlanmaz, bu



grubun önüne bu adımın yapılacağı başka bir otomobil gelir. Bu adımın tamamlandığı bir önceki otomobil ise, hat üzerinde bir sonraki iş adımını yapacak olan grubun önüne gider. Böylece, birçok işlem değişik otomobiller üzerinde, aynı anda yapılmış olur. Bir küme komut işlemeli işlemci (c), buna çok benzer bir şekilde çalışır: Her sayı çifti üzerindeki her bir adım tamamlandıkça, bu sayı üzerindeki tüm adımların tamamlanması beklenmeksizin, diğer bir sayı çifti üzerinde aynı adım işlenmek üzere getirilir.

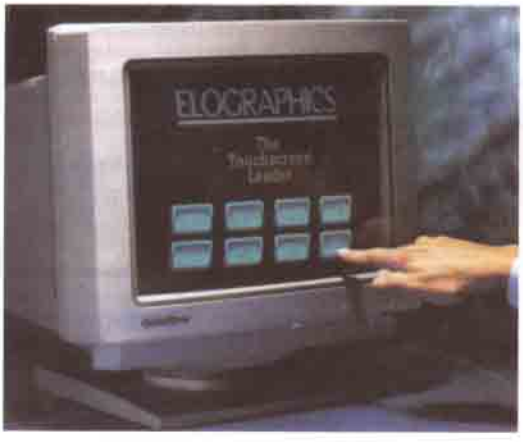
VISUAL BASIC



Visual Basic ile Windows programlaması daha kolay bir hale geldi. Visual Basic'te bulunan bir birim, uygulama programında yer alacak grafiksel öğelerin tasarımında kolaylık sağlıyor. Bu birim kullanılarak pencereler, metin kutuları, radyo düğmeleri ve diğer grafik-kontrol elemanları yaratılabiliyor. Visual Basic, BASIC kodu ile Windows arayüz kodunu birleştiriyor. Yazılan program derlendiğinde, bir Windows uygulaması üretilmiş oluyor. Böylece Windows'un detaylarını bilmeye gerek kalmaksızın sadece BASIC tecrübesi ile Windows uygulamaları üretmek mümkün hale geliyor.

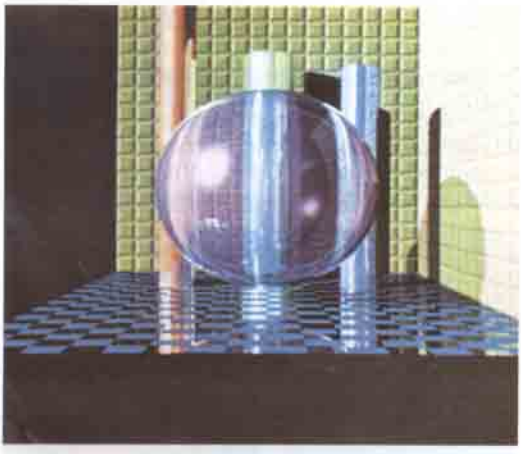
DOKUNMATİK AYGITLAR

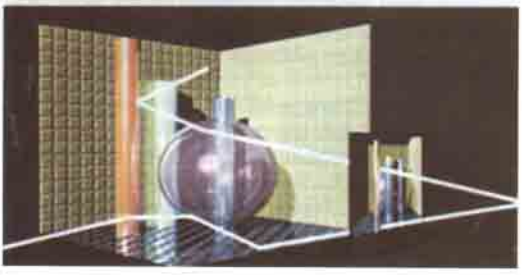
Dikdörtgen bir panel biçimindeki dokunmatik aygıtlar, parmak veya benzeri birşeyle dokunulan noktanın koordinatlarını ve buraya uygulanan basınç miktarını, dokunmaya karşı olan duyarlıkları sayesinde tespit ederek, bilgisayara iletebilmektedirler. Günümüzde dokunmatik aygıtlar için çeşitli teknikler kullanılmaktadır. Yüzey Akustik Dalgası (Surface Acoustic Wave) tekniği kullanılan saf cam dokunmatik panellerde, parmak ya da başka yumuşak bir nesne ile panele dokunulduğunda, yüzey dalgası bu nesne tarafından emilmektedir. Direnç teknolojisi kullanılan aygıtlarda, cam panelin üzeri şeffaf bir polyester kılıf ile kaplanmaktadır. Bu kılıftaki tabakalar, her biri 0.01 mm büyüklüğünde ince şeffaf noktalarla birbirlerinden ayrılmışlardır. Tabakaların kullanıcıya dönük yüzeylerinde, iletken bir kaplama yer almaktadır. Hafif bir dokunma, dokunulan bölgedeki tabakaların yakınlaşmasına sebep olmakta ve böylece dokunulan yerin tespit edilebilmesini sağlamaktadır. Dokunmatik aygıtlar, bilgisayarlara çeşitli şekillerde entegre edilebilir. Bu tür aygıtların, video gösterme biriminin üzerinde yer aldığı ekranlara, dokunmatik ekran (touch screen) denilmektedir. Bunların başka bir kullanım şekli ise, klavyede ya da ayrı bir birim olarak sistemde yer almasıdır. Bu tür birimlere, dokunmatik sümen (touchpad) denilmektedir. Dokunmatik ekranlarda kullanıcı, ekran üzerinde yer alan seçeneklerden birini parmağı ile dokunarak seçebilir. Dokunmatik sümenlerde, parmağın sümen üzerindeki hareketi, imleçin ekranda aynı yönde hareketini sağlamaktadır.



IŞIN İZLEME YÖNTEMİ

3 boyutlu bilgisayar grafiklerinde ışıklandırma, üzerinde çok uğraşılan en zor konulardan biridir. Gerçek hayatta, cam gibi saydam bir yüzey üzerin-





BİLGİSAYARINIZI GÖZÜNÜZLE KULLANMAK İSTER MİSİNİZ?

Klavye ve farelerden sonra, araştırmacıların, kullanıcıyla bilgisayarı arasındaki iletişimi artırmak için yaptıkları çalışmalar şu anda göz üzerinde yoğunlaştı. Şubat ayının başında, Monte Carlo'da gerçekleştirilen Imagina audio-visual teknoloji festivalinde sergilenen bir sistem, sakatların bilgisayar kullanmasından, savaş uçaklarının silahlarının kontrolüne kadar birçok işlemi göz hareketleriyle kontrol imkanı sağlıyor.

Kısaca Eye Gaze adı verilen "Göz izleme sistemi", bilgisayar ekranının altına yerleştirilmiş bir video kamera içerir. İnfrared ışını üreten küçük bir düşük güçlü ışık yayınlayıcı diyot (LED), video kamera lensinin ortasına yerleştirilmiştir.

LED'den çıkan ışık demetleri gözde, kornea üzerinde yansıma oluşturur. LED ayrıca, flaşların oluşturduğu kırmızı göz etkisine benzer şekilde göz bebeğinin, fotoğraflardaki gibi parlak görülmesini sağlar.

Video kamera, gözün görüntüsünü, bilgisayardaki bir görüntü analiz sistemine gönderir. Görüntü analiz sistemi de, korneadaki yansımaya ve göz-bebeğindeki parlaklığa göre, gözün durumunu büyük bir hassasiyetle belirler. Elde edilen bilgilerle, bilgisayar, kullanıcının nereye baktığını anlar. Sistemi geliştiren, Virjinya'daki Dixon Cleveland LC Teknolojileri kuruluşuna göre, Ekrana 56 cm. veya daha yakın oturan bir kimsenin göz hareketleri kesin doğrulukla tayin edilmektedir.

Göz izleme işlemine başlamadan önce, sisteme, kornea kavsi, gözün optik özellikleri, açısal durum gibi kişisel karakteristik özellikler, kameraya doğru sadece 15 saniye bakarak yüklenmelidir. Bunun için, bilgisayar ekranında gösterilen yönlerde 15 saniye bakmak yeterlidir. Bu yeni sistemin bir özelliği de, gözlükle ve kontakt lenslerle de çalışabilmesidir.

Bu sistemin, bilgisayar kullanımı yanında diğer kullanım alanları, pilotların veya hava kontrol



Ufak bir göz hareketiyle bilgisayarınızı kontrol edebileceksiniz.

memurlarının ekran bilgilerini kontrolü, çocuklardaki okuma problemlerinin tesbiti veya bilimsel amaçlı araştırmalar olacaktır.

Seattle'deki Washington Üniversitesinden bir başka araştırma grubu, da bilgisayar ekranındaki görüntüleri doğrudan gözün retinası üzerine düşürecek bir ince lazer sistemi üzerinde çalışıyorlar.

Televizyon sistemlerinde resmin oluşturulması için, bir elektron demeti, (Özel bir maddeyle kaplı) ekranın iç kısmına, saniyede 25 defa olacak şekilde çizgi çizgi gönderilir. Yeni sistemde bir görüntü elde etmek için, küçük yarı iletken lazer ışını demetleri, doğrudan doğruya retina üzerine odaklanıyor.

Şu anda yalnızca, örneğin "X" gibi basit ve monokrom şekiller üzerinde çalışılıyor. Tüm renkli görüntülerin eldesi ise, mavi, yarı iletken lazerler kullanılmaya başlayınca mümkün olacaktır. Bu sistemin sağlık açısından tamamen güvenli olabilmesi için çok çok düşük yoğunlukta lazer ışın demetleri kullanılmaktadır.

New Scientist, Şubat 1992'den çev.:
Nurullah OKUMUŞ

den ışığın nasıl geçeceği, maddenin kırılma indisi tarafından belirlenmektedir; buzlu cam üzerindeki ışık iletiminde ışık ise, tüm yönlerde dağılır. Bilgisayar grafiklerindeki ışığın kırılma ve yansıması ile ilgili etkileri gerçekleştirmek üzere geliştirilen karmaşık algoritmalar, genel olarak ışın izleme algoritmaları olarak adlandırılıyorlar. Bu algoritmalar, tek tek ışınları izleyerek bunların hangilerinin hangi yönde ilerlediklerini bulmaya çalışırlar. Ancak, bir ışık kaynağından çıkan sonsuz sayıda ışınla uğraşmak zorunda kalmamak için, her bir görüntü noktasından başlayarak, işlemin ters yönde uygulanmasına çalışılır. Bakış noktasından başlayarak, her bir görüntü noktasından geçen ışınlar, bir yüzeye çarpıncaya kadar ilerletilir. Buradan yansıyan ışının geri takibi sırasında, bunun bir ışık kaynağından mı çıktığı, yoksa bir nesne tarafından yansıtılan bir ışın mı olduğu anlaşılmaya çalışılır. Saydam bir yüzey için, yansıyan ışından başka ayrıca kırılan bir ışının yüzey için, yansıyan ışından başka ayrıca kırılan bir ışının da takibi gerekir. Resimde, ışın izleme yöntemi kullanılarak bir grafiksel görüntünün nasıl ışıklandırıldığı gösterilmektedir. □

METAL BULUNTULARIN VE ESERLERİN TANIMLANMASI
ARKEOLOJİDE MİKROSKOBİK ANALİZLERİN ÖNEMİ

A.Emel GEÇKİNLİ*

Daha önceki sayılarımızda "Arkeolojik Kalıntıların Yaşı Nasıl Belirleniyor?" (Kasım 1991) ve "Tarihî Eserlerin Radyografi Tekniği ile Değerlendirilmesi" (Ocak 1992) başlıklı iki yazı yayınlamıştık. Arkeoloji-Arkeometri konusundaki bu yazı dizisinin devamı olarak bu makaleyi yayınlıyoruz.



Şekil 1: Samsun'daki İkiztepe kazısından çıkan, arsenikli bakır metal buluntulardan bazıları.
(Fotoğraflar: N.BOZKURT)

Metalografik etüt, metal buluntularda arkeologların karşı karşıya kaldıkları birçok sorunun çözümünde yararlanabilecekleri en etkin tekniklerden biridir. Arkeolojide sıkça karşılaşılan sorular şunlardır:

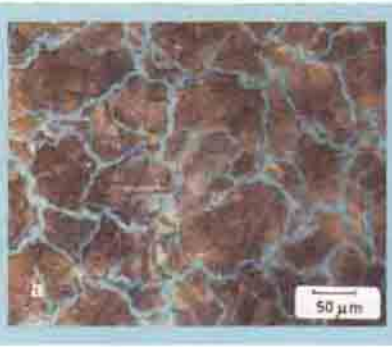
a) Buluntu, hangi metal veya alaşımdan yapılmıştır?
b) Buluntunun yapımında, hangi cevher yatağından alınan cevher kulllanılmıştır?
c) Buluntunun üretiminde, nasıl bir teknoloji uygulanmıştır?
d) Buluntunun yaşı nedir?
e) Tarihî eser orijinal mi, kopya mı?

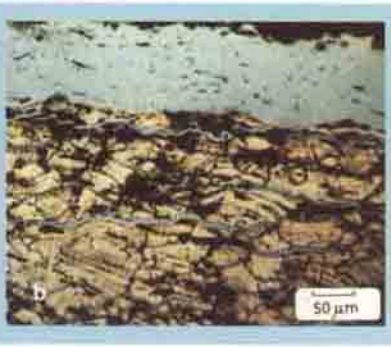
Metal buluntular veya eserler, geçmişlerini iç yapılarında taşır. Buluntuların iç yapısı, ancak mikroskop altında bakıldığında görülebilir. Bunun için, buluntudan çıkartılan bir örneğin, bir seri yüzey işlemlerine tâbi tutulması gerekir(1). Mikroskopta görülen görüntünün yorumu ise ancak metalografi konusunda uzman kişilerce yapılabilir. Metal mikroskobundan elde edilen bilgiler, gerektiğinde diğer yöntemlerle de desteklenir.Yukarıda sıralanan soruları, mikroskobik yöntemle kesin bir biçimde cevaplamak çoğu kez mümkün olmayabilir. Bu gibi hallerde bile, metalografi bazı olasılıkların elenmesinde fevkalâde yararlı olmaktadır.

Yukarıdaki ilk soruyu ele alalım. Buluntu hangi malzemeden yapılmıştır? Bu sorunun cevabını vermek için şüphesiz ilk akla gelen ve izlenen yol, geleneksel yaş-kimyasal analiz yöntemini uygulamaktır. Ancak, bu sorunun cevaplandırılmasında da metalografiden yararlanmak mümkündür. Metal mikroskobu için hazırlanan örnek üzerinde daha sonra elektron-prob mikroanalizi gibi diğer teknikleri de kullanmak mümkündür. Bu durum, diğer tekniklerin kullanılması gerektiğinde buluntudan yeni bir örnek almayı önleyerek, buluntunun tahribatının en düşük seviyede tutulmasını sağlar. Buluntudan alınan toplu iğnenin başı büyüklüğündeki bir örnekten, yukarıda sıralanan bütün soruların cevabını verebilmek mümkündür.

Metal buluntular, modern teknoloji ürünleri ile kıyaslandığında, iç yapılarında bol miktarda kalıntı içerirler. Bu kalıntıların cinsi, miktarı, morfolojisi ve dağılımı hakkında bilgi ancak mikroskobik inceleme ile elde edilebilir. Dolayısıyla, kalıntıların etüdü ile, eserin hangi tür cevherden nasıl üretildiği veya sahte olup olmadığı konusunda bazı ipuçları elde etmek mümkündür ki, bu tür bir bilgiyi eseri kimyasal ana-

* *Prof.Dr., İTÜ Kimya-Metalurji Fakültesi, Metalurji Mühendisliği Bölümü, Malzeme Anabilim Dalı öğretim üyesi ve TÜBİTAK - AKSAY ünitesi araştırıcısı.*





Şekil 2: (a) Mızrak ucu (I/84-241) nun sap kısmının mikroyapısı. Mavi renkteki faz, arsenikçe zengin Cu_3As bileşiğini, zemin ise bakırca zengin fazı göstermektedir (enine kesit). (b) I/81-352 No'lu etütlük buluntuda, korozyon tabakasının hemen altında yer alan mikroyapı.

lize tâbi tutarak elde etmek mümkün değildir. Dolayısıyla, metal buluntuların karakterizasyonunda yaş-kimyasal analiz yapılması kesinlikle tercih edilen bir yöntem değildir.

Metal buluntuların kökenini veya hangi cevher yatağına ait cevherden yapıldığını tespit etmek için, iz-element ve izotop analizi gibi tekniklerin kullanılması gerekmektedir. Oysa, optik mikroskopi ile bazı hallerde, kalıntıların cinsinden yararlanılarak bu konuya açıklık getirmek mümkündür. Örneğin, buluntunun yapısında yer alan sülfürlü bileşikler, buluntunun sülfürlü cevherlerden üretildiğini ortaya koyarlar. Buluntunun nasıl üretildiği konusuna gelince, bu konuda da metalografiden doğrudan yararlanmak mümkündür. Mikroyapı analizi ile örneğin, buluntunun nasıl şekillendirildiği, şekillendirmede döküm veya dövme işlemlerinin yapılıp yapılmadığı ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca, dövmenin sıcak halde mi yoksa soğuk olarak mı yapıldığı veya ısıl işlem uygulanıp uygulanmadığı gibi üretim teknolojisi ile ilgili diğer ayrıntılar da ancak mikroyapı analizi ile ortaya çıkabilmektedir.

Metal buluntuların yaşını, mikroskobik yöntemlerle doğrudan saptamak mümkün değildir. Kazıdan çıkan buluntuların yaş tayini genellikle kazıdan çıkan diğer karakteristik buluntularla ilişkili olarak yapılır. Örneğin, aynı kazıdan metal buluntunun yanı sıra dönemi belli bir çömlek (veya parçası) elde edilmişse, metal buluntunun da aynı döneme ait olması ihtimali yüksektir. Tarihî metal eserin nereden bulunduğu belli değilse, metalografik etütle eserin ne zaman üretildiği konusunda dolaylı bilgi elde etmek mümkündür. Mikroyapıdan elde edilen ipuçları, eserin diğer özellikleri ile bir arada değerlendirilerek üretildiği dönem konusunda tahmin yapılabilmektedir.

Örneklerin Hazırlanması

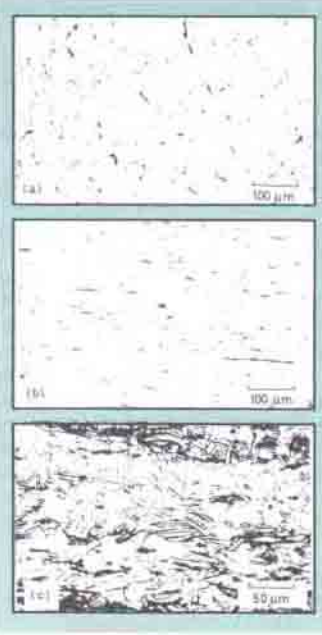
Metal buluntulardan veya eserlerden örnek alınmadan önce, objenin sırasıyla çıplak gözle, büyüteçle ve ayrıca stereo mikroskop altında incelenmesinde yarar vardır. Bu aşamada yapılan makro-inceleme ile buluntunun yüzey kısmında yer alan karakteristikler tespit edilerek, yukarıda belirtilen bazı sorulara cevap teşkil edecek bilgiler sağlanabilir. Örneğin eski madenî paraların (sikke) bu tür incelenmesi ile, sikkenin üretim tarihi veya dönemi tespit edildiği gibi, sikkenin üzerinde görülen kalıp izleri, kenar kısımlarında yer alan çapaklar veya yırtılmalardan hangi yöntemle üretildiğine dair bilgi de sağlanabilir. Ancak, tarihî eser hakkında daha fazla bilgi edinmek için, eserden alınan bir örneğin hazırlanarak metal mikroskobunda mikro-incelenmesi gerekir.

Arkeolojik eserlerin mikroskobik inceleme için hazırlanması fevkalâde önemli bir konu olup, başlıca;

a) örneğin eserden çıkartılması ve kalıba alınması,
b) örneğin parlatılması ve dağlanması

kademelerini içermektedir.

Metalografik incelemede seçilen örneğin bir değer taşıyabilmesi için, eserin bütününü veya belirli bir bölgesini tam olarak temsil etmesi gerekir. Bu konu, işin temelidir. Arkeolojik eserlerden örnek çıkarmada karşılaşılan en büyük güçlük eserin tahrip olmasıdır. Arkeolog veya müzeciler, örnek alınırken yapılacak tahribatın en düşük seviyede tutulmasını şart koşarlar; hatta teşhir edilecek benzeri olmayan eser-



Şekil 3: Mızrak ucu (I-85-45) nun mikroyapısı. (a) Sap kısmı, enine kesit, (b) Sap kısmı, boyuna kesit. Her iki mikrografdaki siyah fazlar, kalıntıları göstermektedir. (c) Ağız kısmı (Mikrograflar: N.BOZKURT).



Şekil 4: Edirne, Saray Mutfaklarına ait kenetin mikroyapısı. (a) Yüzeye yakın bölge. Açık renkteki faz ferrit, koyu renkteki faz perlit. (b) İç kısım, kalıntı içeren ferritik yapı. (c) Koyu renkteki bölgeler, yapıda yer alan kalıntıları göstermektedir (4).

lerden örnek çıkartılmasına izin vermezler. Bu nedenle genellikle incelemeler, "etütlü" diye tanımlanan, ufak buluntu parçaları üzerine yapılmaktadır. Ancak, kaynağı belli olmayan eserler için incelenecek örneğin eserden çıkartılması zorunludur. Örnek çıkarılmadan önce, eserin neresinden alınacağına karar verilmelidir. Birçok hallerde, yapı heterojen veya yönlenmiş olabilir. Örneğin, dökümle kabaca şekillendirilen bir hançerin, ağız kısmı genellikle dövülerek şekillendirilmiştir. Bu durumda hançerin sap ve ağız kısımlarından iki mikro-örnek çıkarmak ve bunları işlem doğrultusuna paralel (hançerin uzun ekseni boyunca) ve dik olacak şekilde incelenmesi gerekmektedir. Makro-inceleme, incelenecek örneğin, eserin neresinden alınması gerektiği konusunda önemli ölçüde yardımcı olmaktadır. Kazılardan çıkan özellikle demir esaslı buluntular, genellikle içlerinde metalik kısım kalmayacak derecede korozyona uğramış olabilir. Bu tür buluntuların mikroskobik etüdüne girmeden önce x-ışınları radyografisi ile iç kısımlarında metal kısım olup olmadığı öncelikle saptanmalıdır. Buluntu şayet, örneğin göbek bölgesinde metal kısım içeriyorsa, örnek bu bölgeden alınmalıdır. Tamamı korozyon ürünü olan bir buluntunun etüdünde mikroskobik yöntem yerine, eğer buluntunun boyutları uygunsa bütün halinde, değilse örnek alarak x-ışınları spektrometrisi ile içinde yer alan alaşım elementlerinin tesbiti yapılır. Bu bilgiler, buluntunun hangi metal veya alaşımdan yapıldığı konusunu ortaya çıkardığı gibi, buluntunun hangi cevherden üretildiği konusuna da ışık tutar. Tamamen korozyona uğrayan buluntular gevrek davranış gösterdiğinden, bu buluntulardan örnek çıkarılmasında parçalanmaları söz konusudur. Bu nedenle, gerekli itina gösterilmeli ve tedbir alınmalıdır.

Buluntulardan alınan örnekler, çoğu kez çok ufak olduklarından, bunların kalıba alınmasında yarar vardır. Böylece, örneğin rahat bir şekilde tutularak parlatılması ve kotlanması sağlanır. Kalıba alınan örnekler, zımparalama ve parlatma kademelerinden sonra kimyasal bir çözelti ile dağlanmadan önce mikroskop altında incelenmesinde yarar vardır. Buluntunun içerisinde yer alan çeşitli metal olmayan kalıntılar, döküm boşlukları, dökme demirdeki grafit ve kurşunlu bronzlardaki kurşun partikülleri dağlama işleminden önce daha belirgin bir şekilde görülürler. Ayrıca dağlanmamış örnekler, elektron-prob mikroanalizinde de kullanılabilmektedir. Arkeolojik eserlerin mikroskobik etüdünde, çoğu kez parlatılan örnekler dağlanarak iç yapı bileşenleri ortaya çıkartılır. Bu tür inceleme, özellikle eserin üretim teknolojisini ortaya koymaktadır.

Metal Buluntuların İç Yapısı

Arkeolojik eserlerin mikroskobik etüdü ile ilgili bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

Şekil 1'de, Samsun'daki İkiztepe kazısından çıkan bazı metal buluntular görülmektedir. Bu buluntuların arsenikli-bakır olduğu tespit edilmiştir(2,3). Yapılarında yer alan arsenikçe zengin bakır bileşiğinin (Cu_3As) dağılımı, Şekil 2(a)'da görüldüğü gibi genellikle ağ biçimindedir. Diğer taraftan, bazı buluntuların yüzeyinde ise, Şekil 2(b)'de görüldüğü gibi arsenikçe zengin bu faz, yaklaşık 100 mikron kalınlıkta bir tabaka olarak yer almaktadır. Şekil 2'de yer alan mikrograflardan buluntuların kabaca şekillendirilmesinde döküm yönteminin uygulandığı, fakat son şeklin sıcakta dövülerek verildiği anlaşılmaktadır. Diğer taraftan, Şekil 1(b)'de yer alan "Dörtlü spira"in, rengi gümüşîdir. Bu buluntunun metalografik etüdünde, yüzeyde gümüşe değil, arsenikçe zengin tabakaya rastlanılmış ve bu tabakanın arsenikçe zengin bakırın dökümünde katılaşma sırasında oluştuğu anlaşılmıştır(3). Şekil 3(a) ve (b)'de, aynı kazıdan çıkmış mızrak ucunun sap kısmına ait boyuna ve enine kesitlerin dağlanmadan önceki ve (c)'de ise ağız kısmından alınan örneğin dağlandıktan sonraki yapısı görülmektedir. Bu mikrograflar, eserin sap kısmının sıcakta, buna mukabil, kesici ağız kısmının soğukta dövülerek şekillendirildiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, uygulanan şekillendirme tekniklerinin malzemenin özelliklerine ne yönde etki edeceğinin, o devir ustaları tarafından bilindiğini göstermektedir. Erken-Bronz dönemine tarihlenen bu buluntuların metalografik incelenmesi sonunda ortaya çıkan en önemli bilgi, döküm, sıcak ve soğuk dövme gibi şekillendirme tekniklerinin bu dönemde, bilinçli ve başarılı bir şekilde uygulandığıdır. Metalografik etütle ortaya çıkan diğer bir dolaylı bilgi ise, teknoloji tarihinde en eski koruyucu kaplamanın arsenikçe zengin bakır bileşiği olduğu ve bu kaplamanın, eseri 5000 yıl kadar toprak altında bozulmadan koruduğudur. Oysa, metalografik etüt yerine, buluntuların kimyasal analizi yapılsaydı, bunların sadece arsenikli bakırdan yapıldıkları öğrenilecekti.

ÖLDÜREN İKİLİ
SİGARA VE URANYUM

İngiliz araştırmacılara göre, sigara içenler içmeyenlere oranla uranyumun zararlı etkilerine karşı daha savunmasız durumdalar. Nükleer yakıt tesislerinde çalışan işçiler üzerinde yapılan bir çalışmada, sigara içen ve uranyuma maruz kalan işçilerin kan hücrelerinde beklenenin oldukça üzerinde anormal kromozomların bulunduğu belirlendi.

Araştırmacılar, henüz üzerinde çalışılan kişi sayısının nispeten az olduğunu, bu yüzden de araştırmayı genişleteceklerini belirtiyorlar. Fakat sigara dumanı ile uranyumun birlikte yaptığı etkinin, her ikisinin ayrı ayrı etkilerinden oldukça fazla olduğu şimdiden kesinlik kazanmış durumda.

İşçilerden alınan kan hücreleri çoğaltıldıktan sonra bu hücrelerde iki türlü değişikliğin varlığı saptanmış. Bunlardan biri anormal kromozomlar, diğeri ise kardeş kromatid değişimi. Anormal kromozomlar, üzerlerinde belirgin bir şekilde radyasyonun izlerini taşıyorlar. İki eş kromozom arasında gerçekleşen kardeş kromatid değişimi ise, uranyumun radyoaktif etkisinden değil, kimyasal etkisinden kaynaklanıyor. Her iki etki sigara içenlerde daha kuvvetli bir şekilde görülüyor. Özellikle disentrik (çift merkezli) kromozomların sayısı sadece radyasyonla açıklanamayacak kadar yüksektir. Normalde bir kromozomun her iki yarısı tek bir merkezden birleşerek kromozomu meydana getirmektedirler. Disentrik kromozomlarda ise birleşme iki noktadan oluyor veya daha fazla yapışıklıklara da rastlanabiliyordu.

Eğer konuyla ilgili diğer araştırmalar da sonuçlanacak olursa, pek yakında radyasyonla çalışacak işçiler için sigara içmeme şartı aranabilecek.

New Scientist Mart 1991'den çev.:
Mesut YILDIRIM

Şekil 4'te, 15. Yüzyıl Osmanlı mimarisi örneklerinden, Edirne Saray mutfaklarından alınmış bir demir kenetin mikroyapısı yer almaktadır. Mikrograflardan görüldüğü üzere mikroyapı, esas olarak ferritik (karbonca fakir demir fazı) karakterde olup, yer yer perlitçe (karbonca zengin demir fazı) zengin bölgeler mevcuttur. Bu durum, kenetin üretimi aşamasında tekrarlanan yeniden ısıtma işlemleri esnasında kullanılan kömürden demire karbon difüzyonunun yer almasından kaynaklanmaktadır. Yapıda ayrıca, bol miktarda kalıntılar mevcut olup, yapılan elektron-prob mikroanalizinde bunların fosfor ve potasyum yönünden zengin olduğu görülmüştür(4). Bu özellik, çağımız demirlerinde görülmez. Diğer taraftan, eser üzerinde yapılan makro-incelemede kenetin, daha ince ve uzun bir parçanın ikiye katlanması ile elde edildiğini göstermektedir. Bütün bu bilgiler kenetin, sarayın yapıldığı dönemin teknolojisini yansıtan orijinal bir eser olduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç

Arkeolojik eserlerin metalografik etüdü, özellikle diğer tekniklerle desteklendiğinde, arkeologların karşı karşıya kaldığı birçok sorunun cevaplandırılmasında başvurulacak en güçlü yöntemlerden biridir. Mikroskobik inceleme sayesinde buluntunun, bileşiminin yanı sıra, orijini, üretim teknolojisi, yaşı ve sahte olup olmadığı ortaya çıkabilmektedir.

Metal buluntularla ilgili değerlendirmeler, birçok teknikten elde edilen bilgilerin ışığında yapılacağından buluntuların etüdünün en gelişmiş laboratuvar imkânlarına sahip kuruluşlarda gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Çeşitli kuruluşlarda yapılacak münferit incelemeler, buluntunun değerlendirilmesini zorlaştıracağı gibi, eserin önemli ölçüde tahribatına sebebiyet verecektir.

KAYNAKLAR

(1) A.E.Geçkinli, Metalografi I. Kısım, İ.T.Ü. Yayını Sayı: 1391 (1989).

(2) N.Bozkurt, A.E. Geçkinli, H.Yorucu, Ö.Bilgi, "III. Arkeometri Sonuçları Toplantısı" T.C. Kültür Bakanlığı, Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayını (1987) 121-138.

(3) A.E. Geçkinli, N.Bozkurt, Ö.Bilgi, "IV. Arkeometri Sonuçları Toplantısı", T.C. Kültür Bakanlığı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Başkanlığı Yayını (1988) 253-258.

(4) G.Tanyeli, A.E. Geçkinli, A.Ata, "VI. Arkeometri Sonuçları Toplantısı", T.C. Kültür Bakanlığı, Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayını, (1990) 109-125.

Bilgi Çağını Bilim ve Teknik ile İzleyin.

TEKNOLOJİK GELİŞMENİN NEDEN OLDUĞU KAYNAK SÖMÜRÜSÜ

Güngör YAVUZCAN*

Günümüzde, üretim, gelişen teknolojiye bağlı olarak hızla artmaktadır. Bu artışı, öteki sektörlerde olduğu gibi, tarım sektöründe de görmek mümkündür.

Üretimdeki gelişmenin değerlendirilmesi, çeşitli yöntemlerle yapılabilmektedir. En son kanıtlanmış yöntemlerden biri olan enerji optimizasyonu yöntemi, diğer yöntemler arasında önemli bir yer tutmaktadır.

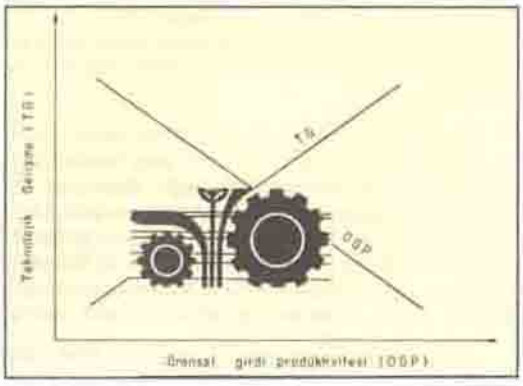
Şurası gerçektir ki, üretimi enerji transformasyonuna ve optimizasyonuna göre değerlendiren yöntemle, üretim girdi-çıktı matrisindeki tüm kalemler, enerji eşdeğerleriyle ifade edilebilmektedir. Bu yöntemle açıklanan bitkisel üretimde, yoğun olmayan bedava güneş enerjisi ile yoğun olan ticarî enerjiler, biyosfer enerjisine dönüştürülmektedir. Üretim sırasında kullanılan ticarî enerjiler, makine yapım ve bakım enerjileri ile yakıt, yağ, insan işgücü, tohum, gübre, ilâç, elektrik gibi girdi enerjileridir.Bu enerjilerden bir bölümü direkt enerjidir; petrol ve elektrik enerjilerinde olduğu gibi. Önemli bir bölümü ise dolaylı enerjilerdendir. Dolaylı enerjiler, hiç kuşkusuz, enerji eşdeğerleri ile girdi matrisine yazılmaktadır. Üretimden elde edilen çıktı ürünlerin enerji eşdeğerleri de çıktı matrisinde yer almaktadır.

Hangi yöntemle değerlendirilirse değerlendirilsin, gelişen bilim ve teknolojiye bağlı olarak tarımsal üretimde görülen artışlar, girdilerin oransal verimliliğinin azalması pahasına olmaktadır. Gerçekten de, bir üretime ilişkin çıktıların enerji eşdeğerleri, toplamı ticarî girdilerin enerji eşdeğerleri toplamına bölünerek bulunan oransal girdi enerji verimliliği, gelişen teknolojiyle birlikte giderek düşmektedir.

Bu sağlıksız büyüme, tüm ürün çeşitlerinde görülmektedir. Sayısal değerler de bunu göstermektedir. Çıktı/girdi enerji eşdeğerleri oranı, el işçiliği yoğun olan ekstansif üretim yönteminin uygulandığı ülkelerde 14/1 ... 12/1 ve benzeri değerlerde olmasına karşın, ileri teknolojinin-entansif üretim yöntemlerinin-uygulandığı ülkelerde 3/1 ... 2/1 ve daha da düşük oranlarda görülmektedir. İleri teknolojinin uygulanmasıyla ortaya çıkan bu düşük değerler, kaynak sömürüsünün, özellikle petrol ve doğa kaynakları sömürüsünün önemli kanıtı olmaktadır.

Peki, kaynak sömürüsüne neden olduğu halde, gelişmiş teknolojiyle üretim yapılmasının nedenleri ne olabilir? Bunun en önemli nedeni, üretim sırasında çıktı-girdi enerjileri arasındaki farkın, yani net üretimin, ileri teknolojiyle birlikte artmakta oluşudur.

* *Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü.*



SONUÇ

Tarımdaki teknolojik gelişmeler, ürün verimini artırdığı halde, girdilerin oransal verimliliğini düşürmektedir. Girdi tasarrufunu olumsuz yönde etkileyen bu durum, kaynak israfını artırmaktadır. İsraf, giderek, gelişmiş ülkelerde görüldüğü gibi, tüketim çılgınlığına dönüşmektedir. Bu yönelim, kapitalist ekonominin ilkeleri doğrultusunda gelişmektedir.

CEBİNİZDEKİ ÇELİK KASA

Fransız Cardsafe firması banka kartı, kredi kartı gibi değerli kartlarınızın korunması için bir yol buldu. Şifreli kapağı olan, sigara paketi görünümündeki, bu kutuya altı kart sığıyor.

Kutunun çalınması halinde hırsızın uygun rakamları bulup şifreyi bir araya getirme girişimi boşuna gidecektir. Çünkü altı denemeden sonra kilit sıkışıp kalıyor. Geriye güç kullanıp kutuyu kırmak kalıyor. Fakat yinede imkânsız; zira kutuda kırılma anında ortaya çıkan özel bir sıvı kartları hemen işe yaramaz hale getiriyor.

Kutunun fiyatı: 475 Frank (yaklaşık 350.000.-TL).

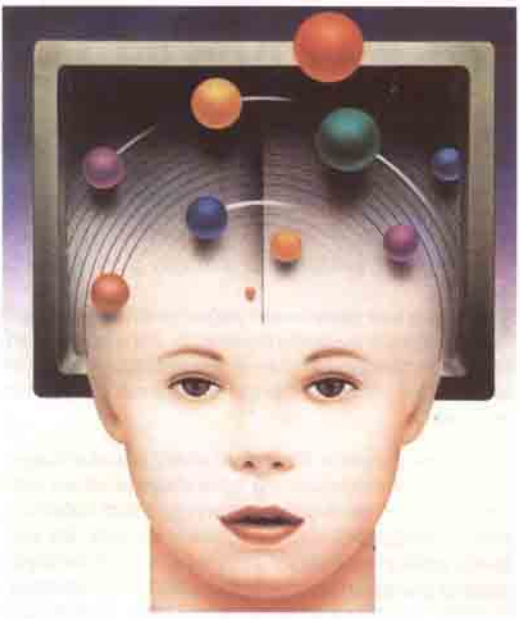
La Science Et la vie'den çev.: Ahmet TARCAN

Bir Mantık Programlama Dili

PROLOG

(Bölüm I)

Selçuk TARAL*



Ülkemizde bilgisayar dilleriyle ilgilenen çoğu kimse Prolog adında bir bilgisayar dilinin olduğunu duymamış olabilir. Bunun nedeni, Prolog'un ülkemizde pek fazla ilgi uyandırmayan yapay zekâ uygulamalarında kullanılan beşinci nesil dillerden olmasıdır.

Bu makale dizisinde Prolog dilinin temel yapısını, kullandığı teknikleri ve kontrol akış mekanizmasını örneklerle anlatmaya çalışacağız. Amacımız, her dilde doğal olarak bulunan özel terim ve söz dizimi kurallarının içine fazla girmeden, bu ilginç programlama dilinin temel yapısı üzerinde genel bir fikir oluşturmaktır. Bir prolog yorumlayıcısı bulabilen okuyucuların verilen örnekleri denemelerini salık veririz.

1970'li yılların başlarında Fransa'nın Marseille-Aux Üniversitesi'nde Calmerauer ve çalışma grubu tarafından icat edilen Prolog, adını Fransızcadan alır: 'Programation et Logique'. Mantığın doğrudan doğruya bir bilgisayar dili olarak kullanılabilmesini sağlamak amacıyla yapılan çalışmalar oldukça yeni sayılabilir. 1980 yılına değin dünyada 'mantık programlaması' diye adlandırılan programlama teori ve teknikleriyle uğrayanların sayısı 100 kişiyi bile geçmezken, 1981 yılında Japonların beşinci nesil bilgisayar projesini açıklamalarıyla konuya ilgi büyük ölçüde arttı. Bu projede, gelecek kuşak bilgisayarların geliştirilmesinde mantık programlamasının oynayacağı önemli rol vurgulanıyordu. Bundan sonra Prolog dili hızlı bir şekilde gelişti ve olgunlaştı. Bugün artık her tip bilgisayarda kullanılabilen Prolog uygulamaları bulmak mümkündür. Prolog üzerine çeşitli amaç ve seviyelerde birçok kitap yayınlandı ve dilin bir standardı oluştu: Edinburgh Prolog ailesi.

Bilgisayarın belirli bir problemi çözebilmesi için kendisine problemle ve çözüm yoluyla ilgili bilgi verilmesi gerekir. Programlama dilleri aracılığıyla insan bilgisayarla iletişim kurabilir. Basic, Fortran, Cobol gibi klasik programlama dilleri bu iletişimi kolaylaştıran üst düzey diller olmalarına karşılık, temel yapıları itibariyle bilgisayarın doğrudan 'anladığı' dilin, yani makine dilinin çok geliştirilmiş şekilleridir. Bu nedenle, klasik programlama dillerinin yapısı doğal konuşma dillerinden (Türkçe, İngilizce vb.) ve mantıksal düşünme yöntemlerinden çok uzaktır. Örneğin, klasik programlama dillerinin sözdizimlerinde temel yapı elemanlarından olan GOTO, FOR-TO, REPEAT-UNTIL vb. ifadeler, bir problemi çözerken normal olarak kullandığımız mantıksal düşünce yöntemlerini hemen hiç yansıtmazlar.

* *TÜBİTAK, Bilgi İşlem Daire Başkanı.*

Klasik programlama dillerinin yapılarındaki bu yapaylığın, yazılım teknolojilerinde donanıma göre çok daha yavaş bir ilerlemenin görülmesine (yazılım krizi) neden olduğunu söyleyebiliriz. Diğer taraftan, kullanılan programlama dilinin bir problemin kavramsal çözümlenmesi aşamasında kullanıcıya yardımcı olması, yazılım geliştirme uğraşını kolaylaştırır ve yaratıcı bir faaliyet haline sokar. Böylece hızla prototip üretmek ve ortaya çıkan modülü test etmek mümkün olur. Prolog, mantıksal ve sembolik düşünmeye uygun yapısıyla, problemin tanımlanması ve çözümü için gerekli yöntemlerin geliştirilmesi aşamalarında bize yardımcı olan bir araçtır.

Burada Prolog'un mantık üzerine kurulu ve klasik programlama dillerinden tamamen farklı olan bu yapısının neden olduğu ilginç bir gözlemden söz etmeden geçemeyeceğiz. On yaşında çocuklar Prolog'u öğrenmesi kolay bir dil bulurken, deneyimli programcılar bu dili şaşırtıcı ve kafa karıştırıcı bulmuşlar! Şimdi Prolog'un bu mantıksal yapısına bir göz atalım.

Biraz mantık okumuş herkesin bileceği gibi, 'Sokrat bir insandır' ve 'Tüm insanlar ölümlüdür' cümlelerinden, 'Sokrat ölümlüdür' sonucuna varırız. Şimdi bu basit mantık probleminin bir Prolog programı olarak nasıl ifade edilebileceğini görelim. Problem önce dilin temel iki öğesi olan, 'gerçekler' ve 'kurallar' aracılığıyla tanımlanır. Gerçekler, matematiksel aksiyomlar gibi, bir veya daha fazla nesne arasında bulunan bir ilişkiyi veya bir nesneyle ilgili bir özelliği, "deklare etmek" için yazılan Prolog tümceleridir. Örneğin, 'Sokrat bir insandır' tümcesini bir Prolog gerçeği olarak şöyle yazabiliriz:

```
insan (sokrat).
```

'Kurallar' ise, içindeki koşulların doğru olmaları halinde doğru olan Prolog ifadeleridir. Örneğin, 'Tüm

insanlar ölümlüdür' veya aynı anlamdaki 'X bir insan ise, x ölümlüdür' tümcesini bir kural olarak şöyle yazabiliriz.

ölümlü (X) : — insan (X)

Bir özelliği veya bir ilişkiyi gösteren isimlere Prolog terminolojisinde yüklem (predicate) adı verilir. Yukarıda ölümlü ve insan yüklemleri parantez içindeki argümanla ilgili bir özelliği belirtirler. Parantez içinde birden fazla argüman olması halinde ise yüklem, bunlar arasındaki bir ilişkiyi tanımlar. Örneğin, ahmet ile mehmet arasında "ahmet mehmet'in babasıdır" şeklinde bir ilişki mevcut ise, bu ilişkiyi bir gerçek olarak şöyle yazabiliriz:

baba (ahmet, mehmet).

Yukarıda verilen kuralda, ':-' işareti 'eğer' anlamına gelir. X ise her değeri alabilen bir değişkeni gösterir. İşaretin sağ tarafındaki yüklemin ifade ettiği ilişki veya burada olduğu gibi özelliğin doğru olması halinde, Prolog sol taraftaki yüklemin de doğru olduğu sonucuna varır. Örneğin, kuralın sağındaki X değişkeni, insan (X) yüklemini doğru yapan bir değer alırsa, kuralın sol tarafı da aynı değer için doğru olur. Yani, X 'insan' olma özelliğini taşıyorsa 'ölümlü' olma özelliğini de taşıması gerekir. Bu örnekte insan (sokrat) bir gerçek olarak verildiği için, X = sokrat değerini alır ve sokrat'ın 'ölümlü' olduğu sonucu çıkar.

Şimdiye kadar Ahmet veya Sokrat gibi özel isimleri neden küçük harfla başlayarak yazdığımızı merak etmiş olabilirsiniz. Prolog dilinde sabit isimler ve yüklem isimleri küçük harfle, değişkenler ise büyük harfle başlar. Yüklem isimleri ve değişkenler için anlamlı sözcükler seçilmesi programı daha kolay okunur yapar. Örneğin yukarıdaki kuralı yazarken X yerine örneğin Birey sözcüğünü veya büyük harfle başlayan herhangi bir isim yazabilirdik. Burada kuralın basitliği ve yüklem isimlerinin yeteri derecede açıklayıcı olması nedeniyle, tek harfli bir değişken kullanmakla yetindik.

Klasik bir dille programlamada, yordamlar (prosedürler) ile bilgisayara tek tek hangi işleri yapacağı, hangi adımları atacağı anlatılır. Prolog'ta ise, çözülmesi istenilen problemin özelliklerini, gerçekler ve kurallar aracılığıyla deklare etmek yeterlidir. Böylece ortaya çıkan "bilgi tabanı"nı kullanarak, istenen çözümleri çıkarmak, Prolog dilinin içine yerleştirilmiş, sonuç çıkarma makinesi (inference engine) diye adlandırılan bir mekanizma sayesinde olur. Örneğin, bir önceki paragrafta, sokrat'ın bir insan olduğunu deklare eden gerçek ve insan olan herkesin ölümlü olduğunu deklare eden kuraldan oluşan çok kısa Prolog programına, sokrat'ın bir ölümlü olup olmadığını şöyle sorabiliriz:

```
baba (hamza, süleyman).
baba (süleyman, ibrahim).
baba (süleyman, ayşe).

erkek (hamza).
erkek (süleyman)
erkek (ibrahim).
erkek (hayri).

erkek çocuk (X, Y) : - baba (Y, X), erkek (X)
```

Şekil 1:

?- ölümlü (sokrat).

Prolog içine yerleştirilmiş "sonuç çıkarma makinasını" oluşturan iki temel algoritma sayesinde bu basit soruya kolayca 'evet' (yes) yanıtını verir. Prolog'un içine yerleştirilmiş bu mekanizmanın verilen gerçekler ve kurallardan giderek nasıl sonuca vardığına yukarıda biraz dokunduk. Detaya girmeden önce Prolog'a soru sormanın ne anlama geldiğini açıklayalım. Bir mantık programından bilgi almak (information retrieval), programa soru(lar) (query) yönelterek yapılır. Soru, Prolog ile yazılmış programa, nesneler arasında belli bir ilişkinin bulunup bulunmadığını veya bir nesnenin belli bir özelliği sağlayıp sağlamadığını, sorar. örneğin,

?- baba (ahmet, mehmet).

sorusu ile Prolog'a 'ahmet'in mehmet'in babası olup olmadığını' sorarız. Sorunun yanıtlanması, sorulan ilişki veya özelliğin programın mantıksal bir sonucu olup olmadığının, belirlenmesi anlamına gelir.

Sadece gerçeklerden oluşan bir programda soruların yanıtlanması basittir. Programdaki tüm gerçekler soruyla karşılaştırılır. Soruya tıpa tıp eşit olan bir gerçek varsa, Prolog'un vereceği yanıt "yes", aksi taktirde "no" olacaktır. Gerçek hayatta doğru olan, ama programın gerçekleri arasında bulunmayan bir ilişkinin doğruluğu sorulduğunda alacağımız yanıt ise "no" olacaktır. Çünkü, bu Prolog programı için sadece kendi bilgi tabanında verilen gerçek ve kurallardan çıkarılabilen ilişkiler doğrudur.

Prolog'a sorabileceğimiz sorular, sadece belli bir ilişki veya özelliğin programın gerçekleri arasında olup olmadığıyla sınırlı değildir. Soruda değişkenlerin bulunması halinde Prolog, bu değişkenlere sorudaki ilişkiyi doğru yapacak değerleri bulmaya çalışır. Örneğin, 'mehmet'in babası kimdir?' sorusunu şöyle sorabiliriz:

?- baba (X, mehmet).

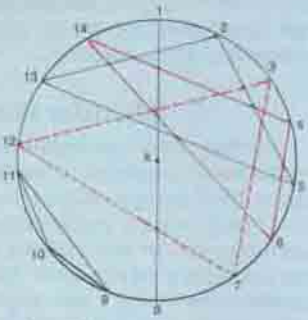
Diğer soru tiplerini bir başka örnek üzerinde anlatalım. Bu amaçla, Şekil 1'de verilen Prolog programı birden fazla gerçek ve sadece bir kuraldan oluşmaktadır.

İlk üç gerçekte verilen 'baba' yükleminin ardından ikinci sırada gelen 'erkek' yüklemi dört gerçekle verilmiştir. Programın tek kuralında ise, kuralın başı olarak adlandırılan ':-' işaretinin sol tarafında, X'in Y'nin erkek çocuğu olması ilişkisini gösteren erkek-çocuk yüklemi yer almaktadır. Kuralın gövdesi olarak adlandırılan ':-' işaretinin sağ tarafında ise baba

DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayıda yayınlanan soruların cevapları.)

KİRKMAN'IN OKUL KIZLARI PROBLEMİ: Bir üçgeni 14 eşit yaya ayralım ve çevreyi 1'den 14'e kadar numaralayalım. Merkezde k yıldızını çizelim. 1. günün 7 triplisi (1,k,8) olsun. Kalan triplelerin daire içine çizilecek üçgenler yardımıyla bulacağız. Üçgenin kenarlarına p, q, r'deki daire içine çizilen üçgenler de p + q = r veya p + q + r = 14 şartı sağlamalıdır. Burada anlatmak istenen, üçgenin köşelerden oluşan kenarının uzunluğunu yay birimi cinsinden elde etmektir. Örneğin, 2-5-13 üçgeninde 2-5 kenarını gören 2345 yayı 3 birimdir. 2-3, 3-4 ve 4-5; 2-13 kenarını gören 2-1-14-13 yayı da 3 birimdir: 2-1, 1-14 ve 14-13. p = 2-5 kenarı ve q = 2-13 kenarı demek görülüyor ki, p + q = r dir. r = 13-5 kenarı 6 yay birimidir: 13-14, 14-1, 1-2, 2-3, 3-4 ve 4-5; yani 3 + 3 = 6 gerçekleşmiştir. Toplam 4 üçgen vardır (3'ü eşkenar ve bir üç kenarı farklı üçgen). Görülüyor ki, 1'den 14'e kadar tüm sayıların hepsi üçgen köşeleri olarak kullanılmıştır (1,k,8 çapı hariç). İlk önce p + q = r veya p + q + r = 14 olacak şekilde sayılar aranır: (1,1,2), (2,4,6), (3,3,6) ve (5,5,6). Bir 3 parametrede 1 + 1 = 2, 2 + 4 = 6, 3 + 3 = 6 ve 5 + 5 + 4 = 14 dür. Bu sayılar yay birimlerdir. Şimdi bunu uyan 1 ile 14 arası sayıları bulalım: (9,10,11), (4,6,14), (2,5,13) ve (3,7,12). İşte 4 üçgeni çizmak için gerekli sayılar böyle bulduk. Örneğin (9,10,11) üçgenini alalım. 9-10 kenarı 1 yay birimi, 10-11 kenarı 1 yay birimi ve 9 - 11 kenarı 2 yay birimdir. Böylece 1,1,2 şartını uyuşturduk. 4-6-14 üçgeninin kenarları 2,4 ve 6 yay birimidir; dolayısıyla 2,4,6 şartını uyuşturduk ve şimdi üçgenlerin köşelerine ve çıkarılmış çapa bakarak 1. günün triplelerini yazalım: (1,k,8), (9,10,11), (4,6,14), (2,5,13), (3,7,12). Diğer günlerin triplelerini bulmak için daire üzerindeki sayıları saat yönünde 2 yay birimi döndürelim. Örneğin, o zaman 1 yerine 13, 8 yerine 6, 9 yerine 7, 10 yerine 8, 11 yerine 9 gelecektir.



Böylece:

2. gün (13,k,6), (7,8,9), (2,4,12), (14,3,11), (1,5,10)
3. gün (11,k,4), (5,6,7), (14,2,10), (12,1,8), (13,3,9)
4. gün (9,k,2), (3,4,5), (12,14,8), (10,13,7), (11,1,6)
5. gün (7,k,14), (1,2,3), (10,12,6), (6,11,5), (8,13,4)
6. gün (5,k,12), (13,14,1) (8,10,4), (6,9,3), (7,11,2).
7. gün (3,k,10), (11,12,13), (8,8,2), (4,7,1), (5,9,14)

Tabii ki, k = 15'dir.

Benzer yöntemle birkaç değişik çözüm daha vardır. Değişik üçgenler çizerek diğer çözümleri kendiniz bulabilirsiniz. Üçgenlerin eşkenar olmak şartı yoktur, fakat daima p + q = r veya p + q + r = 14 olacak şekilde ve 14 noktanın hepsi de kullanılarak çözülmüştür.

OLABİLİR Mİ? Olabilir. Bir dikdörtgenin alanını her kenarında yarıyarıya azaltarak sonsuz sayıda dikdörtgen elde edelim. Bu şekilin kenarı sonsuz, alanı ise şöyle bir sonsuz yıkınsak seridir:

$1/2 + 1/4 + 1/8 + \ldots + 1/2^n + \ldots$

Bu serinin toplamı 1'e eşittir.



KEDİLER VE KÖPEKLER: Dairenin sol üstten başlayarak numaralayalım. Sol üst: 1, sol orta 2, sol alt 3, soldan ikinci dikey sıra üst 4, alt 5, orta dikey sıra: Üst 6, orta 7, alt 8, soldan dördüncü dikey sıra üst 9, alt 10, sağ üst 11, sağ orta 12, sağ alt 13

Hareketler: 1) 11'deki köpek 9,7,10
2) 1'deki kedi 4,6
3) 2'deki kedi 4
4) 3'deki kedi 5,2
5) 10'daki köpek 8
6) 12'deki köpek 10
7) 6'daki kedi 9,11
8) 4'deki kedi 6,9
9) 2'deki kedi 4,6
10) 8'deki köpek 5,3
11) 10'daki köpek 8,5,2
12) 13'deki köpek 10,8,5
13) 9'daki kedi 12
14) 6'daki kedi 9
15) 2'deki köpek 4,1
16) 5'deki köpek 2
17) 9'daki kedi 7,10,13

İLK ÜÇE GİRME: Toplam olasılık $3 \times 9! = 1\,088\,640$ İlk üçe girme olasılığı = 1/1 088 640. İkinci olma olasılığı: 1/9! = 1/362 880 = milyonda 2.75.

EN ÇABUK MAT: 1-f4, d6 2-g4, h1-f4 MAT.

MÜZİK DURDU VE KADIN ÖLDÜ: 1- Adam bir sirkat eşkalı açıp kapıyan bir işçiydi. Aşkını reddeden iş cambaz kadın işte yürürken, adam gelen indirerek onun düşmesine ve ölmesine neden olmuştu. Elektrik kesilince hoparlörler de susmuştu. 2- Kadın kör bir iş cambazıydı. İşini devam etmekte olduğunu ona ademin kemanı çalışı anlatıyordu. Adam müziği kesince, kadın işin bittiğini sandı ve düşüp öldü. 3- Kadın ses sanatçısıydı. Adam mikrofonu yakalık bağlamıştı. Kadın mikrofonu fırlatınca kısa devre oldu ve hoparlörler susarken kadın da öldü. 4- Adam kadını çılgın gibi seviyor ve ona bestiler yapıyordu. Birgün adamı aşkın yüzü ve beste yapamaz oldu, müzik durdu ve onun bestelerine aşık olan kadın bu üzüntü dayanamayarak öldü. 5- Kadın bir kalp krizi geçirmişti ve kol damarlarından kalbine şokları telsizle verilen elektrikle yaşıyordu (geçici pacemaker), bir yandan da radyosundan müzik dinlemekteydi. Hastanede jeneratör yoktu. Bir yıldırım düşüşünden sonra elektrik kesildi ve müzik susarken kadın da öldü. Adam kadının doktoru idi. 6- Düşmanı ateş etmek yaklaşıyordu. Kaçacak yer kalmamıştı. Bir tek bandocular hayatta kalmış, diğer askerler ölmüştü. Bandocular kadına saper oldular. Müzisyenler birer birer vurulduk, müzik sustu ve kadın öldü. Adam o bandonun şefiydi. Siz de hayalinizi çalıştırarak bu sözlerle uyan senaryolar yaratmaya çalışın sevgili okurlar; bunlardan seçtiğiniz bir kaçını yayınlayabiliriz.

ÜÇLÜ DÜĞÜM: Bu düğümü aynaya tutun. Gördüğünüz kapalı bir eğridir. Ayna hayali olan eğriyle topolojik olarak özdeşse de, bir düğümdan diğerini elde etmek için mutlaka düğümü kesmek gerekmektedir. Düğümün bu garip özelliği topolojiden şüphelenmiştir. Bu eğrinin, aynaya bakarak bakmayarak, ayna hayalini üzmeye çalışın bakalım.

İKİ KİLO BULGUR TARTMAK: a) 1. tartma: Terazide 9 = 4.5 + 4.5 sağlanır. 2. tartma: Terazide 4.5 = 2.25 + 2.25 sağlanır. 3. tartma: Bir kefeye 250 gramlık ağırlık, diğer kefeye 2.25 kg bulgur konur ve terazi denkleşene kadar hafif kefeye bulgur eklenir, eklenen bulgur tam 2 kg'dır

b) 1. tartı: Bir kefeye 200 gr ağırlık konur ve terazi denkleşene kadar bulgur iki kefeye taksim edilir. 2. tartı: 1. tartıda 200 gr ağırlık içeren kefede 4.4 kg., diğer kefede 4.6 kg bulgur vardır. Bu tartıda 4.4 = 2.2 + 2.2 sağlanır. 3. tartı: Bir kefeye 200 gr. ağırlık ve diğerine 2.2 kg bulgur konur. Terazi denkleşene kadar hafif kefeye bulgur eklenir, eklenen bulgur tam 2 kg'dır

CELEBES ADASI DİLİ:

1. ᨆᨊ
2. ᨅᨔᨕᨘᨁᨗ
3. ᨕᨔᨗ
4. ᨕᨊᨀᨘᨁᨗ
5. ᨆᨕᨊᨆᨊᨆ

ve erkek yüklemleri bulunmaktadır. Bu kuralı şöyle okuyabilirsiniz: 'X Y'nin erkek çocuğudur eğer Y X'in babasıysa ve X erkek ise. 'Diğer bir deyişle bu kuralda, 'erkek-çocuk' yüklemi 'baba' ve 'erkek' yüklemleri aracılığıyla tanımlanmıştır.

Şekil 1'de verilen programa yöneltilecek 'süleyman'ın çocukları kimlerdir?' anlamına gelen,

?- baba (süleyman, X).

sorusuna, Prolog önce X = ibrahim yanıtını verir. Prolog'un bu yanıtı nasıl verdiğine geçmeden, önce Prolog'ın diğer dillerden önemli bir farkı olan, aynı soruya yeni yanıtlar arayabilme özelliğinden bahsedelim. Yukarıdaki soruya verilen ilk yanıttan sonra Prolog'a, 'veya' anlamına gelen ';' işaretiyle X için yeni değerler aramasını emredebiliriz. Alacağımız yanıt X = ayfer olacaktır.

(Devam edecek.)

PLASTİĞİN YENİ BOYUTU

Likid-kristal polimerler, gelecekte elektronik ve materyal bilimine yeni bir çehre kazandıracak gibi...

George ATTARD ve Corrie IMRIE

Son 50 yıldır hayatımıza giren plastikler, hayatımızı büyük ölçüde değiştirdi. Plastikler, metal ve odun gibi insanların eskiden beri kullandıkları maddelerin yerini alarak tıp, elektronik ve optik gibi alanlarda birçok gelişmeye yardımcı oldular. Gelecekte ise, likid-kristal plastikler çeşitli teknoloji alanlarında çok daha büyük öneme sahip olacaklar gibi. Araştırmacıların daha yeni yeni geliştirdikleri bu maddeler, müthiş mekanik ve elektriksel özelliklere sahipler.

Plastik, genellikle (her zaman değil) karbon atomu iskeletinin oluşturduğu bir zincir üzerinde tekrarlı molekül ünitelerinden oluşur. Bunlar, "Polimer" olarak adlandırılırlar. Meselâ, politen veya polietilen, polimerizasyon adı verilen, bir uçtan bir uca birçok eten (C_2H_4) molekülünün birleşmesiyle oluşur. Polimerler, kimyasal yapılarına bağlı olarak çok büyük bir çeşitliliğe sahiptirler. Meselâ bazı poliimidler (karbon ve hidrojen atomu yanında nitrojen atomu da içeren maddeler) 300°C'nin üzerinde katı halde kalabilen sert plastikler oluşturabilirler. Bazı polisiloksanlar ise (silikon, oksijen ve hidrojen içerirler) 200°C'de katı, -20°C'nin altında yumuşak haldedirler.

Diğer maddeler gibi, polimerler de genellikle belirli sıcaklıklar üzerinde sıvı hale geçerler. Ama katı fazdan sıvı faza geçiş genellikle oldukça komplekstir. Çünkü polimerler, değişik tipte birçok sıvı fazı oluşturabilirler. Bazı plastiklerde moleküller, kristalde olduğu gibi düzenli sıralar oluştururlar. Bazıları ise pişmiş bir spagettiye benzeyen, karmakarışık yumaklar halindedirler. Bu tip düzensiz yapılara "Şekilsiz camsı yapı" adı verilir. Camsı katıların önemli bir özelliği ise, moleküllerinin ya hiç ya da çok az hareket etmesidir. Bu camsı katılara bir örnek, oda sıcaklığında katı halde bulunan ve perspex olarak bilinen polimetilmetakrilat. Perspex belli bir sıcaklık üzerinde ısıtıldığında, yumuşar ve viskoz sıvı haline dönüşür. Sıvı fazda, polimer moleküllerinin düzeni hâlâ karmaşıktır; ama daha hareketlidirler ve birbirleri arasında kayabilirler. Bazı durumlarda polimerler, likid-kristal fazlası oluşturabilirler. Bu durumda, moleküller pozisyonlarını kaybederler, ama yönlerini korurlar. Likid-kristal oluşturmak için, polimer molekülleri katı bir yapıya gereksinim gösterirler. Böylece birbirlerine göre belirli bir yön tayinine sahip olurlar.

Likid-kristaller, bildiğimiz kristallerin tüm fazlasını gösterirler. Likid-kristal polimerleri katılaştıklarında, likid-kristal yapısı aynen buz gibi sertleşir. Bu gibi özellikler likid-kristalleri, bilinen şekilsiz camsı plastiklerden ayırır; yüksek gerilme direnci, elektro-optik davranışlar, v.b.



Likid-kristallerden elde edilen aramid fibrilleri çelikten daha sağlamdır.

Likid-kristal polimerleri oluşturmanın iki yolu vardır (Likid-kristal polimerleri genellikle "ana zincir polimerleri" olarak adlandırılırlar). Ana zincir polimerleri aromatik asit ve aminler gibi yapıların birleştirilmesiyle oluşturulabilirler (Aromatik denmesinin nedeni karbon atomlarına tek ve çift bağlarla bağlanmış karbon atomları içermelerindendir). Bunlar katı yapılardır ve uzun katı çubuklar oluştururlar. Ana zincir polimerleri ayrıca gevşek zincirlere bifenil grupları gibi kısa katı yapılar eklenmesiyle de oluşturulabilir. Bunlar "Yan zincir polimerleri" olarak adlandırılırlar. Almanya'daki Mainz Üniversitesi'nde Helmut Rinsdorf ve arkadaşları ana zincir ve yan zincir polimerlerinin karışımı bir likid-kristal yapısı oluşturdular. Şekil 1 bazı yapıları göstermektedir.

En iyi bilinen ana zincir likid-kristal polimerleri aromatik poliamidlerdir. Ve genel olarak aramidler olarak bilinirler. Du Pont'daki bir araştırma grubu bunları 1960'ların sonlarında keşfettiler. Aramidlerdeki polimer moleküllerinin uzun katı çubuklar gibi olması nedeniyle aralarındaki kuvvet oldukça fazladır. Gerçekte zincirler arasındaki çekim o kadar fazladır ki, ısı aralarındaki bu sıkı bağı koparamaz. Aramidler ısıtıldıklarında erimezler; ama oldukça yüksek sıcaklıklarda yapıları bozulur. Bu demektir ki, katı fazı ısıtarak veya sıvı fazı soğutarak likid-kristal fazları elde edilemez.

Fakat uygun çözgenler bu intermoleküler kuvvetleri bozabilir. Poliamidlerin çözgeni konsantre sülfirik asittir. Uygun konsantrasyonlarda bu çözgen, intermoleküler kuvvetleri bir likid-kristal fazı oluşturabilecek ölçüde zayıflatır. Bu özellikle Du Pont'un aramidleri kullanışlı hale getirmesinin en önemli se-



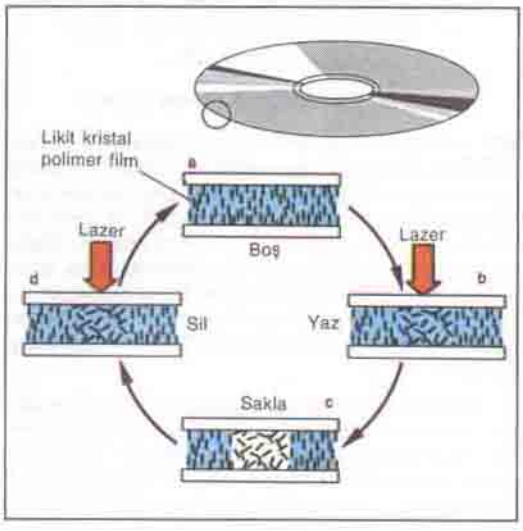
Geleceğin ulaşım araçları: *Bu araçların şasilerinden dış kaportalarına kadar çok büyük bir kısmında plastik kullanılmıştır.*

bebiydi. Likid-kristal fazdan fibriller oluşturulur ve daha sonra sülfirik asit temizlenir. Fibriller, katı uzun polimer zincirleri özelliklerini muhafaza ederler. Bu yapılar çelikten daha da sağlamdır. Du Pont bu materyali "Kevlar" adıyla piyasaya sundu. Kevlar, yavaş yavaş, çelik tellerin yerini almakta, uçak ve araba gövdesi yapımında, kurşun geçirmez yelekler, vb. yapımında kullanılmaktadır.

Ne yazık ki, konsantre sülfirik asit geniş bir kullanım alanı yönünden pek çekici olmayan bir madde. Kimya araştırmacıları, intermoleküler kuvvetleri fazla güçlü olmayan, yeni likid-kristaller oluşturmaya çalışıyorlar. Yeni likid-kristaller, basitçe katı polimerleri eritmeyle likid-kristal fazları oluşturmaya uygun, eriyebilir maddeler olacaklar. Bunun bir yolu, uzun çubuk şeklindeki polimerlerden kıvrımlı atom grupları oluşturmaktır. Her bir kıvrımın ortalama yoğunlukları elverişli olduğunda bu maddelerin kaynama noktaları likid kristal fazları oluşturabilecek kadar (meselâ 300°C nin altına) düşürülebilir. Bu ve buna benzer tasarım çalışmaları sonucu endüstriyel kimyacılar çeşitli çözeltilerde çözünemeyen bazı likid-kristal polimerleri ürettiler. Bu maddeler, çok sağlam, kolayca eğilip bükülebilir, ısıtıldığında çok az veya hiç genişlemeyen maddelerdir. Bunlara ek olarak bu maddeler aşınmaya oldukça dayanıklıdırlar. Kolayca yanmazlar ve iyi yalıtkandırlar.

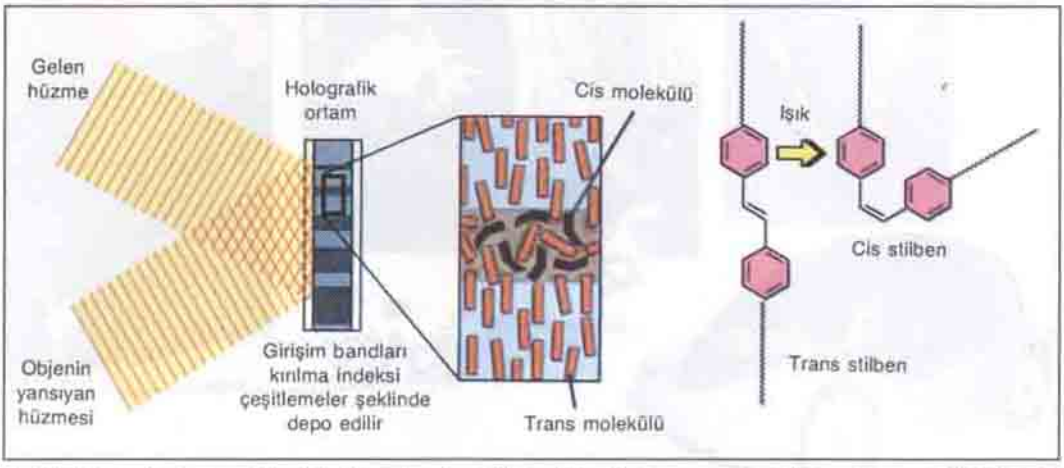
Ticarî olarak uygun, eriyebilir likid-kristal ana zincir polimerlere bir örnek ise Hoechst-Celanese firması tarafından Vektra ismi altında satılan poliesterdir.

2. Likid-kristal polimerleri, silinebilir kompakt diskler için idealdir. Bir elektrik alan, noktacıkları, parlak bir film elde etmek için düzenler. (a) Bir lazer daha sonra filmi eritir ve noktacıklar düzenlenmelerini kaybederler. (b) Ve bilgiyi depolayan, saydam olmayan alanlara dönüşürler. (c) Bunlar daha sonra lazerin elektrik alanla beraber çalıştırılmasıyla silinirler. (d) Disk yeniden kayda hazırdır.



Vektra gibi plastikler bazı kompleks parçaların yapımında kullanılabilirler. Meselâ metal alaşımlarıyla oldukça fazla işlem ve incelik gerektiren, araçların yakıt-enjeksiyon sistemlerinde olduğu gibi. Eriyebilir likid-kristal polimerleri elde etmenin diğer bir yolu da katı aromatik boşlukların arasına gevşek segmentler ekleyerek polimerin ana zincirini daha az katı hale dönüştürmektir. Bu ara maddeler karbon, silikon veya oksijen atomları içeren (siloksanlar) zincirler olabilir. Yapılan çalışmalarda, siloksan içeren polimerlerin ana zincir likid-kristallerinden daha düşük erime noktasına sahip oldukları görülmüştür.

Yan zincir polimerleri, ana zincir polimerlerinden daha değişik özelliklere sahiptirler. Normal bildiğimiz plastikler gibi daha esnektirler ve şu anki teknoloji kullanılarak kolayca ince film ya da daha başka formlara dönüştürülebilirler. Almanya'dan Heino Finkelmann ve meslektaşları ve Moskova'dan Valeri Shibaev ve arkadaşları, 1970'lerin sonlarında ilk yan zincir polimerlerini yaptılar. Yapısal olarak ele alırsak, likid-kristal yan zincir polimerleri polistiren veya polimetilmetakrilat (perspex) gibi normal plastiklerin türevlerine benzerler. Meselâ polimetilmetakrilat'taki metil (CH_3) grupları çubuk şeklindeki bir üniteye bağlı 4-5 karbon atomundan oluşan bir yapıya değiştirilerek likid-kristal polimetilkrilat elde edilebilir. Bu katı çubukların moleküle eklenmesi likid-kristal fazı oluşmasını sağlar. Sonuçta elde edilen likid-kristal materyal oluştuğu plastiğe benzer özellikler gösterir. Çünkü ana yapı değişmemiştir. Aynen perspex gibi yeni materyal oda sıcaklığında camsı



3. Likid-kristaller holografik görüntüler depolayabilirler. Bir objeden yansıtılan iki lazer hüzmesi, likid-kristal filmi üzerinde bir girişim bandı oluşturur. Bunun aydınlatılmış kısımları kırılma indekslerini değiştirerek, kimyasal yapılarını değiştirirler. Bu objenin imajı bir kırınım kafesi olarak kodlanır ve gösterildiğinde üç boyutlu bir yalancı görüntü elde edilir."

katı özelliğe sahiptir. Birçok bakımdan bu polimerler küçük moleküllerden yapılan bildiğimiz likid-kristallere benzer davranışlar gösterirler. Meselâ elektriksel alana cevap verirler. Bunun yanında likid-kristal yan zincir polimerlerine önemli farklı karakterler veren önemli farklılıkları da vardır.

Normalde yan zincir likid-kristali ince filmi saydam değildir. Bunun nedeni, çubuk şekilli ünitelerin düzenleniş yönünün materyalin tümünde farklı farklı oluşudur. Bazı alanlarda bir yönde, bazılarında da farklı bir yönde düzenlenmişlerdir. Alanların değişik yönde düzenlenmesi bulanıklığa yol açan ışığın kırılmasına sebep olur.

Filme elektrik alan uygulanması, zincirlerdeki maddelerde elektrik alanın sebep olduğu bir düzenlenmeye neden olur. Likid-kristal film bu nedenle saydam görünür. Çünkü ışık, artık farklı yöndeki alanlarca kırılmaz. Normal likid-kristaller elektrik alanın kesilmesiyle yine eski durumlarına dönerler. Fakat yan zincir polimerlerinde film, elektrik alanın kesilmesinde saydam kalır. Çünkü zincirler kolayca hareket edememektedirler ve düzenli olarak kalırlar. Yönlenmeleri yeniden eski düzensiz hale sokmanın tek yolu, materyali elektrik alanın olmadığı bir yerde, normal likid haline gelinceye kadar eritmektir. Bu özellik, düzenli bir likid-kristal üzerinde, filmdeki 10 μm uzunluğundaki küçük bölgeleri ısıtabilen bir lazer kullanarak bilgi kaydetmede kullanılabilir. Bu etki, lazerin dalga boyundaki (genellikle infraredde) absorbasyon yapan ve polimer zincirine kimyasal olarak eklenen bir boya maddesi ile daha da artırılabilir. Lazer ısıyı artırır ve berrak filmdeki noktacıkları eritir. Soğuduklarında ise moleküler düzenlenmeleri bozuk, parlak bir zeminde beyaz görünen noktacıklar elde edilir. Polarizerlerden bakıldıklarında, noktacıklar, siyah zeminde parlak, yuvarlak noktacıklar olarak görünürler. Gerektiğinde ise bilgiler noktacıklara bir elektrik alanı uygulanmasıyla silinir (Şekil 2).

Bu özellik, hi-fi piyasasında bilgi saklamak için kullanılan, silinebilen veya kayıt yapılabilen kompakt diskler yapılması yolunda likid-kristal yan zincir polimerlerini ideal yapar. Londra'daki GEC's Hirst araştırma merkezinden Ciaran Mc Ardle ve arkadaşları likid-kristal polimer filmlerinin görünür hiçbir yıpranma göstermeden 10 000 defa yazılıp silinebildiğini gösterdiler. Eskimeye ve bozukluğa sebep olan ana faktör de ışığın boya molekülleri üzerindeki etkisidir. Şimdiki araştırmaların büyük bir kısmı da, infrared ışığa maksimum absorbans gösterebilen stabil boya maddeleri üretmek ve yazma-silme devrini hızlandırmak üzerinedir.

KENAR ZİNCİR POLİMERLERİNDE BİLGİ

Gene GEC'deki araştırmacılardan biri olan Carolyn Bowry, bilginin arşiv olarak depolanmasında ideal olarak kullanılabilen bir WORM Media (bir defa yaz, birçok defa oku) sistemi geliştirdi. Mikrofişler ve 35 mm slaytlar WORM Media'yı oluşturur. Araştırmacılar, yan zincir likid-kristal polimer filmin, doğal bulanıklıkla ve bunun camsı fazdaki saydamlığı arasındaki kontrasta dayanan bir sistem geliştirerek, elektrik alana olan ihtiyacı ortadan kaldırdılar. Polimer, likid-kristal fazın eriyip normal likide dönüştüğü sıcaklığın hemen altında camsı özelliği kazanır. Lazer, saydam olmayan filmdeki noktacık veya çizgileri ısıtır. Ve noktacıklar erir, parlak likid oluşur. Lazer ışını kesildiğinde noktacıklar hızla soğur. Likidin çok koyu olması nedeniyle moleküllerin, bulanık likid-kristalin her yönde düzenlenmiş alanlarına uymaya vakit bulamazlar. Sonuçta noktacıklar, parlak camsı alanlar olarak kalırlar.

Bu yaklaşım kimyacıların, likid-kristal polimerlerinin özelliklerini spesifik uygulamalarda nasıl iyi bir şekilde kullanılabildiklerini gösterir. Fakat likid-kristal yan zincir polimerleri bunlardan başka daha



Du Pont'un yüksek dirençli kevları, spor ayakkabılarından güneş arabalarına kadar birçok alanda kullanılıyor.

birçok kullanım alanına sahiptir. Bunlar ayrıca holografik görüntülerin saklanmasında da kullanılabilirler. Bunu Dormstadt'daki Alman Sentetik Materyaller Enstitüsü'nden Joachim Wendorff, Manfred Eich ve Bernd Reck gösterdiler.

Bir hologram, parlak ışığın girişim bandlarından yararlanılarak, ışığın kırınım indeks kafesi şeklinde, bir fotosensitif film üzerinde kaydedilmesiyle elde edilen, gerçek olmayan görüntüdür. Bir başka deyişle fotosensitif filmin kırınım indeksini kontrolüyle elde edilen bandların düzenli sıralanımıdır. Işığın kafes tarafından kırınımı görüntüyü oluşturur.

Kafes görüntüyü elde etmek için bir lazerden gönderilen (tüm dalga boylarına sahip) bir ışık ile aynı lazerin objeden yansıtılan ışınları birleştirilir. Girişim bandları, bir likid-kristal yan zincir polimeri tarafından tutulur. Bu işlem, stilben gibi ışığa duyarlı moleküllerin yan zincir olarak kullanılmasıyla sağlanır. Stilben cis ve trans stilben (Şekil 3) olmak üzere 2 formda bulunur. Trans form çubuk şeklindedir ve likid-kristal fazının oluşmasına yardımcıdır. Cis formu ise eğiktir ve düzenlenmeyi bozar. Materyalin üzerine düşen ışık trans stilben'i cis stilben'e çevirir. Bu materyalin, kırılma indeksini yeni bir girişim bandı oluşturacak şekilde kırar. Bu yolla üretilen hologramlar çok berraktır ve fotografik emülsiyonlar gibi çeşitli işlemler gerektirmezler. Depolanan bilginin okunması için daha fazla değişikliklere ihtiyaç yoktur.

Işık, bilginin depolanmasında olduğu gibi transferinde de kullanılabilir. Optik fiberler, daha fazla bilgiyi daha hızlı bir şekilde iletebildiklerinden bildiğimiz kablo tellerinin yerini hızla alıyorlar. Araştırmacılar, elektrikli kompüterler yerine, ışıkla işleyen cihazlar geliştiriyorlar. Bu yeni teknoloji için lazer gibi yüksek yoğunluktaki ışınlara maruz kaldığında doğrusal olmayan etkileşim gösteren materyallere gereksinim duyuluyor ve doğrusal olmayan optik materyal araştırması için oldukça büyük bir çaba sarfediliyor. Birçok üniversitedeki bölümlerin yanında Amerika'daki Du Pont, Eastman, Kodak, Hoechst-Celanese, IBM ve 3M, Hollanda'daki Akzo ve Philips, Fransa'daki Thomson CFS ve İngiltere'deki British Aerospace, British Telecom, GEC ve ICI gibi birçok firmalar yedi yıldan fazladır bu çabanın içerisindeler. Araştırma ve geliştirmenin bu alanı, bilgi teknolojisindeki en heyecanlı ve hızlı büyüyen alan.

Doğrusal olmayan materyallerde, gelen bir ışık hüzmesinin titreşen elektrik alanı, cevap olarak, elektron bulutlarının, bir titreşen dipol oluşturacak şekilde hareketine neden olur. Bu aynı özellikle fakat iki kat daha fazla frekanslı, ikinci bir titreşen alan oluşturur. Bunlar harmonikler olarak adlandırılırlar. Bu ikinci alan üçüncü bir harmonik alan oluşturur. Bu böyle devam eder. Normalde de yüksek frekanslı ışıklar görülebilecek kadar büyük değillerdir. Yüksek yoğunluktaki ışınlar için, elektron bulutları, simetrik ve kolay deforme oluyorlarsa, üçüncü harmonik belki gözlenebilir. Eğer moleküller devamlı dipollere sahipseler (moleküldeki elektronların dağılımı büyük ölçüde asimetrikse) ve eğer bu dipoller aynı yönde düzenlenmiş ise, orijinal frekansın iki katı olan ikinci harmonik frekans elde edilir.

Frekans çiftlemesinin bu çeşidi telekomünikasyon alanında oldukça kullanışlı olabilir. İnfrarede yakın ışınlarla, işlemler yapmak için, optik fiberlere gönderilen lazerler oldukça geniş ölçüde kullanıldı. Her nasılsa optik fiberlerle gönderilen bilginin yoğunluğu, ışığın dalga boyu düştükçe artmaktadır. Maalesef, spektrumun görünen ultraviyole kısmından yayılan lazerler, telekomünikasyon alanında kullanmak için pek uygun değiller. Bu nedenle infrarede yakın dalgaboyundaki ışınları, görünür veya ultraviyoleye yakın şekle dönüştüren materyaller daha kullanışlı olacaktır.

Şu anda doğrusal olmayan optikler için lityum niobat gibi inorganik materyaller kullanılmaktadır. Fakat geçen 15 yılda kimyacılar, organik maddelerin daha hızlı ve daha büyük doğrusal olmayan optik ce-

TRAFİK KUMANDA SİSTEMİ İLE DAHA FAZLA CAN GÜVENLİĞİ



"Trafik sıkışıklığı ve 100 metre görüş uzaklığının altındaki yoğun sis, A noktasında zincirleme bir kazaya sebep oldu." Buna benzer bültenler oto radyolarından özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında sık sık duyulur. Artık böyle trafik haberleri, Siemens'in, sis ve yolun kayganlığı için özel sensorlarla enstale ettiği trafik kumanda sistemi sayesinde en azından bugünkü kadar pek sık duyulmayacak. Bu sistemin ölçüm cihazları trafik hacmini, hava hareketlerini ve yol durumunu tespit eder. Bütün bilgiler bir hesap merkezinde toplanır ve gelen veriler hafızaya alınır. Resimde görüldüğü gibi, bilgisayar da trafiği uygun olan başka bir yöne kaydırarak araç kullananları uyarır. Taşıt sürücüsü, bu söz konusu trafik bilgilerini köprü yol tabelalarındaki gösterge tabloları üzerinden okur.

vaplar oluşturacağını keşfettiler. Doğrusal olmayan organik polimerler daha çekici, çünkü bunlar, kristal bileşikler gibi lazerde kolayca bozunmazlar. Ayrıca, kolayca ince film veya bir optik kompüterin kalbi olacak entegre optik devreleri için ihtiyaç duyulan diğer şekillere dönüştürülebilirler.

Ayrıca, birer likid-kristal olan, doğrusal olmayan polimerler, her yönden çok daha iyidirler. Çünkü doğrusal olmayan etkilerden sorumlu yan zincirlerdeki gruplar, birbirlerine bağlı olarak düzenlenmişlerdir. Bu, doğrusal olmayan cevabı birçok defa artırır. Bu tür polimerlerin kullanımında, yüklerin hepsini kapsayan bir asimetrik dağılım elde etmek için, likid-kristal grupları, düzenli bir hale sokulmalı ve devamlı dipollerin tüm noktaları aynı yönde düzenlenmiş olmalıdır. Yüksek sıcaklıklarda, polimerlere, alternatif bir elektrik veya manyetik alan uygulamak, tüm likid-kristal gruplarını düzenlenmeye sevkeder. Büyük bir doğru akım alanı devamlı moleküllerdeki dipolleri yeniden yönlendirecek ve böylece aynı yönde düzenleneceklerdir. Likid-kristalleri, polimerlerin camsı hale dönüştükleri sıcaklığın altına soğutmak, bu düzenlemeyi kilitler. Bu olaya kutuplama denir.

Ama pratikte bazı sorunlarla karşılaşılıyor. Birkaç hafta sonra dipollerin düzeni, sırası bozulur. Bu on yıl ve daha fazla kullanılacak bir optik cihaz için uygun bir durum değildir. Araştırmacılar polimerlerin üzerine bazı grupları ekleyerek, dipollerin kutuplandıktan sonra, kendi etraflarında eğilip, bükülüp, dönmelerini önleyecek solüsyonlar bulmaya çalışıyorlar.

Dipol düzenlenmesinde kilitlemenin bir başka yolu, polimer zincirlerini kutuplama işleminden sonra karşılıklı olarak birleştirmek. US' deki Northwestern Üniversitesi'nden Tobin Marks'ın non-likid kristaller üzerindeki çalışmaları umut veriyor. Daha büyük bir problem de, kristal polimer filmlerdeki, yan gruptaki yönlendiricilerin düzenlenmesindeki bazı eksikliklerin, ışık hüzmesini, ihmal edilemeyecek ölçüde zayıflatması. Eğer araştırmacılar bu problemi çözmede başarılı olurlarsa, likid-kristal polimerlerine dayalı optik cihazlar, birer gerçek olacak.

Fiziksel özelliklerinin test edilmesindeki yüksek kontrol derecesiyle beraber, likid-kristal polimerlerinde başarılan moleküler organizasyon, polimer bilimi ve teknolojisinde devrime yol açtı. Bu yeni materyaller, bildiğimiz plastiklerle elde edilemeyecek yeni teknolojileri mümkün kılacaktır. Gelecekte elde edeceğimiz yeni şeyler büyük ölçüde bu kompleks ve büyüleyici materyallerin özelliklerine bağlı olacak.

New Scientist 11 Mayıs 1991'den
çev.: Nurullah OKUMUŞ

Ödevimiz uzaktaki puslu şeylerle değil, elimizdeki net gerçeklerle ilgilenmektir.

Thomas Corly

AKILCILIĞIN GERÇEKÇİLİK VE YAPICILIKLA İLGİSİ NEDİR?

Bilim adamının sahip olması gereken niteliklerden biri akılcılıktır. Akılcılığı esas alan bilim adamı, peşin hükümlerden, şahsî görüşlerden uzak kalarak gerçekleri elde etmek için sürekli çalışmalı, gözlem ve deneye değer vererek hedefine adım adım ilerlemeli ve yapıcı sonuçlara ulaşmalıdır. Aksi takdirde peşin hükümlerle hareket edenlerin bilim adamı dahi olsalar getirecekleri bir yenilik yoktur.

Bilim adamı geniş düşünceli olmalıdır. Bulduğu verileri kullanarak yeni keşfedeceği şeylere kapı açar, ezbercilikten sıyrılır, sezgisiyle devreye girer. Görmediği halde Adams ve Leverier'in Neptün'ü keşfetmesi, Mendelyef'in periyodik cetvelin bulunmasını daha bütün elementler bulunmadan sağlaması ve onun bulduğu özelliklere uygun olarak eksik olan elementlerin bulunup boş kalan yerlere yerleştirilmeleri gibi gelişmelerde, bilim adamının sabit fikirleri olmayışı faktörü daima önemli olmuştur.

Akılcılığa, gerçekçiliğe ve bilime büyük önem verilmeli ve bu ülkülere sıkı sıkıya bağlanılmalıdır.

İlmî bir buluşun insanlık açısından yapıcı olması bilim adamının üzerinde önemle durması gereken bir husustur. Yapıcı özelliği düşünülerek sürdürülen bir çalışmanın, insanlık için zararlı yanlarının da ortaya çıkabileceği daima gözden uzak tutulmamalıdır. Buna en güzel örnek Alfred Nobel'in nitrogliserini iyi niyetlerle insanlık yararına dinamite dönüştürmesi, fakat bunun daha sonraları başkaları tarafından yıkıcı bir güç olarak insanlığın zararına kullanılmasıdır. Bilim adamı konulara faydacı ve yapıcı bir anlayışla yaklaşmalı, insanlığı ön plana almalıdır.

İlhan KÖSE / ESKİŞEHİR

HOBİ OKULU







Günümüzde insanların büyük bir bölümü çeşitli nedenlerden dolayı stres içindedir. Bu stresi atmak için de değişik etkinliklerde bulunmaktadırlar. Gelişmiş ülkelerde ise bu ihtiyacı karşılamak için boş zamanları değerlendirme merkezleri vardır. Örneğin Almanya'da her şehirde en az 3 merkez vardır.

İzmir'deki Türk Silâhlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'na ait Levent Marina ve Hobi Okulu da bu merkezlerden biridir. Bu merkezde gemi ve yat tamirciliğinden, profesyonel radyo operatörlüğüne kadar birçok uğraşı alanı vardır. Okul etkinliklerine katılanlar, hem zamanlarını en iyi şekilde değerlendirmiş oluyor, hem de amatörce de olsa bir meslek edinmiş oluyorlar.

İsmail GÖKMEN / İZMİR

DÜNYA ÇEVRE GÜNÜ KUTLANDI



Dünya Çevre Günü, 1-5 Haziran tarihleri arasında kamuoyunu bilinçlendirme toplantısı, tiyatro gösterisi, piknik, otobüs gezisi vb. etkinliklerle Ankara'da kutlandı.

Çevre Bakanlığının organize ettiği etkinliklerden biri de 4 Haziran'da düzenlenen "Türkiye'de Çevre Eğitimi ve Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi" konulu paneldi. Her konuda olduğu gibi çevre konusunda da eğitimin her şeyden önce geldiğini vurgulayan panelistler, insanlarımız yeterince eğitilip, bilinçlendirilmedikçe, çevre konusunda yol alınamayacağını vurguladılar. Panelistlerden Doç.Dr. Kemal Görmez, çevre eğitimi konusunda belirleyici gücün hakim sosyal-siyasal ideolojinin olduğunu belirttikten sonra "Bugünkü boyutta çevre sorunlarının sebebi, düşünce dünyasının insan tabiat ilişkilerinde tabiata hakimiyetle refahı doğru orantılı olarak görmesidir" dedi. Görmez, sorunların çözümünün tabiata hakim olmak değil, onunla ahenk içinde yaşamakla mümkün olabileceğini ifade ederek sözlerine şöyle devam etti: "Canlılar ve cansızlardan oluşan doğa, bir sistemdir ve birlikte işledikleri zaman bir anlam ifade eder."

GENEL ÖĞRETİM OKULLARINDA BİLİM VE TEKNOLOJİYE KATKI

Günümüzde, teknolojiyi elinde bulunduran ve onu geliştiren ülkeler, çağa damgasını vurmakta ve gelişmelere yön vermektedir. Artık teknolojide yavaş ilerlemek, geri kalmak anlamına gelmektedir. Ülkemizin henüz çağdaş teknolojinin gerilerinde olduğu gerçeğini kabullenmemiz ve çağın teknolojik düzeyine ulaşmak yolunda her alanda özel çaba harcamamız kaçınılmazdır.

Okullarımıza bu konuda çok büyük görevler düşmektedir. Her şeyden önce, bilim ve teknolojiyi rehber alan, onun gücünü içine sindirmiş, çağın bilim ve teknolojik düzeyini yakalamak ve sonra onu geliştirmek inancını almış, bilgi toplumunun birer ferdi olarak çocuklarımızı yetiştirmek, bugün hepimizin dünden daha fazla görevidir. Eğitim-öğretim konusunda ulusal düzeyde çok şeyin yapılması gerektiği muhakkak. Ancak, biz bu yazımızda daha çok okullar düzeyinde yapılabilecek etkinliklere değineceğiz.

Genel olarak okuma alışkanlığının yanında bilimsel ve teknik yayınların tanıtılması ve öğrencilerin eline geçmesine yardımcı olunması için çaba harcanması gerekmektedir. Her ders öğretmenine bu konuda görev düşmektedir. Fizik, fen, kimya ve biyoloji gibi uygulamalı derslerde, ödevler daha çok projeler şeklinde uygulamalı olarak verilmelidir. Ödevlerin dışında bu derslerde sınıf içi veya sınıflararası proje yarışmaları düzenlenebilir. Bu derslerin mutlaka laboratuvarlarda deneysel olarak işlenmesi öğrencileri teşvik edecektir. Öğrencilerin yapacağı projeler küçük, basit de olsa mutlaka değerlendirilmeli ve gençler özendirilmelidir. Öğrencilerin ürünleri sergilenip ilgi artırılmalıdır. Hatta ilçe millî eğitim müdürlüklerince, matematik, fizik, kimya, fen bilgisi, biyoloji bilgi ve proje yarışmaları düzenlenmelidir.

Okullarda yürütülen eğitsel kol etkinliklerinde de bilim ve teknolojiyi özendirecek uygulama, konferans, panel vb. çalışmalar yapılmalıdır.

Öğrencilerin, bilim ve teknolojik gelişmelere yönelik sergi, fuar ve üretim alanlarına götürülmesi, okulca organize edilmelidir. Bilim ve teknolojiye hizmet eden ulusal kurum ve kuruluşlarla öğrenciler tanıştırılmalı ve aralarında bir bağ oluşturulmaya çalışılmalıdır. Okullarda elle tutulur nitelikte proje hazırlamaya çalışan öğrencilere daha fazla destek olunmalı, hatta çalışmanın malî kaynağı da okulca yada Bakanlıkça karşılanmalıdır. Tüm derslerden verilen dönem ödevlerinin tam anlamıyla araştırmaya dayandırılması, bilimsel ve teknolojik gelişim açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle öğrencilere, araştırma teknik ve yöntemleri hakkında gerekli bilgiler ortaöğretim süreci içerisinde kazandırılmalıdır.

Çağa ayak uydurmanın, bilim ve teknolojiyi rehber edinme bilincinin gelişmesinin ve bilgi toplumu olabilmenin önemli bir bölümü, okullarımızda gençlere verilecek temel inançla gerçekleşecektir.

Lokman GÜNDOĞDU/ Aydınlıkevler Lisesi Mat. Öğrt.

KARDEŞ KLÜP

Dergi olarak, her zaman siz değerli okuyucularımızla daha yakın diyalog içine girmek ve dergi çalışmalarına katılımınızı sağlamak için yeni projeler üretme arayışı içinde olduğumuzu biliyorsunuz. Bilim ve Teknik Klübü bu düşüncenin ürünüydü ve sanıyoruz amacına da ulaştı. Şimdi bu halkayı daha da genişletmek amacıyla dergide yıllardır bilgisayar dünyasındaki gelişmeleri aktarmaya çalışan Bilgisayar Klübü köşemize, Bilim ve Teknik Klübü'ne benzer işlevler kazandırmaya çalışıyoruz. Bilim ve Teknik Klübü olarak Bilgisayar Klübü'nü kardeş klüp ilân ediyor ve tüm klüp üyelerine kardeş klübümüze üye olmaları çağrısında bulunuyoruz.

FIKRA

HANGİSİ?

Doktor, sarhoşu muayene ediyordu:

— İçki içtin mi?

— Bir damla bile içmedim.

— Peki şu çizginin üzerinde yürü bakalım.

— Hangi çizginin doktor, sağdakinin mi, soldakinin mi?

Erdal BUDAK
Kahramanmaraş Lisesi / KAHRAMANMARAŞ

Bilgeler der ki,
genç hazırlanmalı,
ihtiyar yaşamalı.
Descartes

YENİ TEMSİLCİ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:
Fevzi Mutlu / MALATYA
Barış Pekince / ANKARA
Ahmet Kal / KONYA
Tolga Oruç / GAZİANTEP
Halit AKÇAL / BALIKESİR

ÜYELERİMİZ:
Deniz Derya / KIRKLARELİ
Tevfik Kaplan / İSKENDERUN
Murat Kurt / İSTANBUL
Selçuk ŞER / BOLU
Çağlayan Aygün / ZONGULDAK
Necdet Çaker / TRABZON
Nedim DUMAN / KAHRAMANMARAŞ
Aykut Aydemir / GİRESUN
Şafak Altınyollar / BURSA
Utku Duman / ZONGULDAK
Murat Karamanlıoğlu / İSTANBUL
Dursun Çiçek / AMASYA
Ünal Turan / MANİSA
Murat Karaman / TOKAT
Ebru Zekiye Antepoğlu / KAHRAMANMARAŞ
Güray Batmaca / ADANA



Tuncay KARACA
Öğrenci / BALIKESİR

PARİS MUHABİRİMİZ

Duygulanmamak mümkün değil. Ne iyi etmişiz de Bilim ve Teknik Klübü'nü kurmuşuz diyesi geliyor insanın. Bilim ve Tekniğe o kadar bağlı, o kadar duyarlı okuyucu var ki, bunları bugüne kadar hep biz biliyorduk, sizlere duyurma imkânımız yoktu. Klüp bu güzel insanlarla yakın diyoloğa geçmemizi ve onların fiilen de dergiye hizmetlerini temine yaradı. Bu gönüllü ordusunun erlerini sadece Türkiye'de değil, Türkiye dışında bile bulmak mümkün. Zaman zaman aldığımız mektuplardan birini Fransa Türk Konsolosluğu Bilgi İşlem Müdürü Yavuz Atıl'dan aldık.

Yavuz Bey "Başkonsolosluğa her gün 200 vatandaş geliyor. Bilim ve Teknik dergisini tanıtan broşür, afiş vb. dokümanları göndermeniz halinde, dergiyi buradaki vatandaşlarımıza tanıtmayı vadediyorum." diyor ve mektubunu şu pragrafla bitiriyor:

"Son olarak, gönüllü ve Bilim ve Tekniğin gediklisi olarak, dergimizin Paris muhabiri olmak istiyorum. Özellikle bilgi işlem konusundaki gelişmeler hakkında ve diğer konularda zaman zaman yazılar göndermek istiyorum."

Bundan böyle hep beraber Paris muhabirimiz Yavuz Bey'in çalışmalarını okumayı umarken, diğer ülkelerden de muhabirlerimizin olmasını ve böylece klüp faaliyetini Bilim ve Tekniğin okunduğu her yere taşımayı hep birlikte başarırız.

Gençler Bilim Dergisi Çıkarıyor
ASTRONOMİ MAGAZİN



Türkiye'de bilimsel yayıncılık, deyim yerindeyse daha emekleme aşamasında. Doğal olarak, bilimsel alanda uzmanlık düzeyinde yayın da yok gibi. Bilim yayınlarının çoğalması bilim alanındaki çalışmaların yoğunluğunu gösterir. Bilim yayıncılığının gelişmesi, yaygınlaşması hepimizin özlemi. Amatör de olsa genç arkadaşlarımızın çıkardıkları amatör bilim dergileri yüreğimize su serpiyor. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü öğrencilerinin tamamen kendi olanaklarıyla Nisan 92'den bu yana fotokopi baskı olarak çıkardıkları, içinde asit yağmurundan, sera etkisine kadar her konunun işlendiği aylık "Astronomi Magazin"i sevinçle karşılıyor ve bu tür yayınların çoğalmasını diliyoruz. Yazışmak ve temin etmek isteyen arkadaşlar, Ege Üniversitesi Astronomi Topluluğu Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü 35100 Bornova/İZMİR adresiyle yazışabilirler.

4. TÜRK BULUŞLARI VE YENİ TEKNOLOJİLERİ SERGİSİ



1976 yılında Ankara'da kurulan, amacı Türkiye'deki buluş yapan insanları biraraya getirerek, ortak sorunlarını saptamak ve bu sorunlara çözüm bulmak üzere ilgili kamu araştırma ve sanayi kuruluşlarıyla, üniversitelerde temasa geçmek olan Buluş Adamları Derneği, 20-23 Mayıs tarihleri arasında Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sergi Salonu'nda 4. Türk Buluşları ve Yeni Teknolojileri Sergisi düzenledi. Her buluş adamı kendine ayrılan seksiyonda buluşunu anlattı.

Dikkati çeken buluşlardan biri, Manisa'dan sergiye katılan Mustafa Perk'in "Turboself Egzoz" isimli buluşuydu. Krom, nikelaj, sac ve galvanizli sacdan yapılmış çeşitleri bulunan, ODTÜ Kimya Mühendisliği Bölümünce test edilen egzozun özelliklerinden biri, egzoz gazlarını % 80-95 oranında temizlemesi.

Kemal PARLAR
Gazi Lisesi / ANKARA

TÜBİTAK 1992 LİSELERARASI ARAŞTIRMA PROJELERİ YARIŞMASI'NIN SONUÇLARI AÇIKLANDI



TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Kemal GÜRÜZ açılış konuşması yaparken.



Dereceye giren öğrencilerle öğretmenleri toplu halde.



Tuncay Çil



İmam Şamil Yetik



Fatih Seyhan

TÜBİTAK tarafından her yıl düzenlenen Liselerarası Araştırma Projeleri Yarışması'nın 24.'sü bu yıl 1-5 Haziran tarihleri arasında Ankara Atatürk Kültür Merkezi'nde (AKM) yapıldı. Toplam 314 başvurunun olduğu yarışmada 73 proje sergilenmeye değer bulundu. 1-5 Haziran tarihleri arasında AKM'de sergilenen proje yarışmasının açılış konuşmasını TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Kemal Gürüz yaptı.

Serginin 5. gününde yarışmanın sonuçları açıklandı. Bu yıl kimya ve biyoloji dallarında birinciliğe değer proje bulunamayan yarışmada fizik dalında birinciliği Ankara Fen Lisesi'nden "Kuvvet-Yerdeğiştirme Çevireci" isimli projesiyle Tuncay Çil alırken, kimya dalında ikinciliği İstanbul Özel Kültür Lisesi'nden "Asitle Aktiflenen Türkiye Bentonitlerinin Adsorpsiyon Kapasitesinin İncelenmesi" isimli projesiyle Fatih Seyhan, fizik dalında ikinciliği İzmir Özel Yamanlar Fen Lisesi'nden "Oltu Taşının Dielektrik Sabitinin Tespiti ve Yüksek Frekans Özelliklerinin Araştırılması" isimli projesiyle Sadık Alper Bilgili, biyoloji de ise ikinciliği İstanbul Özel Fatih Erkek Fen Lisesi'nden "Bazı Halk İlâçlarının Stres ve Kimyasal Ülserasyona Etkileri" isimli projesiyle İmam Şamil Yetik ve İstanbul Özel Kültür Lisesi'nden "Selenyumun Antikarsinojen Etkisinin Fare Ehrlich Tümör Modeli Üzerinde İncelenmesi" isimli projesiyle Didem Öncel paylaştılar.

Biyoloji dalında üçüncülüğü İstanbul Polis Koleji'nden "Hla Antijenleri ile Babalık Behitimi ve Kriminal Biyolojide Kullanım Alanları" isimli projesiyle Ömer Arıkan, fizik dalında İzmir Özel Yamanlar Fen Lisesi'nden "İzmir'de Doğal Arkafon Radyasyonun Özelliklerinin Araştırılması" isimli projesiyle Salih Sancar, kimya dalında ise Trabzon Yomra Fen Lisesi'nden "Egzoz Gazında Bulunan Kurşunun Doğu Karadeniz Bölgesinde Yol Kenarlarına Yakın Yerlerde Yetiştirilen Çay Bitkisi Üzerindeki Toksik Etkisi ve Yola En Yakın Dikim Mesafesinin Araştırılması" isimli projesiyle Halil Gökoğlu ve İstanbul Özel Fatih Erkek Lisesi'nden "Şişecam Paşabahçe Fabrikasının Atığı Olan Kumdan Zirkonyum Bileşiklerinin Eldesi" isimli projesiyle Osman Nuri Korca paylaştılar.



Sadık Alper Bilgili

Daha önce olduğu gibi gelecek aydan itibaren her sayımızda projelerden konusu ilginç olanlar bu köşemizde yayınlanacaktır.

YAZIŞMA ADRESİ:
BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ
Atatürk Bulvarı No: 221
06100, Kavaklıdere-ANKARA

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

ELEKTRONİK BECERİ VE BİLGİ YARIŞMASI

Mart 1992'de bütün Türkiye Endüstri Meslek Liselerinde, dört aşamalı elektronik bölümü beceri ve bilgi yarışmasının ilki yapıldı.

Bu yarışmada başarılı olan üç arkadaşınızı tanıtacağız:

Mehmet Çalışkan, Yenimahalle Endüstri Meslek Lisesi öğrencisi.

Hakan Karakoç, Kayseri Merkez Endüstri Meslek Lisesi öğrencisi.

Hüseyin Kılıç, İzmir/Çınarlı Endüstri Meslek Lisesi son sınıf öğrencisidir.

Birinci sınav, okul seviyesinde; Elektronik devre hesaplaması ve Elektronik devre yapılıp çalıştırılması olmak üzere iki bölüm olarak yapıldı.

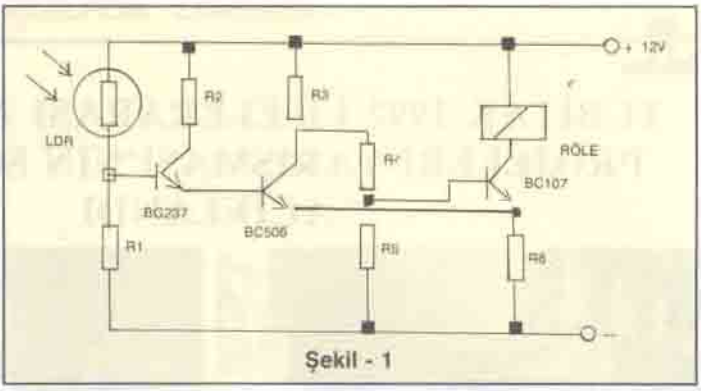
İkinci sınav il seviyesinde, Elektronik devre tasarım ve çalıştırılması konusunda yapıldı. Mehmet, Ankara Endüstri Meslek Liseleri birincisi seçildi.

İkinci yarışmanın Ankara galibi Mehmet, stajer olarak çalıştığı SATEL Uydu-TV şirketinde, elektroniğin ilginç bir bölümünü öğreniyor.

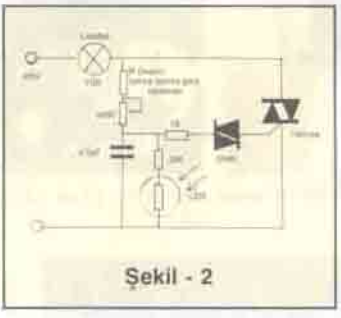
1 Mayıs 1992'de Dijital Elektronik devre tasarım ve çalıştırılması konulu genel sınav yapıldı. Bu sınavda bölge birinciler belirlendi.

4, 11, 13 Mayıs günlerinde, Türkiye'nin 9 bölgesinin birincileri arasında yapılan dijital elektronik sınavı sonucunda, Mehmet Çalışkan birinci, Hakan Karakoç ikinci, Hüseyin Kılıç üçüncülüğe layık bulundu.

15 Mayıs günü, Milli Eğitim Bakanının hazır bulunduğu bir törenle dereceye girenlerin ödülleri dağıtıldı: Birinciye, altın kol saati, üç adet Cumhuriyet altını ve onbeş cilt-



Şekil - 1



Şekil - 2

lik Meydan Larous ansiklopedisi. İkinciye altın kol saati, iki cumhuriyet altını ve ansiklopedi. Üçüncüye, altın kol saati, bir adet cumhuriyet altını ve ansiklopedi hediye edildi. Her öğrenciye ayrıca birer şilt verildi.

Bu sınavların en büyük faydası, gençleri çalışmaya teşvik etmektir. Sizlere Mehmet'in sınavlarda sorulan projeler hakkında verdiği bilgiler ile çizilen şemaları veriyorum.

Beceri yarışması 10 dalda ve Türkiye 9 bölgeye ayrılarak yapılmıştır.

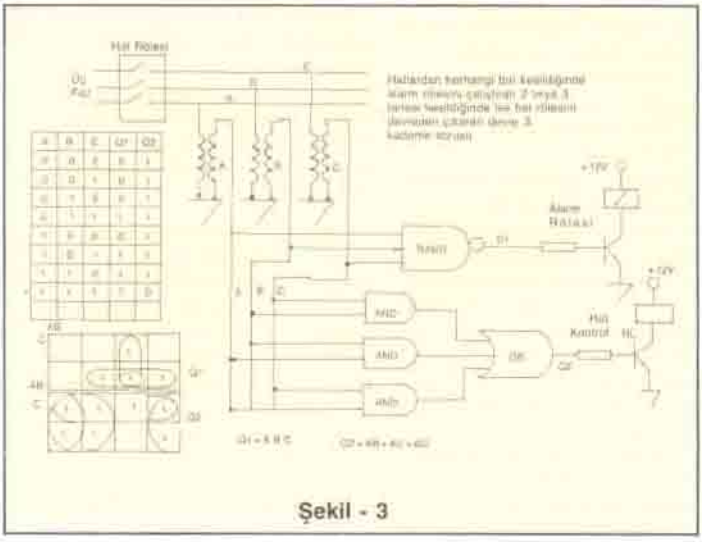
1- Elektrik
2- Elektronik
3- Kimya
4- Makine ressamlığı
5- Metal işleri
6- Mobilya ve Dekorasyon
7- Motor
8- Sıhhi Tesisat
9- Tesfiye
10 Yapı Ressamlığı

Yarışmada Türkiye, yakınlık itibariyle dokuz bölgeye ayrılmıştır. Bu bölgeler ve sınav neticesi birinci seçilen öğrenciler aşağıdadır:

1- Antalya Merkez End. Mes. Lisesinden Kemal Özkan

2- Ankara Y. Mahalle End. Mes. Lisesinden Mehmet Çalışkan

3- Erzurum Atatürk End. Mes. Lisesinden Lokman Şimşek.



Şekil - 3

4- Gaziantep Nizip End. Mes. Lisesinden İbrahim Polat

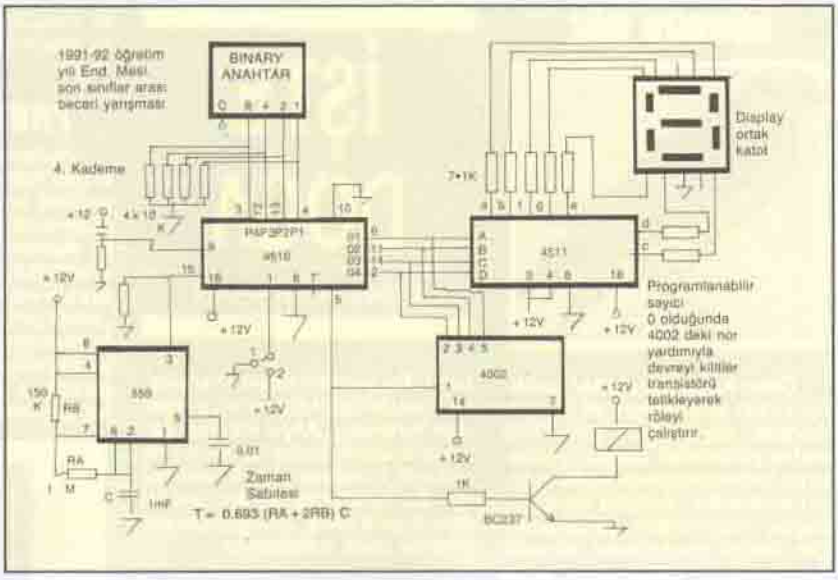
5- Bursa Atatürk End. Mes. Lisesinden Ahmet Çakır

6- İzmir Çınarlı End. Mes. Lisesinden Hüseyin Kılıç

7- Kayseri Merkez End. Mes. Lisesinden Hakan Karakoç

8- Samsun Atatürk End. Mes. Lisesinden Süleyman Cin

9- Rize Mimar Sinan End. Mes. Lisesinden Davut Bekar



TRAFO ÇEŞİTLERİ

Haziran sayısında konu edilen takat trafosu dışında başka çeşit trafolar da mevcuttur.

Audio (ses) trafosu veya mikrofon trafosu: Yüksek empedanslı ampli girişine, alçak empedanslı mikrofonun uygulanması için kullanılır. Hariçten gürültü kapmaması için, metal kutu içine yerleştirilmiştir. Empedans uygulaması kolaylığı için, primeri veya her ikisi de çok uçludur.

Moyen frekans trafosu: Radyo orta frekans (IF) kademelerde çekirdeği ferromanyetik olup vida ile ayarlanarak Q faktörü değiştirilir (Kuplaj).

Toroidal trafolar: Alçak manyetik enterferans, küçük boy, hafif ve az gürültülü ortamlarda kullanılır. Şekil olarak tesbih böceği gibi üstüne kıvrık bir görünümdedir.

Oto transformotör: Tek sargılı olup, orta ucundan çıkarılan bir tel sayesinde, girişin yarı değerinde gerilim uygulaması istenen yerlerde kullanılır. Oto trafo ters de kullanılabilir; 110 volt giriş/220 volt çıkış

Ferromanyetik çekirdekli trafo: (IF) trafosu veya TV'lerde yüksek voltaj trafosu olarak kullanılır.

Variyak Trafo: Potansiyometre gibi hareketli uçu olan toroidal trafo şeklinde, fakat büyükçe bir trafo olup, istenen bir gerilimin kolayca elde edildiği pahalı bir trafo idi. Fakat triyaklar sayesinde gerek kalmadı; çok ucuza aynı görev triyak ve minik bir potansiyometre yardımı ile yapılabiliyor (evlerdeki dimerler, bkz. Bilim ve Teknik dergisi eski sayılardaki yazılarım).

Kaynak makinesi trafosu göbeği bir büyük vidalı kol sayesinde bobinin içine sokulup çıkarılarak çıkış akımı 20-150 amper ayarlanabilir.

İzolasyon trafosu: 220 volt giriş/220 volt çıkış sargıları aynı olan, şebeke ceryan hatti ile toprak hattından soyutlanmış bir devre temin edilmek istenen yerlerde, emniyet gayesiyle kullanılır.

Trafonun en küçükleri birkaç sargıdan ibarettir. Kablolu televizyon dağıtım sistemlerinde, kaliteli bölücü veya geçişlerde, minicik pulverize demir nüveye sarılı olarak kullanılır (Bölücü = Splitter, Geçiş = Tap).

TAKAT TRAFOLARINDA ARAYACAĞINIZ ÖZELLİKLER

a) Primeri genellikle 0.020 mm gibi ince telli olduğundan, trafo terminaline dizyemli ara tel ile bağlanmalı.

b) Primer ile sekonder devreler arasında paraziti önleyici perde olmalı. Bu perde ince bakır levhacıktır. Uçları birbiri üzerine binmeyecek ve dışa çıkarılan uç toprağa bağlanmalı.

c) Saçlar da titreme hissedilmiyorsa, verniksiz olması ısı dağılımı için tercih edilmelidir.

d) Saçlar dizilirken bir ters bir düz dizilmiş olmasına dikkat edilmeli.

e) Trafo metal kısımları topraklanmalıdır.

f) Alacağınız trafoyu, kullanacağınız devredeki akım miktarını verecek bir sunî yük ile (lamba, direnç vs.) bir saatlik çalışma denemesinden sonra alırsanız başınız ağrımaz.

Trafolarda kullanılan izoleli teller ve çektikleri akım örnekleri.

Tel kalınlığı	Akım şiddeti
0.10 mm	0.010 Amper
0.20	0.050
0.30	0.100
0.50	0.300
0.70	0.500
0.90	0.900
1.00	1.000
1.10	1.400
1.50	2.200
2.00	4.500
3.00	8.700
4.00 mm	17.000 Amper

Sevgili amatörler, sizlerin trafonuzu sarmanızı değil, seçiminizi yaparken nelere dikkat etmeniz gerektiğini hatırlatmak için bu bilgileri veriyoruz.

En pratik iş: ince hesaplar yerine, abak kullanarak sonuca varmaktır (Abak = özel mühendislik hesaplarının hazırlanmış cetvellerle kolay çözümü). □

İŞTE DOĞA

Erdoğan SAKMAN

DÜRBÜN GÖZ



Çakır Kuşu (Accipiter gentilis) yırtıcı atmacalardan biridir. Havada süzülürken 800-1000 metre yukarıdan tavşan yavrularını farkedebilecek kadar gözleri keskindir. Tavşan ve diğer küçük memelileri yakalamak için dalışa geçtiğinde civarda Karakuşların bulunması işine gelmez. Çünkü bunlar acı çığlıklar atarak tavşanlara Çakır Kuşu'nun geldiğni haber verirler. Karakuşların neden böyle davrandıkları araştırılmaya değer bir konudur. Karakuşlarda bulunan önceden haber alma veya sezme yeteneği deprem, su baskını kısaca ses yapan her felaketin haber alınmasında insanlara yardımcı duruma getirilebilir.

GERGEDANLAR NEDEN TÜKENİYOR?

Asya'da bugünkü yaygın inanışa göre Gergedan (Diceros bicornis, Rhinoceros sondaicus, Didermoceros sumatransis, Rhinoceros unicornis, Ceratatherium simum) boynuzu cinsel gücü artırmaktadır. Daha önceki yıllarda Asya ülkelerinin hiçbirinde (Hindistan'ın küçük bir bölgesi dışında) gergedan, (Rhinoceros unicornis) buynuzunun bu amaçla kullanıldığını gösteren kayıtlara rastlanmaktadır. Bu yüzden ticarî çevrelerce özendirildiği anlaşılan gergedan boynuzu, Asya ülkeleri eczanelerinden kolayca fakat çok yüksek fiyatlara alınabilmektedir. Bu fiyatlar gergedan avcılığını özendirmiş, dolayısıyla sayılarını hızla azaltmıştır.



TABİATTA SAATLER AYARLI



Gelincik (Papaver rhoeas) Temmuz ile Ağustos aylarında sabah beş buçuk ile on saatleri arasında tohum tozlarını (Polen) yayar. Aynı saatlerde arılar ve diğer böcekler çiçeklere gelerek bu tozlara bulanırlar. Böylece, böceklerin beslenme saatleri ile bitkilerin tohum tozlarını yayma saatleri aynı zaman dilimine rastlamaktadır. Başka bir deyişle, hayvan ve bitkilerin biyolojik saatleri aynı zamana ayarlanmıştır.

PROTEİN YAPICI

Ayıların hemen hemen hepsi gibi Kahverengi Ayı da (Ursus arctos) kış uykusuna yatar. Bu süre içinde böbrek faaliyeti adeta durmuş gibidir. Yapılan ilk araştırmalar vücudun ürettiği ürenin henüz bilinmeyen bir biçimde proteine çevrildiğini göstermektedir. Bu ilginç durum aydınlatılarak böbrek hastalarına büyük yararı olacak çalışmalar yapılması gerekmektedir.



ÇEKİRGE SESİ

Yeşil Çekirge (Locusta viridissima) bir kilometre uzaktan bile duyulabilecek sesler çıkarabilir. Havanın yoğunluğu 1293 gr/cm^3 alınırsa, yarıçapı bir kilometre olan bir yarıkürenin kütlesi yaklaşık bir milyon tondur. Çekirge gibi küçük bir canlının yalnız bir organı ile bu kadar büyük bir kütleyi hareket ettirebilmesinin sebebi şudur: Çevresindeki hava kütlesinin tamamını aynı anda hareket ettiremez. Her titreşimde kendine en yakın havayı sıkıştırır. Bu titreşim dalga dalga dışa doğru yayılır. Çekirgeden dışa doğru itilen her hava dalgası sonradan eski yerine döner. Bu kez içerdeki tabakayı sıkıştırır. Bu ardı arkası kesilmeyen dalgaların yaptığı sıkıştırma ses olarak dışa doğru yayılır. Ses insan kulağına gelince duyulur. Çekirgenin çıkardığı sesin notalarının çıkarılmasıyla çok geniş alanlara duyuru yapan sirenler geliştirilebilir.



BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

DÖNER KILLI DİŞ FIRÇASI

Bausch-Lomb firmasınca, İnter-Plak adı altında süper bir diş fırçası yapıldı. Bu fırçanın başında, kıl demetlerinin altında bir motorla çalışan dişli çark sistemleri bulunmaktadır. Böylece, kıl demetleri dakikada 4 200 dönüş yapmakta ve her 1,5 turda bir dönüş yönlerini değiştirmektedir. Bir pille birlikte kullanılan fırça, özellikle diş plaklarının (taş) oluşmasını önlemekte çok etkili bulunmuştur.

İŞ ADAMLARINA OTOMOBİL

Otomobiller gezici bürolar halini alıyor. Fransa'da Corinne Parise firması, IMS-2000 adlı bir bilgisayar sistemini otomobillere yerleştirerek, otomobilleri gezici iş bürosu haline getirebilmektedir. Bu sistemde bilgisayar, telsiz, faks ve teleks bulunmaktadır. Sistem, arabanın 12 voltluk akımını transformatörlerle 220 volta çıkartarak bu cihazları çalıştırmaktadır. Böyle, pahalı bir cihazın çalınma olasılığını arttırdığı düşünülerek önlem de alınmıştır. Otomobile konulan bir cihaz sayesinde, kapılar zorlandığında otomatik olarak bir numaraya telefon edilmekte, tehlike haber verilmektedir.

EL SALVADOR'DA KERTENKELE KATLİAMI

Orta Amerika ülkelerinden El Salvador'da halk iguana denen bir çeşit kertenkele etini o kadar fazla yemeye başlamıştır ki yüzyılın sonuna varmadan bu kertenkelelerin ortadan kalkması beklenmektedir. El Salvador Ulusal Parklar İdaresi, 1981'den beri doğaya iguana yumurtaları serpiştirmekte ve bu şekilde 1981'den bu yana doğaya 20000 iguana kazandırmış bulunmaktadır. Yumurta serpiştirme hâlâ devam etmektedir.

GEÇ ERİYEN KAR ÜRETİLDİ

4-6 dereceye kadar erimeyen kar üretimi gerçekleştirildi. Yapay kar üretiminde Mısır'da yaşayan bir bakteri kullanılıyor. Kar, bu bakterinin nükleer ışınlama ile öldürülmesiyle sağlanan proteinden elde ediliyor. Bu proteinler, içinde bulunduğu suyu sıfır santigrat derece yerine, 4-6 santigrat derecede donduruyor ve oluşan kar, sıfır santigrat derecede erimiyor. Amerikan Snowmax Technologies ve Japon "Mitsubishi" şirketleri bir anlaşma yaparak, Japonya'da 60 kayak merkezinde "snowmax" denilen geç eriyen kar üretimine başladılar.

BULUĞ ÇAĞININ DEĞİŞKENLİĞİ

Buluğ çağının zamana ve yere göre değişmeler gösterip göstermediği incelenmiştir. Onyedinci yüzyılda buluğ çağı 17.5 yaşında iken çağımızda 13 yaşı civarına inmiştir. Ancak, Yeni Gine'de buluğ çağı 18 yaş civarındadır. Bunun nedenleri araştırılmış ve kötü beslenme, çocukluk hastalıkları, fazla fiziksel ekzersiz ve yükseklerde yaşama sorumlu bulunmuştur. İlginç bir nokta da doğuda erken yaşta evlenmelerdir: Pakistan'da 15-19 yaş arası gençlerin % 73'ü, Hindistan'da % 70'i, Mısır'da % 31'i, Avrupa'da ise % 7'si evlidir. Ancak, Doğu'daki erken evliliklerde boşanma oranı fevkalade yüksektir ve doğan çocuklar, yanlış eğitim ve cehalet sonucu bedensel ve ruhsal sakatlıklara maruz kalmaktadır. Ayrıca genç yaştaki doğumlar da bütün dünyada hatırı sayılır ölçülerdedir: 16 yaşında doğum oranı bin kişi için İngiltere'de 7, ABD'de 10 ve Fransa'da 4 kadardır.

ERKEKLİK KROMOZOMU VE SRY

Erkekleşmeyi sağlayan kromozomun bunu nasıl yaptığı anlaşıldı. Bilindiği gibi insanda, erkeklerde X ve Y seks kromozomları erkekliği, kadınlarda X ve X kromozomları dişiliği sağlamaktadır. Ancak, Y kromozomunun nasıl olup da erkekleşmeyi sağladığı bilinmiyor ve bunun üzerinde çalışılıyordu. Nihayet son zamanlarda Andrew Sinclair, Y kromozomu üzerinde SRY (sex determining region Y) denen 250 bazlık bir bölge izole etti. Y kromozomu üzerindeki bu erkekleştirme geninin, 80 amino asitli bir protein yaptırarak, insanlarda ve pek çok memeli hayvanda, er bezlerinin gelişmesini sağladığı ve böylece erkekleştirdiği anlaşıldı.

TROPİKAL ORMANLAR YOK EDİLİYOR

Tropikal ormanların hızla tahrip edilmesi dünyada büyük ilgi uyandırmaktadır. Yılda 200 bin kilometre kare kadar tropik orman, insan eliyle yok edilmek-



tedir. Bu konuda en çok suçlanan ülke Brezilya olmuştur. Amazon bölgesinde, yılda 4 ilâ 8 milyon hektar tropikal orman insan eliyle tahrip edilmektedir. Tahribin nedeni, bazı insanların açılan alanları ekim, hayvancılık, fabrika kurma vb. için kullanmak istemeleridir. Bunun dünyaya zararı şu olacaktır: Tropik ormanlar, fotosentez için atmosferdeki CO_2'i kullandıklarından, bu ormanların yokedilmesi atmosferdeki CO_2'i artıracaktır. Bu ise "sera etkisi"nin artışı demektir (sera etkisi CO_2'in yorgan etkisi yaparak dünyanın soğumasını önlemesi olayıdır). Havadaki Co_2 artınca, toprak ısınacak ve kutuplardaki buzlar eriyecektir, bu ise dünyayı su basması demektir.

MÜKEMMEL ROBOT

Çocukların hayalindeki robot nihayet yapıldı. ABD'de AT-T Bell Laboratuvarlarından 3 araştırmacı, çocukların hayalindeki gibi söz dinleyen, anlayan ve emirleri yerine getiren bir robot geliştirdiler. SAM adındaki bu robot (speech activated manipulater = sözle harekete geçirilen robot) 127 kelimelik bir İngilizce hafızaya sahip olup, kendisine verilen emirleri 8 bilgisayar yardımıyla gerçekleştirmektedir. Ayrıca bir ultrason dedektörü, iki televizyon kamerası ve dokunma hissi yerini alan cihazları vardır. Bu şekilde robot görmekte, işitmekte, dokunmakta, zekâsını kullanmakta ve konuşmaktadır. Emirleri telefonla da alabilmektedir. Dokunma hissi benzeri bir duyu sağladığından, bir şeyi gidip getirmesi emredildiğinde onu dokunarak arayıp bulmakta ve yakalayıp getirmektedir. Eğer verilen emirler eksikse, madeni sesi ile sorular sormakta ve ek emirler almaktadır.

KAHVENİN ZARARSIZLIĞI

Harvard Üniversitesi Sağlık Koruma Okulu'ndan Walter Willett ile Hollanda Erasmus Üniversitesi'nde yapılan çalışmalara göre, günde 4 fincana kadar kahve içmek zararlı değil. Kahvenin zararsızlığını kanıtlamak için, 133 milyon fincan kahve içilmesi gerekti. İki yıl süren çalışmada, 40 ilâ 75 yaş arası 46 bin erkek üzerinde gözlem yapıldı ve kahvenin koroner hastalığa veya beyin damar hastalıklarına eğilim yaratmadığı kanıtlandı. İşin garibi, kafeini alınmış kahvenin koroner hastalıkları artırdığı da gösterildi. Günde birkaç fincan kafeini alınmış kahve içenlerde kalp hastalığı riski normalin 1.63 katı, buna karşılık kafeinli kahvede 1.04 katı idi.



AIDS VE KANSER İÇİN YENİ UMUT

Norveçli bilim adamları, 10 yıl süren araştırmalar sonucu, mantar ve bakterilere karşı koruyucu bir protein buldular. Calprotectin adı verilen bu proteinin kanser ve AIDS tedavisinde de yararlı olabileceği bildiriliyor.

KIRMIZI PALMİYEDEN ÇIKARILAN YAĞ

Asya ülkelerinden Malezya'da, kırmızı palmiyeden yağ üretildi. Araştırmacılar, yeni bulunan yağın bol miktarda vitaminler ile karoten içerdiğini ve yemeklerde kullanılabileceğini belirttiler. Malezya Araştırma Enstitüsünden Hüseyin Sallem, palmiye yağının diğer yağlara alternatif olduğunu kaydederek, bu yağla pişirilen yemeklerin kırmızı renginden dolayı daha çekici olduğunu ifade etti.

ABD HALKI VE UYUŞTURUCULAR

ABD'de sinir yatıştırıcı nitelikteki hap kullanımı çok ciddi bir sorun haline geldi. Amerika'da halkın yılda ortalama 7 ton sinir yatıştırıcı hap kullandığı bildirildi. Amerikan Senatosu Sağlık Komisyonu tarafından yapılan açıklamaya göre, ABD erişkin nüfusunun % 15'i kronik biçimde yıllardır sinir yatıştırıcı hap kullanıyor. Açıklamada, ABD doktorlarının Valium, Librium, Diazem gibi alışkanlık yapıcı sinir yatıştırıcılar için yılda yaklaşık 68 milyon reçete yazdıkları kaydedildi.

BÖCEKLERİN KİMYASAL DİLİ

Fransız araştırmacılar, böceklerin genellikle sırtlarında bulunan kalın kabukların kimyasal birleşimini inceleyerek, bu tabakanın böceklerin haberleşmesinde çok önemli bir yer tuttuğunu ortaya koydular. Termit denilen beyaz karıncaların, doğuştan kör olmaları nedeniyle, duyargaları (antenleri) ile haberleştiği ve birbirlerini tanıdığı ve antenlerin içindeki koku reseptörlerinin böceğin kabuğundan salgılanan hidrokarbonların kokusunu algılayabildiği belirtildi.

Böceklerin kabukları alken denilen kimyasal maddeler salgılar. Her tür böceğin kendine özgü kokusu olduğu anlaşılmıştır. Gelecekte bilim adamları böceğin kabuğunu bir çözücüye atarak ve bu çözeltiyi analiz ederek böceğin türünü anlayabilecektir.

İNSAN BEYNİNDE ESRAR RESEPTÖRLERİ

Uzun süreden beri insan beyninde esrar veya marihuana'nın aktif maddesi olan delta-9-tetra-hidrocannabinol (THC) reseptörlerinin bulunduğundan kuşkulanılıyordu. Amerikalı araştırıcıların Nature dergisinde bildirdiklerine göre, insan beyninde esrarın aktif maddesini tutmaya yönelik doğal algaçlar (reseptörler) bulunmaktadır. Büyük olasılıkla vücut, kendi sentezi ile bir çeşit esrar oluşturmakta ve tıpkı iç morfinler (endorfinler) olayında olduğu gibi, ilâcın etkisini taklit eden bir madde üretmektedir. Bilindiği gibi, iç morfin veya endorfin, morfin gibi ağrı giderici etki yapmakta, ancak kimyasal yapıca morfinden çok farklı olmakta ve beynin kendisi tarafından sentez edilmektedir. İç esrar maddesinin neye yaradığı ve ne olduğu henüz anlaşılmış değildir.

ÇEKİM MİKROMERCEKLERİ

Kuasar denen uzak yıldızların "dört yapraklı yonca" anlamına geldiği bilinir. Çünkü bunlar, birbirinin aynı birarada dört yıldız imajı vermektedir. Astronomlar, bir süre önce şu varsayımı ileri sürdü: Aslında tek biryıldız mevcuttu ve çekimsel mercekler nedeniyle dört hayal oluşuyordu. Şöyle ki, tek yıldızın saçtığı ışınlar, çok büyük bir gök cisminin çekim alanından geçerken dörde ayrılıyordu ve böylece dört yıldız sanılan bir hayal oluşturuyordu. Fransa'da Meudon rasathanesi astronomları, bu dört hayalin hemen hemen özdeş olduğunu göstererek, bu varsayımı güçlendirdiler. Bu hayallerin küçük farklar göstermesine mikromercek etkisi denmektedir.

UYUŞTURUCU KAÇAKÇILARINI AVLAMADA KÖPEKLER

Uyuşturucu kaçakçılarını yakalamada köpeklerin kullanımı hızla yaygınlaşıyor. Son yıllarda, Fransa'da yakalanan uyuşturucuların % 20'sini köpeklerin ortaya çıkardığı bildirildi. Nil adında bir köpeğin tek başına on yıl içinde üç buçuk ton uyuşturucuyu bulduğu, bunlardan birinin 700 kilo geldiği kaydedildi. Özel olarak yetiştirilen bu köpeklerin uyuşturucuyu bulamaması hemen hemen imkansızdır. Bu köpeklerin kuru soğanlar içine yerleştirilen ve diğer soğanlarla karıştırılan uyuşturucuları bile bulabildiği ifade edildi.

Uyuşturucu avcısı köpekler daha çok fino, çoban köpeği, labrador ve benzeri cinslerden yetiştirilmektedir. Köpeklerin koku alanları 150 cm² olup, burunlarında 220 milyon koku alma hücresi vardır. İnsanda koku alma alanı 5 cm² ve koku hücre sayısı ancak 5 milyon kadardır.

(Science et Vie, Recherche, New Scientist, Discover, Popular Science, World Health, Sputnik, Popular Mechanics dergilerinin 1991-1992 sayılarından seçilmiştir.)

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

YILDIZ SAATİ



Astronomiyle yakından ilgilenenler için ilginç bir saat yapıldı. Bu saat, güneşin ve ayın yüksekliğini ve açısını, gündüz ve gecenin uzunluğunu, ayın evrelerini, güneş ve ay tutulmalarını, burçları ve yıldızların konumlarını gösteriyor. Bir astronomi harikası olan bu saatin fiyatı da oldukça astronomik. Topu topu 49 bin dolar.

OTOMATİK PENCERE

Bu pencere otomatik olarak açılıp kapanıyor. Bunun için, ister üzerindeki düğmeleri ister uzaktan kumanda cihazını kullanıyorsunuz.





GÜVENLİ TELSİZ TELEFON

Bu telsiz telefonda, konuşmalar, ahizede dijital forma dönüştürüldükten sonra asıl makineye gönderiliyor. Böylece, başka telsiz telefonların görüşmelerinize kulak misafiri olmasından emin oluyorsunuz.

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

YILDIZ SAATİ



Astronomiyle yakından ilgilenenler için ilginç bir saat yapıldı. Bu saat, güneşin ve ayın yüksekliğini ve açısını, gündüz ve gecenin uzunluğunu, ayın evrelerini, güneş ve ay tutulmalarını, burçları ve yıldızların konumlarını gösteriyor. Bir astronomi harikası olan bu saatin fiyatı da oldukça astronomik. Topu topu 49 bin dolar.

OTOMATİK PENCERE

Bu pencere otomatik olarak açılıp kapanıyor. Bunun için, ister üzerindeki düğmeleri ister uzaktan kumanda cihazını kullanıyorsunuz.





GÜVENLİ TELSİZ TELEFON

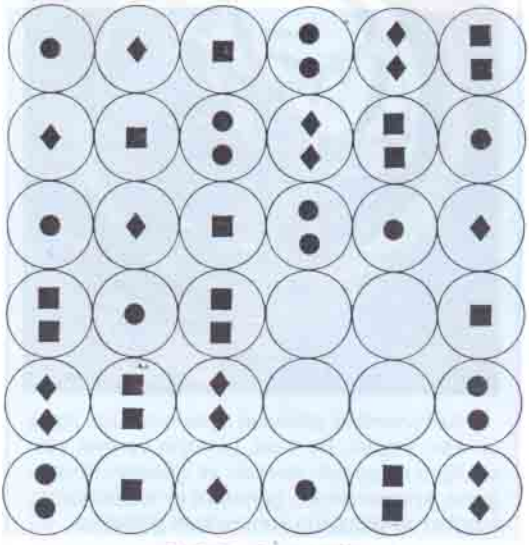
Bu telsiz telefonda, konuşmalar, ahizede dijital forma dönüştürüldükten sonra asıl makineye gönderiliyor. Böylece, başka telsiz telefonların görüşmelerinize kulak misafiri olmasından emin oluyorsunuz.

ZEKASAYAR

EMREHAN HALICI

ZOR BİR DİZİ

Siyah daire, dörtgen ve karelerden oluşan aşağıdaki şekil belli bir kurala göre dizilmiştir. Bu kuralı çözerek, boş olan 4 yere hangi şekillerin geleceğini bulunuz.



SON ŞANS

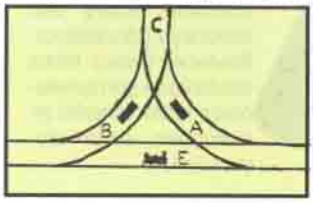
Kral, bir idam mahkûmuna son bir şans daha tanımak istiyor. İki kart alıyor ve birinci karta "Bu kart yaşam, diğeri ölüm kartıdır.", ikinci karta da "Bu kartlardan biri yaşam, diğeri ölüm kartıdır." diye yazıyor. Kartların arka yüzüne ise, mahkûma göstermeden ölüm ya da yaşam yazıyor. Kral, kartlardan birinde yazılanların doğru, diğerindekinin ise yanlış olduğunu söyleyerek, mahkûmdan kurtulabilmesi için, eğer yaşamı temsil eden bir kart varsa bunu bulmasını istiyor. Siz olsanız ne yaparsınız?

ÜÇGEN

Kenar uzunluklarının birbirini takip eden tamsayılar olduğu ($a = x, b = x + 1, c = x + 2$ gibi) ve alanının 20'ye tam olarak bölündüğü en küçük üçgeni bulunuz.

MAKAS

Bir tren istasyonunda şekildeki gibi makaslar bulunuyor. A ve B vagonları sol ve sağ bağlantı yollarında, E lokomotifi ise ana yolda bulunmaktadır. C kısmı ancak bir vagon ya da lokomotif alacak büyüklüktedir. Lokomotif, vagonları birlikte veya tek tek itebilir ya da çekebilir. A ve B vagonlarının yer değiştirip E lokomotifinin ilk yerinde kalabilmesi için gerekli adımları bulunuz.



HAVA DURUMU

Üç kişi arasında, geçen haftanın hava durumuyla ilgili şu konuşmalar geçer:

Birinci : "Salı günü yağmurluydu."
İkinci : "Çarşamba günü karlıydı."
Üçüncü : "Cuma günü yağmurluydu."
İkinci : "Salı günü güneşliydi."
Üçüncü : "Perşembe yağmurluydu."
Birinci : "Cuma karlıydı."
İkinci : "Evet, cuma karlıydı."
Birinci : "Çarşamba yağmurluydu."
Üçüncü : "Pazartesi güneşliydi."

Bu üç kişiden adı Ali olan hep doğru, Bülent olan hep yalan söylemektedir. Cengiz ise sadece Ali'den hemen sonraki konuşmalarında doğru söylemektedir.

Haftanın her günü, bütün gün boyunca hava ya yağmurlu, ya karlı ya da güneşlidir. Yani gün içinde değişme yoktur.

Geçen haftanın hava durumunu bulunuz.

SAYI BİLMECESİ

Genel Kurallar:

1) 36 kareden oluşan bu sayı bilmecesinde, her karede 1'le 9 arasında değişen tek rakamlı bir sayı bulunmaktadır.

2) Her sayı 4 kez kullanılmıştır.

3) İki komşu karede (yan yana ya da alt alta) aynı sayı bulunamaz.

4) Bir kolonda ya da sütunda bir sayı iki kez kullanılmışsa, bu ipuçlarında verilecektir.

İpuçları:

Soldan Sağa :

1) 3 adet 9...1 yok...Çift sayı yok
2) 2 adet 6...2 adet 4... Tek sayı yok
3) 3 adet 1...Sayı toplamları 17
4) 2 adet 8...2 adet 6... Sayı toplamları 42
5) 2 adet 3...2 adet 2
6) 2 adet 4

Yukarıdan Aşağıya :

1) Azalarak birbirini takip eden sayılar
2) 2 adet 1...Sayı toplamları 24
3) 2 adet 9...2 adet 2
4) 2 adet 7...9 yok...Sayı toplamları 32
5) Artarak birbirini takip eden sayılar
6) 2 adet 2...Sayı toplamları 23

	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

(Düşünme Kutusu'nun cevapları 46. sayfadadır.)

Kahraman OLGAÇ

SİCİLYA SAVUNMASI (SCHWENINGEN) (III)

Kudrin, S - Jakobsen
Kobenhavn 1983 SI 23.6.3 (Sicilya)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe2 e6 7.0-0 Fe7 8.f4 0-0 9.Şh1 Vc7 10.a4 Abd7 11.Ff3 Ke8 12.Ve1 Ff8 13.Vg3 Şh8 14.Fe3 Ab6 15.Kad1 Ac4 16Fc1 e5 17.fe5 de5 18.Fe2 Ad6 19.Kf6 gf6 20.Ad5 Vd8 21.Vh4 Fg7 22.Af3 Fe6 23.Ag5 fg5 24.Fg5 Af5 25.ef5 Vd5 26.Kd5 Fd5 27.c4 f6 28.Ff6 Ff7 29.Fg7 Şg7 30.f6 Şh8 31.Vh6 Kg8 32.Fd3 Fg6 33.f7 Kgd8 34.h3

1 - 0

Kuczynski, Robert - Wojtkiewicz, Aleksander
Slupsk 1989 SI 23.6.3 (Sicilya)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe2 e6 7.0-0 Fe7 8.f4 0-0 9.Şh1 Vc7 10.a4 Kd8 11.Fe3 b6 12.Ff3 Fb7 13.e5 de5 14.fe5 Afd7 15.Fb7 Vb7 16.Vh5 g6 17.Vh3 Ae5 18.Kae1 Abc6 19.Ae6 fe6 20.Ve6 Şg7 21.Ff4 Af7 22.Ad5 Fc5 23.Fc7 Kf8 24.Vd7 Fd6 25.Kf7 Kf7 26.Vd6 Ke8 27.Vg3 Ke1 28.Ve1 Kc7 29.Ve5 Şg8 30.Af6 Şf8.

0 - 1

Brittkon, R - Tarjan, J
Manchester 1983 SI 23.6.3 (Sicilya)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 e6 6.Fe2 Fe7 7.0-0 0-0 8.Şh1 a6 9.a4 Vc7 10.f4 b6 11.Ff3 Fb7 12.g4 Ac6 13.g5 Ad7 14.Ade2 Ab4 15.Ag3 Kfe8 16.f5 Ff8 17.fe6 fe6 18.Ff4 g6 19.h4 Ae5 20.Fe5 de5 21.Fg4 Kad8 22.Ve2 Fg7 23.Kf2 Fc8 24.Kaf1 Kf8 25Ad1 Kf4 26.Ae3 Kdf8 27.Kf3 h5 28.gh6 Fh6 29.c3 Ac6 30.Ag2 Aa5 31.K1f2 Kf3 32.Kf3 Ff4 33.Af1 Vc4 34.Vc2 Şg7 35.Afe3 Vc7 36.c4 Ac6 37.Vc3 Şg8 38.Kf1 Ve7 39.Ac2 a5 40.b3 Fb7 41.Vh3 Ad8 42.Ff3 Kf6 43.Kd1 Vf8 44.Ace1 Fh6 45.Vg4 Ac6 46.Kd7 Fc8 47.Kd3 Ad4 48.h5 Vg7 49.Vg3 Kf8 50.hg6 Fb7 51.vg4 Kf6 52.Ah4 Ff4 53.Aeg2 Vh6 54.Kd1 Vg5 55.Vh3 Fg3 56.Af5 Kg6 57.Fh5 ef5 58.Fg6 Vg6 59.ef5 Vh7 60.Vh7 Şh7 61.Şg1 Şh6 62.Kb1 Af3.

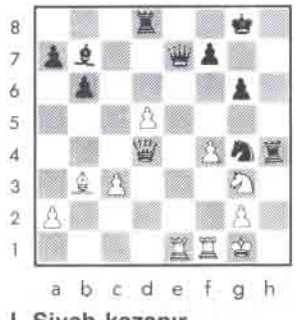
0 - 1

Sznapika, A - Bonsch, Uwe
Warszawa 1983 SI 23.6.3 (Sicilya)

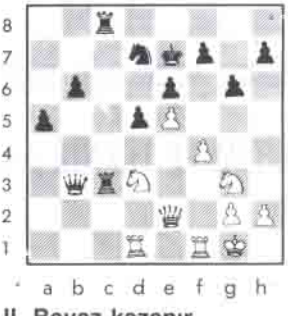
1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.f4 e6 7.Fe2 Fe7 8.0-0 0-0 9.Şh1 Vc7 10.a4 Kd8 11.Fd3 Ac6 12.Fe3 Ab4 13.a5 Fd7 14.Af3 Kdc8 15.Fb6 Vb8 16.e5 Afd5 17.ed6 Vd6 18.Ae4 Vb8 19.Aeg5 f5 20.Ff5 ef5 21.c3 Vd6 22.cb4 Ab6 23.ab6 Vd1 24.Kfd1 Fc6 25.Ae6 Ff3 26.gf3 Kc6 27.Ac5 Kb6 28.Kd7 Ff8 29.Ab7 Kb4 30.Kc1 Kb2 31.Ad8 Ke2 32.Af7 a5 33.Ae5 a4 34.Ka1 a3 35.Kd3 a2 36.Ad7 Kae8 37.Kd1 Fb4 38.Ae5 Fc3 39.Kac1 Ka8 40.Kc3 a1V 41. Kc8 Kc8 42.Ka1 h6.

0 - 1

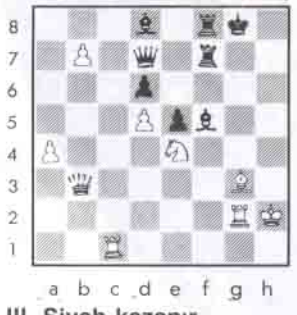
SİZ OLSAYDINIZ



I. Siyah kazanır.



II. Beyaz kazanır.



III. Siyah kazanır.

(Çözümleri 35. sayfadadır.)

DOĞANIN GÜZELLİK ÖLÇÜSÜ

ALTIN ORAN

Öner ÇAKAR*

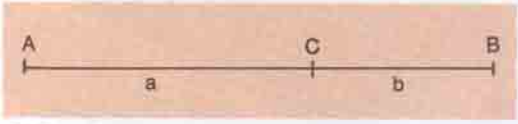
Matematiğin yanı sıra, estetik biliminin ve mantığın da en basit, fakat en önemli kavramları olduğu halde çoğunlukla birbirine karıştırılan iki kavram vardır: Oran ve Orantı.

ORAN kavramını, aynı türden iki şeyin nicelik açısından karşılaştırılması olarak tanımlayabiliriz. Örneğin, doğru parçalarıyla ilgileniyorsak, AB ve CD gibi iki doğru parçasının oranını AB/CD, ya da bunların aynı birimle ölçülmüş uzunlukları, sırasıyla, a ve b ise a/b ile sembolize ederiz.

ORANTI kavramını ise, Euclid'in tanımıyla, "iki oranın birbirine eşitliği" şeklinde açıklayacağız: a/b = c/d gibi.

ALTIN ORAN

Şimdi uzunluğu ℓ kadar olan bir AB doğru parçası alalım ve bunu bir C noktası yardımıyla uzunlukları a ve b kadar olan AC ve CB gibi doğru parçasına ayıralım.



Şekil 1: Doğru parçasının Altın Kesimi.

Eğer bu bölme sırasında

$$\ell/a = a/b \text{ yani, } (a+b)/a = a/b$$

eşitliği gerçekleniyorsa, bu bölmeye AB doğru parçasının ALTIN BÖLÜMÜ diyeceğiz. ℓ'a'ya, ya da eşiti olan a/b oranına ise, ALTIN ORAN adı verilir. Johannes Kepler ise, bunu "Kutsal Oran" ya da Orantı olarak "Kutsal Orantı" şeklinde adlandırmaktadır. Kepler'in bu konudaki haklılığını ilerideki örneklerde göreceğiz.

$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b}$$

eşitliğinde her iki tarafın pay ve paydasını b ile bölüp, a/b = x konumunu yaparsak,

$$\frac{x+1}{x} = x$$

ya da $x^2 = x + 1$ denklemini elde ederiz. Bu denklemin de pozitif kökü $(1 + \sqrt{5})/2$, negatif kökü ise $(1 - \sqrt{5})/2$'dir.

$(1 + \sqrt{5})/2$ sayısını ya da oranını ϕ ile gösterirsek,

$$\phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1{,}6180339....$$

yazabiliriz. Görüldüğü gibi, 1,618, ϕ için oldukça sağlıklı bir değerdir. Ayrıca,

$$\frac{1-\sqrt{5}}{2} = \phi'$$

dersek,

$$\frac{1}{\phi} = -\phi'$$

$$\phi \cdot \phi' = -1$$

$$\phi + \phi' = 1$$

yazabiliriz. ϕ'ye ilişkin olarak,

$$\phi = \frac{\sqrt{5}+1}{2} = 1{,}61803398875....$$

$$\phi^2 = 2{,}618.... = \frac{\sqrt{5}+3}{2}$$

$$\frac{1}{\phi} = 0{,}618.... = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$$

$$\phi^2 = \phi + 1$$

$$\phi^3 = \phi^2 + \phi$$

.....

$$\phi^n = \phi^{n-1} + \phi^{n-2}$$

yazılabilir. Bu son eşitliği negatif üslere de genişletirsek,

$$\phi = 1 + \frac{1}{\phi}, \quad \phi^1 = \phi^0 + \phi^{-1}$$

$$\phi^{-2} = \phi^{-3} + \phi^{-4}, \quad \frac{1}{\phi^2} = \frac{1}{\phi^3}\,\frac{1}{\phi^4}$$

.....

buluruz. Ayrıca,

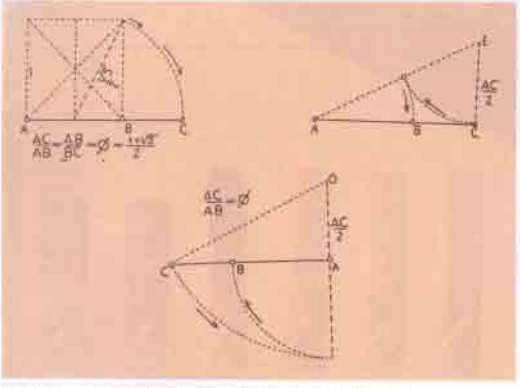
$$2 = \phi + \frac{1}{\phi^2}, \quad \phi = \frac{1}{\phi - 1},$$

$$\phi = 1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \cdots}}}}}}$$

$$\phi = \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \cdots}}}}$$

'dir.

Geometrik olarak ϕ oranının büyük ya da küçük parçadan başlayarak oluşturulmasını aşağıdaki şekiller üzerinde çok basit bir biçimde görüyoruz:



Şekil 2: Altın Kesimin Geometrik Çizimi.

* *Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Fen Fak. Matematik Böl.*

Mimaride altın oran kullanımının ilk örneği olarak M.Ö. 2650 yıllarında yapıldığı Karbon-14 testi ile belirlenen Mısır'daki Keops Piramitidir. Ayrıca M.Ö. 447-423 yıllarında Atina'da inşa edilen Parthenon Tapınağı'nda, İtalya'nın güneyinde M.Ö. 460 yıllarında yapılmış Poseidon Tapınağı, Ortaçağ'da 1163-1245 yılları arasında yapılan Paris'in ünlü Notre-Dame Katedrali'ni örnek verebiliriz.

RESİMDE ALTIN ORAN

Mimaride olduğu gibi, resimde de temel ögelerden biri altın oran'dır. Resimde altın oran'ın uygulanışında ilk adım resmin boyutlarının altın dikdörtgen içine uymasıdır. Bunun yanı sıra, resimdeki ana konu ya da ana obje ayrıca bir altın dikdörtgenin içine oturtulabilir. Bu durumu Leonardo da Vinci'nin St.Jerome tablosunda görüyoruz (Şekil 7).



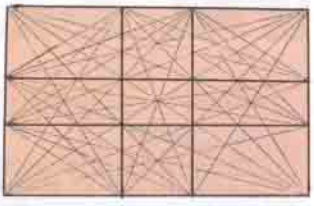
Şekil 7: St.Jerome (Leonardo da Vinci).

Fransız empresyonistlerinden Georges Seurat'nın "La Parade" tablosunda ise, altın oran'ın resimde çok daha ayrıntılı biçimde kullanılış şeklini görmekteyiz. Şekilde de görüldüğü gibi resmin kenarlarını her iki uçtan altın oranda bölen noktalar işaretlenip karşılıklı olarak birleştirilir. Bu doğrulara altın oran doğruları diyoruz. Altın oran doğrularının kesiştiği noktalar ise "altın nokta" olarak adlandırılır. Resmin kenarlarındaki her bir altın kesim noktasını diğerlerine birleştiren köşegensel doğrular ise altın oran demetleridir. Resmedilecek konunun tablo üzerindeki kompozisyonu bu doğru ve demetlere bağlı olarak yapılır.



Şekil 8: La Parade (Georges Seurat).

Kuşkusuz, ressamlar resimlerinde tüm altın noktaları ve altın doğruları kullanmazlar. Zira bu tür bir zorlama ressamın yaratıcılığını sınırlayabilir, coşkusunu gölgeleyebilir. Ancak, aşırılığa kaçmadan kullanılacak altın oran yöntemi resme bir güç kazandıracak, kompozisyonda kolaylık ve sağlamlık sağlayacaktır.



Şekil 9: Resimde altın demetler.

FIBONACCI SAYILARI

Şimdi yeniden ϕ sayımıza dönelim ve bu sayıyla yakından ilişkili bir diziden söz edelim. Dizimiz, takma adı Pisa'lı Leonardo olan, 1175 doğumlu Leonardo Fibonacci (Filius Bonacci) tarafından tanımlanan ve her bir terimi kendisinden önce gelen ilk iki terimin toplamı olarak belirlenen

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6757, 10946, 17711, 28657, 46368, ...

dizisidir. Bu dizinin ilginç bir yanı, 5. terimden sonraki ardışık terimlerinin oranlarının altın oran'a çok yakın olmaları, 12. terim olan 144'den sonraki bütün ardışık terimleri oranlarının ise sürekli olarak 1,61803 olarak çıkmasıdır. Bir anlamda Fibonacci Dizisi ile altın oran özdeşleşmiştir.

ϕ sayısı ile Fibonacci dizisinin terimleri arasındaki ilişki, adeta sayılamıyacak kadar çoktur. Bunlardan bir tanesini aşağıdaki tabloda görmekteyiz:

$$
\begin{array}{lll}
\phi^{-8} = 0{\cdot}090170 = -8 + 5\phi & = -3 + 5 \div \phi \\
\phi^{-7} = 0{\cdot}145898 = +5 - 3\phi & = +2 - 3 \div \phi \\
\phi^{-6} = 0{\cdot}236068 = -3 + 2\phi & = -1 + 2 \div \phi \\
\phi^{-5} = 0{\cdot}381966 = +2 - \phi & = +1 - 1 \div \phi \\
\phi^{-4} = 0{\cdot}618034 = -1 + \phi & = 0 + 1 \div \phi \\
\phi^{0} = 1{\cdot}000000 = 1 & = 1 \\
\phi = 1{\cdot}618034 = 0 + \phi & = 1 + 1 \div \phi \\
\phi^{2} = 2{\cdot}618034 = 1 + \phi & = 2 + 1 \div \phi \\
\phi^{3} = 4{\cdot}236068 = 1 + 2\phi & = 3 + 2 \div \phi \\
\phi^{4} = 6{\cdot}854102 = 2 + 3\phi & = 5 + 3 \div \phi \\
\phi^{5} = 11{\cdot}090170 = 3 + 5\phi & = 8 + 5 \div \phi \\
\phi^{6} = 17{\cdot}944272 = 5 + 8\phi & = 13 + 8 \div \phi \\
\phi^{7} = 29{\cdot}034442 = 8 + 13\phi & = 21 + 13 \div \phi \\
\phi^{8} = 46{\cdot}978714 = 13 + 21\phi & = 34 + 21 \div \phi
\end{array}
$$

ALTIN ÜÇGEN

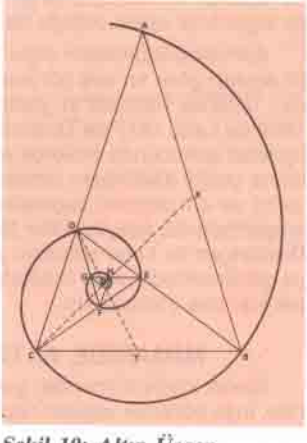
Taban açıları 72° ve tepe açısı 36° olan bir ABC ikizkenar üçgenini ele alalım. Basit bir hesaplamayla AB/BC = $\phi/1$ olduğu görülebilir. Böyle bir üçgeni, Altın Üçgen olarak adlandırıyoruz. Altın Üçgen'de B açısının açı ortayı olan BD, AC kenarını altın oranda kesmektedir. Böylelikle ABC Altın Üçgeni bu kez tepe açıları 36° ve 108° olan iki Altın Üçgen'e bölünmüş olmaktadır. Üstelik bu iki yeni Altın Üçgen'in alanlarının birbirine oranı da, ϕ/1'dir.

Üç Altın Üçgen'in alanlarının oranı ise,

$S_{ABC} : S_{ABD} : S_{DBC} = \phi^2 : \phi : 1$

olmaktadır.

Bu defa C açısının açı ortayı olan CE'yi çizersek, E noktası BD'yi altın oranında bölecek ve BCD Altın Üçgene iki yeni Altın Üçgeni ayrılmış olacaktır. Bu işlemi sonsuz kez yinelemek ve elde edilen A, B, C, D, E, F, G, H, ... noktalarının az önce sözünü ettiğimiz logaritmik spiral üzerinde olduğunu görmek mümkündür.



Şekil 10: Altın Üçgen.

Şekilde de görüldüğü gibi, Nautilus'un kabuğu Altın Dikdörtgeni uyduğu gibi, Altın Üçgen ile de tam bir uyum sağlamaktadır.

Altın Üçgen'e ilişkin diğer bir özelliği aşağıdaki şekilde oluşturabiliriz: Örneğin, HG'den başlayıp, bunun uzunluğunu birim uzunluk olarak alırsak,

$$\begin{aligned} &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ GF &= 1\phi \\ FE &= 1\phi + 1 \\ ED &= 2\phi + 1 \\ DC &= 3\phi + 2 \\ CB &= 5\phi + 3 \\ BA &= 8\phi + 5 \\ &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \end{aligned}$$

yazabiliriz. Fibonacci dizisi satırlar arasında iki kez daha karşımıza çıkmıştır.

DOĞADA ALTIN ORAN VE FIBONACCI

Fibonacci dizisinin diğer bir önemi de doğada çok sık bir biçimde karşımıza çıkmasıdır. Bir kesirler dizisini, her terimin payını, bir önceki terimin paydası olarak, paydasını ise bir önceki terimin pay ve paydasının toplamı olarak belirleyip yazalım:

$$\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{5}, \frac{5}{8}, \frac{8}{13}, \frac{13}{21}, \frac{21}{34}, \frac{34}{55}, \frac{55}{89}, \ldots.$$

Görüldüğü gibi, bu yolla elde edilen dizinin terimleri Fibonacci dizisinin ardışık terimlerinin bölümü şeklindedir. Ve bu dizinin terimleri olan oranları, çam kozalaklarında (5/8, 8/13), ananas meyvasında



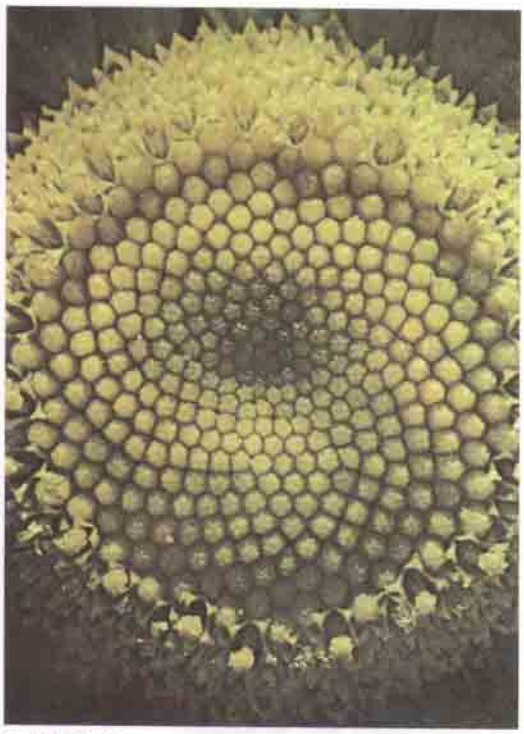
Şekil 11: Çam Kozalağı.

(8/13), papatyanın orta kısmındaki floretlerde (21/34), ay çiçeklerinde (21/34, 34/55, 55/89) sağ ve sol spirallerin sayıları olarak görmekteyiz.

Yine Fibonacci dizisinin terimlerini pay ve payda olarak kullanıp, diğer bir diziyi de,

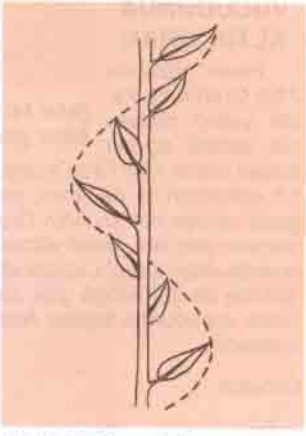
$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{8}{21}, \frac{13}{34}, \frac{21}{55}, \ldots.$$

şeklinde oluşturursak, bu dizinin terimleri olan oranlar bize botanikte "yaprak divergensi" olarak tanımlanan oranları verir. Bitkilerde yaprakların gövde etrafına dizilişlerinde belli bir düzen olduğunu hepimiz biliyoruz. Bir yapraktan başlayıp, gövde etrafında dönerek aynı hizadaki diğer yaprağa rastlayıncaya kadar yapmamız gereken tur sayısı ile, bu turlar sırasında karşılaştığımız yaprak sayılarını, sırasıyla, N ve P ile gösterirsek, P/N oranı, bitkilerde yaprak divergensi olarak adlandırılır ve bunlar yukarıdaki dizinin terimlerinden biri olarak karşımıza çıkar. Bu oranlar, örneğin,



Şekil 12: Papatya.

Çayır bitkilerinde (otlarda) 1/2
Bataklık bitkilerinde 1/3
Meyve ağaçlarında (elma) 2/5
Muz türlerinde 3/8
Soğangillerde 5/13'tür.



Şekil 13: Yaprak Divergensi.

Altın oranla adeta özdeşleşmiş olan Fibonacci sayılarının doğadaki yeri bununla da kalmayıp, İDEAL YAPRAK açılarında kendini göstermektedir. Bilindiği gibi, bitkilerde yapraklar, dik gelen güneş ışınlarından maksimum yararı sağlamak üzere, belli bir açıyla sıralanırlar. Örneğin, 2/5'lik yaprak divergensine sahip bir bitkide yaprak aralarındaki açı

$$\frac{2 \times 360^\circ}{5} = 144^\circ$$

'dir. Buna benzer hesaplamalarla, çeşitli bitkiler için aşağıdaki tabloyu oluşturabiliriz:

1/2'lik yaprak divergensi 180° (Buğdaygiller)
1/3'lük yaprak divergensi 120° (Çayır bitkileri)
2/5'lik yaprak divergensi 144° (Gül, fındık, huş)
3/8'lik yaprak divergensi 135° (Yıldız, lahana)
5/13'lük yaprak divergensi 138° 27' (Kaya Bitkileri)
8/21'lik yaprak divergensi 137° 08' (Sarı çam, kara çam, ladin)
13/34'lük yaprak divergensi 137° 38'
21/55'lik yaprak divergensi 137° 27'
34/89'luk yaprak divergensi 137° 31'

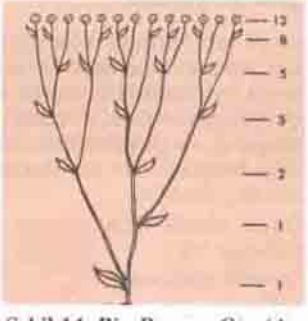
Tablodan da görüldüğü gibi, ideal açı 137° civarında bir açı olma eğilimindedir. Gerçekten, ideal açı, $\alpha + \beta = 360°$ olmak üzere

$$\frac{\alpha + \beta}{\beta} = \frac{\beta}{\alpha}$$

ile verilir. Burada ufak bir hesaplamayla, $\beta = \frac{360°}{\phi}$ $= 222° 29' 32''$ ve $\alpha = \beta / \phi = 137° 30' 27''$ bulunur. α'ya ideal açı adı A.H. Church tarafından verilmiş olup, bu açının matematiksel tanımlanması ise 1875'de J. Wiesner tarafından yapılmıştır.

Bitkiler aleminde dolaşırken, Binperçem otu *(Achillea ptarmica)* olarak bilinen bitkinin yaprak ve çiçek dizilişlerinde ortaya çıkan Fibonacci sayılarına da değinmeden edemeyeceğiz.

Bu bitkinin her bir aşamadaki yaprak ve çiçeklerinin sayıları da Fibonacci dizisinin terimleriyle uyumludur.



Şekil 14: Bin Perçem Otu (Achillea ptarmica).

İNSAN VÜCUDUNDA ALTIN ORAN

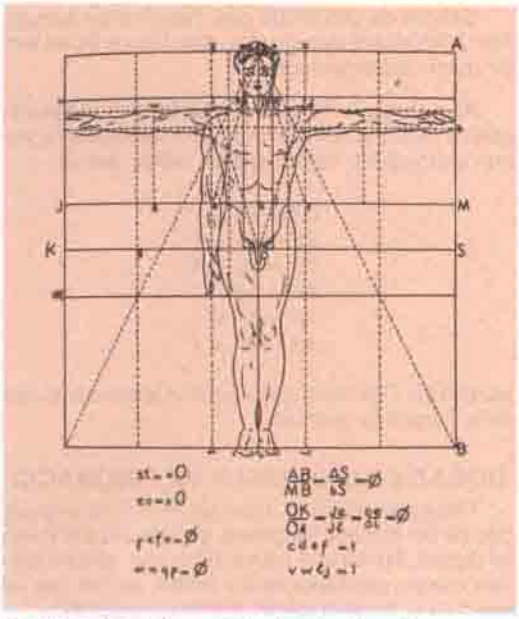
İnsan gözünün Altın Oran'a bu kadar yatkın olmasının, estetik açıdan sürekli olarak Altın Oran'a uygun şekil ve yapıları tercih etmesinin bir nedenini, yaşadığı çevre olan doğada hemen her an Altın Oran'la karşı karşıya olmasının yanı sıra, kendi vücudunun hemen her noktasında Altın Oran'a sahip olmasında arayabiliriz. Şeklide de görüldüğü gibi, ideal ölçülere sahip bir insan vücudunda sayısız Altın Oran örneği bulunmaktadır.

Örneğin,

$$\frac{AB}{MB} = \frac{\text{Boy}}{\text{Bacak Boyu}} = \phi$$

$$\frac{AS}{bS} = \frac{\text{Beden Boyu}}{\text{Kolaltı Beden Boyu}} = \phi$$

$$\frac{OK}{Ok} = \frac{\text{Tam kol Boyu (Boyun-Parmak Ucu)}}{\text{Dirsek - Boğaz}} = \phi$$



Şekil 15: İdeal İnsan Vücudunda Altın Oran.

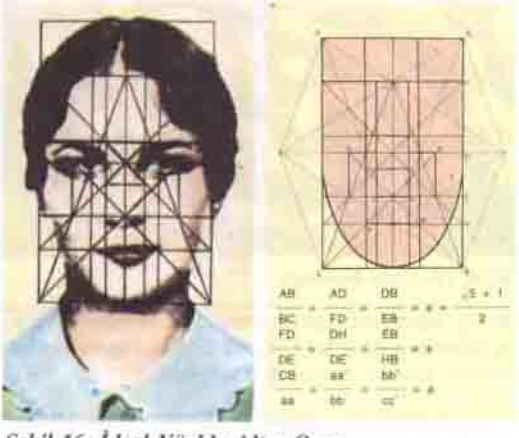
$$\frac{Je}{J\ell} = \frac{\text{Parmak Ucu - Omuz}}{\text{Parmak Ucu - Dirsek}} = \phi$$

$$\frac{oe}{oi} = \frac{\text{Göbek-Omuz (Dikey durumda göbek-dirsek)}}{\text{Göbek - Bel}} = \phi$$

cdef = 1 (Omuzlar, dirsekler arası kare)

İNSAN YÜZÜNDE ALTIN ORAN

İdeal ölçülere sahip bir insan yüzünde de sayısız altın oran örnekleri görmek mümkündür.



Şekil 16: İdeal Yüz'de Altın Oran.

Şekilde de görüldüğü gibi:

$$\frac{AB}{BC} = \frac{\text{Yüz Yüksekliği}}{\text{Yüz Genişliği}} = \phi$$

$$\frac{AD}{FD} = \frac{\text{Tepe - Göz Yüksekliği}}{\text{Saç Dibi - Göz Yüksekliği}} = \phi$$

$$\frac{DB}{EB} = \frac{\text{Göz - Çene Arası}}{\text{Burun - Çene Arası}} = \phi$$

$$\frac{FD}{DE} = \frac{\text{Alın Genişliği}}{\text{Burun Boyu}} = \phi$$

$$\frac{DH}{DE} = \frac{\text{Göz - Ağız}}{\text{Burun Boyu}} = \phi$$

$$\frac{EB}{HB} = \frac{\text{Burun Altı - Çene}}{\text{Ağız - Çene}} = \phi$$

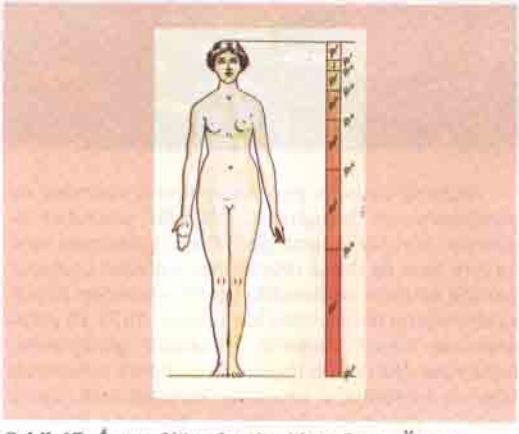
$$\frac{CB}{aa'} = \frac{\text{Yüz Genişliği}}{\text{Gözbebekleri Arası}} = \phi$$

$$\frac{aa'}{bb'} = \frac{\text{Gözbebekleri Arası}}{\text{Ağız Genişliği}} = \phi$$

$$\frac{bb'}{cc'} = \frac{\text{Ağız Genişliği}}{\text{Burun Genişliği}} = \phi$$

İNSAN VÜCUDUNDA ϕ ÖLÇEĞİ

Yine ideal vücut ölçüsüne sahip bir insan vücudunu ele alırsak, değişik bir açıdan ϕ ölçeği oluşturmamız mümkün olmaktadır. Bir insan vücudunda BURUN boyunu birim olarak seçersek,



Şekil 17: İnsan Vücudunda Altın Oran Ölçeği.

Tepe - Kaş Arası	$:\phi^{1}$	ϕ
Burun	:1	ϕ^{2}
Burun Altı - Boğaz	$:\phi^{1}$	ϕ^{3}
Boğaz - Göğüs	$:\phi^{2}$	ϕ^{4}
Göğüs - Göbek	$:\phi^{3}$	ϕ^{5}
Göbek - El Parmak Ucu	$:\phi^{4}$	ϕ^{6}
El Parmak Ucu - Ayak Ucu	$:\phi^{5}$	ϕ^{7}

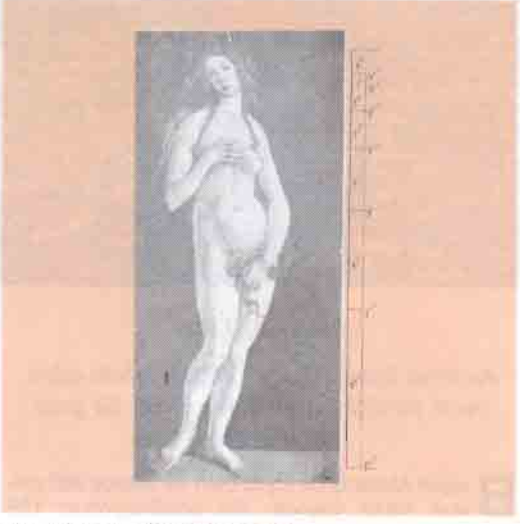
olduğu görülür.

$$\phi^{m+2} = \phi^{m+1} + \phi^{m}$$

genel formülü kullanılarak, tüm beden boyunun ϕ^{7}'ye eşit olması gerektiği anlaşılmaktadır.



Şekil 18: Gülen Şövalye (Franz Hals).



Şekil 19: Venüs (S.Botticelli).

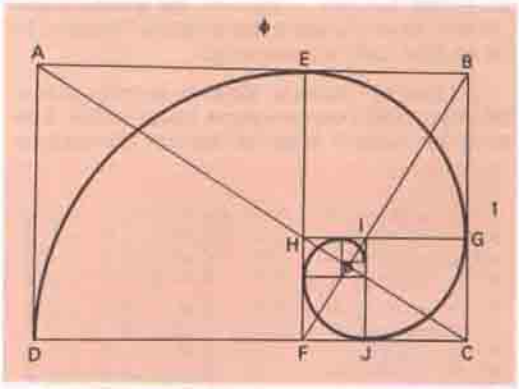
Değerli okuyucular, verdiğimiz bunca örnek ve açıklamadan sonra Altın Oranı doğanın güzellik ölçüsü olarak tanımlamamız konusunda ne kadar haklı olduğumuz ortaya çıkmıştır sanıyorum. Fakat, bu yazıyı okuduktan sonra, lütfen elinize cetveli alıp eninizi boyunuzu ölçmeye kalkmayın. Altın orana uysa da uymasa da insanoğlu ve içinde yaşadığı doğa güzeldir. yeter ki o güzellikleri görebilelim.

KAYNAKLAR

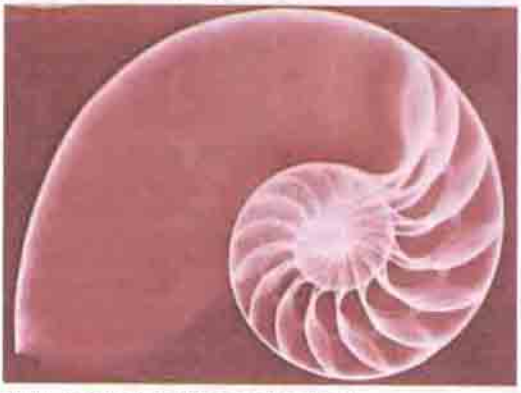
1. T. Andrea COOK, The Curves of Life, Dover 1979.
2. H.E. HUNTLEY, The Divine Proportion, Dover 1970.
3. M. GHYKA, The Geometry of Art and Life, Dover 1977.
4. D. BERGAMINI, Mathematics, Life - Science Library 1970.
5. Ö. ÇAKAR, Doğa'dan Matematiksel Esintiler, Bilim ve Teknik Cilt 18, Sayı 214, 1985.

ALTIN DİKDÖRTGEN

Şimdi de, uzun ve kısa kenarlarının oranı ϕ olan bir dikdörtgen çizelim. Bu dikdörtgene ALTIN DİKDÖRTGEN adı verilmektedir. Bir altın dikdörtgen ele alındığında, bu dikdörtgenin, içe doğru kısa kenarının, dışa doğru uzun kenarının üzerine birer kare yerleştirecek olursak, yeni oluşan dikdörtgenlerin de birer altın dikdörtgen olduğu, kolayca ispatlanabilir. Bu işlem, içe ve dışa sonsuz kez tekrarlanabilir.



Şekil 3: Altın Dikdörtgen.



Şekil 4: Nautilus (X ışınıyla çekim).

Bu dikdörtgenler yardımıyla çizeceğimiz spiralin Nautilus'un kabuğunda gördüğümüz eş-açılı, ya da logaritmik spiral olduğu da bilinen bir gerçektir.

Altın dikdörtgenlerin diğer bir özelliği ise, estetik açıdan göze en hoş görünen dikdörtgen olmasıdır. 1876'da Fechner'in yaptığı, 1894'de Witmar, 1908'de Lalo, 1917'de Thorndike'ın tekrarladığı çalışmalar sonucunda binlerce aday üzerinde, kendilerine çeşitli dikdörtgen örnekleri gösterilip, en güzelini ve en çirkinini seçmeleri istenilerek yapılan araştırmalarda, adayların fikir birliği etmişcesine Altın Dikdörtgen'de karar kılmaları yandaki tabloda açıkça görülmektedir. Altın Dikdörtgen'e çirkin diyen bir tek kişi bile çıkmamıştır.

MİMARİDE ALTIN ORAN

Gerek klasik mimaride, gerekse modern mimaride, inşa edilecek yapının cephe görünüşünün daima bir Altın Dikdörtgen içine yerleştirilebilmesi, dik-

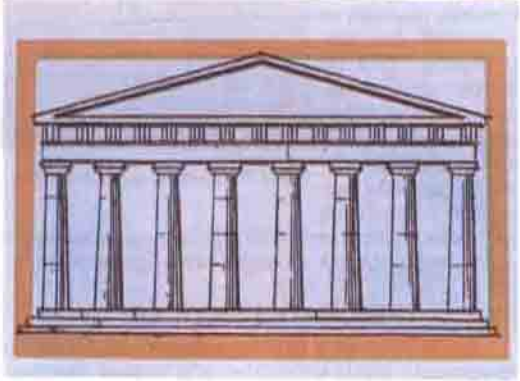
ORAN Genişlik / Uzunluk	EN GÜZEL DİKDÖRTGEN Fechner %	Lalo %	EN ÇİRKİN DİKDÖRTGEN Fechner %	Lalo %
1.00	3.0	11.7	27.8	22.5
0.83	6.2	1.0	19.7	16.6
0.80	2.0	1.3	9.4	9.3
0.75	2.5	9.5	2.5	9.1
0.69	7.7	5.6	1.2	2.5
0.67	20.6	11.0	0.4	0.6
0.62	**35.0**	**38.3**	**0.0**	**0.0**
0.57	20.0	6.3	0.8	0.6
0.50	7.5	8.0	2.5	12.5
0.40	1.5	15.3	35.7	26.6
	100.0	100.0	100.0	100.1



Şekil 5: Fechner'in sonuçları.

kat edilecek ilk husus olmaktadır. Ayrıca bina tasarımlarında kullanılan hemen tüm normlarda temel kriter yine altın orandır.





Şekil 6: Parthenon Tapınağı (Atina).

DAHA GÜVENLİ BİR AKDENİZ İÇİN



Louis J.SALIBA

Akdeniz kıyısı ülkeleri, sağlığı tehdit eden deniz kirliliğini azaltmak için büyük çaba harcıyorlar.

Bugün Akdeniz'de kıyısı olan 18 ülkede 350 milyon insan yaşıyor. Bu popülasyonun 135 milyonu kıyı şeridinde yaşıyor. Buna ek olarak her yıl bölgeye 100 milyon dolayında turist geliyor. Bölgede turizm, mayıs ve eylül ayları arasında artış gösteriyor ve doğal olarak kıyı şeridinde yoğunlaşıyor. Bu aylarda plajlar çok kalabalıklaşıyor ve yüksek miktarda balık ve diğer deniz ürünleri hem turistler hem de yöre halkı tarafından tüketiliyor. Bölgede aynı zamanda yüksek oranda sindirim sistemi hastalıklarına rastlanıyor. Akdeniz, bölgenin en önemli sosyoekonomik kaynaklarından birini oluşturuyor. Yaklaşık olarak 20 yıldan beri kıyılarda denize girmeyle beraber değişik hastalıklar görülmeye başlandı. Bu hastalıklar yalnızca kolera, tifo ve enteroviral hastalıklar gibi mide ve bağırsak hastalıkları değil, aynı zamanda deri, göz, kulak, üst solunum yolları gibi diğer organ ve sistemleri ilgilendiren hastalıklar da olabiliyor. Pişmemiş deniz ürünlerinin yenmesi, bölgede salgın hastalıklara yol açabiliyor.

Akdeniz'de balık popülasyonunun azalması ve ekosistemlerin bozulması, bölgede yakından ilgilenilen konular arasına girdi. Deniz kirlenmesi hem turizmi hem de deniz ürünlerinin üretimini olumsuz şekilde etkiliyor ve denizde petrol yüzünden büyük kirlenmelerin olmasından korkuluyor. 1971-75 yılları arasında birçok Akdeniz ülkesinde görüşmeler, toplantılar oldu ve bu toplantılarda deniz kirlenmesi üzerine araştırmalar yapılması kararlaştırıldı. Deniz kirliliğini önlemek için ülkeler arasında karşılıklı anlaşmalar yapıldı ve kirliliğin belediyeler düzeyinde halledilmesi kararlaştırıldı. Avrupa Topluluğu Komisyonu, Avrupa Konseyi gibi değişik kuruluşlar Akdeniz'in kirliliği ile yakından ilgilendiler. Sonuç olarak 1975 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programı, Akdeniz ülkeleri tarafından benimsendi ve programa "Mediterranean Action Plan" ismi verildi.

KİRLENME KAYNAKLARI

Akdeniz'de deniz üzerinde yüzen artıklardan sonra en fazla gözle görülen kirlenme şeklini petrol oluşturuyor. Petrol tankerlerinden atılan değişik büyüklükteki atıklar denizi kirletiyor. Fakat Akdeniz'de kirlilik oluşturan artıkların %80-85'i kara kaynaklı. Kıyı yerleşim birimlerindeki belediyelere ait olan artıklar (turizm merkezlerininki de dahil) doğ-

rudan denize boşaltılıyor. Endüstri kuruluşlarına ait artıklar da aynen belediyeninki gibi ya da nehirler, kanallar ve atmosfer yoluyla denize ulaşabiliyor. Tarımın güçlenmesi ve tarım araçlarının modernleşmesiyle beraber fazla miktarda gübre ve tarım ilâçlarının kullanımı da atmosfer ve nehirler yoluyla olan deniz kirlenmesini artırdı. 1976 ve 1977 yıllarında yapılan bir çalışmada her yıl Akdeniz'e kıyıdan ve nehirlerden 320 000 ton fosfor; 800 000 ton nitrojen; 60 000 ton deterjan; 12 000 ton fenol; 100 ton cıva; 3900 ton kurşun; 2400 ton krom; 21 000 ton çinko; 90 ton organoklorlu tarım ilâçları ve 120 000 ton mineral yağı döküldüğü anlaşıldı. Buna ek olarak binlerce ton kimyasal madde atmosfer yoluyla denize ulaşıyor.

DENİZ KİRLİLİĞİNİN SAĞLIĞA ETKİLERİ

İnsanlar, deniz kirlenmesinden başlıca balık ve diğer deniz ürünlerini yiyerek, yüzerken deniz suyu yutarak veya deniz suyuyla doğrudan temasta bulunarak etkileniyorlar. Bakteriyel veya viral kaynaklı kirlenmeye maruz kalmak, bölge halkı ve turistler üzerinde kısa süreli etkiler oluşturuyor; bu etkilere turistler daha duyarlı oluyorlar. Kimyasal kirlenmeye maruz kalmak ise, daha uzun süreli etkiler oluşturuyor. Bu yüzden kimyasal kirlenmeden bölge halkı, turistlere göre daha fazla etkileniyor.

Lağımla kontamine (kirlenmiş) olmuş deniz ürünlerinin tüketimi gastrointestinal (sindirim) sistemde birçok hastalıklara yol açıyor. Kabuklu deniz hayvanlarıyla alınan en önemli patojenler arasında Salmonella, patojenik E. Coli, Vibrio (kolera etkeni de dahil olmak üzere), enterik virüsler, Campılobacter, Shigella, Yersinia ve Aeromonas hydrophila yer alıyor. Deniz suyuna temasla Salmonella ve Aeromonas dışındaki yukardaki patojenlerle enfekte olma oranı düşük. Deniz banyosu sırasında Stafilokoklar ile temas çeşitli enfeksiyonlara, Pseudomonas aeruginosa ile temas özellikle kulak, boğaz ve deri enfeksiyonlarına neden olmaktadır. Ayrıca plajda kum ile temas sonucu çeşitli mantar hastalıkları da bulaşabilmektedir.

Deniz suyunun endüstri artıklarıyla kirlenmesinden doğabilecek esas sağlık tehlikesi, deniz ürünlerinin tüketimiyle ilgilidir. Her bir kimyasal artığın toksisitesi hakkında yeterli bilgilere sahibiz; ancak bu maddelerin birbirleriyle etkileşmesinden sonraki zararları hakkında çok az bilgiye sahibiz. Deniz ürünlerine kimyasal maddeler yönünden analiz yapılmıyor; fakat bazı maddeler için rutin testler yapılabilir. Bunlardan bir tanesi cıvadır. Bazı ülkeler balık ve diğer deniz ürünlerindeki kabul edilebilir maksimun cıva konsantrasyonlarını belirlemişlerdir.

Deniz ürünlerindeki yüksek orandaki kimyasal maddeler, gıdanın kokusu ve tadında bir değişiklik yapmayabilirler ve en erken görülen semptomlar (belirtiler) da her zaman aynı değildir. Bu tür kimyasal maddelerin varlığı gelişmiş klinik ve biyokimyasal testlerle bilinlenebilir.

Bakteri ve virüslerle ilgili hastalıklar, deniz ürünleri yiyen herkeste görülebilir. Deniz suyu ve kumla temas halinde görülen hastalıklar da denize giren herkeste görülebilir. Oysaki kimyasal maddelerle kontamine olmuş (kirlenmiş) deniz ürünlerini yiyenlerde görülen hastalıklar, daha çok belli ihsan gruplarını ve diyetinde yüksek miktarda bu maddeleri alan insanları etkiler. Bu tür problemler için önemli olan, problemin boyutlarını ortaya koyabilmektir (özellikle kontamine deniz ürünleri için).

ÖNLEM VE KONTROL

Denizin hareketli yapısı, deniz kirlenmesini uluslararası bir sorun haline getiriyor. Bölgeye özel ilk girişim, Birleşmiş Milletler Deniz Kirliliği Araştırma Grubu toplantısının ilk oturumunda Akdeniz'e kıyısı olan ülke temsilcilerinin bölgeye özel durumlardan dolayı, bölge için global stratejilerden farklı özel bir strateji geliştirilmesi teklifiyle oldu.

1972 ve 1974 yılları arasında bölge ülkeleri kirlenmeye karşı anlaşmalar için konferanslar düzenlediler.Benzer toplantılar Birleşmiş Milletler kuruluşları ve özel kurumlar tarafından da yapıldı. Bölgedeki ve bölge dışındaki çevreci gruplar, iyileştirici çalışmalar için uğraştılar. 1975 yılında geniş kapsamlı bir çalışma planı (Mediterranean Action Plan) Birleşmiş Milletler kuruluşları tarafından kabul edildi. Bu plan o zamandan beri uygulama alanında.

AKDENİZ'İN TEMİZLİĞİ İÇİN ÇALIŞMA PLANI

Akdeniz'i kirlenmeden korumak için yapılan bu anlaşma, bazı protokollerle de desteklendi. Bu protokollerde denizdeki artıkların arıtılması, acil kirlenme durumlarında yardımlaşma gibi maddeler yer alıyordu. Sahil kaynaklı kirlenmenin önlenmesi, planın en önemli parçalarından biri sayılıyordu.

Akdeniz'de Kirlenmeyi Belirleme ve Araştırma Planı, 1982'den beri uygulanan bir plan. Bu plan, önlem ve kontrol çalışmalarının geliştirilmesi ve tamamlanması için bilgi elde etmeyi sağlıyor. Bu konuyla ilgili bilimsel çalışmalar, bölge ülkelerindeki laboratuvarlarda yapılıyordu. 1987 yılının sonunda yaklaşık 100 enstitü program için izleme çalışması yapıyordu ve 125 araştırma projesi de uygulamadaydı. Son dört yıl boyunca da araştırma ağırlıklı program, özellikle kıyı kaynaklı kirlenme için yapılıyor. Sektörler arası prospektif bir çalışmayla bölge ülkelerine sosyoekonomik gelişimlerini çevreyi koruyarak yapmaları için bilgi aktarımı hedefleniyor.

1979 yılından bu yana planın finansmanı, bölge ülkeler ve Avrupa Topluluğu tarafından karşılanıyor. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), programın sağlıkla ilgili parçasını yerine getiriyor. Sağlıkla ilgili bölümde kirlenmiş suların ve deniz ürünlerinin insan sağlığı üzerine etkilerinin araştırılması ve artıkların zararsız hale getirilmesinin ilkeleri yer alıyor.

Gelişmiş ülkelerde deniz kirliliğinin önlenmesi ve kontrol edilmesi için yasal mekanizma daha sıkı ve etkili bir şekilde izletiliyor. Diğer ülkelerde temel yasalar yapılmış ve bu yasalar uygulamaya konulmuştur. Bazıları oldukça kapsamlı olan bu yasaların uy-

gulanabilmesi için, yeni kuruluşların kurulmasına, laboratuvar imkânlarının sağlanmasına ve eğitilmiş personele gereksinim vardır. En önemlisi de karar verme konumunda bulunan insanlardaki çevre bilincinin oluşturulmasıdır.

Avrupa Topluluğu, Avrupa Konseyi ve diğer ülkelerarası kuruluşlar, bölgede çevre için bazı global programlarla katkıda bulundular. Akdeniz için çalışma programları, tüm bölge ülkelerini bir araya getiren program oldu. Ayrıca bu plan, Birleşmiş Milletler'in önemli kurumlarının Akdeniz'de bir arada çalıştığı tek program olma özelliğini de taşıyor.

DENİZ SUYUNUN KALİTE KONTROLÜ

En sıklıkla kontrol edilen kıyılar, yoğun olarak nüfusun bulunduğu yerlerdir. Bu kıyılar en çok belediye lağımlarından etkilenirler. Bazı bölgelerde denize çok girilen kıyılar, halk sağlığı programları çerçevesinde düzenli bir şekilde yıllarca kontrol altında tutuldu. Standartlar, ülkeler arasında değişebiliyor; fakat programa uyma oranı, zamanla gelişme gösteriyor ve deniz suyunun kontrolü ve takibi daha organize bir şekilde yapılıyor. Daha önceleri deniz sularının mikrobiyolojik olarak kontrolünün yapılmadığı ülkelerde, bugün sözü edilen programlar değişik kademelerde uygulanıyor.

Bölgedeki 18 ülkenin biraraya gelerek ortak standartlarda anlaşmaları, bölgedeki problemin iyiye doğru gelişmesinde katkıda bulunmuş mudur? Bu soruyu tam olarak yanıtlayabilmek mümkün değildir. Belki ayrıntıların her ülkenin kendi şartlarına göre değişmesi yanında genel kuralların ortak olması, probleme daha iyi bir yaklaşım olabilir. Akdeniz'de denize giren kimselerde görülen hastalıkların çeşitliliği, mevcut standartların geçerliliği konusunda bazı şüpheler akla getiriyor.

Son 5 yıldır değişik bölgelerde su kalitesi ile sağlık arasındaki korelasyonu bulmak için mikrobiyolojik ve epidemiyolojik çalışmalar yapıldı. Deniz suyunun kalite standartları, içindeki bakteri konsantrasyonu ile belirleniyor ve bakteri konsantrasyonunun yüksek olması lağımla kirlenmeyi gösteriyor. Belki bazı sindirim sistemi hastalıklarıyla sulardaki bakteri konsantrasyonları arasında çok güçlü epidemiyolojik ilişkiler var. Fakat vücudun diğer sistemleriyle ilgili hastalıklarla sudaki bakteri konsantrasyonları arasındaki ilişki daha zayıf gözüküyor.

Bölgede sindirim sistemi hastalıklarının en önemli nedenini çiğ olarak tüketilen deniz ürünleri oluşturuyor. 1987 yılında kabuklu deniz ürünlerinin toplanması ve tüketimi sağlıkla ilgili risklerinden dolayı bazı ülkelerde yasaklanmıştır.

CIVA

1987 yılında cıva artıklarının Akdeniz'e dökülmesi ile ilgili standartlar kabul edildi. Ancak belli miktardaki cıva, denizde doğal kaynaklardan oluşmaktadır. 1976 ve 1981 yılları arasında Akdeniz'deki deniz ürünlerinde yapılan analizlerde, deniz ürünleri tüketimi çok fazla olmadığı takdirde, insan popülasyonu için cıvanın bir risk olmadığı belirlendi. Fakat kıyı bölgelerindeki bazı insanlar daha yüksek balık tüketiminden dolayı risk altındaydılar.

Yugoslavya, İtalya ve Yunanistan'da deniz ürünlerindeki cıva düzeyi ve onu tüketen insanların saçlarındaki cıva düzeylerini belirleyen bir çalışma yapıldı. Çalışma için normalden fazla balık tükettiği bilinen bölgeler seçildi. Saç örneklerinin çoğu, kabul edilebilir miktarların üzerinde cıva içermiyordu. Fakat, yaşamının önemli bir kısmını denizde geçiren ve bu sırada başlıca diyeti balık olan bazı balıkçıların saç örneklerinde anormal miktarda yüksek cıva saptandı.

Bu çalışmanın sonuçlarının hem bu üç ülkedeki hem de diğer Akdeniz ülkelerindeki daha ileri çalışmaların temelini oluşturması bekleniyor. Balık etinin stok besin olarak kullanıldığı bazı ülkelerde, bu olayın artması beklenebilir.

Cıvadan oluşabilecek potansiyel bir sağlık tehlikesi, artıkların kontrolü ve balık ile kabuklu deniz ürünlerindeki maksimum kabul edilebilir cıva konsantranyonlarını ortaya koyarak önlenebilir. Fakat bu tür önlemler, tüketicileri yüksek miktarlarda balık tüketmekten alıkoyar. Bunların yerine bu tür kimseler belirlenmeli ve kendilerine deniz ürünlerini az tüketmeleri konusunda diyet önerileri getirilmelidir.

Akdenize boşaltılan diğer birçok kimyasal madde de deniz ürünlerinde birikir. Ancak deniz ürünleri bu tür kimyasal maddeleri vücuda taşıyan tek taşıyıcı değildir. Diğer gıdalarla alınan normal miktardaki kimyasal maddeler de üst limitlerin aşılmasına neden olabilir. Denize ulaşan miktarları belirlemek, mutlaka yararlı bir çalışma olacaktır. Diğer kaynaklar daha değişik yöntemlerle kontrol edilmelidir.

World Health Forum Vol. 11/1990'dan çev.:
Yüksel ÖZDEMİR

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1.Af7! Şf7 2.Vg6 Şg8 3.Ff6 Kc8 4.Fh4 e5 5.Vh7 Şf7 6.Fe2 Vg6 7.Kd7 kazanır (Gustafsson-Samuelsson, Vaxjö 1987).

Çözüm II: 1.Ve7! Şh8 2.Ad6! (2.Afg6? Vc5!) 2..Vc5 3.Şh1 h5 (3..Vd5 4.Vf8 Vg8 5.Af7) 4.Vf6 Şh7 5.Ae8 kazanır (Schoen-Ghinda, Natanya 1987).

Çözüm III: 1..Kf1! 2.Fd7 K8f2 3.Şh3 Kh1 4.Şg4 Ag8 5.Ad5 h5 6.Şg5 Fh6 7.Şg6 Ace7 8.Ae7 Kf6 mat (Papale-Tortarolo, Ragusa 1987).

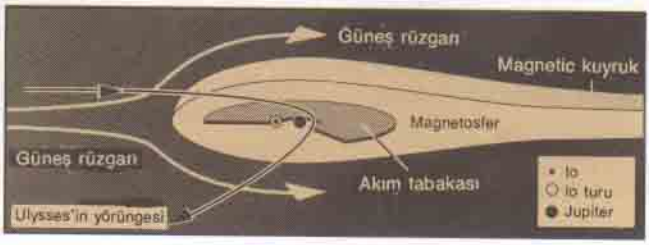
Jüpiter'in Çevresinde Milyarlarca Amperlik Akım Şiddeti

Nigel HENBEST

Şubat 1992'nin başlarında Jüpiter'i geçen Avrupa uzay sondası Ulysses'in gönderdiği bilgilere göre, bu dev gezegenin mayetosferi-gezegeni saran "manyetik köpük" - Güneş Sistemi'ndeki en karmaşık şeylerden biridir ve Dünya'nınkinden çok farklıdır. Ayrıca en son Voyager uzay sondaları tarafından 1970'lerin sonlarında gözlenmesinden bu yana büyük değişikliklere uğramıştır.

Dünya'nın manyetosferinin şekli bir gözyaşı damlası gibidir; fakat Jüpiter'inki daha basıktır, daha çok bir pisi balığına benzer. Şekil, uzayda gezegenin çevresinde dolanan ve gezegenin en büyük uydularının yörüngelerinin ötesine uzanan güçlü elektrik akımlarıyla belirlenmiştir.

Ulysses'in görevi, 1994'te Güneş'in güney kutbunun altından dolaşıp 1995'te kuzey kutbunun üzerinden çıkmaktır. Ulysses önce Jüpiter'e yönlendirilmişti. Böylece bu dev gezegenin yerçekim kuvveti, onu Güneş'e yönelmesinden önce gezegenlerin dolandığı düzlemin dışına doğru savuracaktı. Jüpiter'in güney kutbunun altından savrulup Güneş'e yönelmesinden önce, uzay aracı 8 Şubat'ta Jüpiter'in kuzey kutbunun sadece 450 000 kilometre (Jüpiter'in çapının yaklaşık 6 katından daha fazla) üzerinden geçti.



Ulysses uzay aracı Jüpiter magnetosferinin ilk üç boyutlu görüntüsünü elde etmiştir.

Ulysses'teki manyetometreden sorumlu olan Andre Balogh'a göre Jüpiter'le buluşma, kesinlikle planlandığı gibi oldu. Uzay aracı şimdi gezegen yörüngelerinin bulunduğu temel düzlemin dışında seyahat ediyor. Balogh ayrıca, "Ulysses tehlikelerden başarıyla kurtuldu ve âletlerin hiçbiri Jüpiter'in radyasyon alanından herhangi bir zarar görmedi" diyor.

Bu âletlerden bazıları, Jüpiter'in çok güçlü olan manyetik alanını da içeren çevresini araştırdı. Ulysses 12 yıldan beri Jüpiter'e yapılan ilk ziyareti gerçekleştiriyordu. 1970'lerde 6 yıllık bir zaman içinde iki Pioneer ve iki Voyager sondası gezegeni geçtiler. Bu sondalar sadece Jüpiter'in ekvatorunun üzerindeki bölgeyi katettiler ve ölçümleri gezegenin manyetizmasının Dünya'nınkinin daha büyük ölçekli bir versiyonu olduğunu gösterdi. Gezegenin manyetosferi Güneş'ten gelen yüklü partiküllerin oluşturduğu güneş rüzgârı tarafından sarılmış hemen hemen küresel bir bölgedir. Güneş doğrultusunun ters tarafında manyetosferin uzunca biri kuyruğu uzanmaktadır.

Ulysses, gezegenin kuzey-güney boyutunu araştırdı. Uzay aracı Jüpiter'in manyetosferine beklenenden birkaç gün daha önce, 2 Şubat'ta girdi. Jüpiter'i dolanmasından sonra manyetosferi 12 Şubat'ta - yine tahmin edilenden birkaç gün önce - terketti. Sonuçlar manyetosferin basık olduğu anlamına gelmektedir; Jüpiter'in yörünge düzleminde Jüpiter'in çapının yaklaşık 50 katına uzanırken, düşey doğrultuda bu mesafenin yarısından daha az bir uzunluğa erişmektedir.

Balogh, bu şekli gezegeni çevreleyen ince gazların içinde akan çok güçlü bir elektrik akımıyla açıklıyor. Akım, Jüpiter'in volkanik uydusu İo tarafından sağlanan kükürt ve oksijen atomlarıyla taşınmaktadır. Partiküller, başlangıçta gezegenin 421 000 km dışında İo'nun yörüngesini izlerler. İo'nun volkanik atıkları İo'nun yörüngesinin her tarafında gözlenmekte ve bir halka oluşturmaktadır. Ancak Ulysses atomların İo'nun yörüngesinde sürekli bir halka değil, ayrı yığılmalar oluşturduğunu buldu.

Jüpiter'in manyetik alanı tarafından yakalanan yüksek enerjili parçacıklar, atomları iyonlaştırarak plazma oluştururlar. Plazma, İo'nun yörüngesinin ötesinde ince bir tabaka halinde genişlemiştir. Gezegen dönerken dıştaki iyonize gaz da Jüpiter'in manyetik alanı tarafından hızla döndürülmektedir. Ulysses, bu akım tabakasının Jüpiter'in çapının en az 40 katı uzaklara kadar etkin olduğunu buldu. Bu ölçüm, önceki uzay araçlarının yaptığı ölçümün yaklaşık iki katıdır.

Balogh'a göre bu plazma tabakası yaklaşık bir milyar amperlik bir akım taşıyor ve böylece Jüpiter'in içinde üretilen manyetik alandan bağımsız olan kendi manyetik alanını oluşturmaktadır. Manyetosferin dış taraflarında akım tabakasının oluşturduğu alan, manyetosferin basık bir şekil almasını sağlar. Yüklü partiküller ve radyasyon hakkında doğrudan yapılmış olan Ulysses'teki manyetometre ölçümleri ve deneylerden çıkarılan sonuçlar, ancak basık bir manyetosfer modeliyle açıklanabilmektedir.

Ulysses'in elde ettiği sonuçlara göre, Jüpiter'in bugünkü manyetosferi gezegenin yörünge düzleminde 1970'lerdeki ölçümüne göre iki kat daha fazla geniş görünmektedir. Balogh, "Sıcak plazma İo bölgesinden kurtulurken, manyetosfer bir balon gibi şişmektedir" diyor.

Plazmanın büyüklüğünün yıllara göre farklı olmasının iki sebebi vardır. Başlangıç olarak İo'daki volkanlar aralıklı olarak patlarlar. Ama bütün neden bu olamaz; çünkü İo şu anda fazla aktif olmamasına rağ-

UZAKTAN KUMANDALI İLÂÇLAR

New York'tan bir doktor ve bir mühendis, doktorların sindirim sisteminde ilâçları istedikleri yere uygulamalarını sağlayacak bir uzaktan kumandalı ilâç kapsülü geliştirdiler.

Kapsül, küçücük bir radyo alıcı ve verici, içi ilâç dolu bir depo ve bir pompadan oluşmaktadır. Kapsülü yutan hastalar, içerisinde birçok anten bulunan bir yelek giyerler. Antenler kapsülden gelen radyo sinyallerini toplarlar ve kemere takılan, normal bir walkmen büyüklüğündeki kontrol kutusuna gönderirler. Bu sinyaller sayesinde doktorlar, kapsülün pozisyonunu belirlerler ve uygun bölgeye ulaştığında da gönderilen bir sinyalle ilâç salınır.

Buffalo'daki New York Devlet Üniversitesi'nden eczacılık profesörü Jerome Schentag, "Her ilâcın kesin olarak beli bir bölgeye hedeflenmesi gerekmemektedir. Ama gerekli olduğu anda da izlenecek tek yöntem bu yöntemdir." diyor.

Aynı üniversitede mühendis olan David D' Andrea ile çalışan Schentag, yaptığı açıklamada, bağırsak içinde belli bölgelere ilâç verilmesi için halihazırdaki yöntemin "Entübasyon" olduğunu söyledi. Bu yöntemde hastaya 6 m uzunluğunda, esnek bir tüp yutturulur. Tüp istenen bölgeye geldiğinde doktor, ilâcı tüpün içine enjekte eeder.

Şeker hastalarının, kan şeker seviyesini kontrol etmek amacıyla almak zorunda oldukları insülin, yeni kapsülün ilk kullanım adayı olacak. İnsülin, midede hemen parçalandığından ağızdan kullanılamamaktadır. Bazı nedenlerle hormonu enjeksiyon şeklinde alamayan hastalar da kapsülü kullanacaklardır. Kapsülün diğer bir kullanım alanı ise, lokal bağırsak hastalıkları olacaktır. Sorun neredeyse, ilâç tam olarak oraya verilebilecektir.

Schentag, gönüllü hastalar üzerindeki klinik deneylere 1992 yılında başlanacağını söylüyor. Bu nedenle de D' Andrea ve Schentag, kapsülün boyutlarını biraz daha küçültmeye çalışıyorlar. "Kapsülümüz şu anda yutulabilme büyüklüğünün üst sınırı olan 2,5 cm uzunluğunda." diyorlar.

New Scientist 4 Ocak 1992'den çev.:
Nurullah OKUMUŞ

men manyetosfer büyümektedir. Plazmanın farklılığının ikinci nedeni, atomların İo'yu terkettikten sonra yerleştikleri İo'nun yörüngesindeki halka olabilir. Bu halkanın dış tarafları kararsızdır ve sık sık anî plazma patlamalarıyla iyonize madde akım tabakasına katılmak için halkayı terk eder ve manyetosferi şişirerek genişletir.

Ulysses, Jüpiter'e en yakın konumdayken İo'nun yörüngesinin hemen dışında bulunuyordu ve bu konumda 2,4 mikroteslalık bir manyetik alan ölçtü. Akım katmanı, bu alanın % 10'unu sağlıyordu. Geri kalanı Jüpiter'in manyetik alanından kaynaklanıyordu. Pioneer ve Voyager uzay araçları, gezegenin Dünya'dan 20 000 kat daha güçlü bir manyetik alana sahip olduğunu buldular. Manyetik eksen dönme ekseniyle 10 derecelik bir açı yapıyordu. Ulysses, aynı manyetik alanı yüzde birkaç doğrulukla ölçebildi. Balogh'un yargısına göre, manyetometre ölçümleri aynı gezegeni gösteriyordu.

Uzay aracındaki bir başka deney, toz parçacıklarının Ulysses üzerindeki çarpmalarını ölçtü. Bu, başka bir gezegene taşınan ilk toz detektörüdür. Gezegenler arasında Ulysses'e haftada sadece bir toz parçacığı çarptı. Ancak Jüpiter'i geçerken uzay aracı 8 kez 1 ile 10 mikrometre arasında çaplarda toz parçacıkları tarafından saldırıya uğradı. Kent Üniversitesi'nden ekibin başkanı Tony McDonnell, "Jüpiter oldukça tozlu bir çevre" diyor.

Jüpiter'in çok büyük çekim kuvveti gezegenler arası toz parçacıklarını çekerek Jüpiter'in yakınındaki toz konsantrasyonunu gezegenlerarası uzaydaki konsantrasyondan yaklaşık yüz kat artırmıştır. Ulysses tarafından ölçülen sekiz toz vuruşundan ikisine, büyük ihtimalle Jüpiter'e bu yolla çekilmiş gezegenlerarası toz parçacıkları sebep olmuştur.

Ulysses, gezegenin ekvatorunun üzerinden geçerken altı tane başka toz parçacığına çarptı. Büyük bir olasılıkla onlar Jüpiter'in çevresindeki çok ince bir toz halkasının parçalarını oluşturuyordu. Bu Voyager 1 ve 2'nin kameralarının Jüpiter'e daha yakındayken keşfettikleri zayıf halkanın dış bölgesidir. Vvoyager sondaları, halkanın en parlak kısmının gezegenin merkezinden 129 000 kilometre uzakta olduğunu ve zayıf bir uzantıyla en az 200 000 kilometreye eriştiğini gösterdiler. Ulysses, şimdi toz halkanın bu uzaklığın iki katına veya daha fazlasına uzandığını buldu.

McDonnell'e göre küçük toz parçacıkları Jüpiter'in çevresinde dolanan yaklaşık kum taneleri büyüklüğündeki kaya parçalarıyla çarpışarak yontulmuşlardır. Çarpma başka bir taneden veya Jüpiter'in çekim kuvvetiyle çekilmiş gezegenlerarası toz parçacıklarından kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca tozun birazı İo'nun üzerindeki aktif volkanlardan püskürtülmüş de olabilir. McDonnell "Tozun bileşimi hakkında hiçbir verimiz yok; bundan dolayı onun kaynağı konusunda emin olamayız" diyor.

New Scientist 22 Şubat 1992'den çev.:
Özgün DEMİRCAN

MADDENİN YENİ BİR HALİ: SIVI KRİSTALLER

"Sıvı kristaller güzel ve gizemli; bu nedenle onlardan hoşlanıyorum." P.G.de Gennes

Erol GÜNDÜZ*, R.KARAPINAR**

Sıvı Kristaller (SK'ler) ve polimerler üzerine yaptığı çalışmalarla 1991 Nobel Fizik Ödülü'nü kazanan Pierre Gilles de Gennes, "The Physics of Liquid Crystals" adlı kitabının yukarıdaki ilk giriş cümlesiyle, SK'lerin çekiciliğini oldukça özlü bir ifadeyle veriyor.

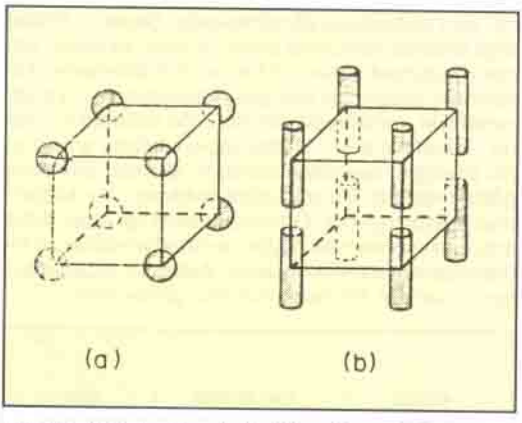
SK'ler yaklaşık yüz yıldır biliniyor olmasına karşın, son yirmi beş yılda oldukça büyük bir ilgi topladı. İlgilenme olayındaki bu parlak artış birkaç nedene dayanır. İlki, SK'ler display endüstrisinde yeni bir devir açtı ve bu yüzden temel bilimcilerde büyük bir ilgi uyandırdı. İkincisi, insan vücudu gibi canlı sistemlerde bulunması ve hücre yapısı içindeki biyolojik olayları kontrol işlevleri nedeniyle biyofizik alanındaki araştırmalara yeni bir kapı açtı. Sonuncu ve bizce en önemlisi, SK'lerin fiziksel özelliklerinin son derece ilginç olmasıdır.

İlk olarak 1988 yılında Avusturyalı botanikçi F.Reinitzer, bir bitkiden elde ettiği kolesteril benzoat adlı bileşiğin iki ilginç özelliğini keşfetti. Oda sıcaklığında beyaz renkli ve kristal yapılı madde, ısıtıldığında 145°C'ta kristal yapısı bozunarak türbid (bulanık) bir yapıya dönüşüyordu. Biraz daha ısıtmayla, 179 °C'ta bilinen izotropik sıvı oluşmaktaydı. Reinitzer'in ikinci buluşu daha ilginçti. Madde türbid yapı konumundayken, sıcaklık değişimine bağlı olarak kırmızıdan maviye doğru bir renk değişimi gösteriyordu. Sıcaklık azalırken, işlemler tersinir olarak gerçekleşiyordu.

Daha sonra, 1889'da Alman fizikçi O.Lehmann, polarize mikroskop altında yaptığı deneylerle, türbid fazın optikçe anizotropik özellikte olduğunu gösterdi. Katı ve sıvı arasındaki bu türbid fazı "sıvı kristal" (liquid crystal) olarak adlandırdı.

Çeşitli organik bileşikler üzerine yapılan daha ileri araştırmalar, farklı birkaç SK fazın varlığını ortaya koydu. 1922'de Fransız araştırmacı G.Friedel, SK fazları sınıflandırdı ve SK terimi yerine, arafaz anlamına gelen mesofaz terimini kullandı (literatürde her iki terime de rastlanılmaktadır). Friedel tarafından yapılan SK fazları sınıflandırma çalışması, bu alandaki temel araştırmaları hızlandırdı. Ancak, 1930'lu yıllarda en yükseğine ulaşan ilgi, daha sonra gittikçe azalmaya başladı. Bunun nedeni, o zamanki teknolojik durum ve oda sıcaklığında SK maddelerin henüz keşfedilmemiş olmasıydı. 1960'lı yıllarda transparent elektrotların varlığı ve oda sıcaklığında SK özellik gösteren organik maddelerin bulunmasıyla, ilgi yeniden canlandı ve böylece laboratuvar masalarından uygulama alanlarına hızlı bir geçiş oldu. Artık günümüzde, Sıvı Kristal Display (SKD) uygulamaları ile oldukça yakın tanışıklığımız var. Hesap makinelerinde, kol saatlerinde, termometrelerde ve bilgisayar ekranlarında bilgi gösterimi amacıyla SKD'ler sıkça kullanılıyor. Yakın gelecekte, otomobillerin kontrol panellerinde, telefon göstergelerinde kullanılması düşünülen SKD'lerle, bugünkü katot ışını tüplü TV'lerin, yerini düz ekranlı SKD'li TV'lere bırakacağını söyleyebiliriz.

SK ifadesi, ilk duyuşta bizde bir şaşkınlık uyandırır. Çünkü terim olarak bir çelişki içermektedir. Biz katıların kristal yapılı olduklarını biliyoruz. Peki bir kristal nasıl sıvı olabilir? Kristaller eritilerek sıvı faza geçebilirler; ancak bu durumda kristal yapı özellikleri ortadan kalkmaktadır. O halde, "sıvı kristal" terimini açıklayan fiziksel olay nedir? Bu soruyu cevaplamak için, işe bir kristal yapıya bakmakla başlayalım. Atom veya atom gruplarının düzenli ve periyodik biçimde düzenlendiği katı bir madde kristal yapılıdır ve bu tip periyodik düzenlenme, anizotropik bir özellik taşır.Bunun anlamı, kristal örgünün farklı doğrultularda farklı fiziksel özellikler göstermesidir. Örneğin kuartz kristali, üzerine düşen ışığı çift kırınıma uğratan bir yapıya sahiptir. Yine, bir kristal örgüde mekaniksel bir şekil değişimi oluşturmak oldukça zordur. Şimdi, örnek olarak şekil 1a'da görülen basit bir kübik örgüyü göz önüne alalım. Küresel yapıdaki atomlar küpün köşelerinde bulunuyor. Kristal örgü, bir "konumsal düzen"e sahiptir. Küpe uygulanan mekaniksel şekil değişimi anizotropiktir.

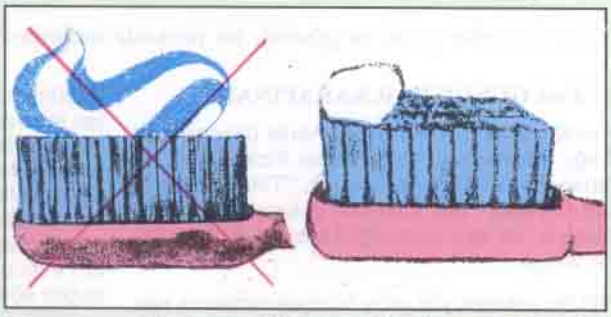


Eğer bu kristali eritirsek, örgü bozulur ve fiziksel özelliklerindeki anizotropi ortadan kalkar. Böylece, her doğrultu boyunca eşdeğer özellikte olan izotropik sıvı faz elde edilir. Konumsal düzenin ortadan kalkmasıyla, atomlar bu fazda serbestçe hareket ederler; yani sıvı kolayca şekil değiştirebilir. Bu olayın en tipik örneği, kristal yapılı buzun erimesi sonucu izotropik suya dönüşmesidir.

* *Prof.Dr., Ege Üniv., Fen Fak., Fizik Böl., İzmir.*
** *Araş.Gör., Ege Üniv., Fen Fak., Fizik Böl., İzmir.*

YANILTICI MACUN REKLAMLARI GÖZDEN GEÇİRİLMELİ

Diş macunu reklamlarında genellikle, diş fırçası büyük miktarda macun sıkılmış olarak gösterilir. Açıkça görenleri, son derece büyük macun kitlesinin kullanım için uygun miktar olduğuna inandıracak şekilde düzenlenmiştir. Diş hekimleri ve ağız sağlığı uzmanları, fırça kılları ve diş iplerinin, diş yüzeyinde bulunan plağı, macunlarda bulunan yumuşak aşındırıcıların yardımıyla fiziksel olarak uzaklaştırmaya yaradığını bilirler. Macunların asıl görevi, yüzeysel olarak flour sağlamak ve fırçalamayı sevdirmek için hoş bir tat vermektir.



Diş macunu reklamları genellikle aşırı miktarda macun gösterirler.

Çocuklarda, 5 yaşından ufak olanların çoğu tükürmek yerine macunu yuttukları için, gereğinden fazla macun kullanıldığında 2,5 cm macun sıkıldığı zaman (yaklaşık 1,5 gr temizleyici ajan, 1,5 mg flour içerir) büyük bir sorun ortaya çıkar.

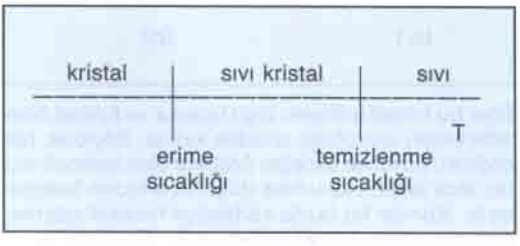
Gereğinden fazla macun ile günde iki kez dişlerini fırçalayan bir çocuğun düzenli olarak 3 mg flour aldığı söylenebilir. Vücutta biriken bu flour'a, flourlanmış içme suyu, besin zinciri ve flourlu maddelerden alınan flour da eklenir. Bunun yanında günde iki kezden fazla macun kullanan bir çocuk daha fazla flour tüketecektir. Acaba sebebi ortaya çıkartılamamış sistemik flourozis (Flourun aşırı miktarda alımıyla ortaya çıkan bir hastalık) vakalarının kaç tanesi, çocukların ilk on yıllarında tükettikleri diş macunları ile ilgilidir?

Macun reklamlarında, diş macunu ile yüklenmiş fırça resimlerinin kullanılması uzmanlara rahatsızlık veriyor. Ağız temizlik maddeleri üreticileri, ürünlerini daha uygun ve çarpıcı olarak pazarlayabilmek için artistik belgelerin gerekli olduğunu iddia ediyorlar. Ayrıca, bu maddeler, baştan çıkartıcı renkler, rengârenk şeritler, çocuğu cezbeden ambalajlar ve şeker tadı ile üretiliyor. Bütün bunlar çocuğun daha fazla macun tüketmesine yol açıyor.

Böyle şaşırtıcı ve zararlı ilanlar, yalnız estetik amaçlarla düzenlenmemiş, aynı zamanda halkın daha büyük miktarlarda tüketmesi için beyin yıkamak, sonuçta daha fazla macun satılması amacını da gütmektedir. Macun üreticisi şirketlerin daha ahlakî ilanlar vermeleri beklenmektedir. Yanıltma amaçlı reklam veren firmaların izinleri geri alınmalı ve profosyönel yayınlar sadece bezelye büyüklüğünde macun gösteren reklamlara izin verilmelidir.

Quintessence International Şubat 1992'den
çev.: Diş Hek. Eşref GİRGİN

Yeniden aynı kristal örgüye dönelim. Ancak şimdi örgü noktalarında çubuksu moleküller bulunsun (Şekil 1b). Burada konumsal düzene ek olarak, bir "yönelimsel düzen" de vardır. Çubuksu moleküllerin tümü aynı doğrultuda yönelmişlerdir. Şayet bu kristal örgü eritilirse, konumsal düzen ortadan kalkacak, ancak yönelimsel düzen hâlâ mevcut olabilecektir. Yönelimsel düzenden ileri gelen anizotropinin varlığı nedeniyle, anizotropik bir sıvı elde edilecektir. İşte bu "yönelmiş sıvı", kristal yapılı katıların anizotropik özelliğini taşımakla beraber, akışkan davranışı göstermektedir. Bu arafazdaki maddeyi "sıvı kristal" diye adlandırıyoruz. Ortamdaki sıcaklığı biraz daha artırırsak, yönelimsel düzen de ortadan kalkar ve bilinen izotropik sıvı elde edilir. Aşağıda, sıcaklık ekseni üzerinde SK fazın durumu gösteriliyor.



SK'ler genel olarak iki ana gruba ayrılır. Sıcaklık değişimine bağlı olarak farklı SK fazlar gösteren organik bileşiklere "termotropik SK'ler" denilmektedir. Buna karşın, tütün mozaik virüsü gibi bazı çubuksu yapıdaki moleküller ve amfibilik özellikteki uzun zincirli moleküller, uygun bir çözücü (genellikle su) içinde belirli konsantrasyonlarda çözündüklerinde SK fazlar sergiler; bunlara "lyotropik SK'ler" denilir.

Lyotropik SK'ler ortamdaki su konsantrasyonuna bağlı olarak, tabakalı ve altıgen yapılı arafazlar gösterirler. Ortamdaki su miktarı arttığında misel faz ortaya çıkar.Biraz daha su eklenmesi ile, sistem gerçek bir çözeltiye dönüşmüş olur. Lyotropik SK fazların yapısal özellikleri X-ışını deneyleri ile incelenmektedir.

Lyotropik SK'lerin insan vücudu gibi canlı sistemlerde bulunması nedeniyle, canlı sistemlerin hücre yapısı ve dokusunun incelenmesinde bu tür maddelerin yapısal özelliklerinin araştırılması önem kazanmaktadır. Termotropik SK'ler ise ilginç fiziksel özellikleri nedeniyle çeşitli uygulama alanlarına sahiptir.

Gelecek yazımızda, termotropik SK fazların özelliklerini ve uygulama alanlarını ayrıntılı olarak ele alacağız.

(Devam edecek.)

SALDIRI HELİKOPTERLERİNDE SON AŞAMA



Amerikan ordusunun hafif, çevik, radara yakalanmayan yeni savaş helikopteri, ön safta savaşa hazırlanıyor.

Abe DANE

AH-64A Apaçi saldırı helikopteri, Körfez Savaşı sırasında önemli görevleri başarıyla yerine getirirken, bazı eksikliklerinin de olduğu daha iyi anlaşıldı. Çok ağır bir helikopter olan Apaçinin, Vietnam döneminden kalma eski keşif helikopteriyle desteklenmesi gerekiyor. Eğer Irak biraz daha düzenli ve kararlı bir savunma yapsaydı, savaş Apaçiler için çok daha zor olacaktı. Çünkü Apaçiler düşman hatlarının içlerine girmek için değil, harp alanında savaşmak için yapılmış. Bu iş için gereken ise daha hafif, radar kesiti daha küçük olan bir saldırı helikopteri.

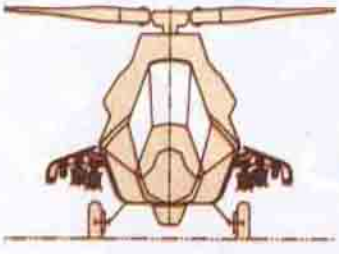
Amerikan ordusunun bu eksiğini gidermek, yaklaşık 10 yıldır diğer tüm planların başında yer alıyor. "Hafif Helikopter" (LH) olarak tanımlanan hem keşif hem saldırı amaçlı bu yeni nesil helikopterler, savaş taktiklerini oldukça değiştirecek. Önceleri 2096 olarak belirlenen LH sayısı, sonradan 1875'e ve 1990 yılı Ağustos ayında 1292'ye düşürüldü. İki rakip takım, kazanan için ortaya konan 30 milyar dolar için yarıştılar. Boeing ve Sikorsky "İlk takım"; Bell ve McDonnell Douglas ise "süper takım" adıyla kendi modellerini geliştirdi.

İlk takım, düzgün gövdeli, füze kanatları gövde içine katlanan bir helikopter tasarladı. Süper takımsa kuyruk rotoru olmayan sabit füze kanatlı bir LH dizaynı öne sürdü.

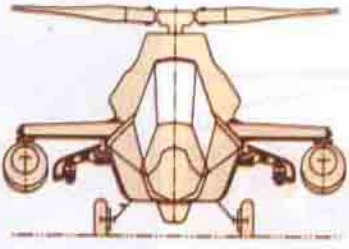
Her iki helikopter de ordunun ihtiyaçlarını fazlasıyla karşılıyordu. Ancak Boeing/Sikorsky ikilisinin geliştirdiği, tamiri ve kullanımı daha kolay olan model, LH projesini kazandı.

Boeing/Sikorsky'nin hafif helikopteri RAH-66 Komançi adını taşıyor. Komançinin savaş sırasında ilk görevi keşif olacak. Harpten birkaç saat önce, düşman hakkında gerekli ayrıntılı bilgi hayatî bir önem taşır. Hava saldırısı için karşı tarafın savunmas sistemlerinin tam olarak nerelere yerleştirildiğinin bilinmesi gerekir. Bu durumda helikopterden kullanışlı başka bir araç yoktur.

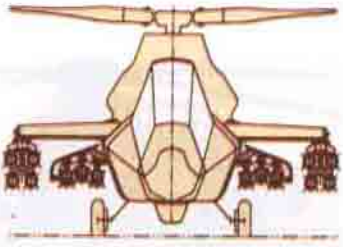
Bugün Amerikan ordusunda bu tehlikeli görev, radara yakalanmamak için yere yakın uçan silâhsız



Silâhlı keşif: *Hellfire ve iki Stinger füzesi, katlanabilir kanatlar altında taşınır.*



Yalnız hareket: *Yedek yakıt tankları, iki Stinger füzesi taşıyan helikoptere 1260 millik bir menzil sağlar.*



Ağır saldırı: *Ek kanatlarla birlikte toplam 14 Hellfire füzesi taşınır.*



OH-58 Kiowa Scouts helikopterleriyle yerine getirilmektedir. AH-1 Kobra helikopterleri de biraz arkadan gelerek korumayı sağlamaktadır. Komançi ise radara yakalanmayan yapısı ile tek başına böylesi güç görevlerin üstesinden gelebilir.

Komançinin gücü, merkezde bir omurga gibi uzanan ana yapıdan kaynaklanmaktadır. Gövde kaplaması ise radar sinyallerini emici özellik taşıyan dayanıklı bir materyalden oluşur. Toplam radar profili, eski hafif helikopterlerin % 1'i kadardır.

Helikopterin dış kaplaması yapısal bir önem taşımadığından, karşı taraftan açılan ateş, önemli bir zarara yol açmadan geçer. Kaplama birçok panelden oluştuğundan, kolayca çıkarılıp tamir edilebilir. Savaş sırasında yalnızca üç asker, sadece 13 standart âlet kullanarak helikopterin yakıtını ve silâhlarını 12 dakikadan az bir sürede yenileyebilmektedir.

Komançinin kalbi, Garett ve Allison tarafından LH için geliştirilen iki LHTEC-T800 motorundan oluşur. Yaklaşık 1 metre boyunda ve 136 kg ağırlığında olan bu türbinlerin her biri 1200 beygir gücüyle çalışır. Helikopterin saatte 203 millik bir maksimum hızı vardır ki, bu da ordunun iisteğinden 8 mil/sa daha fazladır.

Isı güdümlü füzelerden kurtulmak için motor egzozu, kuyruğun üst tarafındaki açıklıklardan alınan soğuk havayla karıştırıldıktan sonra, kuyruğun yanlarındaki ince aralıklardan dışarı verilmektedir. Bu işlemden sonra egzoz gazı, ısı güdümlü füzelerin farkedemeyeceği kadar soğuktur. Duyulabilir frekans aralığındaki sesi azaltmak için, arka pervane bir fan içine yerleştirilmiştir. Ana rotorun da 5 kanatlı olması yine sesi azaltıcı etki yapmaktadır.

Keşif için görmek görünmemekten daha önemlidir. Komançinin de sahip olduğu en ileri teknolojiler bu amaca yöneliktir. Helikopterin burnuna, birbirinden bağımsız olarak dönebilen taretlerin üzerine iki ayrı alıcı birimi yerleştirilmiştir. Bu cihazlar, manyetik baş pozisyonu algılayıcıları ve başlığa yerleştirilmiş geniş açılı ekranlarla pilotların baktığı yöne ait geliştirilmiş görüntüler sağlar.

Ön koltukta uçan pilot, gece uçuşları için üst tarete yerleştirilmiş olan ikinci nesil bir kızıl ötesi alıcı kullanır. Arkadaki yardımcı pilot ise, alt tarete yerleştirilmiş daha karmaşık alıcılarla görev yapar.

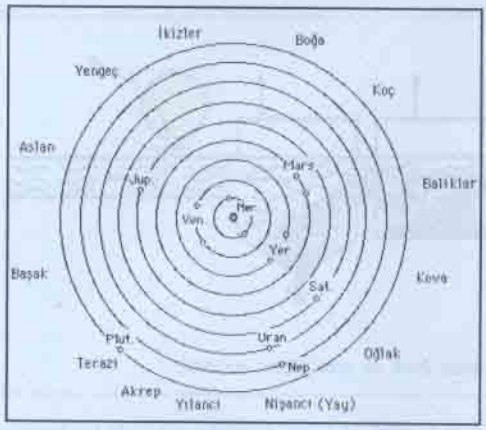


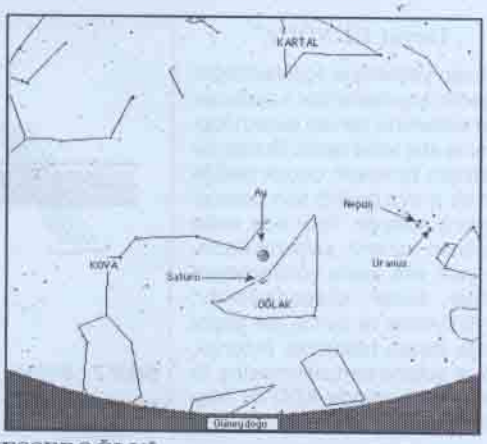
Taklit model, Komançinin radara yakalanmayan tasarımını sergiliyor.



İki çok fonksiyonlu ekran, gece görüşü ve yön bulmada başlıktaki ekranları güçlendirici bir rol oynuyor.

AĞUSTOS AYININ GÖK OLAYLARI





Zekeriya MÜYESSEROĞLU*

Ay başında Yengeç'te olan Güneş, ay sonunda Aslan'a yaklaşmış olacak. Bu ay içinde gün kısalması 1 saat 7 dakikadır.

Gezegenlerin konumları Şekil 1'de verilmiştir. Merkür, 11 Ağustos'tan sonra sabah görülecek. 21 Ağustos'ta en büyük uzanım konumuna gelecek olan Merkür için bu tarih, kuzey yarı küreden en güzel görünme zamanı. Venüs artık tan aydınlığından kurtularak akşamları batı ufkunda kendini gösterecek. 6 Ağustos'ta Venüs Aslan takım yıldızında Regulus'ün 1°-1 kuzeyinde olacak. Venüs 23 Ağustos saat 5.00'da Jüpiter'in 0°,3 kuzeyinde, 29 Ağustos 21.00'da Ay'ın 7° kuzeyinde olacak. Mars sabahları doğu ufkunda, Pleiades (Ülker) kümesi ile Boğa takım yıldızı arasında, ayın 11'inde Boğa'nın en parlak yıldızı Aldebaran yakınında görülebilir. Ağustos, Jüpiter'in akşam görülebildiği son ay olacak, Ekim'e kadar O'nu göremeyeceğiz. Satürn (7 ağustos'ta karşı konumunda) 7 Ağustos'a kadar sabahları batı ufkunda, bu tarihden sonra akşamları doğu ufkunda görülmeye başlayacak. Neptün ve Uranüs, akşamları Güneş battığında güneyde olacaklar. 10 Ağustos'ta ikisi birlikte Ay'ın yakınındalar.

Merkür ayın 27'sinde, Mars 22'sinde ve Satürn ise ayın 13'ünde Ay'ın yakınında bulunacaklar (Şekil 2'de 12 Ağustos saat 10.00'da Satürn'ün durumunu göstermektedir). Uydumuz Ay; 5 Ağustos'ta ilkdördün, 13'ünde dolunay, 21'inde sondördün, 28'inde yeniay evrelerinde. 21 Ağustos'ta sondördün evresindeki Ay, Pleiades'e çok yakın konumda.

12 Ağustos'ta, yılın en güzel yağmuru, Perseid akan yıldız yağmuru var (saatlik ortalama 75 tane), ancak dolunay evresine yakın tarihte olmamız bir dezavantaj.

*A.Ü. Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü.

Komançi, genel olarak hedefini tahrip etmek için saklandığı ağaçların üstünde birkaç saniye için yükselir. Bu sırada alıcılar hedef için geniş bir görüntü alır. Sonra helikopter tekrar saklanarak saldırı pozisyonu alırken, yardımcı pilot hedef tanıma ve sınıflandırma sistemleriyle, alıcılardan alınan bilgileri analiz eder. Alınan kızıl ötesi sinyalleri, daha önce programlanmış olan hedef çeşitleriyle eşleştirilerek, hedef tahminlerini içeren bir liste çıkartılır. Yardımcı pilot, bu bilgilere dayanarak helikopter sistemlerini uygun silâhlara göre düzenler; katlanabilir silâh kanatlarını açar.

Her şey hazır olunca Komançi tekrar açığa çıkar. Pilot, kaçmaya çalışan hedeflere göre helikoptere manevralar yaptırır. Bu arada yardımcı pilot, başlığın ekranında hedefi doğru noktaya getirerek ateşleme düğmesine basar.

Komançinin taşıyabildiği silâh çeşitleri, yüklendiği görevler hakkında ip uçları vermektedir. Silâhlı keşif görevinde dört antitank Hallfire ve iki Stinger füzesi katlanabilir kanatlarda taşınabilir. Amerika'nın hava muharebesi için tasarlanmış ilk helikopteri olan Komançi, 12 Stingerle çatışmaya girebilir. Yer hücumları için, 8 Hellfire taşıyabilen ek silâh kanatçıkları 20 dakika içinde gövdeye monte edilebilir. Yakın mücadele sırasında dakikada 1500 mermi atabilen çift namlulu hafif 20 mm lik makineli tüfek, başlık aracılığıyla pilotun kafa hareketlerini takip eder.

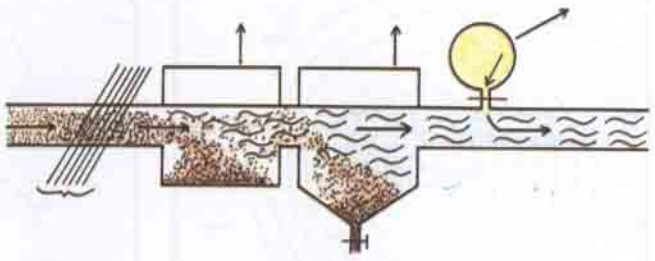
Tasarımları yaklaşık 15 metre uzunluğunda bir kâğıda kaplayan Komançinin 1995 yılında Amerikan ordusunda kullanılmaya başlaması planlanıyor.

Popular Mehanics Temmuz 1991'den çev.:
Mustafa ÖZTÜRK

ATIK SULAR VE TEMİZLENMELERİ

Turgut GÜNDÜZ*

İnsan yaşamıyla ilgili (antropojenik) kaynaklardan kanalizasyon sistemine verilen suların toplamına atık sular denir. Bunlar bir yerleşim biriminin birçok pisliğinin bir araya geldiği son derecede kirli sulardır. İçlerinde suda çözünen tuzların, asitlerin bazların yanı sıra, suda çözünmeyen katılar, sıvılar, süspansiyonlar, emülsiyonlar ve ayrıca çok çeşitli türde zararlı bakteriler bulunur. Böyle suların temizlenmesine ilk defa, 1870 yılında ABD'de başlanmıştır.



Şekil 1: Birinci kademe kirli su temizleme sistemi.

Zamanımızda, gelişmiş ülkelerde, atık suların çok büyük bir kısmı temizleme işlemine tâbi tutulur. Temizleme başlıca üç kademede yapılır. Ancak her temizleme üç kademeli değildir. Bazı temizlemeler birinci kademede, bazıları da ikinci kademede bırakılabilir.

Birinci kademede, atık sulardaki katı parçacıklar (organik ve inorganik) ayrılır ve atık sular, biyokimyasal oksijen ihtiyacı (biochemical oxygen demand, BOD) daha az olan bir su haline getirilir.

İkinci kademede, atık suların biyolojik oksijen ihtiyacı daha da düşürülür; yani atık sular organik maddelerden büyük oranda temizlenir. Ancak, süspansiyon ve emülsiyon halindeki maddelerle, suda çözünen maddeler ortamda kalır.

Üçüncü kademede ise, atık sularda süspansiyon halinde bile parçacık kalmadığı gibi suda çözünen organik ve inorganik maddelerin de hemen hepsi ayrılır. Böyle bir ayırmada başlıca üç metot kullanılır. Bunlar, a) biyolojik, b) kimyasal, c) fiziksel metotlardır.

Üçüncü kademe temizlemeye ileri temizleme de denir. Bu kademeden sular, şehir su şebekesine verilebilir. Her kademe temizlemede özet olarak şunlar yapılır:

BİRİNCİ KADEME TEMİZLEME

Birinci kademe temizleme, geniş tank veya havuzlarda yapılır (Şekil 1). Atık sular, havuz veya tanka alınmadan önce ince delikli bir ızgaradan geçirilerek içinde bulunan kaba organik (dışkı) ve inorganik maddeler (büyükçe kum, çakıl gibi) süzülür. Süzülen sular geniş bir tanka alınır ve tankta içinde bulunan daha küçük organik ve inorganik maddeler dinlendirmeyle çöktürülür. Bundan sonra sular daha derin ikinci bir tanka alınır. Burada, sularda bulunan daha da küçük parçalarla, süspansiyon ve emülsiyon halinde bulunan parçaların büyük bir kısmı çöktürülür. İkinci basamak temizleme işlemi yapılmayacaksa bu sular klorlanarak nehir veya başka bir yatağa pompalanır. Klorlamayla böyle sularda bulunan zararlı bakteriler yok edilir.

Birinci kademe temizlemeden sonra, nehir veya başka bir kaynağa verilen sularda, katı halde, gözle görülür parçacıklar kalmadığı gibi, süspansiyon ve emülsiyon halinde bulunan parçacıkların da yaklaşık % 60'ı çöktürülmüş olur. Bu süzülerek ayrılan katı parçacıklar ve çöktürülen süspansiyon ve emülsiyonlarla azotlu bileşiklerin % 20'si, fosforlu bileşiklerin de % 10'u ayrılmış olur. Bütün bunlardan sonra, atık suların biyokimyasal oksijen ihtiyaçları (BOD) yaklaşık % 35 düşürülmüş olur. Ancak, bu suların biyokimyasal oksijen ihtiyaçlarının % 35 düşürülmesi, onların temiz kullanılabilir olması anlamına gelmez. Zira bunların biyokimyasal oksijen ihtiyaçları yüzlerle ve bazı hallerde binlerle ifade edilecek kadar yüksektir. İçilebilir bir suyun biyokimyasal oksijen ihtiyacı en çok 5 mg/l'dir. Bu da gösteriyor ki, atık sular için birinci kademe temizleme yeterli değildir; ama çok önemlidir. Bugün ABD gibi gelişmiş ülkelerde bile, temizlemenin sadece bu kademesini yapan birçok tesisler vardır.

İKİNCİ KADEME TEMİZLEME

İkinci kademe temizleme, daha çok biyolojik prosesler (doğal degredasyon prosesleri) üzerine kurulmuştur. Bu proseslerle kirli suların biyokimyasal oksijen ihtiyacı daha da düşürülür. Bunun için, başlıca iki proses geliştirilmiştir. Birinci proseste, kirli sular, iri taneli çakıl ve taşlardan yapılan 1-3 m kalınlığındaki bir tabakadan süzülür. Bu süzülme esnasında bakteriler çakıl ve taşlar üzerinde toplanarak çoğalır ve suda süspansiyon ve emülsiyon halinde bulunan organik maddeleri kullanarak, suyun biyolojik oksijen ihtiyacını büyük ölçüde düşürürler. Kirli sular böyle bir tabakadan veya filtreden (aktive edilmiş tabaka) geçtikten sonra, filtre tabakasının altında bulunan borulardan dışarı alınır. Bu temizlemede en önemli husus, organik maddelerin geniş yüzeyli taş ve çakıllar üzerinde absorbe olması ve bak-

* Prof.Dr., A.Ü. Fen Fakültesi Kimya Bölümü Ankara.

terilerin çoğalması için iyi bir ortam hazırlanması ve çoğalan bakterilerin de bu maddeleri parçalamalarıdır. Kirli suları temizleyen esas proses budur. Tabakanın üst kısımlarında daha çok aerobik, alt kısımlarındaysa daha çok anaerobik bakteriler ürer ve parçalanma hem aerobik, hem de anaerobik olarak devam eder. İkinci proseste, kirli suyun BOD değeri % 80 düşürülür (Organik madde % 80 azalır). Bu kademedeki temizleme, bazen kirli sulara aktive edilmiş veya içi bakteri dolu çamur katılarak da yapılır. Bunun için çamur, kirli suyla karıştırılır ve içinden basınçlı hava geçirilir. Böylece, aktive edilmiş çamur, kirli su ve oksijen birbirleriyle çok iyi temas eder. Temas süresi, birkaç saat devam eder. Bu süre içinde organik maddeler, bakteriler tarafından parçalanır. Böyle bir reaksiyon basit olarak, organik madde + O_2 + Bakteri → CO_2 + NH_3 + H_2O + Enerji (1) şeklinde gösterilebilir.

Yakın bir geçmişte yapılan bir değişiklikle, böyle bir proseste hava yerine saf oksijen kullanılmış ve havayla olduğundan, çok daha iyi sonuç elde edilmiştir. Böylece, saf oksijen kullanılarak birim hacimdeki bakteri konsantrasyonu artırılmakta ve dolayısıyla temizleme daha etkili hale getirilmektedir. Bu şekilde sisteme verilen oksijenin % 90'ı bakteriler tarafından kullanılırken, hava gönderme sisteminde oksijenin ancak yüzde 5-10'u kullanılabilmektedir. İşlem görmüş sular havalandırma veya saf oksijen gönderme tankından, dinlendirme tankı denen ikinci tanka alınır. Bu tankta aktive edilmiş çamur dibe çöker ve üzerindeki su alınır. Alınan su, doğal sulara karıştırılır veya üçüncü kademe temizleme işlemine tâbi tutulur. Dinlendirme tankında dipte toplanan aktive edilmiş çamur, tekrar kullanılmak üzere ikinci parti kirli suya gönderilir.

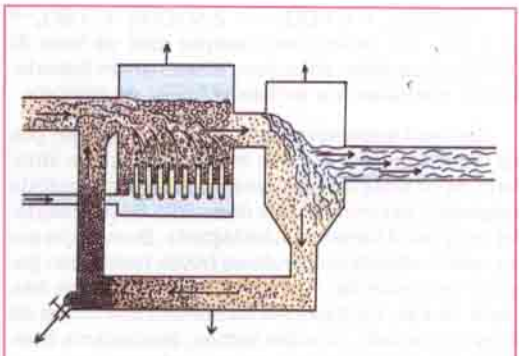
Birinci ve ikinci kademe temizleme işlemlerinden sonra atık suların özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

ÜÇÜNCÜ KADEME TEMİZLEME

Üçüncü kademe temizleme (ileri temizleme) genellikle çok az uygulanır. ABD gibi ileri ülkelerde bile bu uygulama % 3-5'i geçmez. Çünkü birinci ve ikinci kademe temizlemelerinde suların BOD değerleri çok düşürülmüş ve zararlı bakteriler yok edilmiştir. Ancak, böyle sular hâlâ bir miktar süspansiyon ve bol miktarda suda çözünen organik ve inorganik maddeler ihtiva eder. Su kalitesinin istenen düzeyde olması isteniyorsa bu maddelerin de uzaklaştırılması gerekir. Uzaklaştırılacak maddeler başlıca dört gruba ayrılır.

1) Süspansiyonlar
2) Çözünmüş organik maddeler
3) Çözünmüş tuzlar
4) Çözünmüş mineraller

Süspansiyonlar (parçacıklar) daha çok aktive edilmiş çamurdan gelir. Dinlendirme kabında her ne kadar çöktürme yapılıyorsa da gene de

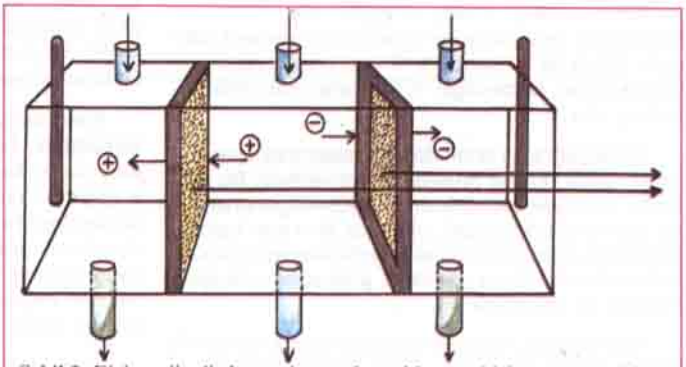


Şekil 2: İkinci kademe kirli su temizleme sistemi.

bir miktar süspansiyon halindeki parçacıklar üçüncü basamağa geçer ve çöktürülmeleri gerekir. Bunlar bu kademede uygulanacak öteki işlemleri (elektrodiyaliz veya ters osmoz) güçleştirirler. Onun için bu süspansiyonların uzaklaştırılması gerekir. Bu amaçla başlıca alum (alüminyum sülfat) $Al_2(SO_4)_3$ 12 H_2O kullanılır. Alum kalevi ortamda;

Tablo 1: Birinci ve İkinci Kademe Temizlemeden Sonra Atık Suların Özellikleri

ATIK SULARIN ÖZELLİKLERİ	BİRİNCİ KADEME (Azalma)	İKİNCİ KADEME (Azalma)
Biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOD)	% 35	% 90
Kimyasal oksijen ihtiyacı (COD)	%30	% 80
Organik maddeler	% 20	% 60
Süspansiyonlar	% 60	% 90
Toplam azot	% 20	% 50
Toplam fosfor	% 10	% 30
Tuzlar	—	% 5



Şekil 3: Elektrodiyaliz hücresi, membran kimyasal işlem görmüş bir polimerden yapılmıştır.

$Al_2(SO_4)_3 + 6\,HCO_3^- \rightarrow 2\,Al(OH)_3 + 3\,SO_4^{-2} + 6\,CO_2$ (2) reaksiyonu cereyan eder ve kaba Al $(OH)_3$ parçacıkları çökerken, süspansiyon halindeki katı maddeleri de birlikte sürükler ve çöktürür.

Üçüncü kademeye gelen kirli sular içinde, çok az oranda da olsa organik maddeler bulunur. Bunların da uzaklaştırılması gerekir. Bu işlem, özellikle toksikoloji bakımından çok önemlidir. Böyle maddeler en iyi aktif karbonla uzaklaştırılır. Bunun için sular, aktif karbonla doldurulmuş büyük tanklardan geçirilir veya süzülür. Kullanılan karbon granüle haldedir. Ancak, toz halindeki karbonun kullanılması da araştırılmaktadır. Granüle karbon, absorplama özelliğini zamanla kaybeder. Çünkü, gözenekleri organik maddeyle dolar (tıkanır). Bu duruma gelmiş olan granüle karbon, rejenere edilir. Rejenerasyon için halen birkaç metot kullanılmaktadır.

Çözünmüş organik maddeler, kimyasal olarak da uzaklaştırılabilir. Bunun için, hidrojen peroksit (H_2O_2) ve ozon (O_3) kullanılır. Her iki maddeden de atomik oksijen açığa çıktığından, organik maddeleri çok kolay yükseltger:

$$2\,H_2O_2 \rightarrow 2\,H_2O + 2\,O$$
$$O_3 \rightarrow O_2 + O \qquad (3)$$

Bu iki madde, kötü kokuları, renkli maddeleri ve patojenik (hastalık yapan) organizmaları da yok eder.

Kirli sularda azotlu ve fosforlu bileşiklerin bulunması ötrofikasyona sebep olduğundan, iyi değildir. Bunların da uzaklaştırılması gerekir. Böyle sularda fosfor, genellikle fosfat halinde bulunur ve çöktürülerek ayrılır. Süspansiyon halindeki parçacıkları çöktürmede kullanılan alüminyum sülfat (alum) bu arada fosfatı da çöktürür.

$$Al^{+3} + PO_4^{-3} \rightarrow AlPO_4 \qquad (4)$$

Alüminyum fosfat da öteki çökelekler gibi kabın dibinde toplanır.

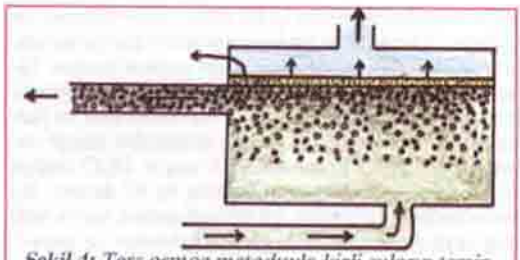
Azotlu bileşiklerin uzaklaştırılması, azotun ortamda ne halde bulunduğuna bağlıdır. Örneğin, amonyum iyonu NH_4^+ şeklindeyse, suyun pH'ı yedinin üstüne çıkarılır. Bu pH da,

$$OH^- + NH_4^+ \rightarrow NH_3 + H_2O \qquad (5)$$

reaksiyonu cereyan eder ve amonyak serbest hale gelir. Böyle bir suyun pH'ı 10 yapılır ve içinden hava geçirilirse, amonyağın % 85'i ortamdan uzaklaştırılmış olur.

Amonyağı sulu ortamdan uzaklaştırmak için, son zamanlarda yeni bir proses denenmektedir. Bu proseste, amonyak bazı bakterilerle yükseltgenerek nitrat haline (nitrifikasyon), nitrat da bir kısım bakteri tarafından azot gazı haline (denitrifikasyon) dönüştürülmektedir. Buna, biyolojik proseslerin karışımı metodu da denebilir.

Kirli sularda, nitrat ve fosfattan başka inorganik madde olarak Na^+, K^+, Ca^{+2}, Mg^{+2}, $SO_4^{-2}Cl^-$, HCO_3^- iyonları bulunur. Bu iyonlar çok zararlı değildir. Ancak, konsantrasyonları büyük olduğundan,



Şekil 4: Ters osmoz metoduyla kirli suların temizlenmesi. Kirli su üzerine, osmatik basıncını yenecek kadar basınç yapılır ve su membrandan geçmeye zorlanır.

tuzluluk meydana getirirler. Böyle suların tuzluluğu doğal sularınkinden çok daha fazladır. Bundan dolayı, sözü edilen iyonların ortamdan uzaklaştırılması gerekir. Bunun için ya elektrodiyaliz metodu veya ters osmoz metodu kullanılır. Elektrodiyaliz metodunda özel olarak planlanmış bir cihaz kullanılır (Şekil 3). Cihazda görülen membran çok önemli olup, kimyasal işlem görmüş bir polimerden yapılmıştır. Cihazdaki elektrotlar arasına uygun bir potansiyel uygulandığında, membranlarla ayrılmış bölmedeki iyonlar yüklerinin cinsine göre ya anoda veya katoda doğru göç ederler.

Membrandan geçen iyonlar anot ve katot bölgelerinde toplanırlar. Böylece, membranlarla ayrılmış kısımda tatlı su kalır. Bu su yeniden kullanılabileceği gibi daha ileri bir işleme de tâbi tutulabilir.

Elektrodiyaliz metodunda karşımıza başlıca iki problem çıkar:

1) Organik maddeler bu metotla ortamdan uzaklaştırılamazlar ve bunlar aynı zamanda gözenekleri tıkarlar. Böylece cihazın verimi düşer veya çalışmaz hale gelir.

2) Bol miktarda salamura çıktığından, bunların atılması için doğal bir kaynağa ihtiyaç duyulur. Bu nedenle böyle cihazlar nehir ve deniz kıyılarında kurulabilir. Elektrodiyaliz metodu, bir defa uygulandığında, atık suyun % 92'si, tuzların da % 35'i geri kazanılır. Tuzların % 35 oranında geri kazanılması küçümsenmeyecek bir işlemdir. Bu orandaki tuz, suya ilk kullanılması esnasında karışmış olan tuza yakındır. Böyle bir su şehrin genel su şebekesine verilebilecek niteliktedir.

Elektrodiyaliz yerine ters osmoz olayı da kullanılmaktadır. Ters osmoz olayına geçmeden önce osmoz olayını basit olarak açıklayalım. Birbirinden yarı geçirgen bir membranla (zar) ayrılmış iki hücre, konsantrasyonları farklı bir tuzun iki çözeltisiyle doldurulursa, konsantrasyonları eşit oluncaya kadar seyreltik çözelti tarafındaki hücrede bulunan su molekülleri değişik tarafa geçer. Konsantrasyonlar eşit olunca geçiş durur.

Ters osmoz olayında ise membrandan iyonlar değil, su molekülleri geçer. Bunun için yarı geçirgen membrana basınç uygulanır (Şekil 4).

ELEKTRONİK KULAK KALP SESLERİNİ GÖRÜNTÜYE ÇEVİRİYOR

Jeremy WEBB

Yakın bir gelecekte doktorlar, hastalarının kalp seslerini dinliyor oldukları gibi görebilecekler de. Kalp seslerinin görüntüye çevrilmesi şeklindeki bu yenilikle, pekçok ciddî kalp rahatsızlıklarını çok daha erken dönemde tespit edebilecekler.

Kalp kapaklarının fonksiyon bozuklukları, kalp delikleri, kalp damarlarının daralması gibi rahatsızlıklar çoğu kez ölümcüldür. Kan, deforme yer veya deliklerden geçerken karakteristik bir ses çıkarır. Bu seslerin steteskopla dinlenip tanımlanabilmesi uzun süren bir eğitimi gerektirir. Bu bile hastalığın yapısı ve boyutlarını tespitte yetersiz kalabilir.

Dynamic Spectral Phonocardiograph (DSP) ismiyle bilinen araç, çok hassas bir mikrofon ile kalp seslerini kaydeder. Bu araç, daha sonra sesleri uygun frekanslara çevirip ekrana yansıtır.

DSP âleti, doktora ekranda kalp atımlarının hem sesini hem de görüntüsünü izleme imkânı tanıyor. Kızı Jean Bennet ile bu makineyi keşfeden Yale Üniversitesi uygulamalı fizik profesörlerinden William Bennet, "Olayı hem görüntü hem de ses olarak izlemek gerçek durumu mükemmel bir şekilde ortaya koyuyor" diyor.

Kalp sesleri, kanın kalp boşluklarından geçişi sırasında, kalp kapaklarının kapanması sonucu oluşur. Birinci kalp sesi, kalp kasıldığı zaman ortaya çıkar. 300 milisaniye sonra da kalbin genişlemesi sırasında ikinci kalp sesi oluşur.

Bu iki sesten başka seslerin varlığı, bir kalp patolojisinin bulunabileceğini düşündürür. Mitral kapakçık, sol atrium ile sol ventrikül arasındadır. Bu kapak iyi fonksiyon görmemeye başlarsa, kan ventrikülden atriuma kaçmaya başlar. Bu kaçak çok az ise oluşacak ses yüksek frekans ve düşük şiddette olur. Büyük kaçaklar alçak frekanslı ve yüksek şiddetli ses oluştururlar.

Bennet, temelde mikrofondan gelen elektriksel sinyalleri işleme tâbi tutmaktadır. Ses sinyallerı önce rakam kodlarına çevrilir. Sonra da bunlar, fast fourrier transform isimli matematiksel bir teknikle işleme tâbi tutulur. Bu da kompleks ses dalgalarını sade fonlara çevirir. Yüksek sesler sivri çentikli dalgalar oluştururken, yumuşak sesler sivri olmayan basık dalgalar oluşturur.

Alabama Üniversitesi doktorlarından Louis Dell'Italia, sistemin bir prototipini test etti ve onu kalp kapağı rahatsızlıklarında halen kullanılmakta olan Doppler ultrasonografi ile kıyasladı. Doppler ultrasonografi metodunda, kalbe yüksek frekansta sesler gönderilir ve yansıyan sesler değerlendirilir. Bu sayede kanın hızı ve yönü ölçülür. Fakat Dr. Dell'Italia'nın söylediğine göre, kaburgalar bu yüksek frekanslı sesleriri geçişine belirli bir oranda engel olurlar. Bu sebepten dolayı, yaklaşık olarak hastaların % 10'unda Doppler ultrasonografisi fonksiyonsuz kalır.

Dr. Dell'Italia, mitral kapak bozukluklarını tespitte her iki metottan da benzer sonuçlar alındığını söylemektedir. Söylediğine göre, patolojinin derecesini belirlemede DSP oldukça etkiliymiş. Bununla beraber Dr. Dell'Italia, DSP'nin geniş kullanım alanına girebilmesi için üzerinde daha fazla araştırmanın yapılması gerektiğini belirtiyor.

Prof.Dr. Bennet, DSP görüntülerinin kaydedilmesi sayesinde hastalığın gelişiminin de izlenebileceğini söylüyor. Ayrıca, bu şekildeki DSP görüntülemesi sayesinde, sunî kalp kapaklarının ne zaman fonksiyonsuz kalacağı tahmin edilebilecek.

Sonuçta aynı anda kalbin hem elektriksel hem de mekanik durumu izlenilebilecek.

New Scientist 2 Kasım 1991'den çev.:
Hakan ÖZKUL

Şekilde görüldüğü gibi kirli su, yüksek basınç altında hücreye girer ve su molekülleri yarı geçirgen zardan geçerek temizlenmiş su olarak çıkar. Böylece sudan yabancı maddelerin uzaklaştırılması yerine, su yabancı maddelerden (organik ve inorganik) uzaklaştırılır. Bu metodun uygulanmasında karşılaşılan başlıca iki zorluk vardır ve şöyledir:

1) İnce yarı geçirgen membrana destek sağlayacak bir iskeletin dizaynı,

2) Zamanla membranın organik maddelerle tıkanması. Ancak, bu metottaki membran tıkanması, elektrodiyaliz metodundaki kadar ciddî sorun yaratmaz.

Bu metotla atık suda bulunan katıların % 90'ı bertaraf edilir. Atık suların tekrar kazanılmasıysa, yaklaşık % 75'tir. Salamura veya acı suların nereye atılacağı, bu metotta da ciddi bir problemdir.

KAYNAKLAR

1) Environmental Chemistry: Air and Water Pollution, H.S. Stoker, S.L. Seager Scott, Foresman and Company, 1976, USA.

2) Water Quality and Treatment, The American Water Works Association, Inc. McGraw. Hill, 1971.

3) Environmental Pollution and Control: P.Aarne Vesilind, Ann Arbor Science, 1975, Michigan USA.

4) Su kirliliği ve Çevre Kontrolü, Doç.Dr. Orhan Uslu ve Yrd. Doç. Dr. Ayşen Türkman, Başbakanlık Çevre Genel Müdürlüğü Yayınları, 1987.

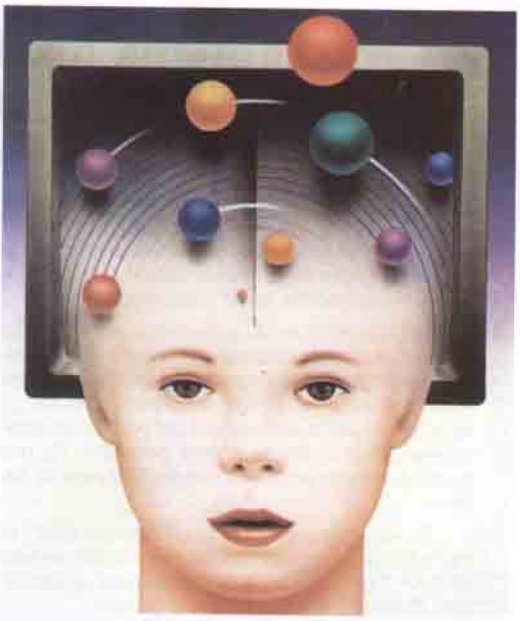
5) Sewage Treatment, Basic Principles and Trends, R.L. Bulton, L.Klein, Butterworths, London, 1971.

Bir Mantık Programlama Dili

PROLOG

(Bölüm II)

Selçuk TARAL*



Geçen bölümde, bir Prolog programının gerçekler ve kurallardan oluşan yapısını örneklerle anlatmıştık. Gerçek ve kurallar için bazen *Prolog tümceleri* (clauses) deyimi de kullanılır. Bu bölümde Prolog'un *sonuç çıkarma* mekanizmasının, programın tümcelerinden giderek nasıl mantıksal sonuçlar çıkardığını anlatmaya çalışacağız. Birinci bölümdeki örnek programı anımsayacaksınız. Bu programa **'?-baba (süleyman, X).'** sorusunu yönelttiğimizde Prolog önce **X = ibrahim** yanıtını vermişti. Prolog bu çözüme **birleşme algoritması** diye çevirebileceğimiz, *"unification algorithm"* adında bir yöntemle varır. Şimdi bu algoritmayı aynı örnek üzerinde açıklamaya çalışalım. Birleşme algoritması mantık programlamasının temelinde yatan bir yöntemdir.

Prolog, çözüm bulmak için programın tümcelerini *yukarıdan aşağıya doğru tek tek tarar* ve soruya *uyum sağlayan* (matching) ilk gerçeği veya kuralı bulur. *Uyum* iki ilişkinin *aynı yüklem adında* olmaları ve *aynı sayıda argümanı içermeleri* halinde sağlanır. Birleşme ise (unification) ancak uyum sağlandıktan sonra söz konusu olabilir. Programa yönelttiğimiz '?-baba (süleyman, X).' sorusu, programın ilk gerçeği ile uyum sağlar, ancak birleşme gerçekleşmez; çünkü birinci argümanları farklı sabit isimlerdir: süleyman ve hamza. *İki sabit terim (atom) ancak eşit olduklarında birleşebilirler.*

Prolog şimdi 'baba' yükleminin ikinci gerçeğini dener ve birleşme sağlanır. Birinci argümanlar eşit, ikinci argümanlar ise soruda *değişken*, gerçekte ise bir sabittir. *Değişken sabitin değerine bağlanır* (binding), böylece birleşme sağlanmış olur. Sonuç olarak, Prolog ilk çözümü verir: **X = ibrahim.** Prolog'tan aynı soruya yeni bir yanıt araması istendiğinde, *X değişkeni yeniden serbest kalır* ve tarama işlemi *kaldığı yerden* devam eder. Bu kez programın üçüncü gerçeği **X = ayşe** çözümünü verir. Tekrar tarama istendiğinde, bu noktadan sonra 'baba' yüklemi için yazılmış başka bir tümce bulunmadığı için, alacağımız yanıt "başka çözüm yok" anlamındaki "no" olur. Prolog'un bu şekilde yeni çözümler aramasında kullandığı yönteme, *geriye doğru iz sürme* anlamında **"backtracking" algoritması** denir. Bu algoritmayı ilerde anlatacağız.

Aynı programa bu kez şu soruyu yöneltelim: **'? - erkek_çocuk (Z, süleyman).'** Bu ilişkiyi sağlayacak Z değerini bulmak amacıyla Prolog, 'erkek_çocuk' yüklemini tanımlayan programın tek kuralını (erkek_çocuk (X,Y): - baba (Y,X), erkek (X).) harekete geçirir. Sorunun ve kuralın başındaki ilişkinin birinci argümanları Z ve X değişkenleridir. Bu iki değişkenin *birleşmesi* şu anlama gelir: Değişkenlerden biri herhangi bir değere bağlanırsa, diğeri de *aynı değere* bağlanır. Kuralın ikinci argümanı olan Y değişkeni ise, yukarıda olduğu gibi sabitle birleşip, 'süleyman' değerini alır. *Kural içinde değişkenin bir değere bağlanması, kuralın tümü için geçerlidir.* Bu nedenle, kuralın sağ tarafındaki Y değişkeni de 'süleyman' sabit değerine bağlanmış olur.

Sonuçta **'? - erkek_çocuk (Z, süleyman).'** sorusu, yukarıda anlattığımız şekilde tek erkek_çocuk kuralının başıyla (erkek_çocuk (X, süleyman)) birleşmesi sonucu, kuralın gövdesiyle yer değiştirerek **'? - baba (süleyman, X), erkek (X).'** sorusuna dönüşür. Diğer bir deyişle, Prolog 'erkek_çocuk' ilişkisi için baba ve erkek ilişkileri içeren yeni bir soru türetmiş olur. *Soruların kurallar aracılığı ile yeni sorulara indirgenmesi işlemi, mantık programlamasıyla hesaplamanın temel adımıdır.*

Prolog'a bir soru yöneltmekle aslında ona bilgi tabanındaki tümcelerden giderek sağlamasını istediğimiz bir **hedef** ("goal") gösteriyoruz. Sorunun değişkenler içermesi halinde (bulunabilirse), hedefi sağlayacak değer(ler) rapor edilecektir. Prolog bilgi tabanından, hedeflenen sonuca götürecek gerçek ve kuralları bulduğunda, başarı sağlanır (goal satisfied), aksi takdirde başarı sağlanmaz (goal failed). Verilen hedef bir kuralın başı ise, Prolog kuralın gövdesindeki ilişkileri ara veya *alt hedefler* olarak devreye sokar ve bunları sağlamaya çalışır. Örnekte erkek_çocuk (Z, süleyman) sorusuna yanıt bulmak hedefi, kuralın "ateşlenmesiyle" baba (süleyman, X) ve erkek (X) alt hedeflerini sağlama görevine dönüşmüş olur.

Prolog'un bağlaçlı soruları nasıl yanıtladığına geçmeden önce, Şekil 2'de verilen gerçek ve kuralları da ekleyerek bilgi tabanımızı biraz zenginleştirelim.

* *TÜBİTAK, Bilgi İşlem Daire Başkanı.*

```
anne (fatma, ibrahim).
anne (fatma, ayşe).          kadın (fatma).
anne (ayşe, hayri).          kadın (ayşe).

ebeveyn (X,Y) : - baba (X,Y).
ebeveyn (X,Y) : - anne (X,Y).

dede (X,Y) : -
  baba (X,Z), ebeveyn (Z,Y).

erkek_kardeş (X,Y) : -
  ebeveyn (Z,X), ebeveyn (Z,Y), erkek (X).

amca (X,Y) : -
  erkek_kardeş (X,Z), baba (Z,Y).
```

Şekil 2

Şekil 2'de anne ve kadın yüklemlerine ait gerçekleri, programın fazla yer tutmaması için aynı satırlarda yazdık. Aynı yükleme ait gerçekleri alt alta ve aralarında boşluk kalacak şekilde gruplar halinde yazmanız programı daha kolay okunur yapacaktır. Gerçekler bittikten sonra kurallar da aynı şekilde yazılır. İlerde göreceğimiz gibi, bir yüklemin tanımlanması birden fazla kuralın yazılmasını gerektiriyorsa, kuralların yazılış sırası önemlidir. Sıralamada yapılacak hatalar bazı beklenmedik sonuçlar doğurabilir.

Şimdi yukarıda verilen bağlaçlı soruya (?- baba (süleyman, X), erkek (X).) geri dönelim. Prolog bu soruyu yanıtlamak için alt hedefleri *soldan sağa doğru sırayla* sağlamaya çalışır. Önce birinci alt hedefi sağlayan X değerini bulur: **X = ibrahim.** X, değişkeni ortak olduğu için ikinci alt hedef **'? - erkek (ibrahim).'** sorusuna dönüşür. Bilgi tabanında böyle bir gerçek bulunduğundan yanıt olumlu olacaktır. Her iki alt hedef sırasıyla sağlandığından, X'in aldığı bu değer bize ilk çözüm olarak verilir; **Z = ibrahim** (yanıt niçin Z'nin bir değeri olarak verilir?).

Yeni çözüm istediğimiz zaman *"backtracking"* algoritması devreye girer. Böylece Prolog, hedefte son olarak bir değişkene değer bağladığı noktaya geri döner. Örnekte **baba (süleyman, X)** alt hedefinin programdaki **"baba (süleyman, ibrahim)."** gerçeğiyle birleşmesi sonucu X değişkeni 'ibrahim' değerini almıştı. Şimdi Prolog aynı hedefe alternatif bir çözüm aramaya kaldığı yerden devam eder ve **"baba (süleyman, ayşe)."** gerçeğiyle birleşme sonucu X, bu kez 'ayşe' sabit değerine bağlanır. Ancak bilgi tabanında ayşe'nin erkek olduğuna dair bir gerçek bulunmadığından (bulunsaydı, Prolog bunu "ayşe hiç erkek olur mu?" diye sormadan gerçek olarak kabul edecekti!), Prolog ilk alt hedefe geri döner ve X'i serbest bırakıp yeni bir çözüm peşinde koşar. Ancak programda "baba" yüklemi için yazılmış başka bir tümce bulamadığından, yeni bir çözüm üretemez ve bu durumu ekrana "no" yazarak bildirir.

"Backtracking" algoritmasını bir labirentte çıkış noktalarını aramaya benzetebilirsiniz. Birden fazla yol ayrımının bulunduğu köşelere işaret bırakarak, bir önce seçtiğiniz yolun çıkmaza girmesi veya yeni bir çözüm aramak isteğiyle bu noktalara geri döndüğünüzde, son seçimi yaptığınız noktadan başlayarak, daha önce denemediğiniz yeni yolları deneyebilirsiniz. Bu benzetmede birden fazla yolla karşılaşıldığı zaman birini seçmek, Prolog'ta bir değişkenin birleşme algoritması sonucu bir değere bağlamasına karşılık gelir.

Şekil 2'de verilen ebeveyn yüklemi iki kuralla tanımlanmıştır. Kuralların ikisi de basit birer gerçeğe dayandıklarından, bunları 'veya' anlamına gelen ';' işaretini kullanarak tek bir kural gibi yazabilirsiniz:

ebeveyn (X,Y) : - anne (X,Y); baba (X,Y).

Ancak birden fazla kuralla tanımlanabilen yüklemler için, sadece yukarıdaki gibi basit olanları veya ile birleştiririz. Genelde her kural alt alta ve ayrı olarak yazılır.

Burada 'erkek_kardeş' ilişkisi için ortak tek bir ebeveyn olmasını yeterli bulduk (Aynı anne ve babadan olmalarını şart koşsaydık, kuralı nasıl yazardınız?). Bu kuralda Z değişkeninin ortak ebeveyni gösteren kullanımına dikkatinizi çekeriz. Yine dikkat ederseniz, 'amca' yüklemini tanımlayan kural 'erkek_kardeş' yüklemini tanımlayan kurala dayanır; önce 'erkek_kardeş' sonra 'amca' ilişkisini tanımladık. Son kuralı şöyle okuyabiliriz: *"X ile gösterilen kişi Y ile gösterilen kişinin amcasıdır* ***eğer*** *X Z ile gösterilen bir kişinin erkek kardeşi ve Z de Y'nin babası ise."* Kurallar, bu şekilde *mantıksal aksiyomlar* gibi okunabilmelerinin (declarative reading) yanı sıra, atılacak adımları gösteren birer yordam gibi de okunabilirler (procedural reading). Örneğin, 'amca' yüklemi için verilen tek kuralın yordamsal okunuşu şöyledir: *"X'in Y'nin amcası olduğunu ispat etmek için önce X'in Z ile gösterilen bir başka kişinin erkek kardeşi olduğunu ve sonra bu Z'nin de Y'nin babası olduğunu ispat et."* Yukarıda '? - erkek_çocuk (Z, süleyman),sorusuna yanıt ararken 'erkek_çocuk' kuralı bir yordam olarak yorumlanmıştı.

Diğer bazı akrabalık ilişkileri (hala, dayı vb.) için tümcelerin yazılması işini ilgilenen okuyuculara bırakıyoruz. Yine ilgilenen okuyuculara, örnek programdan **?- dede (hamza, Kim)** veya **?- erkek_kardeş (Kim, ayşe)** gibi soruların yanıtlarını, birleşme ve "backtracking" algoritmalarını kullanarak çıkarmalarını öneririz.

Yukarıda verdiğimiz kuralların tümünde yeni ilişkiler, önceden verilmiş ilişkiler kullanılarak tanımlanmışlardı. Prolog dilinin en önemli özelliklerinden biri **özyinelemeli** (recursive) kuralların çok sık kullanımıdır. Özyinelemeli fonksiyonlar veya yordamlar, *tanımlarında kendi kendilerini çağırırlar.* Örneğin, pozitif bir tam sayının (N) faktoriyeli o sayıdan bir eksik olan sayının (N-1) faktoriyeli ile kendinin çarpımı olarak tanımlanır: N! = Nx(N-1)!. Özyinelemeli ilişkiye iyi bir örnek, yukarıda verilen programa ekleyebileceğimiz, "ata" ilişkisidir. Bu ilişkiyi iki kuralla tanımlayabiliriz:



SAYILARIN DİLİ

Dr. Üstün AYDINGÖZ

- Karalarda fotosentez ile ele geçirilen güneş enerjisinin insanlar ve evcil hayvanlar tarafından tüketilen kısmının yüzdesi: 3.
- ABD'de tedavüldeki kâğıt paraların eser miktarda da olsa kokain içerenlerinin yüzdesi: 97.
- Bir Japon çalışanın ücretli izin hakkının kullandığı kısmı, ortalama olarak: 1:2.
- Japonya'da her yıl mezun olan mühendislerin hukukçulara oranı: 10:1.
- ABD'de aynı oran: 1:10.
- 20 yıl önce Jüpiter gezegeninin yakınından geçmek üzere uzaya gönderilen ve daha sonra Güneş Sistemi'nin dışına çıkan Pioneer 10 uzay aracının şu sıralarda Dünya'ya uzaklığı, kilometre olarak: 8 milyar.
- Pioneer 10'un şu sıralardaki hızı, saniyede kilometre olarak: 13.
- Kuru meyveler katılmış ortalama bir kekin yoğunluğunun maun ağacının yoğunluğuna oranı: 1:1.
- Bir yetişkinin vücudundaki benlerin sayısı, ortalama olarak: 25.
- Günümüzde ABD nüfusunda zencilerin yeri, yüzde olarak: 12.
- Aynı yüzde, 1890 yılında: 12.
- Amerikalıların evlat edindiği yabancı bebekler arasında Afrika'dan gelenlerin yüzdesi: 0.1.
- Geçtiğimiz yıl bütün dünyadaki Rolls-Royce satışlarındaki değişiklik, yüzde olarak: —48.
- New York şehrinde bir hırsızın kilitli bir arabanın içine ulaşması için gerekli tahmini süre, saniye olarak: 27.
- Bir otomobilin elektrikli âletler kullanılmadan satılabilir parçalara ayrıldığı rekor süre, dakika olarak: 8,7.
- Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi NASA'nın tahminlerine göre uzay mekiğinin uzay "çöplüğü"ne ait bir parçaya çarpması olasılığı: 1:30.
- Amerikan uzay mekiğine uzay uçuşu sırasında çarpan cisimlerin hasar verdiği mekik camlarının sayısı: 17.
- Bu camların her birinin ortalama maliyeti, ABD doları olarak: 50 000.
- Yetişkin bir insan vücudundaki kan damarlarının uzunluğu, kilometre olarak: 100 000.
- Amerikan uzay mekiğinin fırlatılışı sırasında kullanılan güç, beygir gücü olarak: 44 milyon.
- Körfez Savaşı sırasında müttefik güçler tarafından Kuveyt'e atılan bütün patlayıcılardan patlamamış olanların bölümü: 1:3.

Buradaki verilerin bir bölümü **Harper's Index**'ten alınmıştır; diğerleri çeşitli kaynaklardan derlenmiştir. Hangi verinin hangi kaynaktan alındığını öğrenmek isterseniz mektupla başvurunuz.

```
ata (X,Y) :-
    ebeveyn (X,Y).
ata (X,Y) :-
    ebeveyn (X,Z), ata (Z,Y).
```

Birinci kural ebeveynleri 'ata' olarak tanımlar. Özyinelemeli olan ikinci kural ise şöyle okunabilir: *X ile gösterilen kişi Y ile gösterilen kişinin atasıdır, eğer X Z ile gösterilen bir kişinin ebeveyni ve Z de Y'nin atası ise.* Prolog hesap yapmak için de kullanılabilir. Örneğin, özyinelemeli faktoriyel fonksiyon aşağıda verildiği şekilde tanımlanabilir.

```
faktoriyel (0,1).
faktoriyel (N, Sonuç) :-
    N1 is N-1,
    faktoriyel (N1, AraSonuç),
    Sonuç is AraSonuç x N.
```

Birinci gerçek 0 sayısının faktoriyelinin 1 olduğunu deklare eder. Programın özyinelemeli olan esas kuralı ise, birinci argümandaki N sayısının faktoriyelini hesaplayıp neticeyi Sonuç adındaki değişkene yazar. Örneğin, **?- faktoriyel (5, Sonuç)** sorusunun yanıtı Sonuç = 120 olur. Özyinelemeli kurallarla ilgili bilgi ve yeni örnekleri bir sonraki yazımıza bırakıyoruz.

(Devamı edecek.)

DÜZELTME

Birinci bölümün son tümcesi X = ayfer yanıtı yanlış yazılmış; doğru yanıt **X = ayşe** olacaktı. Ayrıca, "**ölümlü (X) :- insan (X).**" kuralının yazılışında sondaki nokta işareti unutulmuş; *Prolog'ta tüm tümcelerin sonuna nokta konulması gerekir.*

EMRAHAN HALICI

GELECEĞİN BİLGİSAYARLARI

Gelecekteki bilgisayar mimarileri, paralel işlemcilere doğru belirgin bir eğilim gösteriyor. Bu tür mimarilerde, tek işlemcilerin yaptığı işler, birden fazla işlemci arasında paylaştırılıyor. Önümüzdeki yıllarda yüzlerce, binlerce hatta milyonlarca işlemci içeren kütlesel paralel bilgisayarlar artık gerçekleşebilecek gibi gözüküyor. Bu bilgisayarlar, verimlilik ve hesaplanabilirlik ölçülerini büyük bir şekilde etkileyecekler.

Daha önceki yıllarda, bilgisayar ve yarı iletken teknolojisinin bir araya getirilmesiyle gerçekleştirilen mikro işlemciler, bilgisayar endüstrisini çok belirgin bir şekilde etkileyerek büyük değişikliklere sebep olmuştu.

Bugün, yarı iletken teknolojisi ve nöral sistemlerin bir araya gelmesi, bilgisayar endüstrisinde yeni bir dönemin açılmasına sebep oluyor. Bu ikisinin bir araya gelmesiyle, ortaya çıkan nöral bilgisayarlar (neural computers), biyolojik sinir sistemlerindekine benzer bir bilgi işleme tekniği kullanıyorlar. Nöral bilgisayarlar, geleneksel bilgisayarların etkin bir çözüm sağlayamadığı ancak hayvanlar ve insanlar tarafından gayret sarfetmeksizin çözülen bazı problemler üzerinde oldukça başarılı görülüyorlar.



Geleneksel bilgisayarların çalışmasını sağlayan programlara karşılık, nöral bilgisayarlarda öz-düzenleme (self-organization) ve öğrenme (learning) bulunuyor. Öz-düzenleme, içerdiği uzamsal (spatial), yani uzay içinde değişen ve zamansal (temporal) yani zaman içerisinde değişen, veri ilişkilerini kullanarak kendi yapısını kendisi düzenleyebilme ve doğru cevabı bulabilme özelliklerini taşıyor.

Geleneksel bilgisayarların programlanabilmesi ön bilgi gerektirirken, nöral sistemler kendi veri gösterimlerini kendileri kuruyorlar. Geleneksel bir bilgisayarda bir koşulun değiştirilebilmesi için, programın değiştirilmesi gerekiyor; hiçbir zaman bilgisayar ve programcı arasındaki sıkı bağı koparmak mümkün olmuyor. Buna karşılık, nöral sistemler uyumlu davranış gösteriyorlar ve bunlar tahmin edilmesi güç olaylar içeren gerçek bir dünyada çalışmak üzere tasarlanıyorlar.

Nöral sistemler, bilgi toplayarak hesaplama ve örüntü karşılaştırmaya dayalı sezgisel bir bilgi işleme yöntemi içeren makinelerin ortaya çıkmasına ortam hazırlıyorlar. Geleneksel bilgisayarlar ise, tam tersine belirgin (deterministic) hesaplamaya dayalı mantıksal makineleri destekliyorlar. Bu birbirini tamamlayan iki tür bilgi işleme yönteminin bir araya getirilmesi ile daha üstün bir makine türü ortaya çıkabilecektir.

Nöral sistemlerin kurulabilmesi için, donanım yönünden temel değişikliklere ihtiyaç duyuluyor. Örneksel (analog) hesaplama elemanları içeren kütlesel paralel yapılar, en çok ümit veren metot olarak gözüküyor. Bu tür yapılarda, kendi aralarında uygun bir biçimde bağlanan bir ya da iki boyutlu uyumlu örneksel işlemci dizileri bulunuyor. Her bir işlemci pek az parametre ve giriş bilgisi üzerinde işlem yaparak, bilgiyi başkalarıyla eşliyor ya da başka bir biçime dönüştürüyor. Öğrenme, bir işleme elemanıyla ilgili her bir serbest parametrenin, bu işleme elemanıyla ilgili giriş ve çıkış değerlerine dayanılarak düzenlenmesiyle oluşuyor.

Bu yüzyılın sonunda, 10 milyar eleman içeren yarı iletken pullar üzerine kurulan nöral yongaların üretiminin mümkün olabileceği iddia ediliyor. Ancak yine de beyinde, 10**14 bağlantı düğümü (synaps) bulunduğu ve her bir düğümün benzetimi için 10 silikon eleman gerektiği göz önüne alınırsa, insan beyninin kapasitesinin bunun bir milyon katı olduğu ortaya çıkıyor.

DOĞANIN GEOMETRİSİ

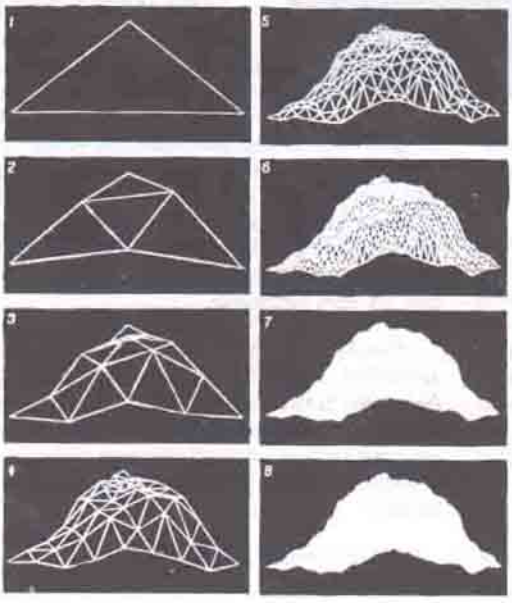
İlk ve orta öğrenimde gördüğümüz geleneksel geometride üçgen, daire, koni, küre gibi düzgün şekiller tanımlanmaktadır. Bu geometri ile küp şeklindeki tuz kristali ya da gezegenlerin güneş etrafındaki elips yörüngeleri gibi çok düzgün doğasal şekilleri tanımlamak mümkün. Ancak doğaya bakıldığında, doğanın gayet düzensiz şekiller içerdiği hemen göze çarpıyor. Ne bulutlar düzgün bir küre, ne de dağlar düzgün bir koni biçiminde.

Kesirler geometrisi (fractal geometri) terimi, şu anda IBM, Thomas J.Watson Araştırma Merkezi üyesi olan B.Mandelbrot'un bu konudaki çalışmalarından sonra ortaya çıkmış. Mandelbrot, doğanın kesirli yapısını hissettirebilmek için şu soruyu soruyor: "İngiltere'nin kıyılarının uzunluğu ne kadardır?"

Bunun cevabı, ölçme işleminin yapılış şekliyle yakından ilgili. Eğer kıyının uzunluğu, uzay-



dan çekilen bir fotograf kullanılarak hesaplanacaksa başka, uçaktan çekilen bir fotoğraf kullanılacaksa daha başka olacaktır. Dikkate alınan girinti ve çıkıntılar arttıkça kıyının hesaplanan uzunluğu da daha fazla çıkacaktır.



1900'lü yılların başlarında, Helge van Koch isimli bir matematikçi, şimdi kar tanesi olarak bilinen bir şekil tanımlamıştı. Şekilde ilk dört adımı gösterilen, Koch'un kar tanesini elde edebilmek için eşkenar bir üçgen ile çizime başlanıyor. Üçgenin her bir kenarı üç eşit parçaya bölünüyor ve şekle ortadaki parçalar eşkenarlı başka bir üçgenin tabanını oluşturacak biçimde, üç yeni üçgen ekleniyor. Böylece, altı köşeli bir yıldız elde ediliyor. Bir sonraki adımda, yıldızın on iki kenarının her biri üç eşit parçaya bölünüyor ve yine ortadaki parçalar daha küçük, yeni eşkenar üçgenlerin tabanları olarak kullanılıyor. Bu işleme sonsuz kere devam edildiğinde Koch kar tanesi elde edilmiş oluyor.



Kesirler geometrisi kullanılarak, bir bilgisayar tarafından doğadakilere benzer şekiller elde etmek mümkün. Ancak, Koch eğrisi ile bir adanın kıyı şekli arasında, ada kıyılarının düzgün olmaması gibi önemli bir fark var. Mandelbrot yöntemi, kesirli şekillerin çizilmesi sırasında, rastgele bir değişkenin çizim işleminde kullanılmasını öneriyor; böylece doğaya daha yakın şekiller elde edilebiliyor. Ör-

Değerli okuyucularımız,

Bilgisayar Klubü'ne yoğun bir şekilde yapılan üyelik başvuruları elimize sürekli ulaşmaktadır. Üyelik için gerekli detaylı bilgi formları başvuruda bulunanlara postalanmaktadır. Bilgisayar Klübü'ne gösterilen bu ilgiye teşekkür etmek istiyoruz.

Bu sayımızda, bilgisayar konusunda, Türkiye'deki önemli gelişmelerle ilgili birkaç habere de yer verdik. İlginizi çekeceğini umuyoruz.

1. TÜRK YAPAY ZEKÂ VE YAPAY SİNİR AĞLARI SEMPOZYUMU YAPILDI

Bilkent Üniversitesi, ODTÜ, Boğaziçi Üniversitesi, TÜBİTAK ve IEEE Computer Society Türkiye birimi tarafından desteklenen 1. Yapay Zekâ ve Yapay Sinir Ağları Sempozyumu 25-26 Haziran 1992 tarihleri arasında Ankara'da Bilkent Üniversitesi'nde yapıldı.

Sempozyuma Ottawa Üniversitesi'nden Prof.Tuncer Ören, "Program Anlayan Sistemlere Doğru" başlıklı bildirisi ile davetli konuşmacı olarak katıldı. Yurt içinden ve dışından konuşmacıların yer aldığı sempozyumda, akıl yürütme, doğal diller, bilgi gösterimi, konuşma tanıma, yapay sinir ağları yapıları, tasarımda yapay zekâ, örüntü tanıma, görme ve görüntü işleme gibi çeşitli konularda oturumlar yapıldı. Tangram bilmecelerini çözebilen, labirentlerde yolları ya da ping-pong oynamayı öğrenen sistemlerden, nitel akıl yürütme, bilgisayarla tercüme veya yapay sinir ağlarının hukuki yönden incelenmesine kadar birçok konuda bildiriler sunuldu. İlk kez yapılan ve büyük ilgi gören bu sempozyumun önümüzdeki yıllarda da yapılmasını diliyoruz.

BİLGİSAYAR EĞİTİMİ VE HİZMETLERİ İÇİN YASA TASARISI

29 Nisan 1992 tarihinde TBMM Genel Kurulu'nda görüşülerek kabul edilen yasa tasarısına göre, Milli Eğitim Bakanlığı Bilgi İşlem Daire Başkanlığı genel müdürlük haline dönüştürülerek, Bilgisayar Eğitimi ve Hizmetleri Genel Müdürlüğü adını aldı. Yasa tasarısı, Bilgi İşlem Dairesi'nin bu genel müdürlük bünyesinde görevine devam etmesini ve ayrıca Bilgisayar Destekli Eğitim için de bir daire kurulmasını öneriyor. Her derece ve türdeki okul ve eğitim kurumlarında temel bilgisayar eğitimi ve Bilgisayar Destekli Eğitim için plânlama görevini bu daire üstlenecek.

TELİF HAKLARI YASASINDA GELİŞME

5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Yasası üzerinde Kültür Bakanlığı tarafından yapılan ve bilgisayar yazılımlarının korunmasını da yakından ilgilendiren değişikliklerle ilgili taslak çalışmaları tamamlandı.

Yasada bilgisayar yazılımlarıyla ilgili gereksinimleri ortaya çıkarabilmek üzere, Türkiye'de yazılım konusunda faaliyet gösteren öncü firmaların bir araya gelmesiyle oluşturulan Türkiye Yazılım Haklarını Koruma Birliği (TYHKB), yazılım ile ilgili teknik ve hukukî konuları çok detaylı şekilde ele alan ve öneriler içeren bir rapor hazırladı. Bu rapor, Ocak 1993 tarihinde yürürlüğe girmesi beklenen Avrupa Yazılım Yönergesi ile aynı doğrultuda maddeler içeriyor.

Yasadaki değişikliklerde bilgisayar yazılımı deyimi doğrudan geçmiyor, ancak uygulamada bilgisayar programlarının genelde bilim eseri olarak kabul edilmesi dolayısıyla yapılan değişiklikler bilgisayar yazılımlarını da ilgilendiriyor.

Yaklaşık üç ay süren bir çalışmayla ortaya çıkan taslak ile ilgili bir sonraki aşama, taslağın çeşitli kuruluşlara, ilgili kesimlere gönderilerek bunların görüşlerinin toplanmasını, taslağın Bakanlık'ta tartışmaya açılmasını içeriyor.

YAZILIMCILARA DEVLET TEŞVİĞİ SAĞLANACAK

Resmi Gazete'nin 28 Mart tarihli sayısında, "Yatırımların, Döviz Kazandırıcı Hizmetlerin ve İşletmelerin Teşviki ve Yönlendirilmesine Ait Esaslar" başlığı altında yayınlanan bir kararda bilgisayar yazılım yatırımları "özel önem taşıyan yatırım konuları"nı kapsayan maddede yer aldı.

DPT Teşvik Uygulama Genel Müdürlüğü, Resmi Gazete'deki tebliğin detaylı bilgiler içermemesi nedeniyle, teşvik esasları üzerinde daha detaylı çalışma yapacaklarını açıkladı.

neğin, Koch eğrisine her seferinde bir üçgen birleştirmek yerine bazen rastgele bir dikdörtgenin de birleştirilmesiyle bu şeklin düzgünlüğünden kurtulmak mümkün.

Şekilde, bunlara benzer bir teknik kullanılarak bilgisayarla doğal bir dağ görüntüsünün nasıl elde edilebildiği gösterilmiştir. İşleme bir üçgen çizilerek başlanmıştır (1). Üçgenin her bir kenarı orta noktalarından kırılmış ve her bir orta nokta kenar uzunluğuna bağımlı ancak, rastgele bir miktarda kaydırılmış ve kaydırılan bu noktalar, toplam dört yeni üçgen oluşturacak şekilde birleştirilmiştir(2). Bu adım yeni üçgenlerin her biri üzerinde tekrar edilerek, 16 üçgen elde edilmiştir(3) ve bu işlemler diğer adımlarda tekrarlanmıştır(4-8).

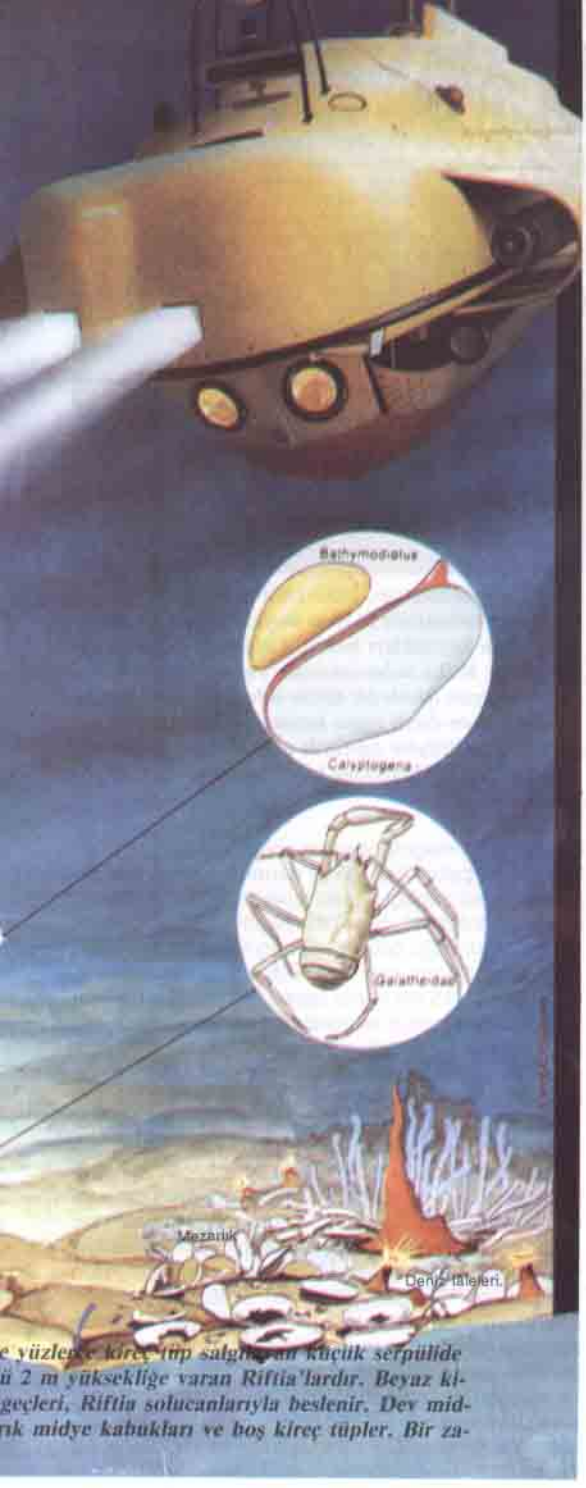
Parçalara ayırma algoritmasının basitliğine karşın, çok karmaşık yüzeyler elde etmek mümkün olmaktadır. Bir dağa benzeyen şekil, daha sonra standart bilgisayar grafik teknikleri ile renklendirilerek, doğal bir dağ görüntüsü elde edilebilir.

okyanusların dibindeki vahalar



Doğu Pasifik Okyanusu'nda 13° kuzey enleminde dalışlar yapan Fransız cep denizaltısı Cyana'nın gördüğü manzarayı görüyorsunuz. Polimetalik kükürtten yapılmış bacalar, 350°C sıcaklıkta siyahımsı bir su püskürtmektedir. Bunlara yakın 150-270°C ta suyun yayıldığı beyaz bacalar ve ılık su (15-40°C) sızan çatlaklar vardır. Suyun sıcaklığına ve kimyasal bileşimine bağlı olarak, kaynağın etrafında dairesel bir dizilişi gösteren hayvanlar bulunur. Yüksekliği 15 m ye varan bacalarda Pompei solucanı (Alvinella pompejana) kolonize olmuştur. Bu solucanlar beyaz tüplerin içinde yaşar. Cyanagraea adı verilen iki yengeçler yalnız bu solucanlarla beslenir. Her m olucanlarına rastlanır. Bunlar kaynağın etrafında 10-12 m genişlikte kuşaklar oluşturur. En sık rastlanan bir solucan reç tüpün ucundan Riftianın kırmızı solungaçları çıkar. Zoarcidae familyasından balıklar ve Bythograea thermydron yelere de rastlanır: beyaz Clyptogenalar ve sarı Bathymodioluslar. Biraz ötede bir deniz dibi mezarlığı görülmektedir manlar burada bir sıcak su kaynağının olduğu mutlaktır.

1980'lerin başlarında biyologlar inanılmaz bir keşif yaptılar, 2000-3000 m derinlikteki okyanus diplerinde sıcak su kaynakları ve bunların çevresinde çok zengin bir fauna (hayvan topluluğu) bulunuyordu. Bu "deniz vaha" larının hemen yakınında ıssız "deniz çölleri" uzanıyordu. Ne yazık ki, bu deniz vahalarının ömrü kısaydı; bir süre sonra deniz dibi mezarlıklarına dönüşüyorlardı. Bu keşfin büyük önemi, dünyada ilk kez güneş enerjisi ve fotosentez olmadan yaşayabilen canlılar olduğunun anlaşılmasıdır.



e yüzlerce kireç tüp salgılayan küçük serpülide ü 2 m yüksekliğe varan Riftia'lardır. Beyaz kl- geçleri, Riftia solucanlarıyla beslenir. Dev mid- ık midye kabukları ve boş kireç tüpler. Bir za-

1950'lerde Danimarka gemisi "Galathea" 10 000 m den derinlerde bile hayat olduğunu göstermişti; fakat buralarda canlı sayısı çok azdı. Sıfır dereceye yakın soğuk, tam bir karanlık ve 1000 atmosfer basınç nedeniyle mi? Hayır! Bu derin deniz çöllerinde hayata seyrek rastlanışın nedeni yeterli besin olmayışı idi. 1977'de jeologlar, deniz dibi dağlarının sırtındaki çatlaklar yakınında sıcak su kaynakları ve bu kaynaklarda kaynaşan binlerce garip deniz hayvanı buldular. Bu, hiç beklenmedik bir şeydi. Evet, 1977'de Amerikan denizaltısı Alvin, ekvatorda 86° batı meridyeninde Galapagos civarında dalarak âdeta bir düşler âlemi keşfetti. Peri bacalarını andıran kulelerden, hâreler yaparak yükselen 350°C sıcaklıkta sular, bu bacalar üzerinde ve arasında inanılmaz büyüklük ve biçimde hayvanlar! Jeolog ve jeokimyacılar bu bölgelere birçok isim taktılar, deniz kabukları fırını, midye bankası, cennet bahçesi vb. 1979'da aynı bölgede Amerikan biyologları incelemeler yaptı. 1978'de Fransız cep denizaltısı Cyana, Doğu Pasifik'te 21° kuzey enleminde benzer gözlemler yaptı. Beyaz karınca (Termit) yuvalarını andırır polimetalik sülfür yığınları, bunların üstünde ve arasında yaşayan binlerce deniz canlısı ve biraz ötede yassı solungaçlı yumuşakça kabuklarından oluşmuş bir deniz dibi mezarlığı. Bir yıl sonra aynı ekip, bu noktadan birkaç km ötede ünlü "siyah bacaları" buldu. Deniz dibinde polimetalik sülfür yığınlarından oluşmuş bacalar simsiyah ve çok sıcak (350°C) bir su püskürtüyorlardı. 1980'de Jan Charcot, Doğu Pasifik Okyanusu dibindeki sıradağ boyunca, kuzey 21° enleminden güney 20° enlemine (Paskalya Adaları) kadar uzanan 2400 millik bir alanda deniz dibi sıcak su kaynakları olduğunu bildirdi. 1982'de 13° kuzey enleminde Cyana denizaltısıyla dalan Fransız ekibi, buradaki zengin faunayı inceledi. Amerikan biyologları ise, Kaliforniya Körfezi'nde Guaymas Havzası'nda bazalt bir zemin üzerindeki 400 m kalınlığındaki tortul katmanların, Beggiatoa tipi filamantöz (lifsi) bakterilerden oluşmuş kalın bir tabakayla ve sıcak sularda yaşayan omurgasız hayvanlarla kaplandığını gördüler. 1983'te Kanadalılar, Pisces IV adlı denizaltıyla dalarak İngiliz Kolombiyası açıklarında, 46° kuzey enleminde 1570 m derinlikte Juan de Fuca sıradağının sırtındaki bir volkandan çıkan sıcak sular yakınında yine bir sıcak su faunasına rastladılar. Fransız ekibi, 1984'te Pasifik'te 13° kuzey enleminde tekrar dalarak yeni incelemeler yaptı. Bu deniz dibi sıcak su kaynaklarında yaşayan hayvanların ortak özellikleri bulunmaktadır;

1) Zengin bir fauna oluştururlar, bir başka deyişle biyomasları büyüktür. Örneğin, 2500 m derinlikte normalde biyomas 0,1-10 gr/m² iken Galapagos'ta Riftia adlı dev pogonofor solucanları için 10-15 kg/m² dir.

2) Bu hayvanlar, sıcak su kaynağı etrafında, sıcağa ve suyun kimyasal bileşimine dayanıklılık derecelerine göre ortak merkezli daireler biçiminde dizilirler.

3) Sıcak suların gün gelip soğuduğu bölgelerde, yassı solungaçlıların (bivalve) kabuklarından oluşmuş deniz dibi mezarlıklarına rastlanır.

4) Bu hayvanların büyük çoğunluğu yeni keşfedilmiş türlerdir; kendilerine yakın türlere göre çok daha büyüktürler. Bu bölgelerde en az 2 tür "canlı fosil" de bulunmuştur.

5) Tür sayısı nispeten sınırlıdır. Bu ise genç bir ekosisteme karşılıktır. Bireyler, değişen çevre koşullarına rağmen hızla ürüyor demektir.

350°C a Varan Sıcaklıklar

Gerek Galapagos bölgesinden, gerek 21° kuzey enlemi siyah bacalarından alınan su örnekleri aynı bileşimi gösterdi. Siyah bacalardan 350°C, beyaz bacalardan 150°C-270°C ve çatlaklardan 30°-40°C sıcaklığında su çıkmaktadır. Bu sıcak suların ışığı kırma indisi deniz suyundan farklı olduğundan hârelenme oluşur. Galapagos'ta su sıcaklığı nispeten düşüktür: 15°C; fakat yine de bu derinlikteki (2500 m) deniz suyu sıcaklığından (2°C) daha sıcak sular söz konusudur.

Siyah bacalardan çıkan su, O_2 ve NO_3 içermez, bol kükürt içerir; kükürt litre başına yüzlerce milimol H_2S şeklindedir. Galapagos'ta ise, suyun içerdiği O_2, NO_3 ve S miktarı değişkendir. Bazı organizmalar çok belirgin sıcaklık farklarına dayanabilir. Örneğin, Pompei solucanı (Alvinella pompejana) böyledir (Jeologlarca bu adın verilişinin nedeni, bu solucanın sürekli metal parçacıkları yağmuruna maruz kalışıdır). Bu solucanlar buruşuk, parşömenleşmiş tüp yığınları oluşturarak bu tüplerin içinde yaşar ve deniz suyuna beyazımsı bir sıvı salgılar. Tüpün ağzında solucanın 4 çift solungacı bulunur; burada suyun sıcaklığı 20°-30°C tır. Tüpün ortalarında sıcaklık 100°C, dibinde (20 cm'de) ise 250°C tır.

Bacaların su fışkırtma şekilleri de kendine özgüdür. Örneğin, siyah bacalar 15 m kadar yükseklikte olup, 10-20 cm çapındaki bir veya birçok kanaldan su püskürtür. Beyaz bacalarsa su fışkırtmaz, sıcak su buralardan çevreye sessizce yayılır (difüzyon); bunların üstü Alvinella'larla ve düşük ısı nedeniyle çökmüş minerallerle kaplıdır. Suyun sıcaklığına göre az veya çok hârelenme görülür. Galapagos'ta ılık su bazalt döşemenin çatlaklarından, 13° kuzey enlemindeyse sıcak su sülfür yığınlarından veya lâv göllerinin duvarlarından sızar. Riftia solucanlarının oluşturduğu deniz dibi çalılıkları, koruyucu bir duvar oluşturarak sıcak suyun fiziko-kimyasal özelliklerini korumasını sağlar.

Yeni Türler ve Yaşayan Fosiller

Sıcak su kaynaklarına yaklaştıkça, beyaz renkli bir kabuklu olan Munidopsis'lerin sayısı artmaya başlar; dipteki kara bazalt yığınları üzerinde bu beyazlık çok daha iyi görülür. Munidopsis sıcağa dayanıklıdır; bacaların üstünde ve Riftia çalılıklarında yaşayabilmesi buna bağlıdır. 13° kuzey enleminde bundan sonra serpülid takımından iki tür kıllı halkalı solucana (Poliket annelid) rastlanır. Bunların yaptığı kireç tüplerin yoğunluğu m² başına 500-600'ü geçer. Bu serpülid kuşağının çapı 10 m kadardır. Bu kuşakta Neolepas zevinae denen dibe yapışık bir kabuklu ve jeologların "karahindiba" dedikleri Thermopalia taraxaca adlı sifonofor (deniz anasına yakın bir takım) bulunur. Bu kuşakta sıcaklık sabittir. Bundan sonra birkaç metre çapında en iç kuşak gelir; bunun merkezinde sıcak su kaynağı vardır. Bu en sıcak kuşağın sınırını Bathymodiolus thermophilus denen dev sarı midyeler belirler. Daha içerlerde dokuları hemoglobin (kanın kırmızı boyası) ile dolmuş büyük beyaz



Cyana cep denizaltısı, 1982-1984'te Doğu Pasifik'te 13° kuzey enleminde 2610 m derinlikte yeni deniz dibi sıcak su kaynakları buldu. Fotograftaki uzun beyaz tüpler Riftia solucanlarının yaptığı kireç tüplerdir. Her tüpün içinde bir Riftia solucanı yaşar. Sol üst köşede tüpten dışarı taşan kırmızı solungaçlar açıkca görülüyor. Riftialar üzerinde onları yiyen Bythograea yengeçleri ve Zoarcidae familyasından balıklar görülüyor.

Caliptogena magnifica yassı solungaçlıları bulunur. En dikkati çeken ise 1,5 m uzunluk ve 4-5 cm çapında, kendi yaptığı beyaz tüplerin içinde yaşayan, dev pogonofor solucan Riftia pachyptila'dır. Bu tüplerin oluşturduğu çalılığı andıran kümelerde binlerce deniz hayvanı kaynaşır. Riftia solucanının ucu, tüpten dışarı 15 cm kadar taşar; solungaçlar taşıyan bu uç, parlak kırmızı renktedir. Parlak renkleri ve dev boyutlarıyla Riftia solucanı kuşkusuz sıcak suların en göze çarpıcı hayvanıdır. Riftia tüpleri üstünde çok sık olarak Çin şapkası biçiminde küçük karından bacaklı (gastropod) yumuşakçalar görülür. Bu Neomphalus'tur, Neomphalus ve yukarıda sözü edilen Neolepas, yok olduğu sanılmış iki "canlı fosil"dir. Burada sıcaklık 8-12°C tır. Riftia çalılıklarının ortasında yaşayan üç tür hayvan (Zoarcidea takımından Pachycara balıkları, 8 kollu küçük bir kafadanbacaklı - sefalopod - yumuşakca ve Bythograea thermydron yengeçleri) Riftia solucanlarının tüpten dışarı taşan etlerini yiyerek beslenirler (Kıyılardaki yassı balıklar da yassı solungaçlı yumuşakçalardan parçalar koparak beslenir). Etleri parça parça koparılan Riftia solucanları buna rağmen ölmez, normal yaşantısına devam eder. Riftia çalılıklarında, çok kıllı halkalı solucanlar (poliket annelid'ler) ve karidesler de yaşar.

Su sıcaklığının 30°C ı geçtiği merkez bölgelerinde Pompei solucanları (Alvinella pompejana) kolonileri görülür. Bu solucana akraba Paralvinella solucanlarıysa sümüksü (müköz) tüpler yaparlar; sonra bu tüpleri terk ederek Riftia'lar üstünde yüzerler.

Alvinella, bugüne kadar bilinen sıcağa en dayanıklı (termofil) omurgasızdır. Alvinella 20°-40°C sıcaklığa dayanabilir. Beyaz bacaları kaplayan büyük koloniler yapar. Siyah bacaların duvarları üzerinde de bulunur. Alvinella'nın düşmanı, Cyanagraea praedator yengecidir.

Sindirim Sistemi Olmayan Hayvanlar

Bu sıcak deniz dibi vahalarında canlıların bu kadar bol olmasını sağlayan besin kaynağı nedir? Amerikalı jeofizikçi P.Lonsdale'e göre, bunun iki nedeni olabilir: 1) Sıcak suyun soğuk suyla karışmasından doğan yatay akıntılar, sıcak su kaynağına organik madde parçacıkları taşımaktadır. 2) Ototrof (kendi beslek) bakteriler, sıcak suda erimiş minerallerden ve CO_2'den organik maddeler sentez etmektedir. 1. hipotez tamamen ekarte edilmezse de besin zincirinde ilk basamağın bakteri kemosentezi olduğu, hayvan proteinlerinde $^{15}N/^{14}N$ doğal izotop oranını ölçerek gösterilmiştir. Besin zincirine organik maddeler girdikçe bu oran yükselir. Hidrotermal kaynaklarda en bol bulunan hayvan türlerinde, bu oran anorganik azottaki kadar düşük bulunmuştur. Buna karşı derin deniz uçurumlarında yaşayan hayvanlarda bu oran yüksektir; çünkü derin uçurum hayvanları ölü organik madde (hayvan cesetleri, dışkı vb.) ile beslenmektedir. Sıcak su kaynaklarında en basitinden şöyle bir besin zinciri hayal edilebilir: Ototrof bakteriler → bu bakterileri sudan filtre ederek tutan ve sindiren ilkel omurgasızlar → bu omurgasızları yiyen etyiyiciler (karnivor). Ne yazık ki, Amerikalı mikrobiyolog J.H.Tuttle'ın çalışmaları, sıcak su bakterilerinin metabolik aktivitesinin, bu kadar çok sayıda canlıyı, bu kadar büyük bir biyomas'ı ve büyüme hızını açıklamaya yetmeyecek kadar düşük olduğunu göstermiştir. Başka nedenler, örneğin sembioz aranmalıdır.

Bu gibi sembiotik yaşamların en ilginci, pogonofor solucan Riftia pachyptila'da görülmüştür. Bu tüp yapıcı solucan sularda 1-2 m yükseklikte deniz dibi çalılıkları oluşturur. Bu solucanın solungaçları tüpten dışarı taşmış durumda kıpkırmızı görülür; solungaçlar operculum denen bir kapak içerir, hayvan tehlike hissedince solungaçlarını tüpün içine çeker.

Bu solucanın en ilginç yanı sindirim sisteminin olmayışıdır. Bu nedenle deri yoluyla deniz suyunda erimiş organik maddeleri emdiği sanılmıştır. Fakat deri yüzeyi hacmine göre o kadar küçüktür ki, bu mümkün değildir. 1981'de bu solucanda çok şaşırtıcı bir beslenme şekli keşfedildi: Riftia'nın gövde boşluğunu dolduran trofosom dokusu, kükürt kristallerine yapışmış hücreiçi bakteri yığınlarından başka birşey değildir. Aynı yıl H.Felbeck bu dokuda CO_2'i organik maddelere dönüştürebilecek kükürt ve azot siklusu (devri) enzimleri buldu. Demek ki, bu hücreiçi bakteriler kimyasal-kendibeslek (şimiototrof) idi. Bu bakterilerle solucan arasında harikulâde bir işbirliği vardı. Solucanın solungaçları ile aldığı sıvı, kükürt ve O_2'ce zengindi; bu maddeler kan yoluyla trofosom'a gelerek bakterilerin organik bileşikler yapmasını sağlıyor. Solucan besin olarak bu organik maddeleri kullanıyor; solucanın CO_2, azotlu maddeler vb. gibi metabolizma artıkları da tekrar bakterilerce alınarak besine çevriliyordu.

Ancak bu varsayımların mantıksız yönleri de vardı; solucanın kanındaki kırmızı hemoglobin boyası kükürtle derhal birleşir. Oluşan S'lü hemoglobin ise O_2 taşıyamaz; ayrıca solunum enzimleri için toksiktir. İki Kaliforniyalı araştırıcı, solucanın kanında çok fazla S bağlayarak hemoglobini koruyan bir protein buldular. Solungaçlarda yoğunlaşan S, bu proteine H_2S şeklinde bağlanarak hücrelere taşınmakta ve pinositozla (sıvıların vaküol oluşturarak hücre içine alınışı) hücrelerden içeri girmektedir. CO_2 ise kanda erimiş olarak veya 4 C'lu şeker şeklinde taşınmaktadır.

Dev midyelerde de Riftia'dakine benzer bir şekilde S metabolizmasına ve CO_2 fikse edici enzimlere dayanan bir aktivite bulunmuştur. Bu gruptan Calyptogena magnificanın solungaç hücrelerinde, elektron mikroskopla çok sayıda bakteri gösterilmiştir.

Deniz suyunun solungaçlardan filtre edilişi ve karmaşık bir "çene"ye (radula) dayanan kazımaya ek olarak, solungaç hücrelerinde endositoz (hücreiçi sindirim) ile bakteri özümlenmesi, diğer bazı sıcak su karındanbacaklılarında da (örneğin Neomphalus frettenae) mevcuttur.

En şaşırtıcı olan, Pompei solucanına bağlı bakterilerdir. Bu solucanın yüzeyinde ve yaşadığı tüplerin iç yüzünde çok sayıda lifsi, yuvarlak veya spiral biçimi bakteriler yaşar. Bakteriler solucanın deri salgılarına veya parmaksı epidermis çıkıntılarının cuticulasına yapışmıştır. Bunlar 25°C ta kimyasal sentez (şimiosentez) yapan kükürt bakterileridir. Bu solucanın sindirim sistemi vardır. Epiderm hücreleri içinde S, As, Zn... bulunmuştur. Bu metaller bakteri metabolizmasından veya hidrotermal sıvıdan gelmiş olabilir. Bakterilerin beslenmedeki rolü kesin değilse de muhtemelen bu solucanda da 20°-40°C ta kükürde dayanan bir şimiosentez söz konusudur. Bakteriler tüp içindeki sıvıya organik maddeler verir ve bunlar epidermden absorbe olur.

Büyük Mezarlıklar

Bu deniz dibi vahaları geçicidir. Örneğin Pb 210 ölçmeleri ile 21° kuzey paralelindeki inaktif bacaların 23-61 yıllık olduğu anlaşılmıştır. Deniz dibi sıcak su kaynaklarındaki debi değişmeleri, hayvanların metabolizmasını ve büyümesini etkiler. Örneğin, Calyptogena türü midyelerin kabuğundaki incelemeler, büyümenin birbirini izleyen hızlı ve yavaş evrelerden geçtiğini göstermiştir. Bu dev midyelerin büyümesi, radyum 228 → thorium 228 → radyum 224 dönüşümünü birkaç yıl aralarla incelemekle ölçülmektedir. Bu büyüme hızı, kıyıdaki dev midyelerin büyüme hızına eşit olup, 1 cm/yıl kadardır.

1982'de Doğu Pasifik'te 12° 50' kuzey enleminde 1 km uzunlukta üç deniz dibi sıcak su kaynağı

TÜBİTAK
ÜNİVERSİTE BİRİNCİ BASAMAK LİSANS BURSLARI

TÜBİTAK tarafından 1992 Öğrenci Yerleştirme Sınavında (ÖYS), matematik veya fen ağırlıklı puana göre yapılacak sıralamada ilk 500 öğrenci arasına giren ve üniversitelerimizin temel bilimler (matematik, fizik, kimya, biyoloji, jeoloji) dallarına kayıt yaptıranlara, ayda 750.000 TL burs ve yılda 750.000 TL kitap desteği sağlanacaktır. Aynı şekilde, 1992 Uluslararası Matematik ve Fizik Olimpiyatlarında ülkemizi temsil ederek derece alacak olanlardan temel bilimleri tercih edenler de bu burstan yararlanacaklardır.

Anılan tahsisler yapıldıktan sonra, yine ÖYS puanları esas alınarak TÜBİTAK tarafından belirlenecek sayıda temel fen, mühendislik veya tıp dallarını seçmiş olan öğrencilere de ayda 350.000 TL burs ve yılda 350.000 TL kitap desteği sağlanacaktır.

Burslar 1 Ekim 1992 tarihinde başlatılacak olup, lisan hazırlık sınıflarını da kapsamaktadır. Karşılıksız olarak başarıya verilen ödül niteliğindeki bu burslar, üniversite bitinceye kadar devam edebilmektedir. Bursun devam edebilmesi için her yarı yılda okunan derslerin tümünden geçmiş olmak ve yarı yıl ağırlıklı not ortalamasının (üniversitenin not sistemi esas olmak üzere) en az 3.00/4 veya 70.00/100 olması gerekmektedir.

TÜBİTAK - SEMA YAZAR VAKFI BURSLARI

Bu yıl Sema Yazar Vakfı ve TÜBİTAK işbirliği ile TÜBİTAK'ın burs verilme usul ve esasları çerçevesinde, başarılı üniversite öğrencilerine karşılıksız burslar verilmeye başlanacaktır.

İTÜ, ODTÜ ve KTÜ Makina Mühendisliği bölümlerine en yüksek puanla giren üç kız öğrenci ve TÜBİTAK Lise Öğrencileri Arası Proje Yarışması'nda derece alanlar arasından seçilecek beş öğrenci bu bursdan yararlanabilecektir.

bulundu: Pogonord, Actinoir ve Pogosud. 24 ay sonra hidrotermal aktivitenin azalmasıyla Pogonord vahası bir mezarlığa dönüştü. 1982'de Pogonord'da 5 m yükseklikte yan çıkışlı beyaz bacalar vardı. Bunların dibindeki çatlaklardan sıcak su kaynıyordu. Riftia'lar 12 m²'lik bir yüzeyi kaplıyor ve 350 kadar Pachycara balığı yüzüyordu. 2 yıl sonra, beyaz baca inaktifleşmişti; bacalardan yalnızca 40°C ı geçmeyen hâreli bir su çıkıyordu. Büyük Riftialarin çoğu ölmüştü; tüpler bomboştu ve sallanıyordu. Bir tek balık bile yoktu. Serpülid kuşakları bozulmuştu; tüpler boştu ve Fe-Mn depolanmasıyla renkleri beyazdan esmere dönüşmüştü. Kaynağa en yakın bölümler en az değişmişti. Pompei solucanları üzerinde hâlâ iri Cyanagraea yengeçleri dolaşıyordu. Kükürt yığınları üzerinde 1982'de bulunmayan Bathymodiolus modiolleri üremişti. Çin pagodasını andıran bir pogonofor solucan (Jericho solucanı) belirmişti. Birkaç yıl sonra bunlar da hemen hemen yok olacak ve geriye yalnız polimetalik sülfür yığınları kalacaktı.

Yeni Bölgelerin Kolonizasyonu

Bu gibi ekolojik felâketler nâdir değildir. 21° kuzey enlemindeki Calyptogena midyesine ait geniş mezarlıklar da bunun kanıtıdır. Bu midyelerin 3/4'ü eriyip gitmiştir. Burada önemli bir soru ortaya çıkmaktadır; bu canlılar nasıl oluyor da başka deniz dibi sıcak su kaynaklarını kolonize edebiliyor? Bu canlılar çok az uzağa gidebilen tiptendir; buna rağmen birbirinden yüzlerce km uzaktaki sıcak su kaynaklarında aynı canlılara rastlanmaktadır. Sanıldığına göre, bu yayılma, hızı saniyede 10-20 cm ile 50 m arasında değişen akıntıların larvaları sürüklemesine bağlıdır. Ancak Pompei solucanlarının larvaları uzaklara gidemez; en geç birkaç günde kendi tüpünü yapar ve dibe bağlanır. Erişkin Pompei solucanı,zaman zaman tüpünden dışarı çıkıp yüzer ve sonra geri döner. Bu sırada kaynağın çevresindeki buzlu sulardan etkilenmiş gözükmez. Belki de erişkin Pompei solucanı akıntılarla uzaklara sürüklenmektedir. Bir diğer olasılık da solucan larvalarının, yengeçlerin solungaçlarına tutunarak uzaklara gitmiş olmasıdır. Bytograea yengeçlerinin solungaçlarında Amphisamytha galapagensis solucanının larvaları bulunmuştur. Pompei solucanının fosillerine 2. zamanın kretase (tebeşir) tabakalarında rastlanmıştır. Deniz dibi sıcak su kaynaklarının geçmişi çok eskilere uzanmaktadır. Bu eski zamanlar faunasından bugün hayatta olan yalnız Neolepas ve Neomphalus'dur. Bunlara bu nedenle haklı olarak "yaşayan fosil" denmektedir.

Recherche, Ocak 1984'ten kısaltarak çev.:
Doç.Dr. Selçuk ALSAN

Yaban Hayvanları Nasıl Evcilleştirildi?

Juliet CLUTTON-BROCK

Yazımıza önce "Neden bazı hayvan türleri evcilleştirebiliyor da, bazıları evcilleştirilemiyor?" sorusuna cevap vererek başlamak istiyoruz: Evcilleştirmede ilk adım, uysallaştırmadır. Her memeli hayvan, çok küçük bir yaşta anasından alınır ve çok erkenden bir insan - koruyucu tarafından büyütülürse, korkusuzca uysallaştırılabilir. Ancak büyüdükten sonra da uysal kalıp kalmayacağı, eninde sonunda son sözü söyleyen bazı kalıtımsal sosyal davranış biçimlerine bağlıdır.

Uysallaştırılmış bir hayvana, hangi noktada artık "evcil" denilebilir? Bana göre, kendisinin üremesini, yerleşimini ve yiyeceğini kontrol eden bir insan toplumu içerisinde geçim ya da kazanç amacıyla tutsak olarak yetiştirilen bir hayvana "evcil" demek doğru olur. Evcilleştirme sonucunda, davranış ve görünüşü aynı türün yabanî örneklerinden ayrılan bir nesil oluşur.

Hayvanların evcilleştirilmesini incelemek için, onbin yıl öncesine kadar geri gitmek gerekir. Bu sıralarda, insanlar ve evcilleştirdikleri köpekler, Avrupa'da başlıcaları kızıl geyikler, ren geyikleri, yaban sığırları ve sayıları gitgide azalan yaban atları olan büyük otçul hayvanları avlıyorlardı. Batı Asya'da ise, yaban keçisi ve yaban koyunu, geyikler, yaban sığırları ve yaban domuzları ile yaban eşekleri, etleri için avlanan en önemli av hayvanlarıydılar. İlk evcilleştirilen hayvanlar, günümüzden 9000 yıl kadar önce, keçiler ve koyunlar olmuştur. Bunu sığırlar ve domuzlar izlemiştir. En son olarak at, özellikle Ukrayna'da 5000 yıl önce evcilleştirilebilmiştir.

Evcilleştirilecek olan bir hayvanın atasının ideal olarak bir bölgeye bağlı bulunmaması, geniş sürüler halinde yaşayabilmesi, değişik türde bitkileri yiyebilmesi ve kolay avlanılabilir olması gerekir. Yaban keçileri ve yaban koyunları dağ hayvanları oldukları için evcilleştirilmeye özellikle uygundur. Bunlar sürü halinde yaşar, erkek-dişi birlikte gezer ve bir bölgeye bağlı kalmazlar. En büyük dertleri, avcılardan kaçmaktan çok, yeterli yiyecek bulabilmektir. Kaçmakta biraz ağır davranırlar ve o kadar hızlı bir koşucu değildirler. Halbuki düzlüklerden hoşlanan ceylanlarda durum tamamen değişiktir: Çiftleşme mevsiminin dışında erkeklerle dişiler ayrı sürüler oluşturur; erkekler bir bölgeye bağlıdır ve kolaylıkla ürküp kaçarlar.

Bütün bu davranışlara bakarak, keçilerin neden evcilleştirilip de ceylanlarla kızıl geyiklerin evcilleştirilmediğini anlamak kolaydır. Buna karşılık, Amerika yerlilerinin iri boynuzlu dağ koyununu, eski Mısırlıların yaban koyununu ve Avustralya yerlilerinin çeşitli kanguru türlerini neden evcilleştirmemiş oldukları, henüz açıklanamamıştır. Ancak öyle görünüyor ki, insanın çevresi ve kültürü de hayvanların evcilleştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

Evcilleştirilmiş bir hayvan, birçok bakımdan insan kültürünün bir ürünüdür: Hayvan kendi tabiî çevresinde bir avcıyı görür görmez kaçmayı öğrenmişken, şimdi pek bir tehditle karşılaşmadığı korunmuş bir yere getirilmektedir. Yegâne tehlike, o da sahibi isterse, kasaplık et haline gelmektir! Evcilleştirilmiş hayvanlar, tıpkı insanlar gibi değişik kültür çevrelerinde yetişirler ve davranışları da bunlara paraleldir. Meselâ ilkel bir avcı-yağmacı topluluğundan bir bebeği ve bir köpek yavrusunu birlikte bir Avrupa şehrine getirirsek, büyüdükleri zaman her ikisi de bir Avrupalı insan ya da köpekten farksız bir kültür edineceklerdir. Her ikisi de atalarının avcı-yağmacı yeteneklerinden habersiz olarak yetişecekler, çocuk günlerini masa başında geçirecek, köpek boynunda yularla gezdirilmeye alı-



Kurt kılıklı köpek: *Eski insanlar yavru kurtların kolaylıkla uysallaştırıldığını ve evcilleştirildiğini görmüşlerdir. Bunun sebebi kurtların topluluk halinde yaşamayı en çok seven hayvanlar arasında olmasıdır.*



İşte kültürlü bir köpek: *Köpekler tıpkı insanlar gibi, vahşî atalarınınkinden çok değişik bir kültür edinmektedir.*

şacak ve köpeğin yavruları yatak üzerinde uyumayı, ihtiyaçlarını evde değil, dışarıda gidermeyi öğreneceklerdir.

Kendilerini avlayan bir yırtıcı olmayınca, evcil hayvanlar insan efendilerinin kültürünü benimsemektedir. Bu kültüre öyle uyum sağlamaktadırlar ki, yabanî ataları ile bütün bağları kopmaktadır. Nasıl bir insan değişik çevrelere uyum gösteriyorsa, bir inek de kendisini bir çayırda olduğu kadar, bir inek çiftliğinde de rahat hissetmektedir.

Mainz Üniversitesi'nden Helmut Hemmer, evcilleştirmeyi hayvanın dünyayı algılayış biçiminde bir değişiklik olarak yorumlamaktadır. Varsayımının temeli, nesilden nesle ıslah suretiyle evcilleştirmede algılama ve strese karşı tepkide bir zayıflama meydana geldiğidir. Bu varsayım, gerçeklere uygun görünüyor. Nitekim bir Pekin köpeğinin yapısı ve etrafındakileri algılama biçimi, herhalde bir kurdunkinden çok farklıdır. Varsayımın aksak tarafı, kültürel çevreyi ve ıslah suretiyle arttırılabilen yetenekleri dikkate almamış olmasıdır.

İnsanlarla hayvanların birbirlerine karşı davranışları ve ilişkileri, sayısız sosyal ve biyolojik etkenlere dayanır. Bunlar son 10000 yıldan beri pek fazla değişmemişlerdir. Önemli etkenlerden biri, toplumsal güçtür. İnsan aileleri de, tıpkı kurt aileleri gibi, çoğu kere hiyerarşik olmuştur. Evcil hayvanlarsa bu hiyerarşi piramidinin hep en altında yer almışlardır. Kölelerle hayvanlar, çoğu kere sadece bir "mal" sayılmıştır. Nitekim Romalı Cato: "Yeni bir çiftlik alırken envanter yapın ve yıpranmış öküzleri, kusurlu sığırları, postları, eski arabaları, eski âletleri, yaşlı köleleri, hasta köleleri ve bunun gibi lüzumsuz olan şeyleri satıp başınızdan savın" diye yazıyor. Günümüzde ise medeni ülkelerde köle bulundurmak ve bunlara hayvan gibi muamele etmek, insanlık dışı olarak sayılmaktadır. Belki yüz yıl kadar sonra, hayvanlara köle muamelesi yapmak da aynı şekilde insanlık dışı sayılacaktır.

Hayvanların bazıları da, insanlar tarafından hadımlaştırılmaktadır. Özellikle kedi ve köpek gibi ev hayvanlarına uygulanan bu işlem, artık üreme yeteneğini kaybetmiş böyle hayvanları büsbütün insana bağlamak ve bir arkadaşın, dostun hatta bir çocuğun yerine geçmelerini sağlamak için yapılmaktadır. Eski çağlarda köpekler ya da kediler nadiren hadımlaştırılıyordu, ancak daha meolitik çağdan itibaren erkek çiftlik hayvanlarının hadımlaştırıldığını biliyoruz. Nitekim M.Ö. 2000 yıllarına gelindiği vakit, bu işlem bütün Avrasya'ya yayılmış bulunuyordu. Hadımlaştırma, erkek hayvanların daha kolaylıkla uysallaştırılmasını sağlamıştı. Boğalar, koçlar, erkek



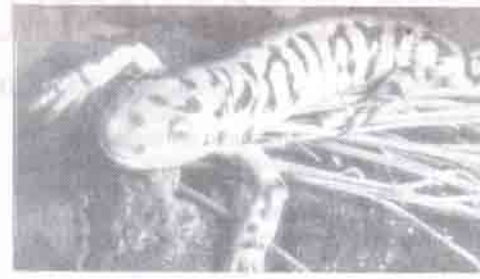
Güç politikası: *Yaklaşık M.Ö. 650 yılından kalma bu Asurî frizinde, bir hadımla bir at görülüyor. Hadımlaştırma eskiden hem insanları hem de hayvanları hüküm altına almak için yapılmaktaydı. Günümüzde hâlâ hayvanlara uygulanmaktadır.*

YAMYAMLARI BEKLEYEN TEHLİKE

Amerikalı biyologlara göre, yamyamlık sadece tüyler ürpertici bir beslenme alışkanlığı değil, beraberinde birçok hastalığa yakalanma riskini taşıyan tehlikeli bir davranıştır.

Tetariler gibi gelişimlerini birkaç aşamada tamamlayan türlerde, bazen yamyamlık söz konusu olabilir. Bunlar, hemcinslerini yemek suretiyle daha çabuk gelişirler ve kısa bir zamanda erişkin forma dönüşürler. Böylece, vücutlarının hassas olduğu larva dönemini bir an evvel atlatıp, hayatta kalma şanslarını artırırlar. Bu örneğimizde, yamyamlığın olumlu gibi görünen bir durumu söz konusu ise de, olaya yem olan hayvan açısından bakacak olursak gerçek anlaşılacaktır.

Birçok patojen, sadece bazı tür canlılarda hastalık etkeni olabilir. Bu nedenle, kendi türünden bir bireyin yenmesi, o hastalığın insidansını artırır. Bu konuda araştırma yapan Pfennig ve arkadaşları, farklı iki tip kaplan semenderini ele aldılar: Bunlardan bir grubu, hemcinslerini yiyor, diğeri ise yemiyor. Yamyam ve hastalıklı ama yamyam olmayan semenderler biraraya konulduğunda, yamyamlar, hastalıklı diğer grubun üyelerini kısa sürede yediler. Fakat sonuçta, çoğu aynı hastalığa yakalanıp öldü.



Kaplan semenderlerin dışında, yamyamlıkları yüzünden bazı hastalıklara yakalanan başka canlılar da var: Gelincik böceği, eklem bacaklılardan kabuklular ve hatta insanlar. İnsan yamyamların karşı karşıya kaldıkları kuru hastalığı, viral kökenli bir S.S.S.'i (santral sinir sistemi) hastalığıdır ve aşırı olarak kuvvetten düşme ile karakterizedir. Dünya çapında çok nadir rastlanan bir hastalık olmasına rağmen, Yeni Gine'de görülme sıklığı (insidansı) oldukça yüksektir. Özellikle, düşmanların beynini yiyen kadın kabile üyelerinde daha sık görülür.

New Scientist 7 Aralık 1992'den çev.:
Abdullah YILMAZ

domuzlar ve aygırlar, testisleri çıkarıldığı zaman daha durgunlaşmaktaydılar. Hadımlaştırmanın başka yararları da vardır: Eğer hayvanın gelişimi tamamlanmadan yapılmışsa, hayvan irileşmekte ve yağ bağlamaktadır. Bu da, fosil yakıtların bulunmasından önceki günlerde çok değerli sayılan donyağını sağlıyordu. Hadımlaştırma ile uysallaştırılan sığırlar ve atlar gibi güçlü hayvanlar ise, yük taşımak ve saban sürmek için kullanılabiliyorlardı.

Hadımlaştırma dolaylı olarak başka işlere de yaramaktadır: Güney Avrupa ve Batı Asya'da köpekler sürüyü toplamaktan çok, sürüyü korumak için kullanılırlar. Sürüyü toplama işini ise, eski zamanlardan beri kösemen ya da sürübaşı yapmaktadır. Sürübaşı çoğunlukla hadımlaştırılmış bir erkek koyun ya da keçidir. Çobanın elinde büyütülmüştür ve onun sözlü komutlarına aynen uyar.

Kyoto Üniversitesi üyelerinden Yutaka Kani, eski insan toplumlarındaki hadımın rolünü, hadımlaştırılmış sürübaşınınkine benzetmektedir. Ona göre, hadım kişi, kral (hüküm süren) ile haremi (hüküm altındakiler) arasında bir çeşit aracılık yapıyordu. Bu benzetmeyi ilk defa 1986'da okuduğum vakit, bunun çok aşırı olduğuna hükmetmiştim. Ancak eski devirlerde hayvanlarla kölelere yapılan muamelenin birbirinden pek farklı olmadığını düşününce, bu görüş bana pek aşırı gelmemeye başladı. Zaten Hiroşima Üniversitesi'nden Kazuya Maekawa da bu görüşü desteklemektedir. Maekawa, üçüncü Ur çağında (M.Ö. 2100) metinlerde çok kullanılan "amar-kud" teriminin yalnız hadımlaştırılmış genç at ve boğalar için değil, hadımlaştırılmış gençler için de kullanıldığını göstermiştir. Bu gençler, dokumacılıkta çalıştırılan kadın kölelerin oğullarıydılar. Kadın kölelerin kızları gene dokumacılıkta çalıştırılırken, bunların oğulları ise hadımlaştırılarak seyis yamaklığı ya da rençperlik gibi, o devrin hor görülen işlerinde kullanılıyordu.

Eski çağ insanları hayvanlara ne kadar zalimce davranırlarsa davransınlar, gene de onları tek başına varlıklar olarak görmekteydiler. Bugün de yeni doğmuş bir kuzuyu biberonla besleyen bir çiftçi, bu davranışı yansıtmaktadır. Ne var ki, bir kere malik olunan hayvanların sayısı artınca, bunlar artık ayrı kişiliklere sahip tek başına varlıklar olmaktan çıkıp bir sürü haline gelmektedirler. Çağdaş dünyanın hayvancılık endüstrisinin kaçınılmaz sonucu, bu olmuştur. Her gün artan insan nüfusunu beslemek için gerekli evcil hayvan sürülerine "canlı sebze" gözüyle bakılmakta, hepsi birbirinin tıpatıp aynısı biçimde yetiştirilmekte, sıra sıra kafeslerde beslenmekte ve gerektiğinde ürün gibi kesilip biçilmektedirler. Bu davranış, hayvanlara bir zulüm olduğu kadar, insanlık açısından da büyük bir kayıptır. Kendimizi öteki varlıklardan uzakta küçük küçük evler içinde hapsettikçe korkarız ki, dünyadaki hayat ve diğer canlılar hakkındaki anlayışımız da o ölçüde daralacaktır.

New Scientist, 15 Şubat 1992'den kısaltarak çev.:
Dr. Ergin KORUR

LAZER VE GÖZ HASTALIKLARINDA KULLANIMI

A. Şahap KÜKNER* Emel SOYKAN*

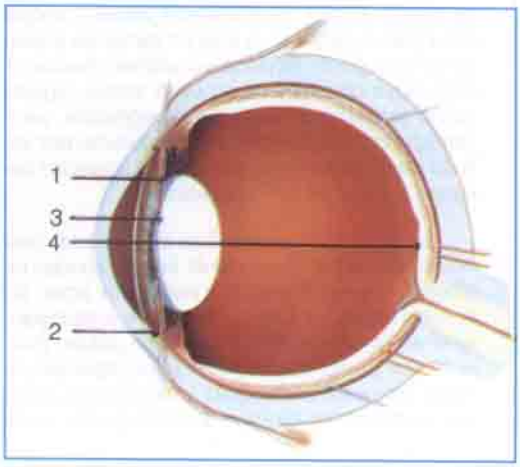
İnsan sağlığında lazer ışınının en fazla kullanıldığı alanlardan biri göz hastalıklarıdır. Güneş ışığı ve diğer parlak ışıkların göze etkileri eskiden beri bilinmektedir. 1620 ile 1689 yılları arasında yaşayan Teophile Bonet isimli araştırıcı, güneş yanığına bağlı bir merkezî görme bozukluğu bildirmiştir. Bunu takiben birçok araştırıcı, parlak ışığın retinaya (ağ tabaka) etkilerini deneysel olarak göstermişlerdir. Işık kaynağı olarak güneş veya karbon arkı kullanılmıştır. 1956 yılında, Mayer-Schwickerath'ın öncülüğünde yüksek basınçlı Xenon lambası, gözde fotokoagülasyon (ışık yanığı) oluşturmak için kullanıldı. Xenon lambası, lazer değil sadece kuvvetli bir ışık kaynağıdır. 1960 yılında Maiman tarafından, ruby (yakut) kristali kullanılarak kırmızı ışık üreten lazer yapıldı. Bu, gözde kullanılan ilk lazerdi. Güçlü, parlak, tek dalga boyuna sahip olan bu saf kırmızı ışıkla retinada değişik şiddetlerde yanıklar oluşturuluyordu. Ancak, kırmızı renkte olması nedeniyle damar hastalıklarına etkisizdi; kan damarları kırmızı olduğu için kırmızı ışık bu damarları etkilemeden geçiyordu. Mavi ve yeşil renkli Argon lazer 1965'te geliştirildi. Takiben 1971'de YAG lazer, 1972'de Krypton lazer, sonra da Dye (boya) lazer ve Excimer lazer geliştirildi.

LAZER FİZİĞİ

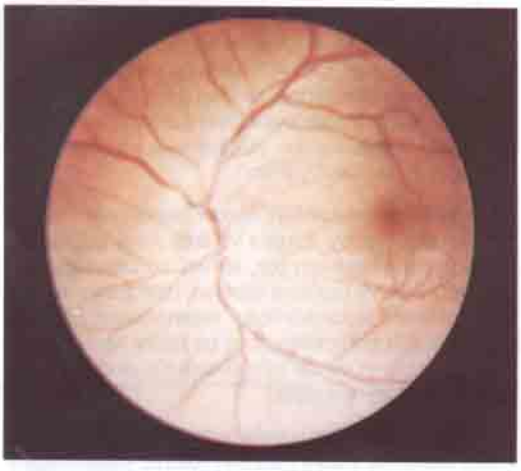
Lazer ışını ile spektrumun tüm renklerini içeren beyaz ışık arasında önemli farklar vardır. Lazer ışık demetini oluşturan ışınlar adeta yapışıktır, bir engelle karşılaşmadıkça çok uzun mesafeleri, etkinliğini kaybetmeden ve ışınlar etrafa dağılmadan kateder. Demetin en dışındaki ışınlar arası açı 1 miliradiandır (Yaklaşık 1 derecenin 1/200'ü kadar). Işınlar paralel sayılır. Bu özelliği ile lazer ışını çok uzak hedeflere ilk çıkış gücüyle ve aynı çapta düşürülebilir. Beyaz ışık ise, heterojendir; çeşitli renkleri içerir, mesafe uzadıkça saçılıp dağılır.

Lazer ışınını oluşturan ışınların hepsi aynı renk ve tek dalgaboyuna sahiptir. Beyaz ışık ise, farklı renk ve dalgaboylarından oluşur. Dalgalar arası faz farkı yoktur; tümünün tepe ve çukur noktaları bir aradadır, enerjileri birbirine eklenir. Beyaz ışıkta ise, dalgaların tepe ve çukur noktaları rastgele dağılarak birbirlerinin etkisini azaltırlar.

Tüm bu özellikleri sonucu lazer ışını, diğer ışıklardan daha parlak ve güçlüdür. Örnek olarak, 100 wattlık bir ampul göze veya diğer cisimleri yakıcı bir etki yapamazken, 1 wattlık Argon lazer, düşürüldüğü noktada yakıcı etki gösterir. Lazer ışını tek bir nokta halinde odaklanabilir, beyaz ışık ise saçıldığı için ve farklı renklerin farklı kırılması sonucu bir noktaya düşmemesi nedeniyle odaklanamaz. Beyaz ışığın odaklanması noktasal değil çizgiseldir (lazer ve beyaz ışık farkları 1 ve 2. şekillerde görülmektedir). Burda bir noktayı açıklamakta fayda var, aynı dalgaboylarından oluşan tek renkli bir ışıkta, tepe ve çukur noktalarının birbirlerini söndürmesi sonucu lazer ışını etkinliğini gösteremez.



Normal göz dibi: Görme siniri, retina damarları, retina, maküla 'sarı nokta'.



Şeker hastalığında retinada yaygın kanamalar, maküla da sert eksudalar 'hücre dışında lipid ve diğer artıkların birikimi'.

LAZER ÜRETİMİ

İçinde katı, sıvı, ya da gazdan oluşan lazer ortamına dışarıdan enerji verilir. Lazer ortamının enerji ile uyarılması sonucu enerji verilir. Lazer ortamının enerji ile uyarılması sonucu elektronlar bir üst seviyeye çıkar; bu kararsız elektronlar yeniden bir alt se-

* *Dr. SSK Ankara Hastanesi Göz Kliniği, Göz Hastalıkları Uzm.*

viyeye düşerken foton salınır. Fotonlar diğer üst seviyedeki elektronlara çarparak onları da bir alt seviyeye düşürür. Yeni bir foton daha salınır; böylece zincirleme reaksiyon başlar. Çarparak uyarı sonucu salınan fotonların tümünün dalga boyu ve fazları aynıdır. Ortamdaki fotonlar iki ayna arasında hareket ederlerken farklı yönlerde hareket eden fotonlar absorbe olur ve ortamın enerjisini arttırırlar. Bu aynalardan biri tam yansıtıcıdır; gelen fotonları karşı aynaya yasıtır. İkinci ayna ise, kısmî geçirgendir; gelen ışınların bir kısmını geri yansıtırken bir kısmını da ortam dışına geçirir. Dışarı çıkan bu ışın demeti lazer ışınını oluşturur.

ÇEŞİTLERİ

Gözde kullanılan lazerler etkilerine göre (yakıcı veya kesici), üretildikleri maddeye (Argon-Kripton-YAG vs) ve süreye (daimi veya puls) göre sınıflandırılır.

Termal (yakıcı) lazerler: Hedef doku fotonu absorbe eder ve ısınır. Hücre içi ve dışı sıvı buharlaşacak kadar ısı artışı olabilir. Kullanılan lazerin rengi çok önemlidir. Kırmızı damar, kırmızı ışığı absorbe etmeden geçirir, etkileşme olmaz. Yeşil ışık ise, kırmızı damar tarafından absorbe edilir ve damarda termal etki ortaya çıkar. Bir diğer örnek, gözde bulunan kahverengi melanin pigmenti tüm renkleri absorbe eder; yeşil, sarı, kırmızı tüm lazerlerden etkilenir. Son yıllarda giderek daha fazla kullanılan Dye (boya) lazerde ise, çeşitli boyalar kullanılarak 488 nanometre (mavi-yeşil) ile 630 nanometre (kırmızı) arası tüm dalgaboyları kesintisiz elde edilmektedir.

Kesici lazerler: Karbondioksit lazer, hedef dokunun rengine bağımlı olmadan su içeriğine göre etki gösterir. Su içeren tüm dokularda yüksek absorbsiyona uğrar. Hedef dokuda lazer ışınının düştüğü yerde buharlaşma ve pıhtılaşma olur, kanama engellenir. Daha çok kanamalı dokularda ve tümör cerrahisinde tercih edilir. YAG lazer, göz cerrahisinde yeni ufuklar açmıştır. Etki mekanizması diğer lazerlerden farklıdır. Lazer demetini oluşturan ışınlar paralel değildir. Demetin en dışındaki ışınlar, 16 derecelik bir açıyla birbirlerine yaklaşır; lazer cihazının biraz önünde bir noktada odaklanırlar. Saniyenin milyarda biri kadar zaman kesitinde, bir noktaya 1 ile 7 milijoule enerji aktarılır. Zaman çok kısa olduğu için ortaya çıkan güç çok büyüktür. Odak noktasında elektronlar serbestleşir; plasma denilen bu ortamı patlama takip eder. Bu şekilde YAG lazer odaklandığı dokuda mikro patlama ile kesici etki gösterir.

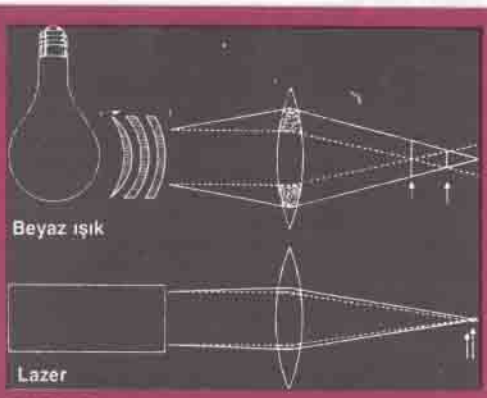
LAZERİN GÖZDE KULLANIMI

Gözde ön ve arka odacıkları ayıran, ışığa karşı diyafram görevi gören iris dokusunun ortasında pupilla olarak bilinen açıklık yer alır. Çeşitli hastalıklar veya cerrahi sonrası pupillanın yapışıklığı sonucu arka odacıkta salgılanan sıvının ön odacığa geçişi engellenir, göz içi basıncı yükselir. YAG lazer ile irise delik açılarak sıvının geçişi sağlanır.

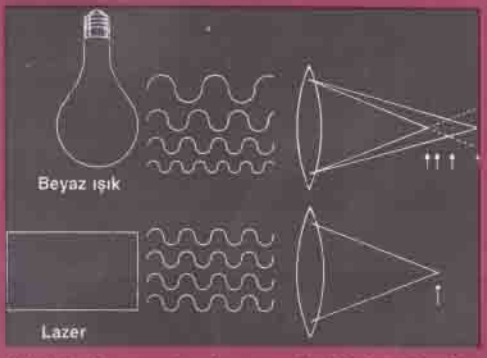
Argon lazer trabeküloplasti: İlâç tedavisine cevap vermeyen glokom (Göziçi basıncı artışı) hastalığında ameliyattan önce denenecek bir tedavidir. Gözde ön kameraya gelen göziçi sıvısı, açı bölgesinden gözü terk eder. Bu sıvının dışa akımını kolaylaştırmak için açı bölgesine argon lazer uygulanır.

Görme ekseninde şeffaf ortamları kapayan zar veya kesafetlerin YAG lazerle açılması büyük kolaylıklar sağlamıştır. Özellikle ameliyat sonrası, göziçi merceği takılmış gözlerde gereklidir.

Retina hastalıklarında fotokoagülasyon (ağ tabakanın tedavisi): Retinanın damar hastalıklarında, tümörlerinde, deliklerin kapatılmasında uygulanır. En



Şekil 1: Beyaz ışık demetinde ışınlar dağılırken, lazer ışın demetinde dağılım çok azdır. Beyaz ışık nokta şeklinde odaklanamazken, lazer ışını odaklanabilir.



Şekil 2: Beyaz ışığı oluşturan farklı dalgalar birbirlerinin etkisini azaltırlar; mercekten geçerken kırılmaları da farklıdır. Kısa dalgaboylu olanlar daha önde odaklanır. Lazer ışınında ise dalgaboyları ve fazları aynıdır. Dalgaların kuvvetleri birbirine eklenir. Noktasal odaklanabilir.



Şekil 3: Lazer üretim tekniği.

FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

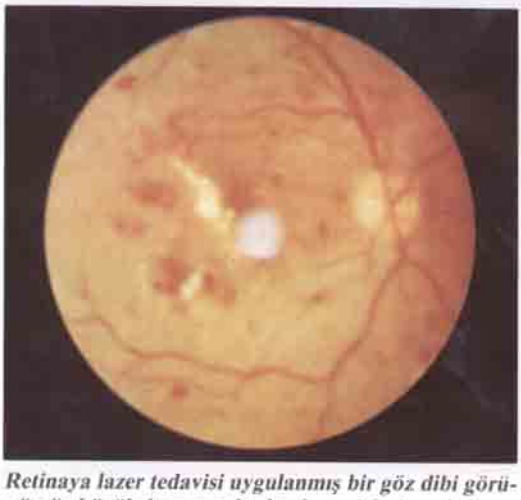
Haz.: CEVDET ÇAĞAN

Geçen sayıda yayınladığımız alttaki fotograf, çok nadir bulunan copilia diye adlandırılan Asya kara yengeçlerinden bir yengeçtir. Son zamanlarda kullanımı yaygınlaşan lens modellerinin geliştirilmesinde bu yengecin gözünden esinlenilmektedir.

Bu sayıda da yandaki fotografı ilginize sunuyoruz.







Retinaya lazer tedavisi uygulanmış bir göz dibi görünümü; küçük beyaz noktalar lazer izlerine aittir.



Şekil 4: 1- İrise delik açılması, 2- Ön kamera açısına argon lazer uygulayarak göz içi sıvısının dışa akımı kolaylaştırılır. 3- Görme ekseni boyunca bulunan kasefetler, zarlar YAG lazer ile açılır. 4- Retina hastalıklarına lazer uygulaması.

sık kullanıldığı hastalıklar, şeker hastalığına bağlı retina hasarı ve retina toplar damar tıkanmalarıdır. Şeker hastalığı körlüğün başta gelen nedenlerindendir. Hastalığın süresine bağlı olarak retinada damarlarda dejenerasyon, balonlaşma, kanamalar, hücre dışı mesafede lipid ve kolesterol birikimi, retinada çekintiler, yırtıklar, göziçine yaygın kanamalar görülür. Retina hasarı başladıktan sonra gecikmeden lazer tedavisi yapılarak hasar durdurulmalıdır. Hastalığın ilerlemiş devrelerinde lazer faydalı olamaz. bu nedenle şeker hastaları şikayetleri olmasa bile 6 ayda bir göz muayenesi ile retina kontrolünden geçmelidirler.

KAYNAKLAR

1- **FRANCIOS A.L'ESPERANCE., 1983.** Ophthalmic lasers. The C.V. Mosby comp.

2- **ÖZKAN S.S., 1988.** Ven dalcık tıkanıklığında artere fotokoagülasyon uygulaması. 22. Türk Oftalmoloji kongre bülteni.

3- **BEYAZIT E., 1988.** Sekonder kataraktlarda YAG lazer uygulama sonuçlarımız. 22. Türk Oftalmoloji kongre bülteni.

BİYOTEKNOLOJİ ALANINDAKİ SON GELİŞMELER

Bilim Adamları, Kanın Yerini Alabilecek Yeni Bir Madde Üzerinde Çalışmalarını Südürüyor

Enfeksiyon hastalıklarının yarattığı risk, bilim adamlarını kanın yerini alabilecek yeni bir madde arayışına götüren nedenlerden yalnızca biridir. Bilindiği gibi, kan transfüzyonları, kompleks kan gruplandırmaları ve çapraz uygunluk gerektirmekte, kaza kurbanları, askerler ve ender rastlanan kan türüne sahip insanlar uygun kanı beklerken ölmektedir. Ayrıca kullanım için kanın tamamı buzdolabında muhafaza edilmelidir ve bu koşullarda dahi 42 günlük kullanım ömrüne sahiptir.

Konuyla ilgili olarak yapılan çalışmalardan biri, kanın oksijen taşıma kapasitesinin iki katına çıkarılması şeklinde olup, güvenilir bir yolun araştırılması uzun zaman almış ve hayal kırıklığıyla sonuçlanmıştır. Hayvan hemoglobinini insanlarda test eden iki firma da, yarattığı yan etkilerden dolayı denemelerini iptal etmek zorunda kalmışlardır. Somatogen adındaki bir firma (ABD), problemi, insan hemoglobin molekülünün genetik olarak modifiye edilmiş şekliyle çözmeyi başarmıştır. Bu çözüm, halihazırda en fazla gelecek vadeden bir yol olarak görülmektedir. Somatogen firması, hazırladığı bu hemoglobin formunu, İngiliz Tıp Araştırma Merkezi'nden Kiyoshi Nagai'nin ortaklığıyla geliştirmiştir. Nagai, 1962 yılında hemoglobin yapısını tayin ettiği çalışmasıyla Nobel ödülünü kazanan Max Perutz'un yürütücülüğündeki yapısal biyoloji laboratuvarında çalışmaktadır. Perutz grubu, protein yapısının aydınlatılmasında X-ışınları kristalografisini ilk olarak kullanan gruptur. Teknik, atomların moleküldeki yerlerini kesin olarak gösteren üç boyutlu görüntüleri vermekte ve böylelikle atomların yerleri değiştirilerek, proteinin şekli ve buna bağlı olarak fonksiyonları da değiştirilebilmektedir.

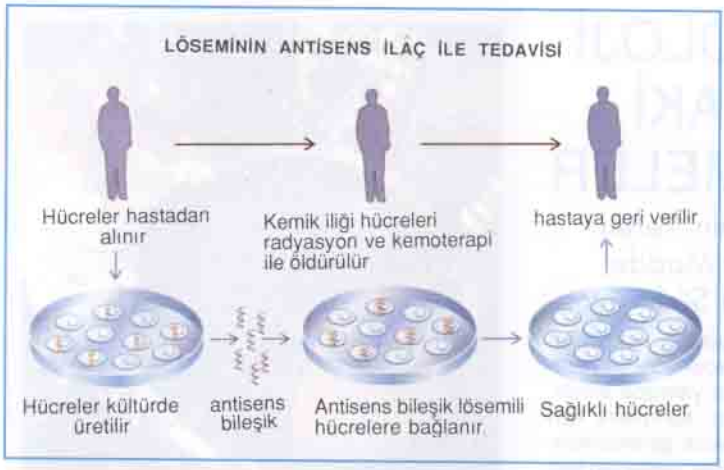
Bu şekilde elde edilen molekül görüntüleri, hemoglobin üretmeye çalışan diğer laboratuvarlara da poblem çözümünde ipuçları vermiştir. Karşılaşılan önemli bir sıkıntı, hemoglobin hücreden (kırmızı kan hücresi) uzaklaştırıldığında, oksijeni daha güçlü olarak bağlaması ve bunun sonucunda %20 yerine, %3-5 oranında oksijen salmasıdır. Ayrıca, serbest hemoglobin parçalanarak, kan dolaşımından hızla uzaklaşırken böbrek glomerullerinin tıkanmasına da yol açmaktadır.

Diğer laboratuvarlar, hemoglobin molekülünü kimyasal yolla çapraz bağlayarak veya polimerleştirerek problemi çözmeye çalışırken, Somatogen firması aynı amaca genetik değişikliklerle ulaşmayı uygun görmüştür. Firmanın araştırma ve geliştirme başkanı Gary L. Stetler, deneysel çalışmalarını rasyonel bir dizayn ile yaptıklarını ve önsezinin de kendilerine yardım ettiğini açıklamıştır. Somatogen araştırmacıları, hemoglobinin normalden daha fazla oksijen salacak mutant formunu aramaya başlamışlar. Bu amaçla proteini kotlayan gende değişiklikler yaparak, bu değişimlerin içinde, yalnızca birinin aranan tüm karakteristiklere sahip olduğu bulunmuştur. Stetler'in açıklamasına göre, hemoglobin geninde tüm bu değişiklikleri yapan, iki tekli amino asitti. İlk değişiklik X-ışınları kristalografisi ile alınan bilgiye dayanmıştır. Nagai, Stetler ve arkadaşları, bir tekli amino asidi yapıya sokmanın, molekülün iki zinciri arasındaki bir birleşme noktasında mümkün olduğunu, diğer şekillerde yapıdan koptuğunu görmüşlerdir. Hazırlanan yeni hemoglobin formları, hemoglobinin oksijene olan ilgisini azaltarak, taşıdığı oksijenin 1/3'ünü salmasına izin vermiştir.



Rekombinant Hemoglobin *E.coli'de üretilmektedir.*

Daha sonra bu modifiye edilmiş hemoglobin, tamamen katlanmış bir protein olarak E. coli'nin içerisinde üretilmiştir (E. coli, çok sayıda genetik ürünün üretiminde bir "molekül fabrikası" olarak işlev gören bir bakteridir). 24 saat içerisinde bakteri içeren ortam kan kırmızısı görünüme ulaşmış ve böylelikle protein ortamdan alınmaya hazır duruma gelmiştir. E. coli hücreleri parçalandıktan sonra ürün bir kolona alınmıştır. Bu karışımda proteinin yanı sıra bakteriden gelen endotoksin de bulunmaktadır. Endotoksinin varlığı, firmaya diğer firmalardan, özellikle rekombinant insan hemoglobinin diğer bir türünü transjenik domuzlarda üretmek isteyen DNX firması tarafından eleştiriler yöneltilmesine neden olmuş, ancak Somatogen firma yöneticisi C.H. Scoggin, basit bir saflaştırma işlemiyle, üründeki toksin seviye-



sinin, halen insan serum albumini için, FDA (Food and Drug Administration) tarafından kabul edilen seviyenin altına indirilebileceğini söyleyerek savunmasını yapmışıtr.

Amerika'da her yıl 7,7 miyon ünite kırmızı kan hücresinin transfüze edilmekte olduğu düşünülürse, rekombinant hemoglobin umulan performansı gösterdiği takdirde, son derece büyük bir pazar bulacağı şüphesizdir.

Mikroküreler, Proteinlerin Oral Kullanımına Olanak Sağlıyor

İnsülin, büyüme faktörleri ve kan hücresi stimülatörleri gibi klinik açıdan önemli birçok protein, sindirim sırasında tıbbî açıdan önem taşımayan yapılar haline dönüştürüldükleri için ağızdan (oral yolla) alınamamakta, damar ya da kaslara enjekte edilmek suretiyle hastaya verilmektedir.

Araştırmacılar, sindirilebilen proteinlerin oral yolla kullanımına olanak sağlayacak yeni yöntemler üzerinde çalışmaktadır. Elmsford'daki (ABD) CTA isimli küçük bir biyoteknoloji firması tarafından, proteinleri ve oral olarak alınamayan diğer bileşikleri sindirim sisteminin etkilerinden korumak ve kan akımına güvenli bir şekilde ulaştıktan sonra salıverilmelerini sağlamak için bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntem, söz konusu proteinleri, proteinlerin temel yapı elemanları olan amino asitlerden hazırlanan kapsüller içerisine hapsetmek esasına dayanmaktadır. Kapsüller, ortamın asitlik derecesindeki (pH) değişmelere bağlı olarak açılarak, hapsedilmiş proteinlerin kapsül dışına çıkmasına izin vermektedir. CTA firması, amino asitleri bağlayarak (veya polimerleştirerek) "proteinoid" olarak adlandırılan yapıları oluşturmuşlardır. Firma yetkilileri, bu şekilde hazırlanan kürelerin hapsedilen proteini bağırsaklardaki bozucu ortamdan koruduğunu, fakat kürelerin mukozal bariyerden geçebilecek kadar da küçük olduklarını açıklamıştır.

Kapsülasyon işlemi, suda çözülen proteinoidlere, sitrik veya asetik asitte çözünmüş protein (terapötik olarak istenilen) ilave edilmesi ile gerçekleştirilmiştir. Anî asitlendirme proteinoidlerin yaklaşık bir kırmızı kan hücresi büyüklüğünde içi boş küreler şeklinde çökelmesine neden olmakta ve böylelikle çözünmüş ilâcın bir kısmı kapsüllenebilmektedir. Kapsüller midedeki asidik ortamda kapalı kalmakta, fakat kan akımına geçtikleri zaman, yüksek pH nedeniyle açılarak ilâcın serbestleştirilmesi sağlanmaktadır.

CTA firması, mikroküreleri değişik pH duyarlıklarında ve büyüklükte hazırlamış ve kapsülasyon işlemi geniş bir molekül ağırlığı aralığındaki 10'dan fazla farklı biyoaktif ajan (protein, ilâç) için başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu ajanlar arasında molekül ağırlığı 150 dalton olan dopaminden, 6000 daltonluk insüline ve 2,5 milyon daltonluk aşılara kadar çok sayıda maddeyi saymak mümkündür.

Bağırsak çeperi boyunca proteinoidlerden kan akımına ilâç transferinin mekanizması henüz bilinmemektedir; ancak bu durum uygulama açısından bir sorun yaratmamaktadır. Firma tarafından yapılan bir açıklamada, çalışmaların beş değişik memeli türüyle yapıldığı ve sonuçların insanlardaki kadar iyi olduğunun belirlendiği söylenmiştir.

Çok sayıda ilâç firması, konu üzerinde çalışmaya istekli görünmektedir. Kalamazoo'daki Up John firması yöneticisi Peter J.L. Daniels, CTA tarafından insülin ve heparini de içeren çok sayıda proteinle yapılan çalışmaların yeterince ikna edici olduğunu söylemiştir. Diğer bazı firmalar, örneğin Sandoz ve Tredegar Endüstrileri de CTA ile ortaklık halindedir. CTA, kapsüllenmiş heparin ile bu yıl içerisinde insan çalışmalarına başlamayı planlamıştır.

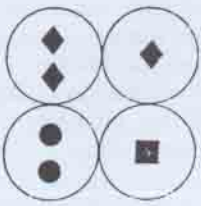
"Antisens Bileşikler", Gen Fonksiyonlarını Engelleyerek Birçok Hastalığın Tedavisinde Gelecek Vadediyor

Biyoteknoloji endüstrisi tarafından geliştirilen ilk ilâçlar, vücuttaki biyoaktif maddelerin kopyalarıydı ve birtakım yetersizlikleri önlemek veya biyolojik prosesleri stimüle etmek amacıyla kullanılmışlardı. Sonraki nesil ilâçlar daha etkili olmuşlardır ve şu anda gelişme aşamasında olan "antisens bileşikler" ise bazı genlerin fonksiyonlarını engelleyerek tedaviyi gerçekleştirmektedirler. Bilindiği gibi, birçok hastalık, örneğin kanser, kalıtımsal ve enfeksiyon hastalıkları, genlerin fonksiyonel bozukluklarından kaynaklanmaktadır.

"Gıda ve ilâç teşkilatı" (FDA), yakın bir geçmişte, bir antisens bileşiğin, "kronik miyolojenik (kemik

ZEKÂSAYAR

(Geçen sayıda yayınlanan soruların cevapları.)



ZOR BİR DİZİ: Sol üst köşeden sağa doğru hareket ederek, dış kenarlardan içe doğru gelişen bir spiral, dizimizin anahtarıdır. Bu spiral üzerinde 1 daire, 1 dörtgen, 1 kare, 2 daire, 2 dörtgen, 2 kare, 1 daire, 1 dörtgen, 1 kare, vb. dizimizi oluşturmaktadır.

SON ŞANS: Kartlardan birinin doğru diğerinin yanlış söylediği biliniyor. Birinci kart doğru ikinci kart yanlış söylüyor olamaz; çünkü eğer birinci doğru ise ikinci de doğru olur. Bu durumda birinci kart yanlış ikinci kartın doğru olması gerekir. İkinci kart doğru söylediğine göre kartlardan biri yaşamı diğeri ölümü temsil etmektedir. Birinci kart yanlış söylediğine göre yaşamı temsil eden ikinci kart olmalıdır.

ÜÇGEN: 2701, 2702, 2703.

MAKAS: E, A'yı C'ye ittikiten sonra ana yoldan dolaşarak B'yi A ile birleşinceye kadar iter, sonra ikisini birden sağdaki bağlantı yoluna çeker. C'den dolaşarak A ve B'yi ana yolun sağına kadar iter. B'yi burada bırakarak A'yı sağdaki bağlantı yoluna çeker. C'den dolaşarak B'yi ana yolda sol tarafa çeker ve iterek soldaki bağlantı yoluna geçirir, kendisi de ana yola geçer.

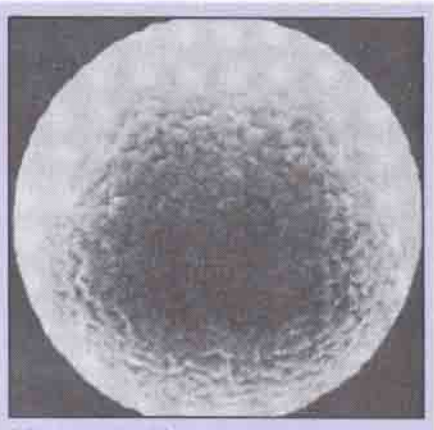
HAVA DURUMU: Pazartesi, salı ve çarşamba güneşli, perşembe ve cuma yağışlıdır. Birinci konuşan Bülent, ikinci konuşan Cengiz, üçüncü konuşan ise Ali'dir.

SAYI BİLMECESİ:

9 5 9 7 3 9
8 6 4 6 4 2
7 1 2 1 5 1
6 8 9 8 6 5
5 3 2 3 7 2
4 1 3 7 8 4

iliğinde görülen) lösemi (kan kanseri)" (CML) tedavisinde kullanımı için ilk denemelere izin vermiştir. İlâç, CML'e neden olan kromozomal mutasyona uğramış (Philedelphia translokasyonu) hücrelerin üremesini engellemektedir.

Antisens bileşikler, DNA'nın nükleik asitleri bağlayan tek sarmalının kısa bölümleri (segmentleri) dir. Bilindiği gibi, DNA çift sarmaldan oluşmaktadır. Antisens moleküllerin hedeflediği yapı, genlerden aldığı bilgileri hücrelerdeki protein sentezinin gerçekleştiği bölgelere taşıyan mesajcı (messenger) RNA'dır. Mesajcı RNA'yı tamamlayıcı baz sekansına sahip bir antisens molekül RNA'ya bağlanacak ve böylelikle hücrenin spesifik bir proteini üretmesini engelleyecektir.



***Mikroküreler** ilâcı kapsüllemekte ve ortam asitliğindeki değişimlere bağlı olarak salmaktadır.*

Doğal DNA antisens ajan olarak kullanılabilir olmasına rağmen, ticarî eğilim sentetik DNA üzerinde odaklanmaktadır. Sentetik DNA'da molekülün fosfat ana zinciri, ilâcın parçalanmasına neden olacak enzimlere karşı daha dirençli bir yapıyla yer değiştirmiştir. Pek çok kimyasal ana zincir incelenmiş ve yalnızca iki yapının uygun olduğu görülmüştür. Bunlar John Hopkins Üniversitesi'nde biyokimyacı olan Paul O.P.Ts'o tarafından ileri sürülen metilfosfonatlar ve Georgetown Üniversitesi'nden Jack S.Cohen'in geliştirdiği fosforotiotlardır.

Genta firması tarafından üretilen antisens, bileşik bir metilfosfonat olup, halen CML'li hastalardan alınan hücrelerde test edilmektedir. Kimyasalın patentini elinde bulunduran Ts'o, Genta'nın yöneticisidir ve teknolojiyi firmaya getirmiştir. İlâç ilk olarak, kemik iliği transplantasyonu ile birlikte kullanılacaktır. Seçilmiş CML'li hastalardan alınan kemik iliği hücreleri, antisens bileşikle muamele edilerek lösemili hücreler yok edilecektir. Aynı zamanda, hastanın kemik iliğinde kalan hücreler radyasyon ve kemoterapi ile öldürülecektir. Sağlıklı olarak kültür edilmiş hücreler daha sonra hastaya geri verilecektir.

Yeni teknikler, tedavi sırasında kültürdeki lösemili ve sağlıklı hücrelerin sayısını saptama olanağı vermektedir. Houston'daki Kanser Merkezi'nde ilk hastayla çalışmalara başlanmıştır ve eğer deneme başarıyla sonuçlanırsa Genta firması, FDA'dan ürünü doğrudan hastalarda uygulama müsaadesi isteyecektir.

Doku kültür ortamında diğer araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar da antisens metilfosfonatın, önemli bir insan onkogeninin (kansere neden olan gen) tehlikeli formunu bloke ederek etkisiz hale getirdiğini göstermişlerdir. Genta firması, bu özelliği kullanarak ürünlerini geliştirmeyi ümit etmektedir. Diğer birçok firma ise, antisens bileşiklerin yeni türleri üzerinde çalışmalarını sürdürmektedir. Bu bileşiklerde DNA'nın yalnızca ana zinciri değil, baz ve şeker bileşenleri de değiştirilmektedir. Uzmanlar, antisens bileşiklerin ilk örneklerinin şu anda klinik aşamasında olduğunu, fakat yeni geliştirilen türlerinin daha etkili olacağı şeklinde yorum yapmaktadırlar.

Scientific American Şubat 1992'den çev.:
Doç. Dr. Menemşe KİREMİTÇİ

Prof.Dr. Remziye Hisar'ı Kaybettik

İlk temel bilimcilerimizden Prof.Dr. Remziye Hisar'ı 13 Haziran 1992 günü kaybettik. Ülkemizde öncü kimya araştırmalarını uzun yıllar büyük bir azimle sürdüren Prof. Hisar, 1991 TÜBİTAK Hizmet Ödülü'nü almıştı. Gerçek bir bilim insanı ve olağanüstü bir kişilik olarak hatırladığımız Remziye Hanım, 13 Nisan'da kaybettiğimiz büyük fizikçi Feza Gürsey'in de annesi idi. Kendisini rahmetle anarak, Hizmet Ödülü kazanması dolayısıyla Bilim ve Teknik'in Şubat sayısında yayınlanan yazıyı tekrar sunuyoruz.

ENTERESAN BİR KÖK

"Bir gün Silvan Savcılığı'ndan bir mektup ve beraberinde bir paket geldi. İçinde kök parçaları vardı. Savcının dediğine göre, orda bazı kişiler sevmedikleri düşmanlarına iftira etmek için bu kökü dövüp kollarına koyuyorlar ve ondan sonra kendilerinin hasım tanıdıkları insanlar tarafından dövüldüğünü iddia ederek adliyeye müracaat ediyorlardı. Ben de mevzuu enteresan gördüm; bu nevi muayenelerde âdet olduğu üzere kökü dövdüm ve tüyleri dökülmüş tavşanların sırtında muayene etmek istedim. Fakat hayvanlar tahammül etmedi. Kabil değil koyamadım ve bunun üzerine ben kendi kolumda deneyeyim dedim. Orda "herhalde zararlı olsa insanlar kendileri üzerinde tatbik etmezlerdi" diye düşünerek koluma koydum. Öğle yemeğinde eve çıkmak üzere paltomu da giydim. Fakat yolda müthiş bir kaşıntı ve yanma hissiyle rahatsız oldum. Açtım baktım, henüz çürük rengi yok. Daha olmamış dedim, bir daha kapadım. Böylece bir buçuk saat tuttum. Fakat çıkardığım zaman kolum mahvolmuştu. Baştanbaşa yara ve bu yara bir buçuk sene sürdü. Yeri de sonra uzun müddet kaldı. Sonra ben bu vakayı Fransa'da azası olduğum Bulletin Societe Chimique'e gönderdim. Orada kolumdaki yara izi ile beraber basıldı. Bünyesini maalesef tayin edemedim. O zaman elimdeki vasıtalar kifayet etmiyordu. Fransa'da çok alâkadar olan eczacı mektebinden bir profesör bana mektup yazdı. Ona bu kökleri ve köklerden çıkardığım billurî iğneler manzarasında turuncu müessir maddeyi gönderdim. Orada yapılan analiz spektralle bunun bir difenol olduğu ve bünyesi tayin edildi. Fransa'da kolumdaki yara ile beraber yayınlandı."

VİTAMİNLERLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

"Bir buçuk sene Türkiye'de C vitamini araştırmasını sistemli olarak yaptım. Karadeniz portakallarından Dörtyol portakallarına kadar. Meyvenin değişik bölümlerinde bile vitamin dağılımının değişebildiğini gösteren neticeler aldım. Bu araştırmalarım Hıfzıssıhha Enstitüsü Mecmuası'nda 70 sahifelik bir makale olarak neşredildi: "Meyvelerimiz ve Sebzelerimizde Vitamin C Miktarları."

Ben çocukken, annem çocuklardaki raşitizme karşı sütüme kaynarken iki üç tane mahlep atardı. Ben buna hiç inanmazdım kocakarı ilâcı diye. Sonra vitaminlerin çok küçük miktarlarda olduğunu duyunca antiraşitik vitamin D olması ihtimalini düşündüm ve mahlep taneleri üzerinde de araştırmalar yaptım. Evvelâ mahlebin tanelerindeki yağı ayırdım. Ve orada hakikaten vitamin D'nin kimya reaksiyonları ile mevcut bulunduğunu gösteren tecrübeler yaptım..."

Bu pasajların alındığı röportaj Haziran 1988'de A.Alpar tarafından teybe alınmıştır.

REMZİYE HİSAR



1902 yılında İstanbul'da doğan Prof. Dr. Remziye Hisar, İstanbul Kız Muallim Mektebi'nden birincilikle mezun olduktan sonra, Paris Üniversitesi'nde Kimya dalında lisans eğitimi görmüş; Genel Kimya ve Genel Fizik Sertifikaları almıştır. 1929-1930 yılları arasında Erenköy Kız Lisesi'nde Kimya öğretmenliği yapan Prof.Dr. Hisar, 1930-1933 yılları arasında MEB Yurt Dışı Doktora Bursu'ndan yararlanmış; Paris, Sorbon Üniversitesi'nde Doktorasını tamamlayarak 1933 yılında İstanbul Üniversitesi'nde Kimya Doçenti olarak göreve başlamıştır. 1936 yılına kadar bu görevi sürdüren Prof.Dr. Hisar, 1936-1942 yılları arasında Hıfzıssıhha Müessesesi Farmakodinami Şubesi'nde Kimya Mütehassıslığı görevinde bulunmuştur.

1942-1947 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Eczacılık Okulu, Analitik Kimya ve Toksikoloji Doçentliği görevini sürdüren Prof.Dr. Hisar, 1947 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, Kimya Kürsüsü Doçentliği yapmıştır. 1959 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Kimya Kürsüsü Profesörlüğü görevine atanan Prof.Dr. Remziye Hisar, 1955 yılında Fransa'da "Officiel Academic" Nişanı'na lâyık görülmüştür.

Remziye Hisar'ın yurt dışında yayınlanmış 23 yayını vardır.

Hocam Prof. Dr. Reşat Garan

R. Kâzım TÜRKER*

1933 Üniversite reformunun yetiştirdiği büyük bir tıp bilim adamı, hocam Prof.Dr. Reşat Garan'ı bir süre önce kaybettik. Bilim dünyasında adı çok iyi bilinen ancak gösterişten ve reklamdan uzak, sevecen ve hoşgörülü kişiliği nedeniyle ülkemizde sıradan insanımızın pek fazla tanıyamadığı bu seçkin bilim adamının yaşam felsefesini ve bilime olan katkılarını gelecek kuşaklara aktarmak 12 yıl asistanlığını yapmış onu yakinen tanıyan bu satırların yazarı tarafından yerine getirilmesi zorunlu olan bir görev olarak benimsenmiştir.

Ord.Prof.Dr. Akil Muhtar Özden'in öğrencisi ve asistanı olarak deneysel çalışmalara karşı büyük bir ilgi duyan Prof. Garan, deneysel farmakoloji bilim dalında, ülkemizin adını uluslararası bilim dünyasında defaatça duyurmuş, üniversitelerimiz ve ülkemize büyük saygınlık kazandırmıştır. Onun hâlâ güncelliğini koruyan en önemli çalışmaları özellikle histamin adı ile bilinen ve tüm canlıların organizmasında bulunan ve gerek fizyolojik işlevlerde gerekse klinik patolojide önemli katkıları olan maddenin etki mekanizmasına ait olan araştırmalarıdır. Bu çalışmalara pek çok klasik uluslararası farmakoloji temel kitaplarında atıfta bulunulmuştur. Bunların dışında otonom sinir sistemi farmakolojisi ve özellikle kalp ve damar hastalıklarında etkili olan ilâçlar üzerindeki çalışmaları her türlü övgünün üzerinde son derece ciddi farmakolojik araştırma ürünleridir. İkinci dünya savaşı yıllarında özellikle Fransadan ithal edilen digital (Digitalis Nativelle) preparatlarının yetersizliği Prof.Garan'ı ülkemizin doğal koşullarında çok yaygın olarak bulunan digital bitkisi (Yüksük otu) türleri üzerinde çalışmaya yöneltmiş ve bunlardan hazırlanan preparatların klinikte kullanılarak pek çok kalp yetersizliği olan hastanın tedavisini başarı ile sağlamıştır. Bu türler arasında Digitalis Ferruginea'yı bilim dünyasına tanıtan Prof.Garan'dır. İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Tedavi Kliniği ve Farmakoloji Enstitüsü (bugünkü Haseki Hastahanesi Kardiyoloji Enstitüsü) onun yıllarını verdiği temel ve klinik araştırmalarında bir eşgüdüm içinde yürütüldüğü bilim yuvasının başkanlığını Ord.Prof. Akil Muhtar'dan sonra büyük bir başarı ile sürdüren merhum hocam Ord.Prof.Dr. Sedat Tavat ve hocam Prof.Dr. Alaeddin Akçasu, Prof. Garan'ın en yakın çalışma arkadaşları olarak evrensel bilime önemli katkılarda bulunmuşlardır. Bu satırların yazarı işte bu önemli ekibin içinde yetişmiş bilimde titizliği, dürüstlüğü ve bilimsel araştırmaların yüceliğini onlardan öğrenmiştir. Onun bu çok önemli çalışmaları Almanyada ünlü Springer-Verlag basımevinin yayınları arasında olan ve farmakoloji bilim dalının en büyük bilgi hazinesi sayılan Hand Book of Experimental Pharmacology serisinde ve Prof. Mauricio Rocha e Silva gibi farmakolojinin dev adlarının kitaplarında ve daha pek çok uluslararası yayınlarda görülmektedir. Asistanlık yıllarına rastlayan yayımlarında henüz soy adı uygulaması olmadığı için uluslararası bilimsel makalelerinde onun adını Reşat Sami olarak görmekteyiz.



Prof. Garan bilimsel çalışmalarında titiz bir laboratuvarcı ve klinikçiydi. Ülkemizin en yetkili kalp hastalıkları uzmanı idi. Kalp fizyolojisi ve patolojisini onun kadar kapsamlı tanıyan bir başka hekim tanımıyorum. Zira yaşamının uzun yıllarını bu alanda deneysel çalışmalarda geçirmiş ve sonra klinik uygulamalara atılmıştır. Asistanlık yıllarındaki olanaklar yeterli olsaydı da onun yaşamını bir kamera ile tespit edip bu filmi yetişmekte olan genç kuşaklara defaatça göstermek son kitaplardan hiçbir zaman öğrenilemeyecek yararlı bir eğitim olurdu. TÜBİTAK'ın kurucuları arasında yer almıştır. Uzun yıllar bu kurumda Bilim Kurulu ve Tıp Grubu üyesi olarak hizmet vermiştir. TÜBİTAK, Prof. Garan'ı Türk tıbbına yaptığı üstün hizmetleri nedeniyle hizmet ödülü ile onurlandırmıştır. Hocam Prof. Garan hangi meslek dalında olursa olsun gelişmenin ve uygar ülkeler düzeyine erişmenin tek yolunun temel bilimsel araştırmalardan geçtiğini bizlere bıkmadan usanmadan her zaman hatırlatan yeri doldurulmaz seçkin bir araştırıcıydı. Araştırma sonuçları yayın aşamasına geldiğinde ne kadar titiz olduğunu çok iyi bilirim. Almanca, Fransızca ve İngilizce dillerini ana dili Türkçe kadar iyi bilirdi. Bu dillerin hangisiyle yazacak olsa bir makaleyi defaatça incelemeden geçirmek onun bizlere bıraktığı en önemli mirasıydı. Makalelerde bizlerin gözünden kaçan bazı önemli noktaları gayet kolaylıkla bulur ve gerekli uyarıları yapardı. Hocamın, bu uyarı ve titizliğinin bilimsel araştırma verilerinin makale haline getirilmesinde yapılacak ufak hataların ilerde uluslararası düzeyde ne denli sorunlara yol açabileceğini sık sık görmekteyiz.

Geleneklerine bağlı, nazik, batı uygarlığını özümsemiş seçkin bir bilim adamı ve kelimenin tam anlamı ile bir İstanbul Efendisi idi Hocam Prof.Garan. 27 Mayıs 1960 devriminden sonra üniversitelerimizden bir bakıma gerekçesiz olarak kapı dışarı edilmiş 147 öğretim üyesinin tekrar dönmeleri için verdiği uğraşıyı ülkemizde pek az kimse bilir. Kendisi bunların dışında olmasına rağmen bu onurlu uğraşıyı sonuna kadar sürdürmüş ve sonunda başarı sağlamıştır. Çünkü hocam inandığı konuda son derece duyarlı bir yapıya sahipti. Uğraşısını herhangi bir gösterişe sapmadan yürütür ve mutlaka başarı ile sonuçlandırırdı. Özel yaşamında en büyük hobisi klasik batı musikisiydi. Dış ülkelere gittiğimizde ona getirilecek en önemli hediye yeni bir orkestra şefinin yönettiği bir klasik senfonik müzik parçası olurdu. Çok zengin bir koleksiyonu olduğunu bilmemize rağmen bundan yine de memnun olacağına inanırdık. Nitekim merhum Cemal Reşit Rey, Nadir Nadi ve daha adını anımsamadığım bir çok klasik musiki düşkünü ile haftada bir gün özel toplantılar yaptığını anımsarım.

Büyük bir bilim adamı, seçkin bir Türk aydını Prof.Reşat Garan da aramızdan ayrıldı. Yaşamın değişmez kuralları elbette uygulanacaktır. Ne var ki Reşat Hoca bizim nazarımızda ölmemiştir. Türk farmakologlarının her zaman izinden yürüyecekleri, eserlerini gelecek kuşaklara aktaracakları ve seçkin kişiliğini her zaman örnek alacakları bir lider olarak aramızda daima yaşayacaktır.

* *Prof.Dr., A.Ü. Tıp Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı Başkanı.*

AKLINIZA TAKILANLAR

DELİ BAL

Özellikle Karadeniz Bölgemizdeki okuyucularımızın sorusuna yanıt vereceğiz bu sayımızda. Yöre halkının bal tutması olarak tanımladıkları "Deli Bal" zehirlenmesi, deli balın kaynağı, zehirleme belirtileri ve tedavisi konusunda bize yöneltilen soruları Türkiye Kalkınma Vakfı (TKV) Arı Hastalıkları ve Zararlıları Uzmanı ***Dr. Ertaç Tutkun*** *yanıtlıyor.*

Genellikle Karadeniz Bölgesi sahil şeridinde ve seyrek olarak da Bolu, Adapazarı ve Bursa'da rastlanan Deli (zehirli) bal, çok eski yıllardan beri bilinmektedir. Eski Yunan bilginlerinden Xenophon, MÖ (431-350) "Anabasis" isimli eserinde "Onbinlerin dönüşü"nden bahsederken, Karadeniz kıyılarında deli bal yiyen askerlerin 1-2 gün kadar şuur ve idraklerini kaybettiklerini yazmaktadır. Aristo, Dioskonides, Strabo ve Pilinus da eserlerinde bu olaydan bahsetmektedirler.

Fatih Sultan Mehmet'in 1461'de Trabzon'a yaptığı sefer sırasında, deli bal yiyen bazı yeniçeriler arasında geçici zehirlenmeler görüldüğü de kaydedilmektedir.

DELİ BALIN KAYNAĞI

Bala zehir özelliği veren madde, en çok mor-kırmızı çiçekli ormangülü **(Rhododendron ponticum L.)** ve sarı çiçekli sifin **(R.luteum sweet)** bitkilerinden arılar tarafından taşınarak geçmektedir. Adı geçen bitkilerin nektar ve poleninde "Andromedotoksin" adı verilen bir alkoloidin bulunması ve bunun bala, tarlacı arılar tarafından karıştırılması, o yöredeki balları zehirli hale getirmektedir.

Deli balın, Kuzey Anadolu Bölgesi'nde bulunan yerli arıların larva ve erginlerinde olumsuz bir etkisi bulunmamaktadır. Ancak bölge dışından Karadeniz'e getirilen bütün arı ırklarında (Anadolu, Muğla vb.) ormangülünün nektar akımı süresince önemli arı kayıplarına rastlanmaktadır.

Kovandan yeni alınmış bir balda alkoloid miktarı en yüksek düzeydedir. Belirli bir süre sonra aynı balda alkoloid seviyesinin giderek azaldığı saptanmıştır. Balda mevcut olan andromedotoksin'in zehir etkisi 3 ay ile 36 ay kadar devam etmekte ve bu özellikteki balları tüketenlerde çeşitli klinik belirtiler görülmektedir.

Ormangülü veya kumar adı verilen bitkinin dışında, bala zehirli maddeler diğer bazı bitki türlerinden de geçebilmektedir. Örneğin Amerika'da New Jersey, Virginia ve North Carolina eyaletlerinde yetişen dağ defnesi **(Kalmia latifolia)**'nden arıların topladığı polen (çiçek tozu) ve nektar (balözü) da balları zehirli hale getirebilmektedir. Ancak burada yanlış anlaşılmaması için, hemen şunu belirtmekte yarar vardır: Doğada mevcut her zehirli bitkinin, balda zehir etkisi meydana getireceği endişesine kapılmamalıdır. Zira arılar çiçekleri zehirli olan zakkum **(Nerium oleander)**, yüksükotu **(Digitalis spp.)**, güzelavratotu **(Atropa belladonna)**, atkestanesi **(Aesculus hippocastaneum)**, tütün **(Nicotiana spp.)**, kenevir **(Cannabis sativa)** ve baldıran **(Conicum maculatum)** gibi birçok bitki arasında dolaşmalarına rağmen, üretilen balın zehirli olmadığı bilinmektedir. Örneğin, Akdeniz ve Ege Bölgesi'nde çok yaygın şekilde yetişen zakkumun bulunduğu alanlarda zehirli bala hiç rastlanmamaktadır. Zira arılar bu özellikteki bitkilere çok ender olarak ziyaret etmekte ve içgüdüsel olarak bunları ayırmaktadırlar.

ZEHİRLİ BALIN TANINMASI

Bir balın zehirli olup olmadığını; dış görünüşünden, renginden, kokusundan hatta tadından anlamak pek mümkün değildir. Ancak laboratuvarda polen analizi yapılarak şüpheli bal hakkında bir kanıya varılabilir. Eğer balda **R.ponticum** veya **R.luteum** polenleri bulunuyorsa ve bunlara diğer bitki polenlerine oranla daha yoğun olarak rastlanıyorsa, bu balların zehir etkisi göstermeleri kaçınılmazdır.

ZEHİRLENME BELİRTİLERİ

Karadeniz Bölgesi'nde halkın "bal tutması" olarak tanımladığı deli baldan zehirlenmenin şiddeti, yenen bal miktarına ve zehir yoğunluğuna göre bünyeden bünyeye değişmektedir. Yaklaşık 10-50 gr kadar zehirli bay yiyenlerde, yarım saat kadar sonra başdönmesi, bulantı, kulaklarda uğultu, yüzde ve çevrede yanma hissi, ellerde uyuşma, gözlerin yuvalarından çıkacak gibi büyümesi, geçici körlük, göğüste daralma ve boğulma gibi bir his, solunum yetmezliği, halsizlik, soğuk terleme, sarhoşluk hali, bilinç kaybı, nabız zayıflaması ve bayılma gibi belirtiler görülebilmektedir. Ölüm, hastanın ileri yaşına ve yenen balın miktarına bağlı olarak çok ender hallerde meydana gelmektedir.

TEDAVİ

Dolaşım sistemi, sinir sistemi ve kalbi olumsuz yönde etkileyen bal zehirlenmesine karşı halk arasında başvurulan çare hastayı kusturmaktır. Baş ve vücudu soğuk suyla yıkamak, sarmısaklı yoğurt yedirmek, turşu suyu veya tuzlu ayran içirmek ve hastaya müshil vermek gibi tedavi usulleri de uygulanmaktadır. Ancak bütün bu önlemlere rağmen bir iyileşme olmayabilir. Bu nedenle ilk fırsatta doktora gidilmeli ve zaman kaybedilmeden tedaviye başlanmalıdır. Eğer doktora hasta derdini anlatamayacak durumda ise bir yakını tarafından baldan zehirlendiği mutlaka söylenmelidir.

BİLİM OLİMPİYATLARINDA GENÇLERİMİZİN BAŞARISI



Fizik Olimpiyadı Yarışması'nda dereceye giren öğrencilere ödülleri TÜBİTAK tarafından düzenlenen basın toplantısında verildi.



23. Uluslararası Fizik Olimpiyadı Yarışması'nda takım olarak 18. olan öğrenciler çalıştırıcılarıyla toplu halde.

Her yıl farklı bir ülkede düzenlenen Uluslararası Fizik Olimpiyatları Yarışması'nın 23.sü bu yıl 5-13 Temmuz 1992 tarihleri arasında Finlandiya'nın Helsinki kentinde yapıldı.

Geçen yıl 23. olduğumuz yarışmada bu yıl kişisel olarak iki üçüncülüğün yanı sıra takım olarak 18. olduk. Biri Eskişehir Anadolu Lisesi, biri İstanbul Atatürk Fen Lisesi, diğer üçü de İzmir Özel Yamanlar Lisesi'nden toplam 5 yarışmacının katıldığı yarışmada genel klasmanda dünya üçüncülüklerini Eskişehir Anadolu Lisesi'nden bu yılki ÖSS birincisi **Mehmet Özgür Oktel** ve İzmir Özel Yamanlar Lisesi'nden ortaokul son sınıf öğrencisi **Salih Adem** aldılar.

Yarışmacılara ödüllerini TÜBİTAK tarafından düzenlenen basın toplantısında Devlet Bakanı ve Başbakan Yardımcısı Prof.Dr. Erdal İNÖNÜ adına TÜBİTAK Başkan Yardımcısı Prof.Dr. Namık Kemal Pak verdi. Pak, konuşmasında özellikle genç yarışmacılara gelecek için neler yapmaları gerektiğinin altını çizerek şöyle dedi: "Yarışmaları artık kafanızdan silin. Amacınız yarışmalar olmasın, esas olan geleceğin önemli bilim adamları olmaktır. Amacınız bu olsun. Sizin bunu hedeflemeniz halinde ülke olarak kazancımız daha büyük olacaktır."

Ekip sorumlusu Prof.Dr. Ordal Demokan ve çalıştırıcıları Prof.Dr. Sinan Bilikmen ve Doç.Dr. İbrahim Günal ise önümüzdeki yıllarda daha iyi başarılar elde edilebilmesi için, her şeyden önce yarışmacı gençlerin ÖSS'den muaf tutulmaları gerektiğini vurguladılar. Prof. Demokan, Salih Adem'i örnek vererek, "Küçük yaştaki bu cevherlerin keşfedilmesi gayretli öğretmenlerimize düşüyor; Salih, fizik öğretmeni **Melih Yalçıneli**'nin keşfettiği bir öğrencidir." dedi.

İkinci önemli başarımız da 6-12 Temmuz tarihleri arasında UNESCO ve Çekoslavakya Üniversitelerinin işbirliğiyle Çekoslavakya'da düzenlenen Uluslararası III. Dünya Biyoloji Olimpiyadı'nda aldığımız dereceler. İstanbul Fatih Erkek Fen Lisesi, dört öğrencisiyle katıldığı yarışmanın teorik kısmında üç birincilik bir ikincilik alarak dünya birincisi olurken, teorik ve pratik puanların ortalamasına göre de Rusya, Hollanda, Almanya gibi 13 ülke arasından takım olarak dünya 4.sü oldular.



3. Uluslararası Biyoloji Olimpiyadı Yarışması'nda takım olarak dünya dördüncüsü olan öğrenciler öğretmenleriyle birlikte.

Öte yandan 13-21 Temmuz 1992 tarihleri arasında Rusya'nın başkenti Moskova'da yapılan 33. Uluslararası Matematik Olimpiyadı Yarışması'nda ekibimiz iki üçüncülük aldı. Daha iyi derecelerin beklendiği, altı kişiden oluşan ekibimizden İstanbul Lisesi'nden Cem Mutlugün ve Kadıköy Anadolu Lisesi'nden Cemalettin Sinan Güntürk ferdî sıralamada üçüncü oldular.

Gençlerimizin bu başarıları bir yandan bizi sevindirirken, diğer yandan da geleceğe ümitle bakmamızı sağlıyor.

HAZIRLAYANLAR:
NECATİ SUNGUR
CEVDET ÇAĞAN

KLÜBÜMÜZÜN BAŞARILI ELEMANLARI

Bilim ve Teknik Klübü, her geçen gün gençler arasında daha çok ilgi görmeye ve büyümeye devam ediyor. Bilindiği gibi, her altı ayda bir klübümüzün mensupları arasından çalışmalarıyla öne çıkan ve başarılı olan altı arkadaşımızı seçerek ödüllendiriyoruz. Klüp elemanları arasında teşvik ve rekabeti sağlamaya yönelik olan bu yarışın 1992'nin ilk altı ayına ait sonuçları belirlendi. Başarılı arkadaşlarımızı sıralıyoruz:

Emel Kaplan
(Cumhuriyet Lisesi - Ankara) "Bilimi Anlamak (Şubat 1992)" başlıklı makalesiyle,

İbrahim Öz
(Büğdüz Köyü-Burdur) Yayınladığımız (Mayıs 1992) ve yayınlayacağımız fotoğraflarıyla,

Leman Özay
Samsun İmam Hatip Lisesi Biyoloji Öğretmeni: Okulunda bilim adına yaptığı çalışmalar, dergimize ve klübümüze kazandırdığı çok sayıda abone ve üye dolayısıyla,

Kemal Parlar
(Ankara Gazi Lisesi) "Sulak Alanlar (Nisan 1992)" ve "Akdeniz Kıyı Kuşağındaki Sorunlar (Mayıs 1992)" başlıklı haberleri ve okulunda yaptığı abone-tanıtım çalışmalarıyla,

İlhan Otuzbiroğlu-Servet Murat
(Gazi Antep Üniv. Müh. Fak.) Okullarında yaptıkları üye, abone-tanıtım çalışmalarıyla,

Mesut Saçkes
(Anadolu Meteoroloji Meslek Lisesi - Ankara) "Bahtsız Köy" başlıklı çevre konulu kompozisyonuyla ödüle layık görülmüşlerdir.

Ankara dışındaki arkadaşların ödülleri posta yoluyla kendilerine gönderilecektir.

GAZETEYE VERİLEN ÖNEM

Gazete deyince genellikle günlük, haftalık veya aylık haberleri yazan bir kâğıt parçası aklımıza gelir. Esasında gazete, her türlü okuyucuya politika, haber, kültür ve daha birçok konuda haber ve bilgi vermek üzere çıkarılan, ayrıca çeşitli yazarların ve gazetecilerin yoğun çalışmaları sonucunda meydana gelen bir kültür, eğitim ve haber aracıdır.

Peki bu kadar özelliği olan bu gazeteleri niçin okumuyoruz? Ülkemizde basılan gazete tirajı en fazla, üç milyon civarında ve bu da ülkemiz nüfusunun yüzde beşi kadar. Ne kadar acı bir tablo değil mi? Gencinden yaşlısına, köylüsünden kentlisine herkes gazete okumayı sevdiği halde bu rakamlar neden bu kadar küçük? Acaba televizyon yüzünden mi? Yoksa gazete fiyatlarının pahalılığından mı? Yoksa daha tespit edemediğimiz başka nedenleri mi var?

Eğer bir gün otobüse veya dolmuşa binerseniz biraz dikkat edin! Birisi gazete açmış okuyorsa, önce yanındaki bakar, daha sonra önündeki ve arkasındaki. Bu gözlemi yaptıktan sonra aklınızdaki soru işaretleri yavaş yavaş silinmeye başlar.

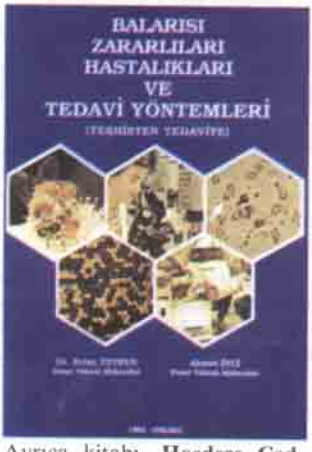
Amerika'da gazete okuma oranı ülke nüfusunun yüzde atmışaltı oranında. Geri kalan üçte bir azınlık ise ekonomik düzeyleri çok düşük kimseler. Şüphesiz Amerika'nın bu kadar gelişmiş olmasında gazeteye verilen önemin de büyük rolü var.

Amerikalı filozof ve yazar Ralp Waldo Emerson'un bir sözünü hatırlatmak istiyorum: *"Uygarlığın gerçek ölçüsü ne nüfus çokluğu, ne kentlerin büyüklüğü ne de üretim bolluğudur. Gerçek ölçü ülkenin yetiştirdiği insanın niteliğidir."* Bu sözden de bir ülkede gazetenin ne kadar önemli olduğunu anlayabilirsiniz. Çünkü gazete herkese hitap eden ve bu sayede bilgi dağarcığımızı geliştiren en önemli yayın organlarından bir tanesidir.

Gelin bugün bir gazete alalım, bir göz gezdirelim. Eminim günlük olaylara daha değişik açılardan bakmış olacaksınız, hem de gazete okumanın o güzel tadını alacaksınız.

Bülent ATLAS /
Kent-Koop İlköğretim Okulu / ANKARA

YAYIN DÜNYASI



Tanıtımını yaptığımız Balarası Zararlıları, Hastalıkları ve Tedavi Yöntemleri isimli bu yayın her arıcının problemi haline gelmiş olan arı zararlıları, parazitleri ve hastalıklarını tanıtmak, bunların buluşma şekli, biyolojisi ve zararı hakkında bilgi vermek, korunma yöntemleri ve ilâçla tedavi metotlarını açıklamak amacıyla hazırlanmış. Adı geçen eserin, arıcılıkla uğraşanlara ve konu ile ilgilenen teknik elemanlara yararlı bir başvuru kaynağı olacağını umuyoruz.

İlgilenmeniz durumunda, kitabın satış fiyatı olan **50 000 TL**'yi posta çeki ile **103043** nolu hesaba yatırmanız yeterlidir. Ayrıca kitabı, **Hoşdere Cad. 18/13 Y.Ayrancı-Ankara** adresinden de isteyebilirsiniz.

Bilim ve Teknik Klübü Köşesi Açtık



Fatih Erkek Lisesi olarak Bilim ve Teknik Kolu faaliyetlerinden biri olan Bilim ve Teknik Klübü Köşesi açtık. Bu köşemiz için hazırlık sınıflarımızdan lise son sınıfımıza kadar her sınıfın her şubesinden ikişer temsilci seçtik. Bu köşe temsilcileri sorumlu oldukları sınıflarından köşe için çeşitli bilim ve teknik konularıyla ilgili yazılar toplayıp Bilim ve Teknik Kolu Başkanı olan biyoloji öğretmenimiz Kadir Tuzlak Bey'e her ay teslim etmektedirler. Köşemizin ilk sayısında Bilim ve Teknik dergisini tanıttık.

Yine bu köşemiz sınıf temsilcileri sayesinde okulumuzda Bilim ve Teknik Dergisine "ABONE KAMPANYASI" başlattık. Bu kampanya çerçevesinde yaklaşık 400 abone yapmış durumdayız. Fakat bu abone sayısını daha da çoğaltacağız.

Yurdumuzun bütün okullarına sesleniyoruz; Türkiye'miz için nadide dergilerden olan Bilim ve Tekniği tanıtacak ve bu çerçevede değişik bilimsel etkinlikler sağlayacak Bilim ve Teknik Kulübü Köşesi'ni sizler de okulunuzda açın. Ve okulunuzda bizler gibi "ABONE KAMPANYASI" başlatın.

İstanbul Özel Fatih Erkek Lisesi ve İstanbul Özel Fatih Erkek Fen Lisesi Bilim ve Teknik Kolu Temsilcileri adına.

Fatih KORKMAZ - Fatih BAYIR
İbrahim AKKUŞ

> **Herşeyi bildiğini sanma; gerçekte çok bilgili olsan da kendine cahilim diyebilecek cesaretin olmalı.**
>
> İvan Pavlov

ORMAN YANGINLARI ve ÖNLEME ÇALIŞMALARI

Evrenin her köşesinde kurulu sistemler vardır. Geniş anlamda Güneş sistemi, daha küçük boyutlarda ise enerji ve hammadde kullanarak toplumsal üretim yapan bir fabrika bu sistemlere örnek olarak gösterilebilir. Sistem bileşenlerinden herhangi birinin görevini yitirmesi veya yokluğu, o sistemin bozulmasına neden olur ve bu diğer sistem bileşenlerini fiziksel olarak doğrudan etkileyebilir.

Biz insanları çok yakından etkileyen bir sistem de doğadır. İnsanların ve hayvanların tüketmiş olduğu oksijeni tekrar üreterek oksijen dengesini koruyan tek canlı topluluğu bitkilerdir. O halde, ürünleriyle de toplumsal yaşamımızda çok önemli bir yeri olan ormanların korunması bir zorunluluktur.

Acaba biz ormanlarımızı özellikle yangınlara karşı yeterince koruyabiliyor muyuz?

1987 yılına kadar son elli yıllık verilere bakıldığında yılda ortalama 26 407 hektar orman alanının yanarak tükendiğini görüyoruz. Bu da bütün ormanlarımızın yaklaşık binde üçünü oluşturuyor. Eğer hiç üretim yapılmasaydı, doksan yılda tüm ormanlarımızın yok olup gitmesi işten bile değil. Edindiğim bilgilere göre herhangi bir ağaç ortalama 80 yılda kullanılabilir hale geliyor. Bir yangın çıktığında 80 yıllık emek küçük bir kaza ya da dikkatsizlik yüzünden yok olup gidiyor.

Orman yangınlarının önlenmesi ya da çabuk söndürülebilmesi için çeşitli teknikler uygulanıyor. Bunların arasında güçlü bir haberleşme ağı, yangının yayılmasını engelemek için açılan orman yolları sayılabilir. Bunun yanında, daha etkin bir koruma içinse önümüzdeki beş yılda bazı önlemlerin alınıp uygulamaya konması planlanıyor. Bunlardan birkaçı, yüksek gözetleme kulelerinin sayısının artırılması, haberleşme ağının daha da güçlendirilmesi, araç ve gereçlerin yenilenmesi ve sayısının artırılmasıdır.

Ancak, çıkmış bir yangını söndürmeye çalışmaktansa, o yangının hiç çıkmamış olması daha önemlidir. Sanırım bunun yolu da eğitimden geçiyor. O halde biz bireylere düşen görev, ulaşabildiğimiz her insana orman sevgisini kazandırmaktır.

Bu yazının hazırlanmasında emeği geçen Denizli Orman Bölge Müdürlüğü yetkililerine teşekkür ederim.

S.Doğan YARANLI / DENİZLİ

> **İnsan, hayatının dörtte üçünü yapamayacağı şeyleri istemekle geçirir.**
>
> Diderot

YENİ MUHABİRLERİMİZ



Ayşe Sibel TURGUT
Atatürk Anadolu Lisesi/ANKARA

YENİ TEMSİLCİ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:
Cenker İşçimen / ANTALYA
Tolga Çom / İSTANBUL
Murat Gündoğan / İSTANBUL

ÜYELERİMİZ:
Murat Çakır / ANKARA
Pembe Nur Çakır / ANKARA
Ali Öztürk / ANKARA
M.İlhan Şahin / ANKARA
O.Uğur Şahin / ANKARA
Serdar Bayırlı / ADANA
Omay Karata / KIRKLARELİ
Erhan Erensoy / İSTANBUL
Tuna Aslan / ANKARA
Mustafa Doğan / KARAMAN
F.Erdem Aktuna / İSTANBUL
Yeliz Ayhan / AYDIN
Barış Ayrancı / ANTALYA
Doğan Oğuz / İSTANBUL
Şenol Okay / KONYA

GENÇ ARAŞTIRMACILAR

Egzoz Gazında Bulunan Kurşunun Doğu Karadeniz Bölgesinde Yol Kenarlarına Yakın Yerlerde Yetiştirilen Çay Bitkisi Üzerindeki Toksik Etkisi ve Yola En Yakın Dikim Mesafesinin Araştırılması



Halil GÖKOĞLU
Trabzon Yomra Fen Lisesi

İnsan hayatı her şeyden daha değerli ve kutsal olması gerektiği halde, hepimiz zaman zaman uygulamalara bakarak insan hayatının ucuz olduğunu söyleriz. Dileğimiz böyle olmaması. Halil Gökoğlu, hazırladığı projede yediğimiz, içtiğimiz sebze ve meyvelerdeki kurşun oranının ne olduğu, bunun için ne yapılması gerektiğini incelemiş. Ortaya çıkan sonuçlara uyulması ise insan sağlığı için kaçınılmaz.

Bize kendini tanıtır mısın?

1975 yılında İzmir'de doğdum. İlk okulu orada okudum. Daha sonra İzmir Özel Türk Koleji'nin Anadolu Bölümü'nün orta kısmını bitirdim. Fen liseleri sınavına girerek, Trabzon Yomra Fen Lisesi'ni kazandım ve halen orada okuyorum. İki senedir proje çalışması yapıyorum.

Böyle bir proje hazırlama fikri nerden aklına geldi?

Fen lisesine geçmeden önce bu tür projeler nasıl hazırlanır bilmiyordum. Lisemize bu yarışmanın ilanları geliyordu. TÜBİTAK'tan proje rehberleri istedik ve bu proje rehberlerinden projenin nasıl hazırlandığını öğrendik; ardından proje konusu bulmaya karar verdim. Tanıdığım bir ziraat mühendisi bütün sebzeler üzerinde egzoz gazlarının etkisini araştırmamı istedi. Fakat benim olanaklarım sınırlıydı. Okulumun Doğu Karadeniz'de olması dolayısıyla, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan çay bitkisi üzerindeki kurşunun etkisi ve yoldan gelen kurşunun tayini ayrıca yola en yakın dikim mesafesinin belirlenmesi konusunu araştırmaya karar verdim.

Projeni nasıl hazırladın? Hangi aşamalardan geçti, hangi yöntemi izledin?

Benim projem o kadar zor değil. Sadece örnek alıp, analiz ettikten sonra sonuçlarını karşılaştırmaya dayanıyor. Bunun için Doğu Karadeniz Bölgesi'nin on değişik çay bahçesinden örnek aldım. Bu örnekler özellikle yol kenarlarındaki çay bahçelerindendi. Bu örneklerin yola uzaklığı 0-10 m, 30 m, 50 m uzakta ve kontrol grubu olarak da yola çok uzak olan yerlerden aldım. Fakat bu örneklerin aynı çay bahçesinden olmasına toprak özelliği aynı olsun diye özen gösterdim. Daha sonra kurşunu nasıl analiz edeceğim konusunda Karadeniz Teknik Üniversitesi'ne başvurdum.

Analizlerin sonucu oldukça ilginçti. Meselâ Tirebolu'dan aldığım örnekte yola 0-10 m arasındaki kurşun miktarı 1,24 miligram/kg; 30 m den aldığım 0,48 miligram/kg; 50 m den aldığımda 0,38 miligram/kg; kontrol grubunda ise 0,37 miligram/kg dı. Yani 30 m ile kontrol grubu arasında nerdeyse fark yoktu. Fakat 0-10 m arasından aldığım örnekte diğerleriyle aynı tarlada olmasına rağmen, çok büyük fark vardı.

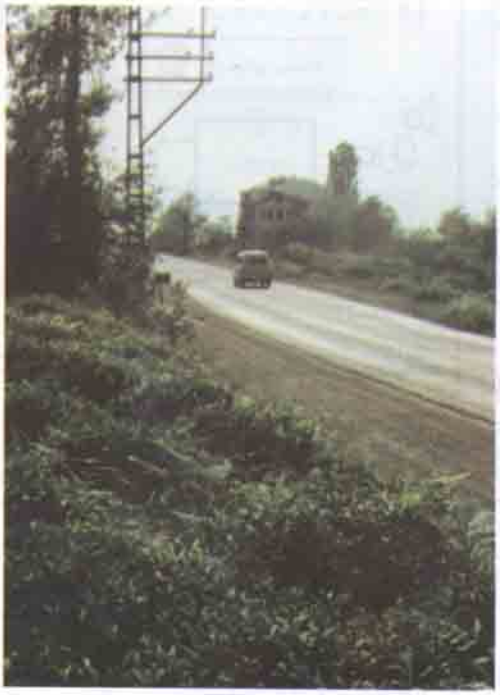
Bunun tek sebebi de yola yakın olmasıydı, yani araba egzozlarından çıkan kurşundu. Aldığım diğer örneklerde yani diğer dokuz çay bahçesinde de sonuç aynıydı. Hep yol kenarlarındaki yüksek, yola uzak olanlar düşüktü. Fakat bu yola yakın olanlarda Birleşik Gıda Kodeksi tarafından gıdalarda bulunacak maksimum miktar 2.0 miligram/kg olarak belirtilmişti. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bunu geçen değer olmadı. Meselâ değişik bölgelerde ve daha kalabalık yollarda bu değeri de geçebilir.

Araştırman kaç ay sürdü?

Yaklaşık iki ay devam etti. Gerçi konuyu geçen yaz buldum. Yazdan beri literatür taraması yapıyordum. Örnekler alıp analiz yapmak iki ay sürdü.

Araştırmanda nasıl bir sonuca ulaştın?

Araştırmamda, yoldan 30 m den sonraki alanlarda ziraat yapılmasına izin verilmesinin sağlıklı olacağı sonucuna ulaştım. Daha yakın mesafede kurşun konsantrasyonu daha fazla olduğundan ve kurşunun da insan sağlığına zararlı etkileri bulunduğundan (özellikle kanser etkisi yaptığı, küçük çocuklarda beyin iltihabına neden olduğu) ve vücuda alınan kurşun hemen atılamadığından, ileri yaşlarda insan sağlığını tehdit ettiği için yukarıda sözünü ettiğimiz mesafede ziraat yapılması daha uygundur. Kurşunun bu zararlı etkisinden dolayı Avrupa ve Amerika'da kurşunsuz benzin uygulaması var. Dileğim, ülkemizde de bu uygulamanın



yaygınlaşmasıdır. Amerika'da yola 30 m mesafeden sonra ev yapımına ve ziraat yapılmasına izin veriliyor.

Elde ettiğin verileri herhangi bir kuruma verdin mi?

Şu ana kadar vermedim; ama vermeyi düşünüyorum.

Bu konuda daha önce bir çalışma yapılmış mı?

Türkiye'de yapılmamış; ama yurt dışında özellikle Amerika'da tüm sebze ve bitkiler üzerinde araştırma yapılmış ve 30 m den daha yakın mesafede hiçbir şey yapılmasına izin verilmiyor.

Bu projeni geliştirmeyi düşünüyor musun?

Aynı araştırmayı sebze ve meyveler üzerinde, değişik bölgelerde ve daha kalabalık yollarda yapmayı düşünüyorum.

Projenin maliyeti ne oldu?

Okulum desteklediği için, bana herhangi bir maliyeti olmadı.

Ailenin desteği oldu mu?

Ailemle birlikte konuşup karar verdik; ailem hep yanımda oldu.

Üniversite sınavında hangi bölümü tercih etmeyi düşünüyorsun?

İşletmeyi çok seviyorum; o bölümü tercih edeceğim.

Bu tür projeleri hazırlayanların çok çalışkan, zeki ve farklı yetenekleri olan kişiler oldukları düşünülür. Sen ne dersin bu konuda?

Zekâyla hiçbir alâkası yok; isteyen herkes başarabilir. Burada önemli olan yöntemi bilmek ve programlı bir şekilde konu üzerinde çalışmaktır.

Okumayla aran nasıl?

Okumayı severim. Daha çok bilgisayar üzerine yayınları okuyorum.

Hevesli arkadaşlarına ne önerirsin?

Aslında o kadar zor bir şey değil. Sadece güzel bir konu bulmaları gerekiyor. Türkiye'de ise çok konu var. Bence isteyen bulur ve isteyen başarır. Çevrelerindeki üniversitelerle diyaloğa geçmelerini ve üniversiteden yararlanarak çalışmalarını yürütmelerini öneririm.

YAZIŞMA ADRESİ:
BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ
Atatürk Bulvarı No: 221
06100, Kavaklıdere-ANKARA

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

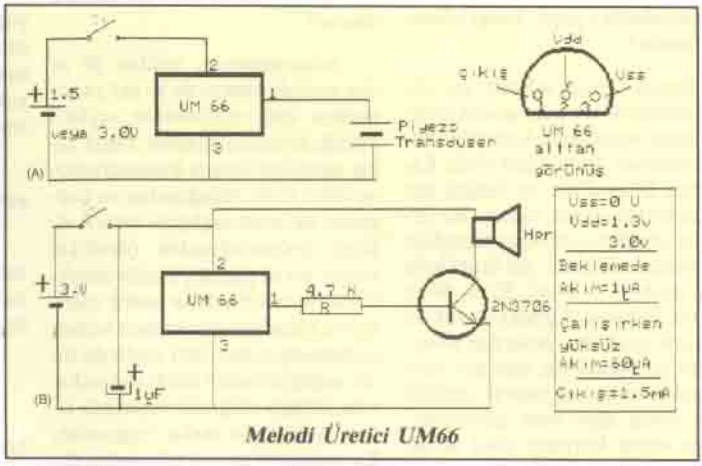
MELODİ ÜRETİCİ UM66

UM66 entegresi, minicik oyuncak veya tebrik kartlarında kullanılan üç bacaklı transistör görünüşlü, becerikli entegrelerden biridir.

UM66'nın özellikleri: Batı dünyasının dinsel melodileri, yaş günü, evlilik merasimi gibi tanınmış parçalarını kapsar. Piyasada Türk müziği motifli entegreler de vardır; çok aramanız gerekebilir.

Şekil 1'deki bu devre, 1,5 veya 3 volt ile çalışmaktadır.

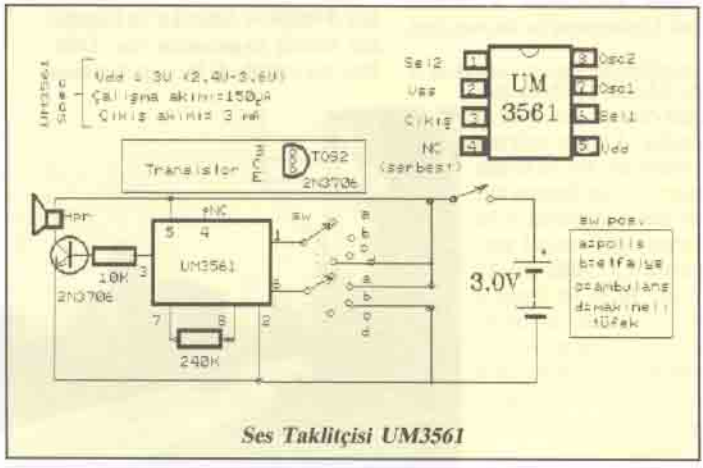
Arzu edilirse, piyezo transduser yerine, bir transistör aracılığı ile hoparlör kullanabilirsiniz. Devreye batarya bağlanınca çalışmaya başlar ve stop eder. Tekrar elektrik verilince tetiklenmiş olur ve çalışmaya başlar (1-B ve 1-A).



Melodi Üretici UM66

SES TAKLİTÇİSİ UM3561

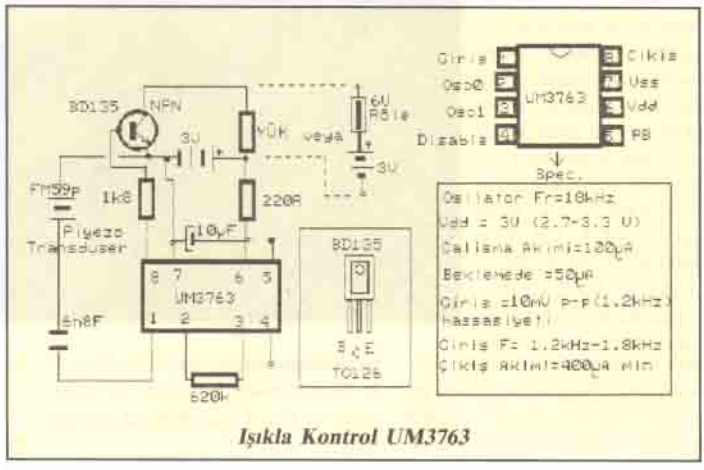
Dört çeşit ses (polis sireni, itfaiye sireni, cankurtaran sireni veya makineli tüfek atış sesi) çıkarmak için, şekil 2'de görüldüğü gibi dört konumlu, çift kutuplu bir anahtarın entegre sel 1 ve sel 2 girişlerine vereceği giriş sinyalleri ile tayin edilmektedir. Devrede kullanılan hoparlör 64 ohmluktur.



Ses Taklitçisi UM3561

ISLIKLA KONTROL UM3763

18 kHz frekanstaki osilatör, piezo transduser aracılığıyla ve ıslığın 1,2-1,8 kHz'lik titreşimi ile kontrol edilmektedir. Çalışması oldukça ilginçtir. İlk ıslık sesi, yük yerindeki bir mini motoru çalıştırır; ikinci ıslık sesi ise stop ettirir. Eğer, pin 4 Vdd'ye bağlanırsa giriş pini No: 1, görevden alıkonmuş olur; dolayısı ile No: 5'in negatife gidişi, çıkışı eski haline dönüştürür. Togg-



Işıkla Kontrol UM3763

le'ing denen bu olay önce, ON olan bir elektronik devrenin otomatikman OFF durumuna geçmesini ifade etmektedir.

Çıkış yükü olarak, 6 voltla çalışan bir röle kullanabiliriz. Bu suretle tecrit edilmiş devreleri, gerekirse 220 voltluk devreyi kontrol etmek mümkün olmaktadır. Bk. Şekil 3. Röleye 3 voltluk bir bataryayı seri ilave etmek suretiyle röle kontrolü, dolayısıyla çok çeşitli uygulamalar mümkündür (Şekil 3).

OKUYUCULARDAN

Amerika'da kimya mühendisliği tahsil etmekte olan Mustafa Kabakçıoğlu, maket uçak ve elektroniği boş zaman uğraşı olarak seçmiş. Radio Shack adlı kitaptaki "Mühendisin mini defteri" isimli bölümden tercüme ederek denenmiş olduğunu belirttiği, Işık Dinleyici adlı devreyi göndermiş.

IŞIK DİNLEYİCİ

Adı size garip gelebilecek bu devrenin özelliği: İnsan gözü, yanlız 0.02 saniye frekansla titreşen ışıktaki değişikliği farkedebilir. Bunun için, 50 Hertz'den yukarı yanıp sönen ışık, devamlı yanıyormuş gibi gözükür. İnsan kulağı, gözümüzden daha hassastır ve 20 bin Hz'lik seslere karşı duyarlıdır.

Verilen devre, ışık saçan herhangi bir şeyi dinleme imkânı veriyor.

Şimşek çakması, uzak kontrol sinyali, mum ışığı, TV vs.

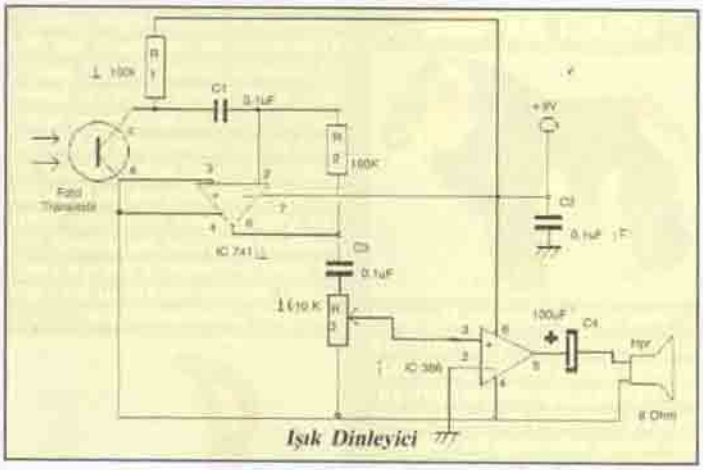
Devre plastik bir kutu içine konulmalıdır. Devredeki foto transistör yerine (Solar Cell), güneş pili kullanıldığı zaman pozitif uç C1'e, negatif uç ise toprağa bağlanmalı ve R1 iptal edilmelidir.

Foto sensörün önüne büyüteç koyarak duyarlığı artırılabilir.

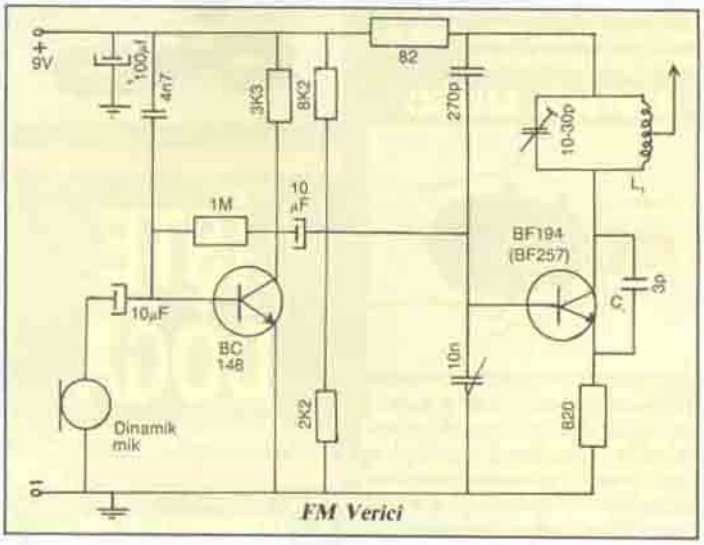
Dikkat büyüteç kullanınca fazla ışığın sensörü yakmaması için tedbirli davranmak gerekir.

Okuyucu arkadaşlarına faydalı olabilmek için adresininin yayınlanmasını isteyen arkadaşınız, Bilim ve Teknik dergisi okuyucularına iyi dileklerini iletmemizi istiyor.

Mustafa Kabakçıoğlu
213 A Ralls Ave. Gadsden
Alabama 35903 USA



Işık Dinleyici



FM Verici

Dikkatli okuyucum, (BCD) ikili kodlanmış ondalık sayı ile (Binary) sayıların kullanılışları hakkında dikkatimi çekmiş. Bu konuya tekrar değineceğim teşekkür ederim.

Levent Kuruşçu
Bozantı Cad. No: 204/41
KAYSERİ

Bir okuyucumuz, Harun Bayram'ın elektronik kitabından aldığı FM verici şemasında kullanılan anten bobininin sargı ve boyutlarını soruyor.

Parelel rezonans devreleri ile ilgili yazımdan mikro henri olarak bobin değerini hesaplayabileceğini zannederim. Fakat, talebine genel bir bobin hesaplanması başlığı ile yanıt vermeyi uygun buluyorum.

Gönderdiği şemayı okuyucu arkadaşlarının faydalanmaları için aynen veriyorum.

Onur Okyay
İnönü Cad. 341 Sok. No: 19/A
İZMİR

Kendi kendimize inanmalıyız, ama pek çabuk kanmamak şartıyla.

Burton Hills

İŞTE DOĞA

Erdoğan SAKMAN

ECZACI MAYMUN



Pek boylu olmayan Mandiril maymununda (Mandrillus sphinx) adeta herkül gücü vardır. Yaralandığında yarasını yalayarak temizler, sonra da önceden bulup sakladığı bir şap parçası ile ovar. Bu davranışı, şapın büzücü, sıkıştırıcı ve kanamayı durdurucu etkisini öğrendiğini göstermektedir.

KİMYASAL SAVAŞÇI



Bombacı Böcek (Brachynus crepitans), sıcak kireçli topraklarda, taşlar altında yaşar. Arka kısmının iki yanında, ağızları kas kapılarla açılıp kapanan patlama odaları halinde bezler bulunur. Bu odalarda, iki ayrı hidrokinon bileşiği ile hidrojen peroksit vardır. Bombacı böcek, tehlikedeyken kas kapıları açılır ve kimyasal bileşikler, daha kalın çeperli bir tepkime odasına alınırlar. Karışım tamamlanır tamamlanmaz böcek bir enzim ekler ki bu, patlama yapar. Tepkimeden çıkan oksijen, içerdeki basıncı artırır. Gaz basıncının artması, kostik kinon çözeltisinin karışım odasından hızla çıkmasını ve zehirlenmemek için kaçmaktan başka çaresi kalmayan düşmanın üzerine ulaşmasını sağlar.

EN DUYARLI TERMOMETRE

Gözlüklü Yılan (Naja naja) adlı yılanın bir ısı ölçer olan dili diğer yılanlarınkinden daha duyarlıdır. Yılanların çatallı dillerinin zehirle hiçbir ilgisi yoktur. Yılan avını ve çevresini net değil bulanık görür. Avının yerini tam kestiremez. Avının kesin yerini, çevre sıcaklığından farklı olan vücut sıcaklığını dili ile algılayarak tespit eder. Henüz yılan dili kadar duyarlı sıcaklık ölçer yapamayan insanlar, dilin yapısını araştırıp elektronik veya elektro-mekanik yapıya çevirerek tabiatın korkulan bu canlısından yararlanabilirler.



ZEHİRDEN ÖLMEZ



İnsanlar için son derece zehirli dolayısıyla öldürücü mantarlardan biri, Ölüm Meleği'dir (Amanita phalloides). Fakat Amerikan Tavşanı (Lepus americanus) bu mantarı severek ve bolca yer; fakat hiçbir zaman zehirlenmez. Bu ölümcül zehirden etkilenmeyen tavşanın vücudunda nasıl bir düzenin bulunduğu bugün bile anlaşılmış değildir.

BALYOZ GAGA



Kocabaş (Coccothraustes coccothraustes), ispinozgiller ailesindendir. Vuruş gücü kuş büyüklüğüne göre ölçülürse, bu gibi bir sıralamanın başında Kocabaş gelir. Bir zeytin çekirdeğini kırmak için gereken 50 kilogramlık ağırlığa eşit bir güçle vurur. Gagasının iki yanındaki kaslardan yararlanarak, zeytin çekirdeğini bir vuruşta açabilir. İnsan yapısı makineler, sadece ağırlıkların yerçekimi ile düşürülmesi ilkesine dayandığından, bugün bile tabiatta bulunan vurma düzeninden oldukça geridir.

KEDİ HAREKETLERİNİ YORUMLAMAK



İnsanlar çevrelerinde olup bitenleri yorumlamayı bilirlerse hayli isabetli hava tahmini yapabilir; en azından ileriki günlerde havanın iyileşeceğine veya bozulacağına karar verebilirler. Evdeki kedide pire (Ctenocephalides felis) yoksa, fakat kedi temizlenirken veya kaşınmak için ayağını kulak arkasına götürüyorsa, havadaki nemin artacağı ve belki de yağmur yağacağı söylenebilir.

BİLİM DAMLALARI

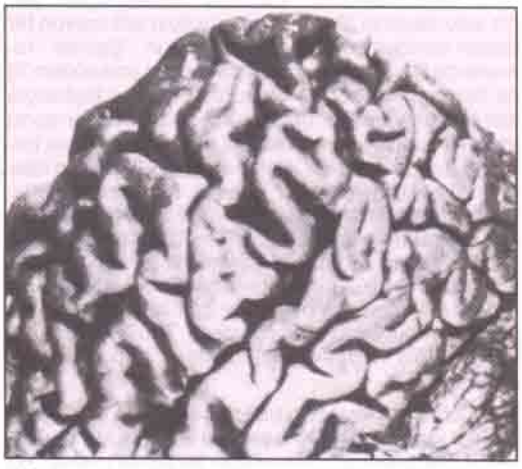
Doç.Dr. Selçuk ALSAN

ALZHEIMER HASTALIĞI, ALÜMİNYUM VE 21. KROMOZOM

Bunama sözcüğünü hepimiz duymuşuzdur. Yalnız ABD'de 4 milyon bunak vardır. Tıpta bunamaya **demans** denir. Bunama sıklığı yaşla artar: 65-70 yaş arasındakilerin % 2'si ve 80 yaşın üstündekilerin % 20'si bunar. **Bunamanın en sık görülen nedeni Alzheimer hastalığıdır** (bunamaların % 50-90'ı). Alzheimer hastalığı, 65 yaş altında nâdirdir (eskiden 65 yaş altında sık olduğu sanılıyor ve yaşlılık öncesi bunama anlamına pre-senil demans deniyordu). 65 yaş üstündekilerin % 10 kadarında Alzheimer hastalığı vardır. **Bunamanın diğer nispeten sık nedenlerini şöyle sıralayabiliriz:** Beyin damarlarının tıkanması (arterioskleroz) sonucu beliren birden çok, iki taraflı ve beynin talamus çekirdeğini tutan beyin enfarktüsleri % 5-10 (damarsal bunamalar), beynin kronik enfeksiyonları (AIDS, frengi vb.), beyin kanamaları (özellikle kronik subdural hematom), beyin tümörleri (özellikle alın lobunda), boks (dementia pugilistica), B_1, B_6 ve B_{12} vitamini eksikliği, tiroidin az çalışması, kronik alkolizm % 5-10 (Korsakoff sendromu), uyuşturucu alışkanlıkları, hemodializ (yapay böbrek), bazı sinir hastalıkları (Parkinson, Huntington koresi, mültipl skleroz vb), yalancı bunama veya psödo-demans (nedenleri depresyon, histeri ve kronik şizofreni gibi bazı ruh hastalıkları, uyku hapları, sakinleştiriciler, depresyon ilâçları, şizofreni ilâçları, kortizon benzeri ilâçlar, digitalis gibi kalp ilâçları), normal basınçlı hidrosefal (su dolu kafa) ve kafa yaralanmaları. **AİDS'li** hastaların % 30-40'ında virüsün beyni tutması sonucu bunama görülmektedir, bu AİDS'in ilk belirtisi de olabilir. **"Yavaş virüs" enfeksiyonları** (vücuda girdikten 5-10 yıl sonra hastalık yapan virüsler), örneğin Jacob-Creutzfeld hastalığı da bunamanın nadir nedenleri arasındadır. Yavaş virüslerin önemi; göz (kornea) nakli, beyin ameliyatlarında kullanılan âletler ve insan hipofizinden elde edilen büyüme hormonu aracılığıyla insandan insana bulaşmasıdır. Bunlardan aşağıda sözedeceğiz.

Bir bunama olgusunda yapılacak minimum testler şunlar olmalıdır: Beynin bilgisayarlı tomografi (BT) veya manyetik nükleer rezonans (MNR) görüntüleri, elektro-ensefalogram (EEG), beyin-omurilik sıvısı analizi ve psikolojik testler (Wechsler Erişkin Zekâ Testi, Mini-Mental Durum Testi, Alzheimer için kullanılan CERAD testi, bellek testi). Gerekirse beyin damarları filmi (cerebral anjiografi), beyin kan akımı ölçülmesi (SPECT = tek foton emisyon BT'si), beyin biyopsisi, PET (pozitron emisyon tomografisi), AİDS testi, frengi testi ve biyokimyasal kan ve idrar testleri yapılabilir. BT, beyin kabuğunun inceldiğini, beyin kıvrımları arasındaki olukların (sulcus) genişlediğini ve yan karıncıkların beyin omurilik sıvısıyla dolup büyüdüğünü gösterir (beynin küçülme-atrofi-işaretleri). EEG'de beyin dalgalarının yavaşlaması vardır. Pozitron emisyon tomografisi (PET), beynin glükoz kullanamadığını gösterir.

Bunamanın belirtileri nelerdir? Nedeni ne olursa olsun, bütün bunamalar benzer belirtiler verir. **En önemli belirti ileri derecede unutkanlıktır.** Özellikle yakın geçmişdeki olaylar unutulur. Bunu "selim yaşlılık unutkanlığından" ayırtetmek gerekir. Bazı yaşlılarda hareket ve düşünme yavaşlar, fakat bu unutkanlık, bunama unutkanlığından iki şekilde ayrılır: Selim unutkanlık, kişinin hayatını altüst etmez ve ilerleyici değildir. Buna karşı bunamış bir insan, ineceği durağı ve adresini unuttuğu için evine dönemez. Buzdolabı çürümüş yiyeceklerle doludur. Hergün yıkamadan aynı elbiseyi giyer. Önce torunlarının, sonra çocuklarının ve nihayet eşinin adını unutur. Eşi için "bu kimse evimde ne arıyor" der. Randevularını unutur. Kendisine söylenenler anında aklından silinir. Kitap ve gazete okuyamaz (çünkü birkaç satır öncesini hemen unutur). Yemek pişiremez (yemeğe neleri hangi sırayla koyacağını hatırlayamaz). Yıkanmayı unuttuğu için pistir, kokar. Yemek yemeyi unuttuğu için zayıflar. Saymayı unuttuğu için para işleriyle uğraşamaz (uğraşırsa yanlışlıkla büyük paralar kaybedebilir). Yüzleri unuttuğu için en yakınlarını bile tanıyamaz. Bulunduğu hastaneyi kendi evi, doktoru damadı, hemşireyi kızı sanabilir. Başlangıçta uzak geçmişlerini (düğün, doğum vb.) çok iyi hatır-

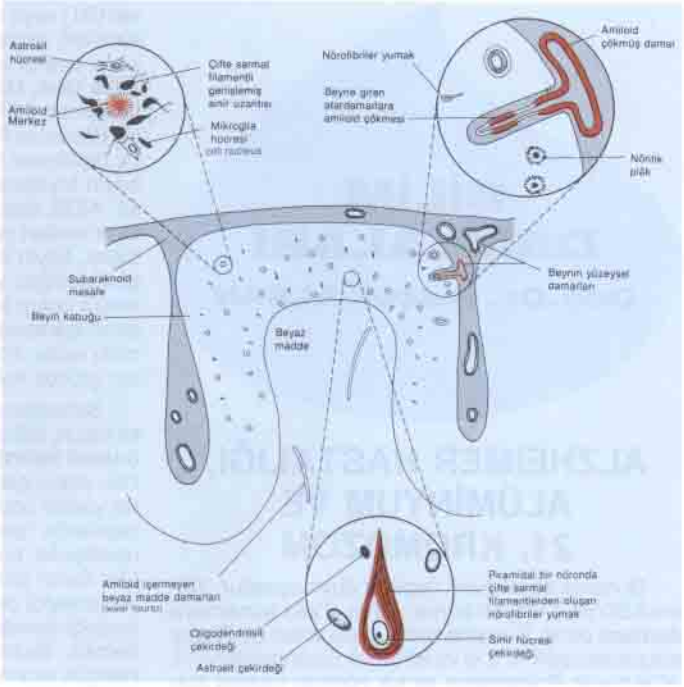


Alzeimer hastalığında beyin kabuğunda yaygın incelme (atrofi) vardır. Özellikle alın ve şakak loplarında ve yan loplarda beyin kıvrımları daralır ve beyin olukları genişler.

larlar, sonra uzak bellek de bozulur. Bu belirtiler giderek ilerler. Konuşma yitimi (afazi) ve edim yitimi (apraksi) olabilir (edim yitiminde hasta düğme ilikleme, çakmak çakma vb. gibi ince hareketleri yapamaz). Hareketlerde Parkinson'u andıran bir sertleşme ve yavaşlama olabilir, ayaklarını sürüyerek küçük adımlarla yürürler. İleri safhada kas sıçramaları (miyoclonus) sıktır. Hasta çocuklaşır (ikinci "çocukluk"), bir kenarda bir sürü gereksiz şeyler (kibrit çöpleri, izmaritler vb.) biriktirmeye başlayabilir. Unutkanlık nedeniyle yangına, patlamalara vb. neden olabilirler. Hayal görebilir ve saldırabilirler. Bunamış insanlar geceleri uyuyamaz ve bağırabilir (buna karşı gece ışığı söndürmemek ve sakinleştirici vermek şarttır). Son safhada algı, düşünme, konuşma ve hareketin sıfırlandığı bir yaşayan ölü haline gelirler.

Alzheimer hastaları 3-20 (ortalama 8) yıl yaşarlar. Alzheimer hastalığının tedavisi yoktur, asetilkolin eksikliği olduğu bulunmuş ve asetilkolin tedavisi denenmişse de iyi sonuçlar alınmamıştır. Bu hastalar hayatlarının sonuna kadar özel bakımevlerinde kalmak zorundadır. Buna karşı bir beyin tümörü ameliyatla çıkartılabilir (alın lobunun meningiom tümörleri selimdir ve ameliyat bunamayı giderir). Hidrosefal'de (içi su dolu kafa) bir şönt ameliyatıyla bu sıvı kalbe veya peritona verilebilir. Beyin zarı altındaki bir kan pıhtısı (subdural hematom) beyin ameliyatıyla boşaltılabilir. Vitamin eksikliği, alkolizm, ilâç alışkanlığı ve depresyon tedavi edilebilir. Demek ki her bunama olgusunda "acaba tedavisi olan bir bunama mıdır" diye düşünmek gerekir. Kuşkusuz bir beyin tümörüne, kanamasına vb. "bunama" teşhisi koyan, yalnız sakinleştirici ilâçlar verip ameliyat ettirmeyen bir doktor bundan sorumludur. Cronin'in "Şahika" romanında Dr. Manson, tiroidi az çalışan (miksödem'li) bir hastanın başka bir doktorca bunama teşhisiyle akıl hastanesine konmasını önler ve tiroid hormonu vererek hastayı normal aklına kavuşturur. Tıpta buna "miksödem deliliği" denmektedir. Miksödem hastaya bir bakışta konan bir teşhistir: Kuru deri, şiş yüz, şiş göz kapakları, dökülmüş kaşlar, kısık ve kalın bir ses. Fakat tıp büyüklerinden Dr. Osler'in dediği gibi "biz ancak bildiğimizi görürüz". Birkaç yıl önce bir dostum büyük bir hastanede bunama teşhisi ile tedavi edildi, sonra beyninde çok büyümüş bir tümör bulundu, fakat artık çok geçti. Tabiî bu gibi yanlışlıklar tıpta nadiren görülmektedir. Tıp genellikle kurtarıcıdır.

Alzheimer hastalığı birçok bakımdan çok ilginçdir. Bir kere Alzheimer hastalığı için çok karakteristik bir histopatoloji (mikroskopik lezyonlar) vardır. Bu bunamada beyin kabuğu sinir hücreleri (nöronlar) giderek kaybolur. Bunama belirtileri buna bağlıdır. Değişmeler en çok beynin **alın lobunda** ve bellekle ilgili bir merkez olan **hippocampus**'da görülür. Hasta nöronların sitoplazmasında **nöro-fibriler yumak** denen proteinli yapılar (ubiquitin, A68 ve mikrotübül proteinleri) belirir. Ayrıca, merkezî bir **amiloid** kütlesinin etrafında **argirofil plâklar** (gümüş seven plâklar) görülür, bunlar gümüş boyası yapıldığında gümüşü tutar, dejenere hücre uzantılarıdır (serik plâk veya nöritik plâk).



Alzheimer hastalığında başlıca mikroskopik değişmeler. Beyin kabuğunda nörotik plâklar ve nörofibriler yumaklar görülüyor. Beyin kabuğu atardamarları çeperine amiloid çökmüş.

Üç yıldır, Alzheimer hastalığının genetik bir nedene bağlı olduğu düşünülüyordu. **Nihayet, 21. kromozomun üzerinde bir mütasyon bulundu. Bu mütasyon, beta-amiloid denen proteinin yapısında bir anormalliğe yolaçmaktadır. Beta-amiloid, bu hastaların beyninde bulunan "plâk"ların (sertleşmiş bölge) ana maddesini oluşturur. 21. kromozom üzerindeki mütasyon, beta-amiloid'in normal yollardan yıkılmasını önlemekte, beyinde birikmesine yolaçmaktadır. Esas olay, 21. kromozomdaki beta-amiloid yaptırıcı genin, bu kromozomun kısmen duplike olması sonucu, 2 kopya yerine 3 kopya halinde oluşudur. İlginçtir ki, 21. kromozomun doğuştan 2 yerine 3 tane olduğu bir hastalık daha vardır: Mongolizm (Down sendromu). Bu çocukların yüzü mongollara benzer, zekâları ise çok geri kalmıştır. Mongolizmli çocuklar, erişkin yaşa eriştiklerinde Alzheimer hastalığına yakalanırlar. Demek ki 21. kromozomun makro veya mikro-duplikasyonu (çiftleşmesi), Alzheimer hastalığı yapmaktadır.**

Alzheimer'lilerde asetilkolin denen sinir iletim maddesini (nörotransmitter) yaptırıcı enzimler azalmıştır (özellikle Meynert'in nucleus basalis'inde). Bu hastaların beyninde asetilkolin azalmış bulunur. Ayrıca beyinlerinde **somatostatin** azalmıştır.

Alzheimer'lilerin beyin lezyonlarında ve kanlarında **alüminyum** artmış bulundu. **Kronik böbrek yetmezliğinde** yapay böbrek sarnıçlarındaki suyun Al içermesi ve ağızdan alüminyum fosfat verilmesi sonucu oluşan alüminyum toksisitesi de bunama yapmaktadır. Buna rağmen, Alzheimer'in nedeninin Al olmadığı anlaşılmıştır.

Alzheimer hastalığı kalıtsal olabilir, bu husus tek yumurta ikizlerinde kanıtlanmıştır. Nihayet Alzheimer'in bir **yavaş virüse** bağlı olması muhtemeldir. Çünkü, aynı ailelerde hem Jacob-Creutzfeld hastalığı, hem de Alzheimer görülmektedir. Beynin yavaş virüs enfeksiyonları, uzun bir latent (gizli) dönemden sonra yavaşça ilerleyen ve ölümle sonuçlanan hastalıklar yaparlar. Beynin yavaş virüs enfeksiyonları, insanda HIV-I virüsüne bağlı beyin AİDS'i, kızamık virüsüne bağlı subakut sklerozan panensefalit (SSPE), kızamıkçık virüsüne bağlı ilerleyici kızamıkçık panensefalit'i ve muhtemelen prion'lara bağlı Jacob-Creutzfeld (JC) hastalığı ve Kuru'dur. Behçet hastalığı, kronik fokal sara, nüksedici menenjit, multipl skleroz, parkinson vb. gibi sinir hastalıklarının yavaş virüse bağlı olabileceği düşünülmektedir, fakat bu kanıtlanamamıştır (ensefalit = beyin iltihabı, ensefalopati = beyin hastalığı). Kuru, Yeni Gine'nin Papua yamyamlarında görülen J-C hastalığı benzeri bir bunamadır. Denge kaybı, göz felçleri ve bunama ile 3-20 ayda öldürür. İnsan beynini kabilenin kadınları, kaslarını ise erkekleri yediğinden Kuru yalnız kadınlarda görülür. Yeni Gine'de yamyamlık yasaklandıktan sonra Kuru çok azalmıştır. JC hastalığında kas sıçramaları (miyoclonus), felçler, denge kaybı ve bunama ile en geç bir kaç ayda ölüm olur. Hem J-C'de, hem Kuru'da **beyin beyaz maddesinde süngersi (spongiform) değişmeler, miyelin (sinir kılıfı) kaybı ve ilerleyici nöron kaybı** vardır. Kuru, beyinciği de tutar, beyincikte "Kuru plâkları" görülür, bunlar etrafında çepeçevre dikenler görülen cisimlerdir. Bu dikenler **prion** iplikçikleridir. Beyincik tutulduğundan, denge giderek bozulur ve hasta bunamış bir halde daima ölür. Prionlar nükleik asit içermeyip yalnız proteinden yapılmış, virüsten de küçük mikroplardır. Koyun ve keçilerde **skrapi** ve sığırlarda **süngersi ensefalopati** hastalığı da prion'lara bağlıdır. J-C hastalığı, Kuru ve Alzheimer de prion'lara bağlı olabilir. JC ve Alzheimer'in baskın (dominant) olarak kalıtsal olması mümkündür. **20. kromozomda prion proteinlerini yaptıran gen bulunmuştur.**

Beyinde Al birikmesi, Alzheimer'in nedeni değilse de bunama yapabilmektedir. McIntyre tozu deneyleri bunu kanıtlamıştır. Kanada'da 1944-1979 arasında 5 araştırıcı, K.Ontario altın ve uranyum madeni işçilerine % 85 Al oksit ve % 15 Al içeren bir toz soluttu. Amaç, silikoz denen akciğer toz hastalığını önlemekti. Deney sonucunda Alzheimer hastalığı artmadı, fakat bir başka sonuç ortaya çıktı: Psikolojik testler bu işçilerin beyinsel yeteneklerinin kesinlikle azaldığını gösterdi.

KAYNAKLAR

1) Science et Vie Nisan 1991.
2) Concise Pathology, 1991.
3) Harrison's Principles of Internal Medicine, 1991.
4) Disease - a-Month: Alzheimer's Disease, Jan. 1992.

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

KASAPLAR İÇİN ELDİVEN



Yüksek teknoloji kasapların da işini kolaylaştırıyor. Bu eldiven elleri kaza ile gelen bıçak darbelerinden koruyor. Titanyumdan yapıldığı için çok da hafif.

DİJİTAL KASET



Yeni geliştirilen dijital kasetler en az kompakt diskler kadar kaliteli müzik verecek. Hem dijital hem normal kasetleri çalabilen teypler ise, disk çalarlardan daha ucuza mal olacak.

FOTOGRAFTA YENİ KUŞAK

Yeni bir neslin ilk örneklerinden olan bu fotograf makinesi karmaşık bir mantığa sahip. Öyle ki, saatte 200 km giden bir cismi otomatik olarak odaklıyor ve dahası odakta tutabiliyor.



TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK



KASAPLAR İÇİN ELDİVEN

Yüksek teknoloji kasapların da işini kolaylaştırıyor. Bu eldiven elleri kaza ile gelen bıçak darbelerinden koruyor. Titanyumdan yapıldığı için çok da hafif.



DİJİTAL KASET

Yeni geliştirilen dijital kasetler en az kompakt diskler kadar kaliteli müzik verecek. Hem dijital hem normal kasetleri çalabilen teypler ise, disk çalarlardan daha ucuza mal olacak.

FOTOGRAFTA YENİ KUŞAK

Yeni bir neslin ilk örneklerinden olan bu fotoğraf makinesi karmaşık bir mantığa sahip. Öyle ki, saatte 200 km giden bir cismi otomatik olarak odaklıyor ve dahası odakta tutabiliyor.



DÜŞÜNME KUTUSU

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

ASILAN ADAM PARADOKSU

Matematik dünyasında çok tanınan ve bugüne kadar tam çözülememiş paradokslardan biri de Asılan Adam Paradoksudur (The Hanging Man Paradox). Bu dünyaca ünlü paradoksu okurlarımıza sunuyoruz. Bir adam hücrede asılacağı günü beklemektedir. Yargıç hücreye gelerek ona şöyle der: "Bugün günlerden Pazar. Seni en geç gelecek Pazar günü asmış olacağız. Yalnız sana birşey için söz veriyorum: Sana asılacağın günü haber vermeyeceğiz, yani hangi gün asılacağını önceden tahmin edebilirsen seni asmayacağız". Mahkum öyle bir mantık yürütüyor ki sonunda onu asamıyorlar. Acaba mahkumun kullandığı mantık neydi?

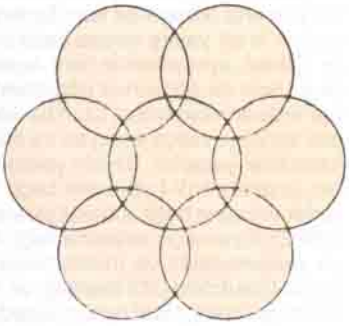
KORSAN KURUKAFANIN HAZİNESİ

Burada size dünyanın en ünlü ve en ilginç bilmecelerinden birini sunuyoruz. Korsan Kurukafa'nın hazinesi bir adada gömülüydü. Hazineyi bulmak için tarif şuydu: "Adaya çıkınca sağda bir meşe, solda bir karaağaç ve ortada bir mezartaşı göreceksin. Mezartaşından meşeye kadar yürü, sağa dön ve köşesi meşe üzerinde ve kenarları mezartaşı-meşe uzaklığı kadar olan bir dikaçı çiz. Dikaçının kenarı üzerinde mezartaşı-meşe mesafesi kadar git, bulduğun noktaya bir kazık çak. Sonra mezartaşından



karaağaca git, sola dönerek köşesi karaağaç üzerinde ve bir kenarı mezartaşı-karaağaç olan bir dikaçı daha çiz. Bu dikaçının kenarı üzerinde mezartaşı-karaağaç mesafesi kadar yürüyüp vardığın noktaya bir kazık çak. İki kazığı birleştiren doğrunun ortasını bul, işte hazine oradadır."

Kurukafa'nın oğlu Taşkafa adaya geldiğinde meşeyi ve karaağacı buldu ise de mezartaşını bulamadı, dalgalar mezartaşını denize sürüklemişti. Belki size inanılmaz gelecek ama hazinenin yeri buna rağmen bulunabilir. Acaba nasıl? (Çizimler yapmanız gerekecek).



7 DAİRE

Bu şekli elinizi kâğıttan hiç kaldırmadan 1 kerede çizebilir misiniz? (Aslında çok kolay).

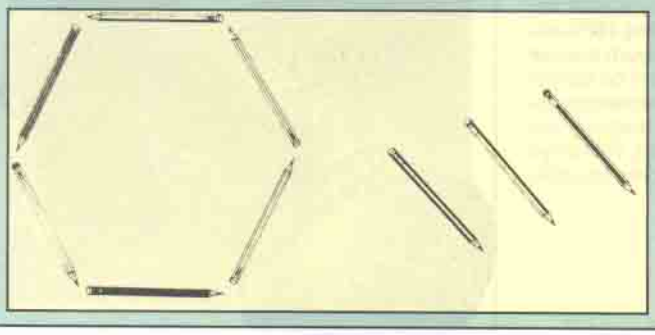
ZENO PARADOKSU

Mantığa ters düşen problemlere paradoks denmektedir. Şimdi size Eski Yunan'dan kalma Zeno paradoksunu soracağız. Zeno (M.Ö. 490-435), hızlı koşan bir koşucunun bir kaplumbağaya yetişemeyeceği savını ortaya attı. Zeno şöyle diyordu: Koşucu bir A noktasında, kaplumbağa daha ilerideki bir B noktasında yarışa başlasın. Bu konumda aralarında bir AB uzaklığı vardır. Koşucu B'ye geldiğinde, kaplumbağa biraz daha ilerleyip C'ye varacaktır. Koşucu C'ye vardığında, kaplumbağa biraz daha ilerdeki D'ye varmış olacaktır vb. AB>BC>CD>DE... dir. Görüldüğü gibi koşucu giderek kaplumbağaya yaklaşmaktadır. Fakat koşucunun kaplumbağaya yetişmesi, ancak kaplumbağanın sıfır kadar ilerlediği, yani artık ilerlemediği bir noktada mümkün olacaktır. Giderek kısalan koşucu-kaplumbağa uzaklığının sıfıra eşit olması ise ancak sonsuzda gerçekleşebilir. Yani koşucu kaplumbağaya asla yetişemez. Oysa, tabii ki bir koşucu bir kaplumbağaya yetişip onu geçebilir. Bir paradoksdur. Koşucunun aslında kaplumbağayı geçebileceğini kanıtlayan bir sonsuz seri kurabilir misiniz? Giderek kısalan uzaklıkları geçmek için geçen zamanları topladığınızı düşünün.

(Zekâsayarın cevapları 45. sayfadadır.)

ALTIGEN VE ALTI KARE

Şekilde 6 kalemle yapılmış düzgün bir altıgen görüyoruz. Bu şekle aynı boyda 3 kalem daha ekleyerek birbirine eşit büyüklükte 6 kare oluşturun. Her karenin büyüklüğü bir kalem boyu kadar olacak.



SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAÇ

SİCİLYA SAVUNMASI (SCHWENINGEN) (IV)

Smagin, Sergey - Mikhalchishin, Adrian
Minsk 1985 SI 23.6.3 (Sicilya)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe2 e6 7.0-0 Fe7 8.f4 0-0 9.Şh1 Vc7 10.a4 b6 11.Ff3 Fb7 12.f5 e5 13.Ab3 h6 14.Fe3 Abd7 15.g4 Kac8 16.Kf2 b5 17.Kd2 b4 18.Ad5 Ad5 19.ed5 Fh4 20.Vg1 Vd8 21.Kad1 a5 22.Kg2 Fg5 23.Ve1 Kc4 24.Fg5 hg5 25.Ve3 Kf4 26.h3 Vb6 27.Ke2 Ve3 28.Ke3 Ab6 29.Ad2 Aa4 30.Ka1 Ab2 31.Fe4 a4 32.Şg2 Kc8 33.Ka2 Ad1 34.Kd3 Ac3 35.Kb2 Ae4 36.Kb4 Ad2

0 - 1

Morovic Fernandez, I - Ermenkov, Evgeny
Tunus 1985 SI 23.6.3 (Sicilya)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe2 e6 7.0-0 Fe7 8.f4 0-0 9.Şh1 Vc7 10.a4 Kd8 11.Ve1 b6 12.Ff3 Fb7 13.Fe3 Abd7 14.Ff2 e5 15.Af5 Ff8 16.fe5 de5 17.Fh4 Ke8 18.g4 g6 19.g5 Ae4 20.Fe4 gf5 21.Ad5 Fd5 22.Fd5 f4 23.g6 hg6 24.Ve4 Fg7 25.Vg6 Ke6 26.Vg2 e4 27.Kg1 Ve5 28.Fa8 f3 29.Vg4 f5 30.Vg7 Vg7 31.Fd5 Af8 32.Ff6 Vg1 33.Kg1 Şh7 34.Kg7 Şh6 35.Fe6 Ae6 36.Ke7 Af4 37.Fd4 Ae2 38.Fb6 Şg5 39.b4 Şf6 40.Fd8 f2 41.Şg2

1 - 0

Geller, Efim - Georgiev, Kiril
Vrsac 1987 SI 23.6.3 (Sicilya)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe2 e6 7.0-0 Fe7 8.f4 Vc7 9.a4 0-0 10.Şh1 Kd8 11.Ve1 b6 12.Ff3 Fb7 13.e5 de5 14.Fb7 Vb7 15.fe5 Ad5 16.Ae4 Ac6 17.Ac6 Vc6 18.c3 Kd7 19.Vg3 Ff8 20.Fg5 Şh8 21.Kf3 Vc7 22.Kaf1 h6 23.h3 f5 24.Fc1 Kdd8 25.Ad6 Fd6 26.ed6 Vd6 27.Vg6 Ae7 28.Vf7 Kf8 29.Vh5 e5 30.Fg5 f4 31.Fe7 Ve7 32.Vg6 Vb7 33.Ke1 Kf6 34.Vd3 Ke8 35.Ke4 Kd6 36.Vd6 Ve4 37.Vb6 Va4 38.Kd3 Vc4 39.Kd6 f3

0 - 1

Prandstetter, E - Suba, M
Warszawa 1987 SI 23.6.3 (Sicilya)

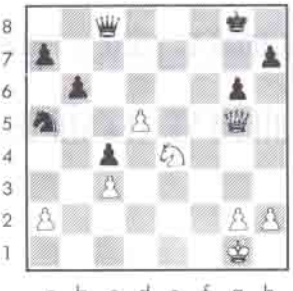
1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 e6 6.Fe2 a6 7.0-0 Fe7 8.f4 0-0 9.Şh1 Vc7 10.a4 Kd8 11.Fe3 Abd7 12.Ve1 b6 13.Ff3 Fb7 14.Ff2 Kac8 15.Fh4 Ac5 16.Kd1 h6 17.e5 de5 18.fe5 Ah7 19.Fe7 Ve7 20.Ae4 Ae4 21. Fe4 Af8 22.c3 Fe4 23.Ve4 Ag6 24.Kd3 Ve8 25. Kdf3 Kc7 26.b3 Kd5 27.Ve2 Vc8 28.h3 Ae5 29.Ke3 Kc3 30.Ke5 Kd4 31.Kf7 Şf7 32.Vf2 Şg8 33.Vd4 Kc1 34.Şh2 Vc7 35.Vf4 Kb1 36.h4 Kb3 37.g3 Kb2 38.Şh3 Vf7 39.Vc4 a5 40.Ve6 Ve6 41.Ke6 Şf7 42.Kc6 h5 43.Kd6 g6 44. Kc6 Kb4 45.Kc7 Şf6 46.Kb7 Şe5 47.Kg7 Ka4 48.Kg6 Kb4 49.Kg5 Şf6 50.Kh5 a4 51.Kh7 Kb5 52.h5 a3 53.h6 Ka5 54.Kb7 a2 55.h7 Kh5 56.Şg4 a1V 57.Şh5 Vd1 58.Şh4 Şf5 59.Kf7 Şg6 60.h8A Şh6 61.Şh3 b5 62.Kf5

0 - 1

SİZ OLSAYDINIZ



I. Beyaz kazanır.



II. Beyaz kazanır.



III. Siyah kazanır.

(Çözümleri 14. sayfadadır.)

Büyük Patlama

Nigel HENBEST



Geçtiğimiz aylarda, bir NASA uydusunun, büyük patlamadan kalan radyasyonda ''sapmalar'' bulduğunun açıklanmasıyla astronomide yeni bir çağın kapıları açılmış oldu. Sonuçlar, büyük patlamadan sonra galaksilerin doğuşuna ilişkin ilk ipuçlarını ortaya koymakta ve evren hakkındaki iki ilginç teoriyi doğrulamaktadır. Bu teoriler, evrenin büyük patlamalardan hemen sonra müthiş bir şekilde genişlediğini ve kütlesinin büyük bir kısmının görünmez karanlık maddeden oluştuğunu gösteriyorlar.

Uydunun bulgularına göre, dünyadaki radyo teleskoplar, çok yakında radyasyondaki sapmaları ölçebilecek kadar hassas duruma gelebilecekler ve evrenin tarihindeki eksik parçalardan birini oluşturan galaksilerin doğuşunu aydınlatabilecekler.

Büyük patlama (Big Bang) dan gelen radyasyon, ilk kez 1964'te bir tesadüf sonucu saptanmıştı. New Jersey'deki Bell Laboratuvarları'ndan Arno Penzias ve Robert Wilson, Samanyolu'nun dış kısımlarından gelen belirsiz radyo dalgalarını ölçmeye çalışıyorlardı. Fakat bunun yerine gök yüzünün her tarafından gelen bir radyasyon buldular. Bu ışınımın bütün yönlerdeki parlaklığı aynı idi ve yaklaşık 3° Kelvin sıcaklığında bir ortamdan geldiği anlaşılıyordu. Daha sonra Penzias ve Wilson, bu buluşları için bir Nobel ödülü kazandılar.

Bu duruma uyan tek açıklama, bu kozmik fon radyasyonunun, büyük patlamadan hemen sonra evreni dolduran sıcak gazdan geldiği şeklindedir. Astronomlar, 1920'lerden beri evrenin genişlediğini biliyorlardı. Bu genişlemenin hızı da, 15 milyar yıl kadar önce bütün maddenin tek bir anda aynı noktada bulunması gerektiğini gösteriyor. İşte tam bu ilk zamana büyük patlama deniyor. O zamandan beri de evren sürekli olarak genişlemektedir.

Büyük patlamadan sonra evren, radyasyondan yayılan çok sıcak gazla dolmuştur. İlk önce gaz, temel parçacıklardan meydana gelmişti: Önce kuarklar oluştu ve bunlar biraraya gelerek protonları ve nötronları meydana getirdi; daha sonra da elektronlar ortaya çıktı. Büyük patlamadan 300 000 yıl sonra, sıcaklık 3000 °K'ye düşünce bu parçacıklar birleştiler ve atomlar oluştu.

Bu durum, evrene büyük bir değişiklik getirdi. O zamana kadar elektrik yüklü parçacıklar radyasyonu çok kolay emerlerdi. Radyasyon çok uzağa gidemediğinden, gaz da şeffaf değildi. Fakat nötr atomlar radyasyonu iyi ememediler. Bu durumda hareketine bir engel kalmadığından, radyasyon uzayda yayıldı.

Uzay genişledikçe radyasyonun dalga boyu uzadığı için, daha soğuk bir cisimden geliyormuş izlenimini vermeye başladı. Bizim radyasyonu ölçebildiğimiz şimdiki zamana dek radyasyon, mutlak sıfırın ancak birkaç derece üstündeki sıcaklıklara kadar soğudu.

Penzias ve Wilson tarafından bulunan kozmik fon radyasyonu, bu düşünceye mükemmel olarak uymaktadır. Hem sıcaklık doğru derecedeydi hem de radyasyon bütün gök yüzünde aynı sıcaklıktaydı; çünkü bütün yönler büyük patlamaya doğru gidiyordu.

Fakat bu keşif ortaya çözülmesi gereken bir de bilmece çıkardı. Fon radyasyonu, büyük patlamadan 300 000 yıl sonra gazın son derece homojen olduğunu göstermektedir. Gazın içinde büyük topaklar ve delikler olsaydı, bunlar radyasyonun gök yüzündeki dağılımında sıcak ve soğuk bölgeler olarak gözükecekti. Öte yandan bugün evren çok topaklıdır. Kümeler, ince uzun gruplar halinde toplanan galaksiler ve bunların aralarında boşluklar vardı. Bu büyük yapıların orijinal gazın içindeki topaklardan çıkmış olması gerekmektedir. Tıpkı sütün topaklanarak peynire dönüşmesi gibi.

Kozmoloji ile uğraşan bilim adamları,fon radyasyonu iyi incelenirse, bunun sıcaklığında bazı sapmalar bulacaklarına inanıyorlar. Astronomlar, kozmik fon radyasyonunun sıcaklığını 1960'lardan beri gide-

Evrende Yankılanıyor



En eski desen: Pembe renkte gösterilen sıcak bölgeler evrenin ilk çağlarındaki farklılaşmayı gösteriyor.

rek artan bir dikkatle ölçmektedirler. Birkaç yanılmanın dışında, yalnızca ortalama sıcaklıktan sapmalara sınırlamalar koyabilmişlerdir. Yerden yapılan son deneyler, bunların da bir Kelvin'in 30 milyonda birinden fazla olamayacağını gösteriyor. Yerden gözlem yapan astronomlar, kozmik fon radyasyonunu incelediklerinde bir ikilem içine düşmektedirler. Birkaç santimetre daha uzun dalga boylarında gözlem yaptıkları zaman bizim galaksimiz Samanyolu'ndan gelen radyasyon, zayıf fon radyasyonundan baskın çıkıyor. Bizim galaksimizdeki parlak ve karanlık kısımlar, fon radyasyonundaki herhangi bir sapmayı kolaylıkla maskeliyorlar.

Daha kısa dalgaboylarında ise Samanyolu daha zayıftır; fakat bu dalgaboylarındaki radyasyon, Dünya'nın atmosferindeki su buharı tarafından emilmektedir. Dünyanın her yerinde, çeşitli gruplar, yüksek dağlar, Antarktika ve yüksekte uçan balonlar gibi havanın kuru olduğu yerlerden gözlem yaparak bu problemi çözmeye çalışmışlardır.

RADYASYON ÖLÇÜMÜNE ÇÖZÜM: COBE

Buna en iyi çözüm, bir uydudaki kısa dalgaboylu bir radyo alıcısıdır. 1970'lerin ortalarında, bu gözlemcilerin çoğu, NASA'nın Goddard Uzay Uçuş Merkezi'ndeki bilim adamlarıyla işbirliği yaparak Kozmik Fon Keşif Uydusu COBE'nin tasarımına katkıda bulundular. Sonuçta ortaya çıkan uzay aracı 3 m çapında, 5 ton ağırlığında idi ve uzay mekiğinin kargo bölmesine sığabiliyordu. 1986 yılının Ocak ayında uzay mekiği Challenger, o talihsiz patlamayla yok olduğu zaman COBE fırlatılmaya hazırdı.

Bu felâketten sonra NASA, kesinlikle gerekli olmadığı sürece insansız uyduların mekik ile fırlatılmasını yasakladı. COBE ekibi de bunun yerine bir DELTA fırlatıcısını düşünmeye başladı. Bu da uydunun çapını 2,4 metreye ve ağırlığını da yarıya indirmeyi gerektiriyordu.

DELTA, uyduları, doğrudan COBE için gerekli olan 900 m yüksekliğe fırlatabiliyordu. Böylece ekip, COBE'yi alçak mekik yörüngesinden yukarı fırlatmak için gerekli roketten kurtularak, 1 tonluk bir tasarruf sağlamış oldu. Daha küçük boyut ve daha hafif bir yapıyla da geri kalan ağırlıktan kurtuldular.

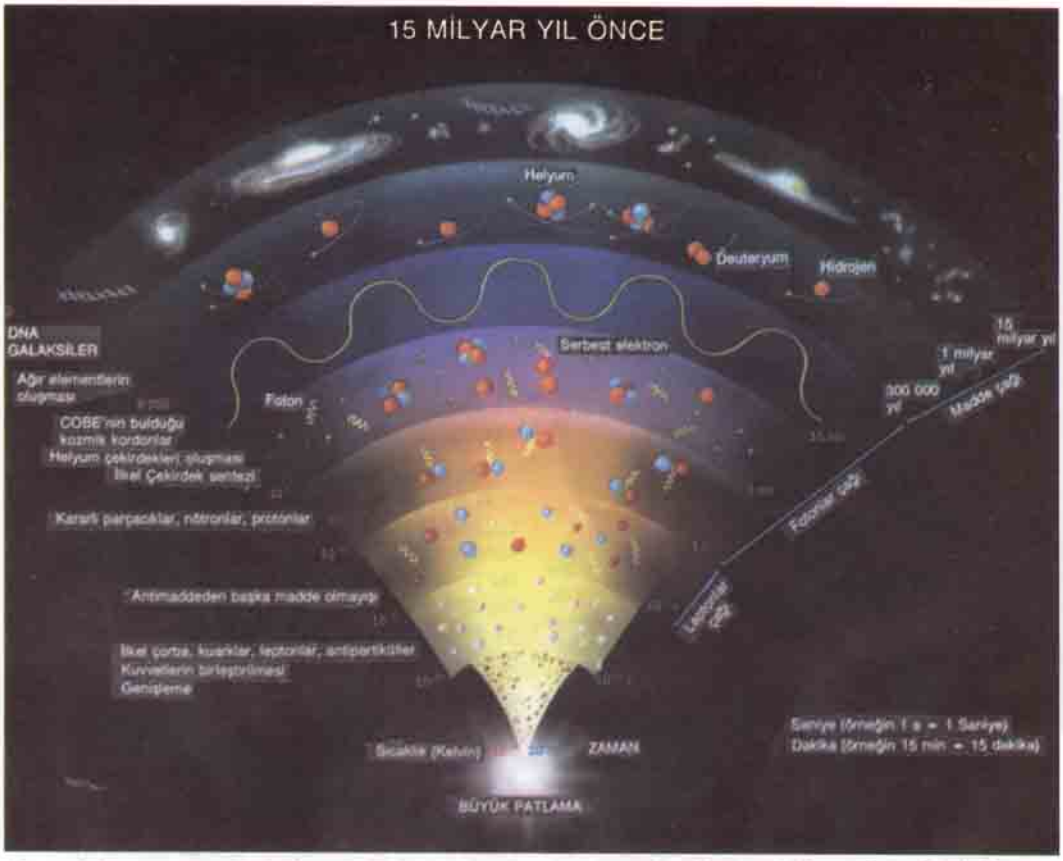
İlk şeklinde uydunun gövdesinde enerji sağlamak için güneş pilleri bulunuyordu; aynı zamanda hassas cihazlar da Dünya'nın radyasyonundan korunuyordu. Ekip, yeni ve daha ince COBE'ye ise, uydu yörüngede iken açılan şemsiye şeklinde bir koruyucu ve kanatlara da açılabilen güneş panelleri ilâve etti.

18 Kasım 1989'da COBE, yörüngesine mükemmel bir şekilde oturtuldu. COBE'nin taşıdığı üç araçtan iki tanesi gök yüzünü uzun kızıl ötesi dalgaboylarında gözlemledi. Araçlar, uzaydan gelen zayıf sinyallerin uzay aracının kendi sıcaklığından etkilenmemesi için sıvı helyumla soğutulmaktaydı. Bu araçlar görevlerini seferin dokuzuncu ayında sıvı helyumun bittiği sırada tamamladılar. Araçlardan biri fonun ortalama sıcaklığını görülmemiş bir hassasiyetle ölçerek 2.735 °K değerini buldu. Diğeri de ilk kez olarak, uzun kızıl ötesi dalgaboylarında uzayın haritasını çıkardı.

Üçüncü ölçüm âleti fon radyasyonunun parlaklığındaki sapmaları aramak için tasarlanmıştı. Altı diferansiyel mikrodalga radyometreden oluşan bu düzenek gözlemlerine devam ediyor; çünkü bunların soğutulması gerekmiyor. Bunlarla gök yüzü şimdiye kadar iki kere tarandı ve üçüncü taramaya devam edilmektedir.

Radyometreler gök yüzünü, 3,3, 5,7 ve 9,5 milimetre olmak üzere üç kısa radyo dalgaboyunda gözlemlemektedir. Wilkinson'a göre "bu üç dalgaboyunun seçimi seferin başarısı için son derece önemliydi."

Her üç dalgaboyunda da COBE, Samanyolu'ndan, daha uzaklardan gelen sinyalleri karıştıran radyasyonlar aldı. Samanyolu en uzun dalgaboyundaki en parlak galaksiydi ve COBE ekibi bu gözlemleri, Samanyolu'nun saldığı radyasyonu, daha kısa iki dalgaboyunda yapılan haritalardan elimine etmek için kullandılar. Aynı zamanda galaksimizin uzayda hareket ettiğini ve bunun sonucu olarak da gök yüzünün bir yarısının diğer yarısından genellikle daha parlak olduğunu dikkate almak zorundaydılar.



Zaman içinde seyahat: NASA'nın COBE uydusunun fon ışımımında bulduğu dalgalanmalar galaksi oluşumunun sırlarını açacak.

GÖK YÜZÜ HARİTASI

Geçen Aralık ayında diferansiyel mikrodalga radyometreler gök yüzünün ilk haritasını tamamladılar. Her radyometre 70 milyon ölçüm yaptı. Bundan sonra da 34 bilim adamından oluşan bir ekip, parlaklıkta sapmalar aramaya başladı. İşlenmiş veriler, renkli haritada görüldüğü gibi, gerçekten de birçok parlak ve karanlık lekeler gösteriyor. Fakat ekibin de gayet iyi bildiği gibi bunların çoğunun nedeni çok hassas olan ölçüm âletlerindeki elektronik gürültü idi.

Bunların gerçek sapmalar olup olmadığını anlamanın tek yolu, haritaları 3,3 ve 5,7 milimetre dalgaboylarında karşılaştırmaktı. Ekip, haritaları iki ayrı projektörle aynı perde üzerine yansıtarak bunlara sırayla bakmayı denedi; fakat hayal kırıklığı ile karşılaştı. Lekelerin çoğu, evrendeki gerçek yapıdan dolayı değil, gürültü yüzünden oluşuyordu.

Yine de dikkatli bir bilgisayar analizi, bu yapının oldukça büyük bir kısmının her iki haritada da aynı göründüğünü ortaya çıkardı. Bu istatistik analizle, ekip parlak bölgelerin tam nerede olduğunu gösteren bir harita yapamasa bile sapmaların değişik ölçeklerde ne büyüklükte olduğunu belirleyebildi.

Goddard Uzay Uçuşları Merkezi'nden Nancy Boggess, analizi bitirinceye kadar "dört ay boyunca deli gibi çalıştıklarını" söylüyor. Sonuçlar Astrophysical Journal'a dört makale halinde gönderildi.

Sıcaklık olarak bakılınca, parlak bölgeler ortalama sıcaklıktan bir derece Kelvin'in 30 milyonda biri kadar daha sıcaktır. Buradaki hata payı ise, bir Kelvin'in 5 milyonda biri kadardır.

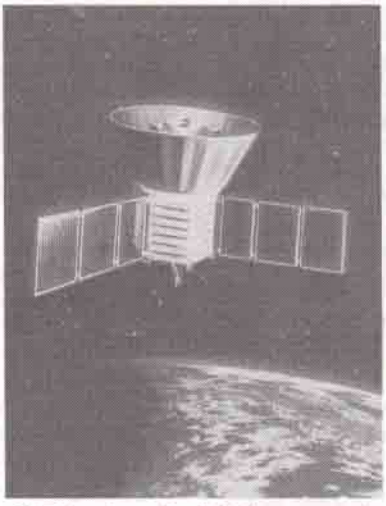
İkinci önemli sonuç ise, bu miktarda sapmaların, COBE'nin seçebileceği en küçük açı olan 7 dereceden başlayıp gök yüzünün dörtte birine kadar bütün ölçeklerde meydana gelmesidir (Ay yuvarlağının gök yüzünde bize göre kapladığı açı 0,5 derecedir).

Bütün evrenbilimciler COBE'den gelen haberlere memnun oldular. Değişik teoriler, sıcaklık sapmaları için biraz değişik sayılar öngörmekte, fakat evrenin bugünkü yapısına bakınca, teori ne olursa olsun sayının bir Kelvin'in en az 30 milyonda biri olması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Greenwich Kraliyet Gözlemevi'nde çalışan ve fon radyasyonunu New Mexico'daki Çok Büyük Radyo Teleskop'la incelemiş olan Jasper Wall, "Eğer COBE bu sapmaları bulmasaydı, genel relativite de dahil olmak üzere teo-

rilerimizden büyük bir kısmını yeniden gözden geçirmemiz gerekecekti" diyor.

ENFLASYON TEORİSİ

Sonuçlar, yalnızca bu konuda 28 yıldır araştırma yapan astronomlara moral kazandırmaktan daha önemli. Sapmaların, ölçekleri ne olursa olsun, aynı parlaklıkta oldukları gerçeği, "enflasyon" teorisiyle öngörülmüştü. 1980 yılında Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden Alan Guth tarafından öne sürülen bu fikre göre evren, büyük patlamadan sonraki saniyenin milyon-milyon-milyon-milyon-milyonda birinden daha kısa bir süre içinde birdenbire muazzam bir ölçüde (10^{50} kez!) genişlemiştir.



COBE uydusu gök yüzünü taramaya devam ediyor.

Sovyet bilim adamı Yakov Zel'dovich ve İngiliz teorici Ted Harrison, neler olduğunu en ince ayrıntılarıyla araştırdılar. En küçük ölçeklerde, madde enerjiye dönüşüp tekrar maddeleşmek suretiyle bir görünüp bir kayboluyordu. Bu da maddenin yoğunluğunun bir yerden diğerine hafifçe değiştiği anlamına geliyordu. Bu yoğunluk dağılımı kuvantum mekaniği ile öngörülmüştü. Enflasyon bu sapmaların çok büyümesine neden olacak ve yoğunluk sapmaları bütün ölçeklerde birbirine benzeyecekti. COBE'nin bulduğu da işte tam bu gerçeği doğruluyordu.

İngiliz astrofizikçi Martin Rees'e göre "veriler enflasyon modelini ispatlamasa bile desteklemektedir." Eğer bu doğruysa, o zaman COBE'nin gördüğü ve 100 milyon ışık yılından daha uzun galaksi kümelerine dönüşen dev yapılar, bir atom çekirdeğinden çok daha küçük bir bölgeye kuvantum sapmaları olarak başlamıştır.

KARANLIK MADDE TEORİSİ

Sapmaların seviyesi, tuhaf gibi görünen başka bir fikri de kuvvetle desteklemektedir.

Bu teoriye göre evrenin kütlesinin büyük bir kısmı "karanlık madde"den oluşmaktadır. Bizim gördüğümüz yıldızlar ve galaksiler, evrendeki kütlenin yalnızca küçük bir kısmını (yüzde birkaçını) oluşturmaktadır.

Eğer evrende yalnız sıradan madde olsaydı, COBE'nin saptadığı minik sapmaların galaksiler ve galaksi kümelerine dönüşmesi için yeterli zaman olmayacaktı. Galaksilerin o kadar hızlı büyümeleri için, COBE'nin gördüğü gazın çok kuvvetli çekim bölgelerine doğru çekilmesi gerekiyordu. Bu bölgeler de ancak karanlık maddenin birikmesiyle meydana gelen çekim kuyuları olabilir.

Teoriye göre, karanlık madde büyük patlamadan hemen sonra topaklar halinde birikmeye başlar. Her topağın kuvvetli bir çekim gücü vardır. Fakat sıradan madde hemen bunun içine düşmez. Bu zamanda en etkili kuvvet radyasyonun basıncıdır ve radyasyon gaz parçacıklarının çok homojen bir şekilde yayılıp öyle kalmasını sağlar.

Karanlık madde tarafından meydana getirilen çekim kuyularının yakınında yalnızca hafif bir gaz yoğunluğu vardı (kütlenin yüzbinde biri kadar). Bu da COBE'nin, evrenin 300 000 yaşındaki durumu için ölçtüğü yoğunluk farkına uymaktadır.

Fakat evren saydam hale gelince gazı, karanlık maddenin çekimsel gücünden koruyacak bir şey kalmadı. Bu durumda gaz bu çekim kuyularına hızla düştü ve burada galaksileri ve yıldızları oluşturdu.

Evrenbilimcilerin çoğu karanlık maddenin ya hızlı, büyük nötrinolar veya yavaş hareket edenler olmak üzere, temel parçacıklardan oluştuğuna inanmaktadır. Genellikle "soğuk karanlık madde" olarak bilinen ve aksiyonlar, fotinolar ve gravitinolar gibi isimler alan yavaş hareketli parçacıklar henüz laboratuvarda bulunmuş değiller. Şimdiye kadarki COBE verileri hızla ya da yavaş parçacıklarla açıklanabiliyor. Sapmaların daha derinlemesine incelenmesiyle hangi tür parçacık modelinin daha doğru olduğu ve galaksilerin gaz bulutlarından nasıl oluştuğu anlaşılacaktır.

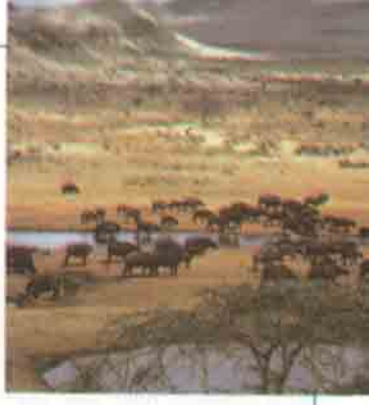
İleride yapılacak bu gözlemlerin bir kısmını COBE gerçekleştirecektir. Şimdiye kadar alınanlar yalnızca ilk yıla ait sonuçlardır ve ekip ikinci yılın verilerini incelemeye yeni başlamıştır. Ekipteki bilim adamları NASA'nın en az dört yıl daha COBE ile ilişkide olacağını ummaktadırlar.

Fakat COBE verilerine göre, yerden gözlem yapan teleskoplar da bu dalgalanmaları çok yakında ölçebileceklerdir. Jodrell Bank Radyo Gözlemevi yöneticisi olan Rod Davies, 1986'dan beri Tenerife'de bir dağda 2500 metre yükseklikte bir çift küçük radyo teleskopla araştırma yapmaktadır. COBE gibi, bu teleskoplar da nispeten büyük ölçekli yapılara hassastırlar. Bu cihazlar COBE'dekilerden daha yeni olduğu için, Davies yalnızca tam tepesine rastlayan dar bir kuşağın haritasını çıkarabilmesine rağmen, kendisinin yerden yaptığı gözlemlerin daha hassas olduğunu iddia etmektedir.

Birkaç yıl önce meydana gelen ve yanılmadan kaynaklanan problemlerden sonra Davies, aldığı en son sonuçları büyütmemek için dikkatli davranmaktadır. Kendi verilerini COBE'nin çıkardığı gök yüzü haritaları ile karşılaştırmak istemektedir. Bundan sonraki gözlemlerinde COBE'nin istatistik sonuçlarından bile daha başarılı olacağını ummaktadır. Davies, "COBE'nin sonuçlarına göre artık tek tek unsurları ölçmek üzereyiz" diyor.

SAYILARIN DİLİ

Dr. Üstün AYDINGÖZ



- 1991'de New York şehrinde yapılan organ nakillerinde, nakledilen organların bir cinayet kurbanından gelenlerinin oranı: 1/4.
- Amerikalı astronotlardan çocukluklarında izcilik yapmış olanların yüzdesi: 45.
- Lenin'in beyninden alınan ve Moskova Beyin Enstitüsü'nde saklanan doku örneklerinin sayısı: 30 000.
- Dünya bir kara deliğin yoğunluğuna ulaşılacak kadar sıkıştırılsa çapının ulaşacağı değer, milimetre olarak: 19.
- ABD'deki şehir ve kasabalardan adları Moskova olanların sayısı: 32.
- Bütün tıp literatüründeki diş fırçası yutma vakalarının sayısı: 31.
- İngilizcede içkili olmakla ilgili ifadelerin sayısı: 2500.
- Son on Amerikan başkanlık seçimlerinde daha uzun boylu adayın kazandıklarının sayısı: 9.
- Amerika Birleşik Devletleri'nde devletin sahip olduğu toprakların oranı: 1/3.
- 1980'li yıllar boyunca 6 yaşından küçük çocuklar tarafından ateşli silâhlarla vurulan Amerikalıların sayısı: 138 490.
- 1980'li yıllar boyunca bütün dünyada soyu tükenen bitki ve hayvan türlerinin tahmini sayısı: 100 000.
- Amazon nehrinde yaşayan bir elektrikli yılanbalığının maksimum voltajı: 650.
- Kayıtlara geçen yetiştirilmiş en iri hindinin ağırlığı, kilogram olarak: 34.
- 1986 yılında New York şehrinde cinayetsiz geçen gün sayısı: 8.
- Amerika'yı keşfettiğini ileri sürmüş olan ülkelerin sayısı: 11.

Buradaki verilerin bir bölümü **Harper's Index**'ten alınmıştır; diğerleri çeşitli kaynaklardan derlenmiştir. Hangi verinin hangi kaynaktan alındığını öğrenmek isterseniz mektupla başvurunuz.

Sayıların Dili'nin yayını bu sayımızda sona eriyor. Yayın süresince ilgi gösteren okuyucularımıza teşekkür ederiz.

YAPILAN SON ÇALIŞMALAR

Dünyanın çeşitli yerlerinde aynı derecede hassas âletlere sahip yarım düzine kadar ayrı ekip COBE'nin görebileceğinden daha küçük, bir açı dakikası sapmalar bulmak için gözlem yapmaktadır. Santa Barbara'daki Kaliforniya Üniversitesi'nden Philip Lubin, havanın çok kuru olduğu Güney Kutbu'nda radyo teleskoplarla küçük ölçekli sapmalar araştırmaktadır. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden araştırmacılar ise, balonlarla uçurulan teleskoplarla gözlem yapmaktadırlar. Eğer COBE'nin daha büyük ölçekler için bulduğu sıcaklık alanını elde edebilirlerse, önümüzdeki bir iki yıl içinde bu bilim adamları da küçük sapmaları ölçebileceklerdir.

Fakat Wilkinson şimdiden, COBE'nin gördüğü yapının, yerden elde edilen verilerin bir kısmında bulunmadığından endişe etmektedir. Wilkinson'a göre, belki bizimle en eski galaksiler arasında ince bir sıcak gaz perdesi bulunmakta ve bu da daha büyük sapmaları etkilemeden daha küçük yapıları lekelemektedir.

Bir sonraki adım, başka bir uydunun kullanılması olacaktır. COBE'deki ölçüm âletleri 15 yıl önce yapılmıştı. Bugün kullanılan radyo alıcıları ise 100 kez daha hassastır. Bunlar gerçekten o kadar hassastır ki, COBE ile aynı yörüngeye yerleştirilen bir başka alıcı COBE'nin de algıladığı gibi gök yüzünün neredeyse yarısını dolduran ve Dünya'dan gelen radyasyon yüzünden tam çalışamamıştır.

NASA ekibi, Dünya'dan 1,5 milyon kilometre ileriye, Güneş'in diğer tarafına yerleştirilecek bir başka uydu için planları hazırlamış bulunmaktadır. Burada L2 olarak isimlendirilen bir noktada, Dünya'nın ve Güneş'in çekimleri öyle bir şekilde dengelenmiştir ki, üç cisim her zaman bir sırada dururlar. Bunun sonucunda uzay adamları iki temel karışma kaynağı olan Güneş ve Dünya'nın etkisinden uzak kalabilirler.

Birkaç yıl önce, Sovyet bilim adamları L2'nin bir kozmik fon uydusu için bir yerleşim noktası olmasını teklif etmişlerdi. 1983'te gök yüzünü Relic 1 ismi verilen bir uydu ile taradılar. Şimdi anlaşılıyor ki, eğer Relic 1, iki katı daha hassas olsaydı, bu keşif 10 yıl önce yapılabilecekti. Eski Sovyetler Birliği'ndeki problemler yüzünden Relic 2 henüz tamamlanamadı.

Son günlerde Rus uzay planlamacıları, ABD'yi ziyaret ederek birlikte gerçekleştirebilecek projeler konusunu görüştüler. NASA ekibinden bir bilim adamı, "bizim birinci sınıf cihazlarımızı onların birinci sınıf uzay araçlarına koyabilsek" derken, olası bir anlaşma umudunu dile getiriyordu.

New Scientist 2 Mayıs 1992'den çev.: Nur ALPAR

EFSÂNEDEN BİLİME YOL VAR MI?

Ahmet İNAM*

Efsâne (fesâne), Farsça kökenli bir sözcük; boş, asılsız, uydurma sözler anlamına geldiği gibi, bir toplumun geleneğinden kaynaklanan, yaşayışını bir ölçüde belirleyen anlatıya, masallara da verilen bir ad. Yunanca aslı mütos, Arapçada usture (çoğulu esâtir) deniyor. Türkçemizdeki "söylence" karşılığı. Bu yazıda "efsâne" sözcüğü, hem olumlu hem de olumsuz anlamıyla kullanılacağı için, onu, Türkçemizde henüz yeterince çağrışım yapmayan "söylence" sözcüğüne yeğliyorum. Olumsuz görünen anlamı, toplum içindeki söylentilerden, sözlü gelenekten gelen masalımsı dayanaksız sözler. Neden olumsuzdur efsâne? Çünkü, bilim çağında yaşıyoruz, masalları aştık; artık gerçeği biliyoruz. Bilim bize gerçeği anlatıyor. Masal dönemi bitti artık, insanlığın ilk aşamasıydı, bilim öncesi dönemiydi, kapandı bitti. Şimdi çocuklara anlatılıyor, ama onlar da büyüdüklerinde dinlemiyorlar.

Böyle düşünülüyor. Bu yazıda bu görüşü eleştireceğim. Bu eleştiri, bilimin ahlâkî, toplumsal bir yanını da irdeleme olanağını verecek. Bilim olanca ciddiliği içinde, gülümseyen bir bilim olacaksa, bilimin çocuklarına da seslenmelidir. Çocuklarına gerektiği gibi seslenemeyen bilim, canlılığını, devingenliğini, yaratıcılığını yitirebilir. Kokuşabilir. Bilim üzerine tekeller konulduğunda, o herhangi bir topluluğun hiç ödün vermez sıkı kalıpları içine sıkıştırıldığında, insanlığın geleceği için tehlikeli olabilir. Bundan dolayı bilim üzerine düşünenler, efsâneler üstüne de düşünmelidirler. Olumlu anlamıyla efsâne, bilimi besleyebilir, diri tutabilir, geliştirebilir. Her zaman her koşulda değil tabiî. Uygun koşullarda.

Bilim, olanca ciddiliği içinde, gülümseyen bir bilim olacaksa, bilimin çocuklarına da seslenmelidir. Çocuklarına gerektiği gibi seslenemeyen bilim, canlılığını devingenliğini, yaratıcılığını yitirebilir; kokuşabilir. Bilim üzerine tekeller konulduğunda, o herhangi bir topluluğun hiç ödün vermez sıkı kalıpları içine sıkıştırıldığında, insanlığın geleceği için tehlikeli olabilir.

BİLİM TUTKUSU

İnsan, doğası gereği bilmek ister; düşünce tarihinde Aristoteles'in saptadığı bir olgu bu. Bilime değişik nedenlerle karşı çıkanlar bile, onun etkisini yok sayamıyorlar; ona istemeye istemeye de olsa saygı duyuyorlar. Sağlıklı insanlarda bilme tutkusu, çoğu zaman bilim tutkusuna dönüşüyor. Yüzlerce hatta binlerce insan, evrendeki yerini, evreni bilmek istiyor. Elde ettiği bilgileri bilimsel bilgiler yumağı içinde bir yerlere oturtmaya çabalıyor.

Zaman içinde bilimsel bilgilerin öğrenilmesi, kavranılması, yorumlanması, onlara katkıda bulunabilme, giderek zahmetli bir hale geliyor. Uzmanlaşmalar artıyor. Yıllar süren emek, çaba ve çile sonucunda bilimsel bilgilere ulaşılıyor. Tutku, belli bir disiplin içinde çalışmayı gerektiriyor. Bilgilerin karmaşıklığı, elde edilmesinde ve kavranılmasındaki zorluk, uzmanlık alanlarının doğmasına yol açıyor. Uzmanlar belli topluluklar oluşturuyorlar. Bu uzman toplulukları, kendi içlerinde belli denetleme düzenleri geliştiriyorlar. Topluluklarda otoriteler, liderler oluşuyor. Bu topluluklara girmek isteyen gençler, türlü sınavlardan geçirilerek belli ünvanlar alıyorlar; lisans, yüksek lisans, doktora gibi... Bilimsel bilgilerin yayımlanacağı dergiler, hakemlik yapan otorite bilim adamlarınca sıkı bir denetim altında tutuluyor. Amaç, bilimsel bilgilerin güvenirliliğini korumaktır. Bilimin namusu burada yatıyor. Her önüne gelenin at koşturacağı alanlar değildir, bilim alanları. Böylesi bir denetim yalnızca bilimde değil, sanatta da var. Sanat dergileri, yüzlerce şiirden çok azını yayımlayabiliyor. Yüzlerce sanatçı adayından çok azı sanatçı sayılıyor.

Buna karşın, özellikle matematiğin kimi alanlarında, örneğin geometride ve sayılar kuramında, fizikte, kozmolojide, kozmogeni (evrenin oluşumuyla ilgili kuramların geliştirilip tartışıldığı alan) alanında, bilim heveslilerinin cirit attığını görüyoruz. Benzeri durum felsefede de vardır. Tıpta ve eczacılıkta "büyük buluşları ve ilâçları" olan heveslilere de sık sık rastlarız. Koltuğunun altına sıkıştırdığı dosya ve kendi parasıyla bastırdığı kitaplarıyla birçok hevesli, değişik kuramlarıyla, bilim uzmanlarının karşısına çıkarak bunların kabülünü diliyor.

Hemen söyleyelim, bilim heveslilerinin varlığı, bilim için olumlu bir göstergedir. Bilmek isteyen, düşünmek isteyen amatör insan, emek harcayarak, yıllarca kafa patlatıp, yanlış ya da doğru kuramlar üretiyor; buna kim sevinmez ki! Oysa, madalyonun bir de öbür yüzü var; "bilgi kimsenin tekelinde olmamalıdır" demiştik. Bilim adamları, yüzlerce yıllık gelenekleri içinde nice zorluklarla elde ettikleri bilgilerinin ışığında, kendileri gibi yetişmemiş insanlarca, kendilerinin yürümediği yollardan yürünerek elde edilen bilgiler karşısında her zaman hoşgörülü olamıyorlar. Bunu da doğal karşılamak gerek. Bir insan marangoz olabilir, postacı da. Ama, bir marangoz, belli bir matematik ve fizik eğitiminden geçmeden bir bilim olarak fizik dilini kullandığını sanıp, evren hakkında kuramlar üretmeye kalkınca, ürettiği bilgilerin dayanakları çürük bir durumda kalabiliyor. Elbette bir marangoz evren hakkında düşünecektir. Düşüncelerini yazacak, yayımlamak da isteyecektir.

* *Prof.Dr., ODTÜ Felsefe Bölümü.*

Yayımlayacaktır da. Burada, söylediklerinin bilim adamları topluluğu tarafından onaylanabilmesi için, onların konuştuğu dilden konuşması gerekecektir. Bunun için teknik dili öğrenmek zorundadır. Bu dili, bu dilin dayandığı bilgileri öğrenmeden, söylediğinin "bilimselliğini" kabul ettirmesi son derece zordur. Çünkü sorun, bir iletişim ve ona dayalı ruhsal, toplumsal, tarihsel temelleri olan bir ölçüt sorunudur. Herkes her şey hakkında konuşabilir. Konuşulanın belli bir alana ait olması, o alanın o zaman dilimindeki diliyle ilgilidir. Bu dilin öğrenilmesi ise, son derece zor, son derece emek isteyen bir uğraştır. Üstelik, işin bireyle, bireylerle, toplumla ilgili çok önemli bir boyutu da vardır. Odanıza kapanıp, kafanıza takılmış bir konuda kitaplar okuyarak, o konunun uzmanı olabilmek çok zordur. Neden zordur? Çünkü, o alanda çalışan, düşünen insanlarla bir arada olup tartışabilmeniz, eleştirileri yanıtlayabilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bilime katkı, yalnızca kitap okumakla sağlanamıyor. Öyle olsaydı, yabancı ülkelere öğrenci gönderme gereksinimini duymazdık. Usta-çırak ilişkisi, bilimin en önemli özelliklerinden biridir. Kitaplarla on yılda öğrenemediğiniz bir bilgiyi, yüz yüze ilişkilerle, tartışarak, çabucak öğrenebilirsiniz. Bilim adamlarının ortak yaşayışı, bilimsel bilgi üretiminde, kaçınılmaz bir koşul olarak görünüyor. Ayrıca, laboratuvarları unutmayalım. Laboratuvarlar, dergiler, bilgi üretiminde yapayalnız yaşayan birinin kendi başına çok zor ulaşabileceği bilgilerin tartışıldığı, sınandığı yerlerdir. Yine de bireysel görüşlerin geçerli olabileceği izlenimi veren, laboratuvar ve çok teknik bilgilerin gerekmediği sanısı uyandıran kozmoloji gibi alanlarda uzman olmayan kişiler, kuramlar ortaya atabiliyorlar. Newton ve Einstein'ı kolayca çürütüp, evrenin sırlarını çözdüğünü iddia eden heveslilerin heveslerini kursaklarında koymak acı verici olsa da, bilim adamının bilimsel bilgilerin güvenirliliği konusunda gösterdiği titizliği anlamak gerekiyor. "Hariçten gazel okuyan"larla ilgilenecek zamanı bile olmayabiliyor. Sağlıklı olarak yapılması gereken, uzmanlar topluluğunun dilini ve bilgisini öğrenmektir. Bu yapılmadıkça söylenen sonuçta haklı bile olsa, büyük bir dirençle karşılaşabilir. Belli bir tutuculuğun, sansürün varlığını mı gösterir, böylesi bir direnç? Uzmanların, bilimsel bilgi üstünde tekel kurmaya hakları var mıdır? İşte, bu soruları bir örnek durum üstünde tartışalım. Sonuçları üstünde düşünelim.

VELIKOVSKY'DEN ÖĞRENİLECEK OLAN

1950 yılında, ABD'de Immanuel Velikovsky, üzerinde on yıldan beri çalıştığı kitabını çıkarır: Çarpışan Dünyalar (Worlds in Collision). Velikovsky, özellikle Tevrat'taki Çıkış (Exodus) bölümünden etkilenerek, kutsal metinlerde, efsânelerde dile getirilen, bugün doğaüstü gördüğümüz olaylarla, âfetlerle, felâketlerle ilgilenmeye başlar. Musevî, Hıristiyan kaynakların yanı sıra, Mısır, Çin, İran, Hint, Aztek, Maya kültürlerindeki metinleri gözden geçirerek şu sonuçlara varır:

1. Dünya, geçmişinde şimdilerde unuttuğu büyük âfetler, felâketler yaşadı.
2. Bu felâketlerin kaynağı dünyanın dışındadır.
3. Bunları bilmek, saptamak olanaklıdır.

Dünyanın yaşadığı bu büyük değişimler, insanın belleğinin derinlerine yazıldı. Nasıl? Çok acı verici bir kaza sonucu, bellek yitimine uğranıldığı gibi insanlar da bu yaşadıklarını unuttular. Bir takım eski metinlerde izleri kaldı sadece (Velikovsky, 1956'da yayımladığı başka bir kitabında - Earth in Upheaval - yalnızca fosil bulgularına dayanarak, yukarıdaki tezlerini desteklemeye çalıştı). Yüzyıllarca evrenin ve dünyanın yapısı ve oluşumuyla ilgilenen düşünürler, bilim adamları, onu genellikle denge ve uyum içinde bir sistem olarak yorumladılar. Oysa dünya, müthiş anî değişiklikler yaşadı. İnsanlar, sanıldığı gibi, "huzur ve sükûn" içinde bir evrim geçirmedi, büyük tufanlar, felâketler gördü.

> Bilim, yaratıcı insanların düş güçleriyle gelişti. Düş gücü, cesur, atak, kalıpları parçalayabilen kafaların sahip olduğu bir güçtür. Bilim adamlarının zaman zaman içine düştükleri dar görüşlülükten, tekelcilikten, tutuculuktan kurtulabilmeleri, efsâneleri, farklı kavrama kalıplarını kavrayabilmeleri, onları ciddiye almalarıyla olanaklıdır. Bilimsel tutuculuğun önlenebilmesinin çaresi olabilir efsâne eğitimi.

Burada oldukça düşündürücü, yepyeni bir durumla karşı karşıyayız: Doğa bilimleri alanına girebilecek sorunlara, farklı bir alandan (gelin bu alana diğer anlamlarını da içine katarak, "efsâne" alanı diyelim) yanıtlar getirilmeye çalışılıyor. Genellikle tersine alışmışızdır: İnsan ve toplumla ilgili bilimler, matematiksel formüllere, fiziğin ve mühendislik bilimlerinin kullandığı modellere yaslanma eğilimi gösterirler. Velikovsky, dışarıdan biri olarak, bir hevesli olarak çıkmıştır yola. Venüs gezegeninin vaktiyle bir kuyruklu yıldız olduğunu, sonra Dünya'yla ve Merkür gezegeniyle çarpışarak şimdiki yörüngesinde döndüğünü söylemektedir. Yalnız, kitapları dikkatle incelenirse, söylediklerini fizikçilerle, astronomlarla önceden tartıştığını, gök yüzünde nelerin gözlenmesiyle, savlarının haklı çıkacağını belirlediğini görebiliriz. Efsâneden yola çıkılıyor ama, savların hangi olgularla karşılaştırılabileceği, denetlenebileceği de söyleniyor. Velikovsky'nin okuduğu metinlerden çıkardığı sonuçların yerinde olup olmadığı tartışılabilir. Tutumunun, titiz bir araştırmacı tutumu olduğunu söyleyebiliriz. Efsânelerden yola çıkıp, boş söz anlamında, bir "efsâne" yaratmamaya çalışıyor. Astronomların denetleyebileceği savları da var:

1. Gezegenler arasında büyük bir elektromanyetik alan vardır.
2. Güneş, büyük bir elektrik yükü taşır.
3. Venüs gezegeninin yüzeyi sanıldığından daha sıcaktır.
4. Jüpiter radyo dalgaları yayıyor (Bu savların 1950'de ortaya atıldığını unutmayalım).

Peki, bu hevesliye karşı o zamanın bilim adamları topluluğunun tepkisi ne oldu?

1. Hiç ödün vermez tepkiler aldı, bir bölük bilim adamından. Bilim adamlarının bu saçma sapan savları sınamak için zamanları yok, dendi. Hele, "Velikovsky haklıysa, bizler deliyiz" sözleriyle, son derece saldırgan, anlamaya, irdelemeye, sınamaya yanaşmayan katı, tutucu bir tutum içine girenler oldu.

2. Daha kitap yayımlanmadan önce, bir takım popüler dergilerde, kitaptaki görüşler üstüne tanıtıcı yazılar yazıldı. Kimi bilim adamları kitabı okuyacaklarına, yalnızca bu yazılardaki sözlerin etkisinde kalarak, sanki kitabı okumuş gibi tepkide bulundular. Kitap için ünlü Macmillan şirketiyle sözleşme imzalanmıştı. Bu yayınevi, kitabı bilim danışmanlarına okutarak, onların onayıyla yayına almıştı. Bu tanıtma yazıları sonucu, Macmillan'a birçok mektup yazan bir bölük bilim adamı, böyle bir saygın yayınevinin, söz konusu uydurma kitabı yayımlamamasını, yoksa, bu yayınevinde yayınlanan ve yayınlanacak olan kendi kitaplarının yayımlanmasına izin vermeyeceklerini söylediler. Bu baskılar sonucu, yayınevinin 25 yıllık danışmanıyla, Velikovsky'nin görüşlerini programa aldığı için Hayden Planetoryum (içinde gök yüzünü temsil eden büyük kubbede, gök cisimlerinin hareketlerinin canlandırıldığı yerlere "planetoryuma" deniyor) ve Doğal Tarih Müzesi'nde görevli bir uzman işlerinden oldular. Macmillan, kitabı yayımlamaktan vazgeçti.

3. Dergilerde kendisine yöneltilen ağır eleştirilere karşı, Velikovsky, iki yıl cevap hakkını kullanamadı.

4. Kendisine takınılan olumsuz tavır, yıllarca sürdü. Ancak 1974'te yapılan bilimsel ve felsefi bir toplantıya konuşmacı olarak katılabildi; ama görüşlerini ciddiye alanların sayısı hep az oldu.

5. Velikovsky'e karşı olumlu tavır takınanlardan en ünlüsü Einstein oldu. Ölmeden önceki on sekiz ayını ona ayırdı. Gezegenler arasındaki elektromanyetik alanın, gezegenlerin hareketlerine etkisini kabul etmeye yanaşmadı. Ama, Jüpiter'in radyo dalgaları yaydığı saptanınca, Velikovsky'e önem verdi. Diğer tezlerinin de bilim adamlarınca sınanması için, onlara öneriler getirmeyi kararlaştırmıştı.

Aradan yıllar geçti. Güneş sistemi geliştirilen çok güçlü aygıtlarla, uzay araçlarıyla incelendi. Bu arada değişik görüşler, kuramlar, modeller ortaya atıldı. "Velikovsky haklı mı, değil mi?" tartışması bu yazının konusu değil. Bilim araştırmayı sürdürüyor. Sürdürecek. Artık bir daha sınanmayacak, tartışılmayacak kesin görüşlerin yeri yok bilimde. Savı olanlar, yanılma riskini göz önüne almak zorundadır. Bilimin, yanlışlarını düzeltebilecek saygın bir bilme uğraşı olduğuna inanıyoruz; inanmak istiyoruz.

Bu örnekte gördük ki, bilim adamları kendi topluluklarının dışındaki görüşlere karşı ön yargılı, katı olabiliyorlar. Bu, iyimser bir yorumla, bilimin saygınlığını korumak için gösterilmiş bir tepki midir, yoksa karamsar bir yorumla, bilgiyi kendi tekellerine almak isteyen, farklı görüşlere kapalı, toplumsal, bireysel bir kıskançlık mıdır? Bilim adamları, bilgilerinin sağladığı gücü kimseye kaptırmamak düşüncesini mi yaşıyorlar? Her önüne gelenin görüşleriyle ilgilenmeye kalksalar, kendi araştırmaları için zamanları kalmayacaktır. Bundan dolayı ister istemez seçici olacaklar, bu seçimlerinde kendi topluluklarının üyelerine öncelik vereceklerdir. Böyle bir durum, bilim adamlarının tutuculuğu mu demektir?

EFSÂNELER ASILSIZ MASALLAR MIDIR?

Efsâneler, gerçekten bilim öncesi, aslı astarı olmayan masallar mıdır? Bilimle efsâneler, bir daha geri dönülmemek üzere aşılmış mıdır? Yoksa, onlar insanların geçmişinin saklı olduğu, kendilerine özgü anlatım biçimleri taşıyan, insanı, dünyayı, evreni tanımamıza olanak sağlayabilecek yüzyılların birikimiyle oluşan, gerçeği kavrayış çabasının ürünleri midir?

> Bilimin efsâne olduğunu söylemiyorum. Efsâne, bilimsel düşünme öncesinde de vardır, sonrasında da; düşünürken de. Efsâneyi bilime dönüştürebilmek, işte bilimsel yaratıcılığın asıl becerisi buradadır. Bilim heveslileri, bilim alanına sokmak istedikleri kuramlarına önce efsâne olarak bakmayı öğrenmelidirler. Onların bilimsel olana dönüşümü, ancak bilim dilinin öğrenilmesiyle olanaklıdır.

"Efsâne" sözünü oldukça geniş bir anlamıyla yorumlamayı öneriyorum. Bilim adamlarının çalışma, inceleme modellerinin dışında kalıp, insanı, toplumu, dünyayı, evreni açıklama iddiası taşıyan her türlü folklor, sanat, edebiyat ürünlerine efsâne diyebiliriz. Velikovsky, efsânelerden yola çıkmıştı. Onları bilimle sınanacak, bilimi besleyecek "güvenilir" kaynaklar olarak gördü, yorumladı. Efsâneden bilime yol olabileceğine inandı.

Güneş sisteminin tarihiyle ilgili söyledikleri bir yana, efsânelere karşı takındığı bu tutumunun olumsuz olmadığını söylemekle başlayayım. Efsâne gerçeği kavramakta bir olanaktır.

Efsâne, çok yüzlü gerçekliğin değişik yüzlerini anlamamızda, insanların yüzyıllarca sürmüş serüvenini, kültürünü kavramamızda, bize geniş bir ufuk sağlayan anlayış zenginliğidir.

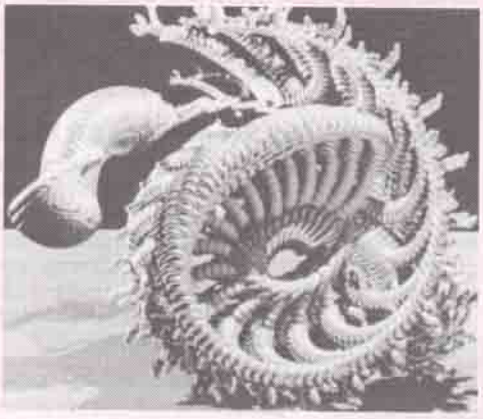
Yaşadığımız şu dünyada, gittikçe artan uzmanlığın, giderek köreltici, öldürücü etkileri olan dar görüşlülüğün, kalıplara ve alışkanlıklara bağlı düşünme biçimlerinin dışına çıkabilmede bir fırsattır. Giderek, bizim kültürümüze de girmiş bilgisayarların önünden ayrılmayan, test sınavların baskısıyla, bir örnek düşünme hastalığına yakalanmış, hayal gücünü, düşlerini kullanamayan bilim çocuklarının heyacanını besleyecek efsâneler gereklidir. Efsâneler, düşüncenin, araştırmanın oyuncaklarıdır. Oynayamayan çocuk gelişemez. Efsânelerden geçmemiş, masalların engin dünyasında korkusuzca dolanmamış bir yürek, beynini nasıl özgürce kullanabilir?

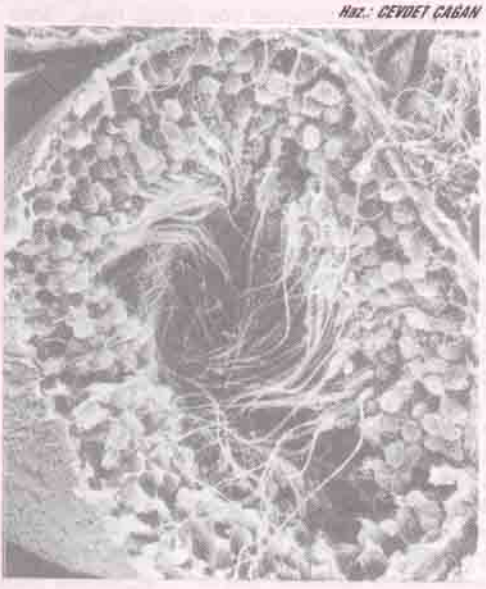
FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Haz.: CEVDET ÇAĞAN

Geçen sayıda yayınladığımız yandaki fotograf, erkek sperm hücrelerinin mikroskop altında büyütülmüş halidir.

Bu sayıda da alttaki fotografı ilginize sunuyoruz.





Bilim, yaratıcı insanların düş güçleriyle gelişti. Düş gücü, cesur, atak, kalıpları parçalayabilen kafaların sahip olduğu bir güçtür. Elbette sıkı, disiplinli, haddini bilen, eleştiren, eleştiriye açık, olgulara, deneylere, gözlemlere saygı gösteren, savlarının hesabını verebilen kişilerin düş gücünden söz ediyorum. Efsânesiz bilim, dardır, yüzeyseldir, kalıpçıdır, kördür. Ama, efsânede kalmamak koşuluyla. Hızla değişen bir çağda yaşıyoruz. Bilim de hızla değişiyor. Bilime katkı, bir takım düşünme kalıplarını körü körüne bellemiş onları sorgulayarak aşacak düş gücüne sahip olmayan, yaratıcılığında efsâneleri (en geniş anlamında) kullanamayan insanların işi değildir. Bilim adamlarının zaman zaman içine düştükleri dar görüşlülükten, tekelcilikten, tutuculuktan kurtulabilmeleri, efsâneleri, farklı kavrama kalıplarını kavrayabilmeleri, onları ciddiye almalarıyla olanaklıdır. Bilimsel tutuculuğun önlenebilmesinin çaresi olabilir efsâne eğitimi.

Efsâne eğitimi ne demek? Bilim eğitiminde efsânelerin önemini kavrayabilmek demek. Yarışmacı, eleyici, aman vermez bir koşuşturmada, farklılığın önemini anlayabilmek demek. Kültürümüz efsâneden uzaklaştıkça, yumuşaklığını, cıvıl cıvıllığını yitirebilir. Bilimin çocuklarına, kafamızdaki kalıplara bağlanmış gerçekliği, katı biçimde öğretmeye çalışarak, gerçekliği mi öğreteceğiz? Gerçeklik, neden benim kalıplarımdan ibaret olsun? Çocuk kalmamış, çocukluğunu yitirmiş bir bilim adamından tehlikeli ne olabilir? Sürekli olarak çıkarlarını kollayan rakiplerini yok etmeye çabalayan, hoşgörüsüz, kültürüyle, geçmişiyle birleşememiş bilim adamları mı yetiştirmek istiyoruz? Yoksa, Velikovsky örneğinde olduğu gibi efsânelerden yola çıkıp, doğanın, gerçekliğin üstünde konuşabilme cesaretini gösterebilmiş, alışılmış kalıpların dışında, yaratıcı insanlara gereksinimimiz olmayacak mıdır? Bilim ciddî bir uğraştır. Kabul. Yıllar süren eğitimi vardır. Kabul. Bir geleneği, kendine özgü teknik, uzmanca dili vardır, bu da kabul. Bu dilin sınırlarına tutsak olup, bu dili değiştirememekse, yaratıcı katkıları engelleyebilir. Bunu kabul edemeyiz. Efsânesiz bilimi kabul edemeyiz. Efsâneyi yasaklayan bir bilim eğitimine karşı çıkmalıyız; bilimin efsâneye dönüşme tehlikesini önlemek istiyorsak. Paradoksal görünecek ama, efsâne bilimin güvenirliliği için gereklidir.

Tehlikesini tekrarlayalım: Bilimin efsâne olduğunu söylemiyorum. Efsâne, bilimsel düşünme öncesinde de vardır, sonrasında da; düşünürken de. Efsâneyi bilime dönüştürebilmek, işte bilimsel yaratıcılığın asıl becerisi buradadır. Bilim heveslileri, bilim alanına sokmak istedikleri kuramlarına önce efsâne olarak bakmayı öğrenmelidirler. Onların bilimsel olana dönüşümü, daha önce de söylediğimiz gibi, ancak bilim dilinin öğrenilmesiyle olanaklıdır. Bu, becerilemiyorsa, söyledikleri efsâneler, ilkece, gerçeği kavramakta birer gözlüktür. Bilim için malzeme olabilirler. Bilime olmasa bile, kültüre katkıdırlar. Uzatmadan, sözlerimi Aşık Dertli'den esinlenerek, bir dörtlükle bitireyim:

Ey bilim sözünde nedir bu esrâr
Kıldı bir katresi mestâne beni
Çizdiğin evrende ne özellik var
Söyletir efsâne efsâne beni □

UZAYDA YAPAY KUYRUKLU YILDIZLAR



Serhat ÇAKIR*

Kuyruklu yıldızlar (kometler), Güneş'e yaklaştıklarında, parlak başları ve kuyruklarıyla, bir süre görünüp kaybolmalarıyla, uzun yıllar insanların ilgisini çekmiştir.

Kometler, yörüngeleri üzerinde nerede olursa olsun, başlarını sürekli Güneş'e çevirirler ve kuyrukları Güneş'i görmeyen taraflarında oluşur. Alman fizikçi Ludwig Biermann, kometlerin bu önemli özelliğini gözleyip nedenlerini büyük bir oranda açıkladı. Biermann'a göre, kometlerin dolaştıkları ortam boş değildi ve Güneş'e yaklaştıklarında bir cins akıntıyla karşılaşmakta ve ondan etkilenmekteydiler. Bu akıntının kaynağı, en yakın aktif gök cismi Güneş olmalıydı. Biermann(1), 1951 yılında yayınladığı **Komet Kuyrukları ve Güneş'in Parçacık Radyasyonu** başlıklı çalışmasında, Güneş'ten atılan yüksek hızlı parçacıklar olduğunu ve bunların bir rüzgâr meydana getirdiğini ileri sürdü ki, buna daha sonra güneş rüzgârı adı verildi. Aynı çalışmada güneş rüzgârının kometlerle etkileştiği ve bunun sonucunda komet kuyruklarının oluştuğu varsayıldı. Biermann'a göre, parçacık rüzgârının esme yönünü ise, Güneş merkez olmak üzere uzaklaşan doğrultuda her yönde küresel olarak kabul etti. Bu varsayımlar, kometlerin davranışlarını büyük bir oranda açıklamaktadır. Gerçekten de kometler, güneş rüzgârının etkili olduğu bölgeye girdiklerinde, hava alanlarındaki rüzgâr torbaları gibi, başlarını rüzgârın estiği yöne çevirip kuyruklarını rüzgârın doğrultusunda oluştururlar.

Yaklaşık 50 AU (1AU = 50 milyar km) çapında bir bölgeyi etkilemesine rağmen, güneş rüzgârının varlığını kanıtlayacak gözle görülebilir olay çok azdır. Bunun nedeni, kozmik plazmaların (plazmayı, elektronlarının bir bölümünü veya tamamını atarak iyonize duruma geçen, atom çekirdekleri ve elektronların karışımı olarak düşünebiliriz) büyük bir bölümünde olduğu gibi, güneş rüzgârının da iyonize olmuş hidrojen, helyum, bazı ağır atom çekirdekleri ve serbest elektronlardan oluşmasıdır. Bu sayılan parçacıkların yoğunlukları düşük olduğundan, görünür ışık ile etkileşmeleri çok azdır; diğer bir deyişle etkileşim kesitleri küçüktür. Dolayısıyla ancak plazma yoğunluğunun yüksek olduğu bölgelerde (güneş kronası, uzaya roket ve uydularla salınan plazmalarda, komet baş ve kuyrukları gibi), güneş rüzgârı plazma veya nötral gazla etkileşime yeteri kadar girer ve insan gözünün algılayabileceği ışık saçılımına neden olur.

Güneş rüzgârının neden olduğu ve yer yüzünden gözlenebilen en önemli doğal olaylardan biri de, kutup ışımaları, auroradır. Güneş'ten kopan parçacıklar, dünyanın manyetik alanını izleyerek kutup bölgelerinden atmosfere girmektedirler. Bu sırada atmosferin nötral atom ve molekülleriyle çarpışıp



Şekil 1: Kutup Işıması (Aurora).

* *Doç.Dr., TÜBİTAK-ODTÜ Fizik Bölümü.*

enerjilerini kaybederek gözle görülebilir ışımalara neden olurlar. Bunlara kutup ışımaları veya aurora denir. Şekil 1, tipik bir kutup ışımasını göstermektedir. Kilometrelerce uzunluktaki ince ışıma perdelerinin hareket halindeki görüntüleri, izleyenleri fazlasıyla etkileyecek güzelliktedir. Ancak olay oldukça karışık ve henüz aktif bir fizik araştırma konusudur.

Kometler, güneş rüzgârının etkili olduğu bölgelerde çok sık rastlanan cisimler değildir. Dolayısıyla bilim adamlarının doğal yollardan çalışmaları ve gözlem yapabilmeleri o kadar kolay değildir. Biermann ve arkadaşları, yapay yoğun plazma ortamının, bir anlamda yapay kometlerin, uzayda oluşturulabileceğini düşündüler. Bu amaca en uygun olarak da alkali toprak metalleri (kalsiyum, stronsiyum, baryum gibi) uygun buldular. Bu seçimin nedeni, alkali toprak metallerin düşük iyonizasyon potansiyellerinden dolayı güneş radyasyonu ile kolayca etkileşebilmeleri ve görünür dalga boyunda ışık saçabilmeleridir. Güneş'in UV radyasyonu alkali metallerin elektronlarının kolayca yörünge değiştirmelerine ya da tamamen kopmalarına neden olabilir. Diğer taraftan alkali metaller nötral veya iyon durumunda elektromanyetik spektrumun gözle görünür bölgesinde ışıma yapabilmektedir. Biermann ve arkadaşlarına göre, uzaya bırakılacak alkali metaller, Güneş'in UV radyasyonu ile plazma haline dönüşecek ve aynı zamanda optik olarak gözlenebilecekti.

1961 yılında Reimar Lüst ve arkadaşları, Max-Planck Fizik ve Astrofizik Enstitüsü'nde (Garching, Almanya) Biermann'ın önerilerini gerçekleştirmek amacıyla küçük bir grup kurdular. Bu grup, 1964 yılının son aylarında Sahra Çölü'nden gönderilen bir roket ile atmosferin üst bölümlerine baryum enjekte etti. Güneş UV radyasyonunun etkisi ile uzaya salınan nötral baryum iyonize olup, lokal yoğun plazma bulutu oluşturdu. Bu, uzayda yapılan ilk başarılı yapay plazma deneyi oldu. Deney sırasında plazma bölgesi gözle izlenebildi; bazı veriler alınabildi ve değerlendirildi. Bu tür deneylerde önemli bir sorun, uzaya bırakılan nötral baryumun iyonizasyon süresiydi;

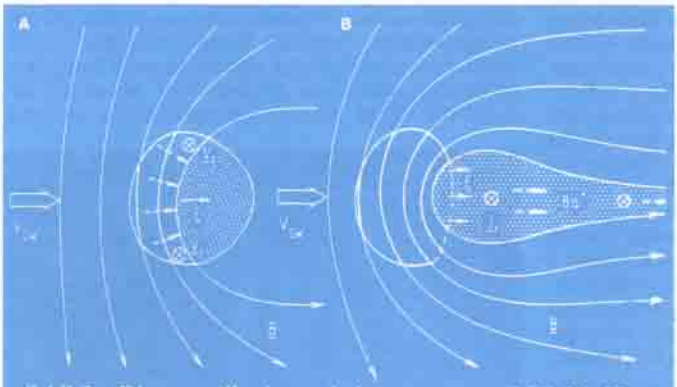


Şekil 2a: Baryum bulutunun uzaya salınmasından hemen sonraki durumu.



Şekil 2b: Baryum plazma bulutunun UV fotoiyonizasyonu sonunda oluşması ve manyetik alan boyunca dağılımı.

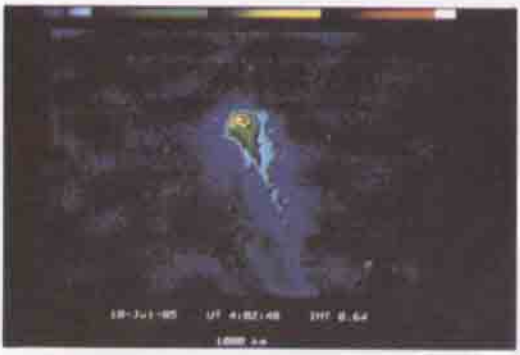
yani ne kadar sonra baryum plazma haline dönüşebileceğiydi. İlk deneyde, bu sürenin 30 saniye mertebesinde olması, bilim adamlarını oldukça umutlandırdı ve gelecek için yeni deneylerin planları yapılmaya başlandı. Garching'teki grup, 30 yıl içinde birçok roket ve birkaç uydu deneyi planlayıp gerçekleştirdi. Bunlardan bazılarının çekilmiş optik fotografları resimlerde görülmektedir.



Şekil 3a: Diamanyetik plazma bulutuna manyetik alanın nüfuz etmesi (ilk faz). Burada, E elektrik alanı, B manyetik alanı, V_{sw} güneş rüzgârının hızını, V_E plazma hızını göstermektedir.

Şekil 3b: Manyetik alanın plazmaya nüfuz etmesi (son faz).

Garching'teki grup tarafından geliştirilen Baryum tekniği, aslında oldukça basit temellere dayanıyor. Baryum metal parçaları ve CuO tozu uzaya gönderilecek kabın ayrı odalarına yan yana dolduruluyor. Daha sonra kap uzaya bırakılınca, yer yüzünden uzaktan algılamalı sistemle odalar arasındaki duvar kaldırılıyor. Bu duvar genellikle alüminyumdan oluyor ve bir elektrik boşalımı ile imha ediliyor. Baryum ve CuO birbirleri ile karışarak aşağıdaki reaksiyonu başlatır:



Şekil 3c: Yapay kuyruklu yıldız plazma yoğunluk verilerinin bilgisayarla renklendirilmiş resmi.

$$(1 + n)\,Ba + CuO \rightarrow BaO + Cu + nBa \quad (n = 1.6)$$

Reaksiyon sırasında oluşan ısı, Ba metal parçalarını buharlaştırıp kaptaki basıncın artmasına neden olur. Basınç altındaki baryum, kap sibobundan uzaya belli bir kinetik enerjiyle atılır. Dışarı çıkan BaO ve Cu oranı, baryuma göre oldukça düşüktür; dolayısıyla uzayda saf sayılabilecek bir Ba bulutu oluşur.

Şekil 2 a ve b'de uzaya salınmış baryum bulutlarının güneş UV ışığı ile fotoiyonizasyonunu, renk ve şekil değişimini görmekteyiz. İlk aşamada çok renkli nötral bulutlar küresel biçimde oluşuyor. Daha sonra iyonize olan baryum atomları çevresi ile etkileşiyor. İyonlar ve elektronlar, manyetik alanı hissetmeye başladıkları andan sonra manyetik alan çizgileri boyunca dağılıyor. Bu deneylerle kuramsal olarak bilinen birçok olay gözle görülür hale geliyor. Fizikçilerin iyi bildiği yüklü parçacıkların elektrik ve manyetik alan içindeki davranışları çevre koşullarından arıtılmış bir şekilde renklendiriliyor.

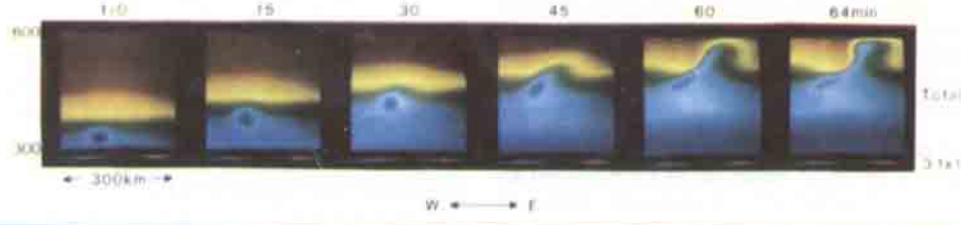
güneş rüzgârı ile etkileşimi incelendi. Salınan plazma öncelikle bir manyetik delik açtı; daha sonra fon manyetik alan basıncı ve plazma bulutunun kinetik basıncı dengeye ulaşıp bulutun son hali olan 90 km çaplı büyüklüğe 60 saniye sonra ulaştı.

Deneyin en ilginç sonuçlarından biri, yapay kuyruklu yıldızın baş kısmının beklendiği gibi güneş rüzgârı yönünde olmayıp buna dik yönde hareket etmesiydi. Bu da deney sırasında oluşan elektrik alan ve fon manyetik alanın, yüklü parçacıklardan meydana gelen plazmaya yaptığı etkidir.

Uzay plazma deneyleri, kuramsal çalışmalardan, bilgisayar model sonuçlarından ve daha önce yapılmış olan deney verilerinden yararlanılarak planlanır. Bilgisayarların gelişimine paralel olarak, planlanan uzay plazma deneyleri, önce bilgisayar ortamında modellenip simule edilmektedir. Başka bir anlatımla bilgisayar simulasyonları, yapılacak deneylere yol göstermektedir. Şekil 4, bir deneyin bilgisayar ortamında gelişimini göstermektedir. Her resim, ardışık zamanlardaki plazma yoğunluk dağılımını göstermektedir. Bu simulasyon, CRAY süper bilgisayarından faydalanarak gerçekleştirilmiştir. Max-Planck Fizik Enstitüsü ve ODTÜ Fizik Bölümü, uzay plazma deneylerinin bilgisayarda modellenmesi konusunda ortak çalışmayı sürdürmektedir(3).

Fizikçiler açısından uzay plazma deneylerinin, yer yüzünde yapılan laboratuvar deneylerine göre önemi sınır koşullarının olmamasıdır. Laboratuvarlarda kullanılan ve plazmanın oluşturulduğu deney kabının büyüklüğü sınırlı olması ve plazma ile oldukça karışık etkileşimlere girmesi, plazmanın davranışını anlamak açısından problemler yaratmaktadır. Temel plazma fiziği araştırmalarına önemli katkılarda bulunan uzay deneylerinin sonuçları evrensel olup, kullanılabilmektedir. Ayrıca plazma fiziğinde çözülmeye çalışılan problemlerin doğaları, temel mekanizmaları her ortam için geçerlidir diyebiliriz. Fizikçiler, uzayı doğal laboratuvar olarak kullanmaya, gelişen uzay teknolojisinin de yardımıyla devam etmektedirler.

Şekil 4: Bir uzay plazma deneyinin bilgisayar simulasyonu.



1985 yılının ortalarında Max-Planck Fizik Enstitüsü'nden Gerhard Haerendel(2) ve arkadaşları, Ludwig Biermann'ın 25 yıllık hayalini gerçekleştirdiler ve ilk insan yapısı kuyruklu yıldızı uzayda oluşturdular. Almanya, İngiltere ve ABD'nin ortaklaşa hazırladığı AMTE (Active Magnetospheric Particle Tracer Explorers) uydu misyonunda, Garching'teki grup iki baryum deneyini gerçekleştirdi. Şekil 3 a, b ve c yapay kuyruklu yıldızın şematik ve deney sonucunda alınan verilerle hazırlanmış bilgisayar resmini göstermektedir. 2 kg baryum, dünya manyetik alanının dışına güneş rüzgârının etkili olduğu bölgeye salındı ve oluşan yapay kuyruklu yıldızın manyetik alan ve

KAYNAKLAR

1) **Biermann, L., 1951** Kometenschweife und Solare Korpuskularstrahlung. Zeitschrieft für Astrophysik Vol 29. 274-286.

2) **Haerendel G., 1987** Active Plasma Experiments, The Solar Wind and the Earth, by S.-I. Akasofu and Y.Kamide, Geophysics and Astrophysics Monographs, Terra Scientific Publication Company and D.Reidel Publishing Company, pages 213-242.

3) **Çakır, S., G.Haerendel, J.V. Eccles, 1992** Modelling the Artificially Produced Plasma Density Enhancement in Space, J.Geophys. Res. 99, 1192.



OZON SORUNU

Ramazan AYDIN*

Ozon tabakası atmosferin yaklaşık 15-20 km yükseklikleri arasında stratosfer katmanı içinde bulunur. En yüksek ozon yoğunluğuna 20-30 km yüksekliklerde rastlanmakta, 55 km'den sonra ozon bulunmamaktadır. Yer yüzünde ise, doğal ozona hemen hemen rastlanmamakla birlikte, yapay yöntemlerle üretilebilmektedir. Ozon yoğunluğu stratosferde bölgesel ve mevsimsel farklılıklar gösterir(1). Yoğunluk kış aylarında yaz mevsimine göre artar ve kutuplarda ekvatora nazaran daha sık olarak bulunur. Kutup enlemlerinde ozon yoğunluğu 16-18 km yüksekliklerde en yüksek değerine ulaşırken, ekvator üzerinde yaklaşık 25 km yükseklikte maksimum olmaktadır.

Üç oksijen atomundan oluşan ozon molekülü (O_3) Güneş'ten gelen ışınlardan morötesi ışınları soğurmak suretiyle bunların yer yüzeyine ulaşmasını engeller. Dalgaboyu 200-300 nm (1 nm = 10^{-9} m) arasında bulunan söz konusu morötesi ışınlar, insanlar ve diğer canlı varlıklar için zararlı hatta öldürücüdür. Ozon tabakası tarafından soğurulan bu ışınların enerjileri, kimyasal reaksiyonlar sonucunda, ısı enerjisine dönüşür.

Ozon molekülü stratosferde güneş ışınlarının etkisiyle ortaya çıkan fotoayrışma yoluyla oksijen molekülünden üretilebildiği gibi, yine güneş ışınlarının etkisiyle çözülebilir. Ancak ozonun yok olmasına neden olan doğal süreçlerin yanı sıra, insan ürünü kaynaklar da, canlılar için hayatî önemi bulunan bu gazı tüketebiliyor. Ozonu olumsuz etkileyen insan ürünü kaynaklar arasında bilhassa etkin olanları klor gazı içeren kloro-floro-karbonlardır (KFK). Yaklaşık 25-40 km yükseklikte, morötesi ışınların etkisiyle, bu bileşiklerin klor atomları serbest kalıyor ve ozon molekülü ile zincirleme reaksiyonlara girmek suretiyle ozonu parçalayabiliyor. Bu tür kimyasal olaylara örnek olarak aşağıdaki zincir reaksiyonunu gösterebiliriz:

$$Cl + O_3 \rightarrow ClO + O_2$$
$$ClO + O \rightarrow Cl + O_2$$

KFK gazları atmosferde aşağı yukarı 75-120 yıl yaşayabiliyorlar. Yaklaşık beş yıl troposferde kaldıktan sonra stratosfere geçen bu gazlar orada morötesi ışınların etkisiyle ayrışarak Cl gazını serbest bırakıyorlar. Yukarıdaki örnekte de görüldüğü gibi, reaksiyonun ikinci basamağında Cl atomu serbest kalmakta ve bu atom O_3 ile yeniden reaksiyona girmektedir. Bu reaksiyonlar klor gazının uygun bir gaz molekülü tarafından tuzaklanmasına kadar sürer.Böylelikle bir klor atomu stratosferde kaldığı süre zarfında binlerce ozon molekülünü parçalayabilir. Benzer biçimde HO_x ve NO_x bileşikleri O_3 molekülleri ile iki basamaklı reaksiyonlara girerek ozonun oksijene dönüşümünü katalizlemektedirler.

Atmosferde bulunan ve ozon için tehlikeli olan eser gazların yoğunlukları 1970 ortalarından beri muntazaman ölçülmektedir. Ölçüm sonuçları, klor içeren kloro-floro-karbon bileşiklerinin yanı sıra, yine ozon için tehlikeli olan, CO_2, N_2O ve CH_4 gazlarının yoğunluklarında da önemli artışlar olduğunu or-

* *ODTÜ, Fizik Bölümü, Ankara.*

taya koymuştur. Sera etkisi ile yer atmosferinin ısınmasında büyük rolü bulunan CO_2 gazı başta olmak üzere, eser gazların atmosferik yoğunlukları 1975 yılından beri büyük ölçüde artmıştır. Bunlardan KFK'lar son yirmi yıl içinde hemen hemen iki katına çıkmıştır. Bilindiği gibi, KFK gazları evlerde ve endüstride soğutma sistemleri, temizlik, dezenfekte ve köpük maddeleri aracılığı ile günlük yaşamımızda yaygın şekilde kullanılıyor. Bu gazlar ayrıca elektronik endüstrisinde de önemli rol oynamaktadır.

1970'li yılların ortalarında KFK'ların ozonun yok olmasında çok etkin bir rol oynadığı saptandıktan sonra bu alanda araştırma faaliyetleri yoğunlaştırılmıştır. 1985 yılında Antarktika'da büyük ozon deliğinin ortaya çıkması, konunun ciddiyetini büsbütün artırmıştır(2). Uydular aracılığı veya uçak ve balon uçuşları ile gerçekleştirilen ölçümler, 1979-1989 yılları arasında ozon yoğunluğunun Antarktika'da yer yer % 50 dolayında inceldiğini ortaya koyuyor. Güney kutbunda ozon incelmesinin hatta bazı bölgelerde tamamen tükenmiş olmasının başlıca nedeninin kimyasal olduğu ve bunun da insan ürünü olan kloro-flloro-karbonlardan kaynaklandığı konusunda atmosfer bilim adamları fikir birliği içindedirler.

Güney Kutup bölgesinde olduğu kadar ciddi boyutlarda olmamakla birlikte, ozon azalması Kuzey Kutup bölgelerinde de ölçülmüştür. Son yıllarda uçuşlar ve lazer LIDAR (Light Detection And Ranging) ölçüm istasyonları yardımıyla gerçekleştirilen gözlemler, Kuzey Yarımküresinde de ozon yoğunluğunda belirli ölçülerde azalmalar olduğu bulunmuştur(3). Ancak, deneysel bulguların duyarlılıkla değerlendirilmesi, Kuzey Yarımküresindeki ozon incelmesinin kutupsal dinamik olaylardan kanaklandığını gösteriyor. Bu bölgede sıcaklığın Güney Kutbunda olduğu kadar çok azalmaması ve dolayısıyla kimyasal olaylar için gerekli koşulların oluşmaması, Kuzey Kutbunda Güney'e nazaran daha az ozon azalması ortaya çıkmasının başlıca nedenleridir.

Deneysel bulgulara ve model hesaplamalara göre, 1989 yılı itibarıyla ozon tabakası genelde ortalama % 2 kadar incelmiştir. KFK'ların üretiminin bugünkü artış hızı ile devam etmesi durumunda 20-30 yıl sonra incelmenin % 10-12'e kadar yükselebileceği hesaplanıyor.

Ozon tabakasının insan sağlığı ve ekolojiyi koruma bakımından hayatî öneme sahip olduğu ve korunması gerektiği konularında herkes aynı görüşü paylaşmaktadır. Son yıllarda gözlenen ozon tabakasındaki bu olumsuz değişmenin yol açtığı ve ilerde açabileceği etkilere karşı tüm canlı varlıkları, doğal kaynakları ve tarımsal ürünleri korumak amacıyla uluslararası önlemler alınmaktadır. Öncelikle, insan ürünü olan KFK'ların üretimi ve tüketiminin kontrol altına alınması yolunda çalışmalar yoğunlaştırılmıştır. Diğer yandan, söz konusu kimyasal maddelere alternatif olabilecek yeni maddelerin bulunması ve KFK'ların yerine kullanılması gündeme gelmektedir. Bu amaçla, kimyasal madde üreten pek çok uluslararası kuruluş, alternatif madde ve alternatif teknoloji arayışı içine girmiştir. Gündeme gelen yeni maddelerden bazıları öteden beri önerilen KFK'larda klor gazı yerine hidrojen gazının geçmesi ile elde edilen hidro-floro-alkanlar ($CFC\ell_2$; HFA) ve hidro-kloro-florokarbon ($CFC\ell_3$; HKFK) maddelerdir. Bunlardan özellikle, ticarî deyimiyle, HFA-134a üzerindeki çalışmalar oldukça ilerlemiştir. Görüldüğü gibi bu alternatif maddeler de klor içeriyorlar. Ancak bu maddeler az kararlı olup, ozon tabakasına kadar ulaşamıyorlar.

Alternatif maddelerin geliştirilmesi ve uygulanmasında başlıca sorun maliyet artışıdır. Örneğin, HFA ve HKFK'lar KFK'lardan daha çok pahalıdırlar. Bazı alternatif maddelerin kullanılabilmesi için zorunlu olan yeni teknoloji büyük malî külfet getirmektedir. O halde, maddesi ile birlikte teknolojisi de ucuz olan kimyasallara gereksinme bulunmaktadır. Önerilen ucuz alternatif maddeler arasında propan ve amonyak gazları ile su soğurucu soğutucular bilhassa dikkati çekmektedir. Ancak bu gazların yanıcı ve zehirli olmak gibi olumsuz yönleri var. Bu da teknolojik uygulamada maliyeti artırıyor.

KFK'lara alternatif olabilecek ozon dostu madde ve teknoloji arayışı henüz yeni başlamış olup, günlük yaşama girmesi daha zaman alabilecektir. Buna karşın, ozon incelmesinin insan ve çevre üzerindeki öneminin anlaşılmış ve önlem alınması gerektiği konusunda herkesin aynı görüşü paylaşıyor olması, soruna çözüm bulunmasını kolaylaştırıyor ve doğa için ümit veriyor.

KAYNAKLAR

1-) M.L. Salby and R. R. Garcia, Physics Today, March 1990, P. 38.

2-) J. C. Farman et al., Nature, 315,207, 1985.

3-) A. Plamp, Nature, 347, 20, 1990.



Hadi çocuklar başka bir şey konuşalım lütfen!

AKDENİZ'DE YEŞİL ALARM



Sıcak denizlerin bir yosunu olan Caulerpa Taxifolia, şimdi Côte d'Azur sahilinin gündem konusu oldu. Akdeniz'de ilk defa 1989'da Monako Prensliği kıyıları önünde rastlanmış olan bu yosun, hiç durmadan büyüyen ve çevreyi kaplayan örtüler oluşturmaktadır. O zamandan beri yosun hakkındaki tartışmalar süregelmektedir: Yosun nasıl olup Akdeniz'e kadar erişebilmiştir? Buradaki bitki ve hayvanlar için tehlikeli midir?

Laurent MAYET

28 Ocak salı günü, Monako ile Menton arasındaki cap Martin'deyiz. Ayaklarına paletlerini geçirmiş olan dalgıçlar, paytak adımlarla gezinerek dalgakırandan dalmaya hazırlanıyorlar. Su buz gibi. Dalgıçlar dibe doğru yaklaştıkça sular gitgide berraklaşıyor. Ortaya bir akvaryum görüntüsü çıkıyor: Kumları, ışıldayan tatlı yeşil bir bitki örtüsü kaplamış. Akıntılarla dalgalandıkça, sanki bir eğrelti otu tarlasını andırıyor. Bu uzun yeşil yapraklar, ortalama yirmi metrelik bir kalınlığa erişerek bütün deniz dibini örtmüş. Dalgıçlar afallayıp kalıyor. Aslında bu, Nis'li tropik yosunlar uzmanı Alexandre Meinesz'in ilk gözlem dalışı değil ama, yosunun yayılış hızı onun bütün tahminlerini aşmış. Nis Üniversitesi'nin deniz kıyısı çevre laboratuvarının müdürü olan Meinesz, iki yıldır bütün kamu yetkililerini bu küçük bitkinin deniz için yaratacağı tehlikeler konusunda uyarmaya çalışıyor. İlk defa 1989'da Monako Prensliği kıyısı önünde rastlanmış olan bu tropik yosun örtüsü, şimdi bütün Côte d'Azur'ü sarmıştır.

Bu işleri yapan yosun, bilimsel adıyla Caulerpa taxifolia'dır. Onu, tropik balıklar satan mağazalardan akvaryum süs bitkisi olarak edinmek mümkündür. Sıcak suların bitkisi olan Caulerpa taxifolia, Antiller'de, Brezilya'da, Madagaskar'da ve Pasifik'in deniz gölcüklerinde yetişir. Acaba Akdeniz'in hayvan ve bitkileri için bir tehlike oluşturabilir mi? Bu konudaki fikirleri değişiktir. Alexandre Meinesz gibi bazı uzmanlara göre tropik bir yosun, Akdeniz'in ekolojik dengesini tehlikeli biçimde değiştirebilir. Buna karşılık ünlü Monako Oseanografi Müzesi'nin, görevi 1989'da Jacques-Yves Cousteau'dan devralmış olan müdürü Prof. François Dcumenge gibi diğerleri, bu yosunun Akdeniz'e yarar sağlayacağını, çünkü yapılaşma ve kirlenme yüzünden deniz altı çöllerine dönüşen bölümleri yeniden canlandıracağını ileri sürüyorlar. Gerçek ne yönde olursa olsun, konu daha şimdiden birçok bilim adamıyla bilim enstitüsünün dikkatini üzerine çekmiştir.

Tropik bölge bitkisi olan bu yosun, nasıl olup da Akdeniz'e gelebilmiştir? Monako'daki Oseanografi Müzesi akvaryumu görevlilerinden birinin dediğine göre, on beş yıldan beri müzenin çeşitli su tanklarında yetiştirilmekte olan Caulerpa taxifolia, 1984'te denize açılışı olan bir akvaryumun içinde görülmüştü. O zaman bu olay pek fazla önemsenmemişti; çün-



Caulerpa taxifolia, normal olarak Pasifik'in deniz göllerinde yetişmektedir. Bugün ise şaşılacak bir hızla Akdeniz'in soğuk sularına yayılıyor. Yosun daha şimdiden 30 hektarlık bir alanı kaplamıştır. 80'li yılların başında Almanya'nın Stuttgart şehrindeki Wilhelma hayvanat bahçesinin bir akvaryumunda ilk olarak yetiştirilmeye başlanan bu tropik yosundan az bir miktar, Nancy Zooloji Müzesi'ne hediye edilmiş, bu müzede, yosundan küçük bir tutamı, Monako Oseanografi Müzesi'ne yollanmıştı.

kü yosunun bölgenin kış sıcaklık derecelerine (ortalama 13 derece santigrat) dayanabileceğine çok az ihtimal verilmekteydi. Ne var ki, bu bir tutam yosun, gelişmiş ve akvaryumun boşaltma borusunu tamamen kaplamıştı. 1989 Ağustosunda yosunun etrafı istilası öyle boyutlara erişmişti ki, yosunu ilk defa gözlemiş olan Monako müzesi görevlisi durumu kendisinin tanıdığı Prof. Alexandre Meinesz'e haber vermeyi gerekli görmüştü. Bu yosunların uzmanı olan profesör, gecikmeden olay yerinde incelemelere başlamış ve şunları belirlemişti: Yosun, 0 ile 35 metre derinlik arasında çok yoğun ve aralıksız bir örgü oluşturarak her çeşit zemin (kaya, kum, dip çamuru) üzerinde tutunmuştu! Bu yosun istilasından sorumlu tutulan Monako müzesi müdürü François Doumene ise, "Bu yosunlar bizim için bir nimettir. Eskiden müzenin denize bakan cephesinde sadece dip çamuru vardı. Şimdi ise, sık bir deniz çayırlığı yer alıyor. Hatta bu yosunların ortaya çıkmasından sonra müren, ahtapot ve palamut balıklarının bölgeye çok sayıda gelip yerleştiklerini belirledik" diyor. Olabilir ama, bu küçük yosunun sadece Monako kayalığı ile yetineceği sanılmamalıdır. Nitekim yosun, aradan bugüne kadar geçen süre içinde bütün Côte d'Azur kıyısını kaplamış bulunuyor.



Nis Üniversitesi deniz çevre laboratuvarının müdürü ve Caulerpa uzmanı olan Alexandre Meinesz, herkesi uyarıyor. Düşüncesine göre bu yosun, Akdeniz'in ekolojik dengesini alt üst edebilir.

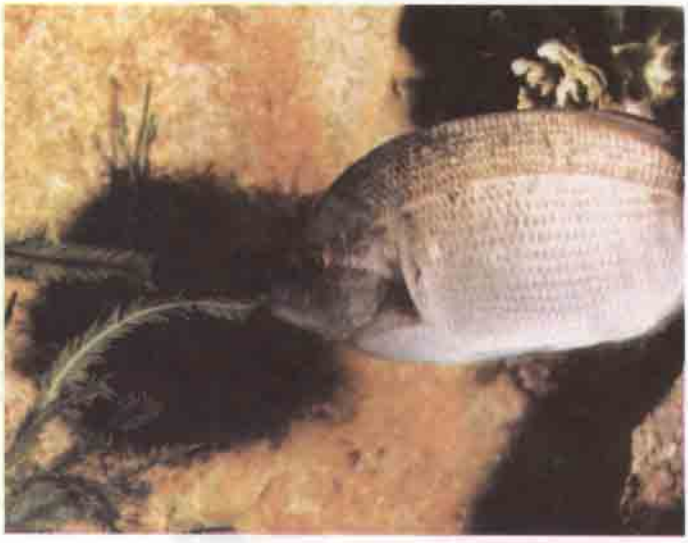
Yosunun sadece bir insan hatası sonucu değil, deniz kirlenmesi ya da iklim değişikliği sonucunda zaten Akdeniz'de uyur durumda mevcutken birden canlanıp geliştiğini, hatta gemilere yapışarak ya da akıntılarla sürüklenerek Akdeniz'e erişebileceğini söyleyenler de vardır. Herhalde Côte d'Azur'deki gözlemcilerin üzerinde birleştikleri husus, Caulerpa'nın şaşılacak bir hızla çoğalmakta olduğudur. 1990 ile 1991 arasında yosunun kapladığı alan, bölgesine göre değişiklik göstererek 3 ilâ 10 kat artmıştır. Şu anda yosun, yaklaşık 30 hektarlık bir alanı işgal etmekte ve sıklığı metrekare başına 8000 yaprak ve 244 metre uzayıcı sapa erişmektedir. Bu çok hızlı yayılışı nasıl açıklayabiliriz? Bunlar konusunda bir doktora tezi hazırlamış olan Profesör Alexandre Meinesz, şöyle diyor: "Caulerpa'ların iki ayrı üreme biçimi vardır. Bunlardan biri bitki gibi tomurcuklanma, diğeri ise eşeysel çoğalmadır. Bu ikincisinde bitki erkek ve dişi gametler üretir. Bunlar birbirleriyle birleşerek sonradan yosuna dönüşecek olan yumurtalar oluştururlar. Dolayısıyla yosunun küçücük bir bölümü bile, bazılarının Akdeniz kangreni diye adlandırdığı bu örtünün etrafı kaplamasına yeter."

Caulerpa taxifolia konusunda en kaygılandırıcı husus, onun Akdeniz'de ne bir rakibinin ne de bir düşmanının olmamasıdır. Bitki yiyen balıkların nispeten çok olduğu tropik bölgelerde, Caulerpa gibi bazı yosunlar kendilerini kimyasal silâhlarla donatmışlardır. Akdeniz'de buna bile gerek yoktur. Bu yüzden Caulerpa herhalde Akdeniz'de koyun ağılına girmiş bir kurttan farksız olacaktır. Caulerpa'nın, deniz içinde yetiştirilmesine çalışılan başka bitkilerin yerini almasından da korkulmaktadır. Nitekim Prof. Charles-François Boudouresque, bunun bütün ekolojik beslenme zinciri için bir felaket olabileceğine işaret ediyor. Caulerpa taxifolia'nın saçtığı çeşitli toksinler (caulerpisin, calerpin, caulerpenin vs..) de hayalleri işletmekten geri kalmamaktadır. Yosun bu zehirleri bitki yiyen balıkları çevresinden uzak tutmak için salgılar. Akdeniz'de Caulerpa'yı yiyebilecek pek

Burada bir akvaryumda yosunu afiyetle yerken görülen çapak balığı gibi bir canlı, belki tabiatta da yosunun yayılışını önleyebilecektir.

İNSERM Deniz Sağlığı Enstitüsü tarafından yapılmış olan zehirlilik deneyleri, Caulerpa taxifolia özünün bir gramının bir beyaz fareyi öldürebileceğini göstermiştir.





az balık ya da yumuşakça bilinmektedir. Prof. Boudouresque, "Bunlar da Caulerpa'ları yedikleri için tüketime elverişsiz, hatta insan için tehlikeli hale gelebilirler" diyerek endişesini belirtiyor. INSERM Enstitüsü Deniz Sağlığı Bölümü'nden Danielle Pesando'nun yönettiği bir deney, Caulerpa özünden bir gram zerk edilmesinin bir beyaz fareyi öldürmeye yeteceğini göstermiştir. Ancak beyaz fare kendisine bu miktarda hindiba özü bile zerk edilse, belki gene ölecekti. Prof. Doumenge'e göre, bu yosunun zehirliliği sadece boş laftan ibarettir. Kendisi ayrıca Ifremer deniz kültürü laboratuvarından aldığı bilgiye dayanarak, yosunun Güney Pasifik'in bazı bölgelerinde salata ya da yemek katkısı biçiminde tüketilmekte olduğunu sözlerine ekliyor.

Görüldüğü gibi, Caulerpa taxifolia'nın zehirli olup olmadığı konusu bile çetin tartışmalara yol açmaktadır. Henüz yosunun ürettiği toksinlerin özelliğini ve yoğunluğunu iyi bilmiyoruz. Şu anda yosunun zehirlilik oranının bir değerlendirmesi yapılmaktadır. Bu değerlendirme işi, İtalya'nın Trente şehrindeki kimya enstitüsünde görevli Prof. Francesco Pietra'ya havale edilmiştir.



İlk defa 1989'da Monako Oseanografi Müzesi kayalığında görülmüş olan bu tropik yosun, daha sonra Menton'dan Mejan'a kadar bütün kıyıyı kaplamıştır.

Bilim adamları, şimdilik yosunun geleceği hakkında iki senaryo düşünmektedirler. Senaryolardan birincisine göre, birkaç yıl içinde ortaya yosunu frenleyen bir etken, meselâ henüz bilmediğimiz yosunseven bir canlı çıkabilir. Buna karşı, ikinci senaryo daha kötümserdir. Bu senaryoya göre, yosunu tabiî olarak frenleyecek bir canlı çıkmayacak ve yosun çevreyi kaplamayı sürdürerek daha sıcak sulara (Korsika, Sardinya, Balearlar) erişecektir. Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi CNRS'nin Luminy'deki laboratuvarında deniz canlıları araştırma görevlisi olan Marc Verlaque, "Eğer yosun Lion ve Cenova körfezlerinin oluşturduğu sıcaklık engellerini aşarsa, Akdeniz'in bütün su altı canlılarının hayatı tehlikeye düşecektir" şeklinde bir açıklamada bulunuyor. Bazı kimseler bu açıklamayı abartılı bir felâket tellallığı gibi görüyorlarsa da, benzer bir felâketin su sümbülleri yüzünden meydana gelmiş olduğunu unutmuşa benziyorlar. Bahçe sümbülünün bir akrabası olan su sümbülü, tropik bölgelerin tatlı su havzalarını istila etmiş ve birçok yerli bitki türünü ortadan kaldırmıştı. Su sümbülünün de tıpkı Caulerpa taxifolia gibi çok az düşmanı vardı.

Sciences et Avenir, Mart 1992'den kısaltarak çev.:
Dr. Ergin KORUR

Dünyada değişiklik yapmakta başarılı olanlar, değişikliğe kendilerinden başlayanlardır.

B.Show

YENİ BİR KARBON MOLEKÜLÜ

FULLERİT

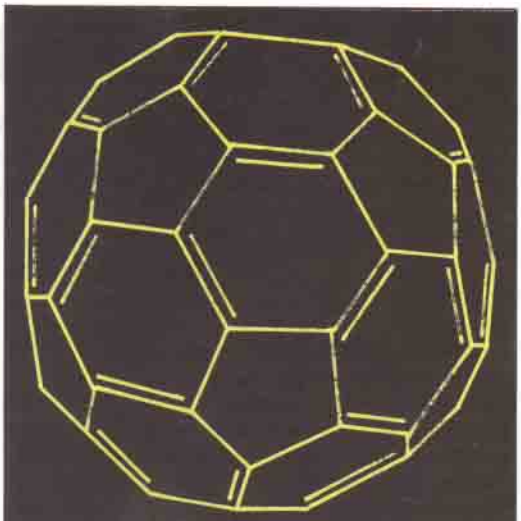
Suat ÖZKOL*

Fullerit, elmas ve grafit gibi, sadece karbondan oluşan futbol topuna benzer küresel yapıda bir moleküldür. Kozmik tozların oluşumunu araştıran fizikçiler tarafından 1985 yılında, grafitin lazer ışınları ile buharlaştırılması esnasında tesadüfen bulunmuştur(1). Bu arada küresel yapıda değişik karbon sayılarında moleküllere de rastlanmış, fakat en kararlı olanının C_{60} molekülü olduğu görülmüştür. Bu C_{60} molekülü, 60 karbon atomunun birleşerek 60 düğüm ve 32 yüzeyden oluşan bir polygon oluşturması ile ortaya çıkan, önce başka isimler de verilen, fakat en son fullerit isminde karar kılınan bir moleküldür. 32 yüzeyin yirmisi altıgen ve on ikisi beşgenden oluşmaktadır. Fullerit ismini Amerikalı mimar Buckminster Fuller'den almaktadır. Çünkü Fuller'in futbol topuna benzer tasarladığı ve inşa ettiği katedralin yapısı, fulleritin yapısını andırmaktadır(2).

Bilim adamları bu buluşun organik kimyada yeni bir çığır açacağından bahsetmektedirler. Modern petrokimyanın temelini oluşturan benzol halkasında sadece altı karbon atomu varken, fulleritte bunun on misli karbon atomu mevcuttur.

Texas Rice Üniversitesi'nde 1985 yılında bir grup araştırmacı, ilk defa fulleritle tanışmışlar, ancak yeterli miktarlarda üretememişlerdir(3). 1990 yılında Max-Planck Enstitüsü'nden Wolfgang Kratschmer, Tucson'daki Arizona Üniversitesi'nden araştırmacılar Donald Huffman ve Lowell Lamb ile birlikte fulleriti gram mertebesinde üretmeyi başarmışlardır(4). Basıncı 50 ile 100 mbar arasına indirilmiş bir kapta bulunan grafit çubuklardan yüksek şiddette elektrik akımı geçirerek grafit buharlaştırılmıştır. Bu karbon buharı üzerine helyum gazı verilerek soğutulduğunda karbon çeperlerine % 10 fullerit içeren kurum kondanse olmuştur. Bu kurumdan fullerit, benzol ile çözülüp alınmış ve çözeltiden benzol buharlaştırıldığında, geriye oldukça zengin fullerit kalmıştır. Bu fulleriti daha da arıtmak için yöntemler de bulunmuştur. Örneğin bu yöntemlerden biri alüminyum oksit üzerine kromotografi ile arıtma yapmaktır(5). Bu üretim yönteminde, fullerit ilk buharlaşma sırasında değil, karbon buharının gaz molekülleri ile çarpışması esnasında oluşmaktadır. Bunun nedeni henüz tam olarak açıklanamamıştır(6).

Yapılan başka bir araştırmada fulleritin La, Ba, Sr ve Ca gibi metallerle çok kararlı bileşikler oluşturduğu tespit edilmiştir(7). Bu özelliği nedeniyle tıpta, insan vücuduna verilmesi gereken isotopları fulleritin içine koyup, fulleriti sanki bir taşıyıcı kap gibi kullanmak fikri öne sürülmüştür. Başka kullanım alanı olarak fulleritin küresel yapısı gereği ideal bir yağlayıcı olabileceği, ayrıca yeni bir çeşit katalizatör olarak veya yeni karbon bileşikleri oluşturarak yeni maddeler üretmek örneğin bir süperteflon gibi akla gelen başka örneklerdir. Daha çok yeni olan bu molekülün nerelerde kullanım alanı bulacağı hakkında tahminlerde bulunurken, yepyeni uygulama alanlarının da çok yakında ortaya çıkacağını söylemek pek yanlış olmaz sanırım.



Fulleritin yapısı

* *Doç.Dr., Hacettepe Üniversitesi, Maden Müh. Bölümü.*

KAYNAKLAR

(1) G.COLLIN Chem.-Ing.-Tech. 63 (1991) 6, S. 539.

(2) R.W.MARKS The Dymaxion World of Buckminster Fuller, Reinhold, New York (1960).

(3) Q.L. Zhang u.a. J.Phys.Chem., vol. 90 (1986) 4, S. 525.

(4) W.Kratschmer u.a. Nature 347 (1990) S. 354.

(5) R.Taylor u.a. J.Chem. Soc. Chem. Commun. (1990) S. 1423.

(6) N.N. Spiegel NR. 7, Feb. (1991), S. 217.

(7) J.R. HEATH u.a. J.Am. Chem. Soc., (1985) 107, S. 7779.

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1..f4! 2.ef4 Fa7! 3.Ad7 Ff2! (4.Kf2 Ke1 mat ya da 4.Şf2 Vh2 5.Şf3 Ve2 mat.) 4.Şh1 ve beyaz terkeder (Romero-Lobron, Amsterdam 1987).

Çözüm II : 1.Ad7! Kd7 (1..Ad7 2.Fh7! Şh7 3.Vh5 Şg8 4.Fg7! var.) 2.Ff6 cd3 3.Kg3! (3.Vg4 g6 4.Vg5 Kc8! siyahın savunması var.) 3..Kc8 (3..g6 hamlesine 4.Vh5 var. 5.Vh7 ve arkasından Kh3 mat tehdidi ile) 4.Kg7 Şf8 5.Kg8!! kazanır (Karner-Madl, Szolnok 1987).

Çözüm III : 1.Ke4! de4 2.Ag7 Şf8 3.Ae6 Şe8 4.f6 kazanır (Van der Wiel-Welling, Tilburg 1987).

CÜCE ANTİKORLAR KANSERİ YENECEK

Antikorlar vücudumuzun bekçileri gibidir. Vücudumuza giren yabancı bir proteini veya mikrobu hemen tanır; onu "kuşatır" ve sonra alarm vererek bağışıklık sisteminin büyük taburlarını yardıma çağırır. Amaç, yabancıyı etkisiz hale getirmektir.

Bakterilerin toksinlerine karşı oluşan antikorlar (antitoksinler), bu zehirlerle birleşerek onları etkisiz hale getirir. Virüslere karşı oluşan antikorlar, virüslerin hücrelerden içeri girmesini önler. Bu özellikleri nedeniyle antikorlar, saldırıya uğrayan bir organizmanın savunma gücünü artırmak için kullanılabilirler (aşı ve serum tedavisi).

Fakat bağışıklık uzmanları (immünolojist) çok geçmeden antikorların teşhis için de kullanılabileceğini anladılar. Belli bir "istilâcı"ya (antijen) karşı belli bir antikor oluşur ve bu antikor antijene yapışarak onu etkisizleştirmeye çalışır. Antikorlar vücudumuza giren mikrop veya zararlı maddeleri bulduğuna göre, antikorların nerede toplandığına bakarak, bu mikrop veya zararlı maddelerin yerini ve cinsini keşfedemez miyiz? Antikora bir radyoaktif madde takarak onu her gittiği yerde izleyebiliriz. Böylece "uykuda" olan bir virüsün veya derinlere saklanmış bir kanser metastazının yerini çabucak bulabiliriz. Bunda yanlışlık olmaz, çünkü antikorlar çok spesifiktir; yani her antijene karşı yalnız o antijenle birleşen bir antikor oluşur. Antijenle antikor karı kocaya benzetilebilir. Her kocanın ve her karının yüzü farklıdır, her evli kadının bir kocası ve her kocanın bir karısı vardır. Her antijen diğer antijenlerden ve her antikor diğer antikorlardan farklıdır. Her antijenin belli bir antikoru, her antikorun belli bir antijeni vardır. Tabiî, vücutta birbirinin aynı sayısız antijen molekülü bulunabilir ve bunlara karşı birbirinin aynı sayısız antikor molekülü oluşur.

Peki, antikorları nasıl elde edelim? Bunun için birçok yöntem varsa da hiçbiri ideal değildir. İlk hatıra gelen, antikorları kandan elde etmektir. Çünkü kan, içinde immünoglobulinlerin (antikorların diğer adı) yüzdüğü bir göl gibidir. Ne var ki, kanımızda çok çeşitli tipte antikorlar vardır: Her nezle, her grip, her böcek sokuşu, her bakteri, mikrop veya virüs saldırısı, yeni tip bir antikor oluşturmuştur. Kısacası kan, bir immünoglobulinler kokteylidir; bunlar arasından belli bir antikor tipini ayırt etmek hemen hemen olanaksızdır.

Bu nedenle 1976'da C.Milstein tarafından "monoclonal antikor"ların (aynı ana hücreden bölünerek çoğalmış hücrelerin oluşturduğu birbirine özdeş antikorların) bulunuşu bilimde bir devrim niteliği taşıyordu. O zamanlar belli bir antijene maruz kalmış bir hayvanın dalağından antikor yapıcı hücreleri (plazmositler) elde etmek ve bunları hücre kültürüyle çoğaltmak mümkün oluyordu. Bu hücreler tabiî yalnız verilmiş olan antijene karşı antikor yapıyorlardı; fakat ne yazık ki, plazmositler hücre kültüründe uzun süre yaşamıyordu.

Milstein dahiyane bir yöntemle bu plazmositleri ölümsüz hale getirdi. Nasıl mı? En garip ve en çelişkili bir yöntemle: Vücudun bekçileri olan plazmositleri en büyük düşmanlarıyla, kanser hücreleriyle, birleştirerek. Kanser hücreleri hücre kültüründe kontrol edilemez bir şekilde sonsuza kadar çoğalır, yani ölümsüzdür. Normal bir hücre ise, hücre kültüründe 50 kadar bölünme yaptıktan sonra ölür. Milstein, antikor yapıcı plazmositleri, plazmositom (plazma hücreli kanser) tümörlerinin plazmositleriyle birleştirerek melez (hibrid) hücreler elde etti. Bu melez hücreler hem belli bir antijene karşı antikor yapıyor, hem de sonsuz çoğalıyordu.

Pratikte bir fareye bir antijen, örneğin bir virüs verilir. Sonra bu farenin dalağından alınan plazmositler, plazmositom kanserli farelerin tümörlerinden alınan plazmositlerle birleştirilir. Böylece verilen virüse karşı antikor yapıcı küçük bir fabrika kurulmuş olur.

Ne yazık ki, bu yöntemin de sakıncaları vardır. Bir kere elde edilen antikorlar, insan değil hayvandan elde edildiğinden, insanların tedavisinde kullanılamaz; ancak araştırma amacıyla kullanılabilir. Çünkü insanda plazmosit-habis hücre füzyonu gerçekleştirilmez. Fare monoclonal antikorları ise, insana verildiğinde antijen etkisi yapar ve insan bağışıklık sistemi tarafından yok edilir.

Böylece hayvandan elde edilen antikorları "insanlaştırmak" çabaları başlamıştır. Bunun için antikor molekülünde türe özgü oluşu sağlayan kod yok edilmelidir. Bunun için de önce bu kodun yeri belirlenmelidir.

Burada bazı açıklamalar gerekiyor: Bütün antikorlar polipeptid zincirlerinden yapılmıştır. Belli bir tür için bu polipeptidler özdeştir; yalnız zincirin ucundaki aminoasit, bir antikordan diğerine değişir. Böylece antikorlar anahtarlara benzetilebilir: Başı, gövdesi ve ucunda belli bir kilidi açmak için kendine özgü dişleri vardır. Demek ki, bir türden diğerine değişen, antikorun değişken (variabl) ucudur. Her anahtar yalnız belli bir kilidi açabildiği gibi, bir antikorun üç boyutlu uç kısmı, yalnız yapısı kendine uyan belli bir antijene bağlanabilir.

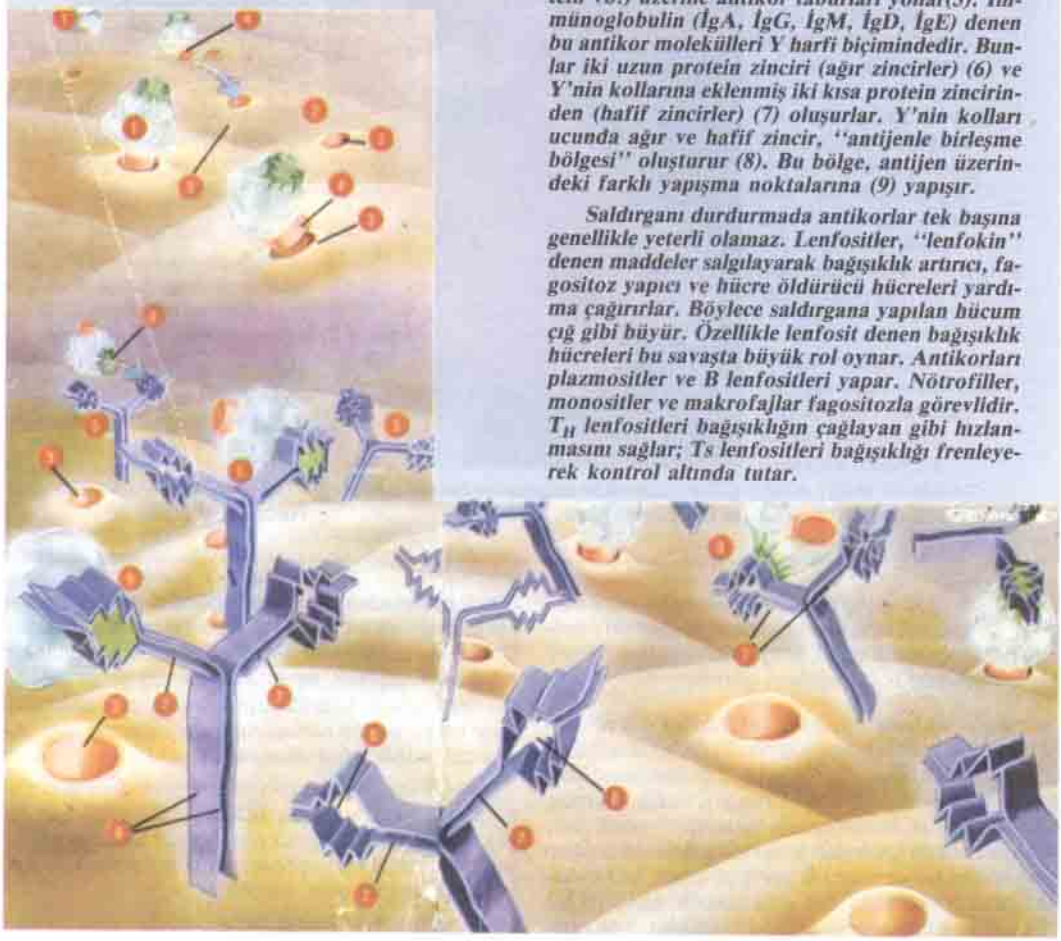
Biyologlara göre, bir türe ait bütün antikor moleküllerinde ortak olan bir bölüm vardır; bu bölüme o türün markası gözüyle bakılabilir. Buna "tür kodu" da diyebiliriz. Antikorun ikinci bölümü ise, antikordan antikora değişen değişken (variabl) bölümüdür. Hayvan antikorlarının insanda reddine, tür kodu neden olmaktadır. O halde hayvan antikorlarını "insan-

ANTİKORLAR: SALDIRGANLAR İÇİN BEKÇİ KÖPEKLERİMİZ

Bir virüs (1) vücudumuzdaki hücrelere (2) saldırıyor. Hücrelerimizin zarında bu virüsün yapışabileceği reseptörler (3), bu virüslerde de hücre reseptörlerimize takılacak kancalar var (4). Kanca reseptöre takılınca hücre kapısı virüse açılıyor; virüs hücre içinde çoğalıyor ve sonunda hücre tahrip oluyor. Serbest kalan virüsler yeni hücrelere giriyor vb.

Bağışıklık sistemimiz, vücudumuza giren "istilâcı" (virüs, bakteri, organ nakli, yabancı protein vb.) üzerine antikor taburları yollar(5). İmmünoglobulin (İgA, İgG, İgM, İgD, İgE) denen bu antikor molekülleri Y harfi biçimindedir. Bunlar iki uzun protein zinciri (ağır zincirler) (6) ve Y'nin kollarına eklenmiş iki kısa protein zincirinden (hafif zincirler) (7) oluşurlar. Y'nin kolları ucunda ağır ve hafif zincir, "antijenle birleşme bölgesi" oluşturur (8). Bu bölge, antijen üzerindeki farklı yapışma noktalarına (9) yapışır.

Saldırganı durdurmada antikorlar tek başına genellikle yeterli olamaz. Lenfositler, "lenfokin" denen maddeler salgılayarak bağışıklık artırıcı, fagositoz yapıcı ve hücre öldürücü hücreleri yardıma çağırırlar. Böylece saldırgana yapılan hücum çığ gibi büyür. Özellikle lenfosit denen bağışıklık hücreleri bu savaşta büyük rol oynar. Antikorları plazmositler ve B lenfositleri yapar. Nötrofiller, monositler ve makrofajlar fagositozla görevlidir. T_H lenfositleri bağışıklığın çağlayan gibi hızlanmasını sağlar; Ts lenfositleri bağışıklığı frenleyerek kontrol altında tutar.



laştırmak" için, insan antikorlarının tür kodu ile hayvan kökenli bir variabl ucu birleştirmek gerekir. Böyle bir tercihin nedeni, insan antikorları tür kodunun gen mühendisliği yoluyla nisbeten kolayca elde edilmesidir. Variabl bölümün gen mühendisliği yoluyla elde edilmesi çok zordur. Variabl bölüm, kemiricilerden hazır olarak alınacaktır.

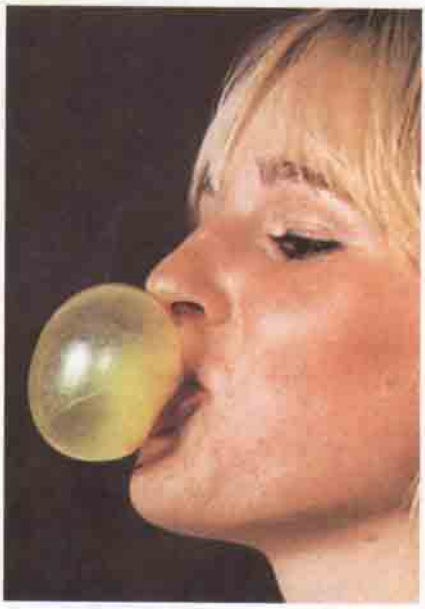
Ne yazık ki, bugüne kadar yapılan sayısız deney, insan ve hayvan antikorlarından oluşmuş melez antikorun etkili olmasını sağlayamamıştır. Tür kodu etkisini yok etmek çok zordur. Melez antikor molekülünün küçük bir bölümünün hayvan antikoru olması halinde, insan vücudunun bu antikoru reddetmeyeceği varsayılmıştır; fakat pratikte bu sağlanamamıştır.

Acaba insan antikoru parçasına gerek var mı? Hayır! Farede oluşan antikorun, yalnız antijeni tanıyacak kadar küçük bir parçası yeterlidir; yeter ki, bu parça fare türüne ait hiçbir bilgi taşımasın. İngiltere'de Cambridge Tıp Araştırmaları Konseyi (MRC)'den bir ekip, farelerden böyle bir mini-antikor elde etmeyi başarmıştır. Bu parça, tek başına antijene yapışabilir. Böyle bir mini-antikor elde etmek kolaydır: Antijen verilmiş farelerin dalağından alınan plazmositlerden, bu mini-antikoru sentez ettirecek genler elde edilir. Antikor küçük olduğundan, genler az sayıdadır. Bu genler, gen mühendisliğinin "kobay"ı olan Escherichia coli mikrobuna verilir ve 3 gün sonra bu mikrobun bol miktarda mini-antikor yapmaya başladığı görülür. Cambridge araştırmacıları, bu

SAĞLIKLI DİŞLER İÇİN ÇİKLET ÇİĞNEYİN

Sürekli olarak çiklet çiğneyenlerin toplumumuzda hâlâ görgüsüz olarak nitelendirilmelerine aldırmayın. Zira, Almanya'nın Rostock kentinde bulunan bir poliklinikte, çocuk diş sağlığı ile ilgili yapılan bir araştırma sonucunda çiklet çiğnemenin, diş sağlığı açısından son derece faydalı olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırma neticesinde elde edilen en önemli bulgular şunlardır:

Çiklet çiğneyen insanın ağzı, daha fazla tükürük salgılar. Tükürük ise, dişlere dayanıklılık sağlayan kalsiyum maddesini temin eder. Tükürük salgısının fazla olması, dişlerin kendi kendisini daha çabuk ve etkili regenere etmesini sağlar.



Çiklet çiğnerken salgılanan tükürük, dişleri temizlemektedir.

Sağlıklı bir insan, her öğünden sonra dişlerini düzenli olarak fırçalamalıdır. Zaman zaman çiklet çiğnemek suretiyle diş sağlığınız konusunda bir değişiklik yapabilirsiniz.

Örneğin, ballı bir dilim ekmeği yediğiniz zaman, ağzınızda oluşan asit iki saat süreyle etkisini korur. Eğer yedikten sonra çiklet çiğnerseniz, söz konusu asitli ortam 20 dakika gibi çok kısa bir sürede yok olmaktadır.

P.M. 12/1991'den çev.: Recep ÖZTOP

antikorlara sdAB (single domain Antibody) adını verdiler. Çünkü antijene yapışmak için, değişken (variabl) bölgenin tümü değil, single domain (tek bölge) denen çok küçük bir bölümü gerekiyordu.

Küçük ve hareketli sdAB'ler mikroplarla savaşta büyük ve hantal immünoglobulin moleküllerinden çok daha etkili olacaktır. Neden mi? Şu nedenle: Mikroplar silâhlarını saklarlar. Örneğin, nezle mikrobu olan rhinovirus, burun zarına takacağı "kanca"ları, yüzeyinin derin kıvrımları arasında saklar. İri antikor molekülleri bu kıvrımlar arasına giremez, sdAB denen cüce antikorlarsa, her yere girebilir; sdAB'ler bu "kanca"lara bağlanarak onları etkisiz kılar, artık nezle virüsü burnun içine yapışamayacaktır.

Cambridge'in sdAB tipi minyatür antikorları kanser tedavisinde de çığır açacaktır. Şöyle ki, vücut kanser dokusunu yabancı bir doku olarak görür ve her yabancıya yaptığı gibi kanser dokusuna karşı da antikorlar yapar. Ancak bunların kanser hücrelerini tahrip etme özelliği zayıftır. Bu nedenle kanserli insanda kanserli dokuya karşı oluşan antikorları alarak bunlara şiddetli bir hücre zehiri (toxin) eklemek düşünülmüş, antikor + toxin molekülüne "immünotoxin" denmiştir. İmmünotoxinlerin kanser hücrelerini tahrip etmesi beklenir. Çünkü antikor, toxini kanser hücresine taşıyacaktır. Ne yazık ki, normal antikorlar çok büyük protein molekülleri olduğundan, kanser hücrelerine tam erişememektedir. Şimdi denenecek olan, sdAB cüce antikorlarına toxinler bağlayarak kanser dokusunu tahrip etmektir. Dahası var: Dikkatle seçilmiş antikor parçalarına sdAB'ler ekleyerek, ısmarlama dikilmiş bir elbise kadar mikropların üzerine uyan antikorlar yapılabilir. Yine bu yöntemle kanser hücreleri üzerine tam yapışacak sdAB'ler oluşturulabilir.

sdAB'leri çeşitli organlara vererek onların bağışıklık gücünü artırabiliriz. Bütün bunları yaparken de yukarda sözünü ettiğimiz reddedilme tehlikesi olmayacaktır. sdAB'ler kuşkusuz virüs enfeksiyonlarının tedavisinde çok etkili olabilecektir.

Tıpta cüce antikor denen bu büyük olayı bir kez daha iyice anlayalım: Elma yemek isteyince elma ağacını kesmiyor, elmayı koparıyoruz. Çünkü bize ağaç değil, elma gerekli. Ayrıca ağaç elmadan çok büyük olduğundan taşınması zor olurdu. Aynı şekilde koskoca antikor molekülünde bize asıl gerekli olan, antikorun antijen'le birleşen küçücük bir parçasıdır. İşte sdAB, bu mini-antikordur. Koskoca antikorun yaptığı işin, antikorun yalnız uç parçasınca yapılması, bir yere tren yerine lokomotifle gitmeye benzemektedir. Tabiî ki, bu durumda lokomotifin hızı ve manevra kabiliyeti artar.

Cüce antikorlar, kanser ve mikroplu hastalık tedavisinde yeni ufuklar açacak.

Science et Vie, Mart 1990'dan kısaltarak çev.: Doç.Dr. Selçuk ALSAN

EMRAHAN HALICI

OS/2 İŞLETİM SİSTEMİ

OS/2 2.0 işletim sistemi 28 Nisan'da tüm dünyada aynı anda kullanıcıların hizmetine sunuldu. Kişisel bilgisayar endüstrisinde PC üretiminden sonra gerçekleştirilen en önemli gelişme olduğu ileri sürülen OS/2 2.0 işletim sistemi, 1386 ve daha ileri işlemciye sahip PC ya da PS/2'ler için geliştirildi.

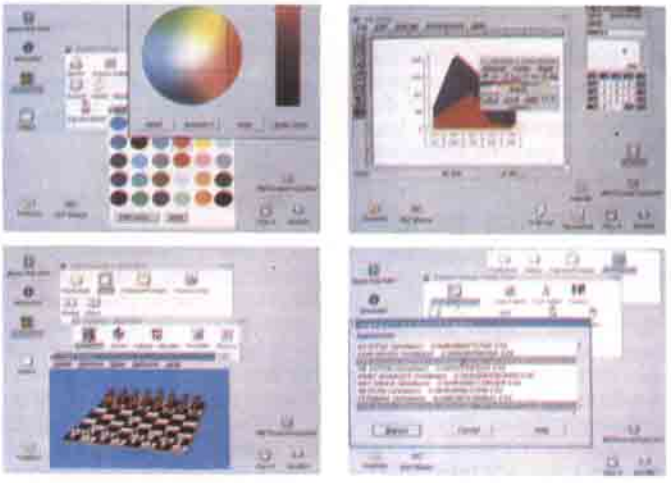
OS/2 sistemi başlangıçta Microsoft ve IBM'in ortak çalışmaları sonucu gerçekleştirilmişti. OS/2 2.0 sürümünü IBM tek başına bağımsız olarak devam ettiriyor.

OS/2'nin ilk sürümü, 1.0 1987 tarihinde piyasaya çıkmıştı. Karakter tabanlı bir kabuk (shell) üzerine oturtulan bu sürümde sınırlı bir DOS uyumluluğu bulunuyordu. OS/2 1.1 sürümünde grafik tabanlı kullanıcı ve programlama arabirimi Presentation Manager önemli ve vazgeçilmez bir öge olarak ortaya çıktı. OS/2 1.2'de uzun dosya adları tanımlamaya imkân tanıyan ve özellikle büyük sabit disklerde oldukça hızlı çalışan Yüksek Performanslı Dosyalama Sistemi HPFS (High Performance File System) bulunmaktaydı. 1.x sürümleri arasında sonuncusu olan OS/2 1.3 sürümünün özelliği, azaltılmış bellek gereksinimi ve sisteme yerleştirilen Adobe-type Manager. Bu sürümde ayrıca yığın (batch) programlama için Procedures Language/2 bulunuyor. OS/2 1.x sürümleri 16 bit i286 makineler için geliştirilmişti ancak, yaygın bir biçimde kullanılmadı.

Bu sürümlerden sonra, i386 ve i486'lı makineler için özel geliştirilen OS/2 sürüm 2.0, geçen yıl COMDEX fuarında tanıtılmıştı. Yeni sürümde görülen yenilikler arasında, DOS, Windos 2.x ve Windows 3.x uygulamalarını, bu işletim sistemlerini kullanmadan çok görevli (multitasking) olarak çalıştırılması bulunuyor. Nesne yönelimli kabuk, sistemin değişik işletim sistemleriyle boot edilebilmesi, 32 bitlik programlama arabirimleri, 16 MB'ı aşan fiziksel RAM için destek, yeni sürümde bulunan diğer önemli özellikler. OS/2 sürüm 2.0'ı çalıştırabilmek için 3MB RAM bellek gerekiyor.

Şimdiye kadar IBM ve compatible makinelerde yaygın olarak kullanılan DOS işletim sistemi bundan on yıl kadar önce IBM PC için tasarlanmıştı. Geçen on yıl içerisinde, DOS yeni donanımları desteklemek üzere bir çok kez düzenlendi. Ancak, çok sayıda uygulamanın birlikte yürütülmesi, ağların bakımı ya da host bağlantılarının sağlanması veya üzerinde çalışılan veri ve uygulamanın korunmasının hedef seçilmeden hazırlanmış olması, DOS'un geçen zaman içerisinde yetersiz kalmasına sebep oldu. DOS uygulamaları geliştirildikçe DOS'un bellekte kapladığı alan sorun yaratmaya başladı.

Geçmişteki sınırlamalardan kurtulmak üzere yepyeni bir başlangıçla tasarlanan OS/2 sürüm 2.0, i386 ve i486 yongalarının 32 bit gibi üstün özelliklerini ortaya çıkaracak şekilde yazıldı. Diğer yandan, geleceğe doğru ilerlerken geçmişteki iyi şeylerden vazgeçmemek de seçilen hedefler arasındaydı. OS/2 2.0 işletim sistemi kendisi için geliştirilen OS/2 16 bit ve 32 bit uygulamaların yanı sıra, DOS ve Windows uygulamalarının çalışmalarına olanak sağladığı gibi bunların daha gelişmiş bir biçimde kullanılmalarına da olanak sağlıyor. OS/2 2.0 kullanılması DOS ve Windows uygulamalarına artan çok görevlilik performansı ve güvenilirlik sağlıyor.



OS/2 sürüm 2.0 kendisi için gerçekleştirilen OS/2 uygulamalarının yanı sıra DOS ve Windows uygulamalarının da çalışmalarına olanak sağlıyor.

BİLGİSAYAR DÜNYASINDAN HABERLER

BİLİŞİM KURULTAYI

Organizasyonu Interpro A.Ş. tarafından yapılan, Türkiye Bilişim Derneği 9. Ulusal Bilişim Kurultayı 14-17 Eylül 1992 tarihleri arasında İstanbul AKM ve The Marmara Oteli sergi salonlarında düzenleniyor.

Bilgisayar sektöründeki birçok ilgilinin biraraya gelmesini sağlayacak kurultayda toplam 90 bildiri sunulacak. Kurultaydaki konferans, panel ve açık oturumlarda teknolojinin geldiği son nokta, uygulamalar, sorunlar ve çözümler uzmanlarca değerlendirilecek, tartışılacak.

Kurultay kapsamındaki çözüm gösterilerinde ise, dünyanın ve Türkiye'nin en büyük bilgisayar şirketleri son teknolojik ürünlerini ve çözümlerini sergileyecekler.

"Yerli Yazılımların Kalitesi", "Yazılım Edinirken Gereksinim Belirleme", "Türk Bilişim Sektöründe Pazarlama ve Destek Yöntemleri, Sorunları", "Bilişim Alanında Bilimsel ve Teknik Araştırma Gereksinimi", "2000'li Yıllara giderken Neler Yapmalıyız?", "Yazılım Geliştirme", "Yönetim ve Bilişim", "Bilişim Politikaları", "İletişim", kurultay kapsamında ele alınacak konulardan sadece bir kısmı.

Kurultaya delege olarak katılmak isteyen Bilim ve Teknik dergisi Bilgisayar Klübü üyelerimiz, 50 000 TL indirimden yararlanabilecekler.

FOTOGRAFÇI

Bilgisayarlara bağlanan kameralar, özel yazılımlar sayesinde fotograf çekme işinde de kullanılıyorlar. Böyle sistemlerde, fotografların tabedilmesini beklemek gibi bir problem yok, ayrıca fotograf çekmek için film de kullanılmıyor. Kamera ile alınan görüntü, sayısal hale dönüştürülerek ekrana yansıtılıyor ve beğenilen poz sabitleştiriliyor. Geliştirilen yazılımlar sayesinde, bu pozlar üzerinde daha sonra çeşitli değişiklikler yapmak bunları başka görüntü ve yazılarla birleştirmek mümkün olabiliyor.

GÖZE GÖRE EKRAN

Eğer ileride bilgisayarların ne kadar küçülebileceğini merak ediyorsanız, PC Private Eye size bir fikir verebilir. Private Eye, bir baş bantı yardımıyla gözünüzün hemen ilerisinde yer alacak şekilde tasarlanmış. Normal 12 inç ekranlardaki görüntüler Private Eye'ın CGA uyarlı 1 inçlik LED ekranında kolaylıkla takip edilebiliyor. Private Eye şimdilik sadece iki renk gösterebiliyor, ancak üzerindeki çalışmalar devam ediyor.





DEVLERİN ORTAKLIĞI

Bilgisayar dünyasının iki dev firması IBM ve Apple geçen yıl Ekim ayında çok geniş kapsamlı bir işbirliği planı yapmışlardı. Bu plan çerçevesinde ele alınan multimedya bilgisayarlarla ilgili olarak, IBM ve Apple firmaları, Japon bilgisayar firması Toshiba ile şirket kurmak üzere görüşmeler yapıyorlar.

Toshiba firması, görsel ve işitsel teknoloji alanındaki başarıları ve elektronik ürünleri küçültmedeki performansı ile tanınıyor. IBM ve Toshiba, daha önce taşınabilir bilgisayarlarda kullanılmak üzere düz kare ekran üreten bir şirket kurmuşlardı.

Eğer yapılan görüşmeler anlaşma ile sonuçlanırsa, kurulan şirket multimedya bilgisayarlar üreterek pazarlayacak. CD-ROM kullanan Multimedya bilgisayarların üretimi ilk hedefler arasında yer alıyor.

OKUYUCULARLA

Sevgili Okuyucular,

Klübümüze üye olmak isteyen sizlerden bu güne kadar 300'e yakın mektup aldık. Bu okuyucularımıza başvuru bilgi formlarını yolladık, yollamaya devam ediyoruz. Bu formlardan bize ulaşanları dosyalıyor ve üye numarası veriyoruz. Bu sayıdan itibaren üyelerimizin isimlerini bu köşemizde yayınlamaya başlıyoruz, üyelik kartlarını ise hazır oldukça kendilerine yollayacağız.

Türkiye'nin her tarafından, her kesimden klübümüze gösterilen bu ilgi bizleri çok mutlu ediyor. Tabiî bu ilgi, üzerimize aldığımız sorumluluğun büyüklüğünü gösteriyor. Ümit ediyoruz ki, bu klüp ile başlayan faaliyetlerimiz ileride nice bilgisayarcının, bilgisayar konusuna gönül vermiş insanların yetişmesinde ilk kıvılcım olsun.

Kardeş Bilim ve Teknik Klübüne bu konuda gösterdikleri ilgi için ayrıca teşekkür etmek istiyoruz.

Bize yollayacağınız istek, öneri, duyuru, grafik, karikatür, fıkra, kısa programlarınızı ya da benzeri şeyler içeren mektuplarınızı bekliyoruz. Bunları yollarken sizlerden bir isteğimiz var. Lütfen bu mektupların dosyalandığını ve yüzlerce mektup arasında ufacık kâğıtlara yazılan notların bazen farkedilemediğini göz önünde bulundurarak, yazacağınız şey çok kısa da olsa, mektuplarınızı normal büyüklükteki dosya kâğıtlarına yazın. Kâğıdın baş tarafına mektubun Bilgisayar Klübüne gönderildiğine dair bir ibare ve tarih, sonuna ise, kendi adresiniz ve varsa üye numaranız mutlaka bulunsun. Eğer bir program, fıkra ya da benzeri bir şeyi mektubunuza eklemek istiyorsanız, bunları ayrı sayfalarda, ve sayfanın üzerinde adınız, üye numaranız bulunacak şekilde hazırlayın. Bu konuda göstereceğiniz özen için şimdiden teşekkür ediyoruz.

Diğer okuyucularımız için çağrımız devam ediyor.

ÖDÜLLÜ SORU KÜPLER KARELER

Mayıs 1992 sayımızdaki ödüllü soruda $1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 = 100 = 10^2$ serisine benzer şekilde birbirini takip eden ve küplerinin toplamı tamkare olan sayılar bulmanızı istemiştik. Ancak,

1) Bu sayıların 1'den başlamaması

2) Sayıların adedinin birden fazla olması gerekiyordu.

Doğru cevap verenler arasında çektiğimiz kurada

1) Gönül Gülsoy, Orman Sok. No: 37, Florya, İstanbul

2) Murat Biçer, Öğretmenevleri, Hakkı Canket Sokak, No: 43/1, 27060, Gaziantep

3) Behçet Dağhan, Selçuk Üniv., Müh.-Mim. Fak., Mak. Müh. Böl., Kampüs, Konya

4) Murat Beybağa, 1773 Sok. No: 9/6, Karşıyaka, İzmir

5) Serkan Kurtuluş, Adnan Menderes Mah., Mutlukent B. Blok, No: 7, 10100, Balıkesir

6) Serdar Ünlü, DLH İnş. Gn. Md., Araş. Dai. Bşk. Sincan, 06930, Ankara

7) Mehmet Güzel, G.O.Paşa Mah. Liman Cad. No: 13/1, 38080, Kayseri

8) Eyüp Sabri Keleş, Kayabaşı Köyü, 61250, Yomra/Trabzon,

9) Mahmut Fesli, Hacihesnahatun Mah., İmam Hüsnü Sok., No: 19/2 Üsküdar/İstanbul

10) Cem Aşık, Beyhekim Mah. İnce Minare Cad., Dr. Uzunoğlu, No: 21/2, Konya

Bilim ve Teknik dergisinin bir yıllık ücretsiz aboneliğine hak kazandılar. Bunlar arasında İzmir Fen Lisesi'nden Serkan Kurtuluş'un hazırladığı BASIC programını yanda veriyoruz. Program üzerinde, onu daha anlaşılır bir biçime getirmek için birkaç ufak değişiklik yaptık. Bu değişiklikler, değişkenlere daha anlamlı isimler vermek ve açıklama satırları eklemekten ibaret. Program yazarken, mümkün olduğunca anlaşılır olmasını sağlamak, programın doğru çalışmasını sağlamak kadar önemli bir nokta. Bu kurala şimdiden uymaya alışmanız sizlerin ileride daha iyi programcılar olmanızı sağlayacak. Programın bulduğu sonuçlardan ilk 5'ini aşağıda veriyoruz. Burada ilk sınır ve son sınır ve son sayı hangi küpleri toplanacak ardışık sayıların alt ve üst sınırlarını, karekök ise bu toplamın hangi sayının karesine eşit olduğunu gösteriyor:

```
 1 REM ************************************************************
 2 REM KUPLER KARELER PROGRAMI
 3 REM YAZAN: SERKAN KURTULUS/DUZENLEYEN:BILGISAYAR KULUBU 15/07/92
 4 REM ************************************************************
 5 REM BU PROGRAM DONGU ICINDE ILK SINIRDAN BASLIYARAK SON SINIRA
 6 REM KADAR OLAN SAYILARIN KUPLERININ BIR SAYININ KARESINE KARSILIK
 7 REM GELIP GELMEDIGINE BAKAR, KARSILIK GELENLERI EKRANDA GOSTERIR
 8 REM ************************************************************
 9 REM EKRANI SIL, SON SINIR VE SATIRA ILKDEGER YUKLE
10 CLS:KEY OFF:SON = 7: SATIR = 4
15 GOSUB 300
19 REM SON SINIRI ILERLET
20 SON = SON + 1
29 REM ILK SINIRDAN SON SINIRA KADAR OLAN TUM YENI DURUMLARI DENE
30 FOR ILK = 2 TO SON-6
40 LOCATE 1,53:PRINT ILK:LOCATE 1,75:PRINT SON
45 A = ILK - 1: B = SON
48 REM KUPLERIN TOPLAMINI FORMULDEN BUL
49 KUPTOP = ((B*(B + 1))^2-(A*(A + 1))^2)/4
50 REM SAYININ KAREKOKU TAM SAYI MI?
60 IF SQR (KUPTOP) - INT (SQR(KUPTOP)) = 0 THEN GOSUB 90
70 NEXT ILK
80 GOTO 20
89 REM EGER TAM SAYI ISE BIR SONRAKI SATIRA YAZDIR
90 SATIR = SATIR + 1
95 IF SATIR = 23 THEN GOSUB 200
100 LOCATE SATIR, 2: PRINT ILK, SON, SQR (KUPTOP)
110 RETURN
119 REM DEVAM ETMEK ISTIYOR MU?
200 INPUT "DEVAM MI?", DE$
210 IF DE$ = "E" OR DE$ = "e" THEN SATIR = 4: GOSUB 300: GOTO 100
220 END
299 REM EKRANDAKI TEMIZLE VE ACIKLAYICI YAZILARI YAZ
300 CLS
305 LOCATE 1,40:PRINT "ALT SINIR:": LOCATE 1,59:PRINT "UST SINIR:"
310 LOCATE 3,1: PRINT" **ILK** **SON** **KARE** ":RETURN
```

ilk sınır	son sınır	karekök
9	25	323
14	25	312
14	34	588
28	35	504
25	39	720

Bir alıştırma yukarıda verilen bu sayıların, doğru olup olmadığını kontrol eden bir program yazın. Programınız, ilk sınır ve son sınır ve karekök sayıların kullanıcıya sorsun. Daha sonra bu iki sınır arasındaki sayıların küplerinin toplamı ile girilen karekök sayısının karesini karşılaştırsın ve sonucun aynı olup olmadığını kullanıcıya bildirsin. Başarılar diliyoruz.

BİLGİSAYAR KLÜBÜ ÜYELERİ

Üye numaraları sıra no-doğum tarihi-il biçimindedir. İki adet resimleri eksik olanlar (r) ile gösterilmiştir. Bu üyelerimizden, en kısa zamanda arkasına isimlerini yazdıkları resimlerini bekliyoruz.

0001-70-16 Mehmet Selçuk Aydın
0002-77-17 Halil Ersin Avcı
0003-77-44 Ümit Yıldırım
0004-71-06 Mehmet Soyalp (r)
0005-72-06 M.Oğuz Mucuroğlu
0006-74-31 Tefik Güzelkokar
0007-74-34 Mustafa Keskin
0008-70-35 İlker Candar
0009-76-33 Altuğ Özpineci
0010-71-42 Cengiz Tolga Vur (r)
0011-73-06 Murat Küçük
0012-78-60 Ahmet Bulut (r)
0013-74-41 Murat Ergün
0014-73-19 Murat Efe
0015-69-06 Sinan Bedir (r)

KÜRŞAT AKER

Bilgisayar Klübü içerisinde ortak çalışma grupları oluşturulmasının ve bu grupların bilgi alışverişinde bulunmasını arzu ettiğini vurgulayan Antalya'dan 0074-75-07 nolu üyemiz Kürşat Aker'in yazısından bir bölümü size aktarmak istiyoruz:

"Birbirimize destek olmak zorundayız. Ancak biz gençler bunu bilemediğimiz için pek beceremiyoruz. Türkiye'de donanım satışları yakında yavaşlayacaktır. Dolayısıyla özellikle yazılım alanında bir atılım kaçınılmazdır. Ancak bu kimin önderliğinde gelişecektir? Günün şartları, bence dışa açılmayı zorunlu kılıyor. Asıl önderlik de bu konuda olmalı. Bu amaçla neler yapılacaktır? Yazılım, pek çok kişiye ekmek kapısı olabilecek kadar büyük bir alan olduğu su götürmez bir gerçektir. Sanırım bu klüp bünyesindekilerin çoğu da benim gibi 20'sine basmamış gençlerdir. Derginin Türkiye'de en çok satılan dergi olduğu göz önüne gelince klüp üyelerinin de çok olacağı ortada. Bu bakımlardan kanımca klüp Türkiye'de yazılım alanında bir okul olacaktır."

Bir Mantık Programlama Dili

PROLOG

(Bölüm III)

Selçuk TARAL*

Geçen bölümü *özyinelemeli* (recursive) kuralların yazılışlarına örnekler vererek kapatmıştık. Bu bölümde Prolog'un kullandığı veri yapılarını açıkladıktan sonra, *özyinelemeli* veri yapıları ve özellikle **liste** (list) üzerinde duracağız. Bu bölümü liste veri yapısı ile ilgili örnek programlar vererek bitireceğiz. Klâsik programlama dillerinin aksine Prolog'un veri tipleri basit ve esnek bir yapıya sahiptir. Klâsik programlama dillerinde bilgi önceden tanımlanmış belli formatlarda saklanır. Bu nedenle, programa yeni bir bilgi eklemek oldukça güçtür. Prolog'ta ise değişik türden bilgilerin temsili, bunları açıklayan gerçeklerin programa eklenmesiyle, kolaylıkla sağlanır.

Prolog karmaşık nesneleri birkaç basit veri tipi kullanarak sistematik bir şekilde tanımlama olanağını verir. Daha önce verdiğimiz örneklerdeki ibrahim, süleyman gibi *sabit isimlere* **atom** denir. Yüklem isimleri ve atomların küçük harfle başladıklarını biliyorsunuz. Değişkenler ise, klâsik programlama dillerinde olduğu gibi, bilgisayarın belleğinde verinin saklandığı yerin (store location) adı değil, *herhangi* ama *tek* bir *değer alabilen* bir nesnedir. Değişken isimlerin büyük harfle başlamalarının gerektiğini daha önce belirtmiştik. İlerde göreceğimiz gibi, bazen bir değişkenin değeri bizim için bir önem taşımaz. Bu durumlarda değişkeni bir alt çizgiyle ('_') göstereceğiz.

Şimdi Prolog'un tek veri yapısı olan **terimi** (term) tanımlayalım: *Atomlar ve değişkenler birer terimdir.* Ayrıca *karmaşık terimler* de birer terimdir. *Karmaşık bir terim, bir funktor ve bir veya daha fazla argümandan oluşur.* Argümanların da herbiri yine birer terimdir. Karmaşık bir terimin genel yapısını şöyle gösterebiliriz: **$f(t_1,t_2,...,t_n)$.** Burada f funktorun ismi, t_i'ler ise argümanlardır. Örneğin, **s(0), sıcak(süt), baba(ali,veli),** ve **ders(prolog,zaman(salı,9,11),hoca(selçuk,taral), yer(ana,3a))** birer karmaşık terimdir. Son örnek terim bir gerçek olarak verildiği zaman, bize şu bilgiyi verir: *Prolog dersi salı günleri saat 9 ile 11 arasında ana binanın 3a nolu odasında selçuk taral tarafından verilmektedir.* Bu örnekte birinci argüman bir atom, diğerleri ise yine karmaşık terimlerdir.

Şimdi özyinelemeli veri *tiplerine açıklayalım. Tip,* sonsuz sayıda da olabilen, terimler kümesine verilen isimdir. Şimdiye kadar basit tipleri gördük. Örneğin, daha önce gördüğünüz erkek yüklemi *erkek tipini* tanımlar. Özyinelemeli tipler (recursive types) ise özyinelemeli programlar aracılıyla tanımlanırlar. Örneğin, aşağıda verilen basit program *sonsuz bir yapı* olan *doğal sayıları* tanımlar:

doğal_sayı(0).
doğal_sayı(s(X)) :- doğal_sayı(X)

Birinci tümce 0 sembolüyle gösterilen sabitin bir doğal sayı olduğunu deklare eder. İkinci ve özyinelemeli tanımlanan kural ise, X değişkeninin bir doğal sayı olması halinde, ondan *sonra gelen doğal sayıyı* göstermek için kullanabileceğimiz **s(X)** teriminin de bir doğal sayı olduğunu belirtir. Burada X'den bir sonra gelen doğal sayıyı, s(X) yerine, örneğin **ardıl(X)** terimiyle de gösterebilirdik. Böylece kuralın yinelemeli (iterative) çalışmasıyla doğal sayılar tanımlanmış olur: 0 bir doğal sayı olduğu için s(0) da bir doğal sayıdır, s(0) bir doğal sayı olduğu için s(s(0)) de bir doğal sayıdır vb. **(0, s(0), s(s(0)), s(s(s(0))),...).** Bu programa doğal sayıları sırayla göstermesi için nasıl bir soru yöneltirdiniz?

Bu tanım bazı okuyucularımızın aklına, *'yoksa Prolog ile basit aritmetik yapmak için önce doğal sayıları tanımlamamız mı gerekecek?'* gibi bir soru getirmiş olabilir. Böyle bir şeye tabii gerek yok; Prolog ile aritmetik yaparken bildiğiniz rakamları kullanabilirsiniz. Aslında s(0), 1 rakamının, s(s(0)), 2'nin, s(s(s(0))), 3'ün vb. *sembolik olarak farklı yazılış şekillerinden* ibarettir. Bu programı vermekteki esas amacımız, sonsuz veya *sonlu ama sayısı belli olmayan* (yani potansiyel sonsuz) yapı tiplerini özyinelemeli kurallarla nasıl tanımlayabileceğimizi göstermektir.

Yukarıda bahsettiğimiz **liste** (list) iki argümanı olan (binary) bir terimdir. Listenin birinci argümanı bir nesneler kümesinin (domain) elemanıdır; Bu bir rakam, bir atom veya kendisi de bir karmaşık terim, örneğin yine bir liste olabilir. Listenin ikinci argümanı ise özyinelemeli olarak listenin *geri kalan elemanlarının oluşturduğu listedir.* Bir listenin birinci elemanına listenin **başı** (head), ikinci elemanına ise **kuyruğu** (tail) denir.

Doğal sayıların tanımında olduğu gibi, listenin tanımında da özyinelemeyi (recursion) sona erdirmek için, bir sabit sembol gereklidir. Bu sembole **boş liste** (empty list) denir ve iki ayrı şekilde gösterilebilir: **nil** veya pratikte kullanılan yazılış tarzıyla: **[ ].** Yukarıda verilen tanıma göre, örneğin tek elemanı olan bir listenin kuyruğu boş listedir. *Liste teriminin funktorunun "tarihsel" ve genel temsili bir nokta ('.') işaretidir.* Başı X, kuyruğu Y olan bir liste şöyle gösterilir: **.(X,Y).** Ancak aynı liste için pratikte, boş liste de olduğu gibi, **[X|Y]** yazılış şekli (syntax) kullanılır. *Boş liste, içinde hiçbir eleman olmadığı için, baş ve kuyruk şeklinde ikiye bölünemez.*

Örneğin, tek elemanı 1 rakamı olan bir liste, bir terim olarak yazılışıyla, **.(1,[ ]),** pratik yazılış tarzıyla ise, **[1 | [ ]]** şeklinde gösterilir. Aynı listenin en basit yazılış şekli ise şöyledir: **[1].** Birinci ve ikinci elemanları sırasıyla, a ve b olan bir listeyi, *birbirlerine eşdeğer,* ama ayrı şekillerde aşağıda verildiği gibi yazabiliriz:

* *TÜBİTAK, Bilgi İşlem Daire Başkanı.*

.(a,.(b,[ ])) [a|[b|[ ]]] [a,b]

Şimdi, doğal sayılara benzer olarak, listeyi de özyinelemeli bir programla tanımlayalım:

```
liste([ ]).
liste([X|Y]) :- liste(Y).
```

Programın birinci tümcesi olan gerçek, [ ] *ile gösterilen sabit sembolün bir liste olduğunu deklare eder.* Programın ikinci tümcesi ise, listenin yukarıda verdiğimiz tanımının bir kural olarak yazılmasından başka bir şey değildir; *Y bir liste ve X herhangi bir terimse,* [X|Y] *veya klâsik yazılışıyla* .(X,Y), yine bir listedir. Bu kural bize aynı zamanda, *mevcut bir listeden yeni listelerin nasıl türetilebileceğini* göstermektedir. *Başlangıç noktası* olarak kullanabileceğimiz bir listeden başlayarak, sonlu sayıda eleman içeren bir listeyi, kuralı yinelemeli kullanarak üretebiliriz. Bu başlangıç noktası, tahmin edebileceğiniz gibi, *boş listeden başkası değildir.* Tıpkı, doğal sayıların tanımında, 0 sembolünü ilk doğal sayı olarak kabul etmemiz ve diğer doğal sayıları onun üzerine inşa etmemiz gibi.

Aynı programa verilen bir terimin liste olup olmadığını da sorabiliriz. Örneğin, '[1,2,3] ile gösterilen yapı bir liste midir?' anlamındaki, **'?- liste([1,2,3]).'** sorusunun yanıtı 'yes' olacaktır. Prolog'un bu sonuca varmak için attığı adımları aşağıda verdik. Her adımın sağında, hedefin kuralın başıyla birleşmesini sağlayan X ve Y değerlerini göreceksiniz.

```
1. liste([1|[2,3]]) ← liste([2,3])     X = 1, Y = [2,3]
2. liste([2|[3]])   ← liste([3])       X = 2, Y = [3]
3. liste([3|[ ]])   ← liste([ ])       X = 3, Y = [ ]
4. liste([ ]).        doğru
```

Burada ':-' işareti yerine matematikte kullanılan ok işaretini kullandık. Birinci adımda Prolog, verilen hedefi önce programın gerçeğiyle birleştirmeye çalışır. Ancak, [1,2,3] ile [ ] birleşmezken, *ve programın özyinelemeli kuralı devreye girer.* Kuralın başındaki değişkenlerin yukarıda verilen değerlere bağlanması sonucu, hedef kuralın başıyla birleşir ve yeni hedef, **'?- liste([2,3]).'** olur. Diğer bir deyişle, [2,3] ile gösterilen terim bir listeyse, [1,2,3] terimi de bir listedir ve bu nedenle, hedefe varmak için [2,3] teriminin bir liste olduğunu göstermemiz yeterlidir. Aynı şekilde, İkinci adımda da gerçekle birleşme sağlanamaz ve kuralın çalışması sonucu yeni hedef, **'?- liste([3]).'** olur. Bu hedef, kuralın üçüncü kez çalışması sonucu, **'?- liste([ ]).'** sorusuna indirgenir.

Şimdi artık programın gerçeği devreye girer. Buraya kadar, ilk hedefi kural aracılıyla *adım adım eksilterek* (goal reduction), liste olduğunu bildiğimiz bir yapıya erişmiştik. (Sonunda boş listeye varacağımızdan neden emindik?) Şimdi, artık ters yönde giderek ilk sorumuza dönebiliriz: [ ] bir listedir (4. adım), [ ] liste olduğu için [3] de bir listedir (3. adım), [3] bir liste olduğu için [2,3] de bir listedir (2. adım), ve son olarak, [2,3] bir liste olduğu için [1,2,3] de bir listedir (1.adım). *Zaten biz de bunu göstermek istemiştik.*

Şekil 3'de liste ile ilgili iki temel yüklemin tanımlarını bulacaksınız. Birinci yüklem, bir elemanla bir liste arasında bulunabilecek *'üyelik'* ilişkisiyle ilgilidir. İkinci yüklem ise, iki listenin yan yana koyularak nasıl yeni bir liste elde edilebileceğini gösterir.

```
üye(X,[X|Xs]).
üye(X,[Y|Ys]) :- üye(X,Ys)

ekle([ ],Ys,Ys).
ekle([X|Xs],Ys,[X|Zs]) :- ekle(Xs,Ys,Zs).
```

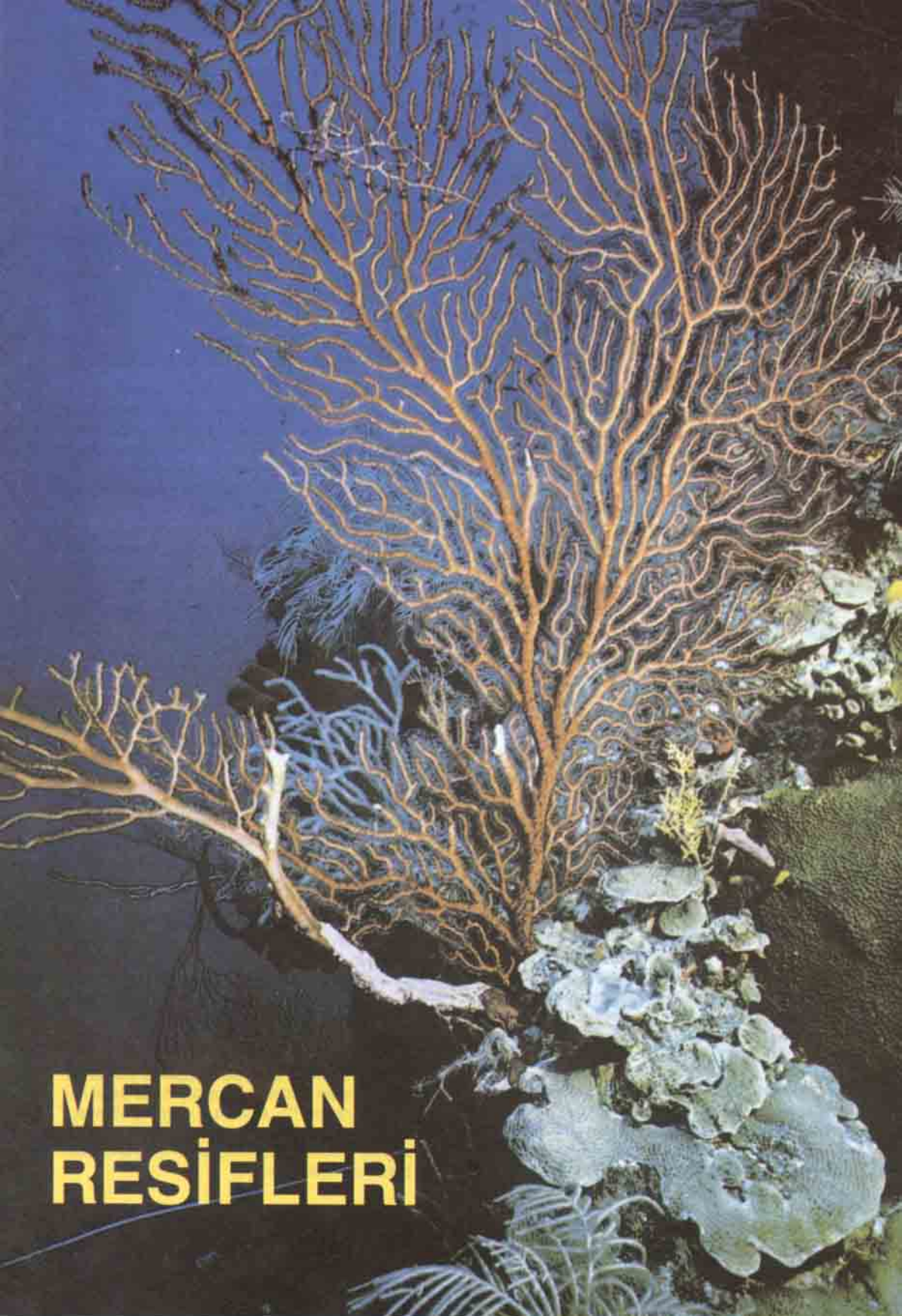
Şekil 3'de verilen **üye** (member) yüklemi bir listeye üyelik ilişkisini tanımlar. Programın gerçeğini; *'X bir listenin başına eşit ise, X bu listenin bir üyesidir',* kuralını ise; *'X Ys ile gösterilen bir listenin üyesi ise, kuyruğu Ys olan herhangi bir listenin de üyesidir'* şeklinde okuyabiliriz. Aynı programın yordamsal okunuşu ise şöyledir: *'X'in bir listenin elemanı olduğunu göstermek için, önce listenin başına eşit olup olmadığına bakın, eğer eşit değilse* (eşitse hedefe varmış oluruz), *aynı işlemi bu kez listenin kuyruğu için yapın.'* Örneğin, bu programı **'?- üye(3,[1,2,3]).'** hedefini verirsek, Prolog 'yes' yanıtına aşağıda verilen adımların sonunda varır:

```
1. üye(3,[1|[2,3]]).              yanlış (3 ≠ 1)
2. üye(3,[1|[2,3]]) ← üye(3,[2,3])
3. üye(3,[2|[3]]).                yanlış (3 ≠ 2)
4. üye(3,[2|[3]]) ← üye(3,[3])
5. üye(3,[3]).                    doğru (3 = 3)
```

Sonuç, '3 sayısı [1,2,3] listesinin bir elemanıdır' anlamında, 'yes' olacaktır. Yüklemin gerçeğiyle kuralının birlikte işleyişine dikkatinizi çekmek istiyoruz. Verilen eleman listenin başına eşit değilse (1.adım), kural çalışır ve üyelik arama işi bu kez listenin kuyruğuyla tekrar edilir. Örneğin, Prolog 2. adım sonucu ortaya çıkan **'?- üye(3,[2,3]).'** hedefini sağlamak için yine programın gerçeğini dener. Yeni listenin ilk elemanı da gerçeği sağlamıyorsa (3. adım) kural yeniden devreye girer. Listenin elemanlarının sayısı sonlu olduğu için, bu eksiltme işlemi sonunda boş listeye ulaşılacaktır. (Prolog '?-üye(a,[b,c,d,e])' sorusuna nasıl 'no' ile yanıtlar?)

İki listeyi birbirine ekleyerek (append) yeni bir liste oluşturan **ekle** yükleminin yazılışı biraz daha karmaşıktır. Örneğin, **'?- ekle([a,b,c],[d,e], Sonuç)'** hedefini verdiğimizde, alacağımız yanıt **Sonuç = [a,b,c,d,e]** olacaktır. Bu programın işleyişini gelecek bölümde açıklayacağız.

(Devam edecek.)


MERCAN
RESİFLERİ

Ekolojik evrimin sonucu olan mercan resifleri, dünyadaki en büyük ekosistemlerdir ve gerçekten de olağanüstü hayat oluşumlarıdır. Çok uzun zaman içinde oluşmuş bu mükemmel düzen, insanların sayesinde yok olabilir.

Ali GER

Bilindiği gibi ekosistemlerdeki en önemli olay döngülerdir. Döngüler olmadan ekosistem olmaz. En büyük ve geniş döngü ise, besin döngüsüdür. Bu döngü enerji ve madde akışlarından oluşur. Akışlar ise, hayatın düzenli ve verimli bir şekilde devam etmesini sağlar.

Denizler ve okyanuslardaki en büyük ekosistem ve en çok sayıda canlı barındıran yerler mercan resifleri ve mercan topluluklarıdır. Ayrıca, dünyadaki en geniş çaplı döngülerin (zincirlerin) oluştuğu yerler de mercan resifleridir. Bu canlıların etraflarına nasıl hayat kazandırdıklarını anlamak için Kızıldeniz'i incelemeniz gerekir.

Kızıldeniz iki büyük çöl arasında kalan bir denizdir. O bölgedeki hava kuru ve verimsizdir. Kızıldeniz'e hiçbir nehir ya da başka bir tatlı su boşalmaz. Bu da demektir ki, hiçbir yerden oksijen ya da nitrojen aktarması yoktur. Yani normal şartlarda bu denizin verimsiz ve çevrildiği karalar gibi bir çöl olması gerekir. Ne var ki, Kızıldeniz'de tüm çeşitleriyle mercanlar bulunur. Resif yapan sert mercanlar, yumuşak mercanlar ve daha birçok tür burada yaşar. Bu mercanlar Kızıldeniz'in sadece su altı manzarasını süslemekle kalmaz; Kızıldeniz'deki hayatın canlılık kazanmasında da baş rol oynar. Mercanların bu marifeti, zooxanthellea (bir algi türü) ve ortak bir simbiyoz ile gerçekleşir. Zooxanthellea fotosentez yapan bir algidir. Mercan, bu algiye barınacak yer sağlar ve aynı zamanda bu algiden birazını yer. Mercanlar gündüz içlerine kapanırlar; dışarıda sadece iskeletleri kalır. İşte bu zamanda algi, mercan iskeletinin arasında düşmanlarından korunarak güneş ışığıyla fotosentez yapar. Gece mercan, iskeletinden dışarı çıkar ve algiyle beslenir. "Birşey olan yerde onu yiyecek de olur" kuralına uygun olarak zooxanthellea ve mercanları yiyecek olan canlılar da ortaya çıkar ve zincir giderek büyür. Plankton ve algi çeşitleri, suyu oksijen bakımından zenginleştirir. Hayvanların artıkları ve bakteriler sayesinde su, nitrojen bakımından da zenginleştir; verimli bir hayat ortamı oluşur.

Son araştırmalara göre, mercanlar artık olarak CO_2 ve amonyak salgılarlar. Plankton ve özellikle algiler için bunlar mükemmel bir besin ve gübre kaynağıdır. Bu yüzden algiler ve planktonlar, mercanların çok yakınında hiç enerji harcamadan, mercanların salgıladığı bu besin ve gübreleri anında tüketirler.

Mercanlar bu konuklarına besin ve gübre sağlamaktan başka çok ilginç bir şey daha yaparlar. Güneş ışığının çok sık olduğu bölgelerde, yani sığ sularda mercanlar en çok güneş ışığı olan yerlere doğru ve üst üste gelişirler. Böylece misafirleri, en fazla güneş ışığını alabilecek şekle gelirler. Güneş ışığının daha az olduğu derin sularda ise yere yatay olarak serilirler. Böylece misafirlerini yine en çok güneş ışığı alabileceği duruma getirirler. Bu işi, resif yapan mercanlar üstlenir.

Resif yapan sert mercanlar şöyle çalışır: CO_2'nin karbonunu alır ve kalsiyum-oksijenle birleştirip kalsiyum karbonat oluşturur. Bu kalsiyum karbonat mercanın iskeletini oluşturur ve mercan bu iskelet üstünde yaşar. Sert mercanlarda zooxanthellea arasındaki simbiyoz diğer mercanlarınkinden daha değişiktir. Sert mercan, iskeletini oluşturmak ve büyütmek şartıyla yaşayabilir. Bunu yapması için algiye (zooxanthellea) ihtiyacı vardır. Bu oluşumun nasıl olduğu hakkında iki olasılık vardır: Mercanların kalsiyum karbonat iskeletlerini oluşturmaya başlamaları, alginin ürettiği bazı moleküllerin mercanı uyardığı için mi, yoksa kalsiyum karbonatın oluşumu mercan dokularına yerleşmiş ve bu oluşumu engelleyen artık maddelerin, algi tarafından arındırıldığından dolayı mı olduğu bilinmemektedir. Her iki olasılıkta da alginin yardımı olmadan sert mercanların yaşayamayacakları ispatlanmıştır.



Yumuşak mercanlardan olan bu alcyonacean, geceleyin iskeletinden çıkmış ve açılmıştır. Bu mercanın boyu birkaç santimetreden 20-25 cm'ye kadar olabilir. Pasifik Okyanusu'ndaki mercan resiflerinde yaygındır.

Her bitki gibi, zooxanthellea da fotosentez yapar ve oksijen üretir. Mercanlara çok yakın olan alginin ürettiği oksijenin büyük bir bölümü mercanlar tarafından anında tüketilir.

Bütün bu olayları bir araya getirince mercanlar ve zooxanthellea arasındaki simbiyozu açıkça görebiliriz. Bu simbiyoz belki de dünyadaki en iyi ve en gelişmiş simbiyozdur.

Bir mercan resifinin oluşması için ya su altında çok yüksek bir dağ sırası, ya da yine çok yüksek, sönmüş bir yanardağ olması gerekir. Bu alan, okyanusun ortasında olabildiği gibi, ana karaya çok yakın da olabilir. Her iki durumda da önemli olan, mercanların yerleşmeleri için sığ, güneş ışığı bol ve sıcak su akıntı alanlarında böyle bir su altı yükseltisinin olmasıdır (Tropikal kuşakta olup da soğuk su akıntı bölgesinin içinde olan bir yerde mercanların, hele resif yapan mercanların yetişmesi söz konusu bile değildir). Bu yükseltiyi keşfeden mercanlar üremeye başlarlar. En önemli işi sert mercanlar üstlenir. İskeletlerini güneş ışığına göre ya yukarı ya da yatay olarak geliştirmeye başlarlar. Bu ortamı keşfeden diğer mercanlar buraya yerleşirler. Sert mercanlar, yükseltinin etrafını bir halka gibi çevirip bir mercan lagünü oluştururlar. Bu yükseltinin etrafına bir duvar örerek yaparlar. Böyle bir lagünün derinliği fazla olmaz ve mercanlar buraya da yerleşirler. Bu olay binlerce yıl sürer ve bir mercan resifinin yok olması çok zordur.

Zamanla dalgalar, rüzgâr, yağmur, gel-git gibi olaylar resifi etkiler. Resifin etrafındaki mercan duvarının su üstüne çıkan kısımları yağmurla temas edince içindeki kalsiyum-karbonat çözülmeye başlar. Dalgalar mercanların bir kısmını un ufak eder ve kum gibi bir karışım haline getirir. Bu karışım, resif lagünün ortasında birikir ve su üstüne çıkar. Zamanla sürekli kuru kalan bir tepecik haline gelir ve bunu civardaki deniz kuşları fark eder. Bu tepeciği uygun bir dinlenme ve yumurtlama alanı olarak kabul ederler. Daha sonra ilk yeşerme ortaya çıkar ve birkaç yüzyıl içinde ada yaşanacak bir hale gelir. Ormanlar gürleşir ve yağmur suları tutulur.

Fakat böyle bir ada hep hareket eder. Çünkü her şey rüzgâra ve dalgalara bağlıdır. Birkaç saat içinde bir tayfun ya da çok kuvvetli bir fırtına sonucu ada sulara gömülebilir. Bir mercan adasındaki her şey organiktir. Adanın üstünde kum gibi görünen karışımın içinde her tür biyolojik şey vardır. Mercan tanecikleri, kabuklu canlıların kabuk parçaları, tek hücreli canlılar bu karışımın temel bireyleridir. Günde iki kere gel-git olur ve ada aşınmaya başlar. Böylece ada yer değiştirir. Bu arada lagünü çeviren mercanlar su altına çekilir ve dalgalar hiçbir engelle karşılaşmadan lagüne girerler. Böyle bir durum olduğunda, ya resifi çeviren mercanlar tekrar yükselir ve dalgalar önlenir ya da ada suların altına gömülür. Eğer ada sulara gömülürse, yeni ada oluşması için bir boşluk ve temel oluşur; böylece her şey yeni baştan tekrarlanır. Bütün bunlar olurken resifin ortalama yüksekliği hep aynı kalır. Çünkü resifi ayakta tutan, hiçbir zaman yok olmaz. Yok olan sadece mercanlardır. Mercanların da iskeletleri yok olmaz. Bu iskeletler bir başka nesil için hazırda bekleyen temel durumuna gelirler. Yeni neslin iskeletlere yerleşip yaşamaya başlamaları çok kısa sürer. Zaten hiçbir zaman tüm resifteki mercanlar aynı anda ölmezler. Hepsi farklı zamanda ölürler. Böylece resif genişler ve gelişir. Sağlıklı bir mercan resifi her yüzyılda 20 ilâ 40 cm gelişir (her yana doğru).



Bir mercan lagününden görüntü. Resmin üst kısmında suyun yüzeyine çıkmış mercan iskeletleri görülmektedir. Bunlar aynı zamanda dalgakıran görevini görür. Resmin ortasında ise, lagünün sığ sularında gezinen bir resif köpekbalığı gözüküyor.

Mercan resiflerinde besin zincirleri o kadar çoktur ki, bu zincirlerin birleşmesinden bir besin ağı oluşur. Bu da demektir ki, canlı sayısı ve türü çok fazladır. Gündüzleri mercanlar içlerine kapandığında balıklar en aktif durumdadırlar. Balıklardan başka ahtapotlar ve daha birçok canlı beslenmekle meşguldürler. Köpekbalıkları ve mürenler gibi yüksek seviye tüketiciler ise, gündüzleri dinlenmek ve uyumakla geçirirler. Geceleri ise mercanlar iskeletlerinden



Yukarıdan bakılan bir mercan resifi, mercan adası ve mercan lagünü. Resifin etrafındaki mercanlar bir dalgakıran gibi gözükür.



Günduz resif yapan sert mercanlardan bir tanesi mercan içine kapanmış ve dışarda sadece kalsiyum karbonat iskeleti kalmış. Uzaktan bir taş parçası gibi gözüken mercan iskeletine yakından bakıldığında, rahatlıkla canlı olduğu anlaşılır.

Fotoğrafta, gündüzleri uyuyarak ve dinlenerek geçiren köpekbalıklarından bir tanesi görülmekte ve mercanların ışık miktarlarına bağlı olarak yatay ve dikey yönlerde gelişmeleri ve resifle sıkı ilişkileri gözlenmektedir.

dışarı çıkarlar ve planktonla birlikte diğer tek hücreli canlıları yerler. Balıklar, kabuklular, ahtapotlar, deniz yıldızları gibi canlılar küçük mağaralarda, çatlaklarda, aralıklarda uyurlar. Bu sırada mürenler ve köpekbalıkları beslenir. Mercan resifleri gündüzleri küçük, geceleri büyük canlılar tarafından hareketlendirilir.

Su seviyesine, dolayısıyla ısıya ve ışığa bağlı olarak mercan çeşitleri, balık türleri ve tüm canlı türleri değişir. Genellikle ışığın az olduğu ve resifin yatay olarak serildiği yerlerde büyük balıklar vardır. Mercanların dik olarak yetiştiği yerlerde ise, daha çok canlı türü vardır. Ama bu canlıların boyları küçüktür. Resif dairesinin içindeki sığ alanda mercanlar tek tek oluşur ya da yatay olarak serilir. Bu lagünün içinde de yine birçok canlı türü vardır.

Bütün bu düzen, yaklaşık 300 milyon yıl önce kuruldu. Mercanların ilk örnekleri ise, 350 milyon yıl önce ortaya çıktılar. O zamanlar atmosferdeki CO_2 miktarı artmıştı ve bu artışın önlenmesi gerekiyordu; dünya sera etkisine girmişti. İşte bu sıralarda ortaya çıkan mercanlar, özellikle sert mercanlar, atmosferdeki CO_2'yi ayarladılar. Bugün kara üstündeki fosil mercan resifleri oldukça çoktur. Bu da gösterir ki, CO_2 arttığı zaman mercanlar daha çok resif yapıyor ve sert mercanların sayısı artıyor.

LAZERLİ PATATES SOYACAĞI

Patates, günümüzde en çok sevilen sebzelerden biridir. Bunun yanı sıra ne kadar çok sevilse de soyulması bir hayli sıkıcı.

ABD'nin Columbus bölgesinde bulunan Batelle Memorial Institut'da görevli araştırmacılar, bu soruna lazerli bir çözüm buldular. Yeni "mutfak yardımcımızın" ürün menajeri olan William McComis, bu konuda gururla şunu söylüyor: "Birdenbire küçücük bir buhar bulutu oluşuyor ve bir de bakıyorsunuz, hazır soyulmuş patates sizi bekliyor."

Enstitüye ait laboratuvarda patatesler, özel bantlar vasıtasıyla lazer ışınının bulunduğu bölgeye nakledilmektedirler. Karbondioksit lazeri ise patates kabuğunun her tarafını anında 90 kilovatlık bir güçle ışınlamaktadır. Birkaç yüz derece ısınan patates kabuğu böylece anında karbona dönüşmektedir. Bu uygulama esnasında patateste herhangi bir tahrip veya pişme durumu meydana gelmemektedir.

Ne yazık ki, günümüz ev hanımları, patatesleri soymak için şimdilik klâsik yönteme devam etmek zorunda kalacaklar. Zira, saniyede 30 patates soyabilen üç sanayi lazerli bir sistemin maliyeti üç milyon doları geçmektedir.

Lazerli patates soyacağının geliştirilmesi için sipariş veren "H.J.Heinz" adlı gıda ürünleri firması için ise bu yatırım, son derece yerinde olan bir harcama olacaktır. Çünkü, söz konusu firma, çok miktarda patates kızartması ve çips üretmektedir.

Bugüne kadar bu firmada patateslerin kabuğu, basınç ve buhar yardımıyla patatesten ayrıştırılıyordu. Bu yöntem neticesinde % 10 oranında nahoş kokulu ve sümüksü bir atık meydana geliyordu. Lazer yardımıyla bu israf da önlenmiş oldu.



Lazerle hemen hemen her şey mümkün; patates kabuğunu soymanız bile.

Araştırmacılar, diğer meyve ve sebzelerin kabuğunu da lazer yardımıyla soymayı hedefliyorlar. Bu bağlamda William McComis'in, ketçap üreticilerine de güzel bir müjdesi var: "Lazerle domatesleri de mükemmel bir şekilde soymanız mümkün."

GEO Temmuz 1992'den çev.: Recep ÖZTOP

Bugün sanayi devrimi, insanların hayatını büyük ölçüde kolaylaştırdı ama, atmosferdeki CO_2 oranını % 25, metan gazı oranını da % 100 artırdı. Bu denli hızlı bir artış, sera etkisini göstermeye başladı bile. Bunun sonucu olarak sert mercanların sayısı hızlanarak artabilir. Ama 350 milyon yıl önceki sera etkisi yavaş yavaş olmuştu. Şimdiki sera etkisi ise, sadece bir yüzyıl içinde oluşuyor. Bu kadar hızlı bir değişime hiçbir ekosistem (insanlar da dahil) ayak uyduramaz. Ayrıca, bir de ozon deliği var. Mor ötesi ışınlar ve diğer radyoaktif maddeler planktonu etkilemeye başlarsa, tüm besin ağı ve yaşam (mercan resifindeki ve tüm su altı dünyasında) çöker.

Ekolojik evrimin sonucu olan mercan resifleri, dünyadaki en büyük ekosistemlerdir ve gerçekten de olağanüstü hayat oluşumlarıdırlar. Çok uzun zaman içinde oluşmuş bu mükemmel düzen, insanların sayesinde yok olabilir.

KAYNAKLAR

1- **J.Cousteau:** The Ocean World. 1979, 1985 Edition. Brandale Press/Harry N.Abrams, INC., New York.

2- Undersea Life, Joseph S.Levine and Jeffrey L. Rotman © 1985/Stewart, Tabori & Chang, Publishers, New York.

Ben zengin diye, elindekiyle yetinmesini bilen, kimseye boyun eğmeyen tok gözlü kimseye derim.

S.Howe

LAZERLİ PATATES SOYACAĞI

Patates, günümüzde en çok sevilen sebzelerden biridir. Bunun yanı sıra ne kadar çok sevilse de soyulması bir hayli sıkıcı.

ABD'nin Columbus bölgesinde bulunan Batelle Memorial Institut'da görevli araştırmacılar, bu soruna lazerli bir çözüm buldular. Yeni "mutfak yardımcımızın" ürün menajeri olan William McComis, bu konuda gururla şunu söylüyor: "Birdenbire küçücük bir buhar bulutu oluşuyor ve bir de bakıyorsunuz, hazır soyulmuş patates sizi bekliyor."

Enstitüye ait laboratuvarda patatesler, özel bantlar vasıtasıyla lazer ışınının bulunduğu bölgeye nakledilmektedirler. Karbondioksit lazeri ise patates kabuğunun her tarafını anında 90 kilovatlık bir güçle ışınlamaktadır. Birkaç yüz derece ısınan patates kabuğu böylece anında karbona dönüşmektedir. Bu uygulama esnasında patateste herhangi bir tahrip veya pişme durumu meydana gelmemektedir.

Ne yazık ki, günümüz ev hanımları, patatesleri soymak için şimdilik klâsik yönteme devam etmek zorunda kalacaklar. Zira, saniyede 30 patates soyabilen üç sanayi lazerli bir sistemin maliyeti üç milyon doları geçmektedir.

Lazerli patates soyacağının geliştirilmesi için sipariş veren "H.J.Heinz" adlı gıda ürünleri firması için ise bu yatırım, son derece yerinde olan bir harcama olacaktır. Çünkü, söz konusu firma, çok miktarda patates kızartması ve çips üretmektedir.

Bugüne kadar bu firmada patateslerin kabuğu, basınç ve buhar yardımıyla patatesten ayrıştırılıyordu. Bu yöntem neticesinde % 10 oranında nahoş kokulu ve sümüksü bir atık meydana geliyordu. Lazer yardımıyla bu israf da önlenmiş oldu.



Lazerle hemen hemen her şey mümkün; patates kabuğunu soymanız bile.

Araştırmacılar, diğer meyve ve sebzelerin kabuğunu da lazer yardımıyla soymayı hedefliyorlar. Bu bağlamda William McComis'in, ketçap üreticilerine de güzel bir müjdesi var: "Lazerle domatesleri de mükemmel bir şekilde soymanız mümkün."

GEO Temmuz 1992'den çev.: Recep ÖZTOP

YENİ TATLANDIRICILAR

Dr. Sedat VELİOĞLU*
Zir. Müh. Atıf Can SEYDİM*

Şeker pancarı ve şeker kamışında kristal şeker bulunduğunun 1747'de A.S. Marggraf tarafından belirlenmesinden ve ilk şeker fabrikasının kurulduğu 1802 yılından günümüze kadar geçen sürede yalnızca yukarıda adı geçen iki bitkiden elde edilen şeker kullanılagelmiştir. Bu şeker, çay şekeri veya teknik adıyla sakkaroz olarak bilinmektedir. Sakkaroz, sindirimi oldukça kolay olan ve bir gramı 4,01 kilokalori enerji veren bir karbonhidrattır. Üretim tekniklerinin henüz gelişmediği dönemlerde ve uzun süren savaş yıllarında şeker son derece değerli bir ürün olmuştur. Şekerin yokluğunda, dedelerimizin, hatta babalarımızın çaylarını pekmezle içtikleri hepimizce bilinmektedir. Uzun yıllar boyunca baştacı edilen şekerin kullanımı, beslenme alışkanlıklarının değişmesi nedeniyle giderek azalmaktadır. Bundan elli yıl kadar önce insanlar beslenmeyi, yani doymayı düşünürlerken, günümüzde sağlıklı ve dengeli beslenme büyük önem kazanmıştır. Bir taraftan aşırı kilo sorunu, diğer taraftan ilerleyen yaşlardaki şeker hastalığı riski ve diş çürümesi gibi nedenlerle özellikle gelişmiş ülkelerde sakkarozdan kaçış dönemi başlamıştır. Ayrıca enerji veren, ancak sakkaroza göre yaklaşık % 30 daha ucuza mal olan ve mısırdan üretilen "yüksek früktozlu mısır şurubu" (HFCS)'nun ABD'deki kullanım miktarı son 20 yılda tam 5 kat artmıştır. Yüksek oranda sakkaroz içeren gıdaların yerine, daha düşük oranda şeker içeren veya hiç şeker içermeyen ürünler de ticarette daha fazla yer almaya başlamıştır. Bu ürünler arasında diyet meşrubatlar, diyet çikolatalar ve diyet reçeller ön sıralarda yer almaktadır.Bunu diyet bisküviler, şekerlemeler, fırıncılık ürünleri ve dondurmalar izlemektedir. Yapılan bir araştırma, 18 yaşın üzerindeki 68 milyon Amerikalı'nın diyet gıdaları ve diyet meşrubatları tüketmekte olduğunu göstermiştir.

Diyet gıdalar olarak bilinen bu tür ürünlerin yapımında "şeker alkoller" ve "yoğun tatlandırıcılar" olarak adlandırılan maddeler kullanılmaktadır.

ŞEKER ALKOLLER

Şeker alkoller olarak adlandırılan maddelerin birçoğu meyve ve sebzelerde doğal olarak bulunmaktadır. Bu maddelerin başlıcaları ksilitol, sorbitol, mannitol, maltitol, izomalt ve laktikoldür. Bu maddeler endüstride sentez yolu ile üretilmektedir. Örneğin ksilitol, sama, şeker kamışı posası, mısır koçanı, odun talaşı vb. maddelerden; sorbitol ve maltitol, nişastalı değişik hammaddelerden; mannitol, şeker kamışı melasından; izomalt, sakkarozdan elde edilmektedir. Şeker alkoller, mikroorganizmalar tarafından metabolize edilemediklerinden, diş çürümelerine neden olmazlar. Bu maddeler ozmotik basınçlarının yüksekliği nedeniyle, reçel, çikolata vb. ürünlerde rahatlıkla kullanılmaktadırlar. Örneğin, reçellerde mikroorganizma gelişiminin engellenebilmesi için, reçelin şeker oranının en az % 65 olması gerekmektedir. Oysa % 30 şeker alkol kullanılmasıyla mikroorganizma gelişimi engellenmektedir.

Şeker alkollerin tatlılık dereceleri sakaroza eşit veya daha azdır. Bu maddelerin bazı özellikleri sakkarozla karşılaştırmalı olarak tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1: Şeker Alkollerin Bazı Özellikleri

BİLİMSEL ADI	TİCARİ ADI	DOĞADA VARLIĞI	TATLILIK DERECESİ	SUDAKİ ÇÖZÜNÜRLÜĞÜ (20°C'ta, %, g/g)
Sakkaroz		+	1.0	67
Ksilitol	Bonadent	+	1.0	63
Sorbitol		+	0,6	70
Mannitol		+	0,6	18
Maltitol	Malbit	–	0,8	62
İzomalt	Palatinit	–	0,45	25
Laktikol	Lakty	–	0,35	55

Şeker alkollerin tümü diyabetikler için uygundur; zira bu maddeler kan şekerini yükseltici etki göster-



* A.Ü. Ziraat Fakültesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü.

memektedirler. Ağızda serinletici bir etki uyandırmaları da şeker alkollerin diğer olumlu bir özelliğidir. Ancak fazlaca kullanıldıkları takdirde ishale neden olabilmektedirler ve bu nedenle günlük kullanım miktarları sınırlandırılmıştır. Örneğin günlük maksimum doz, ksilitol için 10-300, sorbitol için 15-20, mannitol için ise 10 gramdır. Ancak zamanla bünye bu maddelere alışmaktadır ve böylece günlük doz artırılabilmektedir. Tablo'dan anlaşılacağı gibi, şeker alkollerin (ksilitol dışında) tatlılık dereceleri sakkaroza göre düşüktür. Sakkaroza eşdeğer tatlılık elde edebilmek için, daha fazla şeker alkol kullanılması gerekli olmaktadır. Oysa şeker alkollerin kalori değeri sakkaroza eşittir ve bu olgu, düşük kalorili gıda üretiminin şeker alkoller kullanılarak yapılmasını olanaksız kılar. Bu nedenle tatlılık derecesi yüksek olan ve yoğun tatlandırıcılar olarak adlandırılan maddelerin kullanımı, bu tür ürünlerde bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır.

YOĞUN TATLANDIRICILAR

Günümüzde bilinen çok sayıda yoğun tatlandırıcı vardır. Bu tatlandırıcıların bir kısmı sentetik yolla üretilirken, bir kısmı doğal kaynaklardan ekstraksiyon yolu ile elde edilmektedir.

Listede adı geçen yapay tatlandırıcılardan iki tanesi (aspartam ve taumatin) dışında tümü kalorisizdir. Aspartam ve taumatin ise 4.0 kcal/kg düzeyinde enerji içermektedir. Ancak bu tatlandırıcılar gıdalarda çok düşük düzeylerde kullanıldıkları için pratikte kalorisiz sayılmaktadır.

Yoğun tatlandırıcıların büyük bir kısmı endüstriyel ölçekte kullanılmamaktadır. Bu maddelerden bazılarının (miraculin, siklamat) sağlık üzerindeki etkilerinin kuşkulu olması nedeniyle yasaklanmış bulunması, bazılarının (monellin) elde edildiği bitkinin tarımının çok az yapılması ve gıdalardaki stabilitelerinin az oluşu, bazılarının (filodulsin, hernandulsin) ise tatlarının hoşa gider olmaması bu maddelerin endüstride yeterince kullanımını engellemektedir. Steviozitin sağlık üzerine olan etkileri ve endüstriyel ölçekte kullanım olanakları henüz incelenme aşamasındadır.

Uzun yıllardan bu yana şeker hastalarının baştacı yaptığı sakkarinin kullanımı giderek azalmaktadır ve yakın bir gelecekte tamamen ortadan kalkacaktır. Zira sakkarine bir alternatif oluşturan ve güvenilirliği çok daha fazla olan aspartam, artık gündelik yaşamda yerini almıştır. Gelişmiş ülkelerde restoranlarda bile bulunan aspartam, proteinlerin yapı taşları olan iki amino asidin (fenil alanin metil ester ve L-aspartik asit) bileşimi sonucunda oluşmaktadır. Aspartamın belki de en büyük olumsuzluğu ısıya karşı dayanıklı olmayışıdır.

Gelecekte çok fazla kullanılacağına inandığımız bir diğer yoğun tatlandırıcı taumatindir. Taumatin de sağlık açısından son derece güvenli bir tatlandırıcıdır ve amino asitlerden oluşmaktadır. Afrika'da yetişen **Thaumatococcus daniellii** bitkisinin meyvelerinden elde edilen bu tatlandırıcı, sakkarozdan 2000-2500 kez daha tatlıdır. Stabilitesinin yüksekliği ve mevcut tadı artırıcı etkisi nedeniyle taumatin gelecekte gıda endüstrisinde çok kullanılan bir tatlandırıcı olacaktır.



Tablo 2: Yoğun Tatlandırıcıların Bazı Özellikleri

BİLİMSEL ADI	TİCARİ ADI	DOĞADA VARLIĞI	TATLILIK DERECESİ (Sakkaroz = 1)
Sakkarin		–	300–500
Siklamat	Assugrin	–	30–60
Aspartame	NutraSweet	–	100–200
Acesulfam-K	Sunett	–	200
Taumatin	Talin	+	2000–2500
Monellin		+	1500–3000
Steviozit		+	250–300
Glirrisin		+	50–100
Filodulsin		+	200–300
Hernandulsin		+	1000
Miraculin	Miralin	+	Mevcut tadı artırır
Alitame		–	2000
Sucraloz		–	600–800

Ülkemizde de bol miktarda yetiştirilen meyan kökü **(Glycyrrhiza glabra)** bitkisinden elde edilen glirrisin adlı yoğun tatlandırıcı, bitki bünyesinde glirrisik asitin potasyum, kalsiyum ve magnezyum tuzla-

TÜMÖR TEDAVİSİNDE YENİ BİR YÖNTEM: DONDURARAK YOK ETMEK

Her yıl milyonlarca insanın karaciğerinde, kötü huylu tümörler gelişmektedir. Bu insanların birçoğunda bu tümörler başka organlara da yayılarak hastanın durumunu daha da kötüleştirmektedir. Karaciğerin yoğun ven ağı yayılmayı kolaylaştırarak ve kanser hücrelerinin beslenmesini sağlayarak, sıradan bir müdahaleyi, komplike ve tehlikeli bir duruma sokar. Sonuç olarak da bu hastaların 5 yıl yaşama şansı, % 1'den daha azdır. Pittsburg'daki Allegheny Genel Hastanesi'nden röntgen uzmanı Gary Onik, bu öldürücü tümörlerle savaşmayı mümkün kılacak yepyeni bir yol buldu: Tümörleri dondurmak. Kriyocerrahi (soğutma veya dondurma işlemlerine dayanan cerrahi) yeni bir yöntem değildir aslında. Yaklaşık 10 yıldan beri deri uzmanları vücut yüzeyindeki tümörleri yok etmek amacıyla bu yöntemi kullanmaktadırlar. İç dokuların dondurulması ise, bu yöntemin başka bir uygulama şekli olacak. Buradaki en büyük sorun, ne yaptığınızı görmenizin imkânsız oluşudur. Onik'in aklına internal kriyocerrahi yapma fikri 1982 yılında Kaliforniya Üniversitesi'nde tıp asistanı iken geldi: "O zamanlarda tümör görüntüleme tekniklerinin daha da geliştirilmesi gerektiğini düşünüyordum. Öyle bir teknik ki, sadece tümörün yerini belirlemekle kalmayacak, operasyon esnasında da cerrahlara yardımcı olacak bir teknik."

Onik'e göre BT (bilgisayarlı tomografi) görüntüleri iyi değil. BT görüntüleri vücudun iç yapısını üç boyutlu bir şekilde göstermesine rağmen, şipşak çekilmiş bir fotograf filmi gibi statiktirler. Bunun yanında ultrason, operasyon alanının görüntüsünü canlı, hareketli bir şekilde ekranda verebilmektedir. Yüksek frekanslı ses dalgalarının, vücut dokularından yansıtılması tekniğiyle çalışan ultrason, yoğunluklardaki değişiklikleri de belirleyebilmektedir. Ultrason tümörün sert yapısını etrafındaki sağlıklı yumuşak dokudan ayırt etmekle kalmaz, normal hücreleri, donmuş hücrelerden de ayırt edebilir.

Onik, dondurma tekniğini geliştirmek amacıyla, 1974 yılından beri kriyoloji üzerinde çalışan Kaliforniya Üniversitesi makine mühendislerinden Boris Rubinsky'den yardım istedi. Bu araştırmacılar, tümörün yok edilmesini ve bunun gerçek olarak görüntülenmesini sağlayan bir metot üzerinde tam 8 yıl çalıştılar.

Onik, siyah-beyaz ultrason ekranından seyrederek, karaciğeri ince bir telle deler ve bu teli karaciğerdeki tümör dokusunun içine kadar sokar. Daha sonra bu telin üzerinden bir genişletici âlet geçirerek kanalı daha da büyütür. En sonra bu genişleticiyi oradan çıkartarak, kanaldan içeri ince bir sonda yerleştirir. Sonda tam olarak yerine yerleştiğinde, sondanın içerisine sıvı nitrojen (-195°C'da) verilmeye başlanır.

Tümör yavaşça donmaya başlar. Donmuş bölge, tıpkı masa örtüsüne düşen bir damlanın yayılması gibi, yayılıp büyür. İlk önce tümörü besleyen mikroskobik kan damarları donarlar ve genişleyerek etrafındaki hücreleri ezerler. Sağ kalan hücreler donarak ölür ve içerikleri kristalleşerek membrandan dışarı çıkar. Tüm tümör alanını 15 dakikada dondurduktan sonra, küçük bir ısıtıcı çalıştırılarak sonda oradan kurtarılır. Ölü doku çözüldükten sonra, ultrason ekranında koyu bir alan olarak görünür.

"Bu sizin ne yaptığınıza işarettir" diyor Onik; "Tüm alanı dondurup dondurmadığınızı böylece kolayca anlayabilirsiniz." Belli bir süre sonra da vücut ölü dokuyu emip yok eder.

Onik ve Rubinsky, ilki 5 yıl önce olmak üzere, buldukları yöntemi 40 ağır hasta üzerinde uyguladılar. Bunlardan 15'i tamamen iyileşti. Geri kalanların hastalığı tekrarladı ve bunlardan 17'si öldü. Bu sonuçlar karaciğer kanseri için hiç de yabana atılır değildir. "Başka hiçbir tedavi şekli, sağ kalan hastaların, şu andaki durumlarından daha iyi bir duruma getiremez" diyor Onik.

Onik ve Rubinsky şimdi cihazlarını daha da geliştirmeye çalışıyorlar. Orijinal cihaz, sadece bir tek sonda ile dondurma işlemi yapmakta idi. Birden fazla tümörü tedavi etmek için ise, birbirini takip eden birçok müdahale gerekmektedir. İki araştırmacı şu anda, bir defasında 5 sonda ile dondurma işlemi yapacak bir cihaz üzerinde çalışıyorlar.

Bu arada bazı araştırmacılar da, kriyocerrahi yöntemini, beyin gibi vücudun başka bölümlerinde de kullanabilmek amacıyla araştırmalar yapmaktadır. Onik, geçen Ağustos ayından itibaren de bu tekniği, genellikle cerrahi müdahaleye uygun, fakat çok karmaşık ve riski çok fazla olan prostat kanseri üzerinde denemeye başladı.

Discover Haziran 1991'den çev.:
Nurullah OKUMUŞ

rı halinde bulunmaktadır ve miktarı kuru ağırlık üzerinden % 6-14 kadardır. Glirrisin, Japonya'da özellikle kakaolu ürünlerde yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Bu tatlandırıcının en önemli dezavantajı, hafif bir yabancı tada (Licorice taste) sahip olmasıdır.

Tüketicilerin giderek daha bilinçlenmesi nedeniyle şeker alkoller ve yoğun tatlandırıcıların gelecekteki kullanımının bugünkünden çok daha fazla olacağını tüketim trendleri açıkça ortaya koymaktadır. Sakkaroza alternatif olabilecek olan yeni tatlandırıcıların sağlık açısından güvenilirlikleri, tatlarının sakkaroza benzerliği, enerji içeriklerinin düşüklüğü, teknolojik işlemlere dayanıklılıkları ve ucuzlukları bu ürünlerin kullanımının artmasını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

ANONYMOUS 1988. Future Ingredients Focus of Ovift Meeting. Food Technology. January: 60-64.

ANONYMOUS 1989. Ingredients for Sweet Success. Food Technology. October: 94-103.

BYRNE, M., 1990. Sweet Dreams. Food Processing. March: 13-14.

DRISKELL, J.A., 1990. Nutritional Quality Diets for the 21 st. Century: Introduction. Journal of Food Quality 13:1-5.

FRANTA, R., 1986. Sweetners 1- Consumption Trends. Food Technology. January: 112-113.

FRANTA, R., KATZ, F., PRIMACK, N., VARVIL, R.D. and VOIROL, F.A., 1986. Sweetners 3- Alternatives to Cane and Beet Sugar. Food Technology. January: 116-128.

HYVONEN, L. and KOIVISTOINEN, P., 1982. Food Technological Evaluation of Xylitol. Advances in Food Research. Vol. 29: 373-403.

PEPPER, T. and OLINGER, P.M., 1983. Xylitol in Sugar Free Confections. Food Technology. October: 99-106.

UNGER, H., 1990. Dieter's Delight. Food Processing. March 1990: 17-18.

TÜMÖR TEDAVİSİNDE YENİ BİR YÖNTEM: DONDURARAK YOK ETMEK

Her yıl milyonlarca insanın karaciğerinde, kötü huylu tümörler gelişmektedir. Bu insanların birçoğunda bu tümörler başka organlara da yayılarak hastanın durumunu daha da kötüleştirmektedir. Karaciğerin yoğun ven ağı yayılmayı kolaylaştırarak ve kanser hücrelerinin beslenmesini sağlayarak, sıradan bir müdahaleyi, komplike ve tehlikeli bir duruma sokar. Sonuç olarak da bu hastaların 5 yıl yaşama şansı, % 1'den daha azdır. Pittsburg'daki Allegheny Genel Hastanesi'nden röntgen uzmanı Gary Onik, bu öldürücü tümörlerle savaşmayı mümkün kılacak yepyeni bir yol buldu: Tümörleri dondurmak. Kriyocerrahi (soğutma veya dondurma işlemlerine dayanan cerrahi) yeni bir yöntem değildir aslında. Yaklaşık 10 yıldan beri deri uzmanları vücut yüzeyindeki tümörleri yok etmek amacıyla bu yöntemi kullanmaktadırlar. İç dokuların dondurulması ise, bu yöntemin başka bir uygulama şekli olacak. Buradaki en büyük sorun, ne yaptığınızı görmenizin imkânsız oluşudur. Onik'in aklına internal kriyocerrahi yapma fikri 1982 yılında Kaliforniya Üniversitesi'nde tıp asistanı iken geldi: "O zamanlarda tümör görüntüleme tekniklerinin daha da geliştirilmesi gerektiğini düşünüyordum. Öyle bir teknik ki, sadece tümörün yerini belirlemekle kalmayacak, operasyon esnasında da cerrahlara yardımcı olacak bir teknik."

Onik'e göre BT (bilgisayarlı tomografi) görüntüleri iyi değil. BT görüntüleri vücudun iç yapısını üç boyutlu bir şekilde göstermesine rağmen, şipşak çekilmiş bir fotoğraf filmi gibi statiktirler. Bunun yanında ultrason, operasyon alanının görüntüsünü canlı, hareketli bir şekilde ekranda verebilmektedir. Yüksek frekanslı ses dalgalarının, vücut dokularından yansıtılması tekniğiyle çalışan ultrason, yoğunluklardaki değişiklikleri de belirleyebilmektedir. Ultrason tümörün sert yapısını etrafındaki sağlıklı yumuşak dokudan ayırt etmekle kalmaz, normal hücreleri, donmuş hücrelerden de ayırt edebilir.

Onik, dondurma tekniğini geliştirmek amacıyla, 1974 yılından beri kriyoloji üzerinde çalışan Kaliforniya Üniversitesi makine mühendislerinden Boris Rubinsky'den yardım istedi. Bu araştırmacılar, tümörün yok edilmesini ve bunun gerçek olarak görüntülenmesini sağlayan bir metot üzerinde tam 8 yıl çalıştılar.

Onik, siyah-beyaz ultrason ekranından seyrederek, karaciğeri ince bir telle deler ve bu teli karaciğerdeki tümör dokusunun içine kadar sokar. Daha sonra bu telin üzerinden bir genişletici âlet geçirerek kanalı daha da büyütür. En sonra bu genişleticiyi oradan çıkartarak, kanaldan içeri ince bir sonda yerleştirir.Sonda tam olarak yerine yerleştiğinde, sondanın içerisine sıvı nitrojen (-195°C'da) verilmeye başlanır.

Tümör yavaşça donmaya başlar. Donmuş bölge, tıpkı masa örtüsüne düşen bir damlanın yayılması gibi, yayılıp büyür. İlk önce tümörü besleyen mikroskobik kan damarları donarlar ve genişleyerek etrafındaki hücreleri ezerler. Sağ kalan hücreler donarak ölür ve içerikleri kristalleşerek membrandan dışarı çıkar. Tüm tümör alanını 15 dakikada dondurduktan sonra, küçük bir ısıtıcı çalıştırılarak sonda oradan kurtarılır. Ölü doku çözüldükten sonra, ultrason ekranında koyu bir alan olarak görünür.

"Bu sizin ne yaptığınıza işarettir" diyor Onik; "Tüm alanı dondurup dondurmadığınızı böylece kolayca anlayabilirsiniz." Belli bir süre sonra da vücut ölü dokuyu emip yok eder.

Onik ve Rubinsky, ilki 5 yıl önce olmak üzere, buldukları yöntemi 40 ağır hasta üzerinde uyguladılar. Bunlardan 15'i tamamen iyileşti. Geri kalanların hastalığı tekrarladı ve bunlardan 17'si öldü. Bu sonuçlar karaciğer kanseri için hiç de yabana atılır değildir. "Başka hiçbir tedavi şekli, sağ kalan hastaların, şu andaki durumlarından daha iyi bir duruma getiremez" diyor Onik.

Onik ve Rubinsky şimdi cihazlarını daha da geliştirmeye çalışıyorlar. Orijinal cihaz, sadece bir tek sonda ile dondurma işlemi yapmakta idi. Birden fazla tümörü tedavi etmek için ise, birbirini takip eden birçok müdahale gerekmektedir. İki araştırmacı şu anda, bir defasında 5 sonda ile dondurma işlemi yapacak bir cihaz üzerinde çalışıyorlar.

Bu arada bazı araştırmacılar da, kriyocerrahi yöntemini, beyin gibi vücudun başka bölümlerinde de kullanabilmek amacıyla araştırmalar yapmaktadır. Onik, geçen Ağustos ayından itibaren de bu tekniği, genellikle cerrahi müdahaleye uygun, fakat çok karmaşık ve riski çok fazla olan prostat kanseri üzerinde denemeye başladı.

Discover Haziran 1991'den çev.:
Nurullah OKUMUŞ

STRESİN BİYOKİMYASAL TEMELLERİ

Bazı insanlar strese karşı dayanıklı olurken, neden diğer kimseler çok yatkın oluyorlar? Bu sorunun cevabını strese karşı dayanıklılık olayının arkasında yatan biyokimyasal değişikliklerde aramak gerekiyor.

Clare STANFORD

Hemen hemen herkesin hayatında, iş değiştirme, yoksulluk, sınavlar ve hatta büyük şehirlerin trafiği gibi nedenlerle stresli anlar olmuştur. Normalde stresten uzaklaşmaya, kaçmaya çalışırız; fakat kaçamazsak ona adapte olmak zorundayız. Bu adaptasyon, bazen "strese dayanıklılık" olarak nitelendirilir. Stresi tam olarak tanımlayabilmek zor olmasına rağmen, stresten kaçma ve strese karşı koyma, stresle uyumlu olabilmenin en önemli iki parçasıdır.

Eğer stresle olan savaşımızda yenik düşersek, stres yorgunluk, sinirlilik ve hatta gastrik ülser (mide ülseri), kalp ve damar hastalıkları ve anksiyete, depresyon gibi çok ciddî hastalıklara da yol açabilir. Şu noktayı da belirtmek gerekir ki, strese giren herkes kalp krizi ya da depresyon geçirmiyor. Bazı kimseler diğerlerine göre daha yatkın oluyorlar. Bugün birçok bilim adamı, stres adaptasyon farklılıklarının temelinde, beyin hücrelerindeki biyokimyasal değişikliklerin yattığına inanıyorlar.

Stres, böbrek üstü bezlerinden başta adrenalin olmak üzere birçok hormonun salıverilmesine neden olur. Bunlardan bir tanesi de adrenaline yapıca ve görevce çok benzeyen noradrenalindir. Adrenalin ve noradrenalin vücut üzerinde günlük konuşmalarda "**stresli davranışlar**" diye söylenen saç dikleşmesi, soğuk terleme, üşüme, titreme gibi değişikliklere neden olurlar. Bu olaylar bizim strese karşı koymamıza veya ondan uzaklaşarak ortama uyum sağlamamıza yardım ederler. Fizyolojik olarak da bu olaylar, korku ve anksiyeteye verilen cevapla aynıdır. Yani korku ve anksiyete durumlarında da aynı olaylar görülür. Bunu destekleyen bir olay da adrenalin ve noradrenalinin etkilerini bloke eden ilâçların anksiyeteyi azaltmasıdır.

Adrenalin ve noradrenalin aynı zamanda nöron adı verilen sinir hücrelerinden de salıverilirler ve sinirler arasında nörotransmiter (sinirler arası kavşaklarda bulunan ve sinirlerarası aşırımdan sorumlu kimyasal aracı) görevi görürler. Noradrenalini nörotransmiter olarak kullanan hücreler vücudun hemen hemen tüm organlarında bulunurlar.

Bu tür maddelerin salıverilmesi, stresin yol açtığı bazı tıbbî rahatsızlıkların sebebini açıklayabilir. Örneğin, kandaki çok yüksek konsantrasyondaki noradrenalin (adrenal bez tümörü vakalarında olduğu gibi) kalp kasının ölümcül derecede yıkımına neden olabilir. Stres bu hormonun kandaki düzeyini artırır ve kalpte benzer etki yapar. Stres kaynaklı psikiyatrik bozuklukların temelinde de daha çok beyinde meydana gelen bazı değişiklikler yatar. Bu nedenle psikofarmakologlar stresin, beynin çalışmasını hangi yolla değiştirdiğini bulmaya çalışıyorlar. Stresin beyin ve omurilikteki (kısaca santral sinir sistemindeki) etkilerini araştıran çalışmaların çoğu, stresle limbik sistemde meydana gelen değişiklikleri konu edindi. Limbik sistem beyinde duygu, motivasyon gibi olaylardan sorumlu olan merkezleri içeren bir yapıdır. Sinir liflerinin oluşturduğu şebeke, limbik sistemin hormon salgılamasını düzenleyen bölgeleri ile karar verme ve öğrenmeden sorumlu bölgeleri arasındaki ilişkileri sağlar. Limbik sistem, nörotrasmiter olarak adrenalin ve noradrenalin yanında diğer nörotransmiterleri de kullanır. Adrenalin salıveren nöronlar yeni bulundu ve fonksiyonları hakkında bilgimiz de fazla değil. Ancak noradrenalin salıveren nöronlar hakkında bilgimiz biraz daha fazlaca. Popüler bir varsayıma göre mekanizma, bir alarm sistemi ve mevcut bir korkuya karşı vücudu uyarıyor. Bu varsayımı destekleyen bulgular var. Örneğin, stre-

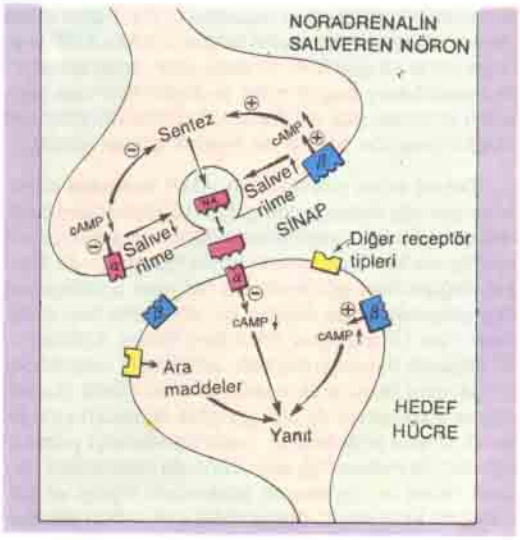


sin birçok çeşidi bu nöronları aktive ediyor ve aktive edilen bu nöronlar da daha fazla noradrenalin salıveriyorlar.

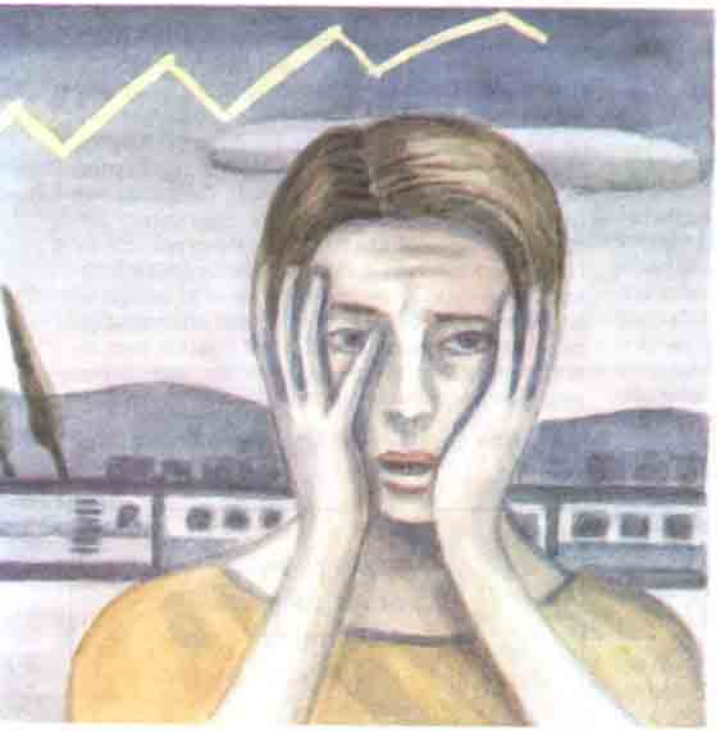
Günlük yaşamda fazlaca olduğu gibi, stresin tekrarlandığı durumlarda daha ileri değişiklikler meydana gelir. Nöronlar noradrenalin sentezlemek için daha fazla enzim üretirler. Böylece hücreler daha fazla nörotransmiter sentezleyip salıverirler. Bu tür değişiklikler, yani nörotransmiter üretiminin artırılabilmesi, sinir hücrelerinin adapte olabilen hücreler olduğunu gösterir ve stresle başa çıkabilmenin altında yatan nedenlerin bununla ilgisini açığa çıkarır.

Son zamanlarda araştırıcılar, stresin limbik sistemdeki nöronların iletişimini nasıl değiştirdiğini bulmaya çalışıyorlar. Nöronlar birbirlerine fiziksel olarak bağlanmazlar, nörotransmiter sayesinde bir sinir uyarımı bir nörondan diğer nörona geçer. Sinirler uyarıldığında nöronlar transmiterlerini aralarındaki sinapslara boşaltırlar. Zincirdeki komşu nöronun da uyarılabilmesi için nörotransmiterlerin bu nöron üzerinde protein yapısındaki reseptörlere bağlanması gerekir. Bunu daha kolay anlatabilmek için "anahtar ve kilit" örneğini verebiliriz. Burada nörotransmiter anahtar, reseptör de kilit görevi görmektedir. Her nörotransmiter kendine özgü bir reseptöre bağlanır. Her reseptör de üzerinde bulunduğu hücre içinde bir dizi özel reaksiyonların başlamasından sorumludur.Bazı reseptörler nöronal aktiviteyi kontrol ederken, diğer bazıları da nörotransmiter sentez ve salıverilmesini kontrol ederler.

Noradrenalin için alfa ve beta adrenarjik reseptör adı verilen iki ana reseptör grubu vardır. Noradrenalin her iki grup reseptörü aktive eder, fakat çoğu farmakolojik ajan, yalnızca birini aktive edip, diğeri üzerine etki göstermez. Örneğin, alfaya uyup betaya uymayan "anahtar ilâçlar" vardır. Bunun tersi de geçerli; yani alfaya uymayıp da betaya uyan "anahtar ilaçlar" da vardır. Radyoaktif maddelerle işaretlenmiş ilâçlar bir doku üzerindeki noradrenalin reseptörlerinin sayılarını ve tiplerini bilmemizi sağlar. "Radioligant bağlama" adı verilen bu teknikle, stresle noradrenalin reseptörleri arasında önemli ilişkiler olduğu bulundu.



Stresin kimyasal aracıları.



Buna göre, stres hem alfa hem beta adrenerjik reseptörlerin sayısını etkiliyor. Sadece bir defa strese maruz kalmak, adrenerjik reseptörlerde tahmin edilmez değişiklikler oluşturuyor. Bu değişiklikler stresin süresi, şiddeti ve organizmanın daha önce bu tür bir stresle karşı karşıya kalması gibi faktörlere bağlı oluyor. Stres devamlı olduğu zaman daha tutarlı ve somut değişiklikler görülüyor. Bunlardan en önemlisi, stres devamlı olunca beyinde beta adrenerjik reseptörlerin sayısında görülen azalmadır. Sıçanların çok kısa süreli elle tutulması, beyindeki bu reseptörlerin sayısında çok hızlı bir düşüşe neden oluyor.

Noradrenalin reseptörlerinin sayılarındaki azalma ile evcilleşme arasında bir ilişki kurulabilir. Yani reseptörlerdeki değişmeler strese karşı oluşturulan adaptasyonun bir parçası olabilir.

Bugün adaptasyon olayının mekanizmasının nasıl çalıştığı biliniyor. Noradrenalin bir sinir hücresinin beta adrenerjik reseptörlerine bağlandığı zaman hücre daha çok siklik AMP diye adlandırılan ve hücre içinde nörotransmiterlerin sentezi ve salgılanması dahil birçok kim-

yasal olayı kontrol eden maddeyi üretir. Fakat stres devam ettikçe noradrenalin hücrenin siklik AMP üretimini daha az uyarabilir.Noradrenalin, beta adrenerjik reseptörlere bağlanması ve siklik AMP'nin sentezini artırması gibi olaylarla hedef sinir hücrelerinin biyokimyasında önemli bir kontrol görevi görür.

Tekrar eden stresin siklik AMP sentezini azaltması aslında oldukça ilginç. Çünkü radioligant bağlama ile yapılan çalışmalarda günlerce antidepresif ajanlar verilen hayvanların beyin hücrelerinde benzer değişiklikler gözlendi. Bu bulgular antidepresif ilâç çalışmalarında önemli bir kilometre taşı oldu. New York Üniversitesi'nden Eric Stone, antidepresif ilâçların depresyonu beta adrenerjik reseptörlerin sayısını düşürerek azalttığını ileri sürdü (aynen strese adaptasyonda olduğu gibi). Buradan yola çıkarak stresin adaptasyon mekanizmalarının yetmezliğinden kaynaklandığı sonucunu da çıkarabiliriz. Bu teori, stres ve depresyon arasındaki ilişkiyi ve neden bazı kimselerin strese daha çok yatkın olduğunu açıklayabilecek gibi gözüküyor.

Bu noktada başka bir soruyla karşılaşıyoruz: Noradrenalin esas olarak beyinde ne yapıyor? Stresin vücut üzerindeki etkilerinden, artan noradrenalin salıverilmesi mi sorumlu? Yoksa noradrenalin, stresi yenmek için mi çalışıyor? Bu soruların cevapları tam olarak belli değil ve bilimsel açıklamalar da değişiklikler gösteriyor.

Bazı bilim adamlarına göre noradrenalin, stresin vücut üzerindeki istenmeyen etkilerinden sorumludur. Bu teoriyi destekleyici bir delil, hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde, sinir hücrelerine elektriksel uyarılar verilince noradrenalin salıverilmesinin artmasıdır.Bu teoriye göre tekrarlayan stres ataklarından sonra görülen beta adrenerjik reseptörlerin sayısındaki azalma, vücudun stresin zararlı etkilerini yenmesine yardım ediyor.

Noradrenalin stresin kötü etkilerinden sorumluysa, noradrenalin salıverilmesini bloke ettiğimizde bu etkileri yok edebilmemiz gerekir. Bloke etmenin birçok yolu var. En basit olanı, 6-hidroksidopamin gibi beyne zerk edildiği zaman seçici olarak noradrenerjik sinir hücrelerini tahrip edebilen ajanlar kullanmak. Paris Ulusal Araştırma Enstitüsü ve Tıbbî Araştırma Merkezi'nden Philippe Soubrie, bu deneyi gerçekleştirdiğinde, hayvanların hâlâ stresten etkilenebilir olduğunu buldu. Başka çalışmalarda da noradrenalin beynin belli merkezlerine enjekte edildiği zaman, hayvanların stres semptomlarına karşı korundukları bulundu. Buna benzer bulgular noradrenalinin tek başına stresin kötü etkilerinden sorumlu olmadığını, bunun tam tersine stresi yenmek için fizyolojik bir cevap olduğunu ortaya koyuyor. Böylece noradrenalin salıverilmesinin, organizmaların strese karşı direnç ve dayanıklılıklarının temelini oluşturduğunu açığa çıkarıyor.

Antidepresif ilâçlar bile noradrenalin olmayan beyinlerde etkilerini gösteremiyorlar. Araştırmacılar noradrenalinin belli bir süre beyinden uzaklaştırılmasıyla antidepresif ilâçların beta adrenerjik reseptörlerin sayıca azalmalarının önlendiğini buldular. Son zamanlarda stres sonucu salıverilen noradrenalinin beta adrenerjik reseptörlerin sayısını düşürerek stres belirtilerini azalttığı görüşü kesinlik kazanmaya başladı. Şunu da belirtmek gerekir ki, beta adrenerjik reseptörlerin sayısını belirleyen ve bunları kontrol eden tek faktör noradrenalin değildir. Noradrenalinin yanında diğer bazı hormonlar da bu olaydan sorumludurlar. Bunlar arasında adrenalin ve noradrenalin gibi yine böbreküstü bezleri tarafından sentezlenip salgılanan glukokortikoid hormonlar başta gelir.

Yapılan araştırmalarda limbik sistemdeki diğer nörotransmiterlerin de beta adrenerjik reseptör sayısını etkiledikleri anlaşılıyor. Bunlardan iki tanesi 5-hidroksitriptamin (5-HT) ve gamaaminobutirik asit (GABA), özellikle önemlidirler. 5-HT beyinden uzaklaştırıldığı zaman, antidepresif ilâçlar beta adrenerjik reseptörlerin sayılarını azaltmıyorlar. Bu durumda herhalde hücreleri noradrenaline daha az duyarlı hale getiriyorlar.

5-HT gibi GABA da adrenerjik reseptör sayısını etkileyebiliyor. GABA'nin etkilerini artıran ilâçların uzun süreden beri anksiyete tedavisindeki yeri biliniyor. Bu ilâçlar Valium ve Librium gibi ilâçları içeren ve benzodiazepin olarak bilinen ilâçlardır. Son zamanlarda GABA'yı bloke eden ve 'inverse agonist' olarak bilinen bazı benzodiazepinlerin beyinde beta adrenerjik reseptörlerin sayılarını artırdıkları bulundu. Bu ilâçları alan kimseler kendilerini huzursuz hissettikleri ve stresli kimselerde görülen bazı değişiklikleri olduğunu söylediler. Yani bu ilâçlar, stresi taklit ediyorlar.

Buna benzer çalışmalar, stresten dolayı nörotransmiter ve reseptörlerdeki değişikliklerin birbirleriyle ilişkili olduğunu düşündürüyor. Bir grup sinir hücresi üzerinde etkili olan bir ilâç beynin genelinde bir etkiye sahip olabiliyor. Bu da antianksiyetik ve antidepresif ilâçların anksiyete veya depresyonu azaltırken, noradrenalin, 5-HT veya GABA'nın her birini etkileyebileceklerini açıklıyor. Eğer durum gerçekten böyleyse, stres semptomlarından yalnızca bir nörotransmiter değil, daha çok nörotransmiter fonksiyonları arasındaki dengesizliğin sorumlu olduğu ortaya çıkıyor. Bütün bunları net olarak anlayabildiğimiz zaman ilk başta sorduğumuz "neden bazı insanların strese uyum sağlayıp da diğerlerinin sağlayamadığı" sorusunun cevabını alabileceğiz.

New Scientist 26 Ağustos 1989'dan çev.:
Yüksel ÖZDEMİR

Yanılgıların en büyüğü,
bir çıkar için sağlığımızdan
ödün vermektir.

A.Schopenhauer

TERMOTROPİK SIVI KRİSTALLER VE UYGULAMALARI

Erol GÜNDÜZ*

Termotropik Sıvı Kristaller (SK'ler), ortamdaki sıcaklık değişimine bağlı olarak bazı arafazlar gösterir. SK bir ortamdaki ince-uzun (çubuksu) yapıdaki moleküller, konumsal veya yönelimsel düzenlenmeler sergiler.

Şimdi bu arafazları kısaca incelemeye çalışalım:

NEMATİK SK'LER

"Nematik" adı, bu tür yapıların polarize bir mikroskop altında gösterdikleri ipliksi görünümden dolayı, ilk kez Friedel tarafından iplik anlamına gelen Grekçe bir sözcükten türetilmiştir.

Nematik SK fazda, moleküller yaklaşık olarak belirli bir yön boyunca dizilirler. Ortamda bir yönelimsel düzen söz konusudur. Şekil 1 a'da nematik faz gösterilmektedir. Bilinen sıvılara benzer davranışlar gösteren nematik SK'ler, sıvılardan farklı olarak anizotrop özellikler de sergiler. Bir örnek olması bakımından, p-azoksianisol (PAA) bileşiği 117-137°C aralığında nematik SK faz gösterir. Bu maddenin viskozitesi 0,1 poise olup sıvılara benzer akışkanlık özellikleri taşır (Bir karşılaştırma olması bakımından, suyun oda sıcaklığındaki viskozitesi 0,01 poisedir). Oysa nematik SK'ler sıvılardan farklı olarak anizotrop özellikler de sergiler. Örneğin, PAA için optik eksene paralel ve dik doğrultuda ölçülen optik kırma indisleri arasındaki fark 117°C ta 0,268'dir.

KOLESTERİK SK'LER

"Kolesterik" adı, bu arafazın genel olarak kolesterol türevlerinde gözlenmesinden ileri gelir. Kolesterik SK'de moleküller, şekil 1 b'de görüldüğü gibi helisel bir periyodik dönme hareketi yapmaktadır. Şekilde işaretlenmiş helis dalgaboyu çoğu kez "helis adımı" olarak bilinir ve ortamdaki sıcaklık ve basınç değişimlerine, dışarıdan etkiyen elektrik ve manyetik alanlara son derece duyarlı olup, genellikle birkaç angström mertebesindedir. Bu uzunluğun görünür bölgedeki ışığın dalgaboyu ile kıyaslanabilir olması nedeniyle, kolesterik SK'ler üzerine düşen ışığı yansıtarak bir renk değiştirme özelliği gösterirler. Kolesterik SK'lerin en belirgin özelliği, optik çevirme güçlerinin 6000 - 7000 °/mm gibi çok büyük değerlerde olmasıdır. Oysa diğer bilinen organik kristaller için bu değer en fazla 300 °/mm kadardır.

SİMEKTİK SK'LER

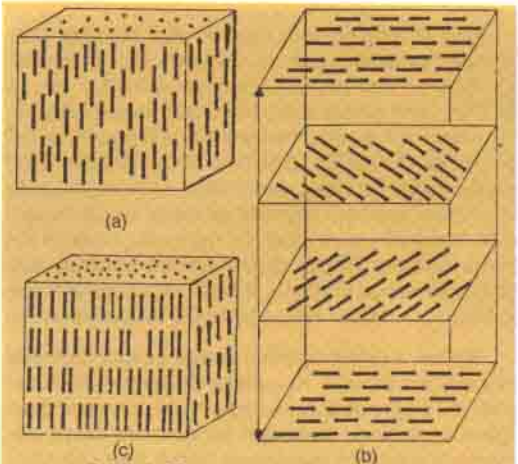
"Simektik" sözcüğü ilk kez Friedel tarafından bu tür maddelerin sabunlarınkine benzer özellikler göstermesi nedeniyle, sabunsu anlamındaki Grekçe bir sözcükten türetilmiştir. Simektik SK'de, moleküller tabakalı bir yerleşim düzenine sahiptir. Şimdiye kadar, moleküllerin tabaka içindeki yerleşim düzenine bağlı olarak dokuz farklı tip simektik SK belirlenmiştir. Şekil 1 c'de simektik A tipi gösterilmektedir.

UYGULAMA ALANLARI

1968'den önce, SK'ler yalnızca üzerinde deney yapılan maddeler idi. O tarihten sonra, Sıvı Kristalli Display (SK) lerin geliştirilmesi üzerine tüm dünyada yoğun bir çaba harcanmaya başlandı. SKD'ler şimdi örneğine kol saatlerinde, hesaplayıcılarda ve bilgisayar ekranlarında rastlanılan birçok uygulama alanına sahiptir. Düşük güç kayıpları ve düşük voltajlarda çalışma özellikleri nedeniyle oldukça avantajları olan bir sayısal SKD'de oda ışığında bile sayılar kolayca görülebilir.

Bir SKD elde etmek için birkaç yöntem vardır. En çok bilineni "büklümlü nematik SK" yöntemidir. Bu yöntemde, nematik SK madde iki cam levha arasına konularak bir nematik SK hücre elde edilir (şekil 2 a). Cam levhalardan biri diğerine göre 90° döndürülür. Bu durumda, üst levha yakınındaki moleküller levhalara paralel, alt levha yakınındaki moleküller ise dik olarak dizilirler. Nematik SK hücrenin kalınlığı (20 - 100μm), optik dalgaboylarından çok büyük olduğundan, moleküllerin hücre içinde yönelimsel hareketi sonucu, SK hücre üzerine düşen polarize ışığın polarizasyon düzleminin 90° dönmesine neden olur. Eğer nematik SK hücre pozitif anizotropiye sahipse, uygulanan voltajın belirli bir eşik değerini (1 volt) aşması ile nematik SK ortamdaki moleküller şekil 2 b'deki konumu alacak biçimde uygulanan alan doğrultusunda dizilirler.

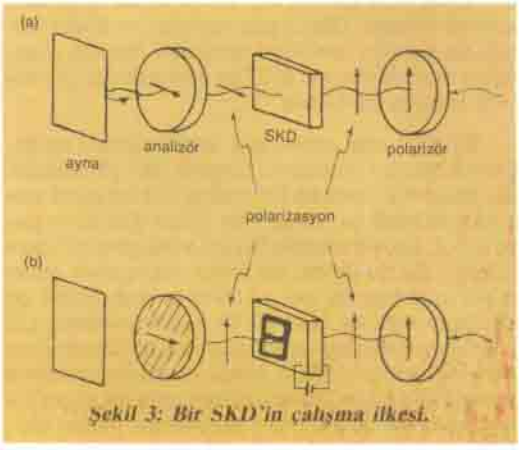
Büklümlü nematik SK hücre kullanılarak elde edilen bir SKD'in şematik gösterimi şekil 3'te veriliyor.



Şekil 1: Termotropik SK arafazlar.

* Prof.Dr., Ege Ünv. Fen Fak. Fizik Bölümü.

Şekil 3 a'da polarize olmuş ışık, büklümlü nematik SK hücreyi geçerken 90° dönecek ve analizörden geçip yansıtıcı aynadan yansıyıp aynı yolu izleyerek geri dönecektir. Bu durumda ortam aydınlık görülür. Eğer voltaj uygulanırsa, moleküllerin yönelimi değişecek ve uygulanan alan yönünde dizileceklerdir. Bu durumda, polarize olmuş ışık analizörden geçemeyecek ve sonuçta nematik hücre karanlık görünecektir (şekil 3 b). Nematik SK hücrenin elektrotlarından biri sekiz rakamı biçiminde şekillendirilirse, voltaj uygulandığında sayısal bir display görünecektir. Polarizör ve analizörün doğrultusu uygun seçilerek, siyah zemin üzerinde beyaz görülen bir sayı elde edilebilir.

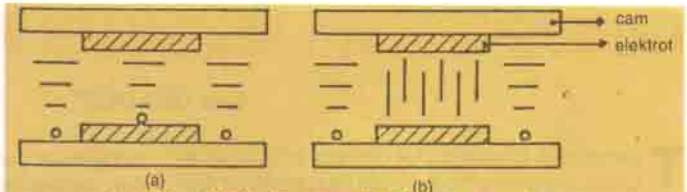


Şekil 3: Bir SKD'in çalışma ilkesi.

SKD'lerde kullanılan bir diğer yöntem, bazı yönleri ile yukarıdaki olaya benzeyen "kolesterik-nematik faz geçişi" olayıdır. Kolesterik bir SK hücreye elektrik alanı uygulanır. Uygulanan alanın belirli bir eşik değerini aşması ile kolesterik SK'in helis adımı değişir ve bu nedenle bir renk değişimi gözlenir. Bu özellikten yararlanarak SKD elde edilir.

Son yıllarda oldukça popüler olan bir diğer yöntem de "dinamik saçılma" olayıdır. Bu yöntemde, SK hücre hazırlanması oldukça kolaydır; ancak SKD'in yanıt süresi biraz büyüktür. Negatif dielektrik anizotropiye sahip nematik SK hücreye voltaj uygulanırsa, moleküller uygulanan alana dik olarak dizilirler. Diğer taraftan, elektriksel iletim bu moleküler dizilimi bozacak biçimde davranır ve bir düzensizlik hareketi ortaya çıkar. Bu durumda, nematik SK hücre üzerine düşen ışığı kuvvetle saçarak sütbeyazı bir renge dönüşür. Amaca uygun şekilde hazırlanan elektrotlar kullanılarak bir SKD elde edilir.

SK'ler, sıcaklık sensörü olarak yaygın bir kullanım alanına sahiptir. Kolesterik SK'lerin sıcaklık değişimine bağlı olarak renk değişimi göstermeleri özelliğine dayanarak, elektronik bir devrede devre elemanlarının sıcaklık dağılımı ve bozuk devre elemanlarının tespiti yapılabilmektedir.



Şekil 2: Büklümlü nematik SK hücrenin yapısı.

Areodinamikte, uçak yüzeylerine kaplanan kolesterik SK bir maddeyle yüzeye vuran şok dalgalarının etkisi analiz edilmektedir. Bu teknik, uzay araçlarının yapılarının termal testleri sırasında kullanılmaktadır.

Tıpta, hastalıklı dokuların teşhisinde SK'li sensörler yaygın olarak kullanılır. Deri sıcaklığındaki değişimlerini gözleyerek, sinir ve damar yollarının açık olup olmadığı hekim tarafından belirlenebilir. Deri enfeksiyonları ve tümörlerinin sıcaklığı, bunları çevreleyen derinin sıcaklığından iki üç derece daha büyüktür. Bu sıcaklık farkı SK'li sensörle tespit edilebilmektedir.

SK'ler gün geçtikçe laboratuvar masalarından çok çeşitli uygulama alanlarına hızlı bir geçiş yapmakta, temel bilimcilerin olduğu kadar, mühendislerin ve tıp araştırmacılarının yoğun ilgisine neden olmaktadır.

Gelecek günler, SK'ler için kuşkusuz daha ilginç ve heyecanlı olasılıklarla doludur. □

KAYNAKLAR

G.H.BROWN-J.W.DOANE, Appl. Phys., 4, 1-15, (1974).

H.KELKER, Mol. Cryst. Liq. Cryst., 165, 1-43, (1988).

P.G. de GENNES, The Physics of Liquid Crysals, Oxford University Press (1974).

E.P. RAYNES, Phil. Trans. R. Socs. Lond., A309, 97-108, (1983).

E.GÜNDÜZ, Doğa Fiz. Astrofiz. Dergisi, 11, 54-64, (1987).



DOĞAL GAZDAN ETİLEN ÜRETİMİ

Orhan ALTIN*

Yer yüzündeki doğal gaz kapasitesinin fazlalığı ve giderek artması, kimya endüstrisinin önemli ölçüde dikkatini çekmektedir. Doğal gaz rezervleri, genelde yaşama elverişli olmayan veya ulaşımı zor olan bölgelerde bulunmaktadır. Birçok bölgede kendiliğinden açığa çıkan doğal gaz, orada yakılmaktadır. Yapılan bazı araştırmalara göre, doğal gaz miktarının 29 trilyon metreküp olduğunu ve şimdiki tüketim hızıyla yaklaşık olarak 450 yıl sonra bitebileceği tahmin edilmektedir(1).

Doğal gaz kapasitesinin bu boyutlarda olması, dünyanın büyük oranda yakıt ihtiyacını karşılamakta ve bunun yanında çeşitli kimyasalların üretiminde doğal gazın hammadde olarak kullanılması düşünülmektedir. Son 10 yıldır, birçok üniversite ve araştırma kurumunda, doğal gazdan çeşitli hidrokarbon maddeleri üretimi üzerine araştırma yapılmaktadır. Doğal gazın % 90'ı metandan oluşmaktadır. Yapılan bilimsel çalışmalar metandan, metanol, formaldehit, etan ve etilen üretimini kapsamaktadır.

Geliştirilmiş çeşitli proseslerin, örneğin MTG (methanol to gasoline) ve MTO (methanol to olefins) yardımıyla metanolden benzin üretimi söz konusu olmaktadır. Yeni Zelanda'da, MTG prosesi ile fabrika kurulmuş, fakat ekonomik nedenlerden dolayı kapatılmıştır. Bunun yanında, Shell firması Malezya'da, Bintula kentinde, metandan benzin ve dizel yağı üretmek için yatırım yapmaktadır.

Bilimsel çalışmalar, daha çok metandan tek kademede etilen üretimi üzerinde yoğunlaşmaktadır. Günümüzde etilen, yüksek hidrokarbonların veya naftanın kırılması yöntemiyle elde edilmektedir. Fakat, yapılan çeşitli ekonomik analizler sonucunda(2), tek kademede metanın oksidasyonu yolu ile etilen üretim maliyetinin daha düşük olduğu ortaya konmuştur (Şimdiki dünya etilen üretimi yılda 34 x 10^6 tondur). Metan çok kararlı ve dayanıklı yapıya sahip bir hidrokarbondur; bundan dolayı yüksek hidrokarbonlara dönüştürülmesi çok zordur. Metanın etan ve etilene dönüşümü iki yolla mümkündür:

1. Metanın reaktöre oksijensiz girmesi,

2. Metanın reaktöre oksijen ile beraber verilmesi. Metanın oksijenle beraber beslenmesinin aktiviteyi daha çok artırdığı gözlenmiş ve bu durum termodinamik gerçeklerden yola çıkarak kanıtlanmıştır. Eğer, reaksiyon 1600 K'dan daha düşük sıcaklıklarda ve oksijensiz ortamda gerçekleşiyorsa,

$$2CH_4 = C_2H_6 + H_2, \quad G_{1000K} = -71 kJmol^{-1} (1)$$
$$2CH_4 = C_2H_4 + 2H_2, \quad G_{1000K} = +80 kJmol^{-1} (2)$$

oksijen ile reaksiyon gerçekleştirildiğinde, serbest Gibbs enerjileri oldukça eksi değere ulaşmaktadır:

$$2CH_4 + 0.5\ O_2 = C_2H_6 + H_2O \quad G_{1000K} = -121 kJ/mol (3)$$
$$2CH_4 + O_2 = C_2H_4 + 2H_2O \quad G_{1000K} = +80 kJ/mol (4)$$

Yukarıdaki reaksiyonlar katalizör olmadan da gerçekleşebilmekte, fakat etan ve etilen (C_2+) seçiciliği, CO_2 ve CO'ya yanmadan dolayı daha düşük olmaktadır. C_2+ ürünlerinin seçiciliğini artırmak için uygun katalizör araştırma çalışmaları, bu konuda yeni teknolojinin gelişmesinde başrol oynayacaktır. Etan ve etilenin seçiciliğinin yanında, metanın yüksek oranlarda dönüşümü de önemli bir faktördür. C_2+ seçiciliğinin ve metan dönüşümünün istenilen düzeye getirilmesi, reaksiyon şartlarının ve reaktör dizaynının en uygun durumlarda gerçekleştirilmesine bağlıdır. Metanın oksidasyonu da, katalitik reaksiyonun etkisinin yanında, gaz fazındaki reaksiyonlarda seçiciliği ve dönüşüm oranını etkilemektedir. 1980'den sonraki yıllardan, günümüze kadar, metanın katalitik oksidasyonu üzerine yüzden fazla makale yazılmıştır. Bunların hemen hemen hepsi de aktif katalizör bulma veya aktif katalizörleri geliştirme üzerine yoğunlaşmıştır.

Literatürde yapılan çalışmalara göre, katalizörler iki gruba ayrılabilir. Birinci grupta, iyon değerliği değişebilen tipteki metaller bulunmaktadır. Bunlar reaksiyon sırasında metan tarafından indirgenmekte ve daha sonra sisteme oksijen verilerek tekrar oksitlenmektedir. İkinci gruptaki katalizörler ise, oksijen ile metanın birlikte indirgenme ve oksitlenme olayı görülmemektedir. Yapılan araştırmalar sonunda, ikinci grup katalizörlerin daha iyi performans gösterdiği bulunmuştur.

Literatürde, metanın oksidasyonu için uygun katalizör araştırması şu şartlar altında yapılmaktadır: Reaksiyon sıcaklığı 600°C ile 800°C arasında ve reaksiyon basıncı 1 atm'dir. Katalizörler genelde kuvartz reaktör içine yerleştirilmektedir.

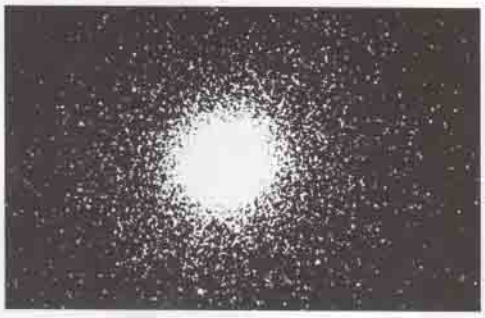
Metanın oksidasyonu konusunda ilk çalışmalardan birini yapan Keller ve Bhasin tarafından verilen bilgiye göre(3), Pb, Bi, Sn, Tl, Cd ve Mn oksitlerinin aktif katalizörler olduğu ve % 50 oranında seçicilik verdikleri gözlenmiştir. Hinsen ve Baerns'in(4) araştırmalarına göre ise, taşıyıcı SiO_2 üzerine PbO dağıtılmış ve % 72 C_2+ seçiciliğe ulaşılmıştır. Fakat, bu katalizörün aktivitesinin düşük olduğu bulunmuştur. Lunsford ve arkadaşları(5) magnezyum oksit üzerine lityum (Li/MgO) ekleyerek, % 50 C_2+ seçicilik ve % 38 metan dönüşümü elde etmişlerdir. Bu değerlere göre, en yüksek verimi (% 19,4) Li/MgO katalizörü vermiştir. Otsuka ve arkadaşları(6), nadir yer elementleri ile çalışmışlar ve samaryum oksit (Sm_2O_3) katalizörünün % 93 C_2+ seçicilik ve % 3,5 metan dönüşümü verdiğini bulmuşlardır.

* *Araş. Gör.,ODTÜ, Kimya Mühendisliği Bölümü.*

EYLÜL AYININ İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

• 4 Eylül, Ay ilk dördün, • 9 Eylül sabaha karşı, Satürn Ay yakınlaşması, • 11 Eylül, dolunay, • 15 Eylül, Mars, M35 yıldız kümesinin hemen güneyinde, • 18 Eylül, Ay son dördün evresinde, • 22 Eylül, Ay-M44 yıldız kümesinin hemen güneyinde, Saat 21 de Güneş sonbahar dönencesinde, astronomik olarak sonbahar başlıyor, • 28 Eylül, Venüs - Ay'ın hemen kuzeyinde.





M13 küresel yıldız kümesi.

Alper ATEŞ

Eylül ayı, gök yüzünü gözlemek için en güzel aylardan biri. Yazın gök yüzünün güney ufkunda yer alan Samanyolu'nun zengin, güzel çekirdeği, artık batıda. Sayısız yıldız, yıldız kümesi ve bulutsu, batı ufkunu gözleyenleri büyüleyecek. Eğer bir dürbününüz varsa, gözleyecek çok şey var. Çünkü sağlıklı bir insanın gözü en çok 6000 yıldız görebilirken, normal bir dürbün (10 x 50) 100 000 yıldız gösterebiliyor. Ayrıca dürbün gözün ayırdedemediği ayrıntıları da gösterebilir. İşte tüm bu nedenlerden dolayı tüm meraklılara gök yüzünü dürbünle gözlemelerini öneriyoruz. Bunun için bu aydan başlayarak her ay görülebilecek ilginç cisimler hakkında bilgi vereceğiz.

VEGA: *Parlak mavi renkli bir yıldız olan Vega, ay başında hemen baş ucumuza yakın, ay sonunda batı ufkunda ve karıştırılması olanaksız bir cisim. Yaklaşık 23 ışık yılı uzaklıkta ve güneşimizin 2,5 katı çapta. Mavi rengi ise yüksek sıcaklığının işareti. Vega'nın hemen yanıbaşında yer alan Epsilon Lir ise dürbünle hemen fark edilen bir çift yıldız. Aslında Epsilon teleskopla bakıldığında 4 yıldızdan oluştuğu gözlenen bir yıldız sistemi.*

SATÜRN: *Güneş'ten 1,5 milyar kilometre uzaklıkta bulunan Satürn buzdan halkalarıyla ünlü. Bu halkaları en aşağı 20 x 50'lik bir dürbünle ayırdedebilirsiniz. Satürn, 95 dünya kütlesinde olmasına rağmen, 0.7 gr/cm³ yoğunluğuyla uygun bir okyanus üzerinde batmayacak kadar hafif.*

KALKAN YILDIZ BULUTU: *Samanyolu'nun en zengin bölgelerinden biri olan Kalkan Yıldız Bulutu çıplak gözle donuk bir bulut, dürbünde ise muhteşem bir yıldız denizi olarak görünüyor. Bu bölgede yer alan M11 yıldız kümesi ise V şeklinde kümelenmiş yüzlerce yıldızdan oluşuyor.*

M13: *Herkül takım yıldızında yer alan bu küresel yıldız kümesi dürbünle yalnızca puslu bir leke görünümünde. Oysa aslında onbinlerce yıldızdan oluşmuş yaklaşık 160 ışık yılı çapında ve 36 000 ışık yılı uzaklığında bir yapı.*

Yukarıdaki çalışmalar göz önüne alınarak, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü'nde NATO ve TÜBİTAK destekli katalizör bulma ve geliştirme çalışmaları yapılmaktadır. Nadir yer elementler ve geçiş elementleri karışımında oluşturulan oksitler üzerinde yapılan deneylerden iyi sonuçlar elde edilmiş ve çalışmalar bu katalizörlerin geliştirilmesi üzerine yoğunlaştırılmıştır. Yapılan deneyler sonucunda bazı katalizörlerin % 90'ın üzerinde C_2+ seçicilik ve bazılarının da % 63 civarında C_2+ seçicilik ile % 40 metan dönüşümü ve neticede % 25 verim verdiği gözlenmiştir.

Metanın doğrudan oksidasyonu yolu ile etilen üretimi, maliyet açısından uygun görünmektedir. Çünkü bu proses, etilenin naftadan eldesine göre çok daha basit ürün ayırma avantajına sahiptir. Buna bağlı olarak da, yatırım maliyeti düşmektedir. Ancak her şey, aktivitesi, seçiciliği ve dayanıklılığı yüksek olan bir katalizörün icat edilmesine bağlıdır.

KAYNAKLAR

1- **Haggin, Joseph, (1988),** "New Wave of Methane Conversion Tech. Expected Soon", C and EN, May 9 pp. 45-47.

2- **Haggin, Joseph, (1990),** "Outlok Optimistic for Ethylene from Natural Gas" C and EN, August 13, pp. 32-33.

3- **Keller, G.E., and Bhasin, M., M. (1982),** "Synthesis of Enthylene via Oxidative Coupling of Methane", J.Catal., Vol. 73, p. 9.

4- **Hinsen, L., Byntyn, W., and Baerns, M., (1984),** "Oxidative Dehydrogenation and Coupling of Methane", Proc. 8th Int. Cong. Catal. Vol. 3, Verlag Chemie, Whienheim, p. 581.

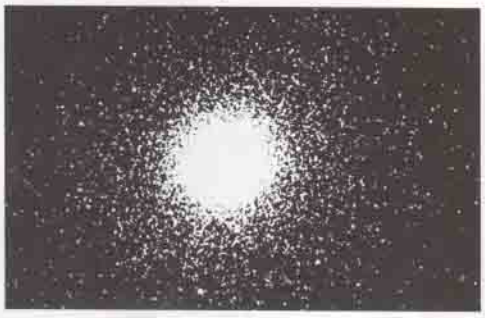
5- **Ito, T., Wang, J.-X, Lin, C,-H., and Lunsford, J., H., (1985),** "Oxidative Dimerization of methane over a Lithium Promoted Oxide Catalys", J. Am. Chem. Soc., Vol. 107, pp. 5026-5068.

6- **Otsuka, K., Jinno, S., and Morikowa, A., (1985),** "The Catalysts Active and selective in Oxidative Coupling of Methane", Chem. Lett. pp. 499-500.

EYLÜL AYININ İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

• 4 Eylül, Ay ilk dördün, • 9 Eylül sabaha karşı, Satürn Ay yakınlaşması, • 11 Eylül, dolunay, • 15 Eylül, Mars, M35 yıldız kümesinin hemen güneyinde, • 18 Eylül, Ay son dördün evresinde, • 22 Eylül, Ay-M44 yıldız kümesinin hemen güneyinde, Saat 21 de Güneş sonbahar dönencesinde, astronomik olarak sonbahar başlıyor, • 28 Eylül, Venüs - Ay'ın hemen kuzeyinde.





M13 küresel yıldız kümesi.

Alper ATEŞ

Eylül ayı, gök yüzünü gözlemek için en güzel aylardan biri. Yazın gök yüzünün güney ufkunda yer alan Samanyolu'nun zengin, güzel çekirdeği, artık batıda. Sayısız yıldız, yıldız kümesi ve bulutsu, batı ufkunu gözleyenleri büyüleyecek. Eğer bir dürbününüz varsa, gözleyecek çok şey var. Çünkü sağlıklı bir insanın gözü en çok 6000 yıldız görebilirken, normal bir dürbün (10 x 50) 100 000 yıldız gösterebiliyor. Ayrıca dürbün gözün ayırdedemediği ayrıntıları da gösterebilir. İşte tüm bu nedenlerden dolayı tüm meraklılara gök yüzünü dürbünle gözlemelerini öneriyoruz. Bunun için bu aydan başlayarak her ay görülebilecek ilginç cisimler hakkında bilgi vereceğiz.

VEGA: *Parlak mavi renkli bir yıldız olan Vega, ay başında hemen baş ucumuza yakın, ay sonunda batı ufkunda ve karıştırılması olanaksız bir cisim. Yaklaşık 23 ışık yılı uzaklıkta ve güneşimizin 2,5 katı çapta. Mavi rengi ise yüksek sıcaklığının işareti. Vega'nın hemen yanıbaşında yer alan Epsilon Lir ise dürbünle hemen fark edilen bir çift yıldız. Aslında Epsilon teleskopla bakıldığında 4 yıldızdan oluştuğu gözlenen bir yıldız sistemi.*

SATÜRN: *Güneş'ten 1,5 milyar kilometre uzaklıkta bulunan Satürn buzdan halkalarıyla ünlü. Bu halkaları en aşağı 20 x 50'lik bir dürbünle ayırdedebilirsiniz. Satürn, 95 dünya kütlesinde olmasına rağmen, 0.7 gr/cm³ yoğunluğuyla uygun bir okyanus üzerinde batmayacak kadar hafif.*

KALKAN YILDIZ BULUTU: *Samanyolu'nun en zengin bölgelerinden biri olan Kalkan Yıldız Bulutu çıplak gözle donuk bir bulut, dürbünde ise muhteşem bir yıldız denizi olarak görünüyor. Bu bölgede yer alan M11 yıldız kümesi ise V şeklinde kümelenmiş yüzlerce yıldızdan oluşuyor.*

M13: *Herkül takım yıldızında yer alan bu küresel yıldız kümesi dürbünle yalnızca puslu bir leke görünümünde. Oysa aslında onbinlerce yıldızdan oluşmuş yaklaşık 160 ışık yılı çapında ve 36 000 ışık yılı uzaklığında bir yapı.*

Yukarıdaki çalışmalar göz önüne alınarak, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü'nde NATO ve TÜBİTAK destekli katalizör bulma ve geliştirme çalışmaları yapılmaktadır. Nadir yer elementler ve geçiş elementleri karışımında oluşturulan oksitler üzerinde yapılan deneylerden iyi sonuçlar elde edilmiş ve çalışmalar bu katalizörlerin geliştirilmesi üzerine yoğunlaştırılmıştır. Yapılan deneyler sonucunda bazı katalizörlerin % 90'ın üzerinde C_2+ seçicilik ve bazılarının da % 63 civarında C_2+ seçicilik ile % 40 metan dönüşümü ve neticede % 25 verim verdiği gözlenmiştir.

Metanın doğrudan oksidasyonu yolu ile etilen üretimi, maliyet açısından uygun görünmektedir. Çünkü bu proses, etilenin naftadan eldesine göre çok daha basit ürün ayırma avantajına sahiptir. Buna bağlı olarak da, yatırım maliyeti düşmektedir. Ancak her şey, aktivitesi, seçiciliği ve dayanıklılığı yüksek olan bir katalizörün icat edilmesine bağlıdır.

KAYNAKLAR

1- **Haggin, Joseph, (1988),** "New Wave of Methane Conversion Tech. Expected Soon", C and EN, May 9 pp. 45-47.

2- **Haggin, Joseph, (1990),** "Outlok Optimistic for Ethylene from Natural Gas" C and EN, August 13, pp. 32-33.

3- **Keller, G.E., and Bhasin, M., M. (1982),** "Synthesis of Enthylene via Oxidative Coupling of Methane", J.Catal., Vol. 73, p. 9.

4- **Hinsen, L., Byntyn, W., and Baerns, M., (1984),** "Oxidative Dehydrogenation and Coupling of Methane", Proc. 8th Int. Cong. Catal. Vol. 3, Verlag Chemie, Whienheim, p. 581.

5- **Ito, T., Wang, J.-X, Lin, C,-H., and Lunsford, J., H., (1985),** "Oxidative Dimerization of methane over a Lithium Promoted Oxide Catalys", J. Am. Chem. Soc., Vol. 107, pp. 5026-5068.

6- **Otsuka, K., Jinno, S., and Morikowa, A., (1985),** "The Catalysts Active and selective in Oxidative Coupling of Methane", Chem. Lett. pp. 499-500.

MATEMATİK OLİMPİYADI'NDA İKİ ÜÇÜNCÜLÜK ALDIK



TÜBİTAK Başkanı Prof.Dr. Kemal Gürüz, ödüllerin verildiği basın toplantısında.



Matematik Olimpiyadına katılan grubumuz çalıştırıcılarıyla birlikte.

Rusya'nın başkenti Moskova'da yapılan 33. Uluslararası Matematik Olimpiyadı'nda ferdî klasmanda iki üçüncülük aldık. 13-21 Temmuz tarihleri arasında yapılan, geçen yıla göre daha iyi derecelerin beklendiği yarışmada, dereceye giren İstanbul Lisesi'nden Cem Mutlugün ve Kadıköy Anadolu Lisesi'nden Cemalettin Sinan Güntürk'e ödüllerini, TÜBİTAK tarafından düzenlenen basın toplantısında TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Kemal Gürüz verdi. Öğrencileri başarılarından dolayı kutlayan Gürüz, bilgi toplumu aşamasına gelmiş ülkelerde en kıymetli hazinenin, entellektüel sermaye diye tabir edilen iyi yetişmiş insan olduğunu, bu sermayenin fiziksel ve parasal sermayelere kıyasla çok çok daha önemli olduğunu kaydederek şunları söyledi: "Ne yaparsak yapalım hiç gözden kaçırılmaması gereken bir nokta vardır: O da bu düzeye ulaşmış bilim adamlarımızın bilim kuruluşlarımızda önemli yerlere sahip olmalarıdır. Ülkemizin en önemli hazinesi, çalışmalarıyla uluslararası düzeyde, evrensel standardı yakalamış bilim adamlarımızdır."

TÜBİTAK'ın en önde gelen görevinin istikbalde uluslararası düzeye ulaşacağına inanılan genç yeteneklerin bulunup çıkarılması ve destek verilmesi olduğunu söyleyen Gürüz, "Bu tür insanlarımızın sayısı artmadıkça uluslararası düzeyde rekabet etmek mümkün değildir. Herkesi bunun bilincinde olmaya davet ediyorum" dedi.

Yarışmayla ilgili görüş ve değerlendirmelerini aldığımız ekip çalıştırıcılarından Doç. Dr. Semih Koray, yarışmanın aslında ülkelerin eğitim sistemleri arasındaki bir yarışma olduğunu, bunun için sonuca götürücü sürecin çok iyi düzenlenmesi, ancak hayatın sadece bu yarışmalardan ibaret olmadığının bilinmesi gerektiğini söyledi. Yarışmaya gözlemci olarak katılan Prof. Dr. Albert Erkip ise amaç, sonuç değil, bu sürecin öğrencilere verdiği birikim, zevk, matematikle yakınlaşmak ve en önemlisi de iyi olan rakiplerle başabaş yarışmak olduğunu kaydederek "bunu da yapıyoruz" dedi.

Ayrıca ekip sorumlusu Prof.Dr. Okay Çelebi, olimpiyatta sorulan soru ve çözümleri okuyucularımız için hazırladı. Sorular 61. sayfadadır, çözümleri ise gelecek sayımızda yayınlanacaktır.

MATEMATİK OLİMPİYADI GELECEK YIL TÜRKİYE'DE YAPILACAK

Matematik Olimpiyadı, Türkiye'nin isteği üzerine gelecek yıl Temmuz ayında İstanbul'da yapılacak. Yaklaşık 70 ülkenin katılması beklenen olimpiyadın hazırlık çalışmaları 1991 yılı Haziran ayında başladı. 10 gün devam edecek yarışmaya, öğretmenleriyle birlikte yaklaşık 600 yarışmacının katılması bekleniyor.

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman... Haz.: Gülgün AKBABA Nerede..., Niçin..., Neden...

HALTER BOY UZAMASINI ETKİLER Mİ?

Eskişehir'den yazan ***Ahmet Koçak*** *"Halter sporu boy uzamasını etkiler mi? Etkilerse bunun belirli bir yaş sınırı var mıdır? Vücudun kas gelişimi hangi yaşta başlar?" sorularına yanıt arıyor. Okuyucumuza, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Başkanı öğretim üyesi* ***Prof.Dr. Bilge Gönül*** *yanıt verdi.*

Erginliğe erişmeden önce yapılan spor boya az miktarda etkili olabilir. Genelde kişinin boyu büyük ölçüde genetik faktörlere bağlıdır. Kalıtımla belirlenen bu ölçünün, çevresel faktörlerle; spor beslenme vs. değişimi mümkündür; ancak ufak miktardadır. Düzenli ve uzun süreli spor genelde, büyüme hormonunun salınımını artırarak etki gösterir. Halter gibi kas gelişimine neden olan sporlar, ağırlık merkezi ve denge unsurlarına bağlı olarak atletizm yapanlara oranla daha gelişmiş kaslar ve kısa görünüme neden olmaktadır.

Boy uzaması, kemik gelişimi tamamlanınca durur. Örneğin, 19-20 yaşa kadar sürebilir. O halde spora bağlı boy uzaması ile fizyolojik koşullar birbirini tamamlar. Erginliğe kadar düzenli yapılan spor boya etkili olabilir.

Vücut kasları anne karnında iken oluşur ve yavaş veya hızlı kas tipi oranı genetik olarak belirlenir. Tip II kasların biyokimyasal içeriklerinin değişerek kendi aralarında birbirine dönüşümü mümkün olabilir (IIa ve IIb'nin birbirine dönüşümü gibi).

ORAJ - GÖK GÜRÜLTÜLÜ SAĞANAK YAĞIŞ

Kent Koop İlköğretim Okulu öğrencilerinden ***Bülent Atlas,*** *"Ocak ayında Ankara'ya kar yağmıştı. İşte o günlerde kar yağarken şimşek çaktığını gördüm ve duydum. Ben şimşeğin ilkbahar ve sonbahar aylarında çaktığını zannederdim. Yanılıyor muyum? Bu konuda bilgi verir misiniz?" diyor. Okuyucumuza yanıtı yine Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden Zirai Meteoroloji Şube Müdürü Ziraat Yük. Müh.* ***Bayram Kılıç*** *verdi.*

Yer seviyesinde anî ve aşırı miktarda ısınma ile birlikte, atmosferin üst tabakalarında soğuma meydana geldiğinde, atmosfer içerisinde dikey hava hareketleri çok hızlanır. Atmosfer içinde yeterli nem miktarının da bulunması durumunda, adına kümülonembüs dediğimiz iri pamuk yığınlarına benzer bulutlar oluşmaya başlar. Bu bulutlar aynı zamanda elektrikle de yüklüdür. Bulutun içindeki su damlacıkları, hava ile birlikte dikey hareketlere katılarak yukarı - aşağı iner çıkarlar. Sonuçta, farklı elektrik yüküne sahip olan bulutlar veya bulutun bölümleri birbirleriyle temas ettikçe şimşekler çakar, gök gürler ve sağanak yağışlarla beraber, kuvvetli rüzgârlar görülür. Adına meteorolojide ORAJ dediğimiz bu atmosfer olayını daha ziyade ilkbahar ve sonbahar aylarında yaşıyorsak da, kış ve yaz mevsimlerinde de görmek mümkündür. Yeter ki, orajı meydana getiren yerde aşırı ısınma, yukarı seviyelerde de aşırı soğuma meydana gelsin. Oraj sırasında, mevsime ve o mevsimin, o bölgenin iklim yapısına uygun olarak sağanak yağmur, dolu ve kar yağışı görülür. Yani, kış mevsimi orajlarında kar yağarken, yaz ve bahar ayları orajlarında ise yağmur sağanağı meydana gelir.



Foto : Alpan Alpun

KRAMP NEDİR?

Kırşehir'den yazan ***Nuh Yılmaz*** *"Kramp nedir?" sorusuna yanıt arıyor. Okuyucumuza Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Başkanı öğretim üyesi* ***Prof.Dr. Bilge Gönül*** *yanıt verdi.*

Kramp,iskelet kaslarında daha çok istemsiz ve şiddetli tonik spazm tarzında ortaya çıkan ağrılı spazmodik kontraksiyondur.

Kramp çeşitli nedenlerle oluşabilir. Örneğin, aksesuar sinir lezyonlarında, aşırı ısı formlanmasına neden olan durumlarda fazla su ve tuz kaybına bağlı olarak oluşabildiği gibi, bazen de dinlenme veya hafif uyku fazında ayak ve bacaklarda görülebilir. Meslek nevrozlarına bağlı olarak da parmak, el ve ön kolda ağrı ve spazmodik kontraksiyonlar da görülebilir ve kramp tanımı içinde yer alır.

Egzersize bağlı kramp genellikle çok şiddetli kullanılan kaslarda veya monoton ve uzun süreli egzersizlerde oluşan yerel ağrıdır. Kas sertleşmiştir ve yumru gibi toplanma oluşabilir. Kasın gerilmesi krampı rahatlatabilir. Bunun nedeni, stimüle olan golgi tendon organından kaynaklanan inhibitör impulslar olabilir. Bu kas spazmları aktiviteye ara verilince 1-3 dakika içinde sonlanabilir.

NECATİ SUNGUR
CEVDET ÇAĞAN

TEKNOLOJİNİN NERESİNDE OLACAĞIZ?

Dr. Malcolm Carruthers, yıllar önce yazdığı bir kitabına "**The Western Way of Death**" (Batının Ölüm Şekli) adını vermişti. Bu kitabında özetle, gelişen teknolojinin insan sağlığı, insan ilişkileri, sosyal psikoloji üzerindeki etkilerini inceliyor ve gelişen teknolojinin ilerde bir gün insanlara hükmetmesi korkusunun biz insanları nasıl bir endişiye sürüklediğini ürkek bir dille belirtiyordu. Yine Alvin Toffler, 1974'te basılan "**The Future Shock**" (Gelecek Şoku) adlı kitabında, başdöndürücü bir hızla gelişen teknolojinin ve hızla gerileyen insanlar arası ilişkiler bizleri bir uçurumun başına getirebilirdi. G. Volkov, bir makalesinde "...Düşünmüyor mu ki ansan, yeni bir bilim ve teknik yaratırken, bilim ve teknik de yeni bir insan oluşturmaktadır; farkında mıdır ki insan, bu devrimin hem zaferi hem de kurbanı olmaktadır." demekteydi.

Aradan yıllar geçti ve dünya büyük bir "canlı" teknoloji sergisine tanık oldu. Ne dersiniz, aradan bir yılı aşkın bir süre geçti, Körfez Savaşı'nı hatırlamak ister misiniz? F-16 projesi Türkiye içinbüyük bir yatırım ve bizim için ileri bir teknolojidir. Savaşın ilk günlerinden itibaren, ağır yük F-111, F-117, Tornado, F-15, F-15E, Mirage, F-14, Harn'er uçaklarının omuzlarındaydı. Askerî füzeler, casus uydular, sinir gazları rüyalarımıza girmişti. Lazerler, süper bilgisayarlar... İşte teknoloji bu! İnsanlığın gelişen teknolojisini sınamak için seçtiği yol ise, savaştı! Bu savaşın nedenlerinden çok, artık bizi sonuçları ilgilendiriyor. Hiçbir gelişmiş ülke, ileri teknolojisinin başka ülkelere geçmesini istemez. ABD ile Japonya arasında, ileri teknolojinin, diğer ülkelere geçmesini engellemek için yapılan çok gizli anlaşmaların nedeni de budur. İlerde bir gün, Rusya'nın da Patriot almak için Amerika'ya gittiğini duyarsanız hiç şaşırmayın!

Bilim ve Teknik Klübü'nde bilim ve teknolojinin önemi çok güzel bir biçimde vurgulanıyor. Ancak, ülke ve dünya çapında tercih edecekleri sorulduğunda, çoğunluk mühendislik, diyor. Oysa teknolojinin temeli mühendislik değil, temel bilimlerdir (fizik, kimya, biyoloji, matematik). Mühendislik, gelişen teknolojinin insanlar için en yararlı şekilde kullanılmasını sağlayan, insan ve teknoloji arasında birer köprüdür. Nobel ödülü alan bilim adamlarının çok azı mühendistir. Geri kalanlar ise temel bilimlerde çalışmaktadırlar. Genç yeteneklerin bu tercihinin başında ülkemizdeki iş imkânları ve ekonomik nedenler geliyor. Yani bizler hâlâ teknolojiyi başkalarının tasarrufu altında kullanmaya devam edeceğiz. İşte gelecek yüzyılda ülkemizin, teknolojinin neresinde olacağına en açık cevap: Teknoloji çöplüğünden geri kalanları toplamaya devam edeceğiz! Temel bilimlerde çalışanlara özel imkânlar tanınmadığı sürece!

Gelişmiş ülkeler, gelişen teknolojinin insan psikolojisi üzerindeki olumsuz etkilerini araştırmak üzere, endüstri psikolojisi adı altında çok geniş çaplı araştırmalar yapmaktadırlar. Bir gün insanların çevre kirliliği, araç gürültüsü, nükleer savaş korkusu, mekanikleşen sosyal ilişkiler sonucu, "yeter!" diyebilecekleri endişesi, bilim adamlarını derin derin düşündürtmektedir. Gelişen teknoloji insanlara sunulurken bu yenilik, onların bilgi düzeyinde sunulmalı. Zaten insanlar teknolojiden ürküyorlar. İşte burada mühendislere önemli görevler düşüyor. Onlar bu teknolojiyi insanlara sunarken çok uyanık ve dikkatli olmalı! Aksi halde o teknoloji, güzel dünyamızın başına büyük işler açabilir!

İsmail ALSAÇ
ODTÜ Makine Müh. Böl. / ANKARA

YENİ MUHABİRLERİMİZ



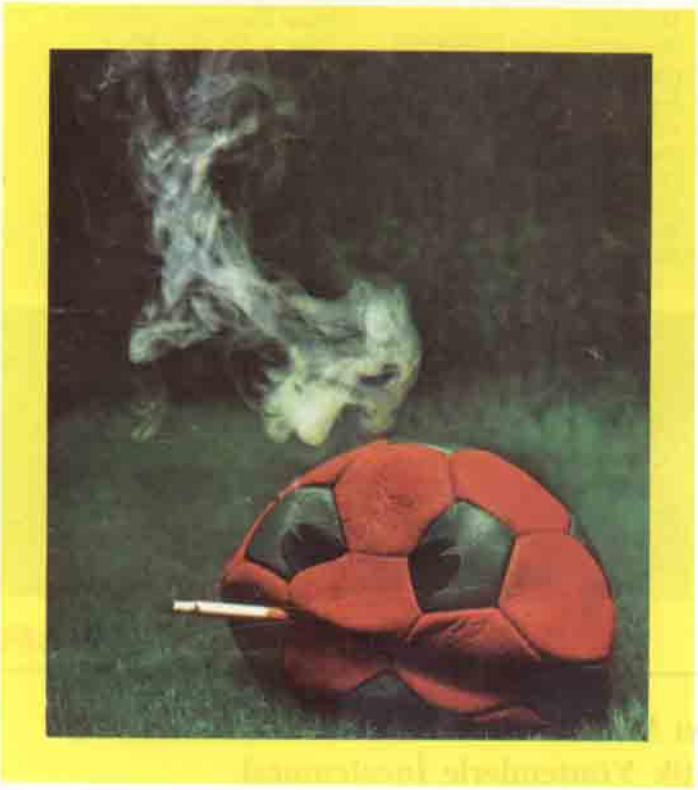
Emel KAPLAN
Öğrenci/ANKARA

Alçak gönüllü insan, karşısında kim olursa olsun, onun hakkını kabul edendir.

Çizgi: Fatih GÜLLÜOĞLU



SİGARA



Kurutulan tütün parçalarının ince bir kâğıda silindir şeklinde sarılmasıyla oluşur.

Her yerde görebilirsiniz sigarayı. En fazla vitrinde, cepte karşınıza çıkar. Buralarda göremezseniz biliniz ki çorap arasına gizlenmiştir. Sebebi avının onu koyacak yeri olmaması, sahibinin korkusu veya otlakcılara kaptırmamasıdır. İnsanoğlu bu durumuyla da yılanı koynunda barındırıyor.

Gününün her dakikasında onunla karşı karşıya gelmeniz mümkün. Ya kulak arasında pusuda bekler ya da hayat kemiren kepçesini çalıştırmak için ilk ateşini yakmak üzeredir. Bu durumlarda dur diyebilirsiniz. Ama iş başındayken durdurmaya gücünüz yetmez.

Dokuz canlıdır sigara. Avını saçma fikirleriyle yakalar. Yalnız kalanların en yakın dostuyum, iyi dert gideririm, zevk veririm,... gibi. Bunları söyledikten sonra bakınız perde arkasında dost sigara neler yapıyor: Akciğer kanseri, nikotin bağımlılığı, mide ülseri, amfizem, vücutta kilolarca katran ve is, kronik bronşit, kalp-damar hastalıkları, kadınlarda sakat, erken, düşük doğumlar, akciğer tüberkülozu, diş hastalıkları,... İşte arkadaşına nasıl zevk verdiğini gördünüz. Benim bildiğim zevk değil, ıstırap bunlar.

Bir verdim dedi karşılığında bin aldı. Galipliğini koruyor. İşte yukarıda saydığım faydalar sigarayı şöyle anlatıyor: Sigara içen bir insanın vücudu baca görevinden başka birşey yapamaz.

Amatör veya profesyonel sigara içenleri sigarayı terk etmeye davet ediyorum. Sigarayı mağlup etmeniz sizlerin elinizde.

Unutmayınız içilen her sigara uçuruma giden yolda atılan bir adım gibidir. Düşmemek ümidiyle...

Necati BİLİCİ

ÇEVRE VE GELECEĞİMİZ

Çevreyi kirletmek kendi varlığını yok saymaktır. Bilinçsiz kullanılan her şey gibi, temiz tutulmayan çevre de insana ve çevreye zarar verir. Çevreyi geleceğe hazırlama çabası içtenlikle sürdürülmedikçe, yarınların aydınlık olması düşünülemez. Bu çerçevede, çevre denince akla ilk gelen yaşam hakkıdır. Yaşam hakkı, bilindiği gibi, insanın en temel ve kutsal haklarından biridir. İnsanlığın başlangıcından günümüze kadar süregelen süreçte, bu hak başta anayasalar olmak üzere bütün hukukun esasını teşkil etmektedir. Anayasalarda yer alan bu hak yaşamayı ve yaşatmayı içermektedir. Canlı-cansız ayırımı yapmadan her varlığı sağlıklı, temiz ve güzel tutarak dünyanın ömrünü uzatmak, gelecek kuşaklara bırakılacak en değerli miras olsa gerektir. Daha doğrusu en değerli mirastır. Yaşlı gezegenimizi döndüğü sürece yaşanır kılmak, çevremizi kirletmemeye, kaynaklardan havaya kadar her yanını iyi kullanmaya bağlıdır. Ekolojik yıkım, kirletme, kötü kullanım gereksiz işleme ve yersiz tüketim hızlandıkça insanlık büyük tehlikelere hazır olmalıdır. "Doğa"nın "doğal"lığı sağlanmalıdır. Tüm ülkenin katkısı ile gerçekleşecek gelecekle ilgili çevre düzenlemeleri yapılmalıdır. Bu ortak etkinlik bir insanlık bilinci ve uluslararası uygarlık şartı durumuna gelmelidir.

Burada genel yönetimle yerel yönetimlere ve herkese büyük sorumluluk düşmektedir. Akıl dışı ve doğal olmayan yapılaşmalara izin verilmemelidir. Sanayi ve ticaret etkinliklerinin doğa ile uyumu sağlanmalıdır. Yerleşim alanları ve yollar doğayı bozmamalıdır.

Doğal dengeyi duyarlık ve özenle gözetmeli, sorumluluklarımızı asla unutmamalıyız. Çünkü gelecek ve çevre hepimizindir.

Fatma KARAKAYA
ANKARA

YURTDIŞINA 119 MASTER ÖĞRENCİSİ GÖNDERİLECEK

1992-1993 öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı ve Kurumlar adına master öğrenimi yapmak amacıyla bilgisayar, biyoloji, çevre, eczacılık, elektrik, elektronik, endüstri, fizik, gıda, inşaat istatistik, jeofizik, kimya, maden, makine, matematik, metalurji, meteoroloji, orman, su ürünleri, veteriner, ziraat, özel eğitim ve rehberlik, iktisat, işletme ve turizm dallarında yurtdışına 119 öğrenci burslu olarak gönderilecektir.

Adayların başvuru dilekçelerini ve bu dilekçeyle birlikte istenilen belgeleri 24 Ağustos 1992 tarihinden başlamak üzere en geç 18 Eylül 1992 Cuma günü mesai bitimine kadar Milli Eğitim Bakanlığı Yükseköğretim Genel Müdürlüğü'ne elden veya posta ile ulaştırmaları gerekiyor.

YENİ TEMSİLCİ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİ:
Mehmet Memiş / TİREBOLU

ÜYELERİMİZ:
Ertan SALIK / AYDIN
Yasin Kocabıyık / ISPARTA
Hüseyin Alper Akyürek / ÜSKÜDAR
Ayhan Sancaklı
Elmas Parlar / ANKARA
Rüstem Sağlık / ANKARA
Murat Özgüven / ANKARA
Hüseyin Uğurlu / İZMİR
Yunus Emre Sayan / KONYA
Çiğdem Onurel / Magosa / KIBRIS
Mehmet Yaşar Durukan / HATAY
Dilaver Dilaveroğlu / TRABZON
Atıl Ünal / İZMİR

HER İKİ SANİYEDE, BİR KİŞİ AÇLIKTAN ÖLÜYOR

Geçtiğimiz ay 3-7 ağustos tarihleri arasında Ankara'da dünya gençlerinin "Dünya'da Açlıkla Mücadele" etkinliklerini izledik. Bu kadar büyük, geniş ve nimeti bol bir dünyada halen açlıktan ölen insanların bulunması, dünyada ciddî ve çok boyutlu bir dengesizliğin olduğunu hatırlatıyor. Bu korkunç dengesizliğin sonucu olarakda her iki saniyede, bir kişi açlıktan ölüyormuş!..

GENÇ ARAŞTIRMACILAR

İletken Katı ve Sıvı Maddelerin İletkenlik Aktivitelerinin Fotooptik Yöntemlerle İncelenmesi

Bize kendini tanıtır mısın?

Adım Bilgehan Bilgin. İstanbul Anadolu Ticaret Lisesi son sınıftayım.

Böyle bir proje yapma fikri nereden doğdu?

Ben zaten araştırmayı seven bir kişiliğe sahibim. Yani idealistim diyebilirim. Elektronik alanında iletkenliğin nasıl ölçüldüğü konusunu araştırmaya karar verdim. Gördüğüm ölçüm yollarının karışık ve masraflı olduğunu tespit ettim. Ben de daha kısa yoldan ve düşük masrafla bunu nasıl yapabileceğimi araştırdım.

Bize projeni anlatır mısın?

Katı ve sıvı biçimindeki çeşitli maddeler, kimyasal yapılarıyla ilgili olarak elektrik akımına karşı duyarlıdırlar. Nitekim bu konudaki uygulamalar oldukça fazladır. Ohm kanunu ve Faraday'ın uygulamaları katı ve sıvıların iletkenlik özelliklerini içeren deneylerdir. Ancak çalışmamda aynı iletkenlik ilkesinden yola çıkarak uygulamayı çeşitli maddelerin iletkenlik aktivitelerinden elde edilen ışık biçiminde açığa çıkan enerjinin foto devre ile algılanıp sayısallığa dönüştürülmesi şeklindeki yöntemle saptama yoluna gittim.



Bilgehan BİLGİN
İstanbul Ticaret Odası Anadolu Ticaret Lisesi

Peki, projende nasıl bir yöntem izlediğini açıklar mısın?

İletkenlik bir anlamda elektriksel yük geçişidir. Yük geçişi de dış ve iç şartlara göre düzenlenen bir olgudur. Bu ilke, uygulamada deneysel prototip geliştirilmesini zorunlu kılmıştır. Prototip sistemin devresel uygulaması Şekil 1 ve Şekil 2'de gösterilmiştir (Şekil 1 sıvılar için, Şekil

2 katılar için). Deneyde kullanılan devre, iletkenden açığa çıkan ışığı fotodiyot yardımıyla algılıyarak dirençlerden, kondansatörlerden ve entegrelerden geçirerek okunacak sayısal değere dönüştürüyor. Sistemde sıvı maddeler için deney tüpü içine salınan elektrotlar bir ampulde ışık verecek şekilde 30 cm^3 lük H_2O içerisine 1'er cm^3 artırmak suretiyle önce NaCl sonra HCl daha sonra NH_3 kullanılmış ve her bir maddenin değişken seyrelmiş çözeltisinin iletkenlik aktiviteleri sayısal olarak saptanmıştır. Elde edilen veriler tablo ve grafikler halinde oluşturulmuştur. Katı maddeler için ise elektrotlar arasında CrNi ve Cu iletken telleri önce 4 m sonra 10 m uzunluktaki ve 0,5 ile 0,3 mm kesitinde kullanılmış her iletkenin iletkenlik aktivitesi sayısal olarak saptanmıştır.

TABLO I

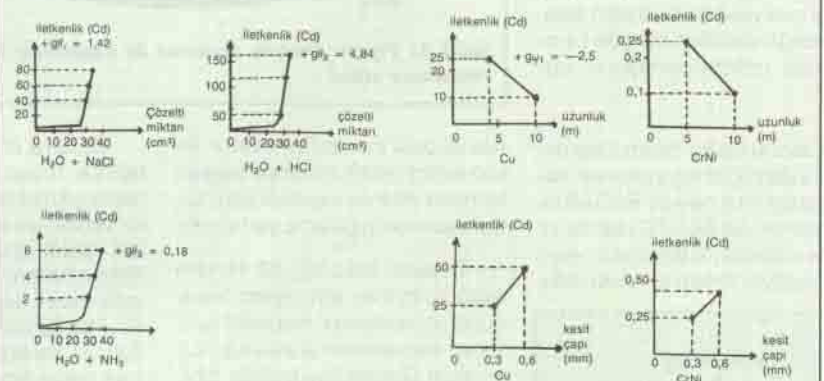
Çözelti Adı	cm^3 Miktar	cm^3 İlave Madde Miktarı	Çözelti Yüzdesi	cd Okunan İletkenlik Değer
H_2O	30	—	—	~0
H_2O + NaCl	31	1	3,22	40
H_2O + NaCl	32	1	6,25	66
H_2O + NaCl	33	1	9,09	80
H_2O + HCl	31	1	3,22	40
H_2O + HCl	32	1	6,25	120
H_2O + HCl	33	1	9,09	160
H_2O + NH_3	31	1	3,22	2,4
H_2O + NH_3	32	1	6,25	4
H_2O + NH_3	33	1	9,09	6

Deney 1 (Sıvı iletkenler için) ortam özellikleri: Sıcaklık 8°C. Güneş eğimli geliyor. Deney süresi 60 sn. saat 15.00.

TABLO II

İletken Adı	mm İletken çap Uzunluğu	Kesit Değişim Yüzdesi	m İletken Uzunluğu	Uzunluk Değişim Yüzdesi	cd Okunan İletkenlik Değeri
Cu	0,3	—	4	—	25
CrNi	0,3	—	4	—	0,25
Cu	0,5	66	4	—	50
CrNi	0,5	66	4	—	0,4
Cu	0,3	—	10	250	10,5
CrNi	0,3	—	10	250	0,1
Cu	0,5	66	10	250	18
CrNi	0,5	66	10	250	0,2

Deney 2 (Katı iletkenler için) Ortam özellikleri: Sıcaklık 10°C. Güneş eğimli geliyor. Deney süresi 30 sn. saat 14.00



Bu proje hangi alanlarda kullanılabilecek?

Elektrik, elektronik, kimya, elektroteknik gibi çok geniş kullanım alanları var.

Projenden nasıl bir sonuç elde ettin? Beklediğin sonuca vardın mı?

Sonuç olarak elde edilen veriler, amacı, temayı pozitif yönde desteklemiştir. Bana adını bilmediğim bir sıvı verildiğinde, iletkenlik aktivitesini ölçerek bir sınıflandırmaya sokabiliyorum.

Projende nerelerden destek gördün?

Projem maliyet açısından fazla masraflı olmadı. Fizik ve kimya öğretmenlerim ise görüş ve bilgileriyle bana destek oldular.

Genç bir bilim adamı olarak, ülkemizde bilimsel durumu nasıl yorumluyorsun?

Bu konuda şunu söylemek istiyorum. Bilim adamlarına ve bilim adamı adaylarına gerekli ilgi ve desteğin gösterilmesi şarttır.

Üniversitede hangi bölüme gitmeyi düşünüyorsun?

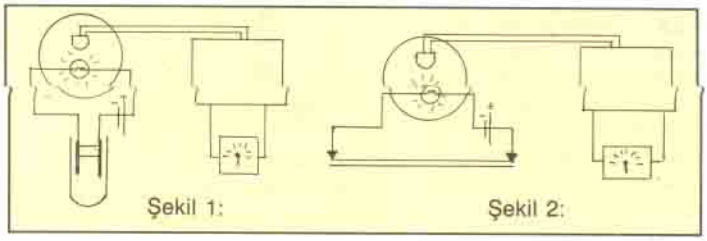
Fizik, kimya mühendisliğini seçebilirim. Ayrıca tıbbı da düşünüyorum.

Genç arkadaşlarına mesajın var mı?

Bence denemeye, çalışmaya devam etsinler. Çünkü gelecek, Türkiye'nin geleceği onların elinde.

Bilgehan, çok teşekkürler. Seni tekrar tebrik ediyoruz.

Ben teşekkür ederim.



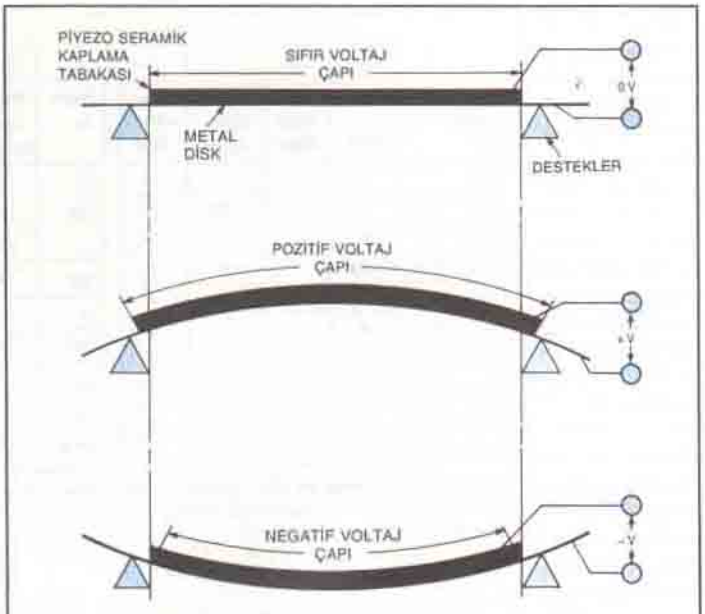
YAZIŞMA ADRESİ:
BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ
Atatürk Bulvarı No: 221
06100, Kavaklıdere-ANKARA

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

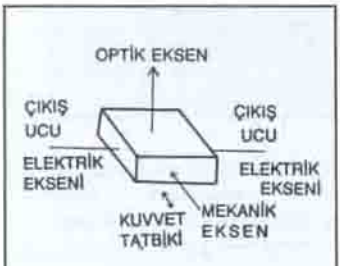
PİYEZO TRANSDUSER

Piyezo elektrik etkisi, 1880'de Sorbon'da Küri (Curie) kardeşler tarafından keşfedilmiştir. Dikkatinizi çekerim, 21 ve 24 yaşlarında idiler. Küçük kardeşin karısı olan Mari Küri, biyografyasında bu keşfin tesadüfle değil kristallerin metodik bir incelemesi neticesi olduğunu yazmıştır.



Şekil A: Piyezo elektrik malzeme ile kaplanmış madeni levhacığın transduser etkisi

Kuars kristaller denizcilikte deniz dibi derinliğini veya cisimleri tespite yarayan bir nevi su RADAR'ında kullanılır. Adı SONAR olan bu cihazda kullanılan kuars kristal, elektrik sinyaliyle titreşip temasta olduğu suya verdiği titreşimleri istenen yöne, dikey veya yatay gönderir. Elektrik sinyali kesilir ve dinlemeye geçer. Bu kez sudaki titreşimlerin çarptıkları cisimden yansıyan ses dalgaları, tekrar kuars göndericiye geri dönüp bu kez elektrik sinyalleri halinde merkeze döner. Merkeze gelen sinyaller, hoparlörden ses halinde veya kâğıt üzerine çizim yansıyarak değerlendirmeye tâbi tutulur. Savaş gemilerinde kullanıldığı gibi, ticarî gemilerde de kullanılarak balık avında faydalanılır. Piezo elektrik etkisinin balans tezgahlarından derinlik kaydedicilere kadar yüzlerce uygulama yeri vardır.

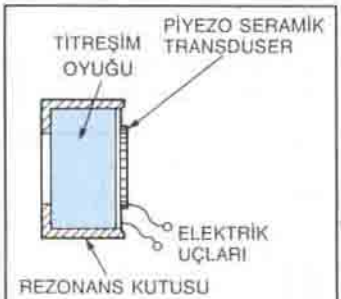


Şekil B: Bir piyezo elektrik kristalin fizikî yapısı.

Titreşim frekansı, 20 Hz'den aşağı titreşimler için piyezo transduser kullanılamaz. Kapasitif farklılıktan istifade eden düzenekler kullanılabilir (Zelzele kaydediciler gibi). Oyuncaklarda bolca kullanılan hoparlör veya mikrofon görevlerini yerine getiren ses veren elektronik cihaz da genellikle piezo transduserdir.

İnsan kulağının 2000 ile 4000 Hz'lik ses titreşimlerine çok duyarlı olduğu, bilhassa bu frekanstaki dalgalanmaların fevkalâde dikkat çeken bir karakterde olduğu bilinmektedir. Sabit frekanslı titreşimde duran dalga olayı ölü noktalar meydana getirir. Bunun için tek frekansta titreşim yerine, harmonikli ses titreşimi en ideal dikkat çekici özellik taşımaktadır. Bugün polikristalin seramik ses frekansı ve ultrasonik uygulamalarında yukarıdaki işler için en ucuz ve uygun materyaldir (Şekil A). Seramik kristal üretimi esnasında elektronlar tam isteğe uygun yönlendirilirler ve malzeme deformasyonu asgariye indirilir.

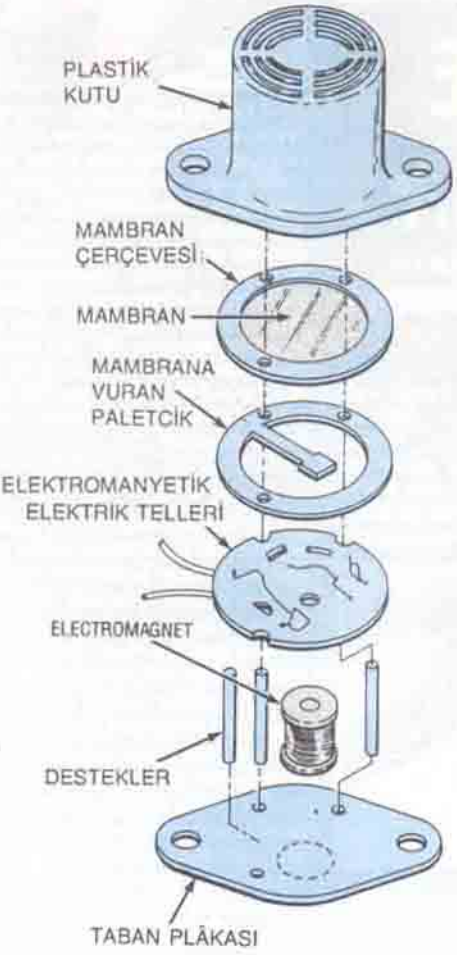
Bir kaval düşünün, bir uçtan üfleyince borusu içinden ne güzel sesler çıkmaktadır. Aslında, hoparlör yerine ses veren ucuz ve minik âlet bazer (buzzer)'dir. Çeşitleri: Elektromekanik bazer, elektromanyetik bazer, piyezo elektrik bazerdir. Her üç bazerin ortak özelliğinden biri, kaval gibi fakat kısa bir boruya sahip olmaları, diğer benzerliği ise titreşen bir levhacığın mevcudiyetidir. Kavalda titreyen dilimizdir; ciğerlerimizden gelen sesi titreterek boruya üfleriz. İlk çentik sesin kalitesini belirler. Parmaklarımızla değişik delikleri kapamak suretiyle, harmonik yaratarak melodi elde ederiz (Şekil C, D, E). Bazerin iç boşluğu titreyen levhacık üzerine yansımalar yapar. Piyezo elektrik



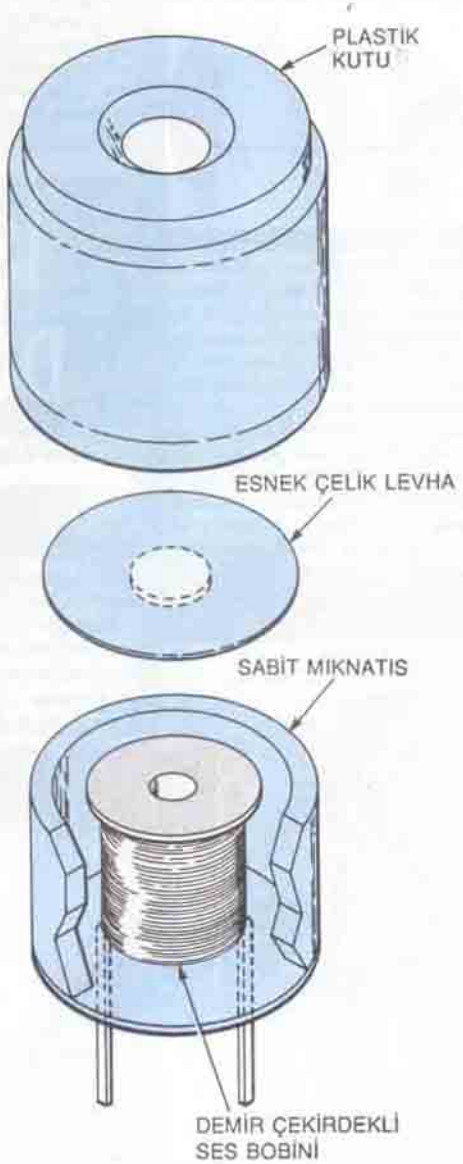
Şekil E: Piyezo elektrik bazer.

ÜÇ ÇEŞİT BAZET

Elektrikli cihazlarda vızıltı ile sizi uyaran minik cihazın bazer (buzzer) adı ile anıldığını hatırlarsınız, saatlerde buzdolabı kapısında veya oto kapısında sizleri uyaran vızıltı makineleri üç çeşittir.



Şekil D: Elektromekanik bazer.



Şekil C: Elektromanyetik bazer.

transduserin akustik empedansı ile havanın akustik empedansının uyuşması neticesi boyundan umulmayan sesler çıkarır.

Transduser'in sözlük karşılığı, bir çeşit enerjiyi başka çeşit bir enerjiye dönüştüren demektir. Elektrik enerjisini mekanik enerjiye dönüştürmek veya mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürmektir.

Kıymetli okuyucularım, sizler yaş ve bilgi bakımından çok çeşitli seviyelerdesiniz. Elektronikteki sözcükler Fransızca veya İngilizceden dilimize girerken farklı telaffuz edilebilmektedir. Mesela Bazer, Bızer, Bazır gibi telaffuzları meslek sahiplerince kullanıldığı gibi, Tristör veya Tayristör, Baz veya Beyz gibi olanlar da vardır. Tabiatıyla İngilizce yazım ile Fransızca yazım arasında da fark olabilmektedir.

İŞTE DOĞA

Erdoğan SAKMAN

SEVECEN KUŞLAR



Afrika Fare Kuşları (Lanius lanius excubitorides), bir ağaç dalına topluca konan arılar gibi kümelenirler. Dalın ucundaki meyveye her birey ulaşamayacağı için, en uçtakinin kopardığı meyve, elden ele (gagadan gagaya) geçirilerek diğerlerine ulaştırılır. Mevcut meyvelerin herkese yetmemesi asla sorun yaratmaz. Başka bir meyveli dala konduklarında öncelikle yeterince beslenmemiş olanlardan dağıtım işi başlatılır.

PETROL BİTKİSİ



Damla Sütleğeni (Euphorbia lathyris), kauçuk ağacı ile aynı bitki ailesindendir. Kurutulur, ezilerek pudra haline getirilir ve uygun çözücü ile karıştırılırsa, ham petrol elde edilebilir. Yapılan hesaplar, yarıçapı 20 km olan bir alanda yetiştirilen bu sütleğenden günde 50 bin varil petrol elde edilebileceğini göstermektedir. Hayvanların ısırmaktan özenle kaçındıkları, insanların el bile sürmedikleri bu bitki, işe yaramaz sanılan alanlarda yetiştirilebilir. Ya da ağaçlandırılan alanların çevresine enli bir kuşak olarak yerleştirilirse, hem ağaçlar korunur (çünkü, ağaçlara yaklaşmak için bile hayvanlar bu enli Sütleğen kuşağından geçemezler) hem de ham petrol kaynağı tesis edilmiş olur.

HALTER BİRİNCİSİ

Ayaksız ve ağız yapısı kazı için uygun olmayan solucan (Lumbricus terrestris), toprak içinde 70 cm kadar derinlere inerek çember veya elips kesitli yollar açar. Bir hektarlık alanda 25 tonluk kütleyi yüzeye getirir; bu suretle toprağı 5 cm kadar kabartmış olur. Ağırlığı birkaç gram olan solucan, bunun 50 ilâ 60 katı ağırlıktaki kütleyi harekete geçirebilir. Bu, yüz kilogram ağırlığındaki sporcunun beş tonu hareket ettirebilmesi demektir. Solucanın bu kadar güç bir işi başarması, vücudunu saran enine ve boyuna kaslar sayesindedir. Vücudun ön kısmındaki kasları büzerek incelir ve yoklayarak bulduğu bir küçük deliğe başını sokar. Sonra boylamasına kaslarını çalıştırarak vücudun ön bölümünü şişirir ve böylece deliği genişletir. Bunları yaparken de durmadan karnını doyurur ve sürekli olarak ilerler.



ÖLÜMSÜZ CANLI



Kırmızı Deniz Yıldızı'nın (Asterias rubens) bazen bir parçası kopar. Bu parçada yıldız diskinin (ağız, sindirim organı ve anüs bulunan bölüm) bir bölümü varsa, kısa bir süre sonra yeni bir deniz yıldızına dönüşür. Bazı deniz yıldızı türlerinin kopan parçalarının yeni bir yıldıza dönüşmesi için diskin bir parçasının bulunması bile gerekmemektedir. Hayret verici bu durumun nasıl meydana geldiği yıllardan beri araştırmacıları uğraştırmaktadır.

AĞRI KESİCİ MANTAR

Al Sinekçi Mantarı (Amanita muscaria), şapkasının üzeri beyaz beneklerle bezenmiş, turuncumsu kırmızı renktedir. Gövdesi beyaz olan son derece zehirli bu orman mantarı, GABA adlı kimyasal bir haber ileticininkine benzer etkiler yapan maddeler içerir. Bu maddeler uygun biçim ve miktarda insan vücuduna verildiğinde ağrı ileten sinirlerin faaliyetlerini durdururlar. Sinekçi mantarındaki sıvılar incelenerek cüzzamlı, şizofren hastaların ve ameliyat sonrası ağrıların kesilmesi mümkün olabilir.



BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

BÜYÜK SAHRA YEŞERTİLİYOR

Büyük Sahra'yı yeşertecek plastik ağaçlar yapılıyor. Bilindiği gibi, soğuk hava sıcak hava ile karşılaştığında yağmur yağar. Bu meteoroloji prensibinden gidilerek, Büyük Sahra'nın yeşertilmesi çalışmaları başlatılmıştır. Çölde problem, gecenin nemini güneş doğarken kaybetmektir. Gecenin nemini bir şeyle tutmak gerekir, ama nasıl? İspanyol bilim adamı Antonio İbanez Alba, 7-10 metre boyunda plastik ağaçlar meydana getirdi. Bunlar poliüretandan yapılmakta, yaprakları ise fenol köpüğünden oluşturulmaktadır. Basınçlı poliüretan enjekte edilerek kökler de oluşturulmuştur ve bu kökler kumun içinde 20 metrekarelik bir alana dağılmaktadır. Palmiye görünümündeki bu ağaçlar çöle dikildiğinde, gündüz güneşle ısınacak ve gece, ısının 60 dereceye varan düşüşüyle havadaki nemin yoğunlaşmasını sağlayacaktır. Ağaçların içindeki ince plastik borular, havadaki nemi çekip suyla dolacaktır. Plastik ağaçlar gündüz sıcağında tuttukları bu suyu buharlaştıracaklar, fakat bu yavaş bir olay olacaktır. Çöle bu şekilde onbinlerce ağaç dikildiğinde, yüzbinlerce metreküp subuharı oluşması ve bunların gökte bulut oluşturması beklenmektedir. Bu bulutlar Sahra'da yağmur yağmasını sağlayacaktır. Böylece 10-20 yıl içinde Sahra'nın yeşermesi beklenmektedir. İlginç olarak, bu ağaçlar hiçbir sulama istememektedir. Bugüne kadar çöllere ağaç dikilememesinin nedeni, bunların sulama gerektirmesi ve bunun çok pahalı oluşuydu.

Fas, Cezayir, Moritanya ve Libya, bu proje ile ilgilenmişlerdir. Libya, Tripoli ile Sepha arasındaki bölgeye plastik ağaçlar dikmeyi planlamaktadır.

KUŞLARDA BELLEK MERKEZİ BULUNDU

Kuzey yarı kürede yaşayan kuşların çoğu, kışın besin kıtlığına karşı güneye göçmeyi tercih eder. Fakat bir bölümü de kışın kuzeyde kalarak, besin depolar. Kargalar, ala kargalar ve diğer bazı kuşlar, kış yaklaşırken günde 100 ilâ 200 besin deposu oluştururlar. Besinleri ağaç kabuklarında, içi boş kütüklerde veya yaprakların altında saklarlar ve bu depoların yerini belirten hiçbir işaret olmadığı halde, altı ay sonra bile dönüp sakladıkları besinleri bulabilirler. Toronto Üniversitesi'nden psikolog David Shearry, bu kuşların sırrının beyinlerinde olduğuna inanmakta, "Kuvvetli bir bellek için büyük bellek merkezleri gerekir" demektedir. Kuşların, sakladıkları besini bulmada yalnızca belleklerine dayandığı şöyle kanıtlandı: Shearry ve arkadaşları, önce kuşları ormandan uzaklaştırdılar ve sonra onların sakladığı besinleri çaldılar. Kuşlar, 28 gün sonra ormana döndüklerinde, doğru besin depolarına uçtular, ancak depolar boştu. Böylece olayın kokuya değil, belleğe bağlı olduğu gösterildi. Böylelikle kuşların beyninde bir bellek merkezi bulunduğu kesinleşti. Bu merkezin beynin hipocampus (denizatı) kıvrımında (şakak lobunun bir bölümü) olduğu anlaşıldı. Beyinlerinin hipocampus bölümü çıkartılan kuşlar besin depolamakta, fakat depolardan üç saat bile ayrı kalsalar tekrar onları bulamamaktadırlar. Shearry, 23 tür kuşta hipocampus'u inceleyerek, besin depolayan kuşlarda hipocampus'un depolamayanlara göre iki kat daha büyük olduğunu gösterdi.

SÜLÜKLERİN ÖNEM KAZANMASI

Tıpta iki bin yıldır kullanılmasına rağmen, 1983'e kadar önemi çok az olan sülük, giderek önem kazanıyor. ABD'de Charleston kentinde 24-28 Ekim 1990'da, sülüklerin biyomedikal geleceği üzerine uluslararası bir konferans toplandı. Sülüklere ilk ilgi 1980'lerde Strasbourglu el cerrahı Gul Faucher ile başladı. Bu cerrah, sülüğü, kesildikten sonra yerine yapıştırılan parmaklarda dolaşımı uyarmak için kullandı. Bugün tıbbî sülükler, bütün dünyaya yayılmış durumda. Biofarm adlı firma, 1984'te dünyada ilk sülük üretme çiftliklerini kurdu. Sülükler mikrocerrahide giderek daha fazla kullanılıyor. Vücudun kopmuş olan bir kısmının tekrar yerine yapıştırılmasından veya bir başka yere nakledilmesinden sonra hiçbir ilâç, şişliği ve kan pıhtılaşmasını önlemede sülük kadar etkili olamamaktadır. Sülük bu bölgelere yapıştırıldığında, hem biriken sıvıları boşaltmakta hem de ağrı azaltıcı ve pıhtılaşma önleyici bir madde salgılamaktadır. Sülüğün salyası içinde antibiyotikler, kanser ilâçları ve ayrıca sinir sistemini etkileyen bazı maddeler dahil birçok önemli maddeler vardır.

DOLUNAY VE SUÇ

Hindistan'dan iki bilim adamı, 1980'de dolunay sırasında zehirlenmelerin ve 1984'te dolunay sırasında suç işlemenin arttığını bildirdi. Bu çalışmalar ciddî 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 gelgit dalgalarıdır. Dolunay sırasında Dünya, Ay ve Güneş aynı doğru üzerinde olduklarından, Ay'ın insan üzerindeki çekim kuvveti artar; bunun sonucu olarak vücuttaki su miktarı yüzde 60'ı aşar. Bunun yol açtığı bedensel ve ruhsal değişmeler, ze-



DEVEKUŞU ÇİFTLİKLERİ



ABD'de çoğu Teksas ve Oklahama'da olmak üzere üç bin kadar çiftçi, çiftliklerinde devekuşu üretmeye başlamışlardır. Daha az sayıda da Güney Amerika'da ve Güney Asya'da devekuşları üretilmektedir. Devekuşu, sığırların yetiştirildiği her iklimde yetiştirilebilmektedir. Devekuşu Avrupa'da, özellikle İsviçre ve Almanya'da, uzun süredir yenmekteydi. ABD'ye gelmesi ise yenidir. Devekuşu Haberleri adlı 60 sayfalık aylık bir de dergi çıkmakta ve birçok ülkede aboneleri bulunmaktadır. Hayvanın tüyleri 9 ayda bir yolunmakta ve bunlardan konfeksiyonda yararlanılmaktadır; bu tüylerin kilosu 40-160 dolar kadardır.

Tabaklanmış devekuşu derisi, çok beğenilen bir deridir. Devekuşu derisinden yapılmış bir çanta 2300 dolara satılmaktadır. Avustralya devekuşu emu'dan 5 litre kadar yağ çıkmakta ve bu da kozmetik endüstrisinde kullanılmaktadır. Hayvanın tırnaklarından da kadınlar için takı yapılıyor. Bugün için ABD'de mevcut 12000 devekuşu, bir et endüstrisi başlatmaya yetmemektedir; bunun için 150000 devekuşu gerekmektedir.

Devekuşu pahalıdır: Civcivleri 3000 dolara ve erişkin çifti de 25 ilâ 60 bin dolara satılmaktadır. Fakat belki de en büyük yararı yumurtası olacaktır. Dişiler fabrika gibi çalışarak, yılda 35 ilâ 100 yumurta yapmakta ve buna 50 yıl kadar devam etmektedir. Yumurtaların ağırlığı 1,5 kilodur. Bir yumurtadan 8 kişi için omlet çıkmaktadır. 1995'e varmadan ABD'de devekuşu biftekleri ve hamburgerlerinin yaygınlaşacağı tahmin edilmektedir. Etinin kilosu 28 ilâ 30 dolar arasında satılmaktadır. İlginçtir ki, etinin tadı tavuk etinden çok sığır etine benzemektedir, eti de kırmızıdır. Bunun nedeni, hayvanın çok koşmasıdır; bu koşmaya gereken enerji kırmızı etle sağlanmaktadır.

KEŞİŞ YENGEÇLERİ VE ŞARTLI REFLEKSLER

Keşiş yengeci, önüne ne gelirse yiyen bir hayvandır. ABD'de Bates Koleji'nden Keith Wright, Kaliforniya'dan Alaska'ya uzanan kıyılarda keşiş yengeçleri üzerinde ilginç bir deney yaptı. Bu hayvanlara besin olarak et kıyması sunuldu. Bir saat sonra da yengeçlerin bir kısmına lityum klorür enjeksiyonu yapıldı. Bu iğneden sonra yengeçler titremeye başlayıp sırtüstü düştüler. Hayvanların beyninde kıyma yemekle hasta olmak arasında bu şekilde bir ilişki kurulmuş oluyordu. Bu yengeçlere tekrar kıyma sunulduğunda, kesinlikle onu yemediler. Burada şartlı refleksin mükemmel bir uygulamasını görmüş oluyoruz. Yengeçlerin bu kıymadan korkmaları uzun süre devam etti. Böylece şartlı reflekslerin ilkel canlılarda da olabileceği kanıtlanmış oluyor.

33. ULUSLARARASI MATEMATİK OLİMPİYADI SORULARI

Okay ÇELEBİ*

1933'te TÜBİTAK'ın desteği ile İstanbul'da düzenlenecek olan Uluslararası Matematik Olimpiyadı, bu yıl 10-21 Temmuz 1992 tarihleri arasında Moskova'da yapıldı. Bu yarışmada ekibimizden Sinan Güntürk ve Cem Mutlugün birer ferdi üçüncülük kazandılar. Matematik severlerin kendilerini denemeleri için, 33. Uluslararası Matematik Olimpiyadı sorularını aşağıda veriyoruz. Daha ileriki sayılarda çözümleri de yayınlanacaktır.

1- $1<a<b<c$ olmak üzere, $abc-1$ tamsayısının $(a-1)(b-1)(c-1)$ ile bölünmesini sağlayan tüm a, b, c tamsayılarını bulunuz.

2- R ile reel sayılar kümesini gösterelim. Her reel x, y için

$$f(x^2 + f(y)) = y + (f(x))^2$$

bağıntısını sağlayan tüm $f = R \to R$ fonksiyonlarını bulunuz.

3- Uzayda herhangi dördü aynı düzlem üstünde bulunmayan dokuz nokta verilmiş olsun. Her bir nokta çifti bir kenar (yani bir doğru parçası) ile birleştiriliyor ve her kenar ya mavi veya kırmızıya boyanıyor ya da hiç boyanmadan bırakılıyor. Aşağıdaki koşulu sağlayan en küçük n sayısını bulunuz: Kenarlardan tam olarak n tanesi boyandığında, boyalı kenarların kümesi içinde mutlaka üç kenarı da aynı renkte olan bir üçgen bulunur.

4- Düzlemde, C bir çember; L, C çemberine teğet olan bir doğru ve M ise L doğrusu üstünde bir nokta olsun. Aşağıdaki koşulu sağlayan tüm P noktalarının geometrik yerini bulunuz.

L doğrusu üstünde Q ve R gibi öyle iki nokta vardır ki, M, QR nin orta noktası ve C de PQR üçgeninin iç çemberi olur.

5- S, üç boyutlu uzayda sonlu sayıda noktadan oluşan bir küme olsun. S_x, S_y ve S_z ile S deki noktaların sırasıyla yz düzlemi, zx düzlemi ve xy düzlemi üstüne dik izdüşümlerinden oluşan kümeleri gösterelim. Bu durumda

$$|S|^2 < |S_x| \cdot |S_y| \cdot |S_z|$$

olduğunu kanıtlayınız. Burada $|A|$ ile sonlu bir A kümesindeki eleman sayısı gösterilmektedir.

(Not: Bir noktanın bir düzlem üstüne dik izdüşümü, o noktadan düzleme çizilen dikmenin ayağıdır.)

6- Her n pozitif tamsayısı için S(n) sayısını aşağıdaki koşulu sağlayan en büyük tamsayı olarak tanımlıyoruz: Her $k<S(n)$ pozitif tamsayısı için, n^2 sayısı k tane pozitif tam karenin toplamı olarak yazılabilir.

a) Her $n>4$ için $S(n)<n^2-14$ olduğunu kanıtlayınız.

b) $S(n) = n^2-14$ eşitliğini sağlayan bir n tamsayısı bulunuz.

c) $S(n) = n^2-14$ eşitliğini sağlayan sonsuz sayıda n tamsayısı bulunduğunu kanıtlayınız.

* *Prof.Dr., ODTÜ Matematik Bölümü.*

SEZARYEN İÇİN YENİ BİR TEST

Washington Üniversitesi kadın-doğum uzmanlarınca geliştirilen bu testte, annenin karnı üzerine bebeğin kulağı hizasında bir düdük yerleştiriliyor. Bu düdük seslerini algılayan bebeğin kalp atış hızı artıyor. Eğer bebek yeterli oksijen alabiliyorsa, kalp atışları dakikada 10 kadar yükseliyor, bebek yeteri kadar oksijen alamamışsa, kalp atış hızı artmıyor, bu durumda sezaryen yapmak zorunlu oluyor.

ABD'DE FRENGİ ARTIYOR

ABD'de 1981 ile 1989 yılları arasında frengi sayısı % 34 arttı. Son dört yılda en büyük artış meydana geldi. Amerikan Tıp Birliği dergisi JAMA'ya göre, frengi 1986 ile 1989 arasında Amerikan zenci erkeklerinde % 32 ve zenci kadınlarda % 176 artmıştır. Buna karşın beyaz erkek ve kadınlarda frengi sıklığı düşmektedir. Zencilerde frenginin artma nedeni olarak yoksulluk, evsizlik ve ilâç alışkanlığı gösterilmektedir. Frenginin, açtığı yaralarla AIDS alınmasını kolaylaştırdığı düşünülürse olayın önemi anlaşılır.

Bilgi Çağını Bilim ve Teknik'le İzleyin.

33. ULUSLARARASI MATEMATİK OLİMPİYADI SORULARI

Okay ÇELEBİ*

1933'te TÜBİTAK'ın desteği ile İstanbul'da düzenlenecek olan Uluslararası Matematik Olimpiyadı, bu yıl 10-21 Temmuz 1992 tarihleri arasında Moskova'da yapıldı. Bu yarışmada ekibimizden Sinan Güntürk ve Cem Mutlugün birer ferdi üçüncülük kazandılar. Matematik severlerin kendilerini denemeleri için, 33. Uluslararası Matematik Olimpiyadı sorularını aşağıda veriyoruz. Daha ileriki sayılarda çözümleri de yayınlanacaktır.

1- $1<a<b<c$ olmak üzere, $abc-1$ tamsayısının $(a-1)(b-1)(c-1)$ ile bölünmesini sağlayan tüm a, b, c tamsayılarını bulunuz.

2- R ile reel sayılar kümesini gösterelim. Her reel x, y için

$$f(x^2 + f(y)) = y + (f(x))^2$$

bağıntısını sağlayan tüm $f = R \to R$ fonksiyonlarını bulunuz.

3- Uzayda herhangi dördü aynı düzlem üstünde bulunmayan dokuz nokta verilmiş olsun. Her bir nokta çifti bir kenar (yani bir doğru parçası) ile birleştiriliyor ve her kenar ya mavi veya kırmızıya boyanıyor ya da hiç boyanmadan bırakılıyor. Aşağıdaki koşulu sağlayan en küçük n sayısını bulunuz: Kenarlardan tam olarak n tanesi boyandığında, boyalı kenarların kümesi içinde mutlaka üç kenarı da aynı renkte olan bir üçgen bulunur.

4- Düzlemde, C bir çember; L, C çemberine teğet olan bir doğru ve M ise L doğrusu üstünde bir nokta olsun. Aşağıdaki koşulu sağlayan tüm P noktalarının geometrik yerini bulunuz.

L doğrusu üstünde Q ve R gibi öyle iki nokta vardır ki, M, QR nin orta noktası ve C de PQR üçgeninin iç çemberi olur.

5- S, üç boyutlu uzayda sonlu sayıda noktadan oluşan bir küme olsun. S_x, S_y ve S_z ile S deki noktaların sırasıyla yz düzlemi, zx düzlemi ve xy düzlemi üstüne dik izdüşümlerinden oluşan kümeleri gösterelim. Bu durumda

$$|S|^2 < |S_x| \cdot |S_y| \cdot |S_z|$$

olduğunu kanıtlayınız. Burada $|A|$ ile sonlu bir A kümesindeki eleman sayısı gösterilmektedir.

(Not: Bir noktanın bir düzlem üstüne dik izdüşümü, o noktadan düzleme çizilen dikmenin ayağıdır.)

6- Her n pozitif tamsayısı için S(n) sayısını aşağıdaki koşulu sağlayan en büyük tamsayı olarak tanımlıyoruz: Her $k<S(n)$ pozitif tamsayısı için, n^2 sayısı k tane pozitif tam karenin toplamı olarak yazılabilir.

a) Her $n>4$ için $S(n)<n^2-14$ olduğunu kanıtlayınız.

b) $S(n) = n^2-14$ eşitliğini sağlayan bir n tamsayısı bulunuz.

c) $S(n) = n^2-14$ eşitliğini sağlayan sonsuz sayıda n tamsayısı bulunduğunu kanıtlayınız.

* *Prof.Dr., ODTÜ Matematik Bölümü.*

SEZARYEN İÇİN YENİ BİR TEST

Washington Üniversitesi kadın-doğum uzmanlarınca geliştirilen bu testte, annenin karnı üzerine bebeğin kulağı hizasında bir düdük yerleştiriliyor. Bu düdük seslerini algılayan bebeğin kalp atış hızı artıyor. Eğer bebek yeterli oksijen alabiliyorsa, kalp atışları dakikada 10 kadar yükseliyor, bebek yeteri kadar oksijen alamamışsa, kalp atış hızı artmıyor, bu durumda sezaryen yapmak zorunlu oluyor.

ABD'DE FRENGİ ARTIYOR

ABD'de 1981 ile 1989 yılları arasında frengi sayısı % 34 arttı. Son dört yılda en büyük artış meydana geldi. Amerikan Tıp Birliği dergisi JAMA'ya göre, frengi 1986 ile 1989 arasında Amerikan zenci erkeklerinde % 32 ve zenci kadınlarda % 176 artmıştır. Buna karşın beyaz erkek ve kadınlarda frengi sıklığı düşmektedir. Zencilerde frenginin artma nedeni olarak yoksulluk, evsizlik ve ilâç alışkanlığı gösterilmektedir. Frenginin, açtığı yaralarla AIDS alınmasını kolaylaştırdığı düşünülürse olayın önemi anlaşılır.

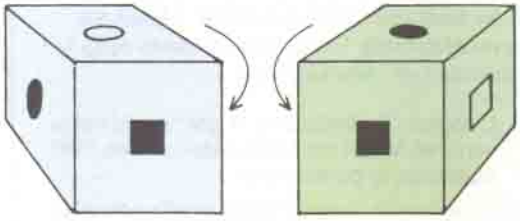
Bilgi Çağını Bilim ve Teknik'le İzleyin.

ZEKASAYAR

EMREHAN HALICI

KÜPLER

Şekilde iki küp görülmektedir.



1) Bu iki küp tamamen aynıdır.

2) Küplerin oklarla işaretlenmiş olan görülmeyen yüzlerinde aynı figür bulunmaktadır.

Oklarla işaretlenmiş olan bu görülmeyen yüzlerdeki figür nedir?

YANLIŞ DENKLEMLER

Şekilde yanlış yerleştirilmiş olan sayıları (1'den 9'a kadar olan sayılar birer kez kullanılmış) doğru yerlerine getirerek eşitlikleri sağlayınız.

$$\begin{array}{ccccc} 1 & - & 2 & = & 3 \\ & & \times & & \\ 4 & \div & 5 & = & 6 \\ & & \| & & \\ 7 & + & 8 & = & 9 \end{array}$$

SAYI ÜÇGENİ

Şekilde görülen sayıları doğru yerlerine yerleştirerek, üçgenin her üç kenarındaki sayıların toplamının 17 olmasını sağlayın.



SORU İŞARETLERİ

Soru işaretlerinin yerine gelecek olan 4 sayıyı bulunuz.

12,1,1,1,2,1,3,?,?,?,?

TENİSÇİLER

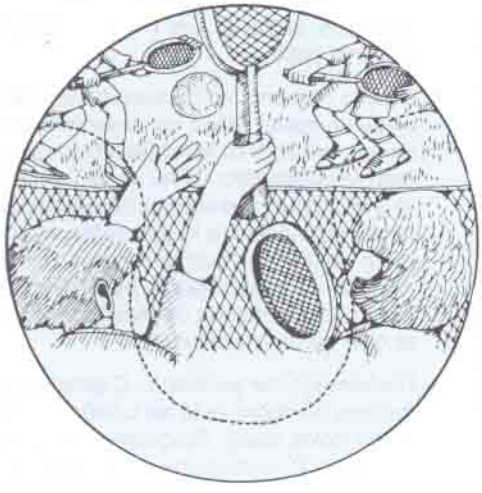
Anne, baba, oğul ve kız olmak üzere 4 kişilik X ailesi, çiftli bir tenis maçı yapmaktalar:

1) Baba, kızının tam karşısında oynamaktadır.

2) Oğlan, en kötü oyuncunun çaprazlama karşısındadır.

3) En iyi ve en kötü oyuncu yan yana oynamaktadır.

En iyi oyuncu kimdir?



BOKSÖRLER

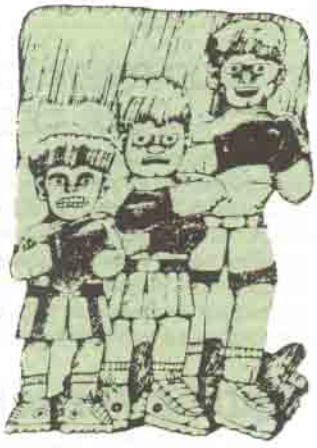
Ali, Bekir ve Can adlı üç boksörden ikisi şampiyonluk için final maçı yapacaktır.

1) Ali ve Bekir'in kısa olanı, finalistlerin yaşlı olanıdır.

2) Bekir ve Can'ın genç olanı, finalistlerin kısa olanıdır.

3) Ali ve Can'ın uzun olanı, finalistlerin genç olanıdır.

Finalist olmayan boksör hangisidir?



(Düşünme Kutusu'nun cevapları 45. sayfadadır.)

SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAÇ

30. SATRANÇ OLİMPİYADI MANİLA 1992

Filipin'in başkenti Manila'da 7-25 haziran tarihleri arasında yapılan 30. Satranç Olimpiyadı'na Türkiye, erkek ve bayan millî takımlarıyla iştirak etti. Kafile Başkanı T.S.F. Genel Sekreteri Halilbey Aksoy, erkekler takım kaptanı Rıza Öney ve bayanlar takım kaptanı Kahraman Olgaç; erkek sporcular: IM Suat Atalık, IM Turhan Yılmaz, FM Suat Soylu, Ali İpek ve Hakan Han; bayan sporcular: FM Nilüfer İpek, Gülümser Öney, Gülsevil Yılmaz ve Cavidan Aydemir idi. 108 ülkenin kayıtlı olduğu Olimpiyada 102 ülke iştirak etti. Birinciliği Rusya, ikinciliği Özbekistan ve üçüncülüğü Ermenistan kazandı. Türk millî takımı 37. oldu ve Yunanistan'dan iki derece öne geçti. Elde ettiğimiz 30 puanın üçte birini büyükustalığı kaçıran Suat Atalık kazandı. Bayanlarda kayıtlı 70 ülkeden Olimpiyada iştirak eden 62 ülke arasında bayan millî takımımız 48. oldu. Oyuncularımızın kazandıkları puanları veriyoruz:

1. Suat Atalık (IM 2455) 8 galibiyet, 4 beraberlik, 2 mağlubiyet ile 10 puan % 71.40; 2. Turhan Yılmaz (IM 2390) 6 galibiyet, 3 beraberlik, 5 mağlubiyet ile 7,5 puan % 53.6; 3. Suat Soylu (FM 2335) 5 galibiyet, 3 beraberlik, 6 mağlubiyet ile 6,5 puan % 46.4; 4. Ali İpek (2255) 1 galibiyet, 2 berberlik, 5 mağlubiyet ile 2 puan % 25; 5. Hakan Han 3 galibiyet, 2 beraberlik, 1 mağlubiyet ile 4 puan % 66.7. Bayanlarda 1. Nilüfer İpek (FM 2085) 6 galibiyet, 1 beraberlik, 6 mağlubiyet ile 6,5 puan % 50; 2. Gülümser Öney (2030) 4 galibiyet, 2 beraberlik, 6 mağlubiyet ile 5 puan % 41.7; 3. Gülsevil Yılmaz 4 galibiyet, 4 beraberlik, 3 mağlubiyet ile 6 puan % 54.5; 4. Cavidan Aydemir 1 galibiyet, 2 beraberlik, 3 mağlubiyet ile 2 puan % 31.3. Bayanlarda Olimpiyat birinciliğini Gürcistan, ikinciliği Ukrayna, üçüncülüğü ise Çin kazandı. Masa sıralamasında Suat Atalık bu kez 6. olabildi. Suat Atalık, büyükusta olmaya kararlı olduğunu ve bu işin peşini bırakmayacağını söyledi. Olimpiyat oyunlarını geniş bir şekilde vermeye devam edeceğiz.

HAWES - ATALIK
Guernsey and Jersey - Türkiye
Manila 1992 1. tur

1.d4 Af6 2.c4 c5 3.Af3 cd4 4.Ad4 Ac6 5.Ac3 g6 6.e4 Fg7 7.Fe3 Ag4 8.Vg4 Ad4 9.Vd1 Ae6 10.Kc1 Va5 11.Vd2 b6 12.Fd3 Fb7 13.f3 g5 14.b3 Af4 15.Ff4 gf4 16.Ae2 Vd2 17.Şd2 Fh6 18.c5 Kg8 19.Khg1 e5 20.Ac3 Ff8 21.Ab5 Şd8 22.b4 Kg6 23.Kc4 a5 24.a3 ab4 25.ab4 Ka2 26.Kc2 Kc2 27.Fc2 bc5.

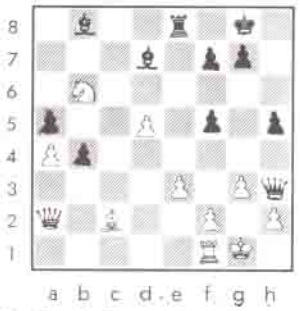
0 - 1

YILMAZ - WILSON
Guernsey and Jersey - Türkiye
Manila 1992 1. tur

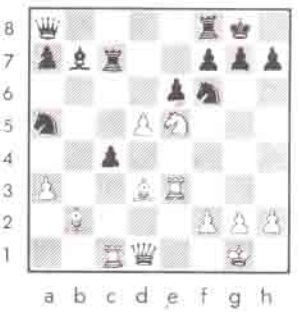
1.e4 e6 2.d4 b6 3.Fd3 Fa6 4.c4 Fb4 5.Ac3 c5 6.d5 ed5 7.ed5 Ve7 8.Age2 Af6 9.0-0 0-0 10.Fg5 Fc3 11.Ac3 h6 12.Ke1 Vd8 13.Fh4 g5 14.Fg3 Ke8 15.Ke8 Ae8 16.Vh5 Vf6 17.Ve2 Vd8 18.h4 Şf8 19.hg5 Vg5 20.Ke1 Vd8 21Ve3.

1 - 0

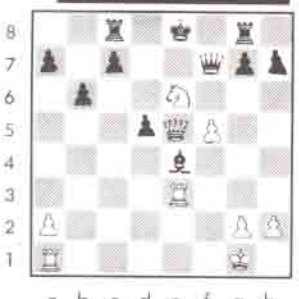
SİZ OLSAYDINIZ



I. Siyah kazanır.



II. Beyaz kazanır.



III. Beyaz kazanır.

(Çözümleri 23. sayfadadır.)

DÜŞÜNCE ve HAYATA AÇILAN PENCERE" başlığı altında, sevgili okuyucularla, bilim ve teknolojinin insan yaşayışındaki yerini, yine insanın yarattığı kültür içinde, en genel çizgileriyle, düşünce süzgecinden geçirerek tartışacağız. Yaşadığımız hayat içinden bakarak, bilim-teknoloji-düşünce bağının tarihsel, toplumsal, ahlâkî, sanatsal ve felsefî boyutlarını gündeme getirip sorgulayacağız. Temel amacımız, bilim ve teknolojiyle ilgilenen, bu konuları öğrenmek, araştırmak isteyen, onlara katkıda bulunmayı düşünen gençlerle yol arkadaşlığı yaparak, onları yüreklendirmek. Öğretmenin, öğrenmenin, eleştirmenin, eleştirilmenin, yaratmanın, keşfetmenin çilesini birlikte çekerek, coşkusunu birlikte yaşamak. Penceremizi yeni bir öğretim yılıyla birlikte eğitim konusuna açarak, başlıyoruz.

EĞİTİM DENEN BİTİMSİZ YOLCULUK

Ahmet İNAM
Prof.Dr., ODTÜ, Felsefe Bölümü

Hayat karnesi, okul karnesi, öz karne: Üç ayrı karne, tek bir karne olarak alınmalı okulda okurken. Okul, hayatı öğretmeye çalışmalı, hayat okula yardımcı olmalı.

Eğitimin sonu yok. Okulla, kurslarla, diplomayla bitmiyor. Ömür bitiyor, eğitim bitmiyor. Sizin ömrünüz bitebilir. Ardınızdan gelenlerin eğitimi, onların da ardından gelenlerin eğitimi... sürüp gidiyor. İnsanın gerçeklikle olan ilişkisi, deneyimleri giderek artıyor. Bunların aktarımı insanlar yaşadıkça sürüp gidecek. Okul öğretecek. Sınavlar ve karneler. Hayat öğretecek öğrenmeyi becerebilirsek, elimizde resmî karnelerimiz olmayacak, soracağız: "Direnme dersinden kaç aldık? Sevinme, sevme dersinden? Dostluk dersinden? Araştırma, öğrenme, bildiğimizle yetinmeme derslerimiz kaç karnelerimizde? Karşılaştığımız insanların bize verdiği notların karnesi? Öğrencilerin karnesi var da peki müfettiş ve müdür raporlarının dışında öğretmenlerin karnesi nerede? Ömrümüzün karnesi nerede? Ölürken önümüze konan: Kaldık mı? Geçtik mi? Notlarımız nedir? Ölüp gidiyoruz? Ne yaptık?

Kendi kendimize karne verebiliyor muyuz? Özeleştiri, özdenetim, özeğitim bu. Kendi kendimizi eğitmeye başarabiliyor muyuz? Hem öğretmeni hem öğrencisi olabiliyor muyuz kendimizin? " Olamıyorsak, "en iyi" okullar bile bizi zor eğitir. Diploma alır, geçer gideriz. Kendine sürekli karne veremeyenler, okulda aldıkları karnelerden pek fazla birşey öğrenemezler.

Demek ki, okul karnesinin yanında, ondan farklı ama onu bütünleyen, hayattaki davranış, tutum ve eylemlerimizin yer aldığı, çevremiz, toplumumuz, kültürümüzle ilişkilerimizden kaynaklanan ürünlerimizin değerlendirildiği hayat karnesi var. Çoğu kez ortalıkta görünmeyen bir karne. Okul karnesi iyi olup, hayat karnesi başarısızlıklarla dolu nice insan var. Tersi de olanaklı. Oysa okul, hayatın içinde olmalı;



karneler birbirinin devamı olmalı. Hele öz karnemiz! Kendi kendimize verdiğimiz notların karnesi, torpille mi? Yoksa, çok mu acımasızız kendimize karşı?

Değerlendirme, sürekli değerlendirme; karne bu demek. Öğretmenler bize karne verecek. Baskıcı olmayan bir eğitimde, biz de onlara. Uyuşuk, korkak, silik olmayan bireylerin, beyni, yüreği, gönlü olan insanların yaşadığı toplumlarda **karneleşme** var. Karşılıklı karneler. Henüz toplumlar o aşamaya gelmedi belki. Değerlendirme, ezme, cezalandırma, bastırma olarak görülmemeli. Bir korkutma olarak. Her karne dönemi intihar eden gençler oluyor. Kendi değerlendirme gücü olmayan öğrencilerin hayat karnelerinde de büyük acılarla biten başarısızlıklar var. Kendini ve karşısındakini değerlendirecek kafa ve gönül özerkliğine, bağımsızlığına, özgüvenine sahip öğrencileri özlüyorum; okul, hayat karnelerindeki notları ne olursa olsun, oradaki sonuçları öz karnesiyle bütünleyebilen. **Kendini, hayatı ve bilgisini sürekli yeniden değerlendirebilen insanlar.** Eğitim denen uzun yolculukta durduğumuz her durakta karne alışverişi yapılmalı. Bir defalık değil karneler. Öbürünceye dek. Öldükten sonra da. Ardımızdan karne verecekler çünkü.

Okulda, hayatta ve kendisiyle olan ilişkisinde, sürekli torpil bekleyen insanların olmadığı bir toplumun oluşturulmasına yönelik olmalı eğitim. Öğretenle öğrenenin, öğretilenle öğreten ve öğrenenin devingen, canlı, etkileşimde bulunduğu, karşılıklı eleştirinin, tartışmanın, zaman zaman umutsuzluk, türlü acılar ve düş kırıklıkları taşısa da, saygı ve sevgi ile yürütüldüğü bir toplumu hedef almalı.

"Okuldaki karneyi boş ver, falan okudu da ne oldu? Asıl olan hayattaki karnedir" görüşü, içinde doğruluk payı taşısa da, oldukça tartışmalı bir sav. Bu kadar da, **çıkar** ve **sonuç** gözeten bir tutum içinde olmamak gerek. Okul hayattan kopmamalı. Yazık ki kopuyor, kopmuştur da. Hayat hızla değişiyor; okul, oradaki öğretim, hayatın gerisinde kalıyor. Oysa iç içe, yan yana, kol kola olmalı.

Üç ayrı karne, tek bir karne olarak alınmalı okulda okurken: Okul, hayatı öğretmeye çalışmalı; hayat okula yardımcı olmalı, kendimiz, okul ve hayatı değerlendirerek, kendimizi değerlendirebilmeliyiz. Okul karnesinde sınıf geçilmişse, hayatta sınıfta kalınmamalı.

Ne karne almaktan korkmalı ne de karne vermekten. Kendimize, öğrencilerimize, öğretmenlerimize, hayata.

Hayat öğretecek öğrenmeyi becerebilirsek, elimizde resmi karnelerimiz olmayacak, soracağız: "Direnme dersinden kaç aldık? Sevinme, sevme dersinden? Dostluk dersinden? Araştırma, öğrenme, bildiğimizle yetinmeme derslerimiz kaç karnelerimizde? Karşılaştığımız insanların bize verdiği notların karnesi?"



Eğitime de karne verilmeli. Eğitim düzenimize. Sınıfta kalmış bir eğitim düzeninin için de sınıfımı geçiyor olmanın hiçbir anlamı olmasa gerek.

"Ama hayat böyle" diyebilirsiniz. Hayat da kalabilir sınıfta. Değişmeli. Değiştirmeli. Hak ettiğiniz özelliklerine kavuşturulmalıdır.

DÜZEN ve EĞİTİM

Eğitim insan deneyimlerinin, bilgilerinin aktarılmasıyla gerçekleştiriliyor. Peki ama niye? Ne adına eğitim var? Niçin gençlere, geçmiş deneyimler, görgüler, deneyler aktarılır? Yanıtlar çeşitlidir.

Gelişmiş hayvan türlerinde de eğitim örneklerine rastlayabiliyoruz. Kuşlarda, memeli hayvanlarda... Türün doğayla olan ilişkisinden elde edilmiş bilgiler binlerce yıllık evrim sonucu genlere geçiriliyor. Bu anlamda örümcek yavrusu, ağ örmeyi sınayarak, deneyerek öğrenmiyor. İç güdüsel olarak, yaşayışını sürdürebilmek, çevresiyle başedebilmek için gerekli donanıma doğuştan sahip.

İnsan, doğuştan gelen birtakım yatkınlıklar, yetiler, eğilimler taşısa da, çevresiyle, karşısına çıkan yaşamsal sorunlarla, doğanın acımasız koşullarıyla savaşabilmek için, deneyimden, yaşanmış, denemişlikten ileri gelen birikmiş bilgiye gereksinim duyuyor. Bilgilerin birikimi, düzenlenmesi, saklanması yalnızca yaşam kavgasından doğmuyor. İnsan ayrıca anlama, açıklama, duygu ve düşüncelerini anlatma, inanma... özelliklerini de taşıyor. Bütün bu özelliklerinin, yaşama savaşı için gerekli donanımının bi-

Nasıl bir toplumsal düzen için, nasıl bir birey olmak için, nasıl bir dünyada yaşamak için eğitiliyoruz? Eğitim tepeden inme midir? "Gerçekler budur, dünya da böyle yaşanır, onun için böyle böyle insan ol, bunları bunları öğren mi deniyor?" Yoksa bize soruyorlar mı: "Ne okumak istersiniz?"

leşkesi, onu, toplum içinde yaşayan bir varlık durumuna getiriyor. Sürü içgüdüsü hayvanlarda da var. Ama insan, belli **toplumsal düzenler** oluşturuyor. Belli bir süre içinde evrim geçirerek toprağa yerleşiyor. Kentler, kent devletleri, imparatorluklar oluşturuyor. Bütün bunlar da belli **yönetim düzenlerini** ortaya çıkarıyor.

İnsan, toplumsal ve siyasal yönden hep belli bir düzen içinde. İşte, bu düzeninin zaman içinde korunmasında eğitim can alıcı bir önem taşıyor. Düzen, kendini koruyacak, sürdürecek kurumlar oluşturuyor. Aile, hukuk, eğitim bunların örneği. "İyi bir vatandaş" nasıl olunur, öğreniyoruz; önce ailemizde, sonra okullarda. Okul bitince de öğrenme sürüyor. Eğitim, düzeni koruyacak insanları, düzenin yöneticilerinin, yasa, ilke koruyucularının, planlamacılarının, eğitim politikacılarının çabalarıyla, yetiştiriyor. "İyi insan, iyi vatandaş, dürüst, yardımsever, erdemli" bireyler yaratılmaya uğraşılıyor.

İşte, bilgi aktarımı, bilimin, teknolojinin öğretilmesi, bu düzen koruma kaygısı içinde sürmekte. Dünyanın hiçbir toplumunda bilim öğrenenler, o toplumun düzeninin, giderek dünyaya egemen olan düzenin, düzenlerin sürdürülme çabasından bağımsız sürdüremezler, eğitimlerini bilginin hep bir siyasal, toplumsal bileşeni olagelmiştir (bilimselliğin, toplum ve yönetim düzenlerinin üstünde, bütün bunlardan bağımsız bir yapı taşıdığını sanmak çok sakıncalıdır. Onu anlayamamamıza, dolayısıyla, onu yönlendirenlerin, belirleyip, ortaya koyan düzenlerin farkında olmadan etkisi altına girmemize, bunun sonucunda da





kendi düzenimizi yitirmemize yol açabilir (Bu konuyu başka bir yazıya bırakıyorum). "Bilgi güçtür" (Bacon), denmiştir. Eğitim, bu gücün denetlendiği bir alandır. Burada, bilginin, bilimsel bilginin de, salt anlama, yorumlama, açıklama, önceden bilebilme, olup biteni sistemli bir bütünlük içinde, arkasında yatan temel yasalar, kurallar, kuramlarla (teoriler) kavrayabilme tutkusuyla oluşturulduğunu da unutmamak gerek. Bilginin oluşumunu salt toplumsal, siyasal, biyolojik, evrimsel koşullara bağlamamalı. Bilimsel bilginin de kendi başına, kendisi için, **içsel** anlamı yok değil. Eğitimle olan ilgisi açısından sorulduğunda, örneğin, "niçin matematik okuyoruz?" sorusu, **içsel** olarak, "merak ettiğimiz, matematik dünyasının özelliğinden heyecan duyup tat aldığımız için" biçiminde yanıtlanabilir. Yine de, bir ölçüde içsel olarak, "fiziğe yardımcı olduğu, onun dilini oluşturduğundan dolayı" diyebiliriz. Yanıtı giderek **dışsal** yöne doğru kaydırdığımızda, "mühendislikte kullanmak, ölçmeler, hasaplamalar yapabilmek, teknoloji üretmek", belki de, "akıllı ve mutlu insanlar olmak amacıyla" yanıtlarını verebiliriz.

Öyleyse, bilginin bu içsel ve dışsal özelliği, salt öğrenme, anlama kaygısıyla yürütüleni ile düzeni sürdürücü niteliği, eğitimi anlamaya çalışırken göz önüne alınması gerekli iki temel boyutu oluyor (Burada bilginin her zaman toplumun hizmetinde olmayıp, kimi zaman, isteğimizin dışında, düzeni yıktığını, hatta tehlikeli silahların yapımına yardımcı olduğunda, insanlığı ortadan kaldırabileceğini de unutmamak gerek).

Toplumsal ve siyasal düzenle ilişkisi açısından eğitim, bu kısa yazının sınırları içinde, birkaç önemli yanıyla tartışılabilir. Şu soruyla başlayalım: "Ne öğreneceğimize kim karar verecek ya da veriyor?" Bu soru eğitimin amaçlarıyla ilgili bir başka soruya (sorulara) götürüyor bizi: "Nasıl bir toplumsal düzen için, nasıl bir birey olmak için, nasıl bir dünyada yaşamak için eğitiliyoruz?" Eğitim **tepeden inme** midir? "Gerçekler budur, dünya da böyle yaşanır, onun için böyle böyle insan ol, bunları bunları öğren" mi deniyor? Yoksa bize soruyorlar mı: "Ne okumak is-

tersiniz?" Denilebilir ki, "Çocuk nereden bilsin ne öğreneceğini? Çocuktur o, kolay ve eğlenceli olanın peşine takılır; oysa, gerçekleri öğrenmek, çileli ve uzun bir yoldan geçmeyi gerektirir. O nedenle, acı çekse de, feryat etse de, ısrarla öğrenmesi gerekeni öğrenmelidir." Burada, yaşamdan kaynağını alan **aşağıdan yukarı** doğru bir eğitim gündeme geliyor. Tıpkı Osmanlıcadaki "talebe", talep eden isteyen sözcüğüyle dile getirilmiş, öğrenen insan örneğinde olduğu gibi. Edilgin, ne verilirse almak zorunda olan biri midir öğrenci? Evet, bilemez başta ne öğreneceğini. Öğrendikçe yargılar, sorar, sorgular. Sorgulamamalı mı? Öğrencinin ölçüyü kaçırmış eleştirileri düzeni bozmaz mı? Eğitim düzenini öğrenciye bırakırsak, bir kargaşa, bir anarşi doğmaz mı? Peki, zıddını düşünelim; öğrenciye öğrendiğini irdeleme, tartışma olanağı tanımazsak, boynu bükük, silik robotlar çıkmaz mı ortaya? Bu da düzen için zararlı değil mi? Çünkü düzen, sürekli bir devingenlik ve değişim içinde değil midir? Düzeni korumak adına, ezik insanlar öngören bir eğitim düzeni, geri tepmez mi? Böyle bir düzenden ya fanatik, dar görüşlü, yöneticinin bir işaretiyle her şeyi yapabilen gözü kapalı insanlar çıkar ya da tümüyle tersine, hiçbir kural tanımayan, her türlü düzene karşı, kafasındaki gerçekleştirilmesi son derece zor ütopik düzenler peşinde koşanlar. İkisi de tehlikeli. Düzen niçin vardır? Kimler için? Biz insanlar için. Doya doya yaşayabilelim, kendimizi, toplumumuzu, dışımızdaki tapluları **tadabilelim** diye. Asıl olan hayattır. Onun olanca zenginliği, çeşitliliğidir. Düzen hayat içindir. Hayat düzen için değil. Yazık ki, tarih boyunca bu durum unutulmuştur. Aşırıya kaçmadan, fanatizmi ve anarşiyi önleyerek devingen, hayatın akışına ve değişimlerine uygun eğitim düzeni oluşturmada zorlanmıştır insan.

İçinde kendimi bulamadığım, benimseyemediğim, öğrenirken heyecan duyamadığım eğitim düzeninin tutsağı olmak niye? Ben düzen içinim. Düzen de benim için (Bu sözlerim sakın, düzenin kölesi ya da fırsatçısı olalım anlamına alınmasın). Bilmediğim onca şeyi öğreneceğim. Değişeceğim. Ama, değişirken, ben de değiştirebilirim. Yazının başındaki karne örneğini anımsayın: Bana karne verebilirler, ben de onlara karne verebilirim. Beni, varlığımı, duygularımı, beklentilerimi, umutlarımı, yaşama sevincimi öldüren, ezen bir eğitim, eğitimim olamaz. Karşılıklı etkileşim de bulunduğum, benim de bir bireyi, bir vatandaşı, bir "düzendeş"i (düzenin onunla etkileşim içinde bulunan, onun altında ezilmeyen bir parçası, bir bireyi anlamında) olduğum, değiştirebildiğim, değiştiğim düzenden yanayım.

Eğitim denen bitimsiz yolculuk, bütün bu değişme, değiştirme olanaklarını sunmalı bana. Laboratuvarda bir deney faresi değilim çünkü. Gönlümdeki dünyayı aramama yardımcı olmalı eğitim, gereksinme duyduğum bilgileri tartışa tartışa öğreterek; benden de öğrenerek.

FENCİLER-EDEBİYATÇILAR DİPLOMACILAR

Eğitimin yer aldığı düzenin tarihine baktığımızda, Batıda geliştirilen teknolojinin, bilimsel ürünlerin, kurumların, özellikle onsekizinci yüzyıldan başlayarak düzenin yapısını etkilediğini görüyoruz. Toplumumuz, Batıda teknoloji ve bilim adına olup bitenleri anlamaya çalışırken, eğitim düzenini, askerî okullardan başlayarak, teknik ve doğa bilimine ağırlık veren bir yapı içinde oluşturma uğraşındaydı. Mühendislere, tıp doktorlarına gerek vardı. İmparatorluğun askerî alanda sürekli yenilgiler alması, bu gereksinmeyi arttırıyordu. Cumhuriyetle birlikte, "ilim ve fen"nin önemi vurgulanıyor, sanayileşme atılımları "fen kafasına sahip" insanlarla gerçekleştirilmek isteniyordu.

Son yıllarda, dünya koşullarına uyma çabasıyla, toplumumuzun sosyo-ekonomik düzenindeki hızlı değişim, mühendislik (özellikle, elektronik ve bilgisayar mühendislikleri), tıp doktorluğu, işletmecilik gibi çalışma alanlarını, peşinde koşulan seçkin meslekler durumuna getirdi. Orta öğretimdeki öğrenci, toplum düzeninin el üstünde tuttuğu, kazancı bol, saygınlığı yüksek bu gibi mesleklere ulaşabilmek için büyük bir mücadele içine giriyor. Dikkat edin: Öğrenme, meslek sahibi olma, dolayısıyla maddî refahın artışı amacıyla yapılıyor. Öğrenilen bilgilerin temellerinde yatan ilkeleri ortaya atan kişilerin, matematikçilerin, fizikçilerin, astronomların, toplumbilimcilerin, ekonomistlerin, psikologların, sanatçı ve kültür adamlarının, büyük düşünürlerin kaygılarının farkında olmuyor, öğrenciler çoğunlukla. "Bu bilgi benim ne işime yarar? Para kazandırır mı? Diploma sağlar mı? Bunu öğrenirsem, saygınlığım artar mı?" Kız istemeye giden gencin annesine diploması soruluyor: "Oğlunuz neci?" "Neci"lik, diplomacılık, para ve güvence tutkusu, "çağı yakalamaya çalışan" toplumumuzda, erdem olarak görülüyor. Oysa, o saygın bulunan mesleklere niçin gereksinimi vardı düzenin? Yok olup gitmemek, kendini güçlendirmek için.

Şimdi bu mühendislik ve ekonomi ağırlıklı, uygulamaya yönelik (oysa, çok az üniversitemizde yeterli uygulama eğitimi verilebiliyor). Eğitimin başarılı olabilmesi, sağlam temellere dayanmasıyla olanaklı. Hangi ilkeyi, yasayı, hesaplama tekniğini neden uyguladığını bilmeyen ya da nedenini hep görünür çıkarlara dayandıran insanların yetiştirildiği bir eğitim düzeni amacına ulaşabilecek midir?

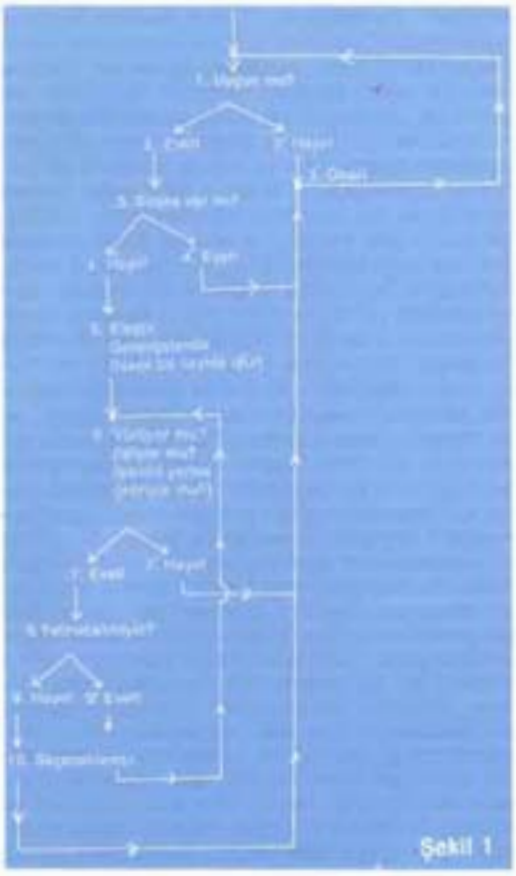
Yıllar önce liselerde fen kolu-edebiyat kolu ayrımı yapılırdı. Sonraları bu ayırım dallanıp budaklandı. Amaç, öğrencinin gireceği üniversiteye daha iyi hazırlanmasıydı. Böyle bir ayrımda çoğunlukla edebiyat kolları, aklı matematiğe ve fen derslerine ermeyen, dolayısıyla, kimi istisnaların dışında, edebiyata da pek ermeyen, başarısız, haylaz öğrencilerle dolardı. Eğitim düzeninin böylesine parçalanması, edebiyatın tembel ve hesap bilmez öğrencilerle özdeşleştirilmesine yol açtı. Akıllı fencilerle aptal edebiyatçıların oluşturduğu eğitim kurumları çıktı ortaya. Olağan ki, kimse aptal olmak istemediği için, edebiyat kollarına ilgi, fen kollarına göre az oluyordu. Toplumu besleyen kültür damarlarından biri kesiliyordu:

Meslek pazarı fencilerin lehine çalışıyor, onlar da, fen okumak adına mühendisliğe, tıp alanına kayıyorlardı. Böylece, yalnızca, toplumla ilgili bilimlerin, çalışma alanlarının, edebiyat ve sanatın gözardı edilişine değil, ayrıca, tüm canlı cansız doğayla ilgili mühendislik dallarının temellerini oluşturan, matematik, fizik gibi "temel bilimler"in öneminin yitirilişine de tanık oluyorduk. Oysa kültür bir bütündü. Toplum kendi düzenini, dünyadaki toplumların düzenleri içindeki yerini güçlendirecekse, uygulamalı bilimlerin oluşumunun ardında yatan temel düşüncelerin tartışılıp geliştirildiği tarih, toplumbilim, edebiyat, sanatın tüm dalları, kültürle ilgili bilimler ve mühendisliğin dayandığı temel bilimleri önemsemeliydi. Bu alanda çalışacaklar teşvik edilmeli, yüreklendirilmeliydi. Yoksa, kültürsüz, sığ ve düz kafalı mühendislerin, tıp doktorlarının, piyasa araştırmacılarının, işletmecilerin toplumu istilâsı kaçınılmaz olurdu. Sanat, doğa bilimleri, kültür bilimleri birbirleriyle iç içe, yaratıcı bir kültür ortamı yaratmalıydı. Yüreği olmayan mühendisten, hesap kitaptan, doğa bilimlerinin tarihî ve iyileşimden habersiz toplum bilimciden, bilimden ve kültür tarihinden nasibini alamamış sanatçıdan ne hayır gelebilir kültüre? Kültür, bir tanımına göre, insanın doğaya kattığı her şey ise, bilim de, teknoloji de, sanatın ve edebiyatın yanında, kültürün içindedir. Yazık ki, eğitim düzeni, sınav sistemi, kafaları yapay bölmelerle dolu kültürün bu bütünlüğünü anlama özürü olan insanlar çıkarıyor ortaya. Hep birlikte görüyoruz.

"Dünyadaki gidiş böyle, teknoloji ağırlıklı bir kültürde yaşıyoruz" diyebilirsiniz. Teknoloji, kültürün diğer bileşenlerini göz önüne almadıkça, edebiyatı, dilbilimi, halkbilimi, kültürbilimi.... tıkanır kalır eğitim. Konu olunca ayrıntısıyla tartışılmalı ama, bu sınırlı yazı içinde, yalnızca şunu söyleyebiliyorum: Eğitim bitimsiz bir yolculuk. Bir yerlerde tıkanıp kalmamalı. Eğitimden umudumuzu kesmeyelim her şeye rağmen; yoksa, yaşamaktan, yaşamanın zenginleştirilip canlandırılmasından umudumuzu kesmiş oluruz (Burada, üniversitede nicedir felsefe okutan biri olarak değil de, on yıla yakın bir süre ilk ve orta öğretimde her düzeyde öğrenciye, fen bilgisi, matematik, fizik dersi vermiş bir mühendis olarak, yüreğim yana yana konuşuyorum). Eğitimdeki tıkanma, yine eğitimle, gerekli alt yapı sağlandıkça, giderilebilir. Umuyorum, ummak zorundayım.

EĞİTİMİ SORGULAYACAK BİR MODEL ÖNERİSİ

Sözlerimi, böyle bir "zorunlu umut" içinde, bir model taslağı önererek bitirmek istiyorum. Modelimizde sorgulanacak temel öğeler şu sorularla belirleniyor: 1. NEYİ? 2.HANGİ KAYNAKTAN?, NEYLE?, 3.KİM? 4.NASIL? 5.NİÇİN? Buradaki sorular, özellikle eğitim programlarının yargılanmasını hedef almaktadır. Neyi sorusu, öğrenmenin konusunu sorgulamaktadır. Hangi konuları, hangi dersleri okuyup öğreneceğiz? Bu dersler hangi kaynaktan, kitap ve belgelerden, ne gibi öğretim araçlarıyla, sınıfta yazı tahtasında anlatarak mı, yoksa tepegöz, televizyon gibi aygıtlarla mı, daha başka anlatım, sunuş tekniğiyle mi verilecek? Belli bir konunun içeriğinin belirlenmesi, nasıl sunulacağının da ortaya konması, eğitimin değerlendirilmesi açısından yetersizdir. Yazık ki, Batı'da ve bizde, çoğunlukla öğrenciden istenen belgelerde, okuduğu dersin adı, kimi zaman içeriğinin özetinin ortaya konması yeterli olmaktadır. Oysa, o dersi, kimin sunduğu, en az içeriği kadar, kimi zaman içeriğinden de önemlidir. Bir matematik dersini, elindeki notlara bakarak, tahtaya formüller, denklemler yazan, sırtı öğrenciye dönük, asık yüzlü, soğuk bir hocanın anlatmasıyla, öğrencisiyle adım adım tartışmaya, problemlere onları da katmaya uğraşan, anlattığının heyecanını yaşamakta olan birinin sunuşu arasında fark olsa gerek. Eğitim düzenleri, yazık ki, dünyada ve bizde, çoğunlukla ne öğretmenin ne de öğrencinin "kim" olduğuyla ilgilenmektedir. Bu konuda eğitimcilerin ettiği güzel sözler, somut örneklerine ulaşamamaktadır.


Şekil 1

Dördüncü ve beşinci sorular, eğitiminin en önemli öğelerini oluşturmakta: Hangi yöntemi, yöntemleri, nasıl bir tutumla, karşında kim varmış gibi, neyi gerçekleştirmek için öğreteceğim? Özellikle, niçin sorusu, iç içe girmiş bir yığın niçini kapsaması açısından dikkat çekicidir: Niçin bu dersi veriyorum? Programda olduğu için. Programda niçin var? Programı kim yapmış? Niçin? Programın dayandığı görüşler neler? Niçin bu görüşlere dayanılıyor?

FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Geçen sayıda yayınladığımız alttaki fotograf, bilgisayar sanatçıları tarafından bilgisayarla gerçekleştirilen sanatsal bir resimdir.

Bu sayıda da yandaki fotografı ilginize sunuyoruz.





Şimdi, bu beş öğeyi (2. öğeyi ikiye ayırırsak, altı öğeyi), tek tek değerlendirmek için uygulanacak bir yöntemi çizelge halinde sunayım (Şekil 1'e bakınız). Bu çizelge, bilgi sayar programcılarının kullandığı akış çizelgesine (flow-chart) benziyorsa da, özellikle, ondan temelden farklı yapı taşıyan niteliklerini göstermek amacıyla, değişik bir çizim yolu denedim. Çünkü burada, "makinenin" karar verebileceği biçimde, algoritmik, önceden programlanmış, "otomatik" bir yol izlemiyoruz. Şimdi, bu çizelgeyle dile getirilen süreci bir örnekle anlatalım. Örneğin, "neyi" öğesinin yanıtı bir fizik konusu, bu konuyu anlatan bir ders kitabı olsun. Önce " uygunluğu" sorgulanacak. Bu sorgulama, eğitimin bütünlüğü ve hedefleri içinde değerlendirilecek. "Bu konu, bu kitap uygun mu?" sorusuna yanıt "hayır" ise, yeni bir "kitap" önerilecek. Çizelgedeki 1-2'-3'-1 döngüsü, bir arayışı gösteriyor. Olağan ki, bu döngünün için de sıkışıp kalma onu "çaresizlik döngüsü"ne dönüştürebilir. Uygunluk sorusunun yanıtı olumlu ise, orda kalınmayacak, **öteki uygunlar**, diğerleri aranacak. Eğitimin zenginliği, çoklukla, seçeneklerin bolluğuyla sağlanacak. 3' ile gösterdiğiniz "öneri merkezi" sürekli işleyecek. Eğer, 1-2-3-4 yolu izlenmişse, tek bir çözümde (ya da belirli bir sayıdaki çözümde) karar verilmiş demektir. Bu çözüm, bu öneri, eleştiri süzgecinden geçirilip, neden tek olduğu (ya da art arda gelen öneriler durumunda, neden belli bir sayıda olduğu) gerekçelendirilecek. 1-2-3-4-5 yolu, henüz deneme aşamasına geçmediğimiz durumu yansıtıyor. 6 sonrası, sınama sonuçlarını değerlendiriyoruz. Başta uygun bulunup, işlemeyen duruma, yeniden önerilerle çare arıyoruz. Uygun bulunup, yürüyen, işleyen örneklerde bile, **seçenekler** arıyoruz. Yetinmeme, yetineceksek de bunun hesabını verme, sürekli olarak da işleyişin denetlenmesi temel ilkesi oluyor, çizelgenin. 8'deki soru, 3'le birlikte tek görüşün, tek yolun, tek yanıtın, tek kişinin, tek açıklamanın yol açacağı tehlikeyi önleme amacını gösteriyor. 10'daki seçeneklendirme, alternatifini arama, kargaşaya, çekişmeye yol açmadan yapılabilirse, eğitimdeki bitimsizliğin belirtisi olacaktır. 2', 4', 7' ve 10'dan gelen etkilerle, 3' yaratıcı öneriler sunarken, toplumun diğer alanlarıyla kucaklaşan, hayatla bağını koparmış, hayat kadar zengin, menevişli olmaya çabalayan hiç durmayan (çizelgede "dur" komutu yoktur) eğitimin gerçekleştirilmesine katkıda bulunacaktır.

Dikkatinizi bir daha çekeyim: Bu çizelge, yalnızca konu, kitapla ilgili değil. Kaynakların (kitabın yada kitaptaki bilginin dayandığı), eğitimcinin (kim sorusu), eğitim yöntemlerinin de amaçlarının da sorgulanmasında yol gösterici olabilir.

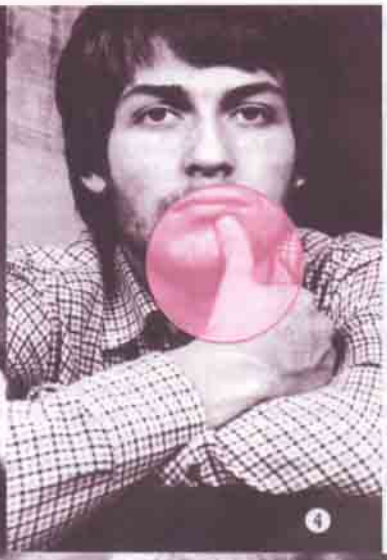
İçinde bulunduğumuz olumsuz koşullardan dolayı, karamsarlığı kapılarak, söylediklerimizi gerçekleştirilmesi zor "fantezi"ler olarak görenler için şu denebilir: Hayal gücümüz ve fantezilerimizi besleyip, geliştiremediğimiz sürece, dar görüşlülüğümüz yüzünden gerçeğin başımıza açacağı belâlara katlanmak zorunda kalırız.

İstek dışı sinyaller, iç dünyamıza bir bakış sağlarlar. Düşünceli olan bir kimse, çok kere kendisine bir destek arar(1,4,9). Zafer kazanmış olan kimse, bu desteği zaten bulmuştur(2). Bazısı sâkin, hattâ alaycı gözükebilir ama, aslında zor durumdadır (parmakların 5 ve 8'deki durumu). Kararsız olan kimse bile(6 ve 7), susmak zorunda olan kimseden(3) daha iyi durumdadır. Bizi cesaretlendirmek açısından önemli olan husus şu: ABD Dışişleri Bakanı James Baker(7) gibi tanınmış kimselerin bile ruh halini okumak mümkündür.



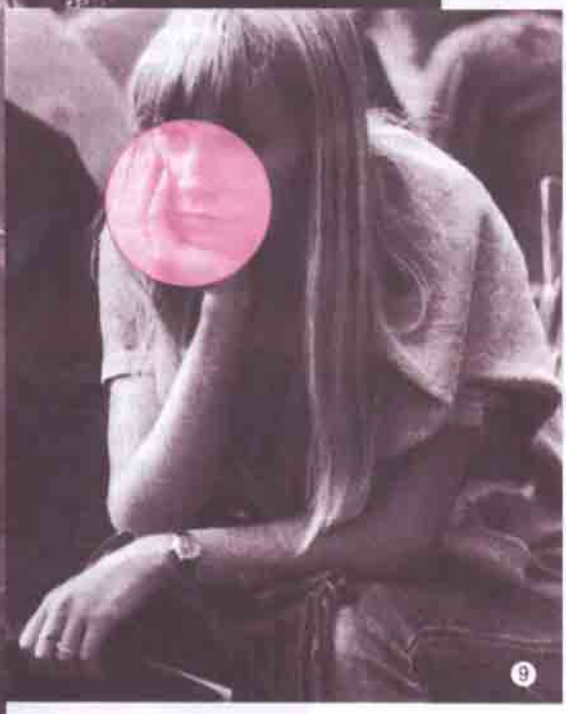
RÖNTGEN BAKIŞLI PSİKOLOGLAR





Hemen hiç kimse, bir psikologla karşılatığı zaman kendini rahat hissetmez. Gene de, "içimizi okuyacağı" korkusu, acaba yerinde midir? Bu yazımızda uzmanların bizim bilinçli ve bilinçsiz davranışlarımızdan hangi sonuçlara vardıklarını anlatacağız.





Gerhard
WISNEWSKI

Tekin bir adam değil. İnsana yabancı geliyor. Güçlü ve her şeyi bilen biri. Bizi gözetliyor ve bir anda içimizi okuyor. Bir bakışla her şeyi ortaya çıkarabilen röntgen gözleri, insanı korkutuyor. Susması bile ürkütücü. Özenle sakladığımız sırları saniyesinde açığa çıkarabileceğini seziyoruz. Gene de inanılmaz bir güç, onu çekici kılıyor.

Sakın Asya gurularından, Hint şâmanlarından, Afrika sihirbazlarından ya da Ortaçağ azizlerinden bahsettiğimi-

İÇİMİZİ NASIL GÖRÜYORLAR?

zi sanmayın; bu, yapılan bir araştırmaya göre halkın çizdiği psikolog portresidir.

Şu olayı çoğumuz bilmektedir: Bir toplantı ya da sohbet sırasında karşınızdaki kendisini psikolog olarak tanıtırsa irkilirsiniz. Kölnlü ruhbilim araştırmacısı Peter Daniel, psikolog olarak hep böyle durumlarla karşılaştığını söylüyor. Herhalde bunun arkasında "deşifre" olmak korkusu ve sırlarını saklamak endişesi yatmaktadır.

Psikologlar acaba ne kadar içimizi görebilir ve biz kendimizi ne ölçüde onların bakışlarından koruyabiliriz? Psikologların çoğu, "görev dışında" oldukları zamanlarda bile insanları bazen çok dikkatle incelediklerini itiraf etmektedir. Psikolog Daniel, "Nasıl doktorların bedensel dertlerde gözü açık ise, psikologların da ruhsal dertlerde gözü açıktır" demektedir. Başka insanlar da karşılarındaki hakkında iyi-kötü bir fikir edinirler ama, psikologlar bunu çok daha iyi eğitimli olarak yaparlar. Günümüzün psikoloji uygulamacısı sadece ruhsal alanda değil, aynı zamanda psikosomatik hastalıklar, vücudun duruş biçimi, hatta vücudun dili hakkında geniş bilgilere sahiptir. Artık psikoloji çoktan sadece insan ruhunu incelediği zamanı aşmıştır. Yıllardan beri eğilim, insanı her davranışıyla bir bütün olarak ele almak yönündedir.

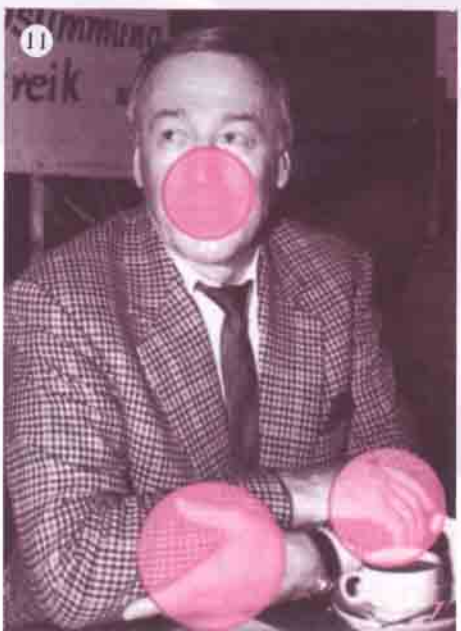
Psikoloji açısından klasik bir başlangıç noktası, vücudun dilidir. Dikkatli bir gözlemci, bundan karşısındaki hakkında birçok şey öğrenebilir. Üstelik vücudun dilini tutması imkânı da yoktur. Amerikalı psikolog Julius Fast, "İnsan konuşmayıp susabilir ama, vücut diliyle mesajlar vermeyi durduramaz. Vücuduyla doğru-yanlış birşeyler söylemek zorundadır. Hiçbir şey söylememesi ise imkânsızdır" diyor. Meslektaşı Alexander Lowen ise, şunları ekliyor: "Bir kere onu deşifre etmeyi öğrendiniz mi, hiçbir söz vücudun dili kadar açık olamaz". Psikologların çoğu, bunu günlük gözlemleriyle ya da özel bir eğitimle öğrenmişlerdir. Dilin bazı işaretleri, bu işin yabancısı tarafından bile bilinmektedir. Bunlar konuşma diline bile geçmiştir. Mesela "dişini göstermek", "dişini sıkmak", "boynunu bükmek", "elini böğrüne dayamak", "yerinden fırlamak" vb. gibi. Hele antenlerini çıkarmış deneyimli bir psikologun gözünden bunlar hiç kaçmaz.

Bizim sözle söylediklerimizi vücut dilimiz destekleyebilir ya da yalanlayabilir. Julius Fast, "Bunun klasik bir örneği, erkek arkadaşını sevdiğini söyleyen genç bir kadındı. Bunu söylerken başını sallayarak bilinçsiz biçimde söylediklerini yalanlıyordu" diyor. Bir psikologla konuşmaya gerek olmadan, başka kimselerle bir araya geldiğiniz zamanki davranışlarınıza bakın; çoğu zaman bacak bacak üzerine atarak ve kollarınızı çaprazlayarak mı oturuyorsunuz? O halde muhtemelen kendinizi güvensiz ve sıkılgan hissediyorsunuz. İstemeden başka birinin vücut hareketlerini mi taklit ediyorsunuz? Öyleyse belki de onu üstünüz olarak kabul ediyorsunuz. Julius Fast, şunları da söylüyor: "Serbest olarak birlikte oturan bir aile, bir gözlemciye sadece kol ve bacak hareketleriyle iyi bir bakış sağlayabilir. Eğer ilk olarak anne bacak bacak üstüne atar ve ötekiler ona uyarsa, kimse bunun bilincinde olmasa bile, anne yönetimi ele almış demektir".

Başka örnekler de var: Kaşlarınızı yavaşça yukarı mı kaldırıyorsunuz? Şaşkın ve şüphecisiniz. Baş-

Biz birbirimizle anlaştık: Sofa, tarafların birbiriyle tam yakınlaşmalarına müsaade etmiyor ama, birbirlerine doğru eğilen vücutları, candan gülüşleri ile birbirini karşılıklı olarak tutan ve çeken elleri, sempatiyi ifade ediyor(10). Ben kendime hâkimim: Eller ve sıkı sıkıya kapanmış olan ağız, büyük bir ilgiyle birlikte, bilinçli ve kendine hâkim bir tavrı ifade ediyor (gözler)(11). "Ben kendimi mâsum bir kız gibi göstermeyi severim ama (eller), bacaklarıma bir bakın hele!" Burada görülen Amerikalı kadın, bir politikacı ile olan aşk ilişkisini anlatmaktaydı(12).


10


11


12

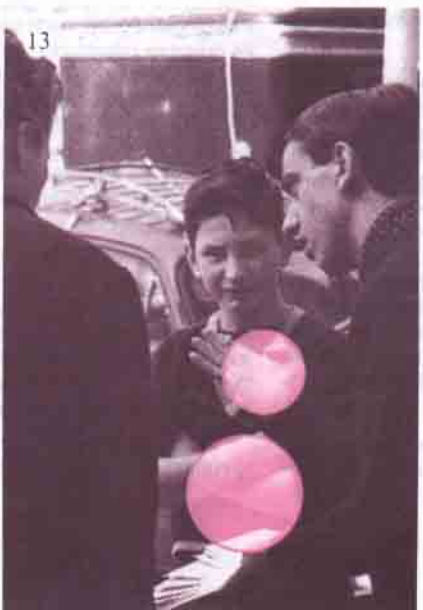
kasının gözüne bakamıyor musunuz? Muhtemelen kendinizi güvensiz ve huzursuz hissediyorsunuz. Ellerinizi devamlı olarak cebinize mi sokuyorsunuz? O halde, kendinize hâkim olmaya çalışıyorsunuz. Çok mu sigara ve içki içiyorsunuz? Muhtemelen bunu zevk almak için değil, kendinizden emin görünmek için yapıyorsunuz. Uzun bir toplantıdan sonra, yerinizde kımıldamadan mı oturuyorsunuz? Belki her tarafınız uyuştu ve hareket etmekten çekiniyorsunuz!

Başkalarını vücut dilimizle aldatmak fevkalâde zordur ve bu alanda geniş bilgileriniz olmasını gerektirir. Bizim vermiş olduğumuz örneklerde karşımızdakini yanıltmak ya da kendimize güvenimizi göstermek için belli tavırlar takınmamız mümkündür ama, günde birçok hasta ile yüzyüze gelen uygulamacı psikologlar, bizim pek yönetemeyeceğimiz ve çok kere farkına varmadığımız vücut dili sinyallerini de dikkate almaktadır. Meselâ bir yüz, gayet küçük nüanslarla birden çökmüş, içine kapanmış ya da ürkmüş bir görünüm kazanabilir, gözler ve gözbebekleri ancak farkedilebilecek kadar irileşebilir, dudaklar sıkılıp yüz hatları gerginleşebilir. Böyle sinyaller pek gizlenemez. Özellikle gözbebeklerinin genişlemesi istense bile kontrol edilemez. Amerikalı psikolog Edward Hess, kendilerine çekici kızların resmi gösterilen erkeklerin gözbebeklerinin iki kat irileştiğini gözlemiştir. Hess, gözbebeklerinin anlatım gücü hakkında ayrıca poker oyununu örnek göstermektedir. Ona göre, eğer karşınızdaki oyuncunun göz bebekleri irileşiyorsa, iyi bir eli bulunduğuna emin olabilirsiniz. Zaten yüksek parayla oynanan kâğıt oyunlarında belirli bir kâğıt, oyuncuda korku, ümitsizlik, sevinç, mutluluk ve hattâ zafer duygusu gibi çok güçlü hisler uyandırabilmektedir. Ancak bu hisleri mümkün olduğu kadar hareketsiz bir "poker suratı" ardında gizleyebilen oyuncular başarılı olabilmektedir. Kural şudur: Karşınızdakine ruh hâlinizi belli etmeyeceksiniz!

Elbette ki, günlük hayatta insanlar kendilerinde birçok duygular uyandıran olaylarla karşı karşıya gelmektedir. Bu duygular, hemen vücut diline yansımaktadır. Çoğu insanlar, böyle durumlarda da gerçek yüzlerini gizlemeye çalışmaktadırlar. Bununla birlikte, tecrübeli bir psikolog karşısında bir poker suratı yetersiz kalmaktadır. Psikolog, kolayca bu maskenin ardındaki zayıflığı sezebilir. Üstelik, kontrol edemediğimiz başka vücut sinyalleri de vardır: Terli ve soğuk eller, alında ter, gözleri kırpıştırmak ve ellerin titremesi, kızarmak ya da sararmak, konuşurken ağzın kuruması gibi...

Kızarmak, birçok insan için bir problem oluşturmaktadır. Bunu kontrol etmeye ya da gizlemeye imkân yoktur. Kızarmış bir yüzü herkes görür. Kızarma, bazen bütün güveninizi yıkan bir mekanizmayı harekete geçirebilir. Şöyle ki, kızarınca kendinizi güvensiz hissedersiniz; güvensiz hissedince büsbütün kızarırsınız, alnınızda ter birikir, elleriniz nemlenir. Bu sırada konuşma hatası yapar veya kekelemeye başlarsanız, kendinize olan bütün güveniniz ortadan kalkabilir. Hemen hemen hiçbir insanın içten gelen bu vücut sinyallerini denetim altına alamaması, polis sorgulamalarında kullanılan şu tartışmalı yalan detektörü âletinin esasını oluşturmaktadır. Bu âlet, sorgulanan sanığın cilt nemi ve sıcaklığı ile vücut ateşini tespitle kalmamakta, insanın normal olarak denetleyemediği tansiyonu ile kalp atışını da ölçmektedir. Bu değerlerde sorular karşısında ortaya çıkan







Genç adam, karşısındakini ikna etmeye çalışıyor (açık el); fakat kendisini dinleyen kimse, kuşkusunu belirtiyor (karın üzerinde kavuşturulmuş eller) (13). Soldaki adam, yakınlaşma isteğini belirtiyor (omza dokunma); ancak tıpkı karşısındaki gibi, kendisine güven duymuyor (cepteki eller) (14).



değişiklikler, sanığın "dürüst" olup olmadığı hakkında bazı sonuçlara varılmasına imkân vermektedir. Ayrıca sanığın tepkileri sesinde, yüz ifade ve hareketlerinde meydana gelecek değişiklikleri zaptetmek için ses ve video bandına kaydolunmaktadır.

Dediğimiz gibi, hepimiz vücut dilinin sinyallerini farkedebiliriz ama, psikologlar özel eğitim ve deneyimleri dolayısıyla bu işte önde gitmektedir. Onları ayaklı yalan detektörlerine benzetebiliriz. Psikologlar bir de insanın bütün davranışlarına önem verirler. Meselâ durup dururken başımızı kaşımamız bile, onların dikkatini çeker. Kaşındım demeniz onları tatmin etmez.

Psikologlar görünüşte sadece bedensel olan hastalıklarımızla da ilgilenmektedir. Bunlar ruh durumumuzla ilişkili olabilir. Bu ilişkiyi savunan psikosomatikçilerin ileri gelenlerinden Amerikalı kadın psikolog Louise Hay, hemen her hastalığı ruhsal durumun bir açığa vurumu olarak görmektedir. Uzman psikolog Peter Daniel ise, şunları söylüyor: "Birine bir kramp geldiği ya da astım geçirdiği zaman dikkat ederim. Psikosomatik belirtiler daha göze çarpıcıdır. Astım, migren ve uyku bozuklukları, hep korku ve zor karşısında kalmaktan ileri gelen komplekslerin ifadesidir. Elbette birinin nevrozu diğerine benzemez ama, her zaman karşılaşılabilen genel tablolar mevcuttur".

Astım, çok kere bir ölçüde anaya olan aşırı bağlılık ile ilişkilidir. Astım hastaları çoğu kere analarına o derece bağımlı olmuşlardır ki, kelimenin tam anlamıyla kendi başlarına "nefes alacak" durumda bile değildirler. Bir psikolog bu durumu ancak sorularıyla ortaya çıkarabilir. Psikosomatik rahatsızlıklara bir başka örnek, sık rastlanan migren ile alkol düşkünlüğüdür. Uygulamacı Peter Daniel şöyle diyor: "Migreni olan birinin, üst benliği yasakladığı için açığa vuramadığı ve yaşayamadığı hayalleri olduğunu düşünürüm. Alkol düşkününü ise, içine kapanık, kendine güvensiz ve saldırganlığını bastırmak isteyen bir kişi olarak ele almak gerekir. Alkoliklerin çoğu, ağır bir ruh bunalımı geçiren nörotik kimselerdir". Psikologlara göre, mide ve barsak hastalıkları ile kalp ve dolaşım rahatsızlıkları da vücudun tipik bir stres tepkisi olabilirler. Daniel, korku hallerinin çoğu kere dışa vurulamamış saldırganlık duygularının bir içedönümü olduğunu ileri sürmektedir. Bir toplantıda türlü şaklabanlıklar yaparak kendini göstermeye çalışmak ya da aksine kibirli tavırlar takınmak da gerçek benliğini dış dünyaya karşı saklamanın ifadesi olabilir.

Bizi ele veren ve ilk bakışta görülebilen başka belirtiler de vardır. Bunlardan biri, tırnak yemedir. Peter Daniel, tırnak kemirmenin çok önemli bir sorun olduğuna işaret etmektedir. Bu kendi kendini sakatlama, saldırganlık hislerini kontrol etmeye çalışmaktan doğan ve devamlı olarak denetlenmeye çalışılan bir iç gerilimin dışavurumu olarak ortaya çıkabilir.

Bazı uzmanlar insanın dış görünümüne bakarak iç ruhsal durumu hakkında sonuçlar çıkarmaya ça-



Burada pek bir şey yokmuş gibi gözüküyor; gençlerin duruş biçimi, can sıkıntısını ifade etmektedir. Sadece, gözlüklü kızda fotografçıdan kaçınma tepkisi görülüyor(15). Çalışan kameralar önünde elele ve gözgöze gelen taraflar, birbirlerine olan yakınlıklarını gösteriyorlar. İlk bakışta göze çarpmayan şey ise şu: Kollar birbirinden uzakta ve taraflardan biri, üstünlük belirtisi olarak başparmağını ötekinin kolunun üzerine dokundurmuş(16). Biz birliğiz: En yaşlısı, öteki iki kişiyi, ortadaki ise en genç olanını ve kendisini destekliyor ve koruyor (çenenin durumu)(17).



ışmışlardır. Bunlardan biri Alman psikolog Ernst Kretschmer'dir. Teorisini İkinci Dünya Savaşı'ndan önce geliştirmiş olan bu psikologa göre, belirli vücut yapıları belirli ruh halleri ile ilişkili idi. Peter Daniel, ideolojik maksatlarla kötüye kullanılmış olan bu teorinin artık bugün rağbet görmediğini söylüyor. Gene de bazı vücut durumları psikologlara ipuçları sağlayabilir. Bunlardan biri, şişmanlıktır. Şişmanlık, kendini çeşitli sıkıntı ve tâcizlere karşı bir zırhla kaplama isteğini yansıtabilir.

Rüyalar da psikologlara bir içebakış sağlayabilmektedir. Meselâ genç bir kadın, rüyasında arkadaşıyla birlikte bir partiye gittiğini anlatıyor. O sırada birdenbire kara, zehirli bir örümcek omuzuna konmuş. O da örümceğe "seni sevmek isterdim ama, böyle yaparsan seni sevemem" demiş. Burada kara örümcek kadının arkadaşının kadının kendisine olan duygularını zedeleyen saldırgan (zehirli) ve hayata karşı düşmanca (kara) tavırlarını sembolize etmektedir.

Elbette ki, yalnızca bir rüya ruh durumunu anlamaya yetmez. Bir psikolog bütün belirtileri, izlenimleri ve bilgileri anlamlı bir portre çizecek şekilde birleştirebilmelidir.

Görüyorsunuz ki, psikologların içimizi okumasını sağlayan birçok açık vermekteyiz. Bundan dolayı içimizden çoğunun bir psikologla karşılaştıkları zaman telaşlanmasına şaşmamalıyız. Ancak kendimizi psikologlara karşı korumamızı sağlayan basit kurallar da vardır. Bunları sıralayalım:

a) Kısa kesmek: Eğer bir psikolog, mesleğinin dışında bizimle birdenbire tedavi amaçlı bir konuşmaya girişir ya da benliğimizi araştırmaya kalkışırsa, buna ille muvafakat etmemiz gerekmez. Nasıl ki, her doktorun bizden kan almasına müsaade etmiyoruz!

b) Korkunuzu anlatın: Eğer bir psikolog karşısında sıkılıyorsanız, bunu kendisine kısaca söyleyiniz. Daha sonra, çok daha rahatlamış olarak başka konulara geçebilirsiniz.

c) Yapay duvarlar örmeyiniz: Hamburglu psikoloji profesörü Friedemann Schulz von Thun, bir psikologla serbestçe konuşabilmenin ön şartının insanın kendi kendisiyle bir diyaloga girişebilmesi olduğunu söylüyor. İnsan şöyle diyebilmelidir: "Karşımdaki belki benim hakkımda bazı şeyler öğrenebilecek ama, neden olmasın?"

P.M. 4.1992'den kısaltarak çev.:
Dr. Ergin KORUR

İNGİLTERE SAĞLIK KARTINA YÖNELİYOR

Halkın sağlık bilgilerini kapsayan kartların hazırlanmasına yönelik büyük bir plan hazırlandı. Söz konusu kart, şu günlerde ülkemizde uygulamaya sokulan yeşil sağlık kartlarına hiç benzemiyor. Hastanın sağlık durumuyla ilgili bütün bilgileri içeren kartın, teşhis ve tedavinin hızlandırılmasında önemli rol oynaması bekleniyor.



Barry FOX - Jeremy VEBB

Genç bir bayan, geçirdiği trafik kazası sonrası hemen ameliyat edilmezse hayatını kaybedebilecekti. Üstelik kazazedenin anestezik ilâçlara olan alerjisi, doktor tarafından bilinmiyordu ve bu hayatî bir önem taşıyordu.

Bayanın bu anestezik ilâçlara karşı olan allerjisi hayli özel durumdur. Ancak böyle tehlikeli durumlar her zaman doktorları zor duruma sokmaktadır. Problemin büyük kısmını, doktorun hasta hakkında öğrenmesi gerekli bilgilere hemen ulaşamaması oluşturmaktadır. Çünkü hastanelerde maalesef bir çok teknik hizmetler henüz verilememektedir.

Bütün bu zorluklar kaşısında hastanın tıbbî hikâyesini taşıyan ve kişi tarafından kolaylıkla taşınabilir "klinik bilgi kartları projesi" ortaya çıkarıldı. Böylelikle hasta, her gittiği yere kartını da götürmekte; bu sayede doktorlar teşhis ve tedavide daha kesin sonuçlar elde edebilmektedir.

Bu yılın Ocak ayında, İngiltere'de Batı Londra Tıp Merkezi'nde kart uygulamasına başlandı. Bunun ardından Sağlık Dairesi, projenin perspektifini biraz daraltarak, hamile bayanlar ve diyabetliler için de çalışmalara başladı. Eğer pilot uygulama, sonuçta meyvelerini verirse, ülke çapında yaygınlıştırılması amaçlanmıştı. Alınan sonuçlara göre, kartların genelleştirilmesi için zaman henüz erken. İngiltere'den başka Japonya, Fransa ve İtalya, projeyi geliştirebilmek için büyük kaynaklar ayırmaktadır. Japonya, optik kartlar üzerinde araştırma yapmakta; Fransa, numaralı çalışmayı sürdürmekte ve İtalya ise, 1988'den beri klinik kartlar üzerine çalışmalar yapmaktadır.

Kart uygulaması ile doktorlar, şahsın kartındaki bilgiler ışığında daha önceki hastalıklarının detaylarını, test sonuçlarını ve tedavileri daha güvenli şekilde öğrenmiş olacaklardır. Çünkü bu tür bilgiler maalesef hastalar tarafından sağlıklı bir şekilde hatırlanamamaktadır.

Welsh Eczacılık Fakültesi'nden Bob Stevens'e göre, mevcut uygulanmakta olan sistem, harap ve savurganlıktır. Çünkü beş dakikalık bir muayene için hasta, yirmi dakika kadar farmu doldurmak ve her gelişinde Ulusal Sağlık servisi için bu işlemi tekrarlamak zorunda kalmaktadır.

Exmouth araştırması olarak bilinen sağlık kartı uygulamasının, gerçekten İngiltere için bilgi kartlarının etkileri açısından büyük bir yarar sağlayacağı düşünülmektedir. Sekiz binin üzerinde hastaya aile doktorundan eczacıya, hastaneden dişçiye kadar herkese götürebileceği birer kart verildi. Bu kartlara kartı kullanacak kişiler için çeşitli ipuçları konuldu. Örneğin doktor, o ana kadar yapılagelen en son tıbbî bilgileri öğrenirken, eczacı da kullanılan ilâçlar, hangi ilâçlara karşı allerjisi olup olmadığını öğrenebilecektir.

Araştırma, başlangıçta verilerin girilmesi için bir yıl aldı ve Sağlık Dairesi'ne 400000 sterline maloldu. Tabîî bu arada gelişen teknoloji birçok problemlerini de yanında getirmektedir. Karşılaşılan zorlukların büyük çoğunluğunu uygulama tasarımındaki hatalar oluşturdu. Örneğin, doktorların büyük çoğunluğunun bu araştırma hakkındaki fikirleri alındığında bazıları kart hakkında karşıt görüş öne sürdüler. Örneğin, bazılarına göre hastanın tedavi sonrası durumunu öğrenmek zorlaşmaktadır. Daha da önemlisi, kartlı hastalar yapılan tedavilerin sonuçlarını bildirmekten kaçınmakta ve böylece istatistiksel veriler elde edilmemektedir.

Exeter Üniversitesi'nde Robin Hopkins, bu araştırmanın başlangıç itibarıyla pozitif ve klinik kayıt kartları açısından bir hayli iyimser sonuçlar aldığını savunmaktadır. Ona göre Exmouth çalışması bunu açıkça göstermektedir ki, hastaların durumları ile ilgili veriler bazı işlemlerde azaltmalar getirmektedir. Örneğin, kartların uygulanmaya başlaması ile reçete yazan hekimlerin sayısında yüzde 6 gibi bir azal-

Bir Kart Seçin.. Herhangi Birini....

Aşağıda açıklanan kart teknolojilerinin üçü de Sağlık Dairesi'ne uygundur. Ancak sadece ikisi tıbbî bilgileri saklama kapasitesine sahip.

Optik hafıza kartları, Kaliforniya'da Drexler şirketi tarafından geliştirildi. Durgun kompakt disk gibi çalışıyor; hassas bir mekanizma ile kart lazer optiğin önüne sürülüyor. Kart 2500 yatay çizgiden oluşmuş; 2.6 megabyte kapasiteli takriben A4 formunda 1000 sayfalık bilgiyi alabiliyor. Bilgiler bir defa girildi mi silinmiyor ve değiştirilemiyor.

Diğer bir kart ise, optik kartlara rakip olabilecek niteliklere sahip. Exmouth'ta 2000 bilgiyi alabilen 2 kilobyte kapasitede olan bu kartlardan kullanıldı. Optik kartlara bilgi bir defa girdikten sonra silinmezken, bu kartlardaki bilgiler değiştirilebiliyor veya silinebiliyor. Optik kartları okuyacak sistemler çok pahalı olmasına karşın, ikinci kartların okuyucuları uygun fiyatta ve taşınabilmektedir.

Her iki kartın da pratikte bazı problemleri bulunmaktadır. Optik kartların yüzeyleri çizildiği zaman okunamıyorlar. Diğer taraftan kişi bu kartları uygun şekilde taşımadığı zaman kartta çatlamalar meydana gelmekte ve sonuçta kullanılamamaktadır.

Bir üçüncü teknoloji de manyetik şeritli kartlardır. Bankamatik kartları gibi bunlar da bir şerit taşımakta ve manyetik kaydedici teyp gibi çalışmaktadır. Bu kartlar yukarıdakilerden daha ucuz olmalarına karşın, emniyetli bir bilgi depolarına sahip olmamaları, kolayca kopya edilebilmeleri, manyetik alanlardan kolaylıkla etkilenebilmeleri, bunların reçete yerine kullanılmaları halinde ciddî endişe sebepleri olacaktır.

ma görülmüştür. Buna ilaveten, kendilerinde kart okuyucuları bulunan hekimler, diğerlerine nazaran kan testleri ve diğer bazı tıbbî tahlilleri daha az istemişlerdir. Robin Hopkins'e göre doktorlar, karttaki bilgiler ışığında daha sağlıklı teşhis ve tedavi yapmaktadırlar. Ayrıca zaman tasarrufu ve dişhekimlerinin karşılaştığı anestezi sorunları da önemli ölçüde çözümlenmektedir. Sağlık Dairesi'nde görevli memurlardan biri, "Artık bu kartlar elimizde iken sudan sebeplerle doktorlara da başvuramayacağız" diyerek hekime başvurmada bir azalma olacağını vurgulamaktadır.

Yukarıda belirtilen tüm avantajlarına karşın, sağlık kartlarının en büyük dezavantajı, çok pahalı olmalarıdır. Geçtiğimiz yılın Mayıs ayında Pareto adlı özel firmaya Sağlık Dairesi'nce Exmouth araştırmasının daha da geliştirilerek uygulamaya sokulup sokulamayacağı soruldu. Firmanın raporu henüz yayınlanmadı. Ancak yetkililer, klinik kartlarının ülke çapında yaygınlaştırılmasına karşı çıkarak, maliyetini şimdiden kestirmenin imkânsız olduğunu belirttiler. Klinik bilgi uzmanı David Markwell de bu kartlar için bu kadar büyük paraların harcanmasına maliyenin karşı çıkacağını söylemektedir.

Pareto şirketi geniş kapsamlı kartlar yerine, manyetik şeritli kartların reçete yerine kullanılması konusunda hayli iyimser görünüyor. Sağlık Dairesi de yakında bu yönde bir araştırma yapacak.

Exmouth araştırmasında yüzde 63'ten fazla oranda bilgisayar kullanılmaktadır. Manyetik ve fiziksel detayların ilavesi ile bilgisayarlar sayesinde reçeteler kolaylıkla muamele görmektedir. Eczacı, hazır olan reçete detaylarını kendi bilgisayarına transfer edebilmekte ve bu bilgi son olarak Reçete Fiyatlandırma Merkezi'ne gönderilmektedir.

Diğer bir araştırma da hamilelik sırasında bayanların izlenmesi gibi küçük gruplar açısından bir klinik kart uygulaması idi. Bu araştırmada optik hafıza kartları kullanılacak ve bayan hasta, doktorlar ile doğum kliniği arasında bu kartı taşıyacaktı. Uygulamanın amacı, hazırlanmış programlı kontrollerle olabilecek tehlikeleri zamanında müdahale ile en aza indirmekti.

Şimdilik, genelleştirilmeyen kart uygulaması için İngiltere Sağlık Dairesi, başka ülkelerdeki uygulamaları izliyor. Örneğin, İskoçya'da moral ve teknik - parasal değil - desteği verecek araştırmaya başlanmak isteniyor. İskoç planı optik kart uygulaması yönünde ve onay bekliyor.

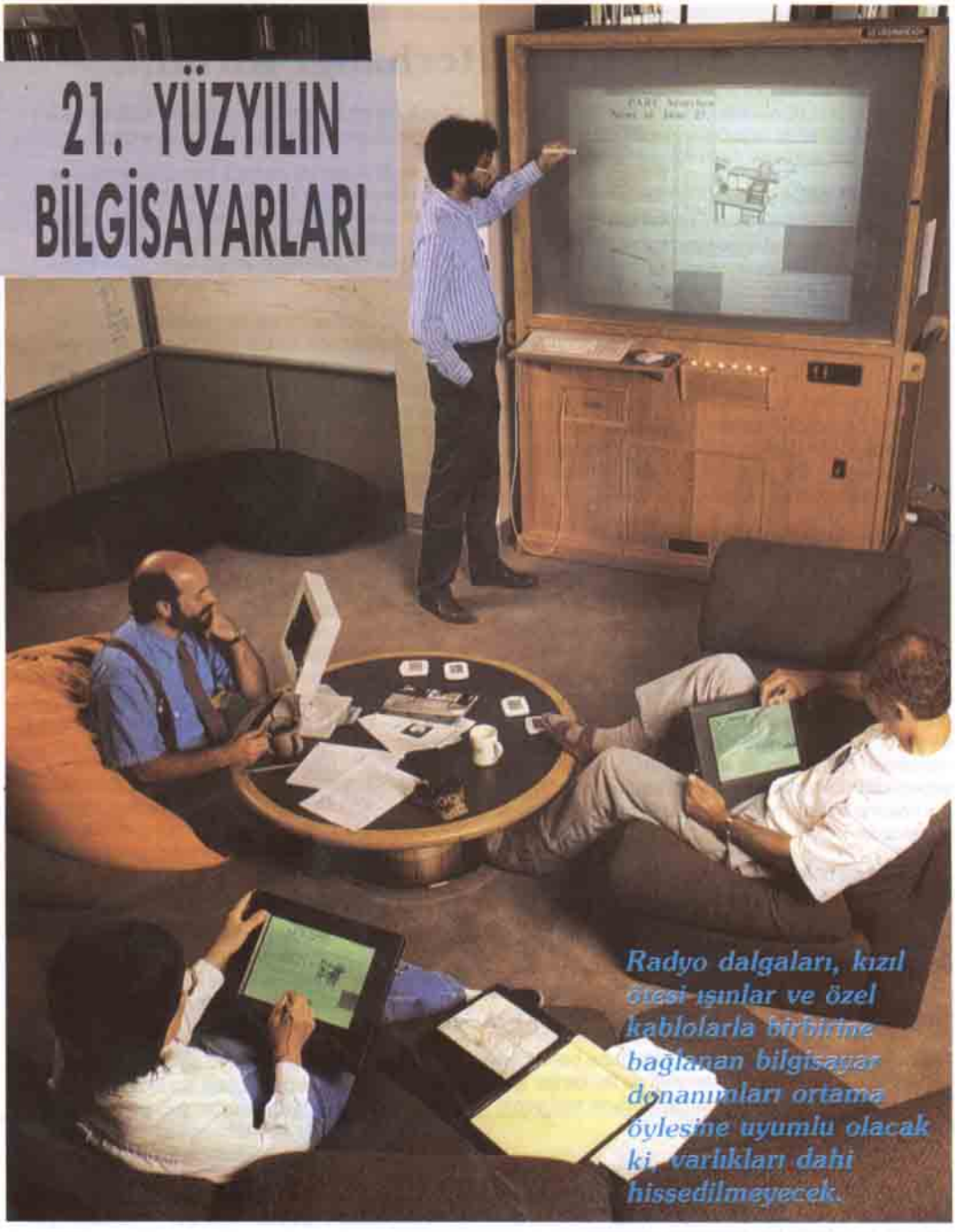
Avrupa Komisyonu, tıp programı içinde daha geliştirilmiş bilgileri içeren projeler içinden, diyabetli hastalar için IBM ve Siemens tarafından hazırlanan projeye fon ayırdı. "Diabcard" adlı bu araştırma, Almanya'da henüz yeni başladı.

David Markwell, Ulusal Sağlık Servisi'nin bilgi ağını kurmak için büyük çaba sarfettiğini söylüyor. Ona göre, sonunda bu kartlar sayesinde doktorlar kişinin banka kartı ile herhangi bir zamanda para çektiği gibi kolaylıkla hastalar hakkında fikir edinebilecekler.

New Scientist 1 Şubat 1992'den kısaltarak çev.:
Harun KIZILAY

İnsan, ruhunda açılan yaradan ölür.
BALZAC

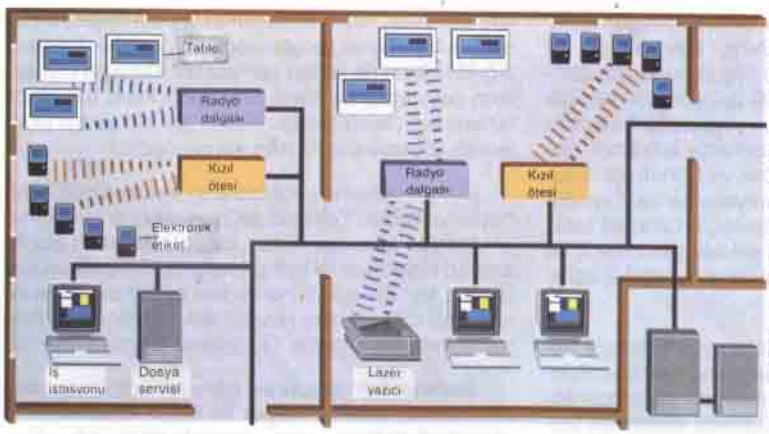
21. YÜZYILIN BİLGİSAYARLARI



Elektronik pano gibi gündelik bilgisayarlar, Xerox Pola Alto Araştırma Merkezi'nde deneniyor. Bilgisayar uzmanları bir elektronik tahtanın başında tartışıyorlar. Bu panolar, elektronik kimlik kartı gibi diğer yardımcı cihazlarla birlikte kullanılarak gündelik bilgisayar kavramı olgunlaştırılmaya çalışılıyor.

Yaygınlaşması en kolay teknolojiler, göze batmayan teknolojilerdir. Kendilerini günlük hayata öyle sindirmişlerdir ki, adeta ondan ayırt edilemezler.

İlk iletişim teknolojisi olan yazıyı ele alalım. Konuşulan dilin sembollerle ifade edilip saklanabilmesi, bireysel hafızanın sınırlarını oldukça genişletmiştir. Bu teknoloji, yani yazı, bugün hayatımızın bir par-



Kablolu ya da kablosuz iletişim ağları, bilgisayarları birbirine bağlayarak kullanıcıların program ve veri paylaşımını sağlarlar. Şemadaki bilgisayarlar, klâsik terminaller, dosya servisleri, tablo denen mektup kâğıdı büyüklüğünde makineler ve cebe sığabilen elektronik etiketlerle bağlantılı. Gelecekteki iletişim ağları, tek bir oda içindeki yüzlerce birimi ve yazıcılardan dev ekranlara kadar değişik ve hareketli cihazları destekleyecek kapasitede olmak zorunda.

çası olmayı başarmıştır. Ciklet ambalajlarından ansiklopedilere kadar çok değişik formlarda karşımıza çıkan yazı, özel bir dikkat harcamamızı gerektirmeden bir bakışta mesajı kavramamızı sağlar.

Öte yandan silikon teknolojisi henüz çevrenin bir parçası olmaktan bir hayli uzaktır. Dünya üzerinde kullanılan 50 milyondan fazla bilgisayar, kendi kapalı dünyalarında yaşamaktadır. Bunlara ulaşmak ancak karmaşık parolalarla mümkün olmaktadır. Bu, bir zamanlar yazarların kendi mürekkeplerini kendileri yapmayı bilmek zorunda olmaları gibi bir şeydir.

Kişisel bilgisayarların esrarengiz ortamı, sadece bir "kullanıcı erişim engeli" oluşturmakla kalmıyor. Zaten bu noktada "kişisel bilgisayar" deyiminin kendisi yanlış bir izlenim veriyor. Bu tür makinelerin yaptığı iş, şimdiye dek insan hayatının sezilmeyen bir parçası olamamıştır. Artık tasarımcılarının yapmaya çalıştığı, bilgisayara insan hayatını öğretmek ve kendi varlıklarını geri plana atabilmektir.

Bu göze batmama ilkesi, teknolojinin değil, insan psikolojisinin getirdiği bir zorunluluktur. En benimsediğimiz nesneler, her gün görmeye alıştığımız ve mesajını otomatik olarak algıladığımız nesnelerdir; örneğin trafik işaretleri gibi. Bunları yorumlamak için uzun uzadıya düşünmeyiz; görmemiz yeterlidir. Refleks olarak aldığımız mesaj, uygun olan tavrı takınmamız, gerekeni yapmamız için bize yeterlidir.

Elektronik kimlik kartı. Bu küçük cihaz, bir mikro işlemci içeriyor ve kızıl ötesi ışın yayıyor. Kart, ait olduğu kişinin kimlik bilgilerini yayınlıyor ve böylece otomatik kapıların açılmasını, otomatik telefon yönlendirmesini ve bilgisayarların kullanıcılarını tanımalarını sağlıyor. Bu kimlik kartı ve bağlantılı diğer mini bilgisayarlar, elektronik etiket olarak adlandırılıyor.



Bilgisayarı yaşamla bütünleştirme fikri, günümüzün moda kavramıdır. Ancak çantanıza sığabilen en güçlü diz üstü bilgisayarı bile, isterse uluslararası bilgi ağına bağlı olsun, dikkati yalnızca kendi üzerinde toplayan bir kutudur.

Öte yandan bugün bilgisayar alanındaki araştırmaların önemli bir bölümü, bilgisayarı çevreden yalıtan, hatta bilgisayar içinde bir çevre kuran projelerdir. Örneğin kullanıcının özel gözlükler ve pozisyon ve hareketleri hisseden alıcılarla donatılmış garip giysiler yardımıyla görüntüdeki nesnelerle ilişki kurduğu bu tür bazı sistemler, sonuçta insanları gerçek yaşam ortamından ayırmaktadır.Bunlar, odada duran masayı, etraftaki insanları, ağaçları ve evrenin sonsuz çeşitliliğini görmezden gelmektedir. Yaptıkları şey, farkettirmeden dünyayı genişletmekten çok, onu yetersizce taklit etmektir.

TEKNOLOJİLER KENDİLERİNİ NASIL GİZLEYEBİLİR?

Bunu bazı basit bilgisayar birimleri çoktan başarmış görünüyor. Otomatik çamaşır ve bulaşık makineleri, müzik setleri, fırınlar... Bunların pek çoğu özel amaçlı mikroçipler içeriyor ve günlük hayatta farkedilmeden kullanılıyorlar. Daha ileri bir adım olarak tüm bu cihazlar kapsamlı bir şebeke ile birbirine bağlanabilir. Fakat bu şebekelerdeki iletişimin daha direkt olarak kurulması planlanıyor. Uzmanlar bu noktada iki önemli unsura dikkat çekiyorlar: yerleşim ve boyut.

Küçük olanın, insan algısı için daha uygun olduğu temelde kabul edilir; bu, boyut kavramı için bir ön şart. Öte yandan yerleşim söz konusu olduğunda, bilgisayar birimlerinin kendi bulundukları yeri bilmeleri, çevrelerindeki nesne ve yapılardan haberdar olmaları, çalışma verimlerini oldukça artıracak, buna göre kendilerini ayarlayacak ve bunun için başkasının yardımına gerek duymayacaklardır. Örneğin bir mesajın doğru kişiye iletilmesi, ortamdaki elektronik ekipmanın koordineli bir şekilde çalışması, çevresinden haberdar bir bilgisayarla çok daha kolay olacaktır.

Öte yandan çeşitli amaçlara uygun değişik boyutta günlük bilgisayar birimleri yapılmaktadır. Bunların örnekleri kısa notlar düşmek için elektronik etiketler, mektup kâğıdı büyüklüğünde elektronik tablolar ve daha büyük panolardır.

Bir odada ne kadar etiket, tablo ya da pano bulunabilir? Kitap sırtlarındaki isimlerden, duvar ilanlarına ve küçük not kâğıtlarına kadar her şey düşünüldüğünde, bir odada yüzlerce bilgisayar bulunabileceğini söyleyebiliriz. Fakat bu, birbirine girmiş bir yığın kablo ile ilk düşünüşte hiç de pratik gelmiyor. Ancak tıpkı duvarlardaki elektrik şebekeleri gibi görünmez hale getirilir ve cihazların her biri hissedilmez formlara sokulabilirse, insanlar, bunları günlük işlerinde farketmeden kullanabilir.

Elektronik etiketler, tasarlanan günlük bilgisayarların en küçüğü. Bunlar, cebe sığabilecek kadar küçük ve önemli özellikleri birbirleriyle bağlantılı olmaları. Etiketler, halen kullanılmakta olan bilgisayarların fonksiyonlarını geliştireceği gibi, onların yapamadığı kimi işleri de yerine getirecektir. Örneğin uzmanların geliştirdiği bir elektronik kimlik kartı, özel alıcılar aracılığıyla ait olduğu kişinin yerinin ve hareketlerinin izlenmesine imkân vermektedir.

Bunun deneme uygulamaları oldukça pratik sonuçlar vermiştir. Yalnızca doğru elektronik kimlik kartını taşıyan kimseye açılan kapılar, otomatik olarak aranan kişinin yerini bulup telefonu yönlendiren sistemler, kendisini kullananın kim olduğunu bilen ve ona özel mesajları ve randevuları hatırlatan bilgisayar terminalleri, pratik faydalarını ispatlamışlardır.

Etiketlerden bir sonraki adım elektronik tablolardır. Bunlar, mektup kâğıdı ile halen kullanılmakta olan diz üstü bilgisayarlar arasında bir formdur. Üretilen ilk prototiplerinin temel olarak iki mikroişlemcisi, aynı anda yüzlerce cihazla haberleşebilecek radyo kanalları ve bir ekranı bulunuyor.

Tabloların portatif bilgisayarlardan önemli bir farkı vardır. Bunların bireysel olarak sadece kendilerine mahsus özellikleri bulunmuyor. Sahipleri tarafından yanlarında taşınmıyorlar. Tablolar, yaşanan ortamda sağa sola dağıtılıp el altında kullanmak için geliştirilmiştir ve hepsi ortak bir kimliğe sahiptir.

Bunların rolü, kâğıdın yaptığı işi üstlenmek ve daha iyisini başarmaktır. Bu yüzden yerleri masaların üstü, çekmeceler ve raflardır. Bu noktada, masaüstü uygulamaları olan bilgisayar sistemlerinden fark-



Elektronik tablolar, Xerox Palo Alto Araştırma Merkezi'nde denenen bu prototiplerin ileride kâğıdın yerini alması tasarlanıyor.

lıdır. Çünkü, klâsik bilgisayarlarda masaüstü kavramı, bir ekranda sunulan menülerle sınırlıdır. Oysaki tablolar, gerçekten insanların masa üstünü değerlendirebilecekleri bir araçtır. Bunlar, notlar almak, alınan notları değerlendirmek ve hatırlatmak gibi fonksiyonları organizeli olarak yerine getirmektedir.

Elektronik panolar da çok farklı amaçlar için kullanılabilir: Evde, video ekranı ve ilan tahtası, iş yerinde ise ilan panosu, yazı tahtası ve kontrol paneli olarak. Bunlar aynı zamanda, bir kitaptaki metnin bir elektronik tabloya aktarılabildiği elektronik kitaplıklar olarak da iş görebilirler. Her ne kadar raftan bir kitap çekip okumadaki rahatı sunan kâğıt faktörüyle rekabet edemese de, insanlar gündelik bilgisayarları, örneğin tablo ve etiketleri hayatlarının bir parçası yaptıklarında, aradaki bu fark kapanacaktır.



Radyo aktarıcıları, elektronik tabloları ve diğer hareketli bilgisayar birimlerini kablolu şebekeye bağlıyor. Tavana monte edilen bu cihaz, iki çapraz anten kola ve durumunu gösteren iki ışıklı diyota sahip.

Araştırma laboratuvarlarında üretilen ilk prototiplerin boyutu 100 x 150 cm ve 1024 x 768 siyah beyaz piksel içeriyor. Ekran üzerinde kablosuz elektronik bir tebeşir, ya sürtülerek ya da uzaktan kullanılabiliyor.

Araştırmacılar, panoların kullanımını bazı deneysel uygulamalarla incelemişlerdir. Çeşitli toplantıların elektronik olarak yönetilmesi, farklı yerlerdeki kullanıcıların birbirleriyle bağlantılı panolar üzerinde ortak bir çalışma yapmaları, tasarım gerçekleştirmeleri mümkün olmuştur.

Bir başka deneme ise elektronik panoların temel amacı olan kullanıcının erişim kolaylığını sınamıştır. Çeşitli ortamlara yerleştirilen panolar, hiçbir ön eğitim ya da yol gösterme olmadan insanlar tarafından rahatlıkla kullanılabilmiştir.

Öte yandan bunlar ilan panosu olarak kullanıldığında, kullanıcının karşısına yine okunması gereken bir yığın şey çıkmaktadır. Buna pratik bir çözüm, panonun yalnızca kendisine bakan kişiye özel mesajları göstermesidir. Bu da, kullanıcıların, üzerlerinde taşıdıkları elektronik kimliklerle başarılmıştır. Böylece pano, kimlik tayini yaparak kişiyi ilgilendiren mesajları sunabilmektedir.

Gündelik bilgisayarların bu örnekleri sadece başlangıcı oluşturuyor. Fakat, gündelik bilgisayar kavramının hedeflediği asıl güce, bunların birbirleriyle tam ve her yönlü bir bağlantısıyla ulaşılabilir.

İşin en zevkli yönü, daha önce cansız olan nesnelerin artık hareketlenmeye başladığı görüldüğünde karşılaşılacak. Örneğin, kâğıdın ve dosyaların yerini alan tablolar yanlış çekmeceye konduklarını hatırlatacak, arandıklarında yerlerini haber verecekler. Bir kütüphanedeki katalog tablolar, okuyucuyu aradığı kitaba çok hızlı ve doğru olarak ulaştıracak. Hatta başka bir okuyucunun masa üstünde bıraktığı kitabı bile anında bulmak mümkün olacak.

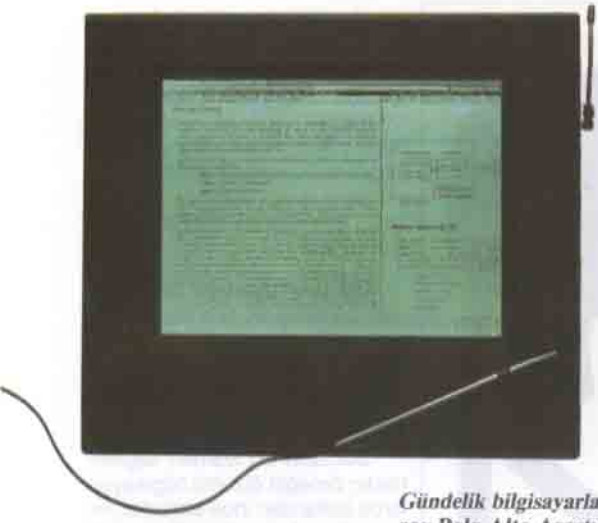
Gündelik bilgisayarlar için gerekli teknoloji üç ana başlıkta incelenebilir. Ucuz, düşük güçle çalışan tatminkâr ekranlara sahip bilgisayarlar, gelişmiş software ve iletişim ağı desteği.

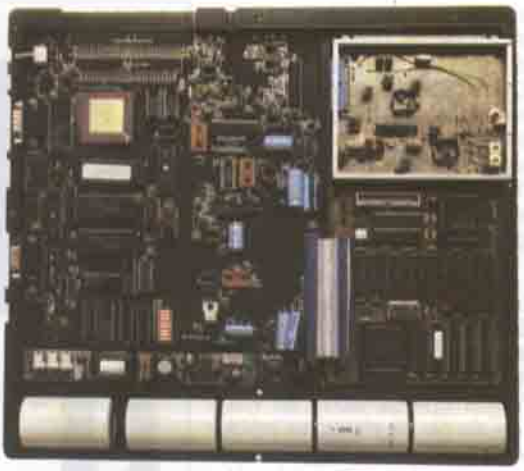
Bunların ilki kısmen sağlanmıştır; örneğin dizüstü bilgisayarlarda kullanılan ince ekranlar, ihtiyacı karşılayacaktır. Teknolojinin ilerlemesiyle bunların daha hassaslaşıp, daha ucuzlayacağı beklenebilir. Bu on yılın sonunda 1000 x 800 piksellik, 1 cm kalınlığında ve belki 100 gr ağırlığında, küçük bir pille günlerce çalışan ekranlarımız olacaktır.

Daha büyük ekranlar ise farklı bir açıdan değerlendirilmelidir. Tasarlanan çok farklı kullanım alanları söz konusu olduğunda, elektronik panoların hemen yanından ve odanın en dip köşesinden izlenebilmesi gerekir. Yakından izleme için çözünürlüğünün tatmin edici olması zorunludur. Büyük ekranlar çok daha güçlü mikro işlemcilere de gerek duyacaklardır. 1986 yılından bu yana mikro işlemci hızları hemen hemen her yıl ikiye katlanmaktadır. Uzmanlar, bunun 1994 yılına kadar süreceğini, fakat bundan sonra güç tüketimi ve yardımcı fonksiyonlar gibi diğer faktörlerin gelişimine devam edeceğini düşünüyorlar.

Yardımcı depolama araçları, bilgisayarların bellek kapasitesini oldukça artıracaktır. Bugünkü teknoloji ile her biri bir kibrit kutusu büyüklüğünde, dışardan takılabilir 60 megabitlik harddiskler üretmek olasıdır. Öte yandan yakın gelecekte, gigabit boyutlarında depo ortamlarının yaygınlaşacağını bekleyebiliriz. Ayrıca tetrabit gibi, bir kütüphane bilgiyi barındıracak birimler dahi yapılabilecektir.

Öte yandan, software desteği, daha önemli bir sorun olacakmış gibi görünmektedir. Çünkü bu alanda yapılan çalışmalar, gündelik kullanıma uygunluk eğiliminde değildir. Şu an bu amaca en yakın kullanım, iletişim ağlarıyla yapılmaktadır ve bu ancak, yazıcı gibi bazı araçlara ortak erişim sağlamak gibi kısıtlı uygulamaları içermektedir. Oysa, bir büronun her yerine yayılmış düzinelerce bilgisayarı aynı dilden konuşturacak, erişimi kolay programlara ihtiyaç vardır. Örneğin böyle bir sistemde hiçbir zaman bilgisayarların tümünü birden kapatıp birmüdahalede bulunа-







Gündelik bilgisayarların temel birimleri olan elektronik etiket ve tablolar, Xerox Palo Alto Araştırma Merkezi'nde geliştiriliyor. Mektup kâğıdı büyüklüğündeki tablolar (yukarıda, dış ve içten görünüşleri), iki mikro işlemciye, 4 megabitlik RAM belleğe, yüksek hızlı radyo bağlantısına, yüksek çözünürlü bir ekran kalemine ve 1024 x 768 piksellik siyah beyaz bir ekrana sahip. Çok daha küçük olan etiketler ise (yanda, 7 x 8 cm boyutlarında ve üç kontrol düğmesi, bir ekran kalemi, ses ve kızıl ötesi bağlantı birimleri içeriyor.

mazsınız. Bu yüzden software desteğinin her bilgisayarı bireysel olarak çalıştırabildiği gibi, aralarındaki bağlantıyı da yeterli bir şekilde sağlaması gerekmektedir.

Bugün kullanılan DOS, Unix ve Windows gibi işletim sistemlerinin bu yönlerden değişikliğe uğratılması zorunludur. Bunların içinde Windows'un bir bakıma daha uygun bir ortam sağlayacağı düşünülebilse de, şu anki bazı kısıtlamaları giderilmeden daha ileri değişikliklere geçmek oldukça zordur.

Gündelik bilgisayarları birbirlerine bağlayan iletişim ağlarını da bir takım problemler beklemektedir. Bugün kablolu ve kablosuz bilgi aktarım hızı giderek artmaktadır. Şimdilik pahalı olsa da, saniyede gigabitlik aktarım yapan kablolar üretilmiştir. Sayısal telefon prensibiyle çalışan küçük kablosuz şebekeler, birkaç yüz metrelik mesafe içinde 2 ilâ 10 megabitlik bilgi iletebilmektedir.

Fakat hâlâ ortada bir iletişim problemi olduğunu kabul etmek gerekiyor. Bugünkü kablosuz iletim sistemlerinde erişim kanalı sayısı oldukça kısıtlı ve erişim mesafesi de dardır. Bu, hareket halindeki toplam birim sayısını kısıtlamaktadır. Fakat başarılması gereken, bir oda içinde belki yüzlerce birimi destekleyebilmektir. Tek oda içinde çalışan kızıl ötesi ya da elektromanyetik sistemler yeterli kanal sayısını sağlayabilse de, cihazların sadece belli bir mekânda kullanılmalarını zorunlu kılmaktadır.

Bilgisayarları günlük hayatın hissedilmeyen ama çok iş gören bir parçası haline getirmek, belki bilgisayarın kapasitesine çok fazla bir şey katmayacak fakat, kullanımda kolaylık ve maksimum faydayı sağlayacak. Öte yandan bu teknolojinin bazı dezavantajlarını da beklemek gerekir. Örneğin kötü niyetli kişilerin elinde elektronik kimlik kartları bir suç âleti olabilir, kablosuz iletişim ağları değerli bilgilerin çalınmasını kolaylaştırabilir. Bunların önüne geçmek için gerekli güvenlik sistemlerinin geliştirilmesi de çok önemlidir.

Gündelik bilgisayarların getireceği en önemli rahatlık, insanları lüzumsuz bilgi yükünden kurtarmak olacaktır. Bir ormanda yürürken ayak parmağınızdan gelen hisler, tüm bilgisayar sistemlerinde akan bilgiden daha fazladır. Fakat yine de bu yürüyüş insanı dinlendirir. İnsanı kendi ortamlarına sokmaktansa, insanın çevresine rahatça uyum sağlayan makineler, bilgisayar kullanmayı ormanda yürüyüş yapmak kadar rahat bir hale getirecektir.

Scientific American Eylül 1991'den kısaltarak çev.:
Gürkan ÖZTÜRK

DÜZELTME

Bilim ve Teknik dergisinin Ağustos 1992 (Cilt 25, Sayı 297) sayısında çıkan "**Maddenin Yeni Bir Hali: Sıvı Kristaller**" adlı yazımızın üçüncü paragrafının giriş cümlesi, "İlk olarak 1888 yılında Avusturyalı botanikçi F.Reinitzer,..." şeklinde başlaması gerekirken, basım hatası sonucu "İlk olarak 1988 yılında Avusturyalı botanikçi F.Reinitzer,..." olarak yayınlanmıştır. Düzeltiriz.

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman... Haz.: Gülgün AKBABA Nerede..., Niçin..., Neden...

GENETİK MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ

Adapazarı'ndan Dilek Pekdemir, İstanbul'dan Merih Erol, Kastamonu'dan Alparslan Ata, Ankara'dan Funda Ülvan, Eskişehir'den Handan Şeker, İstanbul'dan Zehra Şapçı, Mersin'den Mehmet Yılmaz ve ismini belirtmediğimiz pek çok okuyucumuz Genetik Mühendisliği'nde eğitim görebilmek için ne yapmaları gerektiğini soruyorlar. Okuyucularımıza bu konuda bilgiyi TÜBİTAK Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Teknolojisi Araştırma Grubundan Gıda Yüksek Mühendisi **Arzu Özkan** *yanıt verdi.*

Genetik, biyolojinin oldukça yeni bir alanıdır. Biyoloji, yaşamla ilgili bilgilerin içerildiği, kimya ve fiziğe dayanan geniş bir bilim dalıdır.

Mikrobiyoloji, tek hücreli organizma olan mikropların incelendiği bir biyoloji dalıdır. Yapılan çalışmaların çoğu canlı hücrelerde oluşan kimyasal reaksiyonların daha iyi anlaşılabilmesi içindir. Bu yüzden de kimya ve biyoloji arasında güçlü bir bağ gelişmiş ve sonuçta moleküler biyoloji adı ile yeni bir bilim alanı doğmuştur. Canlı hücrelerdeki molekül çeşitleri, davranışları ve birlikte hücreyi yaşatma fonksiyonları moleküler biyolojinin odak konularını oluşturur.

Moleküler biyoloji, biyoteknolojinin içerdiği alt dallardan biri, Genetik Mühendisliği de Moleküler Biyolojinin bir uygulamasıdır.

Bu nedenle, Genetik Mühendisliği konusunda eğitim görmek için seçilebilecek en uygun bilim dalı Biyoloji-Biyoteknoloji, en uygun alt dal ise Moleküler Biyoloji'dir.

ATLETLER NASIL BESLENMELİ?

Zonguldak Bartın'dan yazan **Hüseyin YAMAN** *"Atletlerin beslenmesi nasıl olmalıdır?" sorusuna yanıt arıyor. Okuyucumuza Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Başkanı Öğretim Üyesi* **Prof.Dr. Bilge GÖNÜL** *yanıt verdi.*

Kısa ve orta mesafe koşan ve ortalama 65-70 kg'lık bir atletin, ort. 4250-4675 Kkal/24 saat, maratoncunun, 5400-6000 Kkal/24 saat enerji gereksinimi vardır. Atletlerin, fonksiyonlarına bağlı olarak dengelenecek bir diyet almaları gerekir.



Özellikle, protein ve bazı mineraller, kas kuvveti açısından gereksinilen faktörlerdendir. Günlük enerji gereksinimlerinin %40'tan azını yağ oluşturmalıdır. Süt, balık, et, sebze, meyve tahıl ürünlerinin bolca alınması gerekir. Böylece yeterli protein, demir, kalsiyum ve vitamin alınmasına dikkat edilmiş olur. Tabiî ki atletlerin kuvvet veya dayanıklılık çalışması yapması veya yarışma döneminde olup olmaması besin gereksinimlerini farklandırır. Genelde, proteinlerden %14, yağlardan %40, karbonhidratlardan %46 oranında enerji sağlanır. Ayrıca, atletlerin branşlarına göre 1 saatten önce sonlanan, 1-2 saat süren veya birkaç saat süren fonksiyonları için de beslenme gereksinimleri farklılaşır. Ayrıca, ağır kas egzersizlerinden hemen önce yemek zararlıdır. En az 2,5 saat önce yemek yenmesi ve bunun hafif bir yemek olması gerekir. 1-2 saat süren ve büyük kas gruplarını içeren egzersizlerde, kas glikojen depolarını doldurabilmek için yeterli miktarda karbonhidrat, yarışmadan önceki birkaç gün alınmalıdır. Yarışma öncesi böyle bir beslenme önerilmekle beraber, bu tarzın devamlı olması önerilmemektedir. 3-4 saat veya daha uzun süren fiziksel egzersizlerde, birkaç gün yeterli miktarda karbonhidrat alınarak, glikojen deposunun doldurulması yanında yarışma öncesi, hemen ısınmadan önce glikoz solüsyonu almak yararlı olabilir. Hatta, 50 km'lik yarışta 1 lt de 50-400gr şeker içeren solüsyon 7-8 kısma ayrılıp 5-6 km lik aralarla içilebilir.

GÜMÜŞ KAPLAMA NEDİR?

Samsun Çarşamba'dan yazan okuyucumuz **Savaş Yılmaz**, *"Gümüş kaplama nedir? Nasıl yapılır? diye soruyor. Okuyucumuza MTA Genel Müdürlüğü Jeofizik Etütleri Dairesinden Fizik Yüksek Mühendisi,* **Huant GÖKIŞIK** *yanıt verdi.*

Gümüş kaplama, yüzey üzerinde bir gümüş tabakasının oluşturulmasıdır. Bu konuda uygulanan çeşitli metotlar vardır. Kuru metodla kaplamada, gümüş malgaması cismin üzerine sürülür, cisim ısıtılır, civa buharlaşır ve ince bir gümüş tabakası kaplama halinde kalır. Yaş metodla kaplamada ise, kaplanacak parça asit banyosunda temizlenir, yağdan arındırılır, suda çalkalanıp temizlenir. Potasyum-Gümüş siyanür $K[Ag(Cn)_2]$ çözeltisi ile hazırlanmış galvanik banyonun katoduna bağlanır. Anot ise gümüş levhadan yapılmıştır. Akım geçirildiğinde, ayrışan siyanürün gümüşü katot üzerine çöker. Gümüş levha, ayrışan siyanürü devamlı olarak besler.

EMRAHAN HALICI

Sevgili Okuyucular,

Klübümüze üye olmak üzere form isteyen okuyucularımıza, başvuru bilgi formlarını yollamaya devam ediyoruz. Bu formları doldurarak geri yollayan okuyucularımızın üye numarası ve isimlerini geçen sayımızda yayınlamaya başlamıştık, bu sayımızda da yayınlamaya devam ediyoruz. Üyelerimizin kartlarını hazır oldukça kendilerine göndereceğiz

Diğer okuyucularımız için üyelik çağrımız devam ediyor. Yazışma adresimiz:

Bilgisayar Klübü,
Bilim ve Teknik Dergisi,
Atatürk Bulvarı, No: 221,
Kavaklıdere, ANKARA

Üyelik bilgi formu isteyen okuyucularımızın ad, soyad, doğum tarihi ve adreslerini içeren mektuplarını bekliyoruz.

Sizlerin istek, öneri, duyuru, grafik, karikatür, fıkra, kısa programlarınızı ya da benzeri şeyler içeren mektuplarınızı almak bizi ayrıca sevindirecek.

Bize ulaşan mektuplarda en çok istenen şey örnek bilgisayar programlarının yayınlanması. Bu sayımızda sizlere bir fonksiyonun limitini anlamak üzere kullanılabilecek bir BASIC programına yer verdik.

Tatilin bitip yeni bir öğrenim yılının başladığı bu günlerde, öğrenci okuyucularımıza derslerinde başarılar diliyoruz. Bu arkadaşlarımız okullarında yaptıkları bilgisayar faaliyetleri hakkında bize haber, resim gönderirlerse, bunları yayınlamaktan memnuniyet duyarız

Sevgiler ve saygılar...

BİLGİSAYAR DÜNYASINDAN HABERLER

YAZILIM SANAYİİNİ GELİŞTİRME ÇALIŞMA GRUBU

Dünya Bankası ve çeşitli kamu kuruluşlarının katkısıyla hazırlanan "Turkey Towards an Information-Based Economy" (Enformasyona Dayalı Ekonomiye Yönelen Türkiye) başlıklı raporda, Türkiye'deki yazılım endüstrisinin durumu incelenmiş ve bu konuda gelişme sağlanabilmesi için alınması gereken bir dizi tedbirlerden bahsedilmişti. Bu raporun hazırlanmasından sonra kurulan çalışma grupları arasında yer alan bir çalışma grubu da yazılım sanayiini geliştirme ile ilgiliydi. Bu çalışma grubunda Maliye ve Gümrük Bakanlığı, Kültür Bakanlığı, DPT, TSE, DİE, MPM, DMO, TÜBİTAK ve Bilişim Derneğinden temsilciler bulunuyor. Geçtiğimiz Ağustos ayında, ilk toplantısını yapan çalışma grubunun ilerideki koordinasyonunu grup başkanı seçilen TÜBİTAK'ın yürütmesi kararı alındı. Bu toplantıda, çalışma grubunun hedefleri belirlendi ve "Kamu Yazılım ve Servis Alımları", "Yazılım Standartları ve Sertifikasyonu", "Yazılım Sanayiine Kaynak Sağlanması", "Yazılım Sanayiinin Korunması için Yasal Düzenlemeler" konularında alt çalışma grupları kurulmasına karar verildi.

ISCIS VII, 2-4 KASIM'DA ANTALYA'DA YAPILACAK

Türkiye'de bilgisayar konusunda düzenlenen en önemli uluslararası konferans olan ISCIS (International Symposium on Computer and Information Sciences), bu yıl Antalya'da 2-4 Kasım 1992 tarihleri arasında yapılacak. Bu konferans, Türkiye'nin çeşitli üniversite ve kuruluşlarında bilgisayar konusunda çalışan kişileri bir araya getirmenin yanı sıra, yurt dışından gelen bir çok bilim adamıyla da bilgi alışverişinde bulunma imkanı sağlıyor. 7 yıldan beri düzenli olarak sonbahardan yapılan konferansın organizasyonunu her yıl değişik bir üniversite üstleniyor. Şimdiye kadar Türk üniversiteleri tarafından düzenlenen konferansın bu yılki organizasyonunu Fransa'dan Üniversite Rene Descartes'e bağlı olan Ecole des Hautes Etudes en Informatique (EHEI), Türkiye'den Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) ve IEEE Computer Society Türkiye Chapter (IEEE CS TC) birlikte üstlendi. Sempozyumda, "Algoritmalar ve Teori", "Bilgisayar Mimarileri", "Dağıtık ve Paralel Sistemler", "Yapay Zekâ", "Gerçek-Zaman Sistemleri", "Yapay Sinir Ağları", "Veri Tabanları", "Yazılım Mühendisliği", "Multimedya ile İletişim", "Örüntü Tanıma ve Görüntü İşleme", "Bilgisayar Haberleşme Ağları" konularında oturumlar yapılacak ve yüzden fazla bildiri ingilizce olarak sunulacak. Konferans ile ilgilenenler ISCIS VII, Elektrik ve Elektronik Müh. Böl., ODTÜ, 06531, Ankara adresinden veya Tel: (4) 210 10 00/2079 Fax: (4) 286 86 24 nolu telefon ve faxtan daha ayrıntılı bilgi isteyebilirler.

BİLGİSAYAR KLÜBÜ ÜYELERİ

Üye numaraları sıra no-doğum tarihi-il biçimindedir. İki adet resimleri eksik olanlar (r) ile gösterilmiştir. Bu üyelerimizin, en kısa zamanda arkasına isimlerini yazdıkları resimlerini bekliyoruz.

0016-78-44 Aysel Dönmez (r)
0017-72-05 Erkan Çavdaroğlu
0018-76-35 Selçuk Artut
0019-71-34 Raşit Ataol Ay (r)
0020-70-41 Hüseyin Türeci (r)
0021-71-35 Arif Genç (r)
0022-56-21 Mesut Parla
0023-75-44 H. Barış Nevres (r)
0024-73-35 Hüseyin Uğurlu
0025-73-55 Nilay Öz (r)
0026-76-34 Cem Ahmet Çelebiler
0027-76-09 Rıfat Demirtaş (r)
0028-73-34 Kemal Yılmaz
0029-55-35 Levent Oktaykan
0030-73-34 Devrim Yalçın
0031-68-06 Halil İşcanoğlu
0032-63-34 Yaşar Koca (r)
0033-73-34 Cem Turan
0034-74-34 Murat Şenel
0035-72-31 Yusuf Gön
0036-74-52 Cem Yurdakul
0037-72-34 Murat Yıldızgören (r)
0038-74-21 Doğan Özfidan
0039-75-07 Ozan Süoğlu
0040-76-34 Tarkan Topçuoğlu

CD-ROM NASIL ÇALIŞIR



Günümüzde birçok bilgisayarda, veri saklama birimi olarak kullanılan CD-ROM'ların temeli; müzik ses kayıt ortamı olarak kullanılan CD (Compact Disk)'lere dayanıyor. Bu CD'lerin özelliklerini açıklayan ilk bilgiler Philips firması tarafından hazırlanarak, şimdi Kırmızı Kitap olarak bilinen katalog haline getirilmişti. Daha sonra Philips firması, Sony firması ile birlikte CD-ROM teknolojisini geliştirerek bunların özelliklerini şimdi Sarı Kitap olarak bilinen katalogda topladılar.

Her iki teknolojide de aynı 2352 sektör uzunluğu, spiral yapı ve sabit 75 sektör/sn hız bulunmaktadır. Ancak CD-ROM teknolojisi, her bir sektörün 304 byteni veri-yoğun uygulamaların bir gereği olarak hata saptama ve düzeltme gibi veri saklama dışındaki başka amaçlarla kullanmaktadır.

Sarı kitap, donanım üreticilerine CD-ROM sürücülerinin yapısı hakkında ortak bir biçim sunmasına rağmen yazılımın, CD-ROM üzerinde nasıl saklanacağı hakkında bir tanımlama yapmamaktadır. Bu sorun ancak, 1985 yılında bir grup satıcının, CD'lerin mantıksal yapıları ve dosya formatları hakkında bir açık standart oluşturan High Sierra Formatı üzerinde anlaşmaya varmasıyla çözüme kavuşmuştur. High Sierra formatı ve bunun daha geliştirilmiş biçimi olan ISO 9660, PC'lerden daha geniş bir alanı kapsamaktadır. ISO 9660, tek bir diskin DOS ve Macintosh makinelerdeki mümkün olduğunca eski ve yeni tip sürücülerde çalışabilmesini sağlayabilmek üzere düzenlemeler getirmektedir.



Şekil 1. CD-ROM Disk



Şekil 2. Sabit Disk

Ancak, ne ISO 9660 ne de Sarı Kitap, ses ile yazı, grafik veya video bilgilerinin nasıl birarada tutulabileceği hakkında bir teknik önermemektedir. Diğer yandan, yazılım geliştiren firmalar, ekranda bir yazı ya da görüntü varken bir yandan da konuşma ya da müzik dinletebilmek istemekte ve ortak bir çözüme ihtiyaç duymaktadırlar.

CD-ROM'ların 600MB civarındaki kapasitesi diğer disklerle karşılaştırıldığında inanılmaz gözüküyor. Yaklaşık 300000 sayfalık yazılı materyal 4.72 inçlik bir CD-ROM üzerine sığdırılabiliyor. Böyle bir CD-ROM maliyeti 10 dolar'ı aşmazken, basılı metin üzerinde aylar alabilecek bir arama işlemi CD-ROM üzerinde sadece birkaç dakikada tamamlanabiliyor.

Ancak, CD-ROM'ların kapasitesi, sıkıştırılmamış video bilgileri saklanılmaya çalışıldığında fazlaca tatminkar gözükmüyor. 640 x 480 çözümlemeli ve 24 bit renk bilgisi içeren bir sistem için bir diskte yaklaşık 240 çerçeve saklanabiliyor. Saniyede 30 çerçeve hızı kullanıldığında bir diskte ancak 8 saniyelik tam hareketli video bilgisi saklanabiliyor.

CD-ROM'lar sabit disklerle karşılaştırıldıklarında bilgi saklamadaki tartışılmaz üstünlüğüne karşın, hız yönünden geride kalıyorlar. CD-ROM'larda erişim zamanı, geçtiğimiz yıllarda çok büyük gelişmeler gösterdi, ancak yine de erişim zamanı günümüz C-ROM'larında 300 ms kadar sürüyor. Halbuki bu süre eski model XT sabit disklerinde 85 ms, yeni PC modellerindeki sabit disklerde yaklaşık 28 ms tutuyor.

CD-ROM'ların, normal sabit disklerden daha yavaş olması birkaç sebebe dayanıyor. En başta, CD-ROM üzerindeki bilgiler spiral şeklinde düzenlenmiş izlerde saklanıyor (Şekil1). Spiral şeklindeki düzenleme müzik gibi büyük miktardaki sıralı bilginin pepeşe saklanması için ideal bir ortam yaratıyor. Çünkü, müzik dinlerken bilgi sıralı olarak alınıyor ve ileri geri gitme işlemleri normal durumlarda gerekmiyor. Ancak, rasgele erişim isteyen uygulamalarda, bilgilerin sabit disklerde olduğu gibi içiçe geçmiş daireler halinde düzenlenen izler üzerinde saklanması daha avantaj sağlıyor (Şekil2). Böyle bir yapıda sektörler merkezden uzaklıkları değişmeyen izler üzerinde saklandıklarından, yerlerinin bulunması daha kolay oluyor.

Hızı düşüren ikinci bir sebep, sektörlerin iz boyunca yerleştirilme biçimlerinde yatıyor. Sabit disklerde, "Sabit Açısal Hız" tekniği kullanılıyor, yani bilgiye erişilirken, bilginin nereye yerleştirildiğine bakılmaksızın disk daima sabit bir hızla dönüyor. Böyle bir yapıda, merkeze yakın izlerdeki sektörlerin kısa bir mesafede yoğun bir biçimde saklanması gerekirken, aynı miktarda bilgi içeren sektörlerin dış izler üzerinde saklanmasında daha uzun bir iz parçası kullanılıyor ve dolayısıyla gereksiz yer kayıbı oluyor (Şekil2).

Bu yer kayıbını önlemek amacıyla, CD-ROM'larda 'Sabit Açısal Hız' yerine 'Sabit Doğrusal Hız' tekniği kullanılıyor. Bu yapıda, sektör boyu diskin iç yada dış bölgelerinden hangisine yerleştirildiğine bakılmaksızın aynı kalıyor (Şekil1). Ancak, diskin dönme hızının çapla ters orantılı olarak değişmesi gerekiyor; dış taraftaki sektörler okunurken dönme hızının azalması, iç taraftakiler okunurken artması gerekiyor. Bunun gerçekleştirilebilmesi için daha karmaşık bir sürücü mekanizmasının kurularak hızın artırılması ve azaltılması sarasındaki gecikme sürücünün, rasgele erişim zamanının artmasına sebep oluyor. Fakat bilginin bu biçimde saklanması, tüm disk üzerinde maksimum yoğunlukta kullanım alanı sağlıyor.

LİMİT PROGRAMI

Bu sayımızda sizlere limit ile ilgili basit bir BASIC programı veriyoruz. Bu program, verilen bir f(x), fonksiyonunun istenen bir a noktasında limitinin, $\lim_{x\to a} f(x)$, var olup olmadığını anlamakta kullanılabilir. Programın 20 nolu satırında, limiti alınmak istenen fonksiyonun DEF FNY(X)= denildikten sonra yazılarak tanımlanması gerekiyor. Örnek programda, f(x)=(X'X-1)/(X-1) fonksiyonu kullanılmıştır. Siz bunun yerine örneğin SIN (X)/X veya daha değişik bir fonksiyon da yazabilirsiniz. Burada tanımlanan fonksiyona FNY adı verilmiştir, bunun yerine başka bir isim örneğin AAA veya LIMFNK gibi değişik bir isimler kullanabilirsiniz. Programın çalıştırılması sırasında, program daha ileriki satırlarda her FNY gördüğünde 20 satırından geçerek tanımlanan fonksiyonun değerini bulacak ve kaldığı yerden devam edecektir. Eğer FNY yerine daha değişik bir fonksiyon adı kullanmak istiyorsanız, ileriki satırlarda da aynı isimi kullanmayı unutmamanız gerekir.

30 satırında, limitin hangi noktada alınmak istendiği sorulmaktadır. Yukarıdaki fonksiyon için örneğin limitin a=1 noktasında alınmasını istiyorsak, programı çalıştırdığımızda ekrana çıkan "LİMİT NOKTASI?" sorusuna cevap olarak 1 girilmelidir.

40 satırında, limit noktasına kaç adım yaklaşılmak istendiği sorulmaktadır. Her adımda limit noktasından olan uzaklık H=1/10 Ñ olacaktır. Programı çalıştırırken, eğer adım sayısını örneğin 5 olarak cevap verdiysek, ekranda 5 satırlık bir tablo oluşacaktır. İlk satırda A noktasından olan uzaklık 1/10 iken son satırda 1/100000 olacaktır. Bu tabloda sırasıyla A-H değeri FNY(A-H), yani fonksiyonun A-H noktasındaki değeri, A+H değeri ve fonksiyonun A+H noktasındaki değeri olan FNY (A+H) yer alacaktır. Bunlar limit noktasına sol taraftan ve sağ taraftan yaklaştıkça, fonksiyondaki değişimi göstermek amacıyla kullanılmıştır. 50 satırında tablonun başlığı yazılmakta, 60-90 satırları arasında her bir adım için yukarıda belirtilen değerler hesaplanarak basılmaktadır.

Aşağıda limit programını ve bu programın örnek bir çıktısını bulacaksınız. Burada dikkat edilmesi gereken bir nokta, $\lim_{x\to a} g(x)/h(x)$ biçimindeki fonksiyonlar için, x→a iken g(x)→0 ve h(x)→o olduğu durumlarda sonuçların kullanılan bilgisayara oldukça bağımlı olmasıdır. 0/0 yakınındaki hesaplamalarda, bilgisayar 0 ile bölme yapıldığına dair bir hata mesajı verecektir

Önce aşağıda verilen programı inceleyin ve çalıştırarak değişik limit noktalarında, değişik adım sayıları ile deneyin, daha sonra aşağıdaki fonksiyonların limit değerlerine bakmak üzere limit programında gerekli değişiklikleri yapım.

a) $\lim_{x\to 2} (3x+2)$

b) $\lim_{x\to 0} \sin x/x$

c) $\lim_{x\to 0} |x|/x$

d) $\lim_{x\to 2} f(x)$, burada

$$f(X)=\begin{cases} x, & x<2 \\ x+1 & x>=2 \end{cases}$$

```
10 REM LIMIT PROGRAMI
20 DEF FNY(X)= (X*X-1)/(X-1)
30 INPUT "LIMIT NOKTASI";A
40 INPUT "TERIM SAYISI ";K
50 PRINT "A-H", "FNY(A-H)","A+H","FNY(A+H)"
60 FOR N=1 TO K
70 LET H=1/10^N
80 PRINT A-H,FNY(A-H),A+H,FNY(A+H)
90 NEXT N
100 END


Ok
RUN
LIMIT NOKTASI? 1
TERIM SAYISI ? 5
A-H           FNY(A-H)      A+H           FNY(A+H)
 .9            1.9           1.1           2.1
 .99           1.989998      1.01          2.010002
 .9989999      1.998987      1.001         2.000954
 .9999         2             1.0001        2
 .99999        2             1.00001       2
Ok
```

ÜYELERDEN

0010-71-42 Cengiz Tolga VUR Şeyh Sadrettin M. Turgutoğlu S., T.C.K. Loj. No:23/502, 42040, Konya

Selçuk Üniversitesi, Jeoloji Bölümü 3. sınıfta okuyan üyemiz, Jeoloji ile ilgili bilgisayar programları hakkında yazışmak istiyor.

0014-73-19 Murat EFE Binevler Sitesi, 130. Sok. K-2 Tipi No:20 19010 Çorum

Çorum Atatürk Lisesi mezunu olan üyemiz, Basıc biliyor, Vordstar, Dr tlello, Bunner Programlarını kullanıyor. özellikle muhasebe programlarına ilgi duyuyor, bu konuda kendisini geliştirmek istiyor.

PC WORLD

PC'NİZ VARSA,
PC WORLD'ÜNÜZ DE OLMALI.
TÜRKÇE PROGRAMLARINIZ DA!

HalOfis
Entegre yazılım sistemi

Asistan
OfisWord
Ofis Calc
OfisBase
OfisPaint



Türkiye'nin en çok okunan bilgisayar dergisi, potansiyel alıcıların, PC kullanıcılarının ve programcıların vazgeçilmez kaynağı PC WORLD/Türkiye, şimdi abonelerine HALOFİS entegre yazılım paketini sunuyor!

PC WORLD'e abone olan herkes, Türkçeye göre tasarlanmış tek yazılım sistemi olan HALOFİS'in temel bileşenlerinden olan ASİSTAN masa üstü yönetim programına sahip olacak.

ASİSTAN ve ayrıntılı kullanım kılavuzuyla birlikte, her PC modelinde hızla çalışan HALOFİS sisteminin demo versiyonu da, PC WORLD/Türkiye abonelerine ücretsiz!

Üstelik, bütün PC WORLD aboneleri, demolarını izledikleri HALOFİS yazılımlarını, sadece PC WORLD abonelerine özgü inanılmaz bir fiyattan elde edebilecekler...

Pc WORLD'e abone olun: Kişisel bilgisayar dünyasını günü gününe izleyin, PC'nizden tam verim alın, ayrıca tamamen grafik ortamda çalışan, Türkiye'de Türkçe üretilmiş uluslararası kalitede programları sahip olun.

PC WORLD ABONE FORMU

- ☐ Çıkacak ilk sayıdan itibaren abone olmak istiyorum.
- ☐ Halen aboneyim. Aboneliğimin uzatılmasını istiyorum.

Bir yıllık abone bedeli olan **150.000** TL'yi,

- ☐ İstanbul VAKIFLAR BANKASI Mecidiyeköy şb. 2007642
- ☐ Ankara İŞ BANKASI Dikimevi şb. 374757 POSTA ÇEKİ ÜFT Şti. Ankara
- ☐ 528543 no'lu hesabına yatırdım. Makbuzun fotokopisi ektedir.

Adres: Eski Osmanlı Sokak, Dilan Sitesi, A Blok, 8/11 80290 Mecidiyeköy/İST
Tel: (1) 274 75 27

Firma _____

Adı/Soyadı _____

Adres _____

_____

_____ **Posta kodu** _____

V.D. No _____

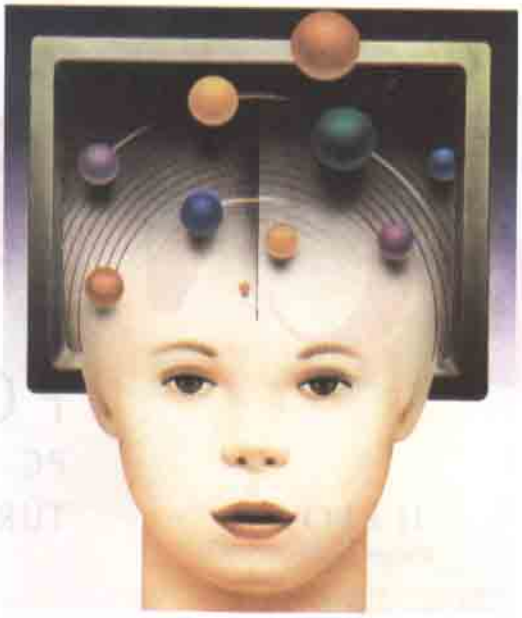
Tel _____

Bir Mantık Programlama Dili

PROLOG

(Bölüm IV)

Selçuk TARAL*



Geçen bölümü listelerle ilgili iki temel ilişkinin, **üye** ve **ekle**'nin programlarını vererek kapatmıştık. Bu bölümde liste (list) adı verilen bu zengin veri yapısı üzerine ilginç bazı yeni ilişkileri tanımlayan programlar vereceğiz. Ama önce üye ve ekle ilişkilerine geri dönüp bazı ek gözlemlerde bulunmak istiyoruz.

Geçen bölümün sonlarında okuyucuya şu soruyu yöneltmiştik: Prolog, '**?-üye(a,[b,c,d,e].**' sorusunu nasıl 'no' ile yanıtlar? Şimdi bu sorunun yanıtını verelim: Verilen listenin başındaki eleman 'a' olmadığı için gerçek sağlanamayacak, bu kez programın kuralı çalışacak ve aynı harf listenin kuyruğunda aranacaktır. Ancak, programın gerçeği liste boşalana kadar sağlanmayacaktır. Daha önce belirtmiştik; Boş liste [XIY] şeklinde ikiye bölünerek yazılamaz. Bu nedenle '?-üye(a,[ ]).' sorusu ne programın gerçeğiyle ne de kuralının başıyla birleşebilir. Sonuçta hedef başarısızlıkla sonuçlanır. Prolog bu durumu bize, 'a sabiti [b,c,d,e] listesinin bir elemanı değildir' anlamında, 'no' yanıtıyla bildirecektir.

Geçen bölümde üye ilişkisini tanımlayan programın, bir elemanın bir listenin içinde olup olmadığını belirlemek için nasıl kullanıldığını göstermiştik. Örneğin, '**?- üye(3,[1,2,3].**' sorusunun, '3 sayısı [1,2,3] listesinin bir elemanı mıdır?' anlamına geldiğini biliyorsunuz. Aynı ilişki bir listenin elemanlarını bulmak için de kullanılabilir. Aynı programa şimdi, '[a,b,c] listesinin elemanları nelerdir' anlamında, '**?-üye(X,[a,b,c]).**' sorusunu yönelterek, bu listenin elemanlarını sırayla yazdırabilirsiniz. Tahmin edebileceğiniz gibi, ilk yanıt sorunun gerçek ile birleşmesi sonucu, X = a olacaktır. Prolog'a, yeniden aramasını söylediğinizde, sırasıyla X = b ve X = c yanıtlarını alacaksınız (Üye ilişkisinin bir üçüncü kullanım şeklini düşünebiliyor musunuz?).

Geçen bölümde **ekle** ilişkisinin iki listeyi arka arkaya ekleyerek yeni bir liste elde ettiğini belirtmiştik. Şimdi bu programın yordamsal okunuşuna bir göz atalım. Programın gerçeği, boş listeye herhangi bir başka listenin eklenmesiyle yine aynı listenin elde edileceğini deklare eder. Programın kuralının yordamsal okunuşu ise şöyledir: *Başı X, kuyruğu ise Xs ile gösterilen bir listeye, Ys ile gösterilen bir listeyi eklemek için, önce X'i oluşturulan yeni listenin başı yapın, daha sonra özyinelemeli olarak Xs ve Ys ile aynı işleme, birinci liste boşalana değin, devam edin. Birinci liste boşaldığı zaman, programın gerçeğini kullanarak, Ys'yi yeni oluşturulan listenin sonuna kuyruk olarak ekleyin.* Böylece ikinci listeyi birinci listenin arkasına eklemiş olursunuz.

Program, '**?- ekle([1,2],[3,4],L).**' sorusuna, **L = [1,2,3,4]** yanıtını aşağıdaki adımlardan sonra verir:

1. **ekle([1|[2]],[3,4],[1|Zs]) ← ekle([2],[3,4],Zs).**
   X = 1, Xs = [2], Ys = [3,4], L = [1|Zs].
2. **ekle([2|[ ]],[3,4],[2|Zs1]) ←ekle ([ ],[3,4],Zs1).**
   X = 2, Xs = [ ], Ys = [3,4], Zs = [2|Zs1].
3. **ekle([ ],[3,4],[3,4]).**
   Doğru. Zs1 = [3,4].

İlk iki adımda, birinci liste boş olmadığı için, gerçekle birleşme olmaz ve programın kuralı çalışır; Birinci listenin ilk elemanı olan 1 sayısı, kural başının soruyla bütünleşmesi sonucu, yeni oluşturulan ve L değişkeni ile gösterilen listenin ilk elemanı olarak taşınır. Taşıma işleminin kuralın başında yapılmasını önce yadırgayabilirsiniz, ancak alıştıktan sonra bu tekniğin Prolog programlarının estetiğini artırdığını göreceksiniz.

Birinci adım sonunda oluşturulan liste, başı 1 sayısı, kuyruğu ise henüz belli olmayan ve Zs değişkeniyle gösterilen bir listedir; **L = [1|Zs].** Kuralın özyinelemeli uygulanmasıyla bu kez birinci listenin ikinci elemanı olan 2 sayısı yeni listenin kuyruğunun birinci elemanı olarak taşınır; **Zs = [2|Zs1].** Birinci listenin boşalmasıyla artık programın gerçeğiyle birleşme sağlanır ve Liste'nin henüz belirlenmemiş olan kuyruğu, Zs1, [3,4] listesine bağlanır. Sonuçta, Zs **[2|[3,4]]** listesine, esas aradığımız L ise **[1|[2|[3,4]]]** listesine bağlanmış olur. Sonuç bize **L = [1,2,3,4]** olarak verilir.

Aynı programa, '**?- ekle(Y,Z,[a,b,c,d]).**' sorusunu yöneltmek, tahmin edebileceğiniz gibi, 'hangi listelerin eklenmesinden [a,b,c,d] listesi elde edilir' an-

* *TÜBİTAK, Bilgi İşlem Daire Başkanı.*

lamına gelir ve Prolog tüm olası çözümleri aşağıdaki sırada verir:

Y = [ ]	**Z = [a,b,c,d]**
Y = [a]	**Z = [b,c,d]**
Y = [a,b]	**Z = [c,d]**
Y = [a,b,c]	**Z = [d]**
Y = [a,b,c,d]	**Z = [ ]**

Bu bölüme listeler üzerine yeni ilişkiler tanımlayan örnek programlarla devam edelim; Şekil 4'de listeler üzerine iki yeni ilişkinin programlarını verdik. Birincisi, bir liste, bir eleman ve bu elemanın listeden çıkartılması sonucu ortaya çıkan liste arasındaki ilişkiyi tanımlar. Bu eleman birden fazla kere listede yer alıyorsa, hepsi listeden çıkarılır. Örneğin, programa, **'?- çıkart([1,3,1,4],1,Kalan).'** sorusunu yöneltirsek, yanıt **Kalan = [3,4]** olur.

```
çıkart([X|Xs],X,Ys) :-
            çıkart(Xs,X,Ys).
çıkart([X|Xs],Z,[X|Ys]) :-
            X ≠ Z, çıkart(Xs,Z,Ys).
çıkart([ ],X,[ ]).


seç(X,[X|Xs],Xs).
seç(X,[Y|Ys],[Y|Zs]) :-
            seç(X,Ys,Zs).
```

Şekil 4

İkinci program ise biraz farklı olarak verilen elemanı listeden ilk gördüğü yerden sadece bir kere çıkarır ve geri kalan listeyi verir. Örneğin, **'?- seç(a,[b,a,c,a],X).'** sorusuna program, **X = [b,c,a]** yanıtını verir. Aynı programın çok daha sık rastlanan kullanımı ise, bir listeden bir elemanı seçmek ve geri kalanların listesini vermek şeklinde olur. Bu amaçla programa **'?- seç(X,[1,2,3],Xs).'** hedefi verildiğinde, ilk yanıt **X = 1, Xs = [2,3]** olur. Programdan aynı hedefe yeni çözümler bulması istenilirse, önce X = 2, Xs = [1,3], daha sonra X = 3, Xs = [1,2] yanıtlarını alırız. Programların çalışmalarının daha detaylı olarak incelenmesini okuyucuya bırakıyoruz.

```
a.    tersi([ ],[ ]).
      tersi([X|Xs],Zs) :-
                  tersi(Xs,Ys),
                  ekle(Ys,[X],Zs).

b.    tersi(Xs,Ys) :- tersi(Xs,[ ],Ys).

      tersi([X|Xs],Akü,Ys) :-
                  tersi(Xs,[X|Akü],Ys).
      tersi([ ],Ys,Ys).
```

Şekil 5

Prolog'ta aynı ilişkiyi tanımlamak için farklı programlama teknikleri kullanabilirsiniz. Örneğin, Şekil 5'te verilen iki program aslında iki liste arasındaki aynı ilişkiyi, *birinin diğerinin tersi olmasını,* tanımlarlar.

Programların her ikisi de, biribirlerinden çok farklı görünmekle birlikte, örneğin **'?- tersi([a,b,c],L).'** sorusuna **L = [c,b,a]** yanıtını verirler. Birinci programın okunuşu şöyledir; *Boş listenin tersi yine boş listedir. Başı X elemanı, kuyruğu Xs olan bir listenin tersi Xs'in tersi olan Ys listesine X elemanını eklemekle elde edilir.*

İkinci program ise yeni bir teknik kullanarak bir listeyi tersine çevirir; Birinci kural argüman sayısını bir artırarak, birinci listenin elemanlarını toplayacağı yeni bir listeyi ilişkiye ekler.Bu ek listeye, içine birinci listenin elemanlarını dolduracağımız için, **Akü** adını verdik. Dikkat ederseniz, Akü listesi önce boş liste olarak programın kuralını çalıştırır ve kuralın ilk özyinelemeli işleyişiyle, birinci listenin ilk elemanı Akü'ye taşınır. Kuralın ikinci çalışmasında ise, birinci listenin kuyruğunun ilk elemanı, yani listenin ikinci elemanı, Akü'nün başına taşınır. Bu işlem birinci liste boşalana kadar devam eder. Birinci liste boşaldığında, Akü listesine birinci listenin elemanları *ters sırada* dizilmiş olur (Neden ters sırada?). Şimdi artık, programın gerçeği Akü'yü Ys ile birbirine bağlar ve sonuç olarak Akü listesiyle aynı içerikte olan Ys listesini verir.

Gelecek bölümde daha uzun programlar yazmaya ve bazı tanınmış bulmacaları Prolog kullanarak çözmeye başlayacağız. Bu bölümü, bir alıştırma ile kapatalım. Aşağıda verilen program bir listeyle ilgili hangi ilişkiyi tanımlar?

```
son(X,[X]).
son(X,[X|Xs]) :- son(X,Xs).
```

DÜZELTMELER

Geçen bölümde birinci sayfanın son paragrafında tek elemanı 1 olan listenin ilk yazılışı, .(1,()) değil, .(1,[ ]) şeklinde olacaktı. Ayrıca, programların bulunduğu mavi çerçevenin altında şekil 3 yazısı unutulmuş. Düzeltir özür dileriz.

(Devam edecek.)

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1..Kc1 2.Şf2 (2.Ff1 Kc7! 3.Vg6 Ve7 4.Vh6 Vh7) 2..Kc7! 3.Vg6 Kf8 4.Vh6 Şg8 kazanır (Hickl-Seirawan, Zagrep 1987).

Çözüm II : 1.Ag6! Af4 (1..Vb6 2.Af8 Af4 3.Afe6! Ag2 4.Ag5 Ae1 5.Vh5 beyaz üstün) 2.Af5! Ae2 3.Ke2 Vd1 4.Kd1 hg6 5.Ae7 Şh7 6.Kd3 Şh6 7.f4 Şh5 8.c3! Ka7 9.Fd1 Ff3 10.Kf3 Şg4 11.Ke5 Kd7 12.Kg5 Şh4 13.Kh3 mat (Waldmann-Dallas, Berlin 1987).

Çözüm III : 1..Fg5! 2.Fg5 Afe4 3.Fe7 Af2 4.Ff8? (4.Fc5 Şh1 5.Fd3! Ag3 6.hg4 Kh6 7.Ff8 Şf8 daha iyiydi.) 4..Şf8 5.Fg2 hg3 6.Kdg1 Ah1 7.Fh1 Kg6 8.Kg6 fg6 kazanır (Kubikova-Ivanka, Balatonföldvar 1987).

SPOR BİYOLOJİSİ

Spordaki rekabet, insanları egzersizin en aşırı şekillerine iter. Bilim adamı için atlet, insan vücudunun egzersize uyum sağlamasının en mükemmel örneğidir. Son 20 yılda kas liflerinin efora (egzersize) cevap olarak ne gibi yapı değişikliklerine uğradığı anlaşıldı.

Efor sonucu bir seri fizyolojik reaksiyon oluşur; bunların amacı kaslara kasılma (kontraksiyon) sırasında gerekli enerjiyi sağlamaktır. Kas kasılması, kas liflerindeki protein moleküllerinin kısalmasıdır; bu olay kalsiyum gerektirir ve enerji harcar. Bu enerjiyi, ATP (adenosin trifosfat) molekülünün parçalanması sağlar. ATP gerçek bir hücre "yakıtı"dır: Bir mol ATP'nin parçalanması 40 kilojoule (kj) enerji sağlar. Ne var ki, kas lifinde depolanmış ATP, şiddetli bir efor, örneğin bir 100 m koşusu sırasında 1-2 saniyede tükenir. Kasın yeniden kasılabilmesi için ATP stoku yenilenmelidir. Kas lifinde ATP'nin yeniden oluşmasını sağlayan 3 metabolik yol vardır. Bu yolların varlığı 20. yüzyılın ilk yarısında bulunmuştu.

Birinci yol, kaslarda az miktarda bulunan enerjice zengin kreatin fosfatın ayrışmasıdır. Bu ayrışma ATP'yi derhal yeniler ve kas lifine 5-7 saniye süren bir enerji sağlar. Kısa süren şiddetli eforlar (örneğin uzun atlama veya 60 m hız koşusu) sırasında bu yol

Egzersizlere kalp, iç salgı bezleri, metabolizma ve hatta bağışıklık sistemiyle ilgili bir seri reaksiyon eşlik eder; bunlar kaslara yeterli enerji sağlamayı ve vücut bütünlüğünü korumayı hedefler. Neden birinci sınıf bir atlette kas yorgunluğu daha geç oluşur? Antrenmanın kas lifleri ve hormonal denge üzerindeki etkileri nelerdir? 20 yıldır sporcular ve antrenman yaptırılan hayvan modelleri üzerindeki çalışmalar, bu sorulara kısmen de olsa cevap verilmesini sağladı.



kullanılır. İkinci yol, ATP'nin glükoz ve glikojen metabolizması sırasında oluşmasıdır. Glikojen kaslarda ve karaciğerde depolanır ve ihtiyaç olunca glükoz molekülleri verir. Glükoz, kas liflerinin sitoplazmasında, glikoliz denen enzimatik bir kimyasal parçalanmayla, pirüvik asit ve laktik aside bölünür. Bu yol, creatin fosfat yolunu tamamlar ve 400 m'lik koşu gibi orta derecedeki eforlarda kullanılır.

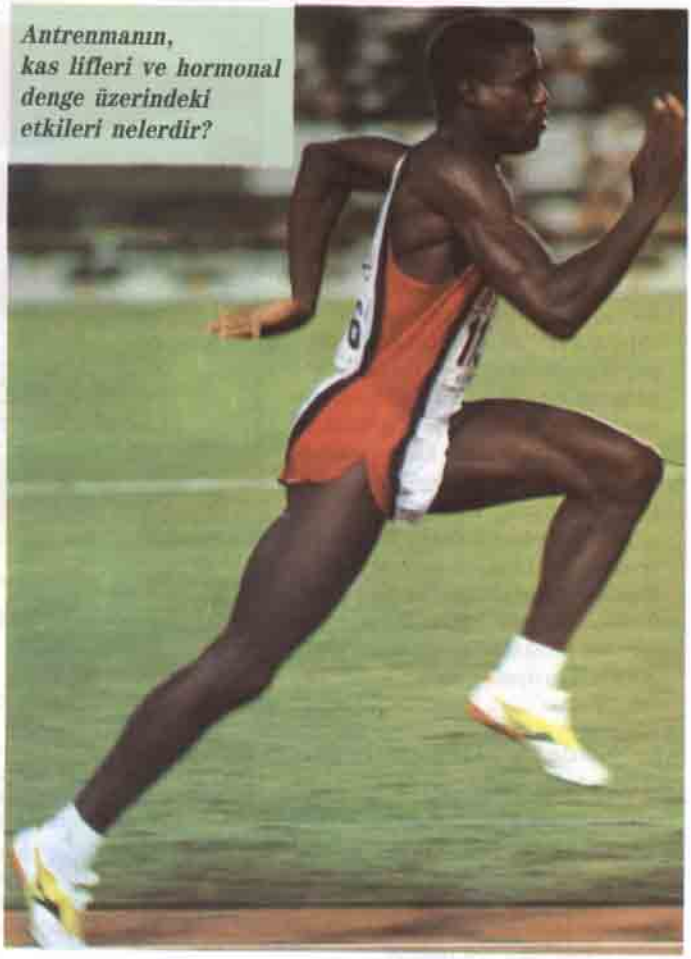
Bu iki metabolizma yolu O_2 yokluğunda da ATP oluşturabildiğinden, "anaerobik (oksijensiz) yol" adını alır. Bu iki metabolik yol, çok şiddetli bir efor sırasında 40 saniyede tükenir. Maraton koşusu gibi uzun süren (en az 2-3 saat) eforlar sırasında, özellikle "aerobik yol" denen üçüncü yol kullanılır. Aerobik yol için oksijen'in varlığı şarttır. Bu defa enerjiyi, glikoliz sonucunda oluşan pirüvik asitin ve yağların parçalanma ürünü olan yağ asitlerinin oksitlenmesi sağlar. Bu oksitlenmeler, hücresel solunumu sağlayan mitokondri adlı minik hücre organlarında yapılır.

Bir kasın bütün kas lifleri aynı metabolik özellikleri göstermez. Yavaş kasılma yapan tip I liflerde aerobik (oksidatif) metabolizma vardır; bu yavaş lifler çok sayıda mitokondri, sayısız kan damarı ve bol miktarda miyoglobin içerir (miyoglobin, kandaki O_2'yi bağlayan ve hücrelere taşıyan, Fe, porfirin ve proteinden yapılmış bir moleküldür). Miyoglobin bu liflere kırmızı renk verir. Bu liflerde yedek enerji deposu olarak yağlar da (trigliserid) bulunur.

II B denen kas lifleriyse, aksine hızlı ve kuvvetli kasılma yapar. Bu lifler bol glikojen içerir ve enerjiyi glikoliz ile sağlar. Bu liflerin damarları, mitokondrileri ve miyoglobinleri azdır. Nihayet tip II A denen kas lifleri, tip I ile II B arasında özellikler taşır. Bu lifler hızlı ve güçlü olup hem oksidatif hem glikolitik özellikler gösterir. Liflerin kasılma hızı, kasılıcı proteinlerin yapısına ve ATP'yi parçalayan enzimlerin aktivite derecesine bağlıdır.

Bu üç tip kas liflerinin kaslardaki dağılımı bir kastan ötekine değişir. Örneğin yerçekimine karşı ayakta durabilmemizi sağlayan bacak açıcı (extensor) kaslar, ayak bükücü kaslara göre daha çok sayıda yavaş lifler içerir. Aynı kasta yavaş ve hızlı liflerin oranı kişiye göre de değişir. Bu liflerin kasılmaya katkısı, kasılmanın şiddetiyle ilgilidir. Zayıf kasılmalarda tip I aktifdir; kasılma şiddetlendikçe tip II lifler göreve çağrılır.

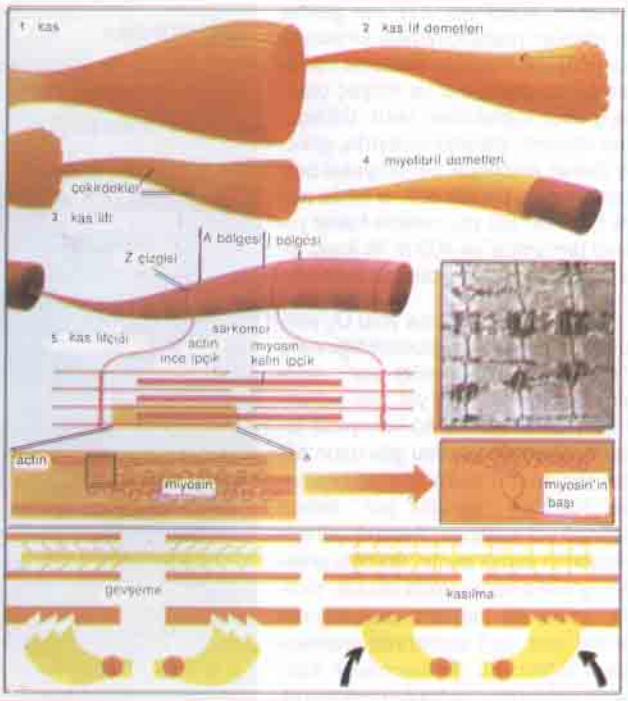
Antrenmanın, kas lifleri ve hormonal denge üzerindeki etkileri nelerdir?



Yavaş liflerin enerji verimi, hızlı liflerinkine üstündür; bir diğer deyişle aynı işi yapmak için, yavaş lifler hızlı liflerden daha az enerji harcar.

Kas egzersizleri sırasında kaslara O_2 ve enerji verici maddelerin gelişi artar. Akciğerde gaz değişimi hızlanır, daha fazla O_2 tüketilir, daha çok CO_2 oluşur. Kalp hızı artar, kalbin her vuruşta (sistol) vücuda gönderdiği kan hacmi ve buna paralel olarak kanın taşıdığı O_2 artar. Kanın vücutta dağılımı da değişir. Efor sırasında kan kaslara hücum eder, organlara (karaciğer, böbrek vb.) giden kan ise azalır.Bu değişmeler, iç organlara sinir veren otonom sinir sistemindeki yeni dengelerle sağlanır (bu sinirler sayesindedir ki, efor sırasında kalp etkinliği artar ve kasılmakta olan kasların damarları genişler). Otonom (iç organ) sinir sisteminin sempatik sinirleri vücut savunmasını harekete geçirir ve uyanıklık durumunu arttırır; bunların karşıtı olan parasempatik sinirlerse enerji tasarrufu ve depolanması sağlar. Efor sırasında sempatik sinir sistemi, parasempatikten çok daha aktifdir; efor şiddetlendikçe sempatik sinir sistemi aktivitesi ve buna paralel olarak O_2 tüketimi, kalp hızı ve kalbin vücuda pompaladığı kan belli bir tavan değere kadar artar; bu tavan değere erişildikten sonra efor şiddetlense de bu üç parametre aynı kalır.

Her kas, demetler şeklinde birleşmiş kas liflerinden oluşur (1 ve 2). Kas lifi, kendine özgü çok büyük bir hücredir, çok sayıda çekirdek içerir(3). Liflerin içinde miyofibril (lifçik) demetleri bulunur(4). Miyofibriller kasılabilen protein ipçiklerinden yapılmıştır; mikroskopta bu ipçikler üzerinde enine çizgiler görülür (kare resim). Bu nedenle iskelete bağlı kaslara "çizgili kas" da denir. Miyofibrilin çizgili görünümü, koyu renkli A bölgeleri ve açık renkli I bölgelerinin birbirini izlemesinden ileri gelir. I bölgelerinin ortasında koyu renkli Z çizgisi vardır. İki Z çizgisi arasındaki bölüme sarcomer denir. Bir miyofibrilde ince actin ve kalın actomiyosin ipçikleri bulunur(5). Kasılma sırasında ince ipçikler kalın ipçikler arasında kayar. Bu olay Ca iyonları gerektirir. Gereken enerjiyi ATP'nin ayrışması sağlar.



Akciğerde Gaz Değişimi ve Kalp Debisi Egzersizin Şiddetiyle Orantılı Olarak Artar, Böylece Kaslara Yeterince Oksijen Getirilmesi Sağlanır

Az önce belirttiğimiz gibi egzersiz şiddeti belli bir sınır değere ulaşınca, kalp hızı ve kalbin attığı kan artık daha fazla artırılamaz, kaslara getirilen O_2 tüketimi kişiye göre çok değişir: Hayatı oturarak geçenlerde O_2 tüketimi kilo başına dakikada 30-35 ml iken, maraton koşucularında 80 ml/Kg/dakika'dır. Kalp hızı da yaşa bağlı bir maksimumdan daha fazla artırılamaz (maksimum kalp hızı = 220 - yıl olarak yaş $\mp$ 10, örneğin 70 yaşında birinde erişilebilecek maksimum kalp hızı = 220 - 70 $\mp$ 10 = 150 $\mp$ 10). Bununla beraber efor şiddeti, maksimal aerobik (O_2li) enerji seviyesini aşabilir. Bu durumda gereken ek enerji, kas liflerinde anaerobik (O_2siz) yolla sağlanır. Bu durumda glikojen tüketimi ve glikoliz ürünü olan laktik asit artmıştır. 1950'li yıllardaki çalışmalar göstermiştir ki, efor sırasında hipofiz bezince salgılanan idrar azaltıcı hormon (ADH = antidiüretik hormon = vasopressin) ve böbreküstü bezlerince salgılanan aldosteron hormonu artarak, böbreklerden idrar yoluyla su ve tuzların kaybını önler, böylece terlemeyle su ve tuzların kaybı telafi edilmiş olur, iç ortamın dengesi korunur (homeostaz).



Spordaki başarılarını artırmak için sporcular bazen dopinge başvurur. Anabolizanlar diye bilinen sentetik erkeklik hormonları (sentetik androjenler) kasları büyütürler. Ünlü koşucu Ben Johnson'un 1988 Seul Olimpiyatlarında doping olarak anabolizan kullanması, onun diskalifiye edilmesine neden oldu. Anabolizan denen doping maddeleri karaciğer kanserini artırmaktadır.

Diğer bazı hormonlar ise kas liflerine enerji sağlayan bileşiklerin yapılmasını hızlandırır. Adrenalin, glucagon ve büyüme hormonu, karaciğerde glikojen ile yağ dokuda lipidleri (yağ) parçalar; bunun sonucu kanda glükoz ve yağ asitleri artar. Cortisol karaciğerde, proteinlerin yapıtaşları aminoasitlerden glükoz yapılmasını artırır (glüko-neogenez).

Efor sırasında kanda artan testosteron ve somatomedin hormonları vücutta protein sentezini artırırlar. Paradoksal olarak egzersiz sırasında kan insülin seviyesi azalır; oysa bu hormon kas liflerinin glükoz almasını kolaylaştırır.

Egzersiz, yağların ve glükozun kaslar tarafından kullanılmasını artırır. Çalışan kaslara daha fazla kan gelince, kaslardaki glükoz ve yağ asitleri ve bunların parçalanma ürünleri artar. Ayrıca kas liflerinin insüline duyarlığı artar ve böylece kasılan lifler daha fazla glükoz alır. Yağ asitlerinin mitokondrilere geçişi ve orada oksitlenmesi de hızlanmıştır.

Buna rağmen organizmanın efor kapasitesi sınırlıdır. Efor eninde sonunda kas yorgunluğuna neden olur. Bunun nedeni ne olabilir? Maraton, 800 m serbest yüzme, ski ve bisiklet yarışları gibi dayanıklılık gerektiren sporlar sırasında, karaciğer ve kas glikojen stoklarının tükenmesi sonucu, kan glükoz seviyesi düşer (hipoglisemi). Ayrıca yavaş liflerce aşırı yağ yakılması, kanda ketonlar denen toksik ürünlerin birikmesine neden olur, kan pH'sı düşer (kanda asitler artar) ve kişi yarı komaya girebilir. Efor sırasında terlemeyle su kaybı, vücudun kurumasına (dehidratasyon) ve plazma volümünün % 20 azalmasına neden olur; bunun sonucu kalp pompası görevini tam yapamaz. Bu sırada kas liflerinde mikroskopik lezyonlar (tahribat) oluşur.

Daha Hafif Eforlarda Kas Yorgunluğunun Nedeni Farklıdır

400-1500 m koşuları ve hızlı patinaj gibi daha kısa süren eforlarda enerji oluşumu anaerobiktir ve kas yorgunluğunun nedeni farklıdır. Kas lifinde laktik asit birikmesi, glikolizi ve dolayısıyla ATP yenilenmesini yavaşlatır. Bunun sonucu "laktik asidoz" denen tehlikeli bir durum doğar: Kanın asitleşmesi, kramplar, büyük bir yorgunluk, karın ağrıları ve midebağırsak bozuklukları. Ancak son yıllarda lactat'ın tek başına eforu sınırlandıramayacağı anlaşıldı. Kaliforniya Üniversitesi'nden G.A. Brooks'a göre, II B tipi kas liflerinde anaerobik (O_2 siz) olarak oluşan laktik asit, aerobik liflerce (tip I lifler ve kalp kası) yakıt olarak kullanılmaktadır.

Bugün bu gibi orta şiddetteki eforlarda, protein yıkımı sonucu kanda amonyağın arttığı (beyin için toksik), kas liflerine Ca iyonları girişinin azaldığı ve ATP yıkımı sonuca inorganik fosforun arttığı ve bunların kas yorgunluğu yarattığı düşünülmektedir. Uzun atlama ve 60 m koşusu gibi çok kısa süren çok şiddetli eforlarda lokal ATP ve creatin fosfat azalışının egzersizi sınırlandırdığı anlaşılmıştır.

Efor, bağışıklık sistemini de etkilemektedir. Fransa'da Cochin-Port Royal Tıp Fakültesi'nde yapılan hayvan deneylerine göre, tek bir egzersiz bile dalak bağışıklık hücrelerini ve kan akyuvar sayı ve aktivitesini geçici olarak etkiler. Genellikle kan bağışıklık hücreleri artarsa da bu hücrelerin fonksiyonu artabilir veya azalabilir. Gerek spor yapmayanların, gerekse şampiyonların kas yorgunluğunu azaltmak için antrenman yapmaları şarttır. Antrenmanın iki amacı vardır: Yorgunluğu geciktirmek ve kas kuvvetini arttırmak. Ski'de, yüzmede ve bisiklete binmede yorgunluğu geciktirmek için hergün tekrarlanan, orta şiddette, uzun süren ve büyük kas gruplarını çalıştıran antrenmanlar gerekir. Bu antrenmanlar haftada en az üç gün, her keresinde en az 30 dakika ve maksimum O_2 tüketiminin % 70 ine karşılık bir hızla yapılmalıdır. Şampiyon atletler hergün 4-6 saat antrenman yapar.

Antrenmanın yararları, kas liflerinin oksidatif (aerobik) potansiyelini artırmak, lipidlerin (yağların) hemen yakılmasını ve glikojen depolarının ekonomik kullanılmasını sağlamaktır. Antrenman kas liflerin-







deki mitokondri sayısını artırır ve aerobik (O_2 ile çalışan) yolu kuvvetlendirir.

Antrenman altı hafta sonra tip II hızlı liflerin tıp I yavaş liflere dönüşmesine neden olur; hızlı kasılma yapan proteinler yavaş kasılma yapan proteinlere dönüşür. Antrenman, kaslardaki kılcal damar-

özellikler	I kırmızı	II IIa beyaz	IIb
liflerin yüzeyi (mikron kare)	3,9	4,9	5,2
kasılma hızı	yavaş	orta	hızlı
oluşan kuvvet	•	• •	• • •
yorulma	•	• •	• • •
esas metabolizma	aerobik	karışık	anaerobik
mitokondri sayısı	• • •	• •	•
lif başına kılcal damar sayısı	4-5	3-4	3
miyoglobine	• • •	• •	•
stok edilmiş maddeler			
glikojen	• •	• •	• • •
trigliseridler	• • •	• •	•
miyosin-ATPase	•	• • •	• • •
miyosin	yavaş	hızlı yavaş	hızlı
ortalama oran			
bacak arkası kasları	% 85	% 15	
kol üçbaşlı kası	% 30	% 70	
Diz dış geniş açıcı kası	% 53	% 47 (% 33)	(% 14)

İki tip kas lifi vardır: Yavaş ve hızlı. Yavaş kasılma yapan tip I lifler, aerobik (oksijenli) metabolizmayla kasılır. Bu kaslar uzun süren eforlarda rol alır. Yerçekimine karşı dik durmamızı sağlayan kaslar bu gruptandır. Bu tip kaslar çok sayıda damar içerir. Oksijen bağlayıcı bir protein olan miyoglobin içerdikleri için kırmızıdırlar. Bunların aksine tip II B lifler, hızlı ve şiddetli kasılmalar yaparlar ve kısa süreli şiddetli eforlarda kullanılırlar. Tip II B lifler, enerjiyi glikolizle elde eder (anaerobik yol). Bu lifler kol üç başlı kası (triceps) gibi kaslarda çok bulunurlar. Liflerin özellikleri antrenmanla değiştirilebilir.

ları da (kapiller) artırır. Böylece kasın O_2 ve yakıt alma hızı da artmış olur. Bütün bu değişmeler antrenmanın 2. haftasında başlar ve 3-6 ay sonra maximum olur. Antrenmanlar kesilirse, kas birkaç haftada eski haline döner.

Antrenmanlar O_2 taşınmasını da artırır; bu özellikle kalbin efora uyumu sonucudur. Şöyle ki, antrenmanlı bir kişide antrenmansız bir kişiye göre belli bir efor seviyesinde kalp daha az hızlanır; fakat her vuruşta daha çok kan pompalar, kalp dakika hacmi (kalbin 1 dakikada pompaladığı kan) aynı kalır. Bu şekilde kalbin verimi artırılmış olur. Bu gibilerde dinlenme sırasında kalp hızı dakikada 50'nin altına düşer. Spor yapmayanlarda kalp dakika hacmi 18 L iken, bisikletçilerde yarış sırasında 30 L/dakika'ya çıkabilir. Kalbin bu uyumlarını sağlayan şey nedir?

Kobay deneyleri sonuçlarına göre antrenman, kalp kasının kalınlaşmasına (hipertrofi) yol açmaktadır; bu sırada kas proteini miyozinin yapısı ve kas liflerinin Ca alışı değişir. Böylece kalp kasının kasılma süresi (sistol) uzar, ayrıca kalp kası iki vuruş arasında daha iyi gevşer; bu ise kalbin kanla daha iyi dolması ve kalbi besleyen koroner damarların daha çok kan alması demektir. Antrenman, organizmanın iç ortamını sabit tutma (homeostaz) ve hormonal denge konusunda da efora uyumu sağlar. Antrenman, antrenmanlı kişinin iç organlarının (böbrekler, karaciğer), efor sırasında daha çok kan almasını ve kan basıncının daha az yükselmesini temin eder, dinlenme sırasındaki kan hacmini artırır.

Dayanıklılık Antrenmanları Testosteron Seviyesini Azaltır, Beyindeki Endorfinleri Artırır

Dayanıklılık antrenmanı, dinlenme sırasındaki kan testosteron (erkeklik hormonu) seviyesini azaltır; bu erbezlerinin yetmezliğine değil, yeni düzenleyici mekanizmalara bağlıdır. Antrenman, ayrıca beyindeki endojen morfinleri (beynin kendi sentez ettiği morfin benzeri maddeleri, örneğin beta endorfinleri) artırır. Beta endorfinler, hipofiz bezinin büyüme hormonu ve gonadotropik hormonlar (kadınlarda âdetleri düzenleyen, erkekte testosteron yaptıran hipofiz hormonları) yapışını azaltır. Endorfinler, morfin gibi ağrı keser ve alışkanlık yapabilir. Koşucuların sebatlı oluşu acaba bu son etkilere mi bağlıdır?

Kasların kasılma hızını ve şiddetini artırmaya yönelik antrenmanlar, dayanıklılık antrenmanlarından çok farklı, hatta onlara karşıt sonuçlar verir. Bu antrenmanlar kısa süreli ve şiddetli eforlar olup haftada birçok kere tekrarlanır. Amatörlerin "kas yapma" egzersizleri bu gruptandır. Bu tip antrenmanlar sonucu, hızlı liflerin çapının artmasıyla birlikte kas irileşmesi (hipertrofi) görülür. Kas lifleri içindeki miyofibrillerin (kas lifçikleri) sayısıyla birlikte hızlı kasılma yapan proteinlerin sentezi artar. Bu değişmeler, muhtemelen kas liflerinin çevresinde yer alan ve embriyoner kas hücrelerini andıran uydu hücrelerce meydana getirilmektedir. Duke Üniversitesi'nden N.G.Morrow'a göre, tavşan kaslarının 3 hafta süreyle elektrikle uyarılması, kasta "fibroblast büyüme faktörü"nü artırmakta, bu madde ise uydu hücreleri aktive ederek onların komşu kas lifleriyle birleşmesine neden olmaktadır.

Kasın kuvvetlenmesine paralel olarak, dinlenme sırasında serbest testosteron/total testosterone oranı artar. Büyüme hormonu da antrenman ve onu izleyen dinlenme sırasında artar. Bütün bunlar, protein sentezini ve anaerobik (oksijensiz) metabolizma (glikoliz) enzimlerini artırırken kastaki kılcal damar dolaşımını, mitokondri sayısını ve aerobik (oksidatif) enzimleri de artırır. Glikojen harcanması hızlanır. Böylece öncelik anaerobik metabolizmayla ATP'nin yenilenmesine, yani kas enerjisini artırmaya verilmiştir. Ancak şiddetli ve uzun süren egzersizlerden sonra yeterince dinlenme yapılmaması "aşırı antrenman sendromu" denen bir hastalığa yol açar; bu, yarışmalara giren sporcularda büyük hayal kırıklıklarına yol açan bir durumdur. Bu hastalık, spor bilgileri da-

TERCÜMANLI TELEFON

Yakın bir gelecekte Japonlar, Almanlar ve Amerikalılar telefonda arada tercüman olmadan kendi dilleri ile konuşabilecekler. Bir bilgisayar beynine bağlı olan sistemin 500 kelimelik bir kelime kapasitesi bulunmaktadır. Her bir kelime çok kısa bir süre içinde tercüme edilmekte ve telefona aktarılmaktadır. Siemens öncülüğünde bir araştırmacı grubu tarafından geliştirilen sistem yakında telefonla tercümeli konuşmaya daha büyük olanaklar sağlayacaktır.



ha az olduğundan, amatörlerde daha sıktır. Bu hastalıkta sporcunun performansı (spor yapma kapasitesi) birdenbire azalır ve depresyon şeklinde ruhsal belirtiler ortaya çıkar. Buna ek olarak bir takım kronik iç salgı bozuklukları görülür: Serbest testosteron/cortisol oranı azalır ve bunun sonucu protein yıkımı artar, kadınlarda hormonal dengesizlik âdet bozukluklarına yol açar; alyuvar oluşumu ve Fe metabolizması bozuklukları kansızlık yapar; glikojen depoları ve kas kuvveti azalır. Bu sırada bağışıklığın azalması da olasıdır.

Bazı Sporlar Kaslarda Birkaç Haftada İyileşebilen Mikrolezyonlar Yapar

Spor yapanların kaslarında çoğu kez mikrolezyonlar (küçük tahripler) görülür. Bu gibi lezyonlar özellikle uzun süren veya kası hem geren hem kastıran sporlarda görülür. Bu gibi sporlarda elektron mikroskobu kas liflerinin % 30'a kadar varan bir bölümünde lezyonlar ortaya koyar. Kas lifi zarı parçalanmış, kasılma elemanları arasındaki bağlantı kaybolmuştur.

Bu gibi mikrolezyonlarda kas lifinin içindeki hücre içi maddeler (miyoglobin, enzimler) lifin dışına sızar ve oradan kana ve idrara geçer. Bereket ki, 2-3 hafta içinde protein sentezi artırılarak kas onarılır. Chicago'dan B.Russel, bu mikrolezyon bölgelerinde, kasılma yapan proteinlerin mRNA'larının biriktiğini gösterdi. Bunlar lif çekirdeklerinden ve uydu hücrelerinden gelmekteydi.

Sporda doping de çok yaygındır. Amfetamin gibi merkez sinir sistemi uyarıcıları yorgunluğu geciktirir; amfetaminler morfin benzeri ağrı kesicilerle birlikte alındığında, bu etki daha belirgindir. Bu durumda bitkinlikten ölmek veya akıl hastalığı belirtileri göstermek çok sıktır. 1967'de bisikletçi Tom Simpson Fransa Bisiklet Turu sırasında amfetaminle bitkin düşerek öldü. Son 25-30 yılda doping olarak, protein sentezini artıran sentetik anabolizanlar yüksek dozda kullanılmaktadır. Ben Johnson 1988 Seul Olimpiyat Oyunlarında bu nedenle diskalifiye oldu. Anabolizanlar, kas egzersizleri ve aşırı proteinli bir diyetle beraber, kas büyümesi (hipertrofi) yaparlar; bu ise kas kuvvetini ve gücünü artırır. Ne var ki, bu hormonlar aynı zamanda, karaciğer kanseri, karaciğer yetmezliği vb. yapabilmektedir. Diğer doping maddeleri şunlardır: Beta blokerler, adrenalin reseptörlerini bloke ederek titremeyi azaltmaktadır; yağların yakımını hızlandıran kafein aynı zamanda bir beyin uyarıcısıdır, alkol ve kokain gibi... Esrar ise yarışmadan önce aksine sinirleri yatıştırıcıdır.

Turnuvalarda bu maddelerin kullanımı yasaktır, alınmış oldukları basit bir idrar testiyle kanıtlanabilir. Bunun üzerine bazı sporcular doping olarak "doğal" maddelere (vücutta zaten az miktarda yapılmakta olan hormonlara) başvurdu: Testosteron saldırganlığı artırıyor, cortisol merkez sinir sistemini uyarıyor, büyüme hormonu bilimsel bir temel olmadan telkin gücüyle kuvveti çoğaltıyor ve eritropoietin alyuvar yapımını artırarak kanın O_2 taşıma gücünü yükseltiyor. Tedavi dozlarının çok üstünde alınan ve idrar ve kan testleriyle "suçüstü yapılamayan" (bu maddeler az veya çok herkesin idrar ve kanında bulunmaktadır) bu doğal "ilâçlar", zararlı etkilerini göstermeye başladılar: Testosteron çocuk yapma olayını bozdu (yüksek doz testosteron sperm sayısını azaltıcıdır); cortisol kemikleri ve kirişleri tahrip etti, mide ve barsak iç zarında yaralar oluşturdu ve bağışıklığı azalttı; eritropoietin tansiyonu yükseltti ve kalp yetmezliğine neden oldu.

Aşırı antrenman ve doping yapılmazsa spor ve egzersiz çok yararlıdır: Sporcularda kalp ve damar hastalıkları, şeker hastalığı ve enfarktüs azalır. Spor yaşlıların dinç kalmasını ve çocukların büyümesini sağlar.

Her konuda olduğu gibi spor fizyolojisi konusunda da henüz bilinmeyen birçok nokta bulunmaktadır ve sürekli bilimsel araştırmalara ihtiyaç vardır.

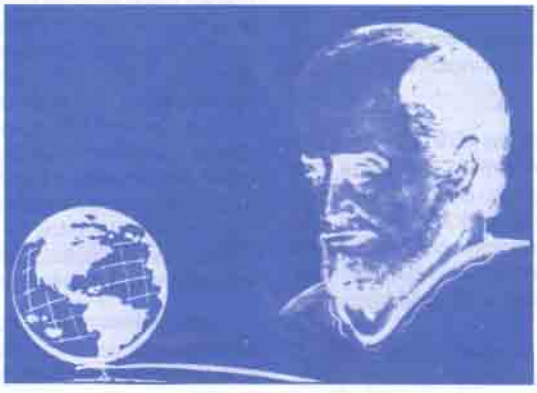
Recherche Temmuz-Ağustos 1992'den kısaltarak çev.: Doç.Dr.Selçuk ALSAN

Bilimin Öncüleri

ARŞİMET (ARCHİMEDES) (M.Ö. 287-212)

Cemal YILDIRIM*

Bu sayıdan başlayarak bir süre her ay, "öncü" dediğimiz bir bilim adamını tanıyacağız. Yaşadığımız dünyayı doğru değerlendirmenin başta gelen koşulu kuşkusuz bilimi yeterince anlamaktır. Ders kitaplarında öğretilenler, ne yazık ki, çoğu kez bir yığın ezber bilgi olmaktan ileri geçmemekte, araştırma etkinliğini algılamaya elvermemektedir. Oysa bilim deneyimsel bir süreçtir; kafaya doldurulacak bir yığın bilgi değildir. Bilim doğruyu bulma, olup bitenleri açıklama arayışı sürecinde ussal olduğu kadar imgesel ve duygusal tüm yetilerimizi içeren bir etkinliktir. Kişi bu etkinliğe katılabildiği ölçüde bilimi anlama olanağı bulur. Öncü bilim adamlarını tanıma, özellikle genç kuşakta, bilimsel etkinliğe katılma çoşkusuna yol açabilir. Üstelik, ele alacağımız her büyük bilim adamının kişiliğinde hepimiz için özenilecek bir değer, saygın bir örnek vardır. Okuyucunun o değeri yakalaması, o çoşkuyu yaşaması dileğiyle!



Seçkin bilim adamları çoğunluk kimi çarpıcı imajlarla hafızalarda yer etmiştir: Engizisyon önünde sorgulanan Galileo; dalından kopan elmanın yere düşmesiyle, ayın dünya çevresindeki devinimini birleştiren Newton; gemi üzerinde beş yıl süren doğa incelemesi gezisine çıkan Darwin; Bern patent ofisinde sıradan bir görevliyken, $E=mc^2$ denklemini oluşturan Einstein; banyodan sokağa çıkıp "Buldum, buldum!" diyerek çıplak koşan Arşimet.

Arşimet, neyi bulmuştu? Neyin çoşkusu içindeydi?

Bu soruyu yanıtlamaya geçmeden kısaca Arşimet'in yaşadığı dönemi tanıyalım.

Yunan kökenli bir aileden gelen **Arşimet**, Sicilya'nın Siraküz kentinde doğdu. Babası tanınmış bir astronomdu. Öğrenimini, dönemin bilim merkezi olan İskenderiye'de tamamladı; **Euclid** geometrisi onu neredeyse büyülemişti. Siraküz'e döndükten sonra tüm yaşamını matematik ve bilimsel çalışmalara verdi.

Arşimet'in dikkat çeken bir özelliği çok yönlü bir araştırmacı olmasıydı; İlgi alanı kuramsal matematikten uygulamalı fizik ve savaş mühendisliğine uzanan çeşitli alanları kapsıyordu. Bilimsel kişiliğinde, göz alıcı teknisyen becerisiyle, üstün matematik yeteneğinin birleştiğini görmekteyiz. Ama ilgi odağında öncelikle koni kesitleri, hidrostatik ve dengeye ilişkin kuramsal sorunlar yer alıyordu. Problem çözme büyük tutkusuydu. Söylentiye göre, kumsalda bir geometri problemi üzerinde uğraşırken kendisine yaklaşan Romalı askerlerin farkına varmaz, saldırıya uğrayarak yaşamını yitirir.

Sorumuza dönelim: Arşimet neyin heyecanıyla kendini sokağa atmıştı? Ayrıntıya girmeden yanıtı bir cümlede verelim: Fizikte şimdi "Arşimet ilkesi" diye bilinen bir doğa yasasını bulmanın heyecanıyla!

Hikâyeyi hemen herkes bilir: Siraküz'ün despot kralı Hiero, ölümsüz Tanrılar Tapınağı'na konmak üzere kentin tanınmış kuyumcusuna som altından bir taç yapması emrini verir. Kuyumcu, kralın sağladığı altın ağırlığında tacı zamanında tamamlar, teslim eder. Ne var ki, kimi söylentiler kralı, tacın yapısına gümüş karıştırıldığı kuşkusuna düşürür. Kral gerçeği öğrenmek ister.

Daha o zaman her maddenin kendine özgü bir ağırlığı olduğu, örneğin, bir altın parçasının aynı büyüklükteki gümüş parçasından daha ağır çektiği biliniyordu. Ne var ki, kralın elinde aynı biçim ve büyüklükte saf altından başka bir taç yoktu ki, ağırlık mukayesesi yapabilsin. Bilinen tek seçenek tacı eritip küp biçiminde dökmek, aynı büyüklükteki küp altınla terazide tartmaktı. Ama bu çözüm,

* *ODTÜ. Emekli Öğretim Üyesi.*

uzun emek ve ince bir ustalıkla işlenmiş olan tacı yok etmek demekti. Sorun, tacı bozmaksızın kullanılan altın miktarını belirleyebilmekti. Buyurgan kral çaresizdi, ama aptal değildi. Sonunda bilime başvurma gereğini anlar, sorunun çözümünü Arşimet'den ister.

Hikâyede, Arşimet'in çözüm arayışında düşünsel düzeyde nasıl bir uğraş verdiğinden söz edilmiyor; sadece, banyo küvetine ayak attığında çözümün bir anda aklına nasıl geldiği vurgulanıyor. Arşimet, küvete ayak atınca su düzeyinin yükseldiğini fark eder, oturunca suyun taştığını görür ve hemen suya daldırılan bir nesnenin oylumunun, yapısal biçimi ne olursa olsun, taşırdığı suyun oylumu ile belirlenebileceğini anlar. Öyleyse yapacağı şey basitti: Suyla dolu bir kaba tacı daldırmak, oylumu taşan suyun oylumuna denk altın parçasıyla tacı tartmak! Deney tacın saf altın olmadığını ortaya çıkarır; kurnaz usta suçunu yaşamıyla öder sonunda.

Hikâye bu. Gelelim olayın bizi ilgilendiren yönüne.

İlk bakışta, pratik düzeyde sıradan görünen bu buluş, aslında, bilimsel yöntemin işleyişini gösteren ilginç bir örnektir. Araştırmacı çözüm isteyen bir sorunla karşı karşıyadır. Sorun, ne salt mantıksal düşünmeyle çözümü verilebilecek matematiksel türden, ne de klasik Yunan filozoflarının yönelik olduğu metafiziksel türden bir sorundu. Sorun, çözümü gözlem ve gözleme dayanan düşünce (hipotez) gerektiren bir sorundu. Tacın som altından olup olmadığı sorusuyla, küvetteki su düzeyinin değişmesi gözleminin ilişkisi ne olabilirdi? Küvete girildiğinde su düzeyinin değiştiğini fark etmek bir gözlemdir. Olasıdır ki, Arşimet'ten önce de pek çok kimsenin gözünden kaçmamıştır bu olay. Ama Arşimet'e gelinceye dek hiç kimsenin gözlem konusu bu olayla herhangi bir nesnenin maddesel niteliği arasında ilişki kurduğunu bilmiyoruz. Bir araştırmacıya üstün bilim adamı kimliği kazandıran şey (buna ister sezgi, ister yaratıcı zekâ, ister deha diyelim) işte sıradan kimselere kapalı kalan bu türden bir ilişkiyi kurabilmektir.

Arşimet'in aynı soruna ilişkin bir başka gözlemi daha vardır: Küvete oturduğunda, su düzeyindeki yükselmenin yanı sıra gövde ağırlığında hissettiği hafifleme. Bu ikinci gözlem onu, sonucu bakımından çok daha önemli yeni bir ilişki kurmaya götürür; Hafiflemenin taşan suyun ağırlığına eşit olması. Bu demektir ki, sudan daha yoğun bir nesne, suya daldırıldığında, taşırdığı suyun ağırlığınca ağırlığından yitirir. "Arşimet ilkesi" denen bu ilişki hidrostatik diye bilinen fizik dalının temel taşıdır. Ne var ki, iş bu kadarla kalmaz; Arşimet, hidrostatiğin temelini attığı gibi, fiziğin ana dalı mekaniğin de temelini atar.

Kaldıraç, pratik yararı çok eskiden bilinen, çeşitli uygulama alanları olan bir ilkeye dayanır. Helenist dönemden 2000 yıl öncesine uzanan Asur ve Mısır uygarlıklarına ait pek çok yapı ve yontularda ilkenin örneklendiği görülmektedir. Arşimet'in yaptığı ilkeyi teorik yönden temellendirmek olmuştur. Geçmişten gelen uygulama ve gözlem birikimi ilkeyi doğrulayıcı nitelikteydi kuşkusuz; ama bu Arşimet için yeterli değildi. Arşimet, "Eşit olmayan iki ağırlık, destek noktasından bu ağırlıklarla ters orantılı mesafelerde dengelenir," diye dile getirdiği ilkeyi bir yasa (ya da teorem) olarak ispatlama yoluna gider. Bunun bilinen en çarpıcı örneğini Euclid geometrisi ortaya koymuştu. Euclid'i örnek alan Arşimet, benzer başarıyı önce hidrostatikte, sonra mekanikte gösterir. Matematikte bir teoremin ispatında olduğu gibi, kaldıraç ilkesinin ispatında da doğruluğu ya apaçık sayılan, ya da gözlemsel olarak kanıtlanmış birkaç temel önermeye (aksiyoma) ihtiyaç vardı. Nitekim Arşimet ispatında şu iki önermeyi öncül olarak almıştır:

1) Destek noktasından eşit uzaklıkta bulunan eşit ağırlıklar dengede kalır.
2) Destek noktasından eşit olmayan uzaklıklardaki eşit ağırlıklar dengeyi bozar; daha uzakta olan ağır basar.

Arşimet, bu iki önermenin kaldıraç ilkesini (ya da bu ilkeye eşdeğer olan çekim merkezi ilkesini) içerdiğini sezmiş, sezgisini mantıksal yoldan kanıtlamak istemişti. Böylece geometri dışı bir çalışma alanında, hem ideal gördüğü geometrik modeli gerçekleştirmiş, hem de öncül olarak aldığı iki önermeye dayanarak kaldıraç ilkesini ispatlamış oluyordu.

Arşimet, kuşkusuz, antik dünyanın ilk ve en büyük bilim adamıydı. Bugün dünyamıza gözlerini açsa ne bilimimiz ne de bilime dayalı teknolojimiz onu fazla şaşırtacaktır, herhalde! Onun, çoğu kez gözden kaçan, ama belki de en büyük başarısı araştırma etkinliğinde gözlem ile ussal çıkarımı birleştirmesi, modern anlamda bilimsel yöntemin ilk özgün örneğini ortaya koymuş olmasıdır. Arşimet'in yaşadığı dönemin ne denli ilerisinde olduğunu gösteren bir kanıtı da Rönesans'ın eşsiz dehası Leonarda da Vinci'nin ona gösterdiği özel ilgide bulmaktayız. Leonarda, Arşimet'in bıraktığı yazılı metinleri elde etmek için inanılmaz bir çaba içine girmiş, kimi çalışmalarında onu örnek almıştı. Mekanik alandaki tüm buluş ve icatlarına kaşın, Arşimet'in asıl ilgi odağı geometri idi. Öyle ki, bir silindirin oylumunun, içine yerleştirilen bir kürenin oylumuna olan oranı üzerindeki buluşunu en büyük başarısı sayıyordu. Övündüğü bir başka buluşu da giderek artan sayıda kenarlı, düzgün Poligon kullanarak dairenin çevresiyle çapının oranının $3\frac{10}{71}$ den büyük $3\frac{1}{7}$ den küçük olduğunu saptamasıydı. Romalıları, Siraküz'ü işgalden üç yıl alıkoyan savaş araçlarının yanı sıra, icat ettiği değer mekanik aygıt ve oyuncaklar kendi gözünde yalnızca boş zamanlarını dolduran eğlendirici işlerdi.

Problem çözme coşkusunu, banyodan sokağa fırlayarak "Buldum, buldum!" seslenmesiyle açığa vuran Arşimet, bilimde atılım gücünü, "Bana bir dayanak gösterin, tüm dünyayı yerinden oynatayım!" çağrısıyla dile getirmişti.

ÇALIŞMA ALANLARININ DÜZENLENMESİNDE SOSYO-ERGONOMİK YAKLAŞIM

Dr. Ferda ERDEM

Zamanımızın büyük bir bölümünü geçirdiğimiz çalışma alanları, uzun bir süre yalnızca üretim sistemlerinin etkinliği ve çalışanların güvenliği açısından ele alındı. İşletmenin kaynaklarından biri olan çalışma alanları, bugün teknik ve sosyal işlevi birlikte alınarak sosyo-ergonomik bir yaklaşımla düzenleniyor ve bu konudaki çalışmalar uygun bir sosyal iklimi geliştirecek psiko-sosyolojik faktörlerle genişletiliyor. Çalışmamızda, alan düzenlemesine ilişkin bu faktörlerden kişisel alanın önemi, alanların sosyal ilişkileri geliştirici yönü, alan düzenlemesine çalışanların katılımının sağlanması ve konunun işletme imajı açısından önemi incelenmiştir.

Çalışma Alanları İşletmenin Bir Kaynağıdır

Çalışma alanlarının düzenlenebilir olması, bu alanların kaynak olarak ele alınmasını sağlar. Her alan hacmi, biçimi, bu alan içinde kişi ve objelerin yerleşim düzeni ile bir kaynaktır. Çalışma alanının organizasyonu işletmenin sosyal ve teknik fonksiyonu üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir. Bu nedenle tüm kaynaklarında olduğu gibi alan konusunda da işletmenin gelişme stratejileri ile ilişkili olarak kısa, orta ve uzun dönemli amaçlar doğrultusunda planlama yapması söz konusudur.

Çalışma alanlarının teknik fonksiyonu dikkate alındığında, bu alanların üretim sistemiyle uygunluğu, teknolojik değişimlere yatkın bir esnekliğe izin vermesi önemlidir.

Diğer bir açıdan çalışma alanları, çalışanların konfor ve etkinliğinin temel faktörlerinden birini oluşturur. Bu sadece fiziksel anlamda bir konfor değildir. Kuşkusuz temiz, aydınlık, gürültüden arındırılmış alanlar, kişinin etkinliğinde önemlidir. Ancak bunun ötesinde belli bir tatmin düzeyini sağlamaya yönelik bir düzenleme gerekmektedir. Bu düzenlemedeki unsurlar, çalışma alanlarının çalışanlar üzerindeki öznel etkilerini içermektedir ve bu etkiler, alanın kabul edilebilir bir tatmin düzeyini gerçekleştirmeye uygun olması ile ilişkilidir.

Çalışma Alanlarının Düzenlenmesinde Yeni Kriterler

Çalışma alanları, bireysel alanlar ve kolektif dinamiklerin birbirine geçmiş halidir. Bu alanlar işletmenin içinde veya dışında sosyal aktivitelerin güçlü noktaları olan birçok yeri kapsar. İşletme kapısı, dış dünya ile işletme arasında bir geçiştir. Dışarı ve içeri ayırımı ile organizasyon alanının global olarak algılanması, profesyonel yaşamı nitelemek için bir alana "ait olma-olmama" durumunu gösterir. Taşıma araçları, farklı atölye ve servislere giden işçiler arasında ilişkilerin kurulduğu ortak alanlardır. Servis ve atölyeler, belli bir aktiviteyi yerine getirmek için bir araya gelinen kolektif alanlar, ancak daha önce görülen veya görülmeyen sınırlarla belirlenmiş kişisel alanları içeren alanlardır. Tuvaletler, izole olma ya da karşılaşma yerleri; kantinler, karşılaşma gruplaşma ya da çatışma yerleridir. Dolayısıyla her alan fonksiyonel ve psiko-sosyolojik birçok görüntüyü içerir. Aşağıda ele aldığımız konular bu görüntülerin belli başlıkları olup, aynı zamanda alan düzenlenmesinde yeni yaklaşımların temel noktalarıdır.

Kişisel alanlar, güvenlik hissi ve bireysel gelişim: Çalışanların kendilerini güven içinde hissetmeleri için kendilerine ait alanın net bir biçimde belli olması, yani kişisel alanın açık bir tanımı gerekir. Bu bir anlamda bireysel siperdir (benim yerim ve diğerlerininki). Dar ve kapalı alanlar dışarıya ulaşabilirlik



Fotoğraflar: Cevdet ÇAĞAN

olanağını daraltır; aşırı bir izolasyon durumuna neden olur. Açık ve geçişken alanlar ise teknik olarak ideal olsa da (akıcılık ve esnekliğe uygunluk söz konusudur), bu tür bir düzenlemede kişisel alanı korumak güçleşir. Sürekli olarak diğerlerinin bakışları altında olmak gerilimi ve kaçışı teşvik eder. Bu nedenle kişisel alanları koruyacak açıklık ve kapalılık derecesi arasında kabul edilebilir bir uzlaşmaya gitmek gerekir.

Çalışma alanlarının bireysel gelişimle ilişkisi kişilerin alanlarını özelleştirmeleri ile yakın ilişkilidir. Çalışanlar kendi alanlarını çeşitli müdahalelerle düzenlediklerinde, alanın boyutları psikolojik etkilerle yeniden çizilir. Bu ayrıca diğerlerinin gözünde bireyin yerinin değerini de belirler. Bunun yanında âletlere kolayca ulaşabilirlik, alanın çevresel kontrole uygunluğu da yetki geliştirmede önemlidir. Tüm bunlar alanların fonksiyonel esnekliği ile mümkündür.

Sosyo-fonksiyonel araçsallık: Alanlar aktivitelerin özelliklerine göre organize edilir; bölümlenmiş alanlar, çok yönlü kullanılan alanlar, sürekli sirkülasyonun olduğu alanlar, zihinsel işler için gerekli konsantrasyona uygun nispeten izole alanlar vs. Tüm bu yapılarda kişilerin ve âletlerin yerleri, kişilerin biraraya geldiği fonksiyonel noktalar, bu noktalar çevresinde sosyal ilişkilerin alan-zaman değerini geliştirme, âletlere ulaşabilirlik gibi konular, alanın sosyo-fonksiyonel araçsallık özelliğini oluşturur.

İlişkilerin gelişmesinde en önemli konu iletişimdir. Bugün çalışma alanlarının iyileştirilmesinin açık bir amacı da iletişimi geliştirmektir. Alanın fonksiyonel esnekliğinin, farklı kategorilerde çalışanların entegrasyonunu sağlayacak bir iletişim sistemine izin vermesi gerekir.

Bunun yanında bir organizasyonda etkin bir haberleşme sistemine imkân veren bir yönetim tarzı için, zaman zaman sembolik bir alan ifadesi kullanılır: "açık kapı politikası". Bu politika özellikle aşağıdan yukarıya doğru iletişim kanallarını çalıştırmaya yöneliktir. Açık kapı ile kastedilen, astlar için katı bir hiyerarşiyi simgeleyen, aynı zamanda iletişim engellerini oluşturan, yönetici alanları ile astların alanları arasındaki görülmeyen sınırların kalkmasıdır. Alanın fiziksel karakteristiklerinde bir değişme yoktur ancak, esnek bir hiyerarşik yapı ve etkin bir iletişim sistemi yaratma doğrultusundaki bir politika, açık bir alan simgesi ile ifade edilmektedir.



Alan düzenlenmesine çalışanların katılımı: Bu konu çalışma alanlarına ilişkin yeni yaklaşımların önemli bir yönüdür. Birlikte yaşanılan yerler alan çalışma alanlarının kullanımına ve bu alanların iyileştirilmesine ilişkin çalışmalarda birliktelik, paylaşılan her konu ile pekişen ideal sosyal iklim durumuyla yakından ilişkilidir. Günümüz yönetim modelleri, çalışma hayatının her alanına ilişkin, çalışanların öneri potansiyelinden yararlanmaya yönelik olarak gelişiyor. Gerek günlük uygulamalarda gerekse stratejik bir değişim veya teknolojik bir yenilik söz konusu olduğunda, alan düzenlemesine uzmanların ve bu alanları kullananların kolektif düşüncesiyle gitmek, işletme içinde sosyal bir dinamik yaratmaya uygun bir fırsattır. Kuşkusuz alan düzenlemesine katılımın, sadece kişisel alanların düzenlenmesine imkân verecek uygulamalarla sınırlandırılmaması gerektiği önemle belirtilmelidir.

Zamanımızın büyük bir bölümünü geçirdiğimiz çalışma alanları, uzun bir süre yalnızca üretim sistemlerinin etkinliği ve çalışanların güvenliği açısından ele alındı.

Kuşkusuz temiz, aydınlık, gürültüden arındırılmış alanlar, kişinin etkinliğinde önemlidir.

Çalışma alanları işletmenin imajıdır: İşletmenin dış çevreye karşı olan ekonomik ve sosyal sorumluluklarına çalışma alanları konusu da eklenmiştir. Bu alanların iyileştirilmesi, gerek personelin gözünde gerekse kamuoyu karşısında işletmenin imajını geliştiren ve dış çevredeki rolünün büyümesine katkıda bulunan önemli bir faktör durumuna gelmiştir.

SONUÇ

Çalışma alanlarının sosyo-ergonomik bir yaklaşımla düzenlenmesi, alanların teknolojik değişiklikler için gerekli fonksiyonel esnekliğe sahip olması,



etkin bir iletişime izin vermesi, çalışanların fiziksel konforu yanında psiko-sosyolojik ihtiyaçlarına da cevap vermesini içerir. Tüm bu unsurları göz önüne alacak bir çalışma, çeşitli disiplinleri içeren ekip çalışmasını gerektirir. Ergonom, mühendis, mimar, psiko-sosyologlardan oluşan uzmanların ortak çalışmasına personelin de katılımının sağlanması, organizasyondaki değişikliklere direnci de azaltarak sosyal iklimi iyileştirir.

KAYNAKLAR

FISCHER, G.Nicolas, "Psychologie des espaces de travail", Conception des espaces de travail (Dossier Documentaire), Editions ANACI, Avril 1990.

GUERIN, Jacques, "Enfermement de l'ouvrier ou éclatement des situations de travail?", Revue des Conditions de Travail, n. 19, Semp/Octob., 1989.

YENİ SÜPER AİRBUS NAKLİYE UÇAKLARI



Airbus yapımcıları, uzun süredir gizli tuttukları projeyi, gerçekleştirmek için yeni bir firma kurmayı kararlaştırdılar. Yapımcılar, pistlerde artık kendi "Süper Airbus Nakliye Uçakları"nı uçuşa hazır hale getirmek istiyorlar. Kısaca "SAT" diye isimlendirilen ve kanatları olan bu zeplinler, Airbus'ın yanında nakliye uçağı olarak kullanılan yaşlı "Süper Guppy"lerden meydana gelen filonun yerine geçecek. Airbus yapımcıları, aynı sayıdaki uçaklarla iki katı kadar bir taşıma kapasitesi elde etmiş olacaklar.

"Süper Guppy"lerden "Süper Airbus Nakliye Uçakları"na

A300, A310, A320, A321, A330 veya A340 modellerinden herhangi bir Airbus, ilk resmî uçuşundan önce birkaç deneme uçuşuna tâbi tutulmaktadır. Airbus'ın hatasız olması için, kanatları, gövde parçaları, uçak dümen tertibatı (sevk düzeni) ve motoru gibi hayatî önem taşıyan bölümleri dikkatli bir şekilde ayrı ayrı gözden geçirilmektedir. Avrupa'nın çeşitli şehirlerinde üretilen bu bölümler, "Süper Guppy Nakliye Uçağı" ile uçakların montajlarının yapıldığı Toulouse'e getirilmektedirler.

Büyüyen iş hacmi ve son yıllarda Airbus satıcılarının giderek artan sipariş talepleri, bu konuda bazı önlemler alınması gerekliliğini gündeme getirdi. Böylece daha çok uçak yapılması, mevcut uzun menzilli Airbus'ların A330 ile A340 serisinin nakliye uçağına dönüştürülmesi ve nakliye kapasitesinin artırılması konusunda görüş birliğine varıldı.

Hava taşımacılığındaki sıkıntı, Süper Guppy'leri satın almak veya kiralamak suretiyle şimdilik giderilebiliyor. Bununla yetinmeyen Avrupalı uçak yapımcıları, her şeyden önce hava taşımacılığını daha ekonomik hale getirmeye karar verdiler. Böylece önceden hazır olan parçalar ile "Airbus A300-600 R" nakliye uçağı yapmak gibi bir yol izlendi. Bu büyük hacimli Airbus, 46 tona kadar yük taşıyabilecek bir kapasiteye sahip olacak. Sonunda bulunan "R" harfi, "artırılmış menzil"i ifade eder ve bu da 7500 kilometrenin üzerindeki bir menzil anlamına gelir.

Avrupa'nın Ortak Ürünü: Süper Airbus Nakliye Uçakları

İçinde bulunduğumuz yılın Ekim ayında Süper Guppy'lerin yerine geçecek dört yeni SAT (Süper Airbus Transporter) diye isimlendirilen Süper Airbus Nakliye Uçağı projesi kesin karara bağlandı. Bu projeyi, SATIC (Super Aircraft Transport International Company) ile Fransız uzay havacılığı şirketleri "Aèrospaciale" ve yeni kurulan Alman "Airbus" havacılık şirketleri gerçekleştirecekler. Süper Airbus nakliye uçağının yapımı, 1995 yılından önce Toulouse'deki uçak montaj fabrikasında tamamlanarak pistte harekete hazır hale getirilebilecektir.

Avrupa projesi, ilk bakışta eski Guppy'leri andırmaktadır. Yeni nakliye uçağı, fıçı şeklindeki gövdesi (7,70 m çapında) ile bir uçaktan ziyade, kanat takılmış bir zeplini andırıyor. Koca gövdeyi 0,7 Mach'lık (yaklaşık 700 km/h) bir hıza yükseltmek için, dört pervaneli türbinin yerine, CF6 - 80C2 modeli iki jet motoru düşünülmektedir. Hava direncinin etkili bir şekilde azaldığı ince atmosfer tabakasında 12 km lik uçuş yüksekliklerine çıkılabilmesi, gerçekten imkân dahilindedir. Bu yüksek uçuş, pervaneli Guppy'lerde mümkün değildir. Bunlar, maksimum 7600 metrelik bir yüksekliğe çıkabilmekte ve bütün zorlamalara rağmen saatte sadece 450 km lik bir mesafeyi katedebilmektedirler. Randımanın artırılması, pistten havalandığı andaki ağırlığı ile doğru orantılıdır. Sü-

per Guppy, yaklaşık 24 ton olan azamî taşıma kapasitesiyle havalandığı esnada, sanki içinde 46 ton yük varmış gibi ekstra bir ağırlığa sahip olmaktadır.

Sadece uçuş randımanlarının açık bir şekilde düzeltilmesi değil, aynı zamanda yeni bir takım özellikler de istenmektedir. SAT'ın yukarı katlanabilen büyük ağzı, parçaların daha kısa sürede ve daha basit bir şekilde yüklenebilmesi işlemini kolaylaştıracaktır. Pilot kabini, açılıp kapanabilen ağzın altındaki sabit kısımda bulunmaktadır. Buna karşılık, büyük ve yüksek parçaların Süper Guppy'ye yüklenmesi karmaşık bir şekildedir. Burun kısmı, iki menteşe yardımıyla tutturulan pilot kabini ile birlikte 90 derecelik bir açı çizecek şekilde yana açılabilmektedir. Pilot kabini ile uçağın gövde kısmındaki bütün mekanik bağlantılar, bu açılma esnasında birbirlerinden ayrılırlar. Burun, rüzgâr hızı yükseldiğinde kapalı kalmalı ve artık yükleme işlemi yapılmamalıdır. Bu emniyet durumu, acı tecrübelerin bir sonucu olarak önem kazanmıştır. Yıllar önce, Hamburg-Finkenwerder'de bir Süper Guppy'nin burun kapağı yana açıldıktan birkaç dakika sonra çıkan kuvvetli bir rüzgâr, pilot kabini ile birlikte uçağın burun kısmının bağlı olduğu menteşeleri koparmış ve piste fırlatmıştır.

Airbus yapımcıları, yeni tombul gövdeli nakliye uçaklarının projesinde, Süper Guppy'lerle elde edilen bazı tecrübelerden istifade etmişlerdir. Eski Guppy'lerin mühendisleri, kendi uçaklarının ilk deneme uçuşlarında her şeyin yolunda gideceğini ümit ediyorlardı. O zamanlar, böyle büyük karınlı bir canavarın havalanabileceği hakkında şüphe içinde olan birçok insan vardı. Sadece iyi eğitim görmüş ve sayıları çok az olan tecrübeli pilotlar, Süper Guppy'yi kullanabiliyorlardı. Pilotlar, bu canavarın bazı kritik durumlarda bir uçak gibi değil de bir yelkenli gibi hareket ettiğini ifade ediyorlardı. Piste inişi esnasında arkadan esen rüzgâr, uçağın fıçı şeklindeki tombul gövdesini önemli ölçüde etkiliyordu. Pilot, piste inişinde uçağa dik olarak irtifa kaybettirmeli ve tereddütsüz yere indirmelidir. Alçaktan uçan bir pilot, nakliye uçağını asla yere indiremez. Bir Fransız nakliye uçağı pilotu, bu durumu şu şekilde açıklıyor: "Bir Süper Guppy'yi düzenli bir şekilde uçurmak, bir şeyleri bir iğne ucunda tutabilmekle eşdeğerdir. Hangi istikamete doğru devrilecekleri bilinmez."

Yeni SAT'a normal Airbus kanatları takılacak ve her şeyden önce yan istikamet dümeni önemli ölçüde büyütülecektir. İlave aerodinamik denge, kanat uçlarının irtifa dümen tertibatı için tasarlanmaktadır. Eski Guppy nakliye uçaklarında bulunan kumanda kolu ve fazlaca işe yaramayan el ayar dümeni, artık yeni uçaklarda bulunmayacaktır.

NASA'nın şefi Wernher von Braun, altmışlı yılların başında diğer Airbus yapımcıları gibi benzer bir sorunla karşılaşmıştı: O zamanlar NASA tarafından yapılan en büyük ve en ağır tonajlı roket, ilk ay yolculuğu için tasarlanmıştı. ABD'nin çeşitli eyaletlerinde üretilen büyük ve yüksek roket parçaları, Cape Canaveral'daki montaj fabrikalarına nasıl getiriliyorlardı? Vaktiyle Kaliforniya'da üretilen roket parçaları, gemi ile Panama Kanalı'ndan geçerek Florida'ya götürülüyordu. Gemi taşımacılığı hem çok zaman alıyor hem de paha biçilmez yüksek teknoloji parçaları deniz havasından etkileniyordu.



Pilot kabinindeki çok büyük kumanda kolları ve ahşap direksiyon, bu uçağa, uçmak mecburiyetinde olan elden düşme bir otomobil görüntüsü veriyor. Buna karşılık yeni nakliye uçağının ise modern bir Airbus pilot kabini vardır.

Bütün dünyada ihtiyaca cevap verecek büyüklükte bir uçak olmadığı için, Wernher von Braun, ısmarlama bir uçak yaptırmaya karar verdi. Braun gibi İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra ABD'ye göçmen olarak gelen uçak yapımcısı Moritz Asam, bu görevi üstlendi. Önceleri Messerschmitt firmasında araştırma sorumlusu olan Asam, Amerikan Hava Kuvvetleri'nden binbaşı John M. Conroy ile birlikte Santa Barbara ve Kaliforniya'da "Aero Spacelines" firmasını kurdu.

Eski Uçak Parçaları Değerlendiriliyor

Komple yeni bir uçağın yapımı ne imkânlar dahilinde idi ne de buna zaman vardı. Uçak firmaları, bundan dolayı Mojave-Wüste'deki uçak hurdalığını incelemeyi ve bundan azamî derecede faydalanmayı kararlaştırdılar. Görevli mühendisler amaçları doğrultusunda aradıkları her şeyi orada bulabiliyorlardı: Örneğin, "B-377 Stratocruiser" yüksekten uçabilen büyük yolcu uçakları ve "C-97 Stratofreighter" modeli askerî uçaklar. Boeing firması, 1947 ve 1950 yılları arasında dört motorlu 55 adet uzun menzilli uçağı, uzak mesafeler için imal etmişti. O yıllarda dünyanın en büyük yolcu uçağı devri çok kısa sürdü; jet uçakları Atlantık istikametindeki yolcu taşıma yarışını kazandı ve Stratocruiser'ler Wüste'deki uçak hurdalığına götürüldüler.

Asam'ın kurduğu "Aero Spacelines" firması, 25 uçak satın aldı ve Santa Barbara'da bunların şekilleri üzerinde değişiklik yapmaya başladı. Bu uçakların gövdeleri parçalara ayrıldı. Dümen tertibatlı uçağın arkası, gövdesi, pilot kabininin bulunduğu burun kısmı ve birkaç gövde parçası, bir montaj standında düzenlendiler. "Stratocruiser"ler sonunda, aç bir kedinin bir balığı yiyerek, geriye sadece kuyruk ve kafasını bırakması gibi, tanınmaz bir hal aldılar.



Süper Guppy: Uçağın büyük ambar giriş kapısı.

Yukarıda: Bir Airbus gövdesi, Süper Guppy nakliye uçağına yükleniyor. Nakliye uçağının burnu, pilot kabini ile birlikte sadece iki menteşe ile gövdeye tutturulmuş. Pilot kabini ve uçağın arka bölümü arasındaki mekanik ve elektrik bağlantıları güvenilir bir şekilde yapılmıştır. Sağda: Yükünü almış bir Süper Guppy'nin havalanışı görülüyor. Yandan esen şiddetli rüzgârlar, uçak için tehlike oluşturuyor.

Moritz Asam ve yetiştirdiği uçak yapımcıları, burun ve kuyruk arasına yeni bir gövde yerleştirdiler. Ancak, bu gövdenin diğer normal gövdelerden daha büyük olması (çapı 7 m) dikkatleri üzerine çekmişti. Böylece ilk büyük nakliye uçağı "Aero Spacelines" firması tarafından bitirilmişti. "Pregnant Guppy" (hamile Guppy) adı ilk anılan bu uçak, 1963 yılında teslim edildi. İki yıl sonra sayıları çoğalan Süper Guppy ilk uçuşunu yaptı. Hemen sonra "C-97 Stratofreighter"in şekli değiştirildi ve gövdenin çapı 7,62 metreye kadar genişletildi. Asam, uçağı ay roketi "Satürn"ü içine alabilecek bir büyüklükte yapmaya karar verdi ve yükleme sistemini ilk modellere nazaran değiştirdi: Uçağa, pilot kabininin bulunduğu burun kısmının yana açılabilme ve en tombul füze gövdelerinin bile "samanlık kapısı" (kargo giriş kapısı) vasıtasıyla zahmetsiz bir şekilde yüklenebilme özelliği kazandırıldı.

Nakliye Masraflarının Düşürülmesi Planlanıyor

Uçak filoları ile çok büyük ciro yapan "Aero Spacelines" firmasının müşterileri sadece NASA ve ABD Savunma Bakanlığı değildi. İkinci Dünya Savaşı dönemindeki teknolojiye sahip bir nakliye uçağının, artık bugünkü nakliye taleplerini karşılamayacağı gerçeği, Airbus yapımcılarının yeni bir uçak dizaynı kararı almalarına yol açtı. Uçak parçalarının üretildiği tesislerin Avrupa'nın çeşitli şehirlerine dağılmış durumda olması, her şeyden önce nakliye masraflarının azaltılması konularını gündeme getirmişti. Hava taşımacılığında masrafların, yeni tasarlanan Süper Airbus Nakliye Uçağı ile % 50 oranında düşeceği iddia edilmektedir. Bir A340 Airbus'ın bütün parçalarının taşınması eski Guppy'ler ile 54 saatte yapılabiliyordu. Uzmanlar, aynı işlemin SAT

Organ Nakline Alternatif Çözüm:

SIRT KASLARI, KALP GÖREVİNİ ÜSTLENECEKLER

Tıp dünyasında çok hızlı gelişmelerin kaydedildiği inkâr edilemez bir gerçek. Buna rağmen zayıf bir kalbin, organ nakli yöntemiyle değiştirilmesi, hâlâ çok tehlikeli ve herkese uygulanamayacak bir girişimdir.

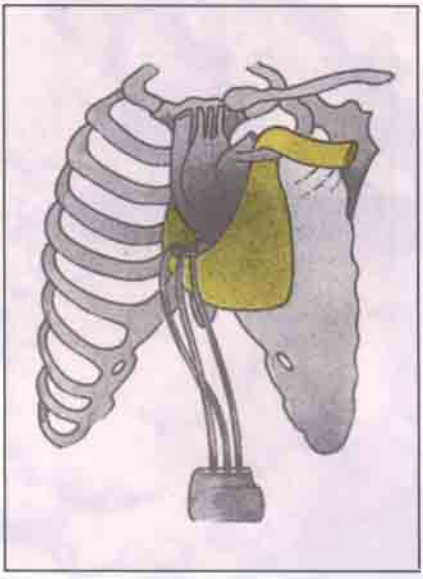
Bu durumu bilen kalp cerrahları, bu alanda yeni alternatifler peşindeler. Bu alternatiflerden biri de "vücut içi organ nakli" olarak adlandırılan ve ilk etapta fantastik bir düşünce gibi algılanan bir yöntemdir. Söz konusu yöntemde, iskelet kaslarından biri, kalp görevini üstlenecek bir kasa dönüştürülmektedir.

Kardiyomiyoplastide sol sırt kası, omurgaların arasından öne çekilerek zayıf kalbin üzerine sarılır. Daha sonra bu kas, hâlâ çalışır vaziyette olan kalbin elektriksel akımı ile uyarılır.

Cerrahlar bu yöntemi uygularken şu bilgiden hareket ediyorlar: Normalde herhangi bir kası, istenilen bir kas haline getirmek mümkündür. Bunu yapabilmek için sadece ilgili kasa, görevini üstlenmesini istediğiniz kasın elektrik akımını uygulamanız yeterli olacaktır. Nitekim bu olayda, üç ay gibi bir süre içerisinde, bir zamanlar sırt kası görevini yapan kas, kalbin normal ritmik hareketini yapmaya başlayacaktır.

Bu tip bir ameliyat ilk kez, yaklaşık yedi yıl önce bir Fransız kalp cerrahı tarafından denenmişti.

Almanya'daki Heidelberg üniversitesi Tıp Fakültesi cerrahları da bu alanda tecrübe edinmek amacıyla çalışmalarını sürdürüyorlar. Nitekim 1990 yılında bu yöntem 5 hasta üzerinde uygulanmış, bunlardan üçü üç ay gibi bir süre sonra normal iş hayatına dönmüştür.



***"Vücut içi organ nakli":** Sol sırt kası (sarı), omurgaların arasından öne çekilerek zayıf kalbin üzerine sarılır. Daha sonra bu kas, hâlâ çalışır vaziyette olan kalbin elektriksel akımı ile uyarılır. Yaklaşık üç ay gibi bir süre içerisinde, bir zamanlar sırt kası görevini yapan kas, kalbin normal ritmik hareketini yapmaya başlar.*

P.M. Temmuz 92'den çev.: Recep ÖZTOP

ile sadece 19 saatte gerçekleşebileceğini ifade ediyorlar. SAT'tan daha fazla randıman alınması için araştırmalar devam ediyor. SAT'ın, sadece Airbus'ların büyük parçalarını taşıyabilecek ölçülere göre değil, aynı zamanda bir jumbo jet Boeing 747'nin komple gövdesini taşıyabilecek bir gövdeye sahip olması isteniyor.

Uzay araştırmaları, şimdiye kadar olduğu gibi bundan sonra da devam edecektir. Dolayısıyla zaman ve maliyet konusu ile birlikte komple uçak gövdeleri, yakıt tankları, uzay laboratuvarları ve özel uyduların bir yerden bir yere nakledilmesi konuları sürekli olarak gündeme gelecektir. Avrupa'nın sahip olacağı Süper Airbus Nakliye Uçakları'nın, bu tür ihtiyaçlara cevap verebilecekleri ve yeni pazarlar elde etme şanslarının çok yüksek olacağı tahmin edilmektedir.

P.M. Ocak 1992'den çev.: İdris ÖZYILDIRIM

Hepimiz geleceği iyi hesap etmeliyiz; çünkü ömrümüzün geri kalan kısmı gelecekte geçecektir.

LF.Kettering

Organ Nakline Alternatif Çözüm:

SIRT KASLARI, KALP GÖREVİNİ ÜSTLENECEKLER

Tıp dünyasında çok hızlı gelişmelerin kaydedildiği inkâr edilemez bir gerçek. Buna rağmen zayıf bir kalbin, organ nakli yöntemiyle değiştirilmesi, hâlâ çok tehlikeli ve herkese uygulanamayacak bir girişimdir.

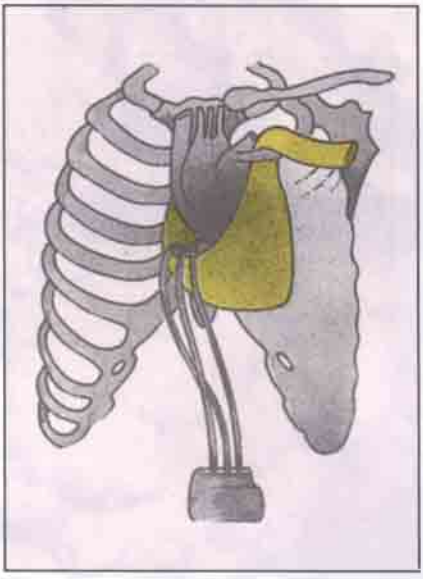
Bu durumu bilen kalp cerrahları, bu alanda yeni alternatifler peşindeler. Bu alternatiflerden biri de "vücut içi organ nakli" olarak adlandırılan ve ilk etapta fantastik bir düşünce gibi algılanan bir yöntemdir. Söz konusu yöntemde, iskelet kaslarından biri, kalp görevini üstlenecek bir kasa dönüştürülmektedir.

Kardiyomiyoplastide sol sırt kası, omurgaların arasından öne çekilerek zayıf kalbin üzerine sarılır. Daha sonra bu kas, hâlâ çalışır vaziyette olan kalbin elektriksel akımı ile uyarılır.

Cerrahlar bu yöntemi uygularken şu bilgiden hareket ediyorlar: Normalde herhangi bir kası, istenilen bir kas haline getirmek mümkündür. Bunu yapabilmek için sadece ilgili kasa, görevini üstlenmesini istediğiniz kasın elektrik akımını uygulamanız yeterli olacaktır. Nitekim bu olayda, üç ay gibi bir süre içerisinde, bir zamanlar sırt kası görevini yapan kas, kalbin normal ritmik hareketini yapmaya başlayacaktır.

Bu tip bir ameliyat ilk kez, yaklaşık yedi yıl önce bir Fransız kalp cerrahı tarafından denenmişti.

Almanya'daki Heidelberg üniversitesi Tıp Fakültesi cerrahları da bu alanda tecrübe edinmek amacıyla çalışmalarını sürdürüyorlar. Nitekim 1990 yılında bu yöntem 5 hasta üzerinde uygulanmış, bunlardan üçü üç ay gibi bir süre sonra normal iş hayatına dönmüştür.



***"Vücut içi organ nakli":** Sol sırt kası (sarı), omurgaların arasından öne çekilerek zayıf kalbin üzerine sarılır. Daha sonra bu kas, hâlâ çalışır vaziyette olan kalbin elektriksel akımı ile uyarılır. Yaklaşık üç ay gibi bir süre içerisinde, bir zamanlar sırt kası görevini yapan kas, kalbin normal ritmik hareketini yapmaya başlar.*

P.M. Temmuz 92'den çev.: Recep ÖZTOP

ile sadece 19 saatte gerçekleşebileceğini ifade ediyorlar. SAT'tan daha fazla randıman alınması için araştırmalar devam ediyor. SAT'ın, sadece Airbus'ların büyük parçalarını taşıyabilecek ölçülere göre değil, aynı zamanda bir jumbo jet Boeing 747'nin komple gövdesini taşıyabilecek bir gövdeye sahip olması isteniyor.

Uzay araştırmaları, şimdiye kadar olduğu gibi bundan sonra da devam edecektir. Dolayısıyla zaman ve maliyet konusu ile birlikte komple uçak gövdeleri, yakıt tankları, uzay laboratuvarları ve özel uyduların bir yerden bir yere nakledilmesi konuları sürekli olarak gündeme gelecektir. Avrupa'nın sahip olacağı Süper Airbus Nakliye Uçakları'nın, bu tür ihtiyaçlara cevap verebilecekleri ve yeni pazarlar elde etme şanslarının çok yüksek olacağı tahmin edilmektedir.

P.M. Ocak 1992'den çev.: İdris ÖZYILDIRIM

Hepimiz geleceği iyi hesap etmeliyiz; çünkü ömrümüzün geri kalan kısmı gelecekte geçecektir.

LF.Kettering



İzlanda'da kaynayan çamur çukuru.



Bir çatlaktaki sarı-beyaz kükürt kristalleri.

Yerin derinliklerindeki cehennemî ateşin, dünyamızdaki yaşamın devamı için şart olduğunu söylersek şaşırır mısınız?

Von Christof HUG-FLECK

Yer altı kuvvetlerinin kaynağı, kısmen gezegenimizin yaklaşık 4,5 milyar yıl önceki oluşum zamanına dayanan, kısmen doğal radyoaktivitenin sonucu olan muazzam ısı enerjisidir. Öncelikle hemen hemen bütün kayaçlarda bulunan uranyum, toryum ve potasyum atomlarının parçalanması sırasında devamlı ısı verirler. Yerküre daimî, olarak toplam yaklaşık 40 milyon megawatt enerji bırakır (yaklaşık olarak en büyük 40000 atom santrali kadar). Bununla beraber yerkürenin ısısı eşit olarak dağılmamıştır. Ba-



Enteresan ve aynı zamanda tüyler ürpertici: Stromboli'nin patlaması (yanda) ve Etna'nın bir lav akıntısı (altta).

DOĞA GÜÇLERİ

Volkanlar

zı yerlerde ısı, sıcak ve hafif kayaçları yükseltirken, diğer yerlerden soğuk, ağır kayaçlar derinlere inerler. Bu devamlı yukarı ve aşağı akıntılar, jeologların manto diye adlandırdığı, katı yer kabuğunun birkaç kilometre altında başlayan ve çekirdeğin başladığı yaklaşık 3000 km derinliğe ulaşan tabaka oluşmaktadır. Gerçi burada kayaçlar, üstlerine yüklenen korkunç basınç altında sıvı değilse de plastik gibi biçim lenebilir; öyle ki, ısınmış kütleler yılda sadece birkaç santimetre, ama karşı konulmaz bir kuvvetle hareket etmektedir.

Mantonun üstünde yer alan yer kabuğunun, bizim hayat sahamızın birkaç kilometrelik kalınlığı, yerin 6000 kilometrenin üzerindeki yarıçapına kıyasla yumurta kabuğu inceliğindedir. O, yer altındaki bu



Kor halindeki parçalar, bir patlamanın tehlikeli refakatçilerindendir.



Hawaii'de Mouna Loa büyük bir faaliyette. Lavları özellikle sıcak ve dolayısıyla akıcı

basınç ve akıntıları durduramaz ve o, ayrı ayrı katı kütlelerin veya görünüşe göre birbirinden bağımsız olan plastik manto kayaçlarının üzerinde yüzerek yerkürenin üstüne sürüklenen parçalanmış levhaların bir mozayiğidir. Bu levhaların bazıları daha hafif kayaç parçalarını, kıtaları içerirler. Kıtalar, dünyanın büyük kısmını kaplayan okyanusların üzerinde yükselirler, bunun yanında sürüklenmeye katılırlar. Sürüklenen levhaların kenarları zayıf bölgelerdir. Zayıf bölgelerin esas olarak iki değişik tipi vardır: Levhaların birbirinden ayrıldığı genişleme bölgeleri ve levhaların çarpıştığı "subduktion" bölgeleri. Yer bilimcileri bu olayı **levha tektoniği** olarak adlandırıyorlar. Gerçi Alman jeofizikçisi Alfred Wegener, 1915'lerde **kıta sürüklenmesi teorisini** çoktan ortaya atmıştı; ama açık kanıtlar 60'lı yıllarda ortaya çıkmıştı. Eskiden sadece zorlukla açıklanabilen birçok olay, şimdi hareket eden levhaların mantıklı sonuçları olarak görülmektedir. Deniz diplerinin iskandiller vasıtasıyla keşfi ve özel gemilerin binlerce sondajı, ayrı bir şaşkınlık yaratmıştı. Bu, jeologların dünya hakkında şimdiye kadar bildiklerinin ne kadar az olduğunu gösteriyordu. En büyük dağ sırasının, yaklaşık 60 bin km uzunluğunda olmasına rağmen, şimdiye kadar farkına varamamışlardı; çünkü büyük bir kısmı suyun altında duruyordu. Okyanus ortası sırtları, yüksek kenarları ile muazzam çukurları dünyamızın en büyük genişleme yapılarıdır. Bu genişleme ek yerlerinde, sıcak manto materyalinin yukarı çıkışı özellikle güçlüdür: Yer kabuğunun altına ulaşmış olarak sıcak materyali yanlara doğru sıkıştırır ve bu sırada kabuk plakalarını yılda 1 ile 9 cm hızla yana sürükler. Araştırmacılar, bu genişlemeyi "**sea-floor-spreading**" - deniz tabanının genişlemesi olarar tanımlıyorlar. Örneğin Afrika ve Avrupa, bu şekilde Amerika kıtasından gittikçe daha fazla ayrılıyor. Ancak yükselen manto materyali - böyle adlandırılan peridotit -, mantonun derinliklerinden erimiş kayaçlar (mağma) olarak çıkmaz. Daha çok peridotitin kısımları önce yer kabuğunun birkaç bin metre altında erirler. Çünkü kayaca ilk burada öyle büyük bir basınç uygulanmaktadır ki, onu oluşturan maddeler düşük bir erime sıcaklığıyla - yaklaşık % 25 - eriyebilmektedir. Bu erimiş sıvı **mağma**, sonra daha da yukarıya çıkmakta ve okyanus plakalarının sürüklenme hareketi ile oluşmuş olan "**boşluğu**" yavaş yavaş kapatmaktadır.

Ortalama 2000 ile 3000 m su derinliğinde gözden uzak oluşan bu olaylar, yer volkanizmasının temelini oluşturur. Tüm dünyada **yeryüzüne çıkan yıllık ortalama 6-8 km³ mağmanın 4-6 km³'ü yalnız okyanus ortalarındaki bu sırtlarından yukarı çıkmaktadır.** Okyanus ortalarındaki sırtların su yüzeyinin üzerine yükseldiği iki yer vardır: Güney Afrika Djiboutisi'ndeki Afar-üçgeni ve İzlanda. Ateşten ve buzdan oluşan bu ada, doğrudan doğruya kendisini okyanus ortası volkanizması için çok boyutlu bir açık hava laboratuvarı olarak sunmaktadır. Orta Atlantik sırtları, adanın üzerinde kuzeyden güneye uzanır ve adayı binlerce çatlakla doğu ve batı olmak üzere ikiye ayırır.Sayısız volkanlar, bu merkez çatlaklar bölgesinde oluşmuştur; bununla beraber çatlak volkanları tipiktir. Her şeyden önce onlar amatörler için volkan olarak tanınmamaktadır; çünkü koni şeklinde hiçbir dağ yükselmemekte, bilakis yüzeyi sadece geniş lav sahaları kaplamaktadır. Okyanus orta-



Hawaii'de katılaşmış lav akıntısı.



Katılaşma sırasında altıgen oluşturmuş bazalt.

sı sırtlarından kaynaklanan bazalt lavları çoğunlukla dağ konisi oluşturmamakta, akıcı bal gibi - ama 1000 ile 1200 °C sıcaklıkta - zemine yayılmaktadır. 1963/64 yıllarında volkan adası "Surtsey", Güney İzlanda kıyısının önünde denizden ateş fıskiyeleriyle yükseldiğinde, jeolojik olarak alışılmamış bir durum ortaya çıkmış, kaynak yerlerinden denizin altında da mağmanın yükseldiği ve zaman zaman yeni volkan adalarının da oluşmasını sağlayan okyanus plakalarının birbirini itmesinin sonucu olarak görülmüştür. Okyanusların görülemeyen derinliklerinde yeni yer kabuğunun volkanik yapılanmasında neler olduğu "jeolojik madalyon"un sadece bir yüzüdür. Çünkü aksi takdirde 510 milyon km²'lik sabit dünya yüzeyinde mantıksal olarak yer kabuğunun büyük miktarda alanları tahrip olmak zorundadır. Olayda, okyanus ve kıta plakalarının çarpıştığı her yerde ağır okyanus plakası kendisini hafif kıta plakasının altına itmekte ve tekrar mantoya dalmakta, orada erimektedir. Ne de olsa bu "subduktion" bölgeleri **yer yüzeyini sadece 160 milyon yılda yok edebilen bölgelerdir.** Buna kanıt olarak 220 milyon yıldan daha yaşlı hiçbir okyanus tabanının bulunamamış olması gösterilebilir. Levha kenarından 100 ile 300 km uzaklıkta, batan kabuk plakasının üzerinde volkan kuşağı oluşmaktadır. Volkan taşlarının kimyasal bileşimleri sayesinde petrologlar (petroloji kayaçların oluşumunu inceleyen bilim dalıdır), "subduktion" mağmasının erime süreçlerini geniş ölçüde çözümlediler. Okyanus levhaları yavaş yavaş ısınmayla yaklaşık 1500°C'ta kolay buharlaşabilir ve uçucu gazları sızdırırlar. Bu gazlar, kıta plakasının altında yer alan "peridotik" mantonun içine girerler ve onun ergime ısısını öyle düşürürler ki, orda mağma oluşup yukarı çıkabilir.

Tüm kıta volkanizmasının yaklaşık dörtte üçü "subduktion" bölgelerinde oluşmakta, yine bunun yüzde 95'i İzlanda'dan Alaska'ya, Aleut takımadalarının üzerinden Asya'ya ve Rus yarımadası Kamçatka, Kuril adaları, Japonya, Marianalar, Filipinler, Melanezya üzerinden Yeni Zelanda'ya kadar uzanan Zirkumpasifik volkan kuşağını oluşturmaktadır. Hemen hemen bütün "subduktion" volkanları ortak bir noktaya sahiptir: Bunlar çok güçlü patlarlar. Çünkü mağma oluşumu sırasında, okyanus ortası sırtlarına göre mağma odacıklarında uçucu maddelerin dışarı sızmasıyla daha çok gaz toplanır. "Subduktion" bölgelerinde kıta levhası oldukça kalın olduğu için mağmanın yükselmesi uzun sürer. Bu nedenle biraz soğur ve sertleşir. Sıcaklık 700 ile 1000°C arasındadır. Sonuçta dehşetli püskürmeler oluşur. Pasifik volkan kuşağındaki gezegenin en tehlikeli ve patlayıcı volkanları bunlardandır: Cava ile Sumatra arasında yer alan Krakatoa 1883'te patladı ve 40 km yüksekliğinde bir patlama bulutu çıkardı: 40 m yüksekliğindeki sel dalgaları yakında bulunan adaların kıyılarını bastı ve 36000 insanı öldürdü. Endonezya'nın Sumbabwa adasındaki Tambora yanardağı 1815'te yaklaşık 150 milyar metreküp külü, atmosferin 70 km yüksekliğine kadar fırlattı; öyle ki, kuzey yarıkürede yaz mevsimi değişti. Yazın kar yağdı; mahsuller bereketsiz oldu; açlık ve salgınlar başgösterdi. St.Helens dağı, Kolombiya'daki Nevado del Ruiz, Japonya'daki Unzen dağı ve halen etkin olan Pinatubo da bu pasifik yanardağlar dizisine aittirler. Onların mağma odacıkları okyanus kabuğunun tahrip olmasıyla oluşan erimiş akıcı kayaçlarla beslenmektedir.

"Subduktion" volkanizmasını gözetlemek için uzaklara gitmemize hiç gerek yoktur. Akdeniz bölgesinde Afrika plakası ve daha birçok küçük plakalar Avrasya'nınki ile çarpışmaktadır. Burada da yer kabuğu zayıflamıştır; burada da volkanlar tütmektedir: Volcano, Stromboli, Etna ve en tanınmışı bugün hâlâ güçlü patlayıcı bir barut fıçısı olan Vezüv. MÖ 79'da ortada hiçbir işaret yokken patlayıp Pompei ve Herculaneum'un gömülmesinden önce, volkan 800 yıl boyunca sessiz kalmıştı, zirvesine kadar ormanlıktı ve bayırlarına uzanan çiçekli bahçeler ve kırlarla çevriliydi. Goethe oraya "cennetin ortasında yükselmiş bir cehennem tepesi" demiştir.

Volkanizmanın en büyük kısmı levha hareketine bağlıdır; ancak istisnai olarak kıta ve okyanus kabuk levhalarının altında ortada bulunan kor sıcaklığında ve durağan görünen "hot spots" diye adlandırılan mağma odacıkları vardır. Onların erime süreçleri oldukça karışıktır ve bariz bir şekilde yüzlerce kilometre derinlikte mantoda gizli dururlar. Ama volkanologlar burada da hafif uçucu maddelerin manto kayaçlarının ergime noktasını düşürüp, büyük miktarlarda mağma erittiğini tahmin ediyorlar. "Hot spot" sonra dev bir kaynak âleti gibi kabuğu delip geçer ve büyük bir volkan konisi oluşturur. Hal böyle iken levha yavaşça sürüklenmeye devam eder. Oluşmuş olan volkan beslendiği mağma odacağından uzağa sürüklenir ve sonunda söner; onun yeri-

KALEM GİBİ KULLANILAN FARE

Dizüstü bilgisayarlar için Le Mouse Pen Pro, yolculuk esnasında ideal bir yardımcınızdır. Kalem biçiminde yapısı ile orijinal ve kullanımı son derece kolaydır.

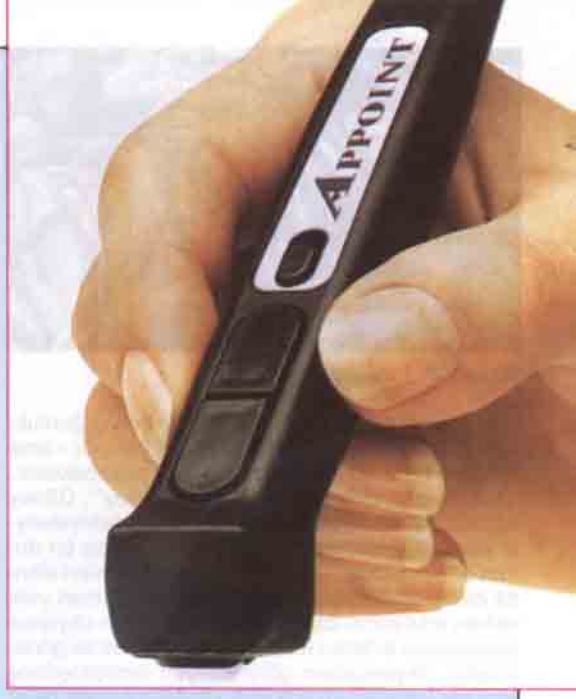
Klâsik farelere nazaran Pen Pro her türlü zeminde (plastikten-kumaşa kadar) işlev görür. Elinizde tuttuğunuz sürece küresel algılayıcıyı yatay veya dik olarak isteğinize göre kullanabilirsiniz.

Fareden klavyeye geçişte, fareyi elinizde tutmanız yeterlidir. Windows ve fare kullanılmayan uygulamalara uyumlu olduğu gibi, solaklar için de rahatlıkla kullanma olanağı sağlanmıştır.

Gerekli donanım:

— IBM veya uyumlu bilgisayar.
— Fare çıkışlı veya seri çıkışlı PS/2.
— DOS 2.0 ve yukarı versiyonları.
— 256 KB hafıza.

Farenin beraberinde gerekli olan materyellerde (kablo-adaptör-kullanma disketi) sunulmaktadır.



Misco Nisan-Mayıs Kataloğu'ndan çev.: Yavuz ATIL

ne yanında yeni bir dağ oluşur ve sonunda en yaşlılarının aşınmayla yer yer düzleşmiş olduğu yaşlı volkan konilerinin tüm bir zinciri levha hareketinin kanıtı olarak kendini gösterir. Bu "hot spot" lar için güzel bir örnek Hawaii adalarıdır. Son 70 milyon yılda pasifik levhası yılda değişmeksizin 8 santimetre kuzeydoğuya sürüklenmişti. Böylece değişik yaşta 2400 km uzunluğunda bir adalar zinciri oluştu ve sadece en genç olanı Hawaii daha sık volkanik faaliyet gösterdi; mağma burada su düzeyinin 4200 m üzerine yükselen üç büyük volkan konisi oluşturdu.

Dikkatle incelendiğinde - dağcılar karşı çıksa bile - bu dağların gezegenimizdeki en yüksek dağlar olduğu anlaşılır. Su yüzeyinden 4200 m yüksekliklerine volkan konisinin okyanus altında devam eden 5000 m'lik yükseklikleri ilave edilirse, toplam 9000 m'nin üzerine bir yüksekliğe ulaşılır. Yıllarca devam eden ve 100 milyon metreküp lav çıkaran patlamalar Hawaii'de nadiren bulunan bir şey değildir. Dünyada başka hiçbir yerde bireysel volkanlar kısa bir jeolojik zamanda bu kadar çok lav kütlesi çıkarmamıştır. 1250°C'la Hawaii lavları, dünyanın en sıcak lavları olmuştur. Çoğu zaman yıkıcı olan etkisine rağmen bizler volkanizmadan büyük yararlar çıkarırız. **İnce küller sıcak iklim bölgelerinde zamanla çok verimli topraklara dönüşürler.** Birçok maden yatağı bölgesi de volkanik olarak oluşmuştur.

Ama öncelikle volkanlar devamlı karbondioksit saçarlar ve atmosferde doğal bir sera etkisi yaratırlar. Bu sera etkisi olmasaydı, dünyanın sıcaklığı yaklaşık 35°C daha az, yani gezegenimiz bir buz küresi olurdu.Bu durumda, açıkça yerin derinliklerindeki cehennem ateşi dünyadaki yaşamın ilk şartı olmaktadır.

Kosmos Ocak 1992'den çev.: Özgün DEMİRCAN

TÜBİTAK HÜSAMETTİN TUĞAÇ ÖDÜLÜ DUYURUSU

Ülkemizde; üretimde verimlilik ve ekonomi sağlayıcı ve/veya doğa varlıklarını koruyucu, topluma yararlı ve uygulanabilir, yaşamı ve çalışmayı rahatlatıcı ve kolaylaştırıcı nitelikte, teknolojik yenilik getirme özelliği taşıyan, önemli araştırmalar yapan bilim adamı ve araştırmacılara" TÜBİTAK-HÜSAMETTİN TUGAÇ ÖDÜLÜ" verilecektir. Verilecek ödül miktarı, ödüle layık görülecek her araştırma için 7.500.000 (Yedimilyonbeşyüzbin) TL olup adaylık için son başvurma tarihi 31 Ocak 1993'tür.

Geniş bilgi (TÜBİTAK HÜSAMETTİN TUĞAÇ VAKFI, Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 ANKARA) adresinden alınabilir.

İŞTE DOĞA

Erdoğan SAKMAN

ASLAN USULÜ KİRPİ AVI

Çok güçlü olan aslan (Panthera leo), bir kirpiyi (Hystrix galeata) ısırmaya kalkışırsa kirpinin diken otları ağzına ve yanaklarına batarak iyileşmesi uzun zaman alan yaralar açar. Aslan artık hiçbir şey yiyemez ve bir süre sonra ölür. Fakat, anneleri tarafından iyi eğitilmiş aslanlar kendilerini oklarıyla savunan kirpileri ısırmazlar. Kirpiye doğru koşar fakat önden saldırmayıp üzerinden atlarlar. Yere düştükleri anda geri dönüp kirpiyi, kafasına vurdukları güçlü bir pençe darbesiyle öldürürler. Kirpiyi sırt üstü çevirip yumuşak karnını açmak artık kolaydır. Fakat, o kadar kolay avlar dururken Aslan'ın böyle tehlikeli bir hayvanla uğraşması henüz tam anlaşılmış olmamakla birlikte Aslan'ın belli bir derdine deva aradığı sanılmaktadır.



EN OBUR KUŞ

Sinek kuşları veya kolibrilerin en küçüğü olan arı kuş (Melisuga helenae), küçük parmağın tırnağı büyüklüğünde yuva yapar. Yumurtaları kahve çekirdeğinden de küçüktür. Vücut ağırlığına oranla dünyada en çok besin tüketen canlıdır. Böcek, sinek ve örümceklere ek olarak çiçeklerin balözleri başta gelen besinleridir. Bazı bitkiler arı kuş olmadan döllenemezler. Arı kuş denilmesinin sebebi, bir yaban arısı büyüklüğünde olmasındandır.



ALTIN BİTKİ

Patatesin (Solanum tuberosum) vatanı Güney Amerika'dır. Orada bu yumrulara 'PAPA' derler. Patates, 1530 ilâ 1600 yılları arasında dünyaya yayılmıştır. Dünyanın 167 egemen ülkesinden 130 kadarında patates tarımı yapılır. Elde edilen patatesin yıllık değeri, tüketici fiyatlarıyla 106 milyar dolardır. Bu, İspanyolların Güney Amerika'dan getirdikleri tüm gümüş ve altının toplam değerinden çok daha fazladır.



TİTİZ BAYKUŞ

Hayvanlar arasında temizliğe ve süslenmeye düşkün olanlardan biri de baykuştur. Avcı kuşlardan puhu (Bubo bubo) adlı baykuş, önceden yıkandığı suya ikinci kez girmeyecek kadar titizdir. Günde iki kez yıkanarak olabildiğince bitsiz ve piresiz dolaşmaya önem verir. Kuyruk çevresinde yağlı bir sıvı çıkaran beze vardır. Her yıkanmadan sonra, gagasıyla buradan aldığı yağı tüy ve teleklerine sürerek, hem parlatır, güzel görünmelerini sağlar hem de yumuşatarak ömürlerini uzatıp görevlerini daha iyi yapmalarına imkân verir.



SİLAH RENKLER

Tavus kelebeği (İnachis io) gibi, diğer kelebeklerin bu kadar süslü ve göz alıcı renklerle bezenmiş olmalarının sebebi, ne erkek ve dişinin birbirilerinin dikkatini çekmek, ne başka canlılara özellikle insanlara güzel görünmek hevesidir. Renkler, bulundukları ortamda peşlerinden koşan avcıların gözlerinden kaybolmalarını sağlar. Üzerlerindeki şekiller de çoğu canlının korktuğu hayvanların tamamını veya tehlikeli bir bölümünü andırdığından avcıları ürkütür.



NECATİ SUNGUR
CEVDET ÇAĞAN

Üniversite sınavına girme aşamasına gelmiş gençlerimizin en önemli problemlerinden biri 'tercih yapma'dır. Yapacağı tercihte aileden topluma kadar geniş bir telkin faktörü var. Telkin altında kalan kişilerin yeteneklerine uygun tercihlerde bulunmaları güçleşiyor. Bu güçlük özellikle temel bilimlere eğilimli genç yeteneklerin tercih yapmasında daha da belirginleşiyor.

Bu gençlerden bazılarının zaman zaman bu konuda karşılaştıkları güçlükleri aşmak için tanıdıkları yetkin bilim adamlarından yardım istediklerine şahit oluyoruz. Bunun en iyi örneği, Haziran 1991 sayımızda TÜBİTAK Başkan Planlama ve Koordinasyon Yardımcısı Prof.Dr. Namık Kemal Pak ile üniversite sınavında nereyi tercih edeceğine karar veremeyen bir genç arasındaki mektuplaşmadır. Bu vesileyle üniversite adaylarına söz konusu sayıdaki 'Bilime Çağrı' başlıklı yazıyı bir kez daha okumalarını salık veririz. Bu sayımızda da aynı sorunu yaşamış Nuran Aktaş arkadaşımızın akıcı ve duygulandırıcı mektubunu aynen yayınlıyoruz.

BİR GÜN MUTLAKA FİZİK OKUYACAĞIM

İki yıl önce siz hâlâ İskitler'deki eski binada çalışırken ben Ankara Lisesi'nde son sınıfta okuyan meraklı, bilim sevgisiyle yanıp tutuşan bir Bilim ve Teknik okuruydum. O zamanlarda Bilim ve Teknik Klübü yeni açılmıştı ve benimle beraber bir arkadaşım daha okul temsilcisi olarak sizi ziyarete geliyorduk. Her perşembe, kar, kış, soğuk, yağmur demeden okuldan İskitler'e kadar yürüyor ve sizinle görüşüyor, merakımızı tatmin etmeye çalışıyorduk. Ama benim bilime susamışlığımı bunlar kandıramıyordu. O günlerde de üzerinde durduğum konular çevre, astronomi ve fizik konularıydı. Her ay verdiğiniz dergilerle okulumuzda bir pano açar ve kendi yazılarımızı da katarak bir köşe hazırlardık.

Neden Bilgisayar Mühendisliği'nde okuyorum size bunu anlatmak istiyorum. Aklıma gelmişken şimdi ben Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Mühendisliği 1. sınıfta okumaktayım. Üniversite sınavı, derken yeni bir okul, yeni bir çevre ve sizin yeni binaya taşınmanız nedeniyle uzun süre yaklaşık 1,5 yıl uğrayamadım. Ama bu zaman içinde Bilim ve Teknik dergisini almayı ve okumayıysa hiç aksatmadım. Bütün sayıları birbirinden güzel ve ilginçti. Bilim ve Teknik Klübü'ne olan ilgi de çok müthiş. Genç arkadaşlarımız muhabirlik ve temsilcilik yolunda başarılı adımlar atıyorlar. Sırası gelmişken bir fizikçimizin anısına fiziğe ağırlık verdiğiniz "Haziran 92" sayısı beni en çok etkileyen sayı olmuştur. Zaten var olan fizik sevgimi ve ilgimi daha da kamçıladı, bir türlü elimden bırakamadım.

Ben liseye başladığım yıl astronot olmak istiyordum. Bu sayede uzayın karanlık ve gizemli dünyasının insanlar için esrarını çözebilecektim. Ama bunun ülkemiz koşullarında ve verilen bu eğitimle mümkün olmayacağını kavramam, bunu kendime meslek olarak seçemeyeceğimi anlamam pek uzun sürmedi. Tanıdığım pek çok astronomi ve uzay bilimleri mezunu, fakültede öğrendiği yüksek matematik sayesinde ancak liselerde matematik öğretmenliği yapıyordu. Ardından çok sevdiğim ve fiziği anlamayı sevmeyi öğrendiğim değerli öğretmenim sayesinde fizik bilimine vuruldum. Fiziğin akıllara durgunluk veren boyutlarını gördükçe, yaşamın bir fizik olduğunu anladıkça fizik benim için neredeyse bir "Hayat Felsefe"si olmuştu. Bir bilim adamı olmaktı, en büyük idealim. Astrofizik, yüksek enerji fiziği (kuantum fiziği), süperiletkenlik ve daha pek çok alan. Hepsi birbirinden gizemli, hepsi birbirinden derin alanlar. Kararımı vermiştim. Kesinlikle bir bilim adamı olacak ve bu alanlardan birinde çalışacaktım. Gelelim konumuza, neden Bilgisayar? Ailemin ekonomik ve sosyal durumu oldukça zayıf. Yıllarca beni binbir zorluğa göğüs gererek okuttular, daha da okutacaklar. Onlara maddî ve manevî olarak kendimi borçlu - doğrusu sorumlu hissediyordum. Ailem ve başta çok saygı duyduğum fizik hocam olmak üzere tüm çevremdeki eş, dost, arkadaş herkes bu fikrime karşı çıktı. Kimse benim bir fizikçi olmamı istemiyordu ve tüm başarılı öğrenciler gibi benim de bilgisayar ya da elektrik - elektronik dalında eğitim görmemi tercih ediyorlardı. Son günün son anına kadar bu vurgulamalar ve baskılar sürdü ve ben istediğim gibi bir fizik eğitimi almak yerine, sabahtan akşama kadar bilgisayarla masa başında çalışmaya mahkum edildim. Ama ben kendimi bunu yapamayacağımı bilecek kadar iyi ama çok iyi tanıyorum. Astronomi ve fizik merakımı, sevgimi hiçbir şeyin öldürmesine izin vermeyeceğim ve burayı bitirir bitirmez, her ne kadar zor olsa da çalışarak fizik okumaya devam edeceğim. Benim için asla geç olamaz.

Bunları anlatarak vurgulamak istediğim şu: Ülkemizde çok büyük bir "genç beyin" potansiyeli var. Pırıl pırıl kafalar yeşeriyor, yurdun dört bir yanında. Ama hepsi "İz-

YENİ MUHABİRLERİMİZ



Yakup İŞÇİMAN
Öğrenci / BOLU

YENİ TEMSİLCİ ve ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİ:
Gürkan Gültekin / ANKARA

ÜYELER:
Umut Varlı / İSTANBUL
K.Sinan Güçlü
Ahmet Taşpınar / İÇEL
Hamit Çetinkaya / TRABZON
Yusuf Sarıcı / TRABZON
Haydar Tarkan / ANTALYA
Salman Gündüz / KONYA
Özlem Dündar / BEYPAZARI
Mustafa Turhan / İSTANBUL
Özer Gençer / ANKARA
Alparslan Sığınır / ANKARA

mir Özel Yamanlar Lisesi'ne giden Salih Adem kardeşimizin aldığı eğitimi alacak kadar şanslı mı? O belki bir deha olabilir ama ötekiler de gizli birer deha. Firavun mezarlarında binlerce yıl keşfedilmeyi bekleyen hazineler gibi. Yattığı yerde değeri olmayan ama gün ışığına çıkınca değerine güç yetmeyen hazineler! Pek çok üstün başarılı gencimiz üniversite sınavında bilgisayar, elektrik-elektronik, endüstri gibi mühendislik dallarını seçiyorlar. Peki neden? Bir kez bunların puanları temel bilimlerden kat kat yüksek ve burada öğrenci seviyesine göre bir yerde olacağını düşünüyor. Diğer yönden herkes emeğinin hakkını, çalışmasının ürününü almak isteyecektir. Bu zorlu hayat koşullarında en azından insanca yaşamasına (lüks ve konfora kaçmadan) yetecek kadar kazanmak gibi. Bay ve Bayan Curie'lerin damı akan bir laboratuvarda dünyanın en önemli buluşunu yaptıkları zamanları çoktan geçtik. Çağımız uzay çağıdır, bilgisayar, bilgi-işlem çağıdır. Yeterli gücünüz yoksa tutup da bu çağın insanlarıyla yarışamazsınız. Yeterli paranız varsa (üstün bir kafanın yanında) ancak o zaman siz iyi bir bilim adamı olabilirsiniz. Yoksa bir lise laboratuvarında ya da farketmez bizim üniversite laboratuvarlarımızda çalışan beyinlerden çok üstün başarılar beklemek (bir şey vermeden) haksızlık olur. Benim dileğim şartları zayıf beyni güçlü bu insanlara ulaşılması olacaktır. Durumu zaten iyi olan bir azınlık grupla bir ülkenin tüm bilimsel geleceği belirlenemez. Bilim geniş kitlelere yayılmalı ve "insanlar" desteklenerek bilime kazandırılmalıdır.

Niyetim kurumunuzu veya sizi eleştirmek değil. Böyle bir izlenim yaratmak istemem. Ben sadece bilim ateşiyle yanan tutuşan gençlerin ellerinden bir tutan olsa dileğimi dile getirmek istedim.

TÜBİTAK'ın ve sizin aracılığınızla tüm bilim camiamızdan ve sayın devlet büyüklerimden ve yetkili insanlarımızdan dileğim bu.

Nuran AKTAŞ
Hacettepe Üniversitesi
Bilgisayar Bilimleri Mühendisliği

YAYIN DÜNYASI



GAUSS'un "Matematik bilimlerin, sayılar teorisi ise matematiğin baş tacıdır" demesine karşılık, matematiği sevmeyenlerimiz az değildir. Okullarımızda matematik dersi çoğumuz için hâlâ korkulu bir rüyadır. İşte size beyin jimnastiğiyle matematiğin eğlenceli tarafını ve gülen yüzünü biraz olsun görebileceğiniz; matematik sevgisi aşılayabileceğiniz bir kitap... Örneğin 735^2 = sonucunu bir solukta yazıvermek hoşunuza gider mi? Cevabınız evetse bu kitabı okuyarak yöntemi özümsemelisiniz. Yazar önsözünde "Herkesin cebinde bir hesap makinesi taşıdığı günümüzde akıldan çarpmanın ne önemi olabilir diyenlerimiz çıkabilir. Sözümüz onlara değil, çünkü insan zekâsının kendi sınırlarını zorlamasındaki güzelliği görebilen çok kişi var yeryüzünde" demekte ve kitap içinde milyonluk sayıların zihinsel çarpımına varan yöntemi de öğretmekte. Özellikle mekanik alışkanlıklara itilen gençlerin yetiştirilmekte olduğu bir çağda insanlara ilginç ufuklar açabilecek bir kitap.

"AKILDAN ÇARPMA TEKNİĞİ" adlı kitabın TÜBİTAK'ca onaylanmış ve Millî Eğitim Bakanlığı'nca da (Tebliğler Dergisi 30 Eylül 1991) ortaokul ve lise öğrencilerine tavsiye edildiğini belirtelim.

Bahri Kaderoğlu adına 687264 nolu posta çeki hesabına 20.000 lira yatırılarak "Alındı" eki ve bir mektupla istenebilir, ödemeli gönderilmez.

Yazışma Adresi:
Dr.Bahri Kaderoğlu
P.K.2 Şirinyer 35142, İZMİR

Küçük Bilim Adamları Nahçivan Kültür Bakanı Fettah Haydarof'un Davetlisi Olarak Nahçivan'a Gittiler



Uluslararası Matematik ve Fizik Olimpiyatlarında ve TÜBİTAK Liselerarası Proje Yarışmalarında dereceye girmiş 7 kişiden oluşan bir grup öğrenci Nahçivan Kültür Bakanı Fettah Haydarof'un davetlisi olarak Nahçivan Bilim Şenliklerine katılmak üzere 27 Ağustos - 4 Eylül tarihleri arasında Nahçivan'da bulundular. Davetin iki ülke arasındaki kültürel yakınlaşmayı ve işbirliğini sağladığına dikkat çeken kafile başkanı İdris Taşdan, "Bu tür kültürel geziler ve etkinlikler şüphesiz iki ülke arasında bir yakınlaşma sağlamıştır. Nahçivan gibi ülkelerin nazarında biz örnek alınacak bir ülkeyiz. Bizi coşkuyla karşıladılar. Bize olan sevgilerini ifade etmek bile güç. İnşallah bu tür kültürel alışverişler daha sık olur" dedi.

1992 BİLİM OLİMPİYATLARI YETİŞTİRME KURSU KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ'NDE YAPILDI



1993 yılı Temmuz ayında yapılacak olan 34. Uluslararası Matematik Olimpiyadı ile 24. Uluslararası Fizik Olimpiyadı hazırlıkları çerçevesinde düzenlenen "1992 Bilim Olimpiyatları Yetiştirme Kursu", Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde 26 Ağustos - 10 Eylül 1992 tarihleri arasında yapıldı.

Programa katılan lise 3 Fizik dalında 25, lise 2 Matematik dalında 25 ve lise 3 Matematik dalında 34 öğrenci, üç ayrı sınıfta, programda görevli üniversite öğretim üyelerince verilen dersleri izlediler.

Kursiyerler arasında, KKTC'den de 9 öğrenci, Matematik grubunda yer aldı.

Öğrencilerin Trabzon'a gidiş - dönüş yol giderleri dahil kursla ilgili tüm giderler TÜBİTAK tarafından karşılandı.

GENÇ ARAŞTIRMACILAR

Selenyumun Antikarsinojen Etkisinin Fare Ehrlich Tümör Modeli Üzerinde İncelenmesi

Bize kendini tanıtır mısın?

Adım Didem Öncel. İstanbul Özel Kültür Lisesi'nden bu sene mezun oldum. Üniversite sınavına girdim. Bundan sonraki eğitimimi herhalde tıp alanında yapacağım.

Didem, böyle bir proje yapma fikri nereden doğdu?

Araştırmaya büyük merakım var. Ortaokuldan beri araştırma yapmak istiyordum. Daha sonraları hocalarım sayesinde Çapa Tıp Fakültesi'nde Deneysel Tıp Araştırma ve Uygulama Merkezi (DETAM) adıyla bir araştırma merkezinin varlığını öğrendim. Bu merkezle ilişkiye girdim. İlk defa geçen sene birincilik alan projeyi Mukadder arkadaşımızla birlikte DETAM'ın imkânlarıyla hazırladık. Bir kere proje yapmanın zevkine vardıktan sonra bırakamadım ve bu seneki projeyi de yaptım.

Peki Didem, projende nasıl bir yöntem izledin? Bize projeni ayrıntılarıyla anlatır mısın?

Araştırmalarım sonucunda projemi onkoloji alanında yapma-



Didem ÖNCEL
İstanbul Özel Kültür Lisesi

ya karar verdim. Daha sonra son yıllarda kanser üzerine yapılan çalışmalar sırasında, içine selenyum, glutasyon, E vitamini ve C vitaminin de girdiği anti-oksidan defans sistemi adlı bir sistem bulunduğunu öğrendim. Ben de anti-oksidanlardan selenyumun kanser üzerindeki anti-oksidan etkisini ve bu etkinin dozaja ve süreye bağlı olan ilişkilerini incelemeyi amaçlayan bir proje yapmaya çalıştım.

Çalışmamda selenyumu seçmemin nedeni şu ki, E ve C vitaminin kansere karşı önleyici etkisi sadece anti-oksidan etkisine bağlı. Selenyum ayrıca bağışıklık sistemini güçlendirdiği için de ek bir etkisi olmuş oluyor; yani özetlersek, selenyum, ilk önce anti-oksidan etkisi nedeniyle normal hücrelerin kanser hücreleri haline gelmesini önlüyor; daha sonra da bağışıklık sistemine yaptığı etkilerle de oluşan kanser hücrelerine karşı daha güçlü bir immün yanıt uyararak, bunların organizma tarafından yok edilmesini sağlıyor. Bu araştırmalarımda özel birdeneysel tümör şekli kullandım (EAT). Bu tümörü seçmemdeki nedenlerden birincisi pasajlarla bir denekten diğerine aktarmayla, çok kolaylıkla devamlılığı sağlayabildiğimiz bir tümör çeşidi. Bu tümörün bir başka özelliği de yaklaşık on-onbeş gün içinde, karın altı intreperitonel verildiğinde, hayvanları öldürmesiydi. Ben deneyimi iki bölümden oluşturdum. İlk bölüm-

de bir grubun kontrol grubumdu; diğer grubuma ise sadece EAT verdim. Çünkü EAT'nin tek başına etkilerini görüp, kontrollü deney yapma ortamını oluşturmak istedim. Diğer grubuma da EAT enjeksiyonundan önce oral yoldan sularına karıştırarak 20 gün süre 3 ppm selenyum solüsyonu verdim. Bundan sonra aynı dozda EAT verdim; EAT'den sonra da 3 ppm selenyum vermeğe devam ettim. Ve deney süresi sonuna kadar yaşam sürelerini bir takip parametresi olarak seçtim. Yaptığım yaşam süresi takipleri sonunda şunu gördüm ki, benim tedavi uygulamadığım sadece tümör hücreleri verdiğim hayvanlar, yaklaşık 20 günde ölürken, selenyumla tedavi uyguladığım hayvanlar 40 gün civarında öldüler. Bu 20 günlük farkın selenyumun antikanserojen etkisine bağlı olduğu sonucuna vardım. Bu basamaktan sonra, bu etkinin dozaj ve süreyle nasıl bir etkisi var diye bir ikinci deney daha yaptım. Burada bir grubuma sadece EAT verdim ve yine tek başına EAT'nin etkisini görmek istedim. Bir grubuma da (ilk deneydeki 20 gün 3 ppm selenyum yerine) 30 gün 3 ppm selenyum vererek süreye bağlı olarak selenyumun etkisini görmeyi amaçladım. Bir gruba da 20 gün 3 ppm yerine, 20 gün 5 ppm selenyum vererek, böylece aynı sürede değişik dozajın etkisini görmek istedim. Yine yaşam sürelerini takip parametresi olarak seçtiğimde gördüm ki, gerek 20 gün 5 ppm, gerek 30 gün 3 ppm selenyum verdiklerim, yalnızca EAT verdiklerime göre oldukça uzun bir süre yaşadılar. Fakat 30 gün 3 ppm verdiklerimle 20 gün 5 ppm selenyum verdiklerim arasında yaşam süresi bakımından önemli bir fark görülmedi. Bundan da selenyumun etkisinin süreye fazla bağlı olmadığı sonucuna vardım. Bir diğer sonuç olarak da 20 gün 3 ppm ile 20 gün 5 ppm verdiklerim arasında da yaşam süresi açısından büyük bir fark görülmedi. Bundan etkinin dozaja da fazla bağlı olmadığını anladım. Yalnız şöyle bir durum var, selenyum vücutta az miktarda olduğunda, eksikliğinden doğan bazı hastalıklar yapıyor; çok miktarda olduğunda da toksik yani zehirli etkisi oluyor. Bu nedenle öyle bir dozaj bulunmalı ki, hem organizmaya zarar vermesin hem de antikanserojen etkisi devam etsin. Bu yoldaki çalışmalarım devam ediyor. Eğer tıbba girersem, bu çalışmamı değişik süre ve dozlarda deneyerek en iyi sonuca varmaya çalışacağım.

Proje çalışman ne kadar sürdü?

Projem toplam altı ay kadar sürdü. Fakat sadece bir bölüm olarak bitirdim; çünkü bu sene son sınıftaydım.

Ailenin desteği oldu mu?

Ben çok planlı ve kararlı biriyim. Bu sene lise son sınıfta olmamdan dolayı başlangıçta proje olayı onların hoşuna gitmemişti. Üniversiteyi tehlikeye atmayayım ve kendimi çok fazla yormayayım diye pek olumlu bakmadılar. Bu arada yine de beni devamlı desteklediler. İyi bir sonuç da alınca hep beraber çok sevindik. Onlar bana bu desteği ve rahatlığı sağlamasalardı, bu kadar başarılı olamayabilirdim.

Peki, projenin maliyeti ne oldu?

Okulumuz her şeyi karşıladı, DETAM da araştırma yapanlara gerekli malzemeleri veriyor. Bu açıdan maliyet konusunda bir zorluk çıkmadı.

Böyle bir proje yapmanın çok zor olduğunu, bunun için çok zeki olmak gerektiğini söyleyenler var. Bu konuda sen neler düşünüyorsun?

Bunu yayınlarsanız sevinirim. Proje sergisi sırasında öğrenciler geliyordu ve onlar da aynı şeyleri söylüyordu. Bunun zekâ ile alâkası yok. Bana göre, insan gerçekten yeni bir şeyler bulmak, öğrenmek istiyorsa, araştırmayı seviyorsa, hiçbir şey engel olmuyor. Neden? Çünkü okuyorsunuz; yapılan şeyleri görüp araştırıyorsunuz ve ben de şu konuda araştırma yapabilirim diye düşünüyorsunuz. Sonra çölün ortasında yalnız bırakılmış biri gibi de değilsiniz. Üniversiteler, araştırma kurumları ve hocalarınız yardımcı oluyorlar. Yani bu çalışmanın zekâ ile değil, istekle, akılla alâkası var. İnsanlar tabiî ki, her konuyu anlayamazlar; ama bir konuya girdiniz mi, o konuda uzmanlaşmış gibi oluyorsunuz!

Konu seçiminde herhangi bir zorluk var mı?

Son senelerde ülkemizde deneysel araştırmaların yapıldığı merkezler açılıyor. Çapa Tıp Fakültesi'nde DETAM, Ege Üniversitesi'nde EBAT, Dicle Üniversitesi'nde DETAM açıldı. ODTÜ ve diğer bazı üniversitelerin de bu konuda yardımcı olduğunu biliyorum. Siz eğer bir araştırma yapmak istiyorsanız, size sizin seviyenizde ne tür konular üzerine çalışabileceğinizi söylüyorlar. Siz de isteğinize uygun olanı seçiyorsunuz.

Didem, yaptığın çalışma konusunda yapılan başka çalışma var mıydı?

Literatür taraması sırasında yapılan çalışmaları gördüm. Selenyumun anti-oksidan etkisi üzerine fazla bir şey yapılmadığını tespit ettim. Hatta daha önceleri selenyumun kanser yaptığına dair çalışmalar gördüm. Yine "Selenyumun İki Yüzü" gibi, başlıklı bir makaleye rastladım ve kesinlikle bu konuda çalışmaya karar verdim.

Evet Didem, bu tür proje yapmak isteyen ve isteyip de yapamayan arkadaşlarına ne gibi mesajın var?

Bir kere şunu söyleyeyim: Yapmak isteyip de yapamamak diye bir şey olmaz. İsteyen yapar. İnsan kendi imkânlarını da oluşturuyor; eğer gerçekten istiyorsa. Zaten istemiyorsanız, imkânları da oluşturamıyorsunuz. Bu durumda hiç başlamayın bile. Yani isteyeceksiniz. Bir insan yapmak istiyorum da imkân yok diyorsa, o gerçekte yapmak istemiyordur.

Okumayla aran nasıl?

İyi olmak zorunda. Araştırma konusunda olduğu gibi, çağı yakalamak için yenilikleri takip zorunluluğu da hissediyorum. Kültür olmadan bilim olmaz diyorum. Sadece bilimle uğraşıp kültürel faaliyetleri bırakırsak, toplumla anlaşamayız. Tiyatroya ve operaya gitmeyi seviyorum.

YAZIŞMA ADRESİ:
BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ
Atatürk Bulvarı No: 221
06100, Kavaklıdere-ANKARA

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ



TV VERİCİLERİ

Büyük şehirlerimizde TV vericileri her gün artmaktadır. Bazı TV yayıncıları semt pazarlarında yer kapışan pazar esnafı gibi davranıyor. Kendisince uygun bulduğu frekans bandında vericileri çeşitli yüksek yerlere yerleştirirken, ihtiyaten ileride kullanmak gerekir diye fazladan kanal işgal etmektedirler. Neticede, Ankara semalarında 30-40 adet TV vericisi birbirlerine etki ederek, tam bir curcuna oluşturmaktadır.

Daha önceki yazılarımda, kablolu TV yayınının mutlaka S bandından yapılması zorunluğundan bahsetmiş ve frekans cetvellerini görüşünüze sunmuştum.

Bu konuya sahip çıkması gereken PTT veya Telsiz Genel Müdürlüğü suskunluk içinde meydanı TV şirketlerinin bilgi ve insafına terketmiş görünmektedir.

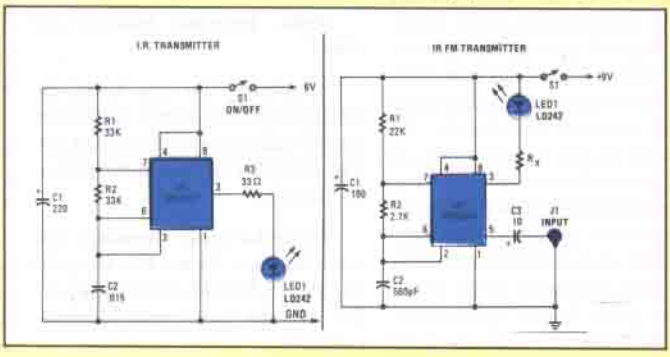
Siz kıymetli amatör TV'ci elektronikçiler, çevrenizde, PTT dışında çatılarına çanak antenler koyup, çok kanallı TV seyretmek istiyen kooperatif, site, apartman blokları vs. sahiplerini uyarın; yayınları UHF'den değil VHF ve tercihen S bandı kanallarından yapmayı öneren uydu müteahhitlerini tercih etsinler.

Şu anda, vaktiyle UHF bandından yayına göre kablolu sistem kurduranlar çok müşkül durumdalar.

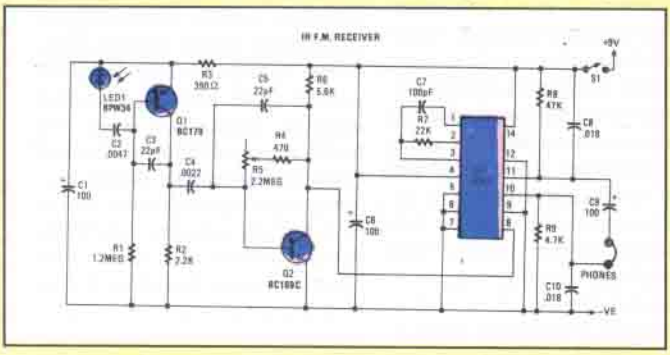
Kanal adedi artırılmak isteniyor fakat, çevredeki UHF vericilerinden etkilenmeden mümkün olamayacağı, şimdilik mümkün olsa bile ileride dış yayınlardan etkilenme ihtimalinin yüksek olduğu görülüyor. Çok kanallı yayın isteyenler konuyu bilenlere inceletsinler, ileride pişman olmasınlar.

KIZIL ÖTESİ ALICI/VERİCİ

Kıymetli okuyucularım, sizlere Mayıs/92 Popular Electronics dergisinden az elemanlı kızılötesi alıcı/verici (FM) şeması veriyorum.



Devrelerde kullanılan IC 555 entegresini tanırsınız. CMOS 4047 entegresini Ocak 1990 tarihli Bilim ve Teknik dergisinde tanıtmış idim.



Alıcı ve gönderici kızılötesi LED'leri veya muadillerini kolayca bulabileceğinizi tahmin ediyorum.

GÖZ SAĞLIĞI İÇİN YENİ AYDINLATMA SİSTEMİ

Bilgisayarda çalışırken göz, günde yaklaşık 30.000 defa ekran, metin ve tuşlar arasında gidip gelmektedir. Bu, gözler için çok yorucu bir yüktür. Şimdi Siemens bürolarda gözler için en uygun aydınlatma sistemini geliştirdi. Sistem refleks, kontras ve yansımaları önlemekte ve ayrıca elektrik faturasının da hesaplı gelmesini sağlamaktadır.



Resim, sistemin basit fakat uzun çalışmalar sonucu geliştirilen yansıtıcısını göstermektedir.

TV KANALLARININ KARIŞMASINA ÇARE

Büyük şehirlerimizin merkezî yerlerinde, çeşitli yayınları müstakil antenleri ile takip edenler bazı programları iyi, bazılarını kötü alıyorlarsa, birbirine 90 derece yönlendirilmiş iki adet UHF anten kullansınlar.

Mümkünse iki iniş kablosu ile TV arkasına gelsinler ve pratik bir tercih anahtarı kullanarak meselâ, iyi seyrettikleri programları A anteninden aldıktan sonra, B antenine geçsinler. Muhtemelen, diğer kanalları da B'den temiz şekilde alabileceklerdir.

İkili bir özel anahtar ile TV'ye giriş yapılabilir. Tabiî biraz zor gibi fakat kesin çözüm budur. Yüksek tepelerden aynı TV için birden fazla yayın yapıldığından, yakın programların birbirini etkilemesini yön seçerek önleyebilirsiniz.

Hatta, Televizyonunuzda ayar ile bulduğunuz yayını beğenmiyorsanız, biraz daha ayar ile daha uygun bir kanaldan, aynı yayını alabileceğinizi aklınızdan çıkarmayın.

KANALLARIN ETKİLEŞMESİ

Bir program yayın yapmazken, o kanalı açınca ses ve resim olarak başka bir programın zayıfda olsa alınabildiğini tespit etmiş iseniz, bu yakın bir kanaldan ya harmonik etkisinden ya da TV'nizin kanal seçme zayıflığından olabilir.

Madenî bir perdeleme suretiyle yakındaki TV vericisinden antenînizi koruyabilirsiniz. Aynı yayını refleksiyon suretiyle fakat, daha zayıf almak suretiyle diğer kanallara etki etmeden televizyonunuza getirebilirsiniz.

Perdeleme için en pratik yöntem, sinek teli gerilmiş bir çerçeveyi uygun yöne, TV antenini gölgeleyecek şekilde yerleştirmektir.

Meselâ Ankara'da Atakule yakınında olanların benzer problemleri var.

S BANDI UYGULAMASI

S bandı havadan yayın yasağı olan kanalları kapsadığı için kablolu TV'de kullanılması gerekmektedir.

Fakat Türkiye'de TV üreticileri ve TV ithalatcıları S bantsız TV'lerle ülkeyi doldurdular; dolayısı ile çoğumuzun TV'si S bantsızdır. 1991 yılından itibaren S bantlı TV üretimine başlandığını duydum. S bandı olayı yeni bir teknik değildir; 1965'ten beri Belçika'da, 1976'dan itibaren İngilterede uygulanan epey geçmişi olan bir konudur.

Kablolu yayını alçak frekans kanallarından yapmak zayıflama katsayısını da azalttığı için merkezî yayın sistemlerinde kablo ile uzağa TV iletimi kaliteli ve zayıflamasız olmaktadır.

TV'nize uyabilecek S bant TUNER takabilirsiniz. PTT'nin kablolu yayınından istifade edenlerden S bantlı televizyona sahip olmayanlar pek tabiî bütün yayınları eksiksiz takip edememektedirler.

ZEKÂSAYAR

(Geçen sayıda yayınlanan soruların cevapları.)

KÜPLER: Beyaz daire.

YANLIŞ DENKLEMLER:

$$9 - 5 = 4$$
$$\times$$
$$6 \div 3 = 2$$
$$\parallel$$
$$1 + 7 = 8$$

SORU İŞARETLERİ: 1, 4, 1, 5 Bu dizi, her saat başında saat sayısı kadar, her yarım saate ise 1 kez çalan bir çalar saati temsil etmektedir.

SAYI ÜÇGENİ:



TENİSÇİLER: Baba, en iyi oyuncudur.

BOKSÖRLER: Finalist olmayan boksör Can'dır.

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

DERİN AKUPUNKTUR

Vücuda giren iğnelerin, kurşunların, şarapnel parçalarının veya kirpi dikenlerinin dokular boyunca yavaş yavaş ilerlediği bilinen bir gerçektir. Bu yürüyüşte, parçalar dokuları yaralamayıp bir kenara itmekte ve bu bakımdan az tahribat yapmaktadır. Buna dayanarak tele-mikrocerrahi adlı yeni bir yöntem geliştirildi. Hastanın derisinin altına, yanında dikenleri olan metal bir iğne sokulmakta ve daha sonra vücudun stratejik noktalarına titreşim ve masaj yapıcı cihazlar uygulanmaktadır. Bunların etkisi ile dikenli iğne dokularda yürümeye başlar. Genellikle içi boş bir iğne kullanılmakta, bunun içine istenen ilâç doldurulmakta, iğnenin ağzı bir balmumu ile kapatılmakta, iğne istenen organa erişince, alternatif manyetik alan uygulanarak balmumu eritilmekte ve böylece organa bol miktarda ilâç enjekte edilmiş olmakta, daha sonra yine aynı yöntemle iğne geri alınabilmektedir. Bu yöntemle yollanan iğne organdan biyopsi de alabilmektedir. İğnenin dışarıdan manyetik alanla ısıtılması tıpta birçok uygulama alanı bulacaktır. Örneğin yara iyileşmesini hızlandırmak, derin bir organ iltihabını yarmadan açmak, parazit kistlerini öldürmek ve özellikle sinir hastalıklarında hangi sinirin hasta olduğunu iğneye hafif akımlar vererek öğrenmek ve daha sonra şiddetli ısıtıcı akım vererek hasta sinirleri tahrip etmek için kullanılacaktır. Bugünkü cerrahi yöntemlerle, bir sinirin içindeki bazı lifleri tahrip edebilmek olanaksızdır. Bu yöntem bunu sağlamış bulunmaktadır. Örneğin, hayalet bacakta (bacak kesildikten sonra hastanın bacağını varmış gibi hissetmesi) ve bir de trigeminal nevralji denen çok şiddetli yüz ağrılarında bu yöntem kullanılacaktır.

TAVŞANLAR "TAM-TAM"LA HABERLEŞİYOR

Tavşan besleyen herkes, tavşanların bazen ayaklarını yere vurarak ses çıkardığını bilir. Tavşanlar (lagomorpha) ve diğer bazı kemirgenler arka ayaklarını toprağa vurarak, bu sırada oluşan pat pat şeklindeki seslerle haberleşmektedir. Fransa'da Ulusal Doğa Müzesi araştırmacılarından P. Bridelance, bu tavşan "tam-tam"ını inceleyerek şunları bulmuştur; Tavşan, hemcinsleriyle haberleşmek istediği zaman bu "tam tam"ı kullanmakta ve ayak vuruşlarını "podophone" (ayak sesi) denen birimler şeklinde oluşturmaktadır. İlginçtir ki bu podophone'lar her türde farklıdır. Örneğin Tarla Fareleri familyasında her türün ayağını yere vuruş sayısı ve bu vuruşlar arasındaki zaman kendine özgüdür (C.R.Acad. Sci. Paris, 305:125, 1987). Tarla fareleri bu sesi "bu alan benimdir, sakın ola da yanılıp girmeyesiniz" anlamında kullanmaktadır. Memelilerde haberleşme genellikle gırtlak sesi aracılığıyla olduğundan "tam-tam" yoluyla haberleşmeye nadir rastlanmaktadır.

EKLEM KİREÇLENMESİNE YOL AÇAN BİR GEN BULUNDU

Cleveland'daki Case Western Reserve Üniversitesi ve Philadelphia'daki Jefferson Üniversitesi'nde bilim adamlarının çalışmaları, tıpta osteo-artrit diye bilinen eklem kireçlenmesinin yüzde 30 olguda bir gen bozukluğuna bağlı olduğunu ortaya koydu.

Bu gen, kollagen-2 denen bağ dokunun önemli bir temel maddesinin bozukluğuna yol açmaktadır. Eklem kıkırdakları kemiklerin birbirine sürtünmesini önler. bu kollagen'in kalıtsal eksikliği sonucu kıkırdak aşınıp kaybolmakta, kemik kemiğe sürtmekte, bunun sonucu iltihap oluşmakta ve kemikte sivri çıkıntılar belirmektedir. Bazı kireçlenmelerin nedeni kemik yaralanmaları ise de, birçok olguda gerçek neden bilinmemekteydi. Kalıtsal olarak bu bozuk geni alanlarda bereket ki bütün kıkırdaklar etkilenmemektedir. Çünkü bu gen bir ebeveynden gelmiştir ve öbür ebeveynden gelen gen hâlâ sağlam kıkırdak yaptırabilmektedir. Kalıtsal kireçlenmede, vücuttaki kollagen'in yüzde 25'i bozuk, kalan yüzde 75'i ise normaldir. Bozuk kollagen, duvardaki kötü bir tuğlaya benzetilmiştir. Eğer duvarınızda yüzde 25 kötü tuğla varsa, duvar hemen çökmez, ama giderek zayıflar. Kireçlenme en çok 50 yaşın üstündekileri tutmaktadır. Bu keşfin bir diğer uygulaması da şudur: Çocuklara yapılacak basit bir kalıtım testiyle, onların ilerde kireçlenmeye yakalanıp yakalanmayacakları söylenebilecek. bu şekilde diyetlerini değiştirmeleri veya yeni meslek seçmeleri sağlanabilecektir.



ŞİŞEN POLİMERLER

Bir lastiği çektiğimiz zaman incelir. Son zamanlarda teflon vaya politetra fluoro etilen'in (PTFE) çok ilginç bir özellik taşıdığı gösterilmiştir. Bu plastik gerildiğinde incelmek yerine kalınlaşıyor. Bu icat, İngiltere'de Liverpool Üniversitesi'nde Materyal Bilimleri Bölümü'nde K. Evans tarafından yapılmıştır. Evans, yıllardır gerildiğinde kopmayan dayanıklı bir madde arıyordu ve nihayet bunu bulmuş oldu. Taramalı elektron mikroskobu altında bu maddenin küçük disklerden yapıldığı, bunların üstüste konduğu, madde gerilince de disklerin yerinden kayarak maddeyi şişirdiği görüldü. Bu icadın çok fazla sayıda uygulamaları olacaktır: Kurşun geçirmez yeleklerin yapılmasında, titreşimlerin absorbe edilmesinde ve ayrıca uçak-uzay endüstrisinde "bal peteği" denen yapıların oluşturulmasında kullanılacaktır.

MİKROPLA KİRLENMEYE KARŞI İYONLARLA DEZENFEKSİYON

Hatırlandığı gibi 1976 yazında Philadelphia'da uluslararası bir kongreye gelmiş delegelerde, bir zatürree salgını olmuş ve bunun nedeninin otelde klima cihazlarına yayılmış olan Legionella pneumophila denen bir mikrop olduğu bulunmuştu. Bu tip bakteriler klima cihazlarının soğutma suyu içinde çoğalmaktadır. Buna karşı İngiltere'deki Tarn pure Firması çok etkili yeni bir yöntem geliştirdi. Bu yöntemde klima cihazının soğutma suyu, bakır ve gümüş alaşımından yapılmış bir elektrot içeren bir hücreden geçer. Bu metallerin suya geçmesi sonucu sudaki mikroplar ölürler. İngiltere'de atom enerjisi laboratuarlarında yapılan incelemelerde, bu yöntemle suyun litresinde üçyüz milyar olan mikrop sayısı 15 dakikada bir milyona düşürülebilmiştir. Bir saat sonra suda yalnızca bir kadar mikrop kalmıştır. Bu yönteme gidilmesinin asıl nedeni kimyasal mikrop öldürücülerin (klorür, kireç kaymağı vb.) Legionella türü bakterilerin üremesini durduramamasıdır. Uçucu olan bu antiseptikler, bir yıl içinde defalarca yenilenmek zorundadır. Bakır-gümüş elektrodu ise iki yıl devam etmektedir. Bu ucuz bir yöntemdir. Bir küçük büronun klima cihazı için 25 watt civarında elektrik harcanmaktadır. Cihaz ABD, Kanada ve İskandinavya'da piyasaya sunulmuştur.

İLÂÇ ENDÜSTRİSİNDE BİYOREAKTÖR HAYVANLAR

Biyoteknoloji sayesinde farelere, tavşanlara ve koyunlara insan vücudunda yapılan bazı maddeleri ürettirmek mümkün olmaktadır. Bunun için bu hayvanlar embriyon halindeyken alınmakta, embriyona istenen maddeyi yaptırıcı gen aşılanmakta ve embriyon yeniden annesinin dölyatağına konmaktadır. Bu şekilde gen aşısı yapılmış embriyonlardan olu-



şan yavrular, büyüdükleri zaman sütlerinde istenen maddeyi çıkarmaktadırlar. Örneğin bu şekilde sütünde insan büyüme hormonu çıkaran fareler yetiştirilmiştir. Bunlar yarım gr/litre kadar muazzam miktarda insan büyüme hormonu içeren süt yapmaktadırlar. Aynı şekilde kuzulara antitripsin denen maddeyi yaptırmak mümkün olmaktadır. Antitripsin, pıhtılaşma ve protein parçalanmasında rol oynayan bir ilâçtır. Gelecekte birçok ilâcın, çiftlik hayvanlarının sağılmasıyla elde edildiğini göreceğiz. Kuşkusuz aynı yöntem, kötü niyetli kişilerce insanlığı yoketmek için de kullanılabilecektir.

ELEKTROMANYETİK ALANLAR KANSERİ ARTIRIYOR

ABD Çevre Koruma Ajansı'nın iki yıl süren bir anket çalışmasından sonra yaptığı açıklamada, 60 hertz'lik elektrik alanlara yakın çalışanlarda kanser sıklığının arttığı bildirilmiştir. Bu alanlar sigara, katran, DDT, formaldehid ve PCB gibi kanser yapıcı etki göstermektedir. Alternatif akımlarda (şehir cereyanı) saniyede titreşim sayısı 50 hertz'tir. Bu gibi alanlar bilgisayar ekranlarında ve yüksek gerilim hatları civarında bulunmaktadır. Filtresiz bilgisayar ekranları karşısında çalışanlarda beyin ve diğer organ tümörlerinin, yüksek gerilim hatlarına yakın evlerde yaşayan çocuklarda ise löseminin arttığı gösterilmiştir.

NEZLEYE KARŞI YENİ TİP İLÂÇ

Boeringer-Heim firması (ABD) tarafından geliştirilen yeni bir ilâç, burun içzarında nezle virüsünü hücre yüzeyine bağlayan reseptörlerin yapısına çok benziyor. CAM olarak anılan bu madde, nezle virüslerinin üzerini kaplamakta, böylece nezle virüsleri burun içzarına yapışmak olanağını kaybetmektedir. İlâcın yaygın uygulanması halinde, nezlenin bulaşıcılığı ortadan kalkacaktır.

21. YÜZYIL CONCORDE'U

21. yüzyıl Concorde'u şimdiden hazırlanmakta olup eskisinden yüzde 50 daha uzun olacak, 4 mo-

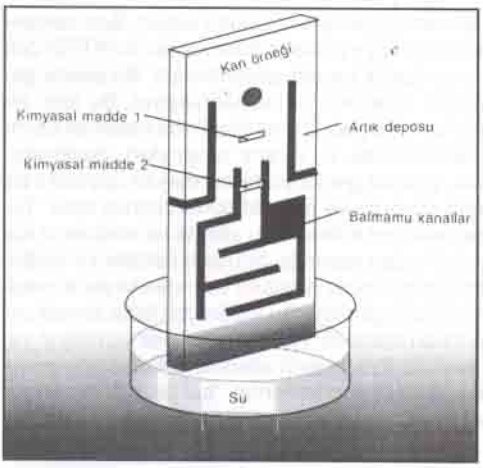
KAN TAHLİLİ İÇİN BEKLEMEYE PAYDOS

HIV antikorları (AIDS hastalığı antikorları) ve gebelik de dahil olmak üzere, anında ve çok ucuza kan ve idrar tahlili yapabilen bir âlet icat edildi. Bu âlet, 4. Toshiba İcatlar Yarışması'nda 4100 icat arasında birincilik ödülünü kazandı. Bu âleti, Birmingham Wolfson Laboratuvarı'ndan Roger Bunce ve Gary Thorpe icat ettiler.

"Basılı Sıvı Devre" (PLC) adı verilen bu âlet basitçe, suyun belirli yönlerde gitmesini sağlayan, balmumundan yapılmış birkaç milimetre genişliğindeki kanalların yer aldığı, filtre kâğıdı veya naylon membrandan oluşmaktadır. Bu âlette ayrıca, immünoassay yöntemlerinde (antijen-antikor etkileşimini esas alan immünolojik yöntemler) kullanılan standart, analiz edici kimyasal maddeler yer almaktadır.

Bir kan damlası veya idrar örneği, filtre kâğıdının üst kısmına konur. Alt kısmı da suya batırılır. Su yukarı doğru yükselmeğe başlar ve üzerindeki kimyasal maddelerle kan örneğinin birbirleriyle etkileşimini sağlar. Etkileşim sonucu bir reaksiyon oluşur ve genellikle bir renk değişikliği meydana gelir. Böylece birkaç dakika içinde, kan örneğinin analizi yapılmış olur.

PLC'nin bir çeşidinde (şekilde) örnek, iki kimyasal maddeyle etkileştirilir. Örneğe en yakın olan kimyasal madde, iki düz kanalla taşınan su sayesinde örnekle en önce etkileşir. İkinci kimyasal



madde ise, suyun dolambaçlı kanallarla taşınması nedeniyle örnekle daha geç etkileşir. Bu kanallar öyle bir şekilde yerleştirilmişlerdir ki, ilk kimyasal etkileşimle ikinci etkileşim arasında belirli bir süre kalır. Bu süre içerisinde, düz kanallardan akmaya devam eden su ilk etkileşim olduktan ve sonuç alındıktan sonra, birinci kimyasal maddeyi oradan uzaklaştırır. Ve böylece ikinci kimyasal madde gelince birinci kimyasal maddeyle etkileşmesi önlenir ve ikinci kimyasal madde temiz olarak örnekle yeni bir kimyasal reaksiyon oluşturur.

Bu âletle kolesterol seviyesi, sıtma veya suçiçeği gibi hastalıkların yanı sıra, besin, toprak ve çevreyle ilgili birçok tahlil dahi yapılabilmektedir.

New Scientist, 15 Şubat 1992'den çev.: Nurullah OKUMUŞ

torla çalışacak ve 300 yolcu taşıyacaktır. Hızı hafif artırılmıştır: 2,2, Mach. Delta biçimi kanatların şekli de daha iyi bir aerodinamik sağlamak için bir miktar değiştirilecektir. Londra'dan Tokyo'ya olan 5.500 deniz mili uzaklığını 13 saatten 6 saate indirecek olan bu uçaklar ilk defa 2005 yılında uçacaklar.

DENİZALTIYA DÖNÜŞEBİLEN DENİZ BOTLARI

Seaforth International Firmasınca geliştirilen çıkartma botları şu özellikleri taşımaktadır: F-60 adını alan bu motorlu botlar, 60 asker ve 2.5 ton malzeme alarak ana gemiden ayrılmakta, sonra denizaltı halini alarak dibe dalmakta ve 4 knots hızla sahile doğru yüzmektedir. Sahile varınca, bir rampa uzatarak, içindeki askerleri çıkarmaktadır. Bundan sonra bot yeniden deniz altına dalarak saklanmakta ve kıyıdan özel portatif bir sonarla çağrılana kadar deniz altında kalmaktadır.

SÜPER LAZER

General Electric Araştırma Merkezi'nde 1000 watt gücünde, rekor düzeyde duyarlıklı, katı maddeyle çalışan bir lazer geliştirildi. Karbondioksit lazerleri büyük duyarlık isteyen kesme işlerinde yetersiz kalmaktadır. Diğer katı lazerler ise 50 watt enerji seviyesi üzerinde düşük randımanla çalışmaktadır (ısı nedeniyle). General Electric, bu lazerleri robotlarda ve jet motorlarının yanma odalarında hava soğutucu kanallar oymada kullanacaktır. Bu lazer, fiberoptik bir kablo ile delici uca bağlanmakta ve 3mm kalınlıkta bir metali saniyede 5 defa delebilmektedir.

Science et Vie, Recherche, New Scientist, Discover, Popular Science, World Health, Sputnik, Popular Mechanics dergilerinin 1991-1992 sayılarından seçilmiştir.

Bilgi Çağını Bilim ve Teknik'le İzleyin.

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

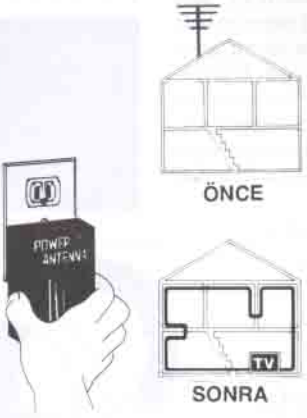
GENİŞ EKRAN TV



Yeni geliştirilen bu televizyonun ekranı diğerlerine göre daha enli. Normal TV boyutlarının 4/3 oranı, bunda 16/9 olmuş.

PRİZDEKİ ANTEN

Artık bir türlü istediğiniz gibi çekmeyen antenlerle uğraşmayacaksınız. Elektrik prizine takılan bu cihaz, evinizin elekrik şebekesini dev bir anten gibi kullanıyor ve başka hiçbir anten kullanmadan bütün kanalları izleyebiliyorsunuz.



OTO TEYP-TELEFON

Bu cihaz hem bir oto teybi hem de bir araç telefonu. İkisi tek gövdede birleştirilmiş. Telefon ve teyp, sesli komutlarla çalışabiliyor.





İKİ YÜZLÜ SAAT

Bu ilk bakışta normal görülen saatin üst kısmı kaldırıldığında altından 50 telefon hafızalı dijital bir saat çıkıyor. Fiyatı 350 dolar.

ZAHMETSİZ FIRIN



Bu mikrodalga fırın, hangi yemeğin ne kadar süre pişeceğini biliyor. İçindeki alıcılar, yemek tarafından yayılan buharı ölçerek uygun süreyi belirliyor. Ayrıca fırının tek tuşla basılan, mısır patlatma, buz çözme ve yeniden ısıtma gibi programları da var. Fiyatı 330 dolar.

YAKLAŞMA ÇARPAR

Artık kötü niyetli kişilerin yolunuza çıkmasından korkmayın. Bu, 5 bin voltluk kıvılcım üreten âletle, size sataşan herkesi yere yıkabilirsiniz. Âlet, deriye dokunmadan, elbise üzerinden de etkili; öldürmüyor sadece sersemletiyor. Fiyatı 50 dolar.



DÜŞÜNME KUTUSU

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

RUSSELL PARADOKSU (Bertrand Russell, 1903)

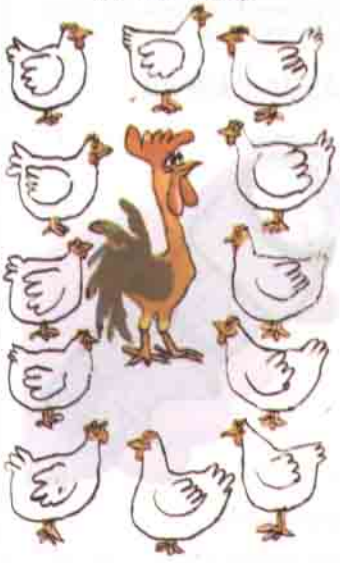
Kümeleri ikiye ayırabiliriz.

1. Tip: Kendisini eleman olarak içeren kümeler.

2. Tip: Kendisini eleman olarak içermeyen kümeler

1. Tipden bütün kümeleri içeren kümeye (kümelerin kümesi) A, 2. tipten bütün kümeleri içeren kümeye de B diyelim. B kümesi kendisinin bir elemanı mıdır?

12 TAVUK



3 tavuk 3 günde 3 yumurta yaparsa 12 tavuk 12 günde kaç yumurta yapar? (Dikkat).

ÇILDIRTAN AĞAÇLAR

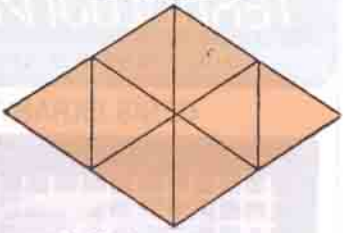
Diktatör Bonanza'dan Parklar Müdürü Hanza'ya şöyle bir emir geldi: "10 ağacı öyle dik ki her biri 4 ağaç içeren 5 doğru oluşsun". Hanza 2 gün sonra ortadan kayboldu. Bonanza telefon etti: "Adres bıraktı mı Hanza?". "Evet, Zoranza Akıl Hastanesi, 99. ranza". Siz Hanza gibi başınıza birşeyler gelmeden bunu yapabilir misiniz?

ÖLÜMSÜZ AT



Resimdeki 6 parçayı öyle düzenleyiniz ki ortaya kırık dökük bir merkep değil, dörtnala koşan çok güzel bir at çıksın. (Bu, büyük problem üstadı Amerikalı Sam Lloyd'un (1841-1911) yanıtı en hayret uyandırıcı ve akla en zor gelen buluşlarından biri. Lloyd, Bilmeceler Ansiklopedisinde bu at bilmecesinden 1 milyar adet sattığını yazmıştır. O kadar umulmadık ve güzel bir çözüm ki biz ona Ölümsüz At adını taktık).

16 KİBRİT

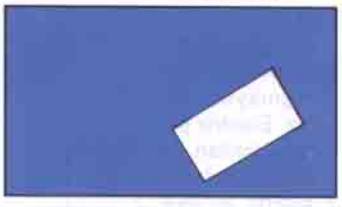


16 kibrit şekildeki gibi konulmuş.

a) 6 kibrit alın, 2 üçgen kalsın, b) 7 kibrit alın, 2 üçgen kalsın, c) 8 kibrit alın, 2 üçgen kalsın, d) 9 kibrit alın, 2 üçgen kalsın, e) 10 kibrit alın, 2 üçgen kalsın, f) 5 kibrit alın, 3 üçgen kalsın, g) 6 kibrit alın, 3 üçgen kalsın, h) 7 kibrit alın, 3 üçgen kalsın,i) 8 kibrit alın, 3 üçgen kalsın k) 9 kibrit alın, 3 üçgen kalsın. Her durumda üçgenler dışında kibrit kalmayacak.

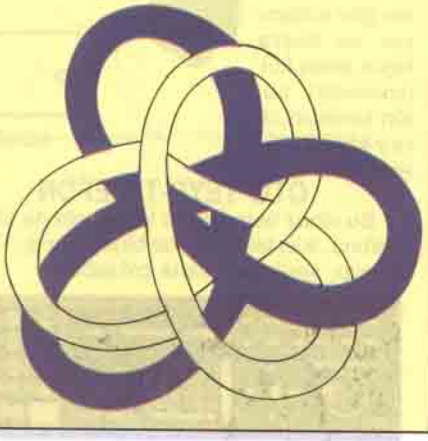
DİKDÖRTGEN İÇİNDE DİKDÖRTGEN

Bir dikdörtgen içinden küçük bir dikdörtgen kesilip atılmış. Bu şekli tek bir doğru çizerek iki eşit parçaya ayırın.



ÇİN DÜĞMESİ

Bu şekle 5 dakika baktıktan sonra ezbere çizmeye çalışın. Doğru çizebiliyorsanız, uzay belleğiniz iyi gelişmiş demektir.



(Zekâsayar'ın cevapları 57. sayfadadır.)

Kahraman OLGAÇ

30.SATRANÇ OLİMPİYADI MANİLA 1992 (II)

BORMAN-SOYLU
Guernsey and Jersey-Türkiye-Manila 1992 1. tur

1.e4 c5 2.c3 d6 3.d4 Af6 4.Fd3 cd4 5.cd4 Ac6 6.Ae2 g6 7.Abc3 Fg7 8.0-0 0-0 9.Fe3 Ag4 10.Vd2 Ae3 11.fe3 Va5 12.Kf2 Fh6 13.Af4 e5 14.Afd5 ed4 15.b4 dc3 16.Vc3 Vd8 17.Af6 Şh8 18.Ae8 Ae5 19.Ac7 Fg7

0 - 1

İPEK-BOXALL
Guernsey and Jersey-Türkiye-Manila 1992 1.tur

1.d4 Af6 2.Af3 g6 3.Fg5 Fg7 4.Abd2 d6 5.e4 0-0 6.Fc4 Ac6 7.c3 e5 8.de5 Ae5 9.Ae5 de5 10.h3 Ve8 11.Ve2 Fe6 12.0-0 a6 13.Kad1 Ah5 14.b3 b5 15.Fe6 Ve6 16.Vf3 h6 17.Fe3 Af6 18.Kfe1 Ad7 19.Af1 f5 20.ef5 gf5 21.Vd5 Vd5 22.Kd5 Kf7 23.Ked1 Af8 24.Kc5 f4 25.Fc1 Ae6 26.Kc6 Ag5 27.Ah2 Şh7 28.c4 b4 29.Fb2 Ae4 30.Ag4 Ac3 31.Fc3 bc3 32.f3 Kd8 33.Kc1 Kd2 34.Kc3 e4 35.Kc1 e3 36.Ke6 Kfd7 37.Ke1 Ka2 38.Af6 Ff6 39.Kf6 Kdd2 40.Kf4 Kg2 41.Şh1 Kh2 42.Şg1 Khg2 43.Şh1 Kh2 44.Şg1 Kag2 45.Şf1 e2

0 - 1

KHALİFMAN-MASCARINAS
Rusya-Filipin B Manila 1992 1.tur

1.d4 d5 2.dc4 c4 3.e4 Ac6 4.Fe3 Af6 5.Ac3 e5 6.d5 Ae7 7.Fc4 Ag6 8.Af3 Fd6 9.Fb5 Ad7 10.0-0 0-0 11.Ke1 a6 12.Ff1 Af6 13.h3 b5 14.Ad2 Ae7 15.a4 b4 16.Ae2 c6 17.dc6 Ac6 18.Kc1 Aa5 19.Ag3 Fe6 20.Af5 Ff5 21.ef5 Ad5 22.Ae4 Ae3 23.Ke3 Fe7 24.Kd3 Vb6 25.f6 gf6 26.Vh5 Ve6 27.Ac5

1 - 0

ATALIK-VAGANIAN
Türkiye-Ermenistan Manila 1992 2.tur

1.d4 e6 2.c4 Af6 3.Af3 d5 4.g3 Fe7 5.Fg2 0-0 6.0-0 dc4 7.Vc2 a6 8.Vc4 b5 9.Vc2 Fb7 10.Ff4 Ac6 11.Kd1 Ab4 12.Vc1 Kc8 13.Ac3 Abd5 14.Ad5 Fd5 15.Fe3 c6 16.Ae1 Ag4 17.Ff3 Ae3 18.Ve3 Ff6 19.Va3 Ff3 20.Af3 Vb6 21.Kac1 Kfd8 22.b4 g6 23.e3 Vb7 24.Ad2 Kd5 25.Ae4 Fe7 26.Ac5 Fc5 27.Kc5 Kcd8 28.Kdc1 Kc5 29.Kc5 h5 30.h4 Kd6 31.Vc3 Vd7 32.Vc2 Şg7 33.a4 Şg8 34.Şg2 Şg7 35.Ve2 Kd5 36.ab5 Kc5 37.dc5 ab5 38.Vb2 f6 39.Vd4 Vd4 40.ed4 g5 41.Şf3 g4

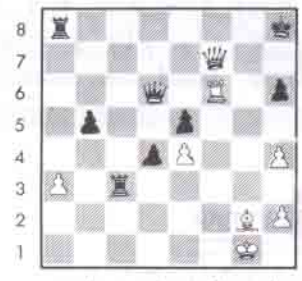
1 - 2

DONGUINEZ-WILSON
Filipin C- Guernsey and Jersey Manila 1992 2. tur

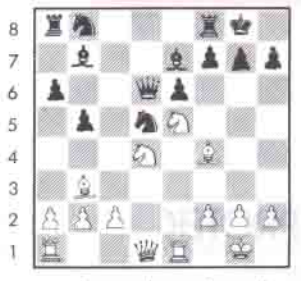
1.e4 c5 2.c3 g6 3.d4 Vb6 4.Af3 Fg7 5.Aa3 d6 6.h3 Ac6 7.Ac4 Vc7 8.Fe3 b6 9.Fd3 e5 10.Fe2 Af6 11.de5 de5 12.Ad6 Şe7 13.Ab5 Vb7 14.Vd6 Şe8 15.Ac7

1 - 0

SİZ OLSAYDINIZ



I. Siyah kazanır.



II. Beyaz kazanır.



III. Siyah kazanır.

(Çözümleri 31. sayfadadır.)



Günümüzün üzerinden on yıl geçmeden, 200000 elektrikli araba Avrupa'nın yollarında dolaşmakta olacak. Bütün büyük yapımcılar, bu pazarda birinci yeri kapmak için ince stratejiler geliştiriyorlar. Seçimleri, şehir arabası olmuş. Bu tip bir "ikinci araba", işe gitmek ve alışveriş yapmak için kullanılacak. Daha sonra büyük uzun yol arabalarına sıra gelecek.

ELEKTRİKLİ ARAÇLAR ARTIK TRAFİĞE ÇIKIYOR

Laurent SCHAWARTZ

İş artık ciddileşti; seri halinde yapılmış elektrikli arabalar, 2000 yılından önce piyasaya çıkacak. Bunun insanı yanıltmayan bir belirtisi; hemen bütün büyük Avrupalı yapımcıların son yıllarda mevcut modellerinin elektrikli tiplerini sergilemiş olmalarıdır: Meselâ, PSA'nın 106 ve AX'i, Renault'nun Elektra Clia'su, Fiat'ın Cinquecenta Elettra'sı, Opel'in Astra Impuls'ü ve Mercedes'in 190-4'ü gibi... Ne var ki; bu yaz İtalya'da 13000 Franga (yaklaşık 192 milyon Türk lirası) satışa çıkarılmış bulunan Fiat aracının dışında, diğer arabaların çoğunu 1995'e kadar satıcılardan almak imkânı olmayacaktır. Gene de 2000 yılına geldiğimiz zaman Avrupa yollarında 200000 kadar elektrikli arabanın dolaşacağı tahmin ediliyor. Araba yapımcıları birinci aşamada şehir içi arabalarının yapımını tasarlıyorlar. Özellikle alışveriş ve çocukları okula götürmek gibi amaçlar için, bu araçla-



Geçen 1991 Ekim ayında piyasaya çıkmış olan PSA'nın elektrikli Citela prototipinden anlaşılacağı gibi, yarının arabası isteklere uyarlanır biçimde olacaktır. Citela'nın şasi ve karoseri tamamen plastiktendir ve araba kış için üstü kapalı, yaz için üstü açık biçime getirilebilmektedir.



Peuget ve Citroen'in J5 ile C15 furgonetleri, iki yıldan beri elektrikli olarak da yapılmaktadır. Motor, fiyatını ucuz tutmak için aynen klâsik bir termik motorun yerine takılabilecek biçimde tasarlanmıştır (soldaki çizime bakınız).

rın bir sarjla 100 kilometre kadar gidebilme, ortalama saatte 50 kilometre hız yapabilme ve saatte 100 kilometrelik hızı aşamama gibi özellikleri tam uygun düşmekte ve onları ideal bir "ikinci araba" yapmaktadır.

Elektrikli arabaların şehirlerde olağan bir görüntü haline gelmesinden önce, üç aşamadan geçmemiz gerekecektir. Bunlardan birincisi olan deneme aşaması, zaten başlamış olup 1995'e kadar sürecektir. Bu aşamada maksimum enerji depolayabilecek akülerin geliştirilmesi ele alınacaktır. Gene bu arada oto şarj yerlerinin sıklaştırılmasına çalışılacaktır. 1995 ila 2000 yılı arasındaki ikinci aşamada, özellikle elektrikle çalışmaya uyarlanmış modellerin seri halinde üretimine geçilecektir. Nihayet 2000 yılından sonraki üçüncü aşamada otomatik şarjlı ya da kombine ter-

SATIŞA ÇIKACAK 18 ELEKTRİKLİ ARAÇ TİPİNİN ÖZELLİKLERİ

	YAPIMCISI	MODELİ	MOTORU	DOLU YAKITLA ALABİLDİĞİ YOL	MAKSİMUM HIZI	AKÜLERİ	FİYATI
ŞİMDİKİ MODELLERİN ELEKTRİKLİ TİPLERİ	RENAULT	Elecktro Clio	Elektrikli	100 km (1)	110 km/s	Kurşun	Henüz satışa çıkmadı
	FIAT	500 Elettra	Elektrikli	100 km	80/km/s	Kurşun	135.000 Frank (200.000.000 TL.)
	MERCEDES	190 E	Elektrikli	150 km (2)	115 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
	VW	Golf Citystrommer Jetta	Elektrikli Elektrikli	56 km 120 km	100 km/s 105 km/s	Kurşun Na/S	Henüz satışa çıkmadı
ELEKTRİKLE İŞLEYECEK ARAÇ PROTOTİPLERİ	CITROEN	Citela	Elektrikli	110 km (2)	110 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
	OPEL	İmpuls 2	Elektrikli	100 km	120 km/s	Kurşun	Henüz satışa çıkmadı
	NISSAN	FEV	Elektrikli	100 km 250 km (1)	130 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
	GENERAL MOTORS	İmpact	Elektrikli	190 km	100 km/s	Kurşun	Henüz satışa çıkmadı
	BMW	E1	Elektrikli	250 km	120 km/s	Na/S	Henüz satışa çıkmadı
UZUN YOL ARAÇ PROTOTİPLERİ	PSA	405 break	Kombine	72 km (elektrikle) 750 km (benzinle)	120 km/s 130 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
	AUDI	100 Duo	İki modelli	80 km (elektrikle) 800 km (benzinle)	50 km/s 200 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
	VW	Chico	İki modelli	20 km (elektrikle) 460 km (benzinle)	130 km/s 130 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
	OPEL	Twin	İki modelli	100 km elk (3) 570 km (benzinle)	120 km/s 140 km/s	Li/C	Henüz satışa çıkmadı
ELEKTRİKLİ KÜÇÜK ARABALAR	MICROCAR	Lyra	Elektrikle	50 ilâ 80 km	75 km/s	Na/Cad	123.000 Frank (182.000.000 TL.)
	SEER	Volta	Elektrikli	70 ilâ 80 km	73 km/s	Kurşun	145.000 Frank (215.000.000 TL.)
	ERAD	Spacia	Elektrikli	80 km	75 km/s	Kurşun	100.000 Frank (148.000.000 TL.)
	LIGIER	Optima Sun	Elektrikli	100 km (3)	125 km/s	Kurşun	105.000 Frank (5) (155.000.000 TL)

(1) 40 km/s da
(2) Şehir içi için
(3) Saatte 90 km/s lik sâbit hızda
(4) Saatte 85 km/s lik sâbit hızda
(5) Eylül 1992'den itibaren piyasaya çıkmıştır.



Peuget'nun bu Break 405'i, bir yıl önce PSA tarafından sergilenmiş olan ilk elektrikli uzun yol arabası prototipidir. Arka bölümündeki 200 kiloluk akülerle hiç durmaksızın 750 kilometre yol gidebilir. Bu, aküleri otomatik olarak şarj eden bir dizel motoru sayesinde sağlanmaktadır.

mik/elektrik motorlu araçların şehir dışı uzun yollarda da klasik araçlarla rekabet etmesi beklenmektedir.

Kullanılacak olan elektrik motoruna gelince, bu motorun hem en yüksek randımanı vermesi, hem de havaya hiçbir kirletici madde salmaması istenmektedir. Motorun iki esas bölümü vardır: Hareketsiz olan stator ile bunun içinde yer alan hareketli rotor. Stator, bir silindir biçimindedir ve kendisinden akım geçirildiği zaman, dönem bir bobini yani rotoru harekete geçirebilecek elektromanyetik indüklemeyi gerçekleştirir. Motorun transmissiyon düzeni termik motorlara göre çok daha basittir ve bu, birçok avantajlar sağlamaktadır. Bir kere, gürültüsüz olup, sadece tekerleklerin yuvarlanma sesi duyulur. Ayrıca birbirine sürtünen parçaları az olduğu için, bozulup



7,5 ton ağırlığında olan ve 30 "akım pompası" ile donatılmış bulunan ilk taşınır elektrik servis istasyonu, ABD'nin Arizona eyaletinde bulunmaktadır. Diversified Technical Services adlı Amerikan firmasının hazırladığı bu istasyon, kamyonla taşınabilmekte ve on dakika içinde indirilerek yerine monte edilebilmektedir.

aşınmadan bir milyon kilometre gidebilir. Üstelik enerji kaybı sadece dişli çark sistemiyle sınırlı kalmaktadır. Bunun sonucu olarak motorun enerji randımanı bir patlamalı motorunkinden % 80 üstündür. Bir patlamalı motorda ise, hareket enerjisinin sadece %30'u tekerleklere aktarılabilmekte; geri kalanı mekanik sürtünmeler, ısı ve egzoz dumanı biçiminde kayba uğramaktadır.

Motor konusundaki tereddüt şimdilik sadece doğru akım mı, yoksa alternatif akım mı kullanılacağı konusundadır. Her iki akımın da yararlı ve mahzurlu tarafları vardır. Doğru akım motoru daha basittir, fakat rotoru elektrikle besleyen temas parçaları sürtünmeyle çabuk aşınmakta ve her bir 30000 kilometrede değiştirilmeleri gerekmektedir. Alternatif akım motorunda ise, böyle sürtünme bölümleri yoktur ve motor özel bir bakım yapılmaksızın 150000 kilometre gidebilir. Buna karşılık elektronik sistemi daha karmaşıktır. PSA'da çalışan yapımcı Leroy-Somer'in belirttiğine göre, alternatif bir motorun elektronik yönetim düzeni motorun kendisinin üç katına mal olmakta, düz akım motorunun değiştirgecinin fiyatı ise, motorun fiyatına denk gelmektedir.

Önümüzdeki üç yıl, özellikle daha hafif ve daha az yer tutan akülerin yapımı üzerinde çalışılacaktır. Enerjinin elektrokimyasal biçimde depolanması, her zaman elektrikli otoların zayıf tarafını teşkil etmiştir. Günümüzde piyasada olan kurşun aküler, gereken enerjiyi sağlamaktan uzaktır. Bir elektrikli arabayı saatte 100 kilometrelik bir hızla 100 kilometre götürmeyi sağlayacak bir kurşun akü batarya düzeninin en aşağı 730 kilo ağırlığında olması gerekir Bir alternatif olarak daha hafif lityum/fluor akülerinin kullanılması düşünülmektedir. 8 kiloluk böyle bir akü ile bir elektrikli arabayı 100 kilometre yürütmek mümkündür. Şu var ki, çok kuvvetli bir oksitleyici olan fluor, elektrot desteklerini paslandırmakta ve lityum ise elektrot üzerinde iğnecikler oluşturmaktadır. Başka bir alternatif, nikel/kadmiyum pilleridir. Bunlar şimdi gereken batarya ağırlığını yarıya indirmekte ve 150000 kilometre yol alınabilmesini sağlamaktadır. Umut verici üçüncü bir alternatif, sodyum/kükürt pilleridir. Bunlar daha fazla enerji yükleyebilir ve nikel/kadmiyum pillerinden yarı yarıya daha ucuzdurlar. Mahzurlu tarafları, ancak 300 derece santigratte işleyebilmeleri ve enerjilerinin % 10'unu daha araba çalışmadan ısı enerjisi biçiminde kaybetmeleridir.

Bugün Fransa'da trafiğe çıkmış olan ve çoğunlukla büyük şirketler ve bazı belediyeler tarafından işletilen 400 kadar elektrikli araba, hâlâ kurşun aküler kullanmaktadır. Ancak Tours'da nikel/kadmiyum aküleriyle donatılmış birkaç otobüs, deneme seferleri yapmaktadır. PSA şirketi de, J 5 ve C 25 furgonetleri için nikel/kadmiyum ve sodyum/kükürt akülerini geliştirmektedir. Bu arada, gereken yerlerde elektrikli arabaların yeniden şarj yapabilmesini sağlayacak elektrik istasyonlarının yapımına hız verilmektedir. Fransız Elektrik Kurumu EDF'nin elektrikli oto projesinde çalışan François Fantin, "Elektrik istasyonları, park etme yerlerine koncak ve arabanın altı ilâ sekiz saatte yeniden sarj edilmesini sağlayacaktır. Sürücü iş yerine varınca, arabasını prize takacak ve işten çıkışta tamamen sarj edilmiş olarak teslim alacaktır. Daha hızlı sarj etme imkânları üzerinde de duruyoruz. Dakikada iki kilometrelik bir sarj ile, meselâ arabasını istasyona bıraktıktan onbeş dakika sonra bir iş için hemen geri dönmesi gereken bir sürücü, aracını korkusuzca 30 kilometre uzağa kadar götürebilecektir" diyor. Gene Tours'da, Via GTI nakliyat şirketi PSI ile birlikte Tours halkına yeni bir hizmet sunmaya hazırlanmaktadır. "Özel kamu ulaşımı" olarak adlandırılan bu projeyle, elektrikli AX ya da 106 modelini kullanan bir kimsenin banka ya da abone kartı ile yoldaki altı park yerinde "elektrik pompaları"ndan yararlanması sağlanacaktır.



Ruhsatsız küçük araba yapımcıları, elektrikli modellere geçmekte büyük yapımcıları geride bıraktılar. Aix-les-Bains'deki Aixam firması, bu yıl termik 325 modelinin elektrikli tipinden 20 kadarını üretmiştir. Bu arabalar, yollarda denenmek üzere belediyelere ve çeşitli kuruluşlara kiralanmış bulunmaktadır.

Teknik değerlendirme süresinin bitiminden sonra, şirketler ilk elektrikli modellerini piyasaya süreceklerdir. Sergilenen prototiplere bakılırsa, iki ana tip ortaya çıkacaktır. Bunların birincisi olan Avrupa tipinde, aküleri sığdırabilmek için araba biraz dar, karoserisi hafif tutulmuştur. Meselâ bu yılın başında PSA'nın sergilemiş olduğu Citela öyledir. Uzunluğu üç metreden az, genişliği 1 metre 55 santim olan bu arabanın sadece şasesi metaldendir. Kasa, tamamen plastik bir kaplamadan ibarettir. Böylece kasanın akülerle birlikte ağırlığının 800 kiloyu aşmaması sağlanmaktadır. Aküler şasiyi bir darbeye karşı dayanıklı kılma görevini de yapmaktadır. Citela, hızlı gidecek bir araba değildir. Uygun hızı, yaklaşık saatte 50 kilometre dolaylarındadır. 240 kiloluk nikel/kadmiyum aküleri, bir sarjla 110 kilometre yol gidebilmesini garanti etmektedir. Amerikan ve Japon tasarımcılarının savunduğu ikinci tipe gelince, normal araba boyutlarında olup, çok aerodinamik bir biçime sahiptir. Nissan'ın geliştirmiş oluduğu dört metre uzunluğundaki FEV ile General Motors'un Impact

SAVAŞ PİLOTLARI İÇİN İKİNCİ GÖZ

Geleceğin savaş pilotları, İngiltere'de geliştirilmekte olan bir "Başlık" sayesinde, karanlıkta görebilecekler, silâhlarını hedefe çevirebilecekler ve sadece başlığın güneşliğine bakarak, tüm uçuş göstergelerini kontrol edebilecekler. Başlık, Edinburgh'daki GEC Ferranti şirketinin öncülüğünde 3 şirketin oluşturduğu bir konsorsiyum tarafından geliştirilmektedir.



Günümüzün pilotları, infrared ışığı algılayan ve karanlıktaki cismi pilotun göreceği şekilde, görünür ışığa çeviren "gece görüş gözlükleri" sayesinde, karanlıkta cisimleri görebilmektedirler. Gece görüş gözlükleri genellikle başlığın önüne tutturulmuşlardır ve pilotun gözlerinin önünde asılıdır. Bu nedenle de, dar bir görüş alanına sahiptirler.

Gözlükler ağır olduklarından, pilotun boynunu yorar ve pilot tehlike anında kabinden dışarı fırladığında da ayrı bir tehlike oluşturur. GEC Ferranti şirketinden Mark Wilbourn, "Savaş pilotlarının başlıklarında şimdiye kadar geliştirilen teknolojiler hep basitçe 'ekleme' üzerinedir ve bu da başlıkları daha da ağırlaştırmakta ve hantallaştırmaktadır." diyor.

Yeni başlık, gece, etraftakilerin pilot tarafından rahatça görülmesini sağlayan ilk başlık olacak. Başlığın üst tarafına monte edilen görüntü alıcıları, görüntüleri başlığın iç yan tarafındaki projektörlere aktaracaklar. Projektörler de görüntüleri güneşliklerin iç yüzüne düşürecekler.

Başlık ayrıca, yatay izdüşüm, hız ve silâh kontrol çubuğu gibi uçuş kontrol detaylarını görüntüleyen ilk başlık olacak. GEC Ferranti şirketi başlığı gelecekteki tüm dizaynlarının ne olabileceğini düşünerek, sonradan yapılacak eklemelerle başlığın ağırlığını artırmamak amacıyla, başlığı en iyi şekilde dizayn etmeyi düşünüyorlar.

GEC Ferranti şirketinin Connecticut'taki ortak şirketi de, başlığın üzerindeki ışık emici diyotlardan salınan sinyalleri izleyerek, pilotun pozisyonunu ve dolayısıyla uçağın yerini en doğru şekilde belirleyecek bir izleme sistemi üzerinde çalışmaktadır.

New Scientist, 4 Ocak 1992'den çev.:
Nurullah OKUMUŞ

modeli, termik motorlu arabalar kadar çabuk hızlanabilmekte ve hareket ettirilişinden dokuz saniye sonra sıfırdan saatte 100 kilometrelik hıza erişebilmektedir. Birinci vites için azamî hız saatte 130 kilometre, ikinci vites içinse saatte 110 kilometredir. Ancak bu hızlarda ortaya çeşitli ârızalar çıktığından, tavsiye edilen ortalama hız, FEV için saatte 40, Impact için saatte 88 kilometredir. Bu hızlarla gidildiği takdirde FEV bir şarjla 250, Impact ise 190 kilometre yol alabilmektedir.

Şehir dışı elektrikli uzun yol arabalarının gerçekleşmesi için 2000 yılına kadar beklememiz gerekiyor. Yapımcıların böyle arabaların geliştirilebilmesi için düşündüğü çözüm, hem elektrik hem termik kombine motorlu arabalardır. Meselâ Volkswagen'in önerdiği Chico, bu prensibe göre işlemekte ve saatte 60 kilometreyi aşan hızlarda benzin motorunu çalıştırırken, şehir içindeki daha düşük hızlarda elektrik motoruna geçmektedir. Audi'nun 100 Duo'su, Opel'in Twin'i böyle ikili motorlarla donatılmıştır. PSA ise bir adım daha ileri giderek termik ve elektrik motorları birbiriyle kaynaştırmayı teklif etmektedir. PSA'nın geçen yıl sergilediği 405 break hybride motoru bu işe uygun görünmekle birlikte, araştırmacılar henüz motor türbininin 1100 °C a kadar erişebilen sıcaklığına dayanabilecek ucuz bir malzeme bulamamışlardır.

Elektrikli arabaların aküleri nikel/kadmiyum mu, yoksa sodyum/kükürt mü olsun? Doğru akım mı, yoksa alternatif akım mı kullanalım? Motor ikili mi yoksa melez mi olsun? gibi teknik sorunlar ne şekilde çözümlenirse çözümlensinler, artık elektrikli aracı kimse yolundan alıkoyamaz. Çevre konusundaki kaygılar da herhalde bu arabanın trafiğe çıkışını hızlandıracaktır. Kaliforniya eyaleti, 1990'da Temiz Hava Yasası'nı kabul ederek sıfır zararlı egzozlu arabaların yapımını teşvik etmiş ve bunların oranının 1998'de % 2'ye, 2000 yılında ise % 10'a çıkarılmasını öngörmüştür. Diğer ABD eyaletleri (New York, Massachusetts, Maryland vs.) de, arabalardan ileri gelen çevre kirlenmesini önleyecek sert hükümler getirmişlerdir. Bütün bunlar, elektrikli arabaya uygun bir zemin hazırlamaktadır. Japonya'da hükûmet desteği ile JEVA (Japon Elektrikli Araçlar Birliği) kurulmuş ve JEVA saatte 180 kilometre gidebilecek bir model geliştirmiştir. Avrupa'da ise, yakın bir gelecekte Brüksel, Lahey ve Milano gibi büyük şehirlerde termik motorlu araçların giderek yasaklanması eğiliminin güç kazanacağı sanılmaktadır.

Paris'te elektrikli araba konusunda işler yavaş gibi görünüyor ama, gelecek yıl elektrik şarj istasyonlarının açılışına ve şehrin merkezî yerindeki Montorgueil'de elektrikli araçların sefere konmasına şahit olacağız. Sözü bilirsiniz: Yavaş giden, bazen hedefe daha çabuk erişir!

Sciences et Avenir, Eylül 1992'den
kısaltarak çev.: Dr. Ergin KORUR

GRİP SALGINLARI

İ.Safa KAYA*

Grip kelimesi, nezle, kırıklık, soğuk algınlığı gibi birçok hafif rahatsızlıklar için genel anlamda kullanılmaktadır. Oysa gerçek grip çok daha ağır seyreden bir hastalıktır.



Ateş, nezle, öksürük, baş ağrısı, halsizlik, terleme gibi belirtilerle karakterize bulaşıcı spesifik akut bir viral solunum enfeksiyonu olan grip, çoğunlukla kış aylarında bir salgın olarak ortaya çıkar. Milattan öncekiçağlarda tanınmış ve salgınları, büyük insan topluluklarının ölümüne sebep olmuş bir hastalıktır. Her yüzyılda iki-üç influenza (grip) salgını, bütün dünyayı kaplayarak milyonlarca insanı öldürmüştür. Bunların çoğu Asya'dan başlamış, Avrupa ve Amerika'ya yayılarak bir-iki yıl sürmüştür. İnfluenzanın 1918 salgını, hastalık İspanya'da başladığından, "İspanyol nezlesi" adını almıştır. Kısa sürede Avrupa'yı kaplamış, 1919'da Amerika'ya geçerek, dünyada 20 milyondan fazla insanın hayatına kıydıktan sonra şiddetini kaybetmiştir. Bundan sonra dünya çapındaki salgın 1957'dedir. "Asya gribi" adıyla tanınmıştır. Halen endemik şekilde her ülkede bulunmaktadır. İki-üç yılda bir çıkan küçük salgınlara rastlanmaktadır. 1968'deki büyük salgın "Hong Kong gribi" adıyla anılmıştır.

İnfluenza virüsü, üzerinde en çok çalışılan virüslerdendir. Orthomyxovirus grubundan ve bir RNA virüsü olan influenza virüsünün, A, B, C olmak üzere üç tipi vardır. Virüs, fizikî etkilere dayanıksızdır. Güneş ışığı, özellikle ultraviyolede hızla, 56°C ta birkaç dakikada ölür. Eter, formaldehit, fenol ile inaktive edilir. Doku içinde liyofilize edilirse, soğukta uzun süre muhafaza olunabilir.

İnfluenza salgınlarında, sürekli olarak aynı tip sorumlu değildir. Değişik tip ve alt tiplerle tekrar tekrar geçirilmesi söz konusudur. Küçük çapta sınırlı veya dünya çapında salgınlarda önemli olan, A ve B tipleridir. Bunların da alt grupları vardır. A ve B tipleri birbirine karşı bağışıklık sağlamamaktadır. Bu nedenle çeşitli tiplerle olan enfeksiyonlarda, kişi her defasında yeniden hastalığa yakalanabilmektedir.

İnfluenza salgınları mevsimle ilgilidir. Genellikle sonbaharın soğuk aylarında başlar, kış aylarında artar. Günlük hava ısısının fazla iniş ve çıkış yaptığı zamanlarda sık görülür. Fakat yaz sonlarında, sıcak aylarda başlayan salgınlar da tespit edilmiştir. Halen görülen salgınlar, meteorolojik şartlarla ilgilidir. Enfeksiyon, sisli, kapalı ve yağışlı geçen günlerden sonra artar.

İnfluenzaya bütün ırk ve cinsler duyarlıdır. Enfeksiyonu kadın erkek aynı oranda alırlar. Küçük çocuklar ve gençler daha çok yakalanırlar. Erişkinlerde hastalanma daha azdır; çünkü bunlar, birçok kere grip geçirmiş olduklarından, kanlarında bir bağışıklık bulunabilir. Fakat yaşlılar geniş çaplı salgınlarda tehlike altındadırlar. Salgınlar kentlerden başlar. Okul, kışla, fabrika, hapishane gibi toplu yaşanılan yerlerde, temas kolay olduğundan hızla yayılır. Köylerde daha seyrektir. Kış mevsiminde kapalı ulaşım araçlarının, sinema, tiyatro gibi yerlerin uygun ortamları enfeksiyonun kolayca bulaşmasını sağlar. İnsandan insana bulaşma, yakın temas ve öksürük-aksırıkla ortama yayılan, içinde virüs partikülü taşıyan "damlacık" adı verilen solunum yolu salgılarıyla olmaktadır.

Virüs, solunum yollarından vücuda girer. İnkübasyon (kuluçka) dönemi kısadır; bir-üç gün içinde hastalık başlar. Aniden başlayan ateş, şiddetli baş ağrısı, eklem ve kaslarda özellikle sırt ve belde ağrılar vardır. Hasta çok halsiz ve bitkin bir durumdadır. Bazen mide bulantısı ve kusma görülür. Grip, değişik sistemlerde yerleşmiş semptom kompleksleri ile tanınır. Başlıca, (1) genel, (2) solunum sistemi, (3) sindirim sistemi, (4) sinir sistemi belirtileri ile açığa çıkar. En sabit belirti ateştir; çoğunlukla dört gün kadar sürer. Solunum sistemi belirtileri, influenza-

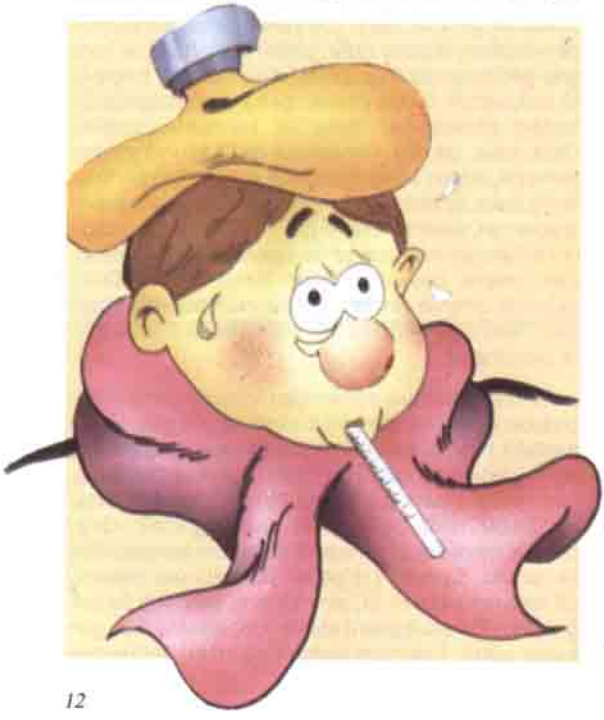
* *Doç.Dr., Türkiye Sağlık ve Tedavi Vakfı Tıp Merkezi Hastanesi, Emek-Ankara.*

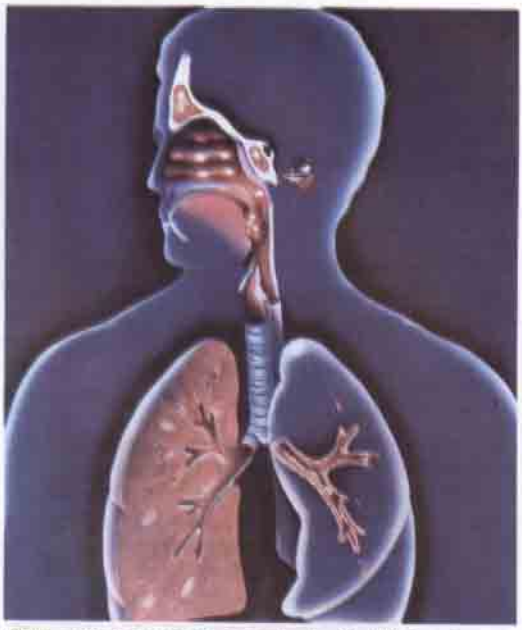
nın en çok rastlanan belirtileridir. Üst solunum yollarının hafif nezlesinden, öldürücü bronkopnömonilere (zatürree) kadar değişen klinik belirtiler vardır. İnfluenzanın genel enfeksiyon şekillerinde, virüsün toksinine bağlı olmak üzere bazı sinir sistemi belirtileri bulunur. Huzursuzluk, uykusuzluk, çocuklarda havale nöbetleri, şuur bozuklukları yanında enfeksiyon seyrinde ensefalit (beyin iltihabı) olayları da bildirilmiştir.

Salgının şiddetine, hastanın yaşına, kişinin daha önceki sağlık durumuna göre, hastalığın seyri ve sonuçlanması değişiklik gösterir. Küçük çocuklar, yaşlılar, daha önceden kronik akciğer ve kalp hastalığı olanlar, hamileler ve yatalak hastalar "yüksek risk" altındadır. Ölüm oranı, tek tek görülen veya hafif geçen salgın durumlarında % 0,1-0,2'yi geçmez. Ancak dünya çapındaki salgınlarda % 10-15'i bulur. Ölümler çoğunlukla komplikasyonlara bağlı olarak ortaya çıkar. Vücut direncindeki düşme sonucu gelişebilecek ikincil çeşitli bakteriyel enfeksiyonlar tehlikeli sonuçlardan sorumludurlar.

Hastalık tek tek vakalar halinde her zaman bulunur. Fakat salgınlar ve özellikle dünya çapında salgınlar arasında aralıklar vardır. Salgınlar çoğunlukla 4-5 yılda bir olur. Dünya çapında salgınlar ise, 30-35 yıl gibi daha geniş aralıklarla meydana çıkmaktadır. 1918'den sonra dünya çapında influenza salgını 1957'de başlamıştır. Bu geniş salgından sonra da, her yıl çeşitli ülkelerde influenza salgınları süregelmiştir. Bunlarda genellikle A tipi izole edilmiştir. 1969-70 kış aylarında İngiltere'deki salgında A_2/Hong Kong/68 varyantı sorumlu bulunmuştur.

1992 Ocak ayında İstanbul ve Ankara'da ilk ve orta dereceli okullarda başgösteren ve basında "Çin gribi" adıyla lanse edilen grip salgınının, etken yönünden adının virüs kültürleri ve serolojik tiplendirme yöntemleriyle influenza tip A olduğu saptanmıştır.





Grip, çeşitli organ ve sistemlerde (özellikle solunum yollarında) bakteriyel enfeksiyonlara zemin hazırlar.

Komplike olmayan vakalarda genellikle bir haftada iyileşme kuraldır. En hafif gripte bile istirahat özellikle yatak istirahati esastır ve gereklidir. Bu, sadece komplikasyonlardan kaçınmak için değil, aynı zamanda mikrobu başkalarına bulaştırmamak için de gereklidir. Gripte genel destekleyici yaklaşımların önemi büyüktür. Havası temiz ortamda istirahat, yeterli kalori ve sıvı alımının temini, gerektiğinde ateş düşürücü ve ağrı kesici ilâçların alınması tavsiye edilir. Vitamin desteğinin faydası tartışılmalıdır. Komplikasyonsuz vakalarda antibiyotiklerin yeri yoktur. Bu ilâçların erken verilmesi ne hastalığın seyrini etkiler ne de komplikasyonların önlenmesini sağlar. Bu sebeplerle antibiyotikler ikincil bakteriyel enfeksiyon durumları için rezerve edilmelidir. Son yıllarda bazı antiviral ajanların tedavi amacıyla denendikleri çeşitli deneysel ve klinik çalışmalarda sınırlı etkiler elde edilmiştir.

Hastalıktan korunma amacıyla influenza aşısı kullanılmaktadır. Ancak, çok sayıda influenza virüsü hastalığa yol açtığından, aşının polivalan olması gerekmektedir. İnfluenza virüsünün salgın yapan tip ve varyantlarında değişme olmaktadır. Bu nedenle aşı üretilecek tipleri uygun seçmek gerekir. Bu amaçla WHO (Dünya Sağlık Teşkilatı) her yıl salgın görülen yerlerin ve tiplerin haritasını çıkartarak bu konuda yardımcı olmaktadır. Şüphesiz bir yıl önce görülen tiplerin ertesi yıl değişip değişmeyeceğinin bilinmesi mümkün değildir. Bundan dolayı sadece yüksek risk altında olan insan gruplarının aşılanması bazı ülkelerde tavsiye edilmekte ve uygulanmaktadır. Aşının eylül ve aralık aylarında iki kez yapılması ile bir yıl bağışıklık sağlanabilmektedir. □

Çağımızın Teknolojisini Yaşayın...

ACADEMY MINICRAFT MODEL KİTLERİ



Aslına uygun 1/32 - 1/48 - 1/72 - 1/144 v.s. ölçeklerde tüm iç ve dış detaylara sahip;

- ★ Uçaklar, Tanklar, Gemiler, Otomobiller, Motosikletler ve Uzay Araçları
- ★ Motorlu ve Motorsuz Kitler
- ★ Özel yapıştırıcısı, yapım şeması ve çıkartmaları ile beraber.

- ★ **PACTRA** Hobby boyaları ve fırçaları
- ★ **PLASTI-KOTE** Spray boyaları
- ★ **EXCEL** Hobby bıçakları
- ★ **MICROFLAME** Kaynak aparatları
- ★ **PLASTRUCT** Hobby ve Mimari model üniteleri

TEK SINAİ MAMÜLLER PAZ. SAN. VE TİC. A.Ş.
Tahtakale, Tomruk sok. Gök iş hanı No: 10/B İSTANBUL
Tel: 511 19 91 / 511 31 15 / 511 37 75 / 511 37 76 / Fax: 526 84 31

Evrenin dokusunu sayılarla dokumuş olan Püthagoras'a yazılmış bir mektubu okuyacaksınız aşağıda. Günümüzün modern bilim adamları da kuramlarında hep sayıların diliyle konuşuyorlar. Ama Püthagoras sayıların sihrini görmüş biri. Okuyacağınız bu mektup, onun azıcık "kapalı", "mistik" ve "büyüsel" evrenine ışık tutmak üzere yazılmış bir mektup.

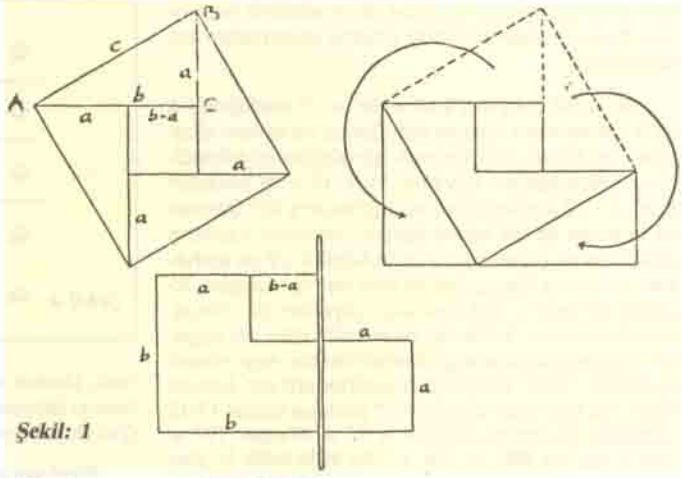
SAYILARIN MÜZİĞİNİ DUYAN ADAM PÜTHAGORAS'A MEKTUP

Ahmet İNAM

Dün gece uykum kaçtı. Size yazmaya karar verdim. Nicedir düşünüyordum sizi. Soracaklarım vardı. Tartışacaklarım. Dertleşeceklerim. Biliyorum, siz ölümden sonra ruhun yeniden dünyaya döneceğine inanırsınız. Yaşadığınız dönemden çok önceleri Ruh Göçü Öğretisi, Hind ve Mısır'da bilinirdi. Ruh, kozmik bir çember üzerinde, insandan çıkıp, deniz, toprak ve havadaki varlıklarda dolanır, yeniden insana dönerdi. Kimilerine göre, bu dönüş üç bin yıl sürerdi. Siz de buna inanır mıydınız bilmem. Öyleyse, sizin hayatınız hakkında bilgilerimiz doğruysa, M.Ö. 580-500 yılları arasında yaşadığınıza göre (yaşadığınız tarihleri kesin olarak bilemiyoruz.), demek ki ölümünüzden bu yana yaklaşık iki bin beş yüz yıl geçmiş (Yazık ki, ardınızda yalnızca efsaneler bırakarak gittiniz. Yazılı bir şey kalmadı sizden. Belki de hiç yazmadınız. Başkaları aracılığıyla tanımak zorunda kaldık sizi. Bilgilerinizi hep öğrencilerinize, peşinizden giden, size inanmış kişilerin kulaklarına fısıldadınız). Ruhunuz, inancınıza göre, daha beş yüz yıl daha dolaşacak. Sonra yeniden bedeninize dönecek. Tekrar dünyaya ineceksiniz. Doğrusu, nasıl bir dünyaya ineceksiniz bilemiyorum. Belki, bir beş yüz yıl daha yaşamayacak dünya. Çevre kirliliği (Siz bilmiyordunuz bu tehlikeleri, ne denli farklı, durağan bir evren inancınız vardı: Bir müzikti evren sizin için. Uyumlu bir müzik. Bu müziği bir tek siz duyardınız. Evrenin müziğini tam sayılar çalardı.), nükleer artıklar, inanılmaz savaşlar, şimdiden kestiremeyeceğimiz, dünyanın içinden ve dışından gelebilecek tehlikeler, ruhunuzun dönüşünü engelleyebilir. Umarım, döner ruhunuz dünyaya bir daha Püthagoras amca (Size amca diyorum. Zaman içinde dönüp durduğunuza göre, siz de bana amca diyebilirsiniz.Belki, ben de son olarak 1947'de sizin doğum yerinize yakın bir yerde doğduğuma göre, son ölümüm M.Ö. 1053'de olmalı. Yani, bir bakıma sizden yaşlıyım!).

Adınıza ilk kez ilk okulda rastladım. Türkçede "Pisagor" ya da daha eskilerde "Fisagor" deniyordu size. Dik üçgenlerle ilgili bir teoreme Öklid Geometrisinde (Sizden yaklaşık iki yüz yıl sonra yaşamış, geometriyi sistemleştirmiş bir yurttaşınız, Öklid) sizin adınız verilmiş. Bir dik üçgende, dik kenarlara sırasıyla a, b dersek, hipotenüse de (En büyük kenar, dik açının karşısındaki) c, bağıntı $a^2 + b^2 = c^2$ olarak yazılıyor. Gerçekten bu ilişkiyi ilk kez siz mi buldunuz? Kanıtını biliyor muydunuz? Kanıt nedir diye mi soruyorsunuz? Aristoteles'i okuyunuz (Şu anda ruhunuz acaba hangi varlıkta? Dönünce okursunuz. Benim mektubumu da. Umarım, siz dönünceye kadar yok olmaz.). Söylediklerinizin dayanaklarını, temellerini, düşünme biçimlerinizi, akıl yürütme yollarınızı ortaya dökmek demek. Yine de Platon'dan başlayarak (Platon galiba sizi pek sevmiyor, pek anmamış sizi açık açık diyaloglarında. **Devlet** diyaloğu 600 A-B'de geçiyor adınız. Sizden etkilendiğini tarihçiler söylüyorlar. Hak veriyorum. Nasıl etkilenmesin? Evrenin dokusunu sayılarla dokumuşsunuz. Modern bilim adamları da kuramlarında (teorilerinde) hep sayıların diliyle konuşmuyorlar mı? Siz sayıların sihrini görmüşsünüz. Birazdan tartışacağım. Şimdiki bilim adamlarının gözlem ve deneylere dayalı kaygıları açısından, evreniniz azıcık "kapalı", "mistik", büyüsel", Aristoteles (**Metafizik** 986a30'da, **Retorik** 1398b14'de sizden söz ediyor) ve sonraki felsefeciler, özellikle ondokuzuncu yüzyıl matematik felsefecileri, yirminci yüzyılda B.Russell, A.N.Whitehead gibi düşünürler matematik felsefesi üstünde durmuşlar. Yirminci yüzyılın önemli düşünürleri matematikle uğraşmış, matematik eğitimi almış (Fenomenolojinin düşünce babası E.Husserl gibi). Dünyaya insan olarak yeniden döndüğünüzde bunları okuyun. Şöyle dediğiniz rivayet olunuyor: "Bir gün gelecek ben elimdeki değnekle yine karşınızda ders vereceğim". Vereceksiniz hocam. Tekrar dünyaya dönmeseniz bile, yüzlerce yıl önce beden olarak ölmüş olsanız bile (2500 yıl ne çabuk geçivermiş!). Zaten hep yaşadınız. Hiç ölmediniz. Her gün binlerce ders kitabında, makalede, tarih ve felsefe yazılarında adınız geçiyor. Hele benim gibi uykusu hafif, gece kuşları, hâlâ size mektup yazdığına göre, sizin ruhunuz hep dünyada kaldı. Beynimizde . İçimizde. Sizi elinizde değnekle ders verirken hep görüyorum. Sınıfta, derse girdiğimde, öğ-

renciler arasında oturuyor görüyorum sizi. Sayılardan, matematikten, evrenden, müzikten, hayattan, söz ettiğimde elinizdeki sopayı sallayıp duruyorsunuz. Mutluluğunuzdan mı yoksa bana kızdığınız için mi sopanızı salladığınızı bilemiyorsam da, sizinle bir iletişim içinde olmak gönendiriyor beni. Aziz hocam Püthagoras, minnetle anıyorum sizi!



Şekil: 1

Evet, nedense sizin adınızla anılan teorem, sizden bin sene kadar önce Mezopotamya topraklarında bilinirmiş. Örneğin $c^2 = a^2 + b^2$ bağıntısının tam sayılarla en basit ifadesi, $5^2 = 3^2 + 4^2$ iken, o dönemin kurutulmuş çamur tabletlerindeki sayılar, örneğin, $119^2 + 120^2 = 169^2$ ve $3367^2 + 3456^2 = 4825^2$ biçiminde imiş. Bu sayıları nereden bulmuşlar bilemiyoruz. Çünkü kanıt verilmemiş. Çin'de sizin yaşadığınız dönemlerde, adınızla anılan teoremin bilindiği söyleniyor. Yine de kanıt olmaksızın (Galiba, gözlemlerle, deneysel yollarla, sınaya yanıla buldular bu ilişkiyi. Matematiği bir ölçüde somut deneylerimiz besliyor, günlük yaşayışımızdan ve gereksinmelerimizden kaynaklanan.). Kanıt düşüncesi, doğduğunuz Sisam adasını da içine alan o zamanki Yunan kültüründen önem kazanmış. En basit kanıtlardan biri şekil 1'de veriliyor.

Evrendeki uyuma (harmoni, ahenk) inanırdınız. Şimdilerde, aslında yine uyumun koşullarını arama peşinde olan, matematiksel "kaos" kuramı bir ölçüde etkinlik kazanmışsa da, konuştuğunuz dilde "kozmos" olarak adlandırdığımız, günlük yaşamda "ziynet", "süs", "bezek" anlamlarına gelen düzenliliğin böyle bir yorumu sizi ürkütmesin. "Kaosu", "kargaşa"yı arayamaz bilim adamı, hatta sanatçı bile: Onlar hep, kendilerine anlaşılmaz bir kargaşa gibi görünen düzensizlikteki düzenin ardındadır. Sanat, bilim, din hep bu düzenin anlaşılması çabası içinde olmuşlardır. İşte siz, bizim bilebildiğimiz tarihimiz içinde, bu düzeni, görünenin arkasındaki görkemli matematiksel yapıyı bulmaya çalıştınız. Sayılar arasındaki uyumu aradınız. Sayıların müziğini keşfettiniz! Size, mistik ve karanlık diyenler, sayıların büyüsü ile uğraşıyor diyenler çıktı. Onlara kızmayınız. Siz bütün yaşamınızı bu matematiğin müziğini dinlemeye adadınız. Hele, sizin kadar "karanlık" bulunan Herakleitos (Heraklit) adlı düşünür arkadaşınız, sizin için "Çok şeyi bilme akıllı olmayı öğretmez, öyle olsaydı, Püthagoras'a öğretirdi. Püthagoras yılanların başıdır" dese de, hiçbir yazılı yapıt bırakmadığınız için yanlış anlaşıldığınız kanısındayım. Bilgilerinizi hep kapalı bir topluluk içinde gizli tuttunuz. Çok yakınlarınıza bilgilerinizi aktardınız. Bu kapalılık, anlatımınızdaki sembollere dayalı yapı, sizi karanlık biri gibi gösterdi. Aydınlık yanınızı görmek isteyen görebilecektir. İnanıyorum.

Bakın, kanıtlama konusuna yeniden dönelim isterseniz. Derslerinizde kanıt kullanıp kullanmadığınızı bilmiyoruz. Ama araştıran biri olduğunuz kesin. Görüşlerinizin temellerini aradığınızdan da kuşkulanmamak gerek.

Belki bilmiyorsunuzdur, matematik tarihinde iki örnek var ki, kanıt sorununu oldukça düşündürücü kılıyor. Biri Fermat'nın "Son Teoremi". $x^n + y^n = z^n$, $n > 2$ için bu eşitliği sağlayacak doğal sayıların olmadığına ilişkin teorem. Tek tek durumlar için, örneğin, 3,4 için kanıtlama yapılabiliyorsa da, genel bir kanıt henüz verilemiyor. Bu sav, ne kanıtlanabiliyor ne de çürütülebiliyor. Bu durumdaki ikinci sav, "Goldbach Tahmini" diye Türkçeleştirebileceğimiz her çift sayının iki asal sayının toplamı olduğu savı (Örneğin, 8 = 5 + 3; 10 = 7 + 3 gibi.).

Sanat, bilim, din hep bu düzenin anlaşılması çabası içinde olmuşlardır. İşte siz, bizim bilebildiğimiz tarihimiz içinde, bu düzeni, görünenin arkasındaki görkemli matematiksel yapıyı bulmaya çalıştınız. Sayılar arasındaki uyumu aradınız. Sayıların müziğini keşfettiniz!

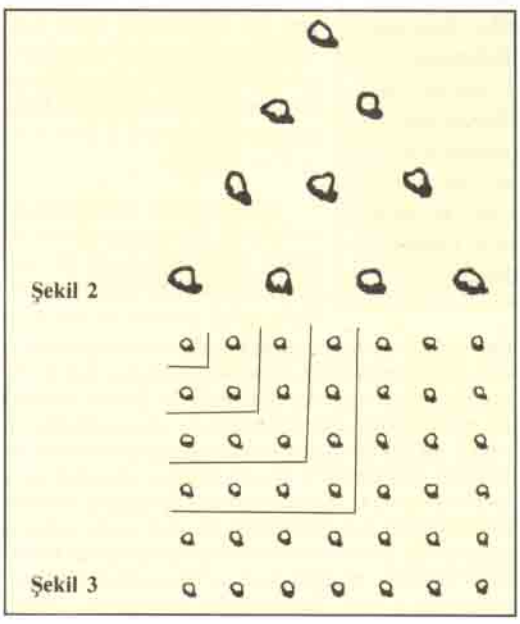
Siz evrendeki ahengi arayan biri olarak, bu tip baş ağrıtıcı örnekler karşısında nasıl bir tavır takınıyorsunuz merak ediyorum. Belki günü gelince bu iki savın da, kanıtlanıp ya da çürütüleceğine inanıyorsunuzdur. Biliyor musunuz, şu anda yüzlerce insan bu teoremlerin kanıtı için ter dökmektedir. Benim rahmetli bir hocam (sizin inancınıza göre, ruhu evrende, örneğin 3000 yıllık geziye çıkan) gençliğinde bu Fermat'nın Son Teoremi'ni kanıtladığını sanarak öylesine sevinmiş ki, kanıtının yanlış olduğunu anlayınca büyük bir ruh çöküntüsüyle uzun süre kendine gelememiş. Siz ne önerirsiniz sayıların peşinde koşanlara? Sayıların müziğini duymak isteyenlere? Kulaklarını açsınlar mı iyice? Duyamayınca yıkılmasınlar. Duyan-

ların çıkardığı sesi dinlesinler. Bir melodinin harmonisi, bozuk sesler üzerinde yıllarca çalışmadan anlaşılamıyor.

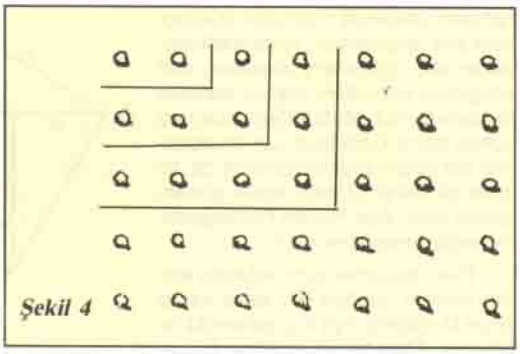
Siz nasıl çalıştınız? $a^2 + b^2 = c^2$ eşitliğinde a ve b yerine sizin hayran olduğunuz ve evreni oluşturan en küçük birim olarak gördüğünüzü söylediğiniz 1 tam sayısını koyalım: $1^2 + 1^2 = c^2$ buradan $c = \sqrt{2}$. $\sqrt{2}$ kimlerin başını ağrıtmamış ki? Sayıları ya tamsayı ya da kesirli sayılar, rasyonel sayılarla sınırlı olarak gören eski Yunan kültürü $\sqrt{2}$'ye **arrheton**, üzerinde konuşulamaz sayı demiş. **Alogon**, logos'u olmayan, akıl dışı sayı diyenler de olmuş. Uzunluk olarak, kenarları birer birim olan dik üçgenin hipotenüsü olarak gösterilebilse de, sayı ekseni üzerinde "belli" bir nokta ile belirlenemiyor. Eskiler (Sahi, siz eski misiniz, yeni mi?) yaklaşık olarak 17/12 demişler. O zaman $(17/12)^2 = 1^2 + 1^2$'nden $17^2 = 12^2 + 12^2$ ve $289 = 144 + 144$ elde edilir ki, pek doyurucu bir yanıt olmasa gerek. 577/408 daha iyi sonuç veriyor; 1393/985 ondan da iyi.

$\sqrt{2}$'nin müziği neye benzer sevgili Püthagoras? Atonal müziğe mi, yoksa şimdiki gençlerin dinlediği "heavy metal" türü bir müziğe mi?

$\sqrt{2}$, uyumsuz bir sayı mı? Yoksa, onda da müzik var mı? $\sqrt{2}$, rasyonel mi, a/b biçiminde yazılabilir mi (a ve b pozitif tam sayılar)? Diyelim ki öyle. O zaman $\sqrt{2} = a/b$ olur. Buradan $a^2 = 2b^2$ elde ederiz. a ve b sayıları ikisi birden çift sayı olamaz. Öyle olsaydı, aralarında sadeleştirme olurdu. a çift olmalı; çünkü, b^2 gibi bir sayının 2 ile çarpımına eşit. a çift ise b tektir. Çift sayı a, $a = 2c$ olarak gösterilebilir (c, pozitif tam sayı). a yerine 2c yazarsak, $(2c)^2 = 2b^2$ ve $2c^2 = b^2$ çıkar. b^2 çift olmalı; çünkü, c^2'nin 2 ile çarpımına eşit. b^2 çift ise kare kökü de çifttir, yani, b çifttir. Oysa biraz önce tek olduğunu söylemiştik. Çeliştik. Aynı sayı hem tek hem çift olamaz. Demek ki, $\sqrt{2}$, a/b biçiminde yazılamıyor. Demek ki rasyonel değil. Arrheton ya da alogon. Müziğini duyabiliyor musunuz?


Şekil 2

Şekil 3


Şekil 4

Sizin tetraktis dediğiniz bir üçgen var ki, siz ona hayransınız (Şekil 2). Çakıl taşlarından oluşturabiliriz böyle bir üçgeni. $1 + 2 + 3 + 4 = 10$ ilk dört sayının toplamı. Bu onlu üçgen sizin için kutsal. Çünkü siz sayılarda bir kutsallık görüyorsunuz. Size kızanlar gibi anlamıyorum sizi. Kutsallık, hakikatin kendini bu sayılarla göstermesinde yatıyor. Başka bir anlam vermemek gerek. Siz 10 sayısında, bu üçgen simgesiyle, parmaklarımızın sayısını, 7 gezegeni (sizin zamanınız da Ay ve Güneş de dahil olmak üzere, gezegen sayısı o kadarmış!), dünyayı, sabit yıldızları bir de "karşı-yer"i görüyorsunuz. Toplam 10 oluyor. Ama bu karşı-yeri (antikhton) nereden çıkardınız? Düşmanlarınıza saldırı olanağı vermek için mi? Yoksa, "anti-madde" kavramını mı önceliyordiniz?! Aristoteles üstadımız **Metafizik** 986a ve **Gök Hakkında** 293a18'de bu kuramınızdan söz ediyor. Dalga mı geçiyor bilemem! Vebâli boynunuza. Merak etmeyin müziğinizi duyuyorum. Hüzünlü bir fasıl gibi.

Bir başka müzik parçası şekil 3'te. $1 + 3 = 2^2$, $1 + 3 + 5 = 3^2$, $1 + 3 + 5 + 7 = 4^2$, bu ilişkiyi ne güzel, ne basit gösteriyorsunuz, kum üstüne dizdiğiniz çakıl taşlarıyla!

Yine şekil 4'te $2 + 4 = 2 \times 3$, $2 + 4 + 6 = 3 \times 4$, $2 + 4 + 6 + 8 = 4 \times 5$ genel olarak, N çift sayı için, $2 + 4 + 6... = N(N + 1)$, bu sayıları ikiye böldüğünüzde $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + ... N(N + 1)/2$ çıkar ki, ilk okullarda öğretilen ilk N tam sayının toplamını veren formül elimizdedir! Müziğinizi duydum. Genç arkadaşlar da duymuştur. Onlar da kum üstüne dizilmiş çakıllardan nice ilginç ilişkiler çıkaracaklardır. Haydi çocuklar, matematiğin müziğini dinlemeye, sahile! Dalgaların sesiyle birlikte, gök yüzünün altında.

1 sayısından tüm tam sayıların elde edileceğine inanıyordunuz. 1 sayısı sizin için yetkin, bölünemez, üretici, çoğaltıcı bir sayı idi. Kesirli sayıların rahatsız ediciliği, müziğinizi bozmamalıydı. "$x = 3/7$ nedir öyleyse?" dendiğinde, $7x = 3$ diyebilirdiniz. Platon üstadımız bu "kaçışınızı" beğenmese de. Belki Alman matematikçisi Kronocker gibi, "Sevgili Tanrı tam sayıları yarattı, diğerleri insan ürünüdür" de-

miş olabilirsiniz. Belki de Kronocker sizdiniz. Ruhunuz bilmediğiniz bir periyotla ya da periyodunu şaşırmış olarak, Kronocker'in bedenine girmişti.

Evren sayılardan oluşmuştu size göre. Sayıların uzayda yerleri vardı. Cisimleşmişlerdi. Tek, çift sayılar, birbirlerine karşıt olarak, soğuk ve sıcağı, erkek ve dişiyi oluşturmuştu. Sınırlı-sınırsız, tek-çift, birçok, sağ-sol, dişi-erkek, duran-kımıldanan, doğru-eğri, ışık-karanlık, iyi-kötü, kare-dikdörtgen zıtlıklarının uyumu evreni oluşturuyordu.

Sayılar arasındaki ilişkiler, varlığı, canlılığı, cinsiyeti, ahlâk hayatını belirliyordu. Sonraları sayılar, yalnızca fiziksel varlıklara, niceliksel özellik taşıyan, ölçülebilen, şekli çizilebilen nesnelere uygulandı. Siz evrenin her şeyini sayı olarak gördünüz. Sizden yüzlerce yıl sonra evrenin geometrik özelliklerini vurgulayan Einstein'ın düşüncelerinin tohumunda siz vardınız. Ahlâk alanına, iyi-kötü gibi değerler alanına da soktunuz sayıları, müziğe soktunuz. Onlarda kutsal, dinsel nitelikler buldunuz. Bugünkü anlamıyla bilim, sanat ve dini birleştirmiştiniz. Hatta tekniği, tıbbı da. Siz aynı zamanda bir hekimdiniz. Beden temizliği için hekimlik bilgisini gerekli gördünüz, ruh temizliği içinse müziği.

Titreşim yapan tellerin boyuyla çıkardığı sesler arasındaki bağıntıyı bulmaya çalıştınız. Gerçi, bu bağıntıyı tam sayılar olarak anlamak istiyordunuz. Oysa, ses fiziği bu ilişkinin kesirli olduğunu gösterdi. Örneğin, do sesi veren telin boyu 1 ise, aynı gerginlikte re sesi veren telin uzunluğu 8/9 oluyordu. Mi bemol 5/6, mi 4/5 uzunluklarında çıkıyordu. Ölmeden önce, öğrencilerinize, tellerin uzunluğu ile çıkardığı sesler arasındaki ilişki üzerinde çalışmayı unutmayın demiştiniz. Unutmadılar sevgili Püthagoras. Aynı ilişkiyi üfleme çalgıların uzunluğu ile çıkardıkları seslerin frekansı arasında da aramıştınız. **Musica Mundana**'yı, dünyadaki olayların müziğini (örneğin, gel-git olayları gibi duymak istiyordunuz, **musica humana**'yı da, insanın müziğini, **musica instrumentalis**'i, müzik âletlerinin müziğini. Aslında siz insan düşüncesinin müziğini arıyordunuz, **musica mentalis** diyelim isterseniz buna. Yüce bir müzikti bu: **Musica magnificentia.** Siz yüce gönüllü biriydiniz sevgili Püthagoras, onun için duyduğunuz müzik, **magnanimus musica** idi: Yüce gönüllü müzik.

Duyarlı, ince kalpli biriydiniz. Yolda biri köpeğini döverken, müdahale etmiştiniz: "Dur vurma artık, dost bir kişinin ruhu var onda" demiştiniz.

Bakın çağımız bilimi neler neler öğrenebilir sizden: Kökeninde sanatın, tekniğin, ahlâkın, dinin olduğunu görebilir.

Toplumsal olaylara, politikaya karşı da duyarlı idiniz. Kırk yaşında iken yaşadığı yörenin tiranı Polikrates'in baskısından kaçıp, 300 kişiyle, Güney İtalya'da bir Yunan kolonisi olan Kraton'a yerleştiniz. Orada kendi içine kapalı bir topluluk oluşturdunuz. Yalnızca düşünceyle, bilimle yetinmediniz, bunu yaşayışınıza geçirdiniz. Kurduğunuz topluluğa "tarikat" diyenler olabilir. Bu tarikatın tuhaf davranışları vardı. Et yemezdiniz (Ruh göçüne inandığınız için). Nedense fasulye de kutsaldı sizin için, onu da yemezdiniz. Yünlü giysiler de yasaktı. Herkesin yürüdüğü yolda yürümeyin, patikadan gidin demiştiniz. Ne kadar anlamlı: Sıradanlığa, alışılmış olana karşı çıkışın bir simgesiydi bu. Ateşi demirle karıştırmak yasaktı topluluğunuzda. "Kimse güneşe karşı çişini yapmasın" demiştiniz. Her halde yüce güçlere olan saygının sembolik anlatımıydı bu. Nessus nehrine vardığınızda nehir taşardı; herkes sizin geldiğinizi bu olayla anlardı. Bir gün soyunmuşsunuz, sözde uyluk kemiklerinizin altınla kaplı olduğu görülmüş. Avcılardan, canlılardan, kasaplardan uzak durmayı önermiştiniz etrafınızdakilere. Ruh göçüne inandığınız için "cümle mahlûkata", tüm yaratılmışlara saygı duyardınız. Şimdiki çevrecilerin dikkatine sunmak gerekir, bu görüşünüzü.

Dokuz on kuşak sürdü etkiniz. Çok tepki aldınız. Çok eleştirildiniz. Belki siz değil de, sizin adınızla anılan topluluğunuzdaki bireylerin davranışları tepki çekmişti. Oysa, kimi tarihçilere göre, çok dikkatli, sessiz dinleyiciler olarak yaşadı topluluğunuz. Ruh eğitimine önem verdi, ruhsal arınmaya. Öfkeden kaçınmaya.

Yirmi yıl Kreton'da kaldıktan sonra, yine aşağı İtalya'daki Metapont'a göçüp orada öldünüz. Öldüğünüz evi tapınak yaptılar.

Kendiniz gibi yaşadınız. Dinlemeye çalıştığınız evrenin ahengine yakışan bir yaşamınız oldu. Şimdilerde, yazık ki, bu ahengi oluşturan sayılara çok hoyrat davranılıyor. Bilgisayarlar, hesap makineleri, sayıların güzelliğini, estetiğini çoğu kez unutuyorlar. Onları ruhsuz nesnelermiş gibi kullanıyorlar.

Hele bir matematik eğitimi var ki, sayıların müziğini unutuyor! Öğrenciler bir türlü müzikle uğraştıklarını anlayamıyorlar. Öğretmenlerin çoğu da. Eğitim ürkütücü, can sıkıcı, çıkarcı olmuş.

Neredesiniz sevgili Püthagoras, inin artık yer yüzüne. Periyodunuzu bir an önce tamamlayıp dönün. Bu kez o kadar dar tutmayın topluluğunuzu. Nasıl zâlim tiran Polikrates'e karşı çıkmışsanız, matematiğin kullanılışına, zâlimce, müziksiz kullanılışına da karşı çıkın. Genç yürekler sayıların müziğini duysunlar, matematikteki müziği, müzikteki matematiği. Evreni tanımanın kuru, soyut bilim anlayışıyla sağlanamayacağını, sanatla, yaşamla birleşmesi gerektiğini görsünler.

Sevgili Püthagoras, belki dünyaya yeniden geldiğinizde, bu satırları yazan ben bu dünyadan göçmüş olacağım. Çevrenize bir bakın o zaman. İnsanlar evrendeki sayıların müziğini hâlâ duyamıyorlarsa, oturun, bir başınıza dinleyin sayıları; belki birileri sizi görüp müziğinizle ilgilenebilir. Umuyorum. Belki de daha iyisini ummalı: Koskoca dünyada sayılarla ilgilenen herkes, bir konser salonundaymışçasına bu müziği dinliyor olabilir. Siz de gelir aralarına oturursunuz. Bakarsınız, periyodunu şaşırmış olarak ben de gelir yanınıza ilişirim. Dinleriz.

NASIL GÖRÜYORUZ?

ANA HATLARIYLA GÖRME FİZYOLOJİSİ

Pınar AYDIN*

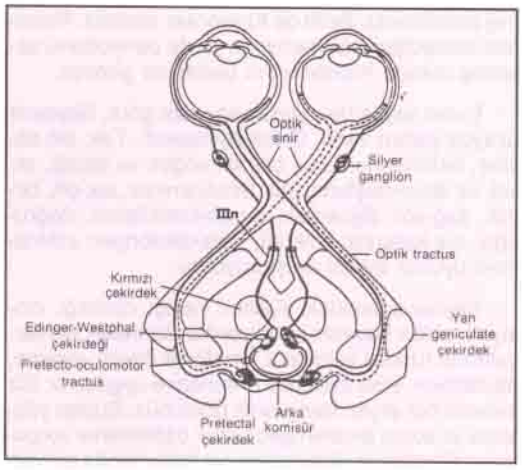
Görme gözle başlar ancak, beynin tek bir noktasında sonlanmaz. Aslında görme sistemi, televizyon sistemi gibidir. Gözün işlevi televizyon stüdyolarındaki kameraların işleviyle aynıdır; yani çevreyi olduğu gibi kaydetmek. Bunun için gözün yapısı da kameralara benzer. Gelen ışıklar dalga boyları ve yaygınlıkları ne olursa olsun eğer gözün algılama sınırları içinde ise, gözün içindeki çeşitli mercek sistemleriyle görme noktasında odaklanırlar. Buraya kadar optik prensipleriyle işleyen sistem buradan sonra biyo-kimyasal tepkime prensiplerine uygun olarak işlemeye başlar. Gözün gören hücrelerinin oluşturduğu bir katman olan RETİNA'da belli ışık dalga boyu, renk ve ortamın aydınlık derecesine göre farklılaşmış hücreler vardır. Bu hücrelerin görevi, ışık uyaranı olarak aldıkları uyarıyı değiştirip taşınabilir, iletilebilir duruma getirmektir. Aynı zamanda bu katman organizmanın anayasalarından biri olan KANRETİNA engeli kuralına uyar. Yani hastalanmadıkça işi olmayan moleküller bu engeli aşamazlar (1).

OPTİK SİNİR ve GÖRME YOLLARI

Bunlardan sonra sırayı bayrak yarışı şeklinde eline verilen uyarıyı oluduğu gibi bir sonrakine uzatmak olan SİNİR HÜCRELERİ alır. Sinir hücrelerinin fonksiyonu, televizyonun kablo ve anten sistemine benzer. İlk bilgiye hiçbir yorum katmaksızın AKSON ve DENDRİT yapılarıyla bir sonraki sinir hücresine iletir; onlara da SİNAPS adı verilen özgün ve bireysel ilişki kavşağı ile bilgiyi iletirler. İletilen bilgiler aynı elektrik akımıdır; dolayısıyla bunların uygun elektrotlarla kayıtları yapılabilir. Bu sistemde bilgi sinapstan sinapsa iletilir. Aynı zamanda bu hücreler bilgiyi değiştirmeden ve hızla iletebilmeleri için MİYELİN adlı bir zırhla kaplanmışlardır. Her iki gözden gelen bilgiler yan yana ama ayrı ayrı belli bir yolu izleyerek dağ ve nehirleri aşarak en sonunda ana merkeze beyin KORTEKSİ'ne ulaştırılırlar (1).

GÖRME KORTEKSİ

Asıl GÖRME burada, yani evdeki televizyon aygıtında olur. Buraya kadar kişisel, fizyolojik, psikolojik, kültürel hiçbir etken rol oynamaz. Ancak burada, yani kortekste teknik olarak görme işleminin yanı sıra yurkarıda sayılan etkenler algılama üzerinde rol oynarlar ve görme kompleksini gerçekleştirirler. Coğrafi olarak görme merkezi, tam beynimizin arka



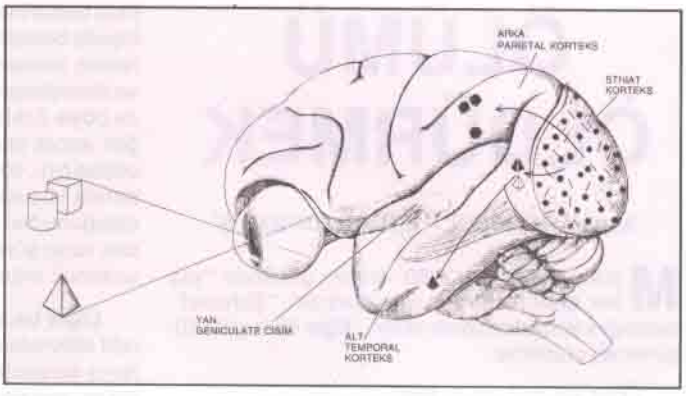
alt kısmında bulunmaktadır. Aynı zamanda bir bilgisayar işletim programı gibi birkaç değişik fonksiyonu olan programlardakine benzer, gördüğünün ne olduğunu anlama, tanıma, anımsama, gördüğünün bilincine varma ile ilgili program bölümleri, beyin korteksinin değişik bölgelerine yerleşmiş durumdadır. Teknik olarak, görme merkezine kadar her şeyin tam, eksiksiz, engelsiz ve optik anlamda NET olarak işlemesi durumunda görme merkezi her iki gözden gelen bilgilere gayet demokratik bir biçimde eşit değer verir; aynı şekilde değerlendirmeye alır. Ancak eğer doğuştan, yukarıda sayılan sistemde bir engel, bozukluk varsa, beyin görme merkezinin o göze ait bölümleri geri kalır. O zaman eşitlikten söz dahi edilemez ve o taraf ihmal edilip, diğer taraftan gelen bilgiye ağırlık verilir. Buna tıp dilinde AMBLİYOPİ (tembellik) denir. Tembellik aslında elinde olmayan engellemelerle ve teknik arızayla karşılaşan kayıt ve iletim bölümlerine değil beynin o bölümüne aittir. Bir gözün gördüğü her noktanın beynin o ya da karşı tarafında görme merkezinde belli bir alanda karşılığı vardır. Tembellik durumunda işte bu alandaki hücrelerde zayıflama olur. Bu olayı anlayan ve açıklayan iki fizyolog (David Hubel ve Torsten Wiesel), buluşlarıyla 1981'de Nobel tıp ödülünü kazandılar(2). Derinlik duygusu için iki göze, yani iki ayrı görüntüye gereksinme vardır. İki göz bize hem etrafta olanları görmeyi, hem de olanların bir şeyden ne kadar uzakta olduğunu anlamamızı sağlamaktadır. Kortekste pozisyon, yön, kontrast, lüminans, renk, şekil, hareket ve hareketin yönü konusunda uzmanlaşmış hücreler vardır. Bunlar kendi konularında oldukça bilgili, ancak birdiğerinin işine karışmayan hücrelerdir. Bu hücreler sayesinde çok basit gibi duran, aslında çok ayrıntılı tanımlamalardan oluşan görme olmaktadır.

REFLEKS YOLLAR

Bazen de ivedi durumlar olabileceği hesaplanıp, bu iletim yolları arasında REFLEKS, yani kestirme hızlı çalışan yollar konmuştur. Yüzünüze anîden yaklaşan bir tokattan kurtulmak için görmeyi, algılamayı, tanımayı vb. beklemek yerine anîden farkedip, kaçmak için gözle beyin sapı arasında bu kestirme yollar kullanılmaktadır.

* *Doç.Dr., Hacettepe Üniv. Nörolojik Bilimler ve Psikiyatri Enstitüsü, Nöroloji Anabilim Dalı.*

Diğer fonksiyonlara ise, sadece insanlarda olan YÜKSEK KORTİKAL FONKSİYONLAR denilmektedir(3). Görme konusunda yetkili değişik korteks bölgeleri arasında ilişkinin bozulması ya da bu merkezlerde bir hasarın olmasıyla son derece değişik hasta tabloları ortaya çıkmaktadır. Yüksek kortikal görme fonksiyonları birbiriyle iç içe girmiş bir şekilde işledikleri için bunların anlaşılması ancak özgün hastalık yakınması ya da bulgusu olan hastalarda mümkün olabilmiştir. Bunlardan biri İHMAL (neglect) dir. Kişi görme fonksiyonunda bir bozukluk olmamasına karşın görme alanının bir bölümünü ihmal eder; yokmuş gibi davranır. Görmeye rağmen tanımama AGNOZİ ise, bir başka yüksek kortikal fonksiyon bozukluğu şeklidir. Obje, imaj, fizyonomi, renk, sayı, biçim ve cisimlerin uzaysal yerleşimini tanımama şeklinde olabilir. Çocuklarda DİSLEKSİ, erişkinlerde ise ALEKSİ, görmeye karşın yazıları okuyamama durumudur. Görüldüğü gibi görme sisteminin iki ayrı dal olarak çalışıp, "Bu nedir?" ve "Bu uzayın neresindedir?" sorularına yanıt vermesi gerekmektedir. Ancak bu iki sorunun yanıtı birleştirilince "GÖRME" olmakta, yani basit olarak görmüş ve kompleks olarak da anlamaktayız.



GÖRSEL BELLEK de bu fonksiyonlardan elde edilen bilgilerin daha sonra gerektiğinde kullanılması amacıyla belleğe devredilmesi suretiyle olur. Görsel bellek daha önce görmüş ve kaydetmiş olduğu bir nesneyle yeniden karşılaşılınca GÖRSEL TANIMA ya da bazen benzetme sistemi işe katılır. Bu sistemin bir çeşit bozukluğu HALLÜSİNASYONLAR (olmayanı görme) veya PALİNOPSİA (birden çok görme) şeklinde olur. Hastalık halinde ortaya çıkan bu tablolar insan beyin korteks hücrelerinin çalışmasının ne denli karmaşık ve aynı oranda da düzenli olduğunu göstermektedir.

SONUÇ

Görüldüğü gibi aslında görme, son derece ayrıntılı bir analizden sonra beyin korteksi tarafından organizmanın anlayabildiği biçimde ve onun dilinde yeniden oluşturulan imajlar kompleksidir. Fizyolojik olarak tanımlayacak olursak, görme sadece fotoğraf şeklinde bir kopya işlemi iken, algılama yorum katılmış görmedir denilebilir. Görme fizyolojisi açısından farketme ise, karşıda farklı bir şey olduğunu görme, ancak ne olduğunu ayırt edememe durumudur. Ayırt etme, gene görme ile olan ancak eski ve yeni bilgilerle karşılaştırıp çabucak tanımadır. Bütün bu fonksiyonları beyin, henüz tam olarak bilmediğimiz, bazı işletim sistemleri kullanarak yapabilmektedir.

KAYNAKLAR

(1) **Willmer EN:** Anatomy of the visual system. In: The Senses, Barlow HB, Mollon JD (Eds), Cambridge University Press, Cambridge, 1982, pp. 36-45.

(2) **Hubel DH, Wiesel TN:** Receptive fields and functional architecture in two non-striate visual areas (18 and 19) of the cat. J Neurophysiol 1964; 28:229-289.

(3) **Braddick OJ, Atkinson J:** Higher functions in vision. In: The Senses, Barlow HB, Mollon JD (Eds), Cambridge University Press, Cambridge, 1982, pp. 213-238.

YENİ BİR GAMMA IŞINI PULSARI KEŞFEDİLDİ

Astronomlar, yeni bir gamma ışını pulsarı keşfettiler. NASA'dan Gerald Fishman, "Bu, gamma ışını pulsarlarının bilinen üçüncü örneğidir ve düşük enerjili gamma ışınlarıyla incelenenlerin sadece ikincisidir" diyor.

Yeni pulsar 1991 nisanında Dünya yörüngesine oturtulan Compton Gamma-Işın Gözlemevi tarafından keşfedildi. Pulsar, radyo ve X-ışını pulsları üretse de enerjisinin çoğu yüksek enerji fotonları olarak salınmaktadır.

Önceki iki gamma ışını pulsarı 1969 ve 1975'te keşfedilmişti. Bu pulsarların her dönüşünde iki puls yayılıyor, ama "Circinus Pulsar" olarak bilinen yeni gamma ışını pulsarı bir dönüşte sadece bir puls yayıyor.

Kuramcılar şimdi pulsarın manyetosferinin nasıl böyle yüksek enerjili fotonlar ürettiğini açıklamak durumundalar. Marshall Space Flight Centre'den Robert Wilson, ilerde puls enerjisi daha da yüksek olan kaynakların gözlenebileceğini tahmin etmektedir.

New Scientist 22 Şubat'den çev.:
Özgün DEMİRCAN

ÖLÜMÜ ÖLDÜRMEK

Ayperi DURMUŞ* - S.Hakan DURMUŞ*

Maurice Chevalier'e 80. doğum gününde "yaşlılık nasıl bir şey?" diye sorarlar. "Şahane!" karşılığını verdikten sonra ekler: "Eğer öbür şıkkı düşünecek olursanız."

Öbür şık mı? Ölüm tabiî...

Kimse üzerine alınmasa da ölüm var ve olacak. Öyleyse ölüm nasıl bir şeydir ve ölümü öldürmek mümkün müdür? Bu konu nereden aklımıza geldi? Yaşlandığımız için mi? Belki! Peki, ölümden kurtulmak mümkün değil mi? Aslında kısmen de olsa mümkün.

Finlandiyalı Dr. Bjorkaten, proteine benzeyen başıboş molekül parçalarının hücre çekirdeklerine girerek'oradaki uzun zincirli moleküllere yapıştığını ve hücreleri çalışmaz hale getirerek hücrenin ölümüne neden olduğunu ileri sürmüştür.

Cornel Üniversitesi araştırmacılarından Dr. Mocay, az yemenin ihtiyarlığı geciktirdiğini, fareler üzerinde yaptığı deneylerle ortaya koymuştur. Aynı yaştaki iki grup fareden birinci grubu en iyi gıdalarla bol bol beslemiş, ikinci grup fareleri ise yarı aç yaşatmıştır. Sonuçta, yarı aç yaşamış farelerin % 20 oranında daha fazla yaşadıklarını tespit etmiştir.

Dr. Walford ise, normalde 26 ay ömrü olan farelere uyguladığı özel bir beslenme rejimi ile farelerin yaklaşık 80 ay kadar yaşadıklarını gözlemiştir. 65 yaşındaki doktor uyguladığı rejim sayesinde kendisini 30 yaşında hissettiğini söylüyor ve haftada iki gün aç kalıyor. Bu şekilde insan ömrünün 120 yaşına kadar uzayabileceğini söylüyor.

İngiliz fizyolog Dr. Vicent, metamorfoz geçirerek büyüyen kelebekler üzerinde yaptığı araştırmalar sonucunda, gençliği sağlayan bir hormon bulunduğunu tespit etmiştir. Larva halindeki kelebekte bulunan "corpus allatum" bezinden salgılanan jüvenil (gençlik hormonu), hayvanın larva halinde, yeni genç kalmasını sağlamaktadır. Bu hormonu kelebek haline dönmek üzere olan olgun bir larvaya aşılamış, bunun sonucunda larvanın kelebek haline geçmediği ve hep larva halinde kaldığını tespit etmiştir.

Avustralya'da yaşayan bir fare türünde, erkek fareler çiftleşmeden hemen sonra ölürler. Bu anî ölüme bir hormonun yol açtığı araştırmalar sonunda ortaya çıkmıştır. Bu hormon, hipofizin emri ile böbrek üstü bezlerinden üretilir. Dr. Deneka, yaşlı farelerin hipofiz bezlerini çıkararak yaptığı deneylerde, bu farelerin kısmen yeniden gençliklerini kazandıklarını ve ölmediklerini bulmuştur. Dr. Deneka, insanlarda da böyle özel bir yaşlılık hormonunun bulunabileceğini, ancak tesirinin yukarıdaki farede olduğu gibi anî olmadığını, 60-80 yaş arasında normal bir ömrün sonunda vücudun yaşlanmasına ve ölmesine neden olduğunu ileri sürmektedir. Ancak hipofiz bezi olmadan uzun süre yaşanamadığı için, bu şekilde ömrü uzatmak mümkün değildir.

Diğer bir araştırma da, ihtiyarlamanın tamamen ruhî aktivitelere bağlı olduğu konusundadır. Yaşı ilerlemiş olmasına rağmen, devamlı gençlerin içinde bulunan, gençlerle haşır neşir olanların hem bedenen hem de zihnen emsallerine göre çok genç ve dinç oldukları anlaşılmıştır. Aksine, her şeyden elini çekmiş, hiçbir aktiviteye katılmayan uyuşmuş ve ruhen tükenmiş kişilerin çok daha çabuk yaşlanıp ölüme adım adım yaklaştıkları görülmüştür. Ruhî olayların bedenin yaşlanmasına olan etki mekanizması ise yine hipofiz hormonlarını harekete geçirten beynin hipotalamus bölgesindedir. İstatistikî bilgilere göre, emekli olduktan sonra bir kenara çekilip oturanlar birkaç sene içinde ölmelerine rağmen, fikrî ve bedenî aktivitelerini devam ettirenler daha fazla yaşamakta, dinçliklerini korumakta ve hastalıklara daha fazla dayanıklı olmaktadırlar.

İnsanı yaşatmak uğrunda yapılan araştırmalardan bir başkası ise, yaşayanları çok küçük derecelerde dondurarak ileride uyandırma çalışmalarıdır. Şimdilik tedavisi mümkün olmayan kanser ve kalp hastaları Amerikan şirketleri tarafından kan damarlarına kriyonik süspansiyon zerkederek, sıfırın altında 320 °C'ta, likit nitrojen içinde dondurulmuş halde saklanıyorlar.

Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık 1500 araştırmacı ihtiyarlık ve ölüm üzerine araştırmalar yapmakta ve bu çalışmalara harcanan paranın toplamı yılda milyonlarca doları aşmaktadır. Hastalıkların birçoğuna çare bulunması, sağlık kurallarına dikkat edilmesi ile ortalama ömür bugün uzamış gibi görünse bile, hâlâ ihtiyarlık ve ölüme kesin çare bulunamamıştır. Ama geciktirmek mümkündür.

Ölümü geciktirmek mi? O zaman yıllar önce Romalı filozof Seneca'nın sözleri aklımıza geliyor: "Bazı kimseler, her ne şartla olursa olsun daha uzun bir hayat yaşamak istiyorlar. Fakat uzun zamanda ölmek yaşamak mıdır? Zamanın belli bir noktasına konmuş bulunuyoruz. Onu uzatabilsek nereye kadar uzatacağız? Mühim olan ne kadar değil, nasıl yaşandığı ve ömrün sarfedildiği yere göre kıymet kazandığını düşünerek yaşamaktır."

* *Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fak. Biyoloji Bölümü.*

KAYNAKLAR

1- Scientific American 1990.
2- Rechercht 1989.
3- Seneca'nın Ahlâk Anlayışı.

BOZ-YAP OYUNLARINDA SON AŞAMA

Bir çemberi cetvel ve pergel kullanarak kareye dönüştüremezsiniz. Ama matematiksel bir makas bu işi, çemberi çok fazla sayıda parçalara bölerek yapabilmektedir.

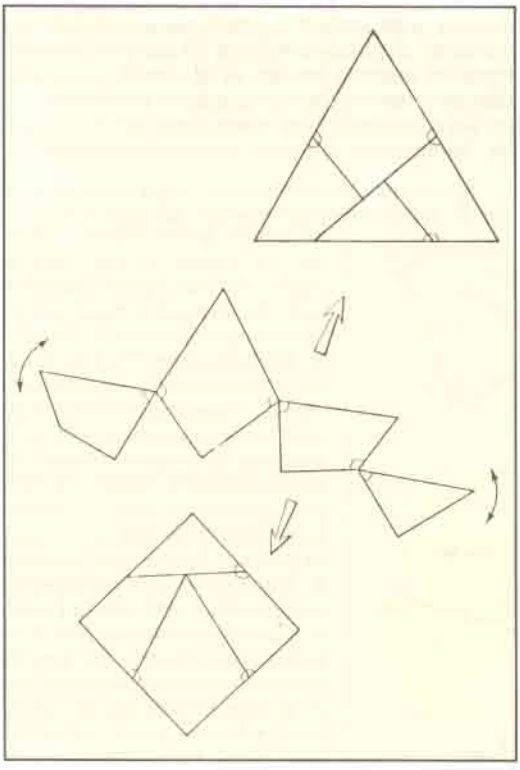
Ian STEWART

Matematikçilerin yaptığı en sıkıcı işlerden biri, bizim çok iyi anladığımızı sandığımız şeyler üzerinde şüphe uyandırmalarıdır. Örneğin, hepimiz alan ve hacmin ne olduğunu biliriz, öyle değil mi? Ben sizi alan ve hacim hakkında öğreneceğimiz daha çok şey olduğuna inandırmaya çalışacağım. Hikâye, insan neslinin tarih öncesinde bir yerde başlamakta ve 1925'te matematiksel mantıkçı Alfred Tarski tarafından ortaya atılan bir problemin 1988'de dramatik çözümüyle sonuçlanmaktadır. Tarski, dairesel bir diskin, birleştirildiğinde bir kare oluşturabilecek şekilde sonlu sayıda parçaya bölünmesinin mümkün olup olamayacağını sormuştu. Tarski, böyle bir bölmenin mümkün olması halinde oluşturulacak karenin daireyle aynı alana sahip olması gerektiğini zor da olsa ispatlayabilmiş, fakat ilgili bölmenin mümkün olup olamayacağından emin olamamıştır.

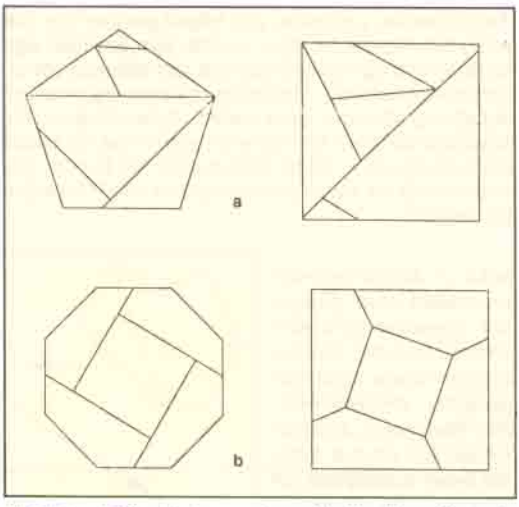
Durun bakalım, sonuçta oluşacak karenin aynı alana sahip olması açıkça ortada değil midir? Daireyi parçalara kesmekle parçaların toplam alanı değişmez ki, öyle değil mi? Ve bir daireyi kare oluşturacak şekilde kesemeyeceğimiz, daire parçalarının eğri kenarları nedeniyle birbiriyle uyuşmayacağı da açık değil midir? Hayır, değildir. Aslında bu iki önermeden biri yanlış, diğeri ise doğrudur.

Tarski'nin problemi eski Yunanlıların ünlü "daireyi kareye çevirme" problemiyle karşılaştırılmaktadır. Aslında bu ikisi çok farklıdır. Klâsik problemde alanı daireninkine eşit olan kareyi cetvel ve pergel kullanarak çizmeniz istenmektedir. Bunun imkânsız olduğu Ferdinand Lindemann tarafından 1882'de gösterildi. Ancak Tarski çizmeyi değil, kesip birleştirmeyi istemektedir.

Kartondan yapılabilen ama cilalanmış sert tahta veya pirinçten yapılırsa daha iyi görünen büyüleyici bir matematik oyuncağı vardır. Geometrik şekil-



Şekil 1: Eşkenar üçgenin kesip-birleştirme ile kareye dönüştürülmesi.



Şekil 2: a) Düzgün beşgenin ve b) düzgün sekizgenin kesip-birleştirme ile kareye dönüştürülmesi.

li dört parçanın küçük menteşelerle birbirine tutturulmasıyla yapılmıştır. Eğer menteşeler bir yöne kapatılırsa sonuç bir karedir, diğer yöne kapatılırsa bir eşkenar üçgen elde edersiniz (Şekil 1). 19. yüzyılın sonlarına doğru çok popüler olan bu oyuncak çok ilginç bir bulmaca örneğidir. Böyle bulmacalar verilen şekil veya şekilleri parçalara kesme ve sonra bu parçalarla başka şekil veya şekiller oluşturmanın yollarını istemektedir. Örneğin, bir kareyi parçalayıp

düzgün beşgene, bir düzgün sekizgene dönüştürebilir misiniz? Evet, ikisi de mümkündür (Şekil 2). Kareyi daha başka nelere dönüştürebilirsiniz?

Kareyi düz çizgiler boyunca parçalara ayırırsak, bu parçaları uygun şekilde birleştirme sonunda her zaman bir çokgen - düz kenarlı - bir şekil elde edilir. Bir kareyi kesince alanının değişmeyeceği açık gözükmektedir. Daha sonra bu inancı tekrar irdeleyeceğiz, ama şimdiden belirtelim ki, bu inanç çokgensel kesimler için doğrudur. Yani bir kare parçalanıp bir çokgene dönüştürülebilirse çokgen, kare ile aynı alana sahip olmak zorundadır. Benzer bütün çokgenler mümkün müdür? Evet mümkündür. Bu sonuç eski Yunanlılar tarafından gösterilmiş olabilir; ancak bildiğimiz kadarıyla bu doğru değildir. Problem Bolyai-Gerwien teoremi olarak adlandırılmaktadır; çünkü soruyu Wolfgang Bolyai ortaya atmış ve P.Gerwien bunu 1833'te yanıtlamıştı. William Wallace da 1807 yılında teoremin bir ispatını vermiştir (Şekil 3).

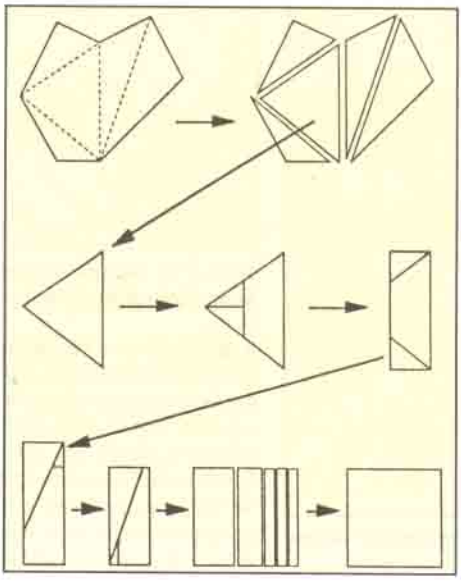
Aslında alan ve hacim, ilk okul öğretmenlerinin iyi bildiği gibi oldukça temel kavramlardır. İlk okullarda çocuklar genel kavramı kazanana kadar makas ve kâğıtlarla, çeşitli şekillerde kaplarla ve zemini sularla kaplayarak çok sayıda deneyin yapılması gerekir. Özellikle konunun düşüncesi insana doğal gelmez; örneğin, bir sıvının miktarı sıvıyı tutan kabın biçimine bağlı değildir. Birçok yetişkin, kurnaz paketleme yöntemleriyle kandırılabilir ve örneğin olması gerekenden daha fazla şampuan aldıklarını düşünmeleri sağlanabilir. Temel zorluk, alan ve hacim dikdörtgenler, prizmalar gibi köşeli şekiller için çok kolay tanımlanırken diğer şekiller için özellikle eğri kenarlı veya eğri yüzeyli şekiller için oldukça zor tanımlanabilmektedir. Hepimize dairenin alanının πr^2 olduğu öğretilmiştir, ama neden böyle olduğunu hiç düşündünüz mü? Bir dairenin içerisinde ne kadar alan olduğuyla π'nin ne ilgisi olabilir ki? Bunun, karenin içinde ne kadar alan olduğuyla nasıl bir bağıntısı vardır?

SONSUZ TOPLAMA

Alan ve hacim öyle kullanışlı kavramlardır ki, gerçekten sağlam ve mantıklı bir temele oturmayı hak etmişlerdir. Bolyai-Gerwien teoremi sadece bir eğlence merakı değildir: O, alan kavramını tanımlamak için uygun bir yöntemi desteklediği için önemlidir. Karenin alanını kenar uzunluğunun karesi şeklinde tanımlayarak başlayalım. Örneğin, kenarları 3 cm uzunluğunda olan bir kare 9 cm'lik bir alana sahiptir. O halde herhangi bir çokgenin alanı, kesip birleştirerek dönüştürülebileceği karenin alanı olarak tanımlanır. Bu yaklaşım, alanın iki anahtar özelliğini ortaya çıkarır. Birincisi değişmezliktir; bir şeklin alanı katı hareket sırasında sabit kalmaktadır. İkincisi toplanabilirliktir; birkaç şekil üst üste gelmeyecek şekilde yan yana birleştirilirse, yeni oluşan şeklin alanı, şekli oluşturan parçaların alanları toplamına eşit olur.

Aslında toplanabilirliğin iki türü vardır. Zayıf olan "sonlu toplanabilirlik", sonlu sayıda parça için söz konusudur; güçlü olanı ise sonsuz sayıda parça için söz konusudur. Analizin temeli olan integrasyon tekniği, şekillerin yan yana toplanabilirlik özelliğini sonsuz sayıda parçaya genişletebilir. Bu durumda toplam alan, parçaların alanlarıyla oluşturulan sonsuz seri toplamı olarak tanımlanabilir. Bu, "sonsuz toplanabilirlik"tir. Sonsuz seriler yanıltıcı oldukları için bu yaklaşım son derece dikkat gerektirir. Ancak daire gibi eğrisel bölgelerin alanlarını bulmak istersek bu kaçınılmazdır. Bir daire sınırlı sayıda üçgene kesilemez, ama sonsuz sayıda üçgene kesilebilir. Bu yönde bir düşünceyle Arşimet, bir dairenin alanının, kenarları dairenin yarıçapı ve çevresinin yarısı olan dörtgenin alanının aynısı olduğunu kanıtlamıştı. Pi (π) sayısı çevrenin çapa oranı olarak tanımlandığında, bunun nasıl olduğunu kolayca görebilirsiniz.

İlgi alanı sayılar kuramından fiziğe kadar uzanan ve en büyük matematikçilerden biri olan Alman bilim adamı David Hilbert, hacim için de alana benzer şekilde "açık" bir yaklaşımın mümkün olup olamayacağını merak etmişti. Matematikçiler tabiî ki, hacmin ne olduğunu zaten biliyorlardı. Örnek olarak herhangi bir piramidin hacmini hesaplayabilirlerdi (taban alanı çarpı yüksekliğin üçte biri). Ama yine de sağlam mantıklı temeller arıyorlardı. Hilbert, herhangi bir polihedronun (düz yüzeylerle sınırlanmış bir katı) sınırlı sayıda parçaya kesilip aynı hacimde bir kübe çevrilip çevrilemeyeceğini sormuştu. 1900 yılında Paris'te yapılan matematikçilerin uluslararası kongresinde bu soru 23 çözülmemiş büyük sorunun arasında listelenmişti. Bu son problemin çözümü, diğer 22'sinden farklı olarak fazla uzun sürmedi. Problemin çözümü bir yıl içinde topolojinin kurucularından biri olan



Şekil 3: Bolyai-Gerwien teoreminin ispatı. Çokgenin üçgenlere bölünmesiyle işe başlanır. Her üçgen aynı alana sahip dikdörtgene dönüştürülür. Her dikdörtgen, kenarlarından biri istenen karenin kenar uzunluğuna eşit olan başka bir dikdörtgene dönüştürülür (istenen karenin kenar uzunluğu çokgen alanının kare köküne eşittir). Son olarak elde edilen dikdörtgenler birleştirilerek istenen kare oluşturulur. Aynı yöntemle sonlu çokgenler cümlesi kesilip birleştirilerek aynı toplam alana sahip başka şekiller cümlesine dönüştürülebilir.

Max Dehn tarafından yapıldı. Şaşırtıcı olarak yanıt "hayır"dı. Dehn'nin kanıtı, hacim gibi kesme-birleştirme sonucu değişmeyen ve şimdi Dehn sabiti olarak bilinen bir sayıyı tanımlamak için uzay açılarını kullanır. Aynı hacme sahip olan katıların değişik Dehn sabitleri olabilmektedir. Örneğin, bu bir küp ve bir düzgün tetrahedron için böyledir. Yani bir tetrahedronu parçalayıp eşit hacimli bir kübe dönüştüremezsiniz. Dehn sabiti üç boyutlu parçalamalarda tek yeni kriterdir ve Bolyai-Gerwien kuramının bir benzeri olarak çok yüzeyli, üç boyutlu cisimlerin kesilerek birbirine dönüştürülmesi sadece ve sadece aynı hacme ve aynı Dehn sabitine sahip olmaları halinde mümkündür.

Birbirinden ayrı şeyler olmasına karşın, alan ve hacim değişmezlik ve sonsuz toplanabilirlik gibi temel özellikleri paylaşırlar. Henry Lebesgue, bu kavramlar için genel bir kuram geliştirdi. Henry Lebesgue bugün Lebesgue ölçüleri olarak adlandırılan bu tür genel kavramlar geliştirdi. Bu çalışmalar sırasında dağınık ve karmaşık cümlelerin iyi belirlenmiş alan veya hacimlere sahip olamayabilecekleri anlaşılmıştı. Sadece "ölçülebilen" cümleler iyi tanımlanmış alan ve hacimlere sahiptir. Bu cümleler bilinen bütün geometrik şekilleri ve bununla birlikte daha karmaşık cümlelerin geniş bir bölümünü içerir, ama herşeyi değil. Ölçüm kuramı değişik nedenlerle önemlidir; özellikle olasılık kuramının temelini oluşturduğu için.

Tarski sık olarak Lvov'daki İskoç kahvehanesine giden bir Polonyalı matematikçiler grubunun üyesiydi. Bir başka üye de Stefan Banach'tı. Tüm ilginç düşünceler İskoç kahvehanesindeki sohbetlerle ortaya çıkmıştır. Bunların arasında Banach-Tarski açmazı olarak bilinen bir kuram hiç inanılmayacak kadar saçma görünür. 1924 yılında ortaya atılan bu açmaza göre, bir katı küre 6 parçaya bölünüp sonra da bu parçaların katı hareketlerle birleştirilmesiyle orijinal küreyle aynı büyüklüğe sahip katı iki küre elde edilebilir. Bu durumda hacim sekiz katına çıkmıştır. Bunun imkânsız olduğu açıktır. Parçaların keyfi, ince, detaylı ve çok karışık olmalarından dolayı bir kesimi aslında fiziksel bir madde üzerinde uygulanamaz. Uygulanabilseydi, örneğin altın piyasasını yıkmak için iyi bir iş ortaya çıkardı.

Bir defa çok karmaşık parçalar hakkında düşünmeye başladığımızda dikkatli olmak zorundayız; parçalar uyumlu yapılar olmayabilir. Her bir parça bir çok ayrılmış unsurdan - sonsuz sayıda olabilir - oluşabilir. Böyle bir unsurlar cümlesine katı hareketler uygulamak istersek, sadece her unsurun şeklini korumak zorunda olmamız bir yana, parçaların karşılıklı bağıntılarını da korumak zorundayız. Ve kesin olması gereken sadece değişmez katı hareket kavramı değildir. Örnek olarak bir kareyi eşkenar bir üçgene dönüştürdüğümüzde parçaların kenarları için çakışıp çakışmama açısından endişe etmiyorduk. Ama yüksek derecede karışık parçalar cümlesi için daha dikkatli olmamız gerekir: Her bir nokta kesin olarak sadece tek bir parçada yer almalıdır. Bolyai-Gerwien kuramının bu karmaşık durum için halen doğru olduğu Banach tarafından gösterilmiştir.

Banach-Tarski açmazının temeli (ama detayları değil) bir küre yerine sözlük düşünülerek anlaşılabilir. Bu idealleştirilmiş bir matematikçiler sözlüğüdür. Bu sözlük bir alfabenin tüm harflerinden oluşturulan anlamlı veya anlamsız olabilecek bütün kelimeleri içeren "Hyperwebster"dır. Alfabetik sıraya göre düzenlenmiştir. A, AA, AAA, AAAA, ... kelimeleriyle başlar ve sonsuz sayıda kelimeden sonra AB'ye geçer. Bununla birlikte örneğin AARDVARK, BANACH, TARSKI veya ZYMOLOGY gibi her kelime bu sözlükte yer alır. Şimdi size bir "Hyperwebster"ı her biri doğru alfabetik sırayı sürdüren, içinde yedek bir alfabesi bulunan 26 kopyasına nasıl parçalanacağını göstereceğim.

26 kopyadan ilki, "A hacmi" A ile başlayan, A'nın kendisinden başka her kelimeyi içeren elemanlar cümlesi. İkincisi "B hacmi" B ile başlayıp, B'nin kendisinden başka her kelimeyi içeren elemanlar cümlesi ve böyle devam eder. Şimdi b hacmini düşünelim. BA, BAA, BAAA olarak başlar ve böyle devam eder. Gerçekten Hyperwebster'daki bir B hariç her kelimeyi, tam olarak bir defa içerir. BAARDVARK, BBANACH, BTARSKI ve BZYMOLOGY B hacmindedir. Bundan başka, bu kelimeler AARDVARK, BANACH, TARSKI ve ZYMOLOGY ile aynı sıradadır.

Aynı özelliği A hacmi, C hacmi ve Z hacmi için de söyleyebiliriz. Bu hacimlerden her biri her kelimenin başında fazladan bir harfle tüm Hyperwebster'ın mükemmel birer kopyasıdır. Buna ters olarak Hyperwebster'da tek harflerin dışında her kelime kesin olarak 26 hacimden birinde yer alır. Örneğin, AARDVARK A hacmindedir ve Hyperwebster'ın kendisinde ARDVARK olarak bulunur. BANACH B hacmindedir ve Hyperwebster da orijinal konumu ANACH'a karşı gelir. Çizgi filmcilerin çok kullandığı sembol ZZZZZ, Z hacmindedir ve Hyperwebster'daki karşılığı birazcık daha kısa bir ZZZZ'dır.

Kısaca bir Hyperwebster parçalara kesilip kelimelerin sırası değiştirilmeksizin aslıyla özdeş 26 Hyperwebster ve bir yedek alfabe oluşturulabilir. Hyperwebster'ın sıra korunarak parçalanıp yeniden düzenlenmesinde hacim korunamamıştır. "Hyperwebster" yerine şimdi "küre", "kelimeler" yerine "nokta" ve "sırayı değiştirmeksizin" yerine "aradaki uzaklıkları değiştirmeksizin"i okuyun. O zaman Banach-Tarski açmazını elde etmiş olursunuz. Aslında bu karşılaştırma göründüğünden çok daha benzerdir; çünkü Banach-Tarski açmazı benim kelime sıralarını kullanmam gibi aynı yolla bir dizi katı hareketlerin kullanılmasıyla kanıtlanmıştır. Bunu yapmanın mümkün olduğu Felix Hausdorff tarafından keşfedilmiştir. Felix Hausdorff, bağımsız dönmelerin her değişik harf dizisinin farklı bir kelime verdiği gibi bağımsız dönmeler için her değişik kombinasyon dizisinin belli bir sonuca ulaştığını göstermişti. Bu bakımdan Banach-Tarski açmazı tam anlamıyla Hyperwebster açmazının bir benzeridir.

Banach ve Tarski aslında daha zor bir şeyi ispatladılar. Uzayda iki cümle alın, iki koşul geçerli olsun:

Sonsuza kadar genişlemesinler ve her biri istediğiniz kadar küçük veya büyük olan bir katı küre içersin. O zaman birini parçalayıp ötekine dönüştürebilirsiniz. Bir daireyi kareleştirmek zor olabilir, ama Banach ve Tarski küreyi küpe dönüştürebilmektedir. Buna göre bir futbol topunu Lady Godiva'nın bir heykeline, 3 ışık yılı yüksekliğinde ölçekli bir tavşan modeline, ya da Taç Mahal şeklinde bir toplu iğne başına dönüştürmek mümkündür.

DÜZLEM GERÇEĞİ

Banach-Tarski açmazı, iki boyutta geçersizdir. Düzlemde parçalama ile alanları değiştiremezsiniz. Bunun temel nedeni, düzlemde arka arkaya iki dönme uygulamasının sonucu, uygulama sırasından bağımsızdır. Benzer olarak, "Dyslexicon"da harflerin diziliş sırası önemli değildir. SPOTTER, POTTERS'la aynı anlama gelir. Şimdi parçalama oyunu iyice düzenin dışına çıkar; eğer SPOTTER'ı S hacmine koyarsak (ki bu aslında POTTERS'la aynıdır, ama F hacmi OTTERS'a ilişkin hiçbir şeyi içermez). Böylece önceden kullandığımız sözlük yaklaşımı burada kesinlikle işlemeyecektir. Tarski, bu noktada başka hiçbir şeyin işlemeyeceğini de göstermiştir. Banach, bugün Banach ölçümü olarak adlandırılan ve söz konusu açmazın düzlemde de geçerliliği üzerine bir kriter buldu. Bu bir alan kavramıdır ve alana sahip olan veya olmayan fakat katı ve sonlu toplama özelliğine sahip olan her cümle için tanımlanmıştır. Buradan hiçbir iki boyutlu Banach-Tarski açmazının mümkün olamayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Tarski, daireyi kareleştirme problemini ortaya attığı zaman bu sonuca ulaşmıştır. Eğer dairesel bir disk birleştirildiğinde kare oluşturulabilecek şekilde sonlu sayıda parçaya kesilebilirse, karenin "doğru" alana sahip olması gerekir. Böyle bir işlemin olup olamayacağı Tarski'ye göre açık değildi.

Problem zorluk gösterince matematikçiler özel durumlara konsantre oldular: Parçaların yapısının veya izin verilen katı hareketlerin kısıtlanması gibi. 1963'te Lexter Dubins, Morris Hirsch ve J.Kalrush, bir daireyi sürekli eğriler boyunca kesip parçaları birleştirerek kare oluşturulamayacağını kanıtladılar. Bu durumda parçaları bir yönde birleştirilirse bir daire ve diğer yönde birleştirilirse bir kare elde edebileceğimiz bir boz-yap bulmacasını piyasaya süremezsiniz. Eğer daire kesme birleştirme ile kareleştirilebilirse, parçaların bilinenden çok daha kompleks olmaları gerekir.

1988'de, Capri'deki bir konferansta adı Richard Gardner olan Amerikalı bir matematikçi, bir konuşma yaptı. Konuşmasında sadece iki boyutta değil, hiçbir boyutta sınırlı katı hareketleri sistemiyle Tarski'nin daire-kareleştirme probleminin hiçbir türü için çözüm olmadığını ispatladı. Daha geniş ölçekli katı hareketler sistemine izin verilse bile aynı sonucun doğru olacağını gösterdi. Dinleyicilerin arasında Budapeşte'deki Lorand Eötvös Üniversitesi'nden gelen Macar matematikçi Miklos Laczkovich de vardı. Laczkovich, tek boyuttaki kesme birleştirme problemleri hakkında dikkatli bir çalışma yapıyordu. Laczkovich'e göre, en azından tek boyutta Gardner'in vardığı sonuçların yanlış olduğu anlaşılıyordu.

Bu buluş Tarski'nin daire-kareleştirme problemi üzerine yeni düşünceleri harekete geçirdi ve iki ay içerisinde Laczkovich tam bir çözüm elde etti. Buna göre bir daireyi sınırlı sayıda kesim yaparak kareye dönüştürebilirsiniz. Daha da şaşırtıcısı, parçaların döndürülmesi de gerekmemektedir. Sınırları örneğin elips, hilâl veya bir amibin şekli gibi olan herhangi bir şekil için de aynı sonuç geçerlidir. Laczkovich'in yöntemi aşağı yukarı 10 bölüm içermektedir; ispat yaklaşık 40 sayfa tutmakta ve birçok yeni düşünce içermektedir. Doğal olarak ispat oldukça tekniktir.

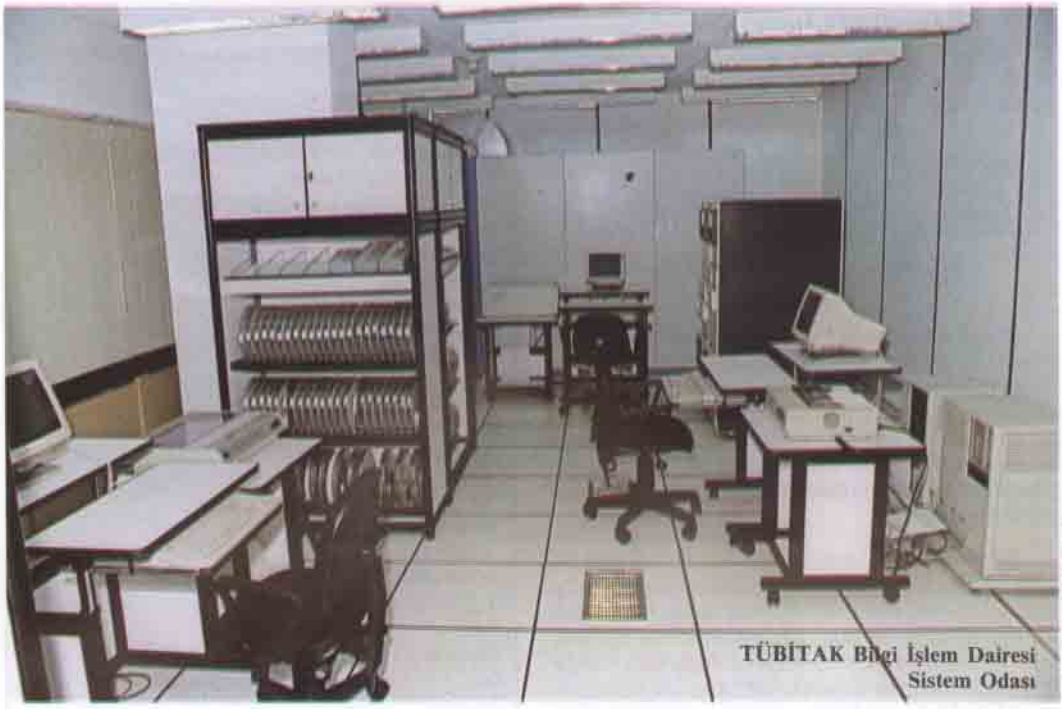
İspatta kullanılan yeni düşüncelerden biri, "evlilik teoremi" türünden bir teoremin kullanılmasıydı. "Evlilik teoremi" olarak bilinen teorem şöyledir: Bir yerleşim merkezinde, sadece birbirini iyi tanıyan karşı cinsten müşterileri buluşturan bir evlendirme bürosu vardır. Bu durumda hangi koşullarda yerleşim merkezinin tüm insanları aynı anda buluşturulabilir? Önce bu yerleşim merkezindeki kadın ve erkek sayısının eşit olması gerekir, fakat bu yeterli değildir. Örneğin, bazı erkekler hiçbir kadını iyi tanımamış olabilir. Her erkek en azından bir kadını iyi tanımış olsa bile başka sorunlar olabilir. Örneğin, 200 erkek tek bir kadını iyi tanıdığı için hepsi onunla buluşmak isteyebilir. Bu problem üzerinde ne kadar çok düşünürseniz o kadar sorun ortaya çıkmaktadır; fakat problemin çok somut bir çözümü vardır. Yani verilen şartlarda yerleşim merkezinin tüm insanları belli bir koşul altında ikişer ikişer aynı anda buluşturulabilir. Evlilik teoremine göre bu koşul yerleşim merkezinde her erkeğin ve her kadının mümkün olduğunca fazla sayıda karşı cinsten insanı önceden iyi tanımış olmasıdır. Laczkovich'in ispatında "erkekler" karenin kesilmiş parçalarına, "kadınlar" dairenin kesilmiş parçalarına ve "iyi tanıma" koşulu da "katı dönme hareketi"ne karşı gelmektedir. Evlilik teoremi, Laczkovich'e karenin uygun kesilmiş parça koleksiyonunu dairenin uyumlu parça koleksiyonuyla ikili ikili buluşturma olanağı sağlamıştır. İspatın kalan kısmı ise uygun parça koleksiyonlarının oluşturulmasıyla ilgilidir.

Böylece boz-yap oyunlarında son aşamaya ulaşılmıştır.

New Scientist Nisan 1991'den kısaltarak çev.: Özgün DEMİRCAN

Akıllı olmak bir şey değildir; önemli olan o aklı yerinde kullanmaktır.

Descartes



TÜBİTAK Bilgi İşlem Dairesi Sistem Odası

Fotoğraf: Cevdet ÇAĞAN

BİLGİSAYAR VE ÇEVRE BİRİMLERİ

Sabahat İNAL*

İlk geliştirilen bilgisayarlar, hesaplamaları daha hızlı ve daha doğru olarak yapmak için tasarlanmıştı. Önce çok pahalı olduğu için yalnızca özel uygulamalarda kullanılıyordu. Bugün kullandığımız bilgisayarlara ulaşıncaya kadar, bilgisayar teknolojisinde büyük gelişmeler oldu.

Bilgisayarları, çalışma prensiplerine göre üç ayrı sınıfa ayırabiliriz. Bir sınıftan diğerine geçiş, mevcut olan teknolojik birikimin artması ile sağlanmıştır.

MEKANİK BİLGİSAYARLAR: Bu bilgisayarlar, kayış ve dişlerin uygun şekilde bir araya getirilmesi ile oluşturulmaktadır. Bu tip bilgisayarları çalıştırmak için gerekli olan enerji, birtakım kolların çevrilmesi ile sağlanmaktaydı. Hız, bilgisayarı çalıştıranın hızına bağlı idi. Örnek olarak ilkokullarda kullanılan sayma tablosu, abacus'u verebiliriz.

ELEKTROMEKANİK BİLGİSAYARLAR (Röleli): Mekanik bilgisayarlar ile bu tip bilgisayarlar arasındaki temel fark elektrik enerjisinin kullanılmasıdır. Temel çalışma elemanları röledir.

ELEKTRONİK BİLGİSAYARLAR: Bu gruptaki bilgisayarlarda mekanik aksam yoktur. Ancak bilgisayara ait çevre birimlerinde mekanik aksama rastlanır. Bu bilgisayarlarda diğer bir özellik ise daha önceki bilgisayarlara göre, makine programlanmasının daha kolay olmasıdır. Gelişme sıralarına ve kullandıkları teknolojiye göre bu bilgisayarlar şu üç sınıfa ayrılır:

- **Vakum Tüplü Bilgisayarlar (Birinci kuşak):** Elektromekanik bilgisayarlardaki rölelerin yerini vakum tüpleri almıştır. Mekanik bir kısım olmadığından, röleli bilgisayarlara göre daha hızlıdırlar.

- **Transistörlü Bilgisayarlar (İkinci kuşak):** Bu kuşaktaki bilgisayarlarda vakum tüplerinin yerini transistörler almıştır. Bu bilgisayarın kapladığı hacimde bir azalma, daha az enerji tüketimi ve güvenirlik sağlanmıştır.

- **Entegre Devreli Bilgisayarlar (Üçüncü kuşak):** Günümüzün bilgisayarı bu teknoloji ile yapılmaktadır. Yüzlerce, binlerce elemanı yongalar "chip'ler" üzerinde oluşturabilmektedir. Kullandığımız hesap makineleri, saatler bu teknolojinin ürünü olan yongaları kullanmaktadır. Kapasite ve hız artırımına karşı fiyatları da ucuzlayan bilgisayarlar matematiksel hesaplamaların yanında bilgileri saklama, saklı bilgilerde değişiklik yapma gibi bilgi yığınlarını işlemede de kullanılmaya başlandı. Yıllar alabilecek işlemleri, dakikalarla ölçülebilecek sürelerde ve güvenilir olarak yapmaları, bilgisayarın yaygın kullanılmasını sağladı.

* *TÜBİTAK Bilgi İşlem Daire Başkanlığı.*

BİLGİ İŞLEM BASAMAKLARI

Bilgi işleme sürecini üç ana basamağa bölebiliriz. Bu basamaklarda kendi aralarında alt birimlere ayrılabilirler.



Bilgi İşlemenin Ana Basamakları

Bilgi Toplanması: Bu adımda üzerinde işlem yapılacak bilgi elde edilir.Bu bilgi, en alt bilgi kaynaklarına inilip oralardan toplanabileceği gibi, daha önce yapılmış çalışmaların sonuçları da olabilir. Yani, bir bilgi işleme adımının çıktı bilgisi, başka bir bilgi işleme adımına girdi olabilir. Bazı durumlarda, bilgisayar yardımcı ölçü âletleri kullanarak bu adımı gerçekleştirebilir.

Bilgi İşleme: Eldeki bilgileri kullanarak yeni bilgiler üretilir. Yeni üretilen bilgi eski bilgiye ekleme olabileceği gibi, daha başka sonuçlar da olabilir. Bilgi üzerindeki işlem sanıldığı gibi matematiksel işlem olmak zorunda değildir. Örneğin, bilgisayara rastgele Türkçe metinler vererek, herhangi bir kelimenin veya karakterin ne kadar sıklıkta kullanıldığı bulunabilir.

Sonuç (Çıkarım): İşlem sonunda elde edilen bilgi, amaca uygun olarak dış dünyaya aktarılır. Sonuçlar bir rapor halinde yazılabileceği gibi, bilgisayarı ve kendisine bağlı birimleri yöneten sonuçlar da olabilir. Eğer sonuçlar daha sonra da kullanılacaksa saklanmalıdır.

Yukarıda belirtilen üç basamaktan bilgi işleme basamağında, bilgisayarlar yaygın olarak kullanılmaktadır. İşlem yapma hızları ve güvenilirlikleri sonucu, bu basamak insansız olarak başarılabilmektedir. Bilgi toplanması basamağı da bazı özel uygulamalar için bilgisayar tarafından yorumlanıp gerekli işlemler yapılır. Yine bazı uygulamalarda bilgisayar, sonuçları yorumlayıp gerekli fiziksel eylemleri gerçekleştirebilmektedir.



Fotoğraf: Cevdet ÇAĞAN

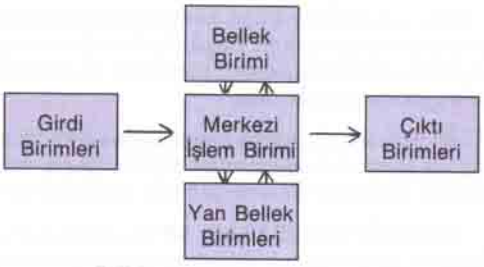
Yan bellek birimlerinden, tape ve disket çeşitleri.

```
10 REM NEWTON YONTEMI ILE  KOK BULUNMASI
15 CLS
20 INPUT "ILK DEGERI GIRIN";X0
25 REM FONKSIYON TANIMI
30 DEF FNY(X)=2*X-(SIN(X)/COS(X))
35 REM TUREV TANIMI
40 DEF FNT(X)=2-(1/(COS(X)*COS(X)))
45 REM YINELEMELI NEWTON FORMULU
50 LET X1=X0-FNY(X0)/FNT(X0)
60 PRINT X1
70 LET X0=X1
80 GOTO 50
90 END

ILK DEGERI GIRIN? 1
 1.310478
 1.223929
 1.176051
 1.165927
 1.165562
 1.165561
 1.165561
 1.165561
^C
Break in 60
Ok
```

BİLGİSAYARI OLUŞTURAN BİRİMLER

Bilgisayar, kabaca aşağıda gösterilen birimlerden oluşmaktadır. İşlevsel yapısı bilgi işleme basamaklarına benzer. Girdi ve çıktı birimleri kullanıcılar için önemli birimlerdir.



Bilgisayarı oluşturan birimler

Şekilde görüldüğü gibi oklar bilginin akış yönünü gösteriyor. Birimler arasındaki bilgi alışverişi, gösterildiğinden daha karmaşıktır. Örneğin, bütün bilgiler merkezî işlem biriminden geçmek zorunda değildir. Daha kısa yollardan merkezî işlem birimini meşgul etmeden bilgi aktarımı yapmak mümkündür.

Girdi Birimleri: Bilgisayara bilgiler bu birimler aracılığı ile aktarılır. Bazı özel uygulamalarda bu birimler, Merkezî İşlem Birimi'nin direk kontrolu altında çalışır. Genellikle bu birimler aracılığı ile girilecek bilgi insanlar tarafından hazırlanır. Girdi birimlerine örnek olarak, kart okuyucular verilebilir. Fa-

kat bilgi için kullanılan kart çok pahalıya mal olduğundan, bu birim yaygın olarak kullanılmamaktadır. Optik okuyucularda test sınav sonuçlarının doğrudan bilgisayara aktarılması için kullanılmaktadır.

Merkezî İşlem Birimi: Matematiksel ve mantıksal işlemler bu birim tarafından gerçekleştirilir. Toplama, çıkarma, karşılaştırma işlemlerini yapabilir. Bazı bilgisayarların Merkezî İşlem Birimi'nin çarpma ve bölme yapma özellikleri vardır. Bu özelliği olmayanlar ise, bu işlemleri toplama ve çıkarma işlemi kullanarak yaparlar.

Merkezî İşlem Birimi, işlem yapma özelliği yanında bütün birimleri denetimi altında tutar.

Bellek Birimi: Merkezî İşlem Birimi'ni yönlendirecek komutlar ve işlem sırasında kullanılacak olan bilgiler bu birimde saklanır. Bu birimdeki bilgilere, Merkezî İşlem Birimince çok kısa sürede erişilebilir.

Bellek birimini oluşturan parçaları gerek yapımı, gerekse kullanımı bakımından iki gruba ayırabiliriz.

• Salt Okunabilir Bellek (ROM): Bu tür belleğe bilgi yazmak mümkün değildir. Bir defa yazılan bilgi daima aynı kalır.

• Okunabilir Yazılabilir Bellek (RAM): Bu tür belleğe hem yazmak hem de okumak mümkündür.

Çıktı Birimleri: Bilgisayarın ürettiği bilgiler bu birimler tarafından bilgisayar ortamı dışına iletilir. Örnek olarak yazıcıları, görüntü uçlarını, mikrofilm kayıt âletlerini ve çizicileri verebiliriz. Genelde bu birimlerin amacı, sonuçları insanların anlayabileceği forma sokmaktır. Fakat bazı uygulamalarda, yukarıda sonuç tanımında belirttiğimiz gibi, bilgisayar ve bilgisayara bağlı birimleri yöneten sonuçlar da olabilmektedir.

Yan Bellek Birimleri: Bu birimler, hem girdi birimi hem de çıktı birimi olarak kullanılabilir. Bir çeşit ara bilgi biriktirme birimidirler. Çok büyük bilgi yığınlarını saklayabilirler. Bellek biriminin aksine, kayıt edilen bilgiler dış etkenler ile bozulmadığı sürece saklı kalırlar. Bu birimlere örnek olarak mıknatıslı şerit (tape), disk ve disket birimlerini verebiliriz. Bu birimlerin bilgilere erişim yöntemleri, kapasiteleri, erişim zamanları ve fiyatları farklıdırlar. Yan bellek birimlerinin fiziksel özelliklerini kısaca inceleyelim.

Tape (Mıknatıslı şerit): Teyp biriminde kullanılan bildiğimiz kasetlere benzer. Bilgi, şerit üzerindeki malzemenin mıknatıslaştırılması yöntemiyle kaydedilir ve okunur. Tape'lerin kapasiteleri yaklaşık 11,5 MByte'tan (Megabyte) başlamaktadır. Eğer kayıt yoğunluğu veya şerit uzunluğu artacak olursa, kapasite de buna bağlı olarak artmaktadır. Teyp ünitesinde, bilgileri okuyup yazmak için kafa dediğimiz bir donanım vardır. Yani, kayıt istendiğinde bilgiyi şerit üzerine kayıt eder; okuma istendiğinde de bilgiyi okur. Bilgi transferi ise, saniyede kafa üzerinden geçen şerit uzunluğuyla ölçülür. Tape üzerinde kayıtlı herhangi bir kütüğe erişim, ancak **sıradan erişim** yolu ile mümkündür. Yani istenilen kütüğe erişebilmek için, baştaki kütüklerin üzerinden geçmek gerekir.

Disket: Disket plaklara benzer, tek farkı kayıt yapılıp silme özelliği vardır. Tape biriminde kullanılan şeridi kaplayan malzeme yuvarlak bir plastik üzerine kaplanır. İleriye ve geriye doğru hareket edebilen bir kafa sürekli olarak altından geçen disk üzerinden istediği bilgileri okuyabilmektedir. 5,25 inchlik, 8 inchlik ve 3,5 inchlik olmak üzere üç tip disket büyüklüğü vardır. Bilgi saklama kapasiteleri, 120 KByte ile 1 MByte arasında değişmektedir. Ucuz olmaları, mikro bilgisayar sistemlerinde yaygın olarak kullanılmalarını sağlar. Bir disketi kullanmadan önce formatlanması gerekmektedir. Formatlama işlemi, boş disket üzerinde belirli izlerin konulması işlemidir. Disket biriminin önemi, fazla hızlı değilse de direk istenilen yere ulaşılmasını sağlamasıdır. Disket sektör denilen alt birimlere ayrılmıştır. Her sektör 128 byte tutar. Sektör disket üzerinde ayrılabilecek en küçük birimdir.

Disk: Disk birimi disket birimine benzer; fakat daha hızlı ve kapasitesi daha fazladır. Disket biriminde kullanılan disklerden birçoğu bir eksen üzerine tutturulmuştur. Bu eksen, kendi etrafında yüksek hızlarda dönmektedir. Diskler disketlerden hem hız hem de kapasite olarak daha üstündürler. Kapasiteleri 5 MByte'tan yüzlerce MByte kadar değişir; disketlerde olduğu gibi rastgele erişim mümkündür. Disk ve disket birimi üzerinde bilgiler izler üzerinde, ikili sayı sisteminde olduğu gibi sıfırlar ve birler şeklinde kaydedilir.

1 GB'YE KADAR BİLGİ SAKLAMAK ARTIK ÇOK KOLAY



Novell Netware veya Windovs 3 altında çalışan TAPEXCHANGE ünitesi 1 gb'ye kadar bilgi saklama hizmetini bizlere sunuyor. Üstelik sisteme hiçbir kart ilavesi gerekmediği gibi sistem konfigürasyonunda da bir değişiklik yapılmıyor.

Bilgisayar cihazının yazıcı çıkışına bağlanan ünitenin beraberinde sunulan kullanma disketi menüsü ile kullanılmasıda son derece kolay.

PLEXPERT, Haziran 1992'den çev.: Yavuz ATIL

EMREHAN HALICI

Sevgili okuyucular,

Bilgisayar Klübüne gösterdiğiniz ilgi bizleri sevindiriyor. Bu sayımızda yine üyelerimizin isimlerini yayınlamaya ve bazı üyelerimizi tanıtmaya devam ediyoruz.

Yeni üye olmak isteyenlerin ***Bilgisayar Klübü, Bilim ve Teknik Dergisi, Atatürk Bulvarı, No: 221 Kavaklıdere-Ankara*** *yazışma adresimize üyelik formu istemek üzere başvurularını bekliyoruz.*

Geçen sayımızda sizlere bir fonksiyonun limitini bulmak üzere kullanılabilecek bir BASIC programı vermiştik. Bu sayımızda ise bir fonksiyonun köklerinden birini bulmak üzere kullanılabilecek bir program veriyoruz. Program kök bulmada Newton Yöntemini kullanıyor.

Sonbaharın gelmesiyle birlikte, düzenlenen bilişim etkinliklerinde önemli bir artış oldu. Eylül ayı içerisinde Interpro tarafından İstanbul'da düzenlenen ulusal nitelikteki 9. Bilişim Kurultayı büyük ilgi gördü, yurdumuzdaki üniversite ve diğer kuruluşlarda bilişim konusunda uğraşan, konuya ilgi gösteren birçok kişi bir araya gelme fırsatı yakaladı. Bunu takip eden günlerde İzmir'de yapılan uluslararası nitelikteki Hi-tech 92 fuarı ise yurt içi ve yurt dışındaki bilişimcilerin bir araya gelmelerini, konuya ilgi duyanların yeni teknolojilerle tanışmalarını sağladı. Kasım ayı başında EHEI ve ODTÜ tarafından IEEE CS TC işbirliği ile Antalya'da düzenlenen Uluslararası ISCIS VII Sempozyumu ise yurt içi ve yurt dışında bilişim konusunda çalışan çok sayıda araştırmacının biraraya gelerek bilgi alışverişinde bulunmalarına olanak sağlayacak. Bunların yanı sıra birçok yerde yoğun olarak bilişimin çeşitli konularında seminerler, tanıtımlar düzenleniyor.

Bu sayımızda ayrıca bilgisayar donanımında oldukça güncel bir konu olan WSI: Pul Çapında Tümleşim konusunu işledik, ilginizi çekeceğini umuyoruz.

WSI: TÜMLEŞİK DEVRELERDE YENİ BİR BOYUT

Tümleşik devreler, belirli bir elektronik devre fonksiyonunu oluşturan tüm diyot, transistör gibi elektronik parçaların tek bir yariiletken yonga (chip) üzerinde gerçekleştirilmesiyle oluşturuluyorlar. Bu elektronik parçaların gerçekleştirimi sırasında kimyasal ve fiziksel teknikler ve maskeler kullanılarak yonga üzerinde belirli alanlarda çeşitli tipte silikon katmanları yaratılıyor. Yine benzer yöntemlerle yongadaki elektronik parçalar arasındaki bağlantılar yapılıyor. Yongalar pul (Wafer) adı verilen ince bir silikon kristal tabakası üzerinde yanyana diziler halinde üretiliyorlar. Daha sonra her bir pul üzerinden kesilip bacak bağlantıları yapılarak piyasada satıldıkları biçimine getiriliyor.

Bir tümleşik devre geliştiriminde temel aşamalar fonksiyonel tasarım, fiziksel tasarım, test üretimi ve fabrikasyon adımlarından oluşuyor.

Fonksiyonel tasarım, devrenin niyet edilen davranışlarının belirtimi ve bunların şematik olarak gösterimi ile başlıyor. Tasarım doğrulanma aşamasında devrenin çeşitli seviyelerde benzetimi kurularak (bu benzetim bir yazılım kullanılarak da sağlanabilir), tasarlanan devrenin niyet edilen davranışları gösterip göstermediği kontrol ediliyor.

Bundan sonra gelen fiziksel tasarım aşamasında, devrenin silikon pul üzerinde fiziksel gerçekleştirimi sağlanmaya çalışılıyor. Her bir parça için aygıt geometrisinin nasıl olması gerektiği bulunuyor ve daha sonra parçalar mümkün olabilecek en küçük silikon alana yerleştirilmeye çalışılıyor. Bu arada, bağlantı dağıtımının nasıl yapılacağının da göz önünde bulundurulması gerekiyor. Yerleştirme ve dağıtım birbirleriyle çok alakalı tümleşik devre problemleri: parça yerleştirimin ne şekilde yapıldığı dağıtımın nasıl yapılması gerektiğini doğrudan etkiliyor; dağıtımı sağlayan bağlantı hatlarında kullanılan alan ise parçaların son yerlerini etkiliyor. Yerleştirme ve dağıtım arasındaki bu bağımlılık, devre planı hazırlama işini yanlız insanlar için değil bilgisayarlar için bile oldukça zor bir hale getiriyor.

Fiziksel tasarımın, kurallarına bağımlılık ve fonksiyonel tasarıma uygunluk açısından doğrulanması gerekiyor. Fonksiyonel ve fiziksel tasarım aşamalarında toplanan veriler maske yapımı ve devre testi için kontrol bilgileri üretmek üzere kullanılıyor.

Bu aşamalardan geçerek tasarımı tamamlanan devreler, fabrikalarda üretilerek paketleniyor. Fabrikasyon teknolojilerindeki ilerlemeler, çok sayıdaki elektronik parçanın tek bir yonga üzerinde gerçekleştirilebilmesine olanak sağlıyor. Bu parçalar yonga üzerinde çok değişik düzenlerde yan yana getirilerek çok çeşitli devreler üretilebiliyor.



Pul çapında tümleşik bir transducer dizini devresinin çok yakından görünüşü.



Teknolojideki ilerlemeler binlerce transistörün tek bir yongaya sığmasına olanak sağladı.

Bir tümleşik devrenin karışıklığı genellikle devrenin içerdiği transistör, diyot sayısı ile ifade ediliyor:

SSI: Küçük Çapta Tümleşim (Small Scale Integration): 1-10 transistör

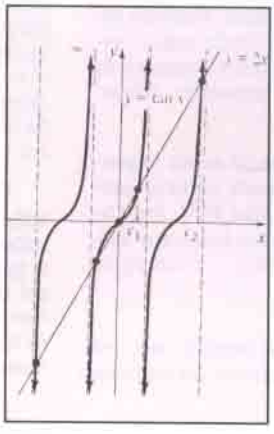
MSI: Orta Çapta Tümleşim: (Middle Scale Integration):10-100 transistör

LSI: Büyük Çapta Tümleşim: (Large Scale Integration): 100-1000'den fazla transistör

VLSI: Çok Büyük Çapta Tümleşim: (Veri Large Scale Integration): 1000'den fazla transistör

için kullanılan tanımlamalar. Bu tümleşik devre sözlüğüne eklenebilecek diğer bir terim ise WSI yani **Pul Çapında Tümleşim (Wafer Scale Integration).**

VSI, tümleşik devrelerin fiziksel boyutlarını doğal sınırlarına, yani pul büyüklüğüne zorluyor. Geleneksel VLSI devre üretimindeki pul üretimi, puldaki her bir yonganın test edilmesi, pulun yongalara ayrılması ve hatasız yongaların paketlenmesini içerirken, WSI tekniğinde, çeşitli tipteki devreler tek bir pul üzerinde yer alacak şekilde üretiliyor, devreler test ediliyor ve hatasız devreler pul üzerinde sistemi oluşturmak üzere birleştiriliyor.



Tümleşik devrelerin ilk çıktığı zamandan beri geçen yaklaşık otuz yıl içerisinde araştırma ve geliştirmeler, tek bir tümleşik devredeki taransistör sayısını artırmak üzerine yoğunlaşmıştır. Transistör sayısındaki artış beraberinde devre hızının artması gibi bir çok fayda getirmiştir. Bunları sayacak olursak: 1) Yongalar arası bağlantı sayısındaki azalma ve bölümler arasındaki mesafenin kısalması dolayısı ile daha yüksek saat hızına erişilebilmiştir; 2) Devre çıkış sayısı azaldığında daha az güç harcanmaktadır; 3) Daha az sayıda yonga ve yongalar arası bağlantı kullanılması dolayısı ile sistem güvenilirliği artmış; 4) Hacim ve ağırlıkta azalma sağlanmıştır.

WSI teknolojisi yoğun bellek, işlemci dizinleri, yapay sinir ağları gibi devrelerin üretiminde kullanılmaktadır. Ancak bu teknoloji henüz istenilen olgunluğa erişmemiştir, VLSI teknolojisi pazardaki yerini korumaktadır.

NEWTON YÖNTEMİ İLE KÖK BULMA

Newton yöntemi, doğrusal olmayan bir fonksiyonun kökünü, yani fonksiyon değerinin 0 olduğu noktaları bulmakta kullanılan yinelemeli bir yöntemdir.

$$f(x)=0$$

biçimindeki bir eşitliğin çözümü için yineleme formülü şöyledir:

$$x_{n+1}=x_n-f(x_n)\,/\,f'(x_n),\quad n=0,1,2\ldots$$

Burada f', fonksiyonun türevini göstermektedir ve formülü uygulayabilmek için bir x_0 değeri ile başlamak gerekmektedir.

Örnek olarak $2x=\tan x$

eşitliğini sağlayan x değerlerini bulmaya çalışalım. Şekilde gözüktüğü gibi bu eşitliğin sonsuz sayıda çözümü bulunmaktadır. Newton metodunu kullanmak için

$$f(x)=2x-\tan x$$

yazacak olursak, fonksiyonun türevi

$$f'(x)=2-\sec^2 x$$

biçimini alacak, ve yineleyen kök formülümüz

$$x_{n+1}=x_n-(2x_n-\tan x_n)/(2-\sec^2 x_n)$$

olacaktır. Bu formülü sinx ve cosx cinsinden yazacak olursak

$$x_{n+1}=x_n-(2x_n\cos^2 x_n-\sin x_n\cos x_n)\,/\,(2\cos^2 x_n-1)$$

olur. Bu fonksiyonun x=1 noktası yakınındaki bir kökünü bulmak istersek yineleyen formülü $x_0=1$ değeri ile başlayarak uygulamaya koyarız. Yukarıdaki formülü uygulayacak olursak daha sonraki x değerleri için yaklaşık

$$x_1=x_0-(2x_0\cos^2 x_0-\sin x_0\cos x_0)/(2\cos^2 x_0-1)=1.310478$$

$$x_2=x_1-(2x_1\cos^2 x_1-\sin x_1\cos x_1)/(2\cos^2 x_1-1)=1.223929$$

ve devam edersek

$x_3 = 1.176051$
$x_4 = 1.165927$
$x_5 = 1.165562$
$x_6 = 1.165561$
$x_7 = 1.165561$

buluruz. Buna göre x = 1 yakınındaki kökün x = 1.165561 olduğu sonucuna varırız.

Yukarıda, bir fonksiyonun kökünü newton yöntemi kullanılarak bulmak üzere yazılmış bir BASIC programı verilmiştir. Programda 30 satırındaki FNY(X) fonksiyonun ken-

```
10 REM NEWTON YÖNTEMİ İLE KÖK BULUNMASI
15 CLS
20 INPUT "İLK DEĞERİ GİRİN";X0
25 REM FONKSİYON TANIMI
30 DEF FNY (X) = 2*X-(SIN(X)/COS(X))
35 REM TÜREV TANIMI
40 DEF FNT(X) = 2-(1/(COS(X)*COS(X)))
45 REM YİNELEMELİ NEWTON FORMÜLÜ
50 LET X1 = X0-FNY(X0)/FNT(X0)
60 PRINT X1
70 LET X0 = X1
80 GOTO 50
90 END

İLK DEĞERİ GİRİN? 1
1.310478
1.223929
1.176051
1.165927
1.165562
1.165661
1.165561
1.165561
> C
Break in 60
ok
```

disini, 40 satırındaki FNT(X) ise fonksiyonun türevini tanımlamak üzere kullanılmıştır. Buradaki program yukarıda verilen tanx = 2x eşitliğini çözmek üzere yazılmıştır. Siz istediğiniz herhangi bir eşitlik için bu satırlardaki fonksiyon ve türev kısımlarını kendi fonksiyonunuza göre değiştirerek kullanabilirsiniz. 20 satırında X0 başlangıç değeri sorulmaktadır. Eğer 1 noktası yakınında bir çözüm bulmak istiyorsak burada 1 değerini girmemiz gerekmektedir.

Programı değişik başlangıç değerleri için deneyin. BASIC programına alışık olanlar 50-80 satırları arasında sonsuz döngü olduğunu ve programın hiç durmayacağını hemen farkedeceklerdir. Programın çalışması sırasında Ctrl ve Break tuşlarına aynı anda basarak programı durdurabilisiniz. Bu sonsuz döngüden tümüyle kurtulmak için,

a) Döngüyü en fazla 50 kere yapmak üzere,

b) x_{n+1}-x_n arasındaki mutlak değer farkı örneğin 0.01'-den küçük olduğunda döngüden çıkmak üzere,

gerekli değişiklikleri yaparak programınızı geliştirin.

Programda sadece x_n değeri bastırılmaktadır. Bunun yanı sıra f(x) ve f'(x) değerlerini de bastırmak üzere gerekli değişiklikleri yapın.

Daha sonra programınızı daha başka fonksiyonlar için kullanmak üzere değiştirin. Eğer fonksiyonun türevi sıfıra yaklaşıyorsa nasıl bir problemle karşılaştığınıza dikkat edin.

BİLGİSAYAR DÜNYASINDAN HABERLER

BİLİM AR-GE GÖSTERGELERİ

DİE-TÜBİTAK işbirliği ile gerçekleştirilen 1990 AR-GE göstergeleri çalışmasının sonuçları açıklandı. DİE Başkanı Prof.Orhan Güvenen ve TÜBİTAK Başkan Yardımcısı Prof.Namık Kemal Pak tarafından yapılan açıklamada Araştırma ve Geliştirme için Türkiye'de yapılan 1990 yılı araştırma harcamalarının 1,316 milyar lira olduğu ve bunun Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH) içindeki payının binde 3,3 olduğu belirtildi.

Türkiye, bu miktarlarla mutlak değer olarak Yunanistan, İzlanda, İrlanda gibi ülkelerin önünde yer alırken, GSMH içindeki payına bakıldığında en son sırada yer alıyor. Dünya'da ilk sıraları alan Japonya, Almanya, ABD, Fransa gibi OECD ülkelerinde bu oran yüzde 2'nin üzerinde seyrediyor.

Araştırma sonuçlarında belirtildiği üzere Türkiye'de 16 246 araştırma personeli bulunuyor. İktisaden faal bin kişi başına düşen toplam AR-GE personeli 0,72 olan Türkiye, 2,4-14,2 arasında değişen diğer OECD ülkeleriyle karşılaştırıldığında oldukça geride kalıyor.

Toplam AR-GE personelinin yüzde 56,7'si üniversitelerde, yüzde 27'si kamu sektöründe, yüzde 16,3'ü ticari kesimde görev yapıyor. Bu personelin 26,3'ünün doktora ve üzeri, yüzde 28,43'ünün yüksek lisans, yüzde 20,24'ünün lisan ve yüzde 25,03'ünün lisans altı bir eğitime sahip oldukları gözleniyor.

BİLGİSAYAR KLÜBÜ ÜYELERİ

Üye numaraları sıra no-doğum tarihi-il biçimindedir. İki adet resimleri eksik olanlar(r) ile gösterilmiştir. Bu üyelerimizden, en kısa zamanda arkasına isimlerini yazdıkları resimlerini bekliyoruz.

0041-69-45 Mustafa Kaptan (r)
0042-76-06 Mesut Ünal
0043-69-31 F.Mehmet Karaca
0044-53-21 Turgut Işık
0045-82-21 Ekin Işık
0046-00-72 Ercan Çelik(r)
0047-72-06 Öznur Öztürk
0048-71-22 Özkan Melekler
0049-68-34 Aykut Altındağ
0050-72-06 Ercan Ersan
0051-68-59 Murat Serdar Erman
0052-63-06 Adnan Keser (r)
0053-74-61 Ali Öztürk
0054-66-42 Recep Candan
0055-77-34 Aslı Şahin
0056-74-28 Telat Yılmaz
0057-74-23 Serkan Günel
0058-00-33 Faruk Demirhan (r)
0059-77-71 Furkan Baran
0060-71-42 Erol Demirel (r)

TÜBİTAK İSTANBUL YAZILIM ÜNİTESİ

TÜBİTAK Yönetim Kurulu'nun Ağustos ayında aldığı bir kararla İstanbul'da yeni bir yazılım ünitesi kuruldu. İstanbul Teknik Üniversitesi Elektronik Üniteleri Araştırma ve Geliştirme Vakfı bünyesinde kurulan ünite Bilgisayar Ağları Araştırma ve Geliştirme Ünitesi adını taşıyor. Çalışma alanı daha çok bilgisayar ağlarını kapsayan ünitenin başkanlığına Doç.Dr. Yurdakul Ceyhun atandı.

Daha önce, TÜBİTAK Yazılım Araştırma ve Geliştirme Ünitesi geçtiğimiz Mart ayında Orta Doğu Teknik Üniversitesi bünyesinde kurulmuş ve Başkanlığına Prof.Dr. Asuman Doğaç atanmıştı.

Bu üniteler ilgili alandaki yetişmiş insan gücünü değerlendirme ve potansiyel yaratma amacıyla kuruluyor.

ÜYELERDEN

054-66-42 Recep Candan Dumlu Cad. No 48, 42500, Çumra, Konya

Çumra'da serbest avukatlık yapmakta olan üyemiz, dosya takibi ve dilekçe yazımında bilgisayar kullandığını bildiriyor. Kullandığı programlar arasında Microsoft Works, Moonstar, News bulunuyor. IBM/PS1 bilgisayarı olan üyemiz avukatlık konusunda kullanabileceği programlar hakkında yazışmak istiyor.

0058-00-33 Faruk Demirkan Gazi Mah. 1563. Sok. Güney Yer. Sitesi K. 1, No. 13, 33110, Mersin

Tekstil Mühendisi olan üyemiz, Basic ve Cobol biliyor, PCTools kullanıyor. Teknik donanım ve yazılım konularıyla ilgilenenlerle yazışmak istiyor.

0060-71-42 Erol Demirel Melikşah Mah. Aşkan Cad. Ilkı Sit. A Blok, Daire 2, Konya

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde okuyan üyemiz, QBASIC ve COBOL dillerini biliyor, üye arkadaşlarıyla bilgi alışverişinde bulunmak istiyor.

IŞIĞIN BEDEN SAATİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Beynin derinliklerine gömülü biyolojik beden saati, ne zaman uyuyup ne zaman kalkacağımızı bize bildiren, beden ısımızı ve hormonların salgılanmasını düzenleyen güçlü bir mekanizmadır.

James WATERHOUSE

Gece çalışanlarının sorunu olan süregen yorgunluk ve düşük performans, beden saatinin sınırlayıcı rolünü göstermektedir. Saatin nasıl kontrol edildiği günümüze dek bir soru işareti olarak kalmış ve kronobiyoloji olarak bilinen fizyoloji dalını 1970'lerden bu yana gündemde tutmuştur. Şu günlerde araştırmacılar en önemli çevresel etken olan "gün ışığı" üzerinde durmaktadır.

Uzun zamandan beri gündüz uzunluğundaki mevsimsel değişikliklerin, hayvanların biyolojik ritmi üzerinde etkileri bilinmektedir. 1980'li yılların ortalarından beri "Mevsimsel Davranış Bozuklukları" Seosonal Affektif Disorder (SAD) adı altında, daha çok kışın görülen hafif tipteki bir depresyon tanımlanmaktadır. Fakat halen hastalığın sebepleri, etkilediği insan kitlesi (bazı çalışmalara göre 20 insandan 1'ini etkilemektedir) ve en iyi biçimde nasıl tedavi edileceği konusunda çelişkili düşünceler vardır.

En çok kabul gören teoriye göre sebep, biyolojik beden saati ritmindeki değişikliklerdir. Sonbaharın başlamasıyla birlikte günlerin aniden kısalması ile biyolojik beden saati kontrolünü kaybeder. SAD'li hastaların parlak yapay ışığa son derece olumlu yanıt verdikleri, birçok psikiyatrist tarafından doğrulanmaktadır. Ancak şu ana kadar beden saatiyle, ışık arasındaki ilişkiyi belirleyen kesin bir delil bulunamamıştır.

Fakat bu yılın başlarında ABD'deki Harward Üniversitesi biyologları, yapay ışık kullanarak beden saatini yeniden düzenlemeyi başarmışlardır. Çalışmaları, ışığın biyolojik ritm üzerindeki dramatik etkisini göstermekle kalmamış, aynı zamanda ışığın mevsimsel depresyonlarda ve gece çalışanlarındaki performans düşüklüğünde, tedavi amacıyla kullanılabileceği düşüncesini de desteklemiştir. Bu durumda biyolojik saatteki en önemli düzenleyici, gece-gündüz döngüsüdür. Ancak bu döngüyü tek faktör olarak ele almak çok yanlıştır. Çünkü temelde çok kompleks mekanizmalar vardır.



Beden saati bir döngüyü yaklaşık 24 saate tamalamakta ve çevremizdeki birçok faktörden etkilenmektedir. Bu faktörler Alman kronobiyologlarınca "zeitgebers" olarak isimlendirilmiştir. Beden saati gün ışığı döngüsüyle eş zamanlı çalışmaktadır. Gün ışığı bu çevresel faktörlerden sadece biridir. Diğerleri ise fizikî aktivite, diyet ve sosyal etkenlerdir. Ancak bunların biyolojik saat üzerine ne derece etkili oldukları kesin olarak bilinmemektedir. Aralarındaki etkileşimlerden dolayı da ayrı ayrı her birinin etkisini çözmek çok güçtür. Örneğin uyku ve aktivite düzenimiz, yeme zamanımızı, sosyal ilişkilerimizi ve gün ışığında kalma süremizi etkiler. Biyolojik düzenimizin uyku miktarından etkilendiği bulunmuştur. Ancak bu, uykunun bir "zeitgeber" olduğunu kanıtlamaz, uyku gün ışığında kalma miktarını değiştirerek de etki gösteriyor olabilir.

Yüzyıllar boyunca insanlar bu biyolojik düzende yalnız kalmamış, hayvan davranışları ve bitki fizyolojileri de günlük ritmlerle belirlenmiştir. Birçok tek hücreli organizma da, Gonyoulox algleri gibi, biyolojik saate sahiptir. Biyolojik saat düzeninin bu denli yaygın olması, evrimsel süreçte canlıları avantaj sağladığı şeklinde yorumlanabilir. Bu saatle yalnızca hava karaması gibi günlük olaylara uyum sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda olayları önceden tahmin de edebilmekteyiz. Saat sanki günlük çevre değişikliklerini önceden haber veren vücut içi bir mekanizma gibi davranmaktadır. Bu tip değişiklikleri kendi bedenimizde kolaylıkla farkedebiliriz. Akşam olduğunda biyolojik saat, vücudu ısı kaybını artırması ve ısı üretimin azaltması için uyarır. Böylece vücut ısısı düşer ve uyuşukluk meydana gelir. Sabahın erken saatlerinde ise biyolojik saat vücut ısısını artırarak bedeni günlük aktiviteleri için hazırlar. Sonuçta beden ısısında öğleden sonra maksimum, gece yarısı ise minimum düzeye ulaşan ritmik değişiklikler vardır.



Fakat bütün beden ritmlerinde maksimum nokta gündüz gerçekleşmez. Prolaktinde olduğu gibi, bazı hormonların kan konsantrasyonları geceleyin en yüksektir. Bunun sebebi kesin olarak anlaşılmış değildir. Ancak bu hormonların uyku sırasında vücudun yeniden yapılanmasında rol oynadığı düşünülebilir. Bir diğer hormon olan kortizolün kan düzeyi, uyanma saatlerinde en yüksek düzeye ulaşır. Kortizolün uyanma sırasındaki strese karşı vücudu bilinmeyen bir şekilde koruduğuna inanılmaktadır. Biyolojik saatte kontrol edilen hormonların arasında en çok bilinen pineal bezden geceleri salgılanan melatonindir.

İLK ÇALIŞMALAR

Yaklaşık 15 yıl önce melatonin çalışmaları ışığın biyolojik ritmdeki etkisi hakkında ilk ipuçlarını verdi. Birçok araştırıcı memelilerdeki melatonin düzeyinin gece uzunluğundaki değişimlere parelel olarak yıl boyunca değiştiğini gösterdi. Bugün bu varyasyonların mevsimsel üreme aktivitesi ile de bağlantılı olduğunu biliyoruz.

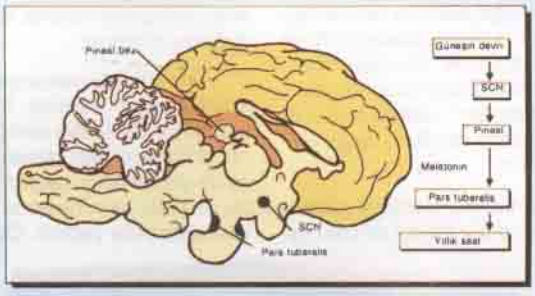
Aynı yıllarda mevsimsel biyolojik saat düzeni de araştırılmaya başlandı. İlk etapta vücut içinde çalışan böyle bir saatin varlığı kanıtlanmak istendi. Bunu ispatlamak için zaman kavramından bağımsız bir çevre yaratılmaya çalışıldı. İlk deneyler 1970'lerin sonu ve 1980'lerin başında ABD ve Avrupa'da gönüllüler üzerinde yapıldı. Özel olarak yapılmış izolasyon bölmelerinde gönüllü kişiler istedikleri zaman yemek yemiş ve istedikleri zaman uyumuşlardı; fakat vakit hakkında kendilerine hiçbir bilgi verilmemiş, televizyon radyo gibi kitle iletişim araçları kullanmalarına müsaade edilmemiş, kimseyle görüştürülmemiş ve ayrıca saat kullanmalarına da izin verilmemiştir.

Kısa sürede bu bireylerin gelişigüzel hareket etmedikleri, belli bir düzene uydukları farkedildi ve böylece güçlü bir delil elde edilmiş oldu. Fakat diğer araştırmacılar bu sonucu kazanılmış alışkanlıkların devam ettirilmesi olarak yorumladılar ve biyolojik saat olmasa dahi, zaman kavramından bağımsız böyle bir ortamda ritmik düzenin devam edeceğini savundular.Bu düşünce pek rağbet görmedi; çünkü deney için kişiler, özel zevkleri, iş hayatı, yatıp kalkma düzeni ne olursa olsun, rastgele seçilmişlerdi.

İzolasyon bölmesiyle elde edilen önemli bir sonuç da, biyolojik saatin daha yavaş çalıştığı ve bir döngüyü yaklaşık 25 saatte tamamladığıydı. 25 saatlik bu döngü, elbetteki günlük çevre değişikliklerini önceden sezmek için yeterli değildi. Ve bu yüzden "zeitgeber" araştırmaları başladı. Işığın hayvan biyolojik saati düzenindeki önemi bilindiğinden, ilk araştırmalarda bu konu ele alındı. 1980 yılında Almanyalı araştırmacı Rutger Wewer gündüz gece döngüsünün insan vücut ısısı üzerindeki etkilerini inceledi. Wewer, deney grubunu gündüz gece döngüsü 21 ve 28 saat olan izolasyon bölmelerine yerleştirdi. Parlak ışık verildiğinde, deney grubundaki

Biyolojik Saat Nasıl Çalışır?

Biyologlar ışığın insan beden saati üzerindeki etkilerini incelerken, saatin hücresel ve moleküler düzeyde nasıl çalıştığı da merak konusu olmuştur. Şu anki bilgiler tam olmamakla birlikte özellikle deniz sülüğü ve meyva sineğinin biyolojik saatleri bir takım sorulara cevap vermektedir.



Üç yıl önce insan beden saatinin hipotalamustaki suprakiazmatik çekirdek (SCN) olarak bilinen bölgelerde olduğunun gösterilmesi bir dönüm noktası olmuştur. Biyolojik saat ritmiyle çok yakından ilişkili olan melatonin hormon reseptörlerinin, SCN içinde bulunması, ilk ipuçlarını vermiştir. Her biri kum tanesi büyüklüğünde olan SCN beyin tabanında optik sinirin çok yakınında bulunmaktadır.

SCN yakınında tümörü olan hastalar beden saati ritmlerini yitirmektedirler. Hatta, SCN'lerinde bozukluk bulunan yetişkin sıçanlara, sıçan fetüsü SCN'u transplante edildiğinde normal ritme döndükleri gözlenmiştir. Tüm bu veriler, SCN'nin memelilerde beden saati olarak görev yaptığını göstermektedir.

Memelilerde başka biyolojik saatlerin olup olmadığı konusunda kesin delilimiz yoktur. Fakat Peter Morgan (Rowett Araştırma Enstitüsü, Aberdeen), ikincil saatlerin varlığına dikkat çekmiştir.

Morgan ve arkadaşları, koyunlardaki ikincil ritmler üzerinde çalışmaktadırlar. Mevsimsel üreme döngüleri sıkı kontrol altında bulunan koyun, dağ gelinciği gibi hayvanlarda ikinci bir saatin olduğuna inanılmaktadır. Bu saat, döngüsünü bir günde değil, bir yılda tamamlamakta, sonbaharda günlerin kısalmasıyla birlikte saat, hayvanları aktif üreme dönemine sokmaktadır.

Bu yıllık saatin nerede lokalizasyon gösterildiği bilinmemekle birlikte, günlük beden saatinde olduğu gibi, melatoninin anahtar rolü oynadığı düşünülebilir.

Morgan ve arkadaşları, melatonin salınımıyla meydana gelen biyokimyasal olayları çözerek yıllık saati bulmaya çalışmaktadırlar.

Son zamanlarda koyun hipofiz bezinde "pars tüberalis" olarak bilinen, melatonin reseptörlerince zengin ve melatonine biyokimyasal olarak cevap veren bölgenin anahtar rolünün olabileceği düşünülmektedir. Araştırmacılar "pars tüberalisin" melatonine bir başka hormon vasıtasıyla cevap verdiğine inanmaktadır. Bu hormonun yapısı da bilinmemektedir.

Araştırmacıların şu anki amacı, koyunların üreme döngülerini değiştirecek bir metot bulmaktadır. Normal döngü ile belli mevsimde piyasada lüzumundan fazla et bulunmaktadır. Bu da hayvan yetiştiricileri tarafından istenmeyen bir durumdur. Üremenin yıl içine dağılması daha avantajlı görünmektedir. Rowett Enstitüsü'nde yapılan testlerde, melatonin kapsülü kul-



vücut ısı ritmi bu anormal döngüye hemen adapte oldu. Fakat normal şiddetteki ışıkla benzer sonuçlar elde edilemedi.

1987 yılında ABD'de Al Lewy ve arkadaşları mevsimsel davranış bozukluğu (SAD) olan hastalara şiddeti, güneş doğduktan bir saat sonraki ışık şiddetine eşit olan parlak ışık verdiler. Sonuçta hastaların depresyonları tedavi edilirken melatonin ritmlerinin de değiştiği bulundu. Ve bu ikisi arasında bir bağlantı olabileceği düşünüldü.

VÜCUT ISI DÖNGÜSÜ

1991'in başlarında Harward Üniversitesi'nden Charles Czeisler ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada gönüllüler üç gün boyunca her gün parlak ışığa maruz bırakıldı ve beden saatlerindeki değişiklikler gözlendi. Işık her seferinde 5 saatlik sürelerle verilmiş ve vücut ısı döngüsündeki belirli bir noktayla çakışmasına dikkat edilmişti. Araştırmacılar beden saatindeki safhaları belirlemek için, vücut ısısının en

lanılarak yavrulama mevsiminin birkaç ay geri alınabileceği bulunmuştur. Ancak melatonin kapsüllerinin uzun süre kullanılması gerekmektedir ki, bu da yetiştiriciler için pek pratik bir yol değildir.

Kalp atımlarından, uzun hormonal döngülere kadar tüm biyolojik ritmler, temelde hücre ritmlerinden kaynaklanır. Örneğin, tavuktan çıkarılmış bir pineal bez ritmik melatonin sekresyonuna devam etmektedir. Parçalara bölündüğünde bile bu fonksiyonunu sürdürmektedir. Benzer şekilde bir memeli SCN'sinden alınan nöronlar da kültür ortamında ritmik peptit salgılamaktadırlar.

Hücresel ritmlerin gece-gündüz döngüsüyle nasıl senkronize olduğu hakkında çeşitli spekülasyonlar vardır. Asıl problem, SCN'nin bir değil bir çok fonksiyonunun bulunması ve bu binlerce hücreden hangilerinin biyolojik saat olarak görev yaptığının bilinmemesidir.

Melatoninin SCN içindeki elektriksel aktiviteyi baskıladığı bilinmektedir. Ancak etkilenen hücrelerin yapısı halen belirsizdir. Benzer şekilde sıçan deneyleriyle, ışığın, SCN içindeki nöron aktivasyonunu sağladığı ve belirli genleri uyardığı gözlenmiştir. Burada optik sinirin görev yaptığı düşünülebilir.

Diğer bazı canlılar için tablo daha belirgindir. Aplysia gibi gastropodların (deniz sülüklerinin) göz kürelerinin içinde "pacemaker" nöron grupları vardır. Gastropod sinir sisteminin daha ilkel yapıda olması, araştırmacılara bu nöronlardaki elektriksel aktivite ritmlerini tespit etme olanağı sağlamaktadır. Memelilerde böyle bir çalışma yapmak, şu an için imkânsızdır.

Gastropod gözlemlerinde çıkarılan "pacemaker" nöronlar, ritmik elektriksel aktivite göstermeğe devam etmekte ve bu aktivite yapay ışıkla düzenlenebilmektedir. Aplysia üzerinde yapılan araştırmalar, ritmlerin günlük döngünün belirli noktalarında, nöron içindeki protein senteziyle oluştuğunu göstermektedir. Protein sentezini bloke eden bileşikler, ritmde sapmalara yol açmakta ve döngüyü uzatmaktadırlar.

Jon Jacklet (New York State Üniversitesi, Albany), deniz sülüklerinin günlük biyolojik saatlerini 20 yıl önce bulmuştu. O dönemden beri de bu konu üzerinde çalışmaktadır. Jacklet gen aktivasyonu ve protein sentezi gibi kompleks hücre içi olaylar yüzünden günlük biyolojik ritmlerin diğer biyokimyasal olaylara nazaran daha yavaş işlediğini söylüyor. Jacklet, deniz sülüklerindeki hücresel olayların insanlar dahil diğer tüm hayvanlarda da benzer şekilde işlediğine inanmaktadır.

Genlerin ve proteinlerin, aplysia pacemaker nöronlarındaki elektriksel aktiviteyi nasıl düzenlediği şu günlerdeki merak konusudur. Stoplazmadaki kalsiyum konsantrasyonu, nöron ateşleme hızındaki major etkenlerden biridir. Bu yüzden günlük biyolojik döngü sırasındaki aktivasyon ile kalsiyum iyonlarını kontrol eden hücresel olaylar arasındaki bağlantı bulunmaya çalışılmaktadır.

Günlük biyolojik ritmler genetik düzeyde en iyi meyve sineği olan Drosophilia da anlaşılmıştır. 1980'li yıllarda Michael Young ve arkadaşları (Rockefeller Üniversitesi, New York), meyva sineklerinin günlük ritmiyle görevli geni bulmuşlardır. Bu gendeki mutasyonlar, anormal ritmlere yol açmaktadır. Fakat gen tarafından kodlanan proteinin fonksiyonu bilinmemektedir. Bu proteinin nöronlararası kominikasyonu etkileyerek veya diğer genleri devreye sokarak fonksiyon gördüğünü düşünenler vardır.

düşük olduğu sabahleyin saat 4-5 aralığını kullanmışlardı. Ve vücut ısısı ritmlerinin aktivite ve yemekle bozulmaması için, grup bireylerinin en az 30 saat uyanık olarak yatakta istirahat etmelerini ve düzenli olarak bir şeyler atıştırmalarını sağlamışlardı.

Sonuç olarak, bireyin biyolojik saatindeki değişikliklerin ışık verilme saatleriyle bağlantılı olduğu bulundu. Bu kritik nokta vücut ısısının en düşük olduğu sabah saat 5 civarındaydı. Bu noktadan sonra ışık verildiğinde saat ilerlemekte, önce verildiğinde ise geri kalmakta idi. Vücut ısısının maksimal noktaya ulaştığı 16-17 saatleri arasında ise, ışığın çok az etkili olduğu bulundu.

Elde edilen sonuçlar gün ışığının "zeitgeber" olduğunu göstermektedir. Biyolojik saat yavaş işler; bu yüzden çevresel faktörler olmadığı takdirde vücut ısısının minimal olduğu saat 5'ten sabahın daha ileri saatlerine kayar. Ancak güneşin doğmasıyla birlikte biyolojik saat çevresel olarak düzenlenir ve kayma önlenmiş olur.

Işığın biyolojik saatle etkileşimi tam olarak bilinmemekle birlikte iki teori ortaya atılmıştır. Birinci teoriye göre, ışık retina ile bağlantılı bir sinir aracılığıyla direkt olarak saati ayarlar. İkinci teoriye göre ise, ışık melatonin sekresyonunu azaltarak dolaylı yoldan etkili olur (1987'de Lewy'nin yaptığı çalışmada, yapay parlak ışığın melatonin sekresyonunu azalttığı bulunmuştur). Melatonin, biyolojik saati ters yönde etkilemekte ve sabahleyin melatonin sekresyonu devam ettiği takdirde biyolojik saatin geri kalmasına sebep olmaktadır. İnsanlar özellikle kış aylarında gün ışığından fazlaca yararlanamamakta ve günün büyük bir bölümünü yapay ışık altında geçirmektedirler. Bu durumda biyolojik saatimiz uyku, aktivite, sosyal ilişkiler gibi diğer çevresel faktörlerle düzenlenmektedir.

Jet lag (jet uçuşları sırasında beden saatinin geri kalması) tedavisinde ışık kullanımından beklenilen nedir? Jet lag oluşmasının nedeni beden saatinin rutin değişikliklere yavaş ayarlanmasındandır. Normal-

88 MB'LİK DİSKİ CEBİNİZDE TAŞIYABİLİRSİNİZ

Bilgisayar cihazının sistem parametrelerinde hiçbir değişiklik yapmadan üstelik cihazınıza kart eklemeye gerek kalmadan 44 MB veya 88 MB'ye kadar sabit disk ekleme olanağı sunan DISCXCHANGE ünitesi taşınabilir ve her tür bilgisayara uyumludur.

Basit bir bağlantı sistemiyle bu cihazı sıradan bir PC sabit diski gibi kullanabilirsiniz.



Artık disket saklama kutularınızı atıp, disk saklama kutuları almanız gerekecek. Çünkü istediğiniz kadar sabit diskiniz olabilir.

Kısacası teknoloji bize 44 veya 88 MB'lik yeni disketler sunuyor.

PCEXPERT Haziran 1992'den çev.: Yavuz ATIL

de bu bir avantajdır. Zira gündüz kısa bir süre uykuda kestirmek veya gece kısa bir süre mutfağa kaçamak yapmak normalde bedensel ritmimizi bozmaz. Oysaki tüm gece boyu çalışanlarda ciddî problemlerle karşımıza çıkan "jet lag" oluşur. Duyarlı kimselerde sıklıkla ülserler ve kardiyovasküler (kalpdamar) bozukluklarla ilgili kronik sağlık problemleri ortaya çıkar.

"Jet lag" için ışık tedavisi ilk kez 1984'te Serge Daan tarafından Hollanda'da Groningen Üniversitesi'nde denendi. Daan, ışığın beden saati üzerindeki etkileri henüz hipotez halindeyken Lewy ile birlikte çalıştı ve yolculuk yapan kişilerin belirli sürelerde doğal ışıktan yoksun bırakıldıklarında kontrol grubuna göre yeni zaman dilimine daha çabuk adapte olduklarını buldu.

O zamandan beri çalışmalar parlak yapay ışığın terapatik etkisi üzerinde yoğunlaştı. Czeisler ve arkadaşları, geçtiğimiz senenin sonunda tamamladıkları araştırmalarında, gündüz ışıktan yoksun bırakılıp gece parlak ışık altında oturan kişilerin gece çalışmalarında daha iyi performans gösterdiğini buldular.

Araştırmacılar bir grup gönüllüye üst üste dört gece boyunca parlak ışık vermiş, gündüz saatlerinde ise gönüllülerin özel olarak karartılmış bir odada 8 saat uyumalarını, en azından uyumaya çalışmalarını istemişlerdi. Sonuç olarak günlük vücut ısı ritminde yaklaşık 8 saatlik bir kayma tespit edilmiş; idrar akımı ve kandaki kortizol ritmlerinde de benzer sapmalar gözlenmişti. Bireylerin bilişsel gece performanslarında da artma tespit edilmişti. Gece boyunca normal şiddetteki ışık altında çalışan ve istedikleri zaman belirli bir düzenleme yapılmamış bir odada uyumalarına izin verilen kontrol grubunda ise, bu tip sonuçlar elde edilmemişti.

Josphine Arendt (Surrey Üniversitesi, Antarktika) ve arkadaşları aynı konu üzerinde çalışmalar yaptılar. Antarktika kışındaki uzun geceler bölge çalışmaları için ideal ortam sağlamıştı. Son çalışmaların birinde kış karanlığı ile beden saatleri bozulan kişilere sabah ve öğleden sonra olmak üzere iki kez birer saatlik parlak ışık verildiğinde melatonin ritmlerinin yaz mevsimindeki düzenine döndüğü görüldü.

YORGUNLUĞU AZALTMAK

Şüphesiz beden saati bozukluklarının tek tedavisi parlak ışık değildir. Araştırmacılar çevresel faktörlerin yanı sıra melatonini bir çeşit kimyasal faktör olarak incelemeye devam etmektedir. Birçok çalışmada da gece melatonin kapsül kullanımının gece çalışanlarındaki performans düşüklüğünü azalttığı, gündüz uykusunu ise uyardığı bulunmuştur.

Fizikî aktivitenin ve diyetin beden saati düzenindeki rolü hâlâ belirsizdir. Özel diyet uygulamasının getirebileceği faydalar hakkında da pek bilgimiz yoktur. Amino asitlerin rolüne özel önem verilmiştir. Beden saatindeki nöronların ritmik ateşlenmesi amino asitlerden oluşmuş nörotransmiterlere bağlıdır. Beyine amino asit akımını düzenleyerek ritmin değiştirilebileceği ve buna bağlı olarak amino asit desteğiyle gece çalışanlarındaki performans düşüklüğünün önlenebileceği düşünülmüştür. Fakat şu ana dek bu düşüncelerden hiçbiri kanıtlanmış değildir.

Bir diğer olasılık ise, benzodiazepinlerdir. Beden saatinin bu tip bileşiklerin reseptörleriyle ilgisi vardır. Benzodiazepinlerin hipnotik (uyku oluşturucu) etkileri iyi bilinmesine rağmen, insan beden saati üzerine etkileri kesin değildir. Zaten kanıtlamak da güçtür. Çünkü uyku aktivite döngüsündeki herhangi bir aksaklık vücudun diğer "zeitgeber"lerle karşılaşmasını sağlayacak ve belki de ilâcın beden saati üzerindeki etkisini maskeleyecektir.

Işığın beden saatindeki günlük düzenlemeleri yaptığının anlaşılmasıyla dikkatler beden saati bozukluklarının üzerinde yoğunlaşmıştır. Sadece kış depresyonu değil, gece çalışanlarının sorunları da incelenmiştir. Parlak ışık, modern yaşantımızın hoş olmayan sorunlarına karşı bugün için en önemli silahımızdır.

New Scientist, Ekim 1991'den çev.: Şenol ÇAVUŞOĞLU

Bilimin Öncüleri

KOPERNİK (1473-1543)

Cemal YILDIRIM*

Düşünce tarihinde etkisi yönünden, Koparnik devrimiyle boy ölçüşebilecek pek az dönüşüm vardır. Son dört yüz yılda, tanık olduğumuz bilimsel gelişmenin, astronomide yer alan bu devrimle başladığı söylenebilir.

Dinsel bağnazlıkla özgür düşünce hemen her dönemde çatışma içinde olmuştur. Ortaçağ düşünce geleneğini kıran ilk bilimsel atılımın astronomide ortaya çıkması bir bakıma doğaldı. Bir kez, astronomide hiçbir alanda olmayan bir bilgi birikimi vardı. Babillilerin göksel nesnelerin devinimlerine ilişkin gözlemlerini kuramsal düzeyde işleyen Eski Yunanlıların, astronomide büyük ilerleme kaydettikleri bilinmektedir. 17. yüzyıla gelinceye dek egemenliğini sürdüren Ptolemy (Batlamyus) sistemi, bu birikimin ürünüdür. Sonra, Rönesans'la birlikte, astronomide ivedi çözüm gerektiren pratik sorunlar ağırlık kazanmıştı. Bu sorunlardan biri, denizde boylam hesaplanmasına ilişkindi. Bu ise, öncelikle güneşin izler göründüğü yolun doğru belirlenmesini gerektiriyordu. Çözümü aranan bir diğer sorun, takvime ilişkindi. MÖ. 46'da oluşturulan yürürlükteki takvim yetersizdi. Örneğin, o takvime göre, bir yıl 365 günden oluşuyordu (Oysa, şimdi bildiğimiz gibi yılın süresi bundan 11 dakika 14 saniye daha kısadır).

Ne var ki, bu türden nedenler, doğruluğu söz götürmez sayılan Batlamyus teorisinde köklü bir değişiklik için yeterli olamazdı. Astronomlar, çoğunluk kimi düzeltmelerle yer merkezli sistemin korunabileceği inancındaydılar. Nitekim, klasik dönemden beri kimi bilginlerce önerilen güneş merkezli sistem, onların gözünde saçma olmaktan ileri bir anlam taşımıyordu. Yerleşik sistem, nerdeyse bağnaz bir inanca dönüşmüştü. Öyle ki, Ortaçağ sonlarına doğru Oresme ve daha sonra Cusalı Nikolas gibi bilginlerin yönelttikleri ciddî eleştiriler, hiçbir etki uyandırmadan kalır. Yeni arayışların başladığı Rönesans'ta bile, sistemin sarsılması kolay olmaz.



Koparnik'in daha öğrencilik yıllarında Batlamyus teorisine karşı içine düştüğü kuşku ve doyumsuzlukta kendini önceleyen eleştiricilerin, özellikle hocası Novara'nın etkisi büyük olmuştur. Bologna Üniversitesi'nde astronomi profesörü olan Novara, kilisenin o sıra içinde olduğu görecel hoşgörüden de yararlanarak, Batlamyus sistemine sert eleştiriler yöneltmekteydi.

Biraz önce de değindiğimiz gibi, Batlamyus sisteminin göksel olguları açıklamaya yönelik salt bir teori olmaktan ileri bir niteliği, dinsel ya da ideolojik bir bağışıklığı vardı. Sistem, Ortaçağ skolastik felsefesiyle bütünleşmiş, nerdeyse resmî bir kimlik kazanmıştı. Eleştirilerin, ne denli yerinde ve tutarlı olursa olsun, önemli bir etki yaratması beklenemezdi. Sistemin sarsılması, Rönesans'ın getirdiği yeni anlayışı, farklı kültür ortamını bekler. Rönesans, sanatta parlak bir atılım olduğu kadar, sonunda din, bilim, politika ve ekonomide de geleneksel katı tutumları kıran, dünyaya yeni bir bakış açısı getiren uzun süreli bir dönüşümdür. Kopernik'in şansı, üstün zekâ ve güçlü öğrenme tutkusunun yanı sıra, her alanda yeni arayışların başladığı öyle bir dönemde dünyaya gelmiş olmasıdır.

Kopernik kimdi ve ne yaptı? Yalnız bilimde değil, insanlığın dünya görüşünde de büyük bir devrime yol açan çalışmasının kapsam ve niteliği neydi?

Kopernik (Nikolaus Copernicus), Polonya'nın Torun kentinde, üst-yaşam düzeyinde bir ailenin çocuğu olarak dünyaya geldi. On yaşında iken babasını yitirdi; bir bilgin-papaz olan amcasının koruyuculuğu altında büyüdü; aldığı eğitim daha çok teolojiye yönelikti. Ancak, Kopernik'in ilgi alanı belli bir konuyla sınırlanamayacak kadar genişti. Ülkesinde Cracow Üniversitesi'ni bitirdikten sonra İtalya'ya gider; Bologna, Padua ve Ferrara gibi dönemin seçkin üniversitelerinde astronomi, matematik, hukuk ve tıp dallarında altı yıl süren öğretim görür. Bir süre Roma'da matematik profesörlüğü yaptıktan sonra ülkesine döner, kilisede üst-düzey bir görev üstlenir.

* ODTÜ. Emekli Öğretim Üyesi.

Ayrıca, çeşitli devlet hizmetlerini sürdüren Kopernik, bir ara ülkesini dış ilişkilerde diplomat olarak da temsil eder. Ne var ki, onun asıl ilgi alanı astronomi idi. Aralıksız otuz yıl süren bir çalışmanın ürünü baş yapıtı **Göksel Nesnelerin Dönüşleri Üzerine**, arkadaşlarının ısrarı üzerine yayıma girer. Kitabının ilk nüshası Kopernik'e yaşamının son günlerinde hasta yatağında ulaşır.

Sorumuza dönelim: Kopernik devrimi nedir? Niçin önemlidir?

Kopernik işe koyulduğunda, Ortaçağ dünya görüşüne karşı çıkma gibi bir niyeti yoktu. Aldığı eğitim temelde o görüşe dayanıyordu. Onun yapmak istediği, çeşitli yönlerden yetersiz bulduğu Batlamyus astronomisini matematiksel olarak daha basit, kendi içinde uyumlu ve açıklama gücü daha yüksek bir sisteme dönüştürmekti. Batlamyus teorisine göre gök yüzü, yıldızların "çakılı" olduğu dönen bir küreydi; dünya bu kürenin merkezinde sabit bir konuma sahipti; çevresinde Ay, Güneş ve gezegenleri taşıyan iç içe bir dizi kristal küre vardı. "Tanrısal bir düzen" diye imgelenen bu sistem, ayrıca insana evrenin merkezinde olma onur ve gururunu sağlamaktaydı. Ne var ki, salt bilimsel açıdan bakıldığında sistem, gereksiz yere karmaşık olduktan başka tutarsızdı. Sistemde, birbirini tutmayan birtakım varsayımlar, ayaküstü gereksinmelere göre oluşturulan açıklamalar vardı. Benzetme yerindeyse, baş, gövde, el ve ayak gibi her parçası başka bir yerden derlenmiş bir heykelin acayip görüntüsünü sergiliyordu.

Kopernik, astronomiyi basitleştirme ve tutarlı kılma girişiminde, kökü klasik çağa uzanan bir hipoteze başvurur (MÖ. 3. yüzyılda Aristarcus adında bir bilgin, şimdi "Güneş sistemi" dediğimiz sistemin merkezinde Dünya'nın değil, Güneş'in yer aldığını ileri sürmüş, ancak bağnaz çevrelerin tepkisiyle susturulmuştu). Doğrusu, yalnız yerleşik öğretiye değil, sağduyuya da ters düşen bu hipotezin bilim tarihindeki devrimsel sonucunu Kopernik'in öngördüğü kolayca söylenemez. Büyük olasılıkla, Aristarcus hipotezi onun gözünde, göksel sistemi geometrik uyum sağlayan bir basitleştirme aracıydı. Nitekim, kitabının önsözünde önerilen yeni sistemin bilimsel doğruluğu değil, salt matematiksel geçerliği vurgulanıyordu.

Gerçekten, Kopernik teorisinin, Dünya'nın sistemdeki yeni konumu dışında köklü bir değişiklik içerdiği kolayca söylenemez. Bir kez, sayılarını azaltmakla birlikte, göksel kürelere ilişkin varsayımdan vazgeçilmemiştir. Sonra, gezegenlerin hareketlerinde düzgün çembersel yörüngeler izlediği görüşü korunmuştur. Üstelik yeni teori de gözlemsel verilerle uyum bakımından kimi güçlüklerle karşı karşıyaydı. Belki de biraz da bu nedenle, 16. yüzyılın sonlarına gelinceye dek teori beklenen ilgiyi görmez; Batlamyus sistemi yürürlükte kalır.

Bilindiği gibi, Kopernik teorisi iki temel varsayım içermektedir: (1) Gezegenleri taşıyan göksel küreler Dünya'nın değil, Güneş'in çevresinde dönmektedir; (2) Dünya merkezde sabit değil, kendi ekseni çevresinde günlük, Güneş'in çevresinde yıllık dönüşler içindedir. Kopernik'i bu varsayımlara en başta gözlemsel verilerin yönelttiği kuşku götürmez. Bunun çarpıcı bir kanıtını şu sözlerinde bulmaktayız:

Kanımca, ileri sürdüğüm ilkeler soruna büyük bir basitlik getirmektedir. Batlamyus sisteminde olduğu gibi Dünya'yı merkezde sabit varsayma, çok sayıda küre varsayımına yol açmış, bu da sorunu içinden çıkılmaz karışıklığa sokmuştur. Önerdiğim sistem ise, gereksiz ya da boş varsayımlara gitmeksizin, birçok gözlem verisini tek nedenle açıklamaya elveren, gerçeği her yanıyla yansıtan bir sistemdir.

Bu ussal yaklaşım, Kopernik'in çok iyi bilinen cephesi. Onun çoğu kez gözden kaçan bir başka cephesi daha var! Aşağıdaki alıntıda Kopernik'in evreni "ilkel" diyebileceğimiz büyülü bir dille betimleme yoluna gittiğini görmekteyiz:

Evrenin ortasında Güneş taht kurmuştur. Bu görkemli tapınakta, çevresindeki her şeyi bir anda aydınlatan "güneş" dediğimiz nur kütlesi için daha saygın bir konum düşünülebilir miydi? Güneş'i evrenin lambası, bilge yöneticisi diye övenler olmuştur: Hermes Trismegutus'un gözünde o ışıldayan tanrı, Sophocles'in Elektra'sı için her şeyi gören yüce varlıktır. Güneş gerçekten tahtına kurulmuş sultan gibi, çevresinde dolaşan gezegenleri çocukları gibi yönetir.

Kopernik'in bu duygusal yanıyla bir tür gizemcilik olan, teologların da paylaştığı bir felsefenin (Yeni-Platonculuk) etkisinde olduğu söylenebilir. Ama öyle de olsa, kilisenin resmî öğretiye ters düşen bir görüşü hoş karşılaması beklenemezdi. Ne var ki, Bruno ve Galileo'ya gelinceye dek katolik kilisesi belirgin bir tepki göstermez. Oysa, protestan liderler daha baştan Kopernik'i kınama yoluna gitmişlerdi. "Bu budala" diyordu Luther, "astronomi bilimini alt üst etme sevdasındadır. Oysa kutsal kitap Dünya'nın değil, Güneş'in döndüğünü bize bildirmiştir... Bir yeni yetme astrologa halk kulak versin; olacak iş mi?"

Kopernik mistik eğilimlerine karşın bir astrolog değil, gerçek bir astronomdu. Tarih onu 17. yüzyıl bilimsel devrimine yol açan araştırma tutkusu ve atılımcı kişiliğiyle bize tanıtmaktadır.

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1..Ag2! 2.Kd7 (2.Şg2 Kd2 3.Vb3 Fh4 4.Kf1 Vg5 5.Şh1 Ff2 6.Ff7 Şg7 siyah üstün) 2..Kd7 3.Kd1 (3.Şg2 Kd2 4.Vb3 Fh4 5.Kf1 Vg5 6.Şh1 Kf2! 7.Ff7 Şf8 8.Kg1 Vf4 var.) 3..Kd1 4.Vd1 Ae3 5.Fe3 Fe3 kazanır (Torre-Romanishin, Leningrad 1987).

Çözüm II :1.c6! bc6 (1..Fc6 2.Kc6!) 2.Fe7 Ke7 3.Vb3! Vg4 4.h3 Ve6 5.Kce1 Ve1 6.Fa6 Şd8 7.Vb8 Fc8 8.Vc8 mat (Pinkas-Kuczynski, Wroslav 1987).

Çözüm III : 1..Ae4! 2.Ac1 Vh5 3.Şg1 d5 4.Ae3 Fc5 5.Ad3 Fa7 6.Kfe1 Kf3! 7.gf3 Kf3 kazanır (Bouaziz-Salov, Szirak 1987).

İŞTE DOĞA

Erdoğan SAKMAN



AMANSIZ AVCI

Suda ve karada yaşayan türlerine raslanan kaplan böceklerinden (Adephaga) Kara Kaplan Böceği (Cicindela campestris) yumurtalarını suya bırakır. Bu yumurtalardan çıkan larvalar durgun veya pek az akıntısı olan bu gibi ortamlardaki kurbağa iribaşlarını ve küçük balıkları avlayarak beslenirler. Su kurtlarını, sülükleri hatta kertenkeleleri içeren günlük av sayısı otuz kadar olabilir. Kuşkusuz ağız yapısı bunları yiyecek biçimde değildir hele bunları sindirime hazırlayacak düzeni hiç yoktur. İçi oyuk çenelerini avının ensesine batırdığı anda hayvan ölür. Avının kabuğu dışında her şeyini eriten bir enzim salgılar. Bu enzim sayesinde sıvılaşan avını Kaplan Böceği içi oyuk çeneleriyle emer. Böylece, sindirim olayını kendi dışında gerçekleştirmiş olur.



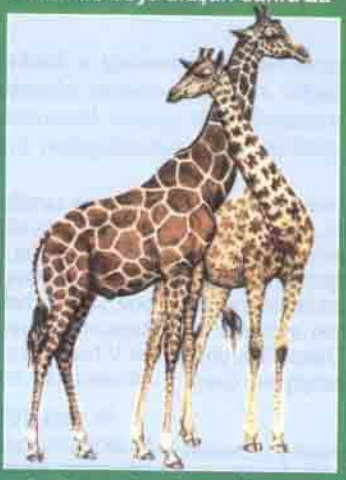
ZEBRA DESENİ

Dağ Zebrası'nın (Equus zebra hartmannae) binlerce yıl süren bir dizi değişikliklerle çizgili derisini geliştirdiği bilinmektedir. Su kenarındaki kamışlar arasına su içmek için girdiğinde kamışlarla aynı düşeylik gösteren çizgileri dolayısıyla aslan ve kaplanlar tarafından kolayca fark edilmez. Daha da önemli olan, Zebra derili bir yüzeye Çeçe Sineği'nin (Glossina) çok az saldırmasıdır.



ZÜRAFA TEHLİKEDE

Latince 'Giraffe' kelimesi Arapca 'Zürafa'dan' gelmektedir. Eskiden Afrika'nın büyük bir bölümünde görülen Afrika Sahra Zürafası (Giraffe camelopardalis) hayatını Sahra'nın güneyindeki dar bir bölgede sürdürmektedir. Bunun sebebi besinini aldığı yeşil örtünün hızla yok edilmiş olmasıdır. On yaşında altı metre boya ulaşan Sahra Zürafası'nı gelecek nesillerin kitaplarda resim olarak göreceği sanılmaktadır. Çünkü yedi metre ve daha uzun boyu olan Masai (Giraffe camelopardalis tippelskirchi) ve Uganda zürafaları (Gidaffe rothschildi) hemen hemen tükenmişlerdir.



TEMİZLİK ÖRNEĞİ

Emircik veya yaygın adıyla Yalı Çapkını (Alcedo atthis) istekleri çok kuşlardan biridir. Sadece balıkla geçinir. Yaşadığı çevre suları son derece temiz olmalı bol balık bulunmalıdır. Dere veya ırmak kenarlarında dalları su üzerine sarkan ağaçlar yetişmelidir. Emircik o kadar hızlı suya dalar ki girerken açtığı yanardağ ağzı biçimindeki su yükseltisi sudan çıktığında daha düzelmiş olmaz. Suya dalışı ile balığı yakalayıp çıkışı arasında geçen zaman ancak bir saniyedir. Emircik suyun içindeyken bile ıslanmaz. Bunun sebebi hızla suya dalarken bütün vücudunu ince bir hava tabakasının sarmasıdır. Her sabah Güneş doğmadan yarım saat önce ilk balığı yakalamak için yerini alır. Bir akarsuyun sıfır kirlilikte olduğu, o civarda yaşayan Emircik'lerden hemen anlaşılabilir.

BOYNUZLU KURBAĞA

Boynuzlu Kurbağa (Ceratophrys ornata), bu adı üst göz kapağının yukarı doğru uzayıp boynuz gibi biçimlenmesinden dolayı almıştır. Ağzı en büyük kurbağadır. Sivri dişlerini batırdığı avı acıdan kıvranır. Isırarak açtığı yaralar geç iyileşir. Çok oburdur, hemen her şeyi yer. Ancak irice bir fare yediğinde az çok doymuş sayılır.





SATRANÇ OYNAYAN BİLGİSAYARLARDAKİ GELİŞMELER

2000 yılına varmadan bilgisayarların mantığı o kadar geliştirilecek ki, satranç oynayan bir bilgisayar, örneğin stratejik önemi olmayan bir piyonu feda ederek, uluslararası Büyük Ustalar karşısında bile oyunu kazanma şansına sahip olacak; insan aklı seziş bakımından üstünlüğünü korusa bile.

Bir süredir satranç dünyasında bir kaynaşma gözleniyor. Birçok satranç oyuncusu, o kaçınılmaz anı beklemektedir: Silisyum belleklerin ve elektronik mikroçiplerin karmaşık bir montajının insan aklına üstün geleceği an. Bu yeni meydan okumanın bir örneği, büyük bilgisayarlar arasındaki satranç turnuvalarının tartışmasız şampiyonu Deep Thought'un (Derin Düşünce), dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov'u yenmeye hazırlanışı.

Öyle gözüküyor ki, dünya satranç şampiyonunun bir insan değil, bir bilgisayar olacağı günler yaklaşıyor. Bugün Fransa'daki satranç klüpleri oyuncularının % 90'ı satranç oynayan mikro-kompüterlere yenilmektedir. Daha usta satrançılar da giderek daha güçlü bilgisayarlarla satranç oynayarak antrenman yapmaktadırlar. Son 20 yılda mikro-bilgisayarlarda meydana gelen gelişmeler, bu kralların ve imparatorların oynadığı, dahi şampiyonlarıyla ün yapmış 1000 yıllık oyunda yavaş yavaş gerçek bir devrim yaratmıştır.

Bir 30 yıldır, satranç oyuncularıyla satranç oynayan bilgisayarların programcıları arasında gerçek bir savaş süregelmektedir. Birçok kişi bu savaşın eşit olmayan taraflar arasında yapıldığı görüşünde. Her iki tarafın da elinde kendine özgü silâhlar var. Gerçi bugüne kadar, dünyanın en iyi satranç oyuncusu olan Garry Kasparov ve onun ünlü hasmı Anatoli Karpov, Deep Thought'un birbirini izleyen modellerinin hepsini yenmeyi başardılar, fakat akılları durdurucu bir V hızıyla oynayan bilgisayarlar karşısında dayanabilecekler mi?

İlk defa 1950 yılında, enformasyonun matematik teorisinin babası olan Amerikalı Claude Shannon, bilgisayar satranç programlarının esaslarını oluşturdu. Bu esas, bir "hamle jeneratörü" kullanmaktan ibarettir; bugün bile bütün satranç programları bu temele dayanmaktadır. 1957'de ABD Yeni Meksika eyaleti Los Alamos kenti araştırma merkezlerindeki 5 araştırıcı, Shannon'un ve bir diğer matematikçinin ("Bir makinenin düşündüğü ne zaman söylenebilir?" konusunu, ünlü Çin parçası testi ile inceleyen Alan Turing) düşüncelerini yeniden ele aldılar. Böylece uzun bir serinin ilk elemanı olan "Los Alamos Satranç Programı" doğdu. Bu program, 36 karelik ve 24 taşlık bir satranç tahtası için hazırlanmıştı (64 kare ve 32 taş yerine); bunun nedeni kullanılan Univac bilgisayarın kapasitesinin sınırlı oluşuydu. Sınırlı da

olsa bilgisayarlı satrancın temelleri atılmıştı. Yavaş yavaş Amerikan üniversitelerinde yeni bir tutku ortaya çıktı: En iyi satranç bilgisayarlarını yenebilecek yeni bir satranç bilgisayarı yapmak.

İşin başından beri araştırmacılar bu oyunun değişmez bir özelliğinin bilincindeydiler: 64 kare üzerinde 32 taşın, binbir nüans taşıyan bir bale yaptığı satranç tahtası, akıl almaz sayıda olasılıkların savaş alanıdır. Tek bir sayı bunu açıklamaya yeter: 64 karelik bir satranç tahtası üzerinde, 32 taşla birbirinden farklı 10^{120} satranç oyunu oynanabilir. Bilgisayarın bile olsa, hiçbir bellek bu kadar çok sayıda yeriyi analiz edemez; demek ki bilgisayar satrancında her olasılığı incelemek olanaksızdır. Bir diğer deyişle hiçbir insan veya bilgisayar, oynanması olası 10^{120} oyunu birer birer yazıp bir "liste" oluşturamaz. Demek ki, dev bir veri bazından başka bir şey aranmalıdır.

Böylece hızla iki ekol belirdi: Bilgisayarlara özgü özellikleri kullanmak isteyenler ve insan mantığına benzer mekanik bir mantığı kullanmak isteyenler. Bu sıralardadır ki, 1956'da doğan yapay zekâ, kendisinden söz ettirmeye başladı. Bilim tarihinde ilk kez, insandaki ve makinedeki "akıllı" davranışların incelenmesi, tek bir potada eritilmeye çalışıldı. Amaç, bilgisayarlarda insan düşünme yöntemlerini oluşturmak ve böylece bunların esasını ve gizilgüçlerini daha iyi anlamak. Stefan Zweig, daha ilk bilgisayarlardan önce, bu krallara lâyık oyun için şunları yazmıştı: "İnsanın, zaferini zekâsına veya daha doğrusu belli bir zekâ şekline borçlu olduğu tek oyun...". Bilgisayarlarda insan zekâsı nasıl taklit edilecek, onlara kendi başlarına mantıklı hamleler yapmak nasıl öğretilecekti? Bunun için önce insanın satranç tahtası başında ne biçim bir mantık uyguladığını inceden inceye araştırmak gerekmez miydi? Böyle bir yöntem oluşturmak isteyenlerin ilk karşılaştığı engel, olası hamle sayılarının akıl almaz büyüklüğü oldu... Bu konudaki karmaşıklığı, 1920'lerde dünya satranç şampiyonu olan Kübalı Raoul Capablanca şöyle ifade etmişti: "Ben yalnız tek bir hamleyi dikkate alırım: En iyisini". Bugün bile bu eşsiz oyunda nesnel bir kararın ne kadar zor olduğunu şundan anlamak mümkündür: Beyazlar oyunu başlıca 20 kadar farklı şekilde başlatabilir (bu açılışlardan en az 10'u üzerine büyük kitaplar yazılmıştır, bugün pratikde 6-7 çeşit açılış en sık kullanılmaktadır), hiç kimse bu açılışlardan en iyisinin hangisi olduğunu söyleyemez, hattâ "en iyi açılış" diye birşeyin varolduğu bile söylenemez.

Amerikalı bir psikanalist ve 1930-1940 yılları arasında dünyanın en iyi satranç oyuncularından biri olan Reuben Fine, en büyük satranç ustalarında görülen üç özelliği şöyle tanımlamıştı: 1) Kendi taşları arasında eşgüdüm sağlamak (koordinasyon). Generaller de ordularındaki birlikler arasında eşgüdüm sağlayacak bir strateji izler. 2) Çok kuvvetli bir bellek: Konunun uzmanı olmayanları çok şaşırtan bu bellek, büyük satrançcının beyninde âdeta bir satranç "kütüphanesi" taşıması şeklinde belirir. Orada olası her hamle yoktur; fakat en azından binler-

SEZİŞİN ERDEMLERİ

Makine ile insan arasındaki garip düelloda, hasımların kullandıkları "mantık" çok farklıdır. Kompüter "en iyi" hamleyi bulmak için bütün hesap gücünü kullanırken, iyi bir satranç oyuncusu az hesap yapar (veya hiç yapmaz); fakat buna rağmen en iyi hamleyi yapar. Burada Kasparov ile Karpov arasında Kasım-Aralık 1990'da Lyon'da yapılan 20. maçta 25. hamleden sonraki durumu görüyoruz. Beyazları Kasparov oynuyor, 26. hamleyi yapacak. 47 farklı hamle yapabilir. Siyahlar bir piyon fazla; bu bir kompüter için çok önemli olabilir. Fakat iyi bir oyuncu için çok daha az önemli. İyi bir oyuncu pozisyonel bir üstünlük sağlamak için bir iki piyonu feda edebilir.



Siyah Şahı 6-7 beyaz taş tehdit ediyor. Siyah c4 piyonuyla Vezir kanadından hücum etmekte; bu piyon çok tehlikeli. Çünkü vezir çıkmasını önleyecek beyaz piyonlar yok karşısında.

Beyazın planı mı (siyah Şaha hücum), siyahın planı mı (c4 ile karşı hücum) daha tehlikeli? Bilgisayarlar bu pozisyonu değerlendirmede, binlerce tekrardan sonra bile, hep aldanmaktadır. Bilgisayarlar siyahları üstün bulmakta ve beyaz için en iyi hamleyi Vd4 olarak vermektedir. Vezir, siyah piyonun ilerleyişini durduracaktır. Oysa Kasparov birkaç dakika düşünüp 26. Axh6!! oynar. Bir At feda ederek zafere giden hücumu başlatmıştır; 41. hamlede kazanacaktır:

26.Axh6, c3; 27.Af5, cxb2; 28.Vg4, Fc8; 29.Vh4+, Kh6; 30.Axh6, gxh6; 31.Şh2, Ve5; 32.Ag5, Vf6; 33.Ke8, Ff5; 34.Vxh6+, Vxh6; 35.Af7+, Şh7; 36.Fxf5+, Vg6; 37.Fxg6+ ve beyazlar birkaç hamlede kazanır (37.Kxg6 dan sonra daha çabuk mat olurdu).

Kasparov, hücumunun bütün sonuçlarını tabiî ki hesaplamadı; fakat Axh6 nın en iyi hamle olduğunu sezdi ve Karpov buna karşı savunamadı. Çok fazla sayıda analiz gösterdi ki, bu hamleye karşı gerçekten hiçbir savunma yoktu.

Deep Thought dahil, bütün kompüterler Axh6 yı çok kötü bir hamle olarak nitelendirdi. Öyle ya, bir piyona karşılık at feda ediliyordu. Kompüterlerin hepsi siyahların c4 piyonunu durdurması gerektiği üzerinde durdu.

ce farklı pozisyon ve bunların özellikleri kayıtlıdır. 3) Görsel hayal gücü: Satrançcı dokunduğu taşı oynamak zorundadır; o halde planlarını taşlara dokunmadan analiz etmek durumundadır. Oyuncu şu veya bu pozisyonun özelliklerini ve onun oyunun gidişi üzerine etkisini hayal eder (yukarıda Capablanca'nın sözünü ettiği "en iyi hamle" bu yolla bulunur).

Bu son iki kalite, bellek ve göz önünde canlandırma, "gözü bağlı olarak" çok kişiyle simültane satranç oynayanlarda doruğuna ulaşmıştır. Bu büyük ustalar, satranç tahtalarını hiç görmeden satranç oynarlar. Bu kalitelere ek olarak, büyük satrançcılarda deha, hayâl gücü, seziş, yaratıcılık ve düşünceleri yoğunlaştırma olduğundan sözedilir. Bunlar daha da öznel (sübjektif) özelliklerdir. Böylece insan mantığını bilgisayara uygulamak isteyenler, bu, "bir çeşit zekâ"yı taklit etmenin zorluğu ve diğer ekolün ilerlemeleri karşısında, yavaş yavaş bu sevdadan vazgeçmek zorunda kaldılar...

Bilgisayarların 1970'li yıllarda yaptığı büyük atılımlar, satranç bilgisayarlarında bilgisayar özelliklerini kullanmak isteyenlerin araştırmalarına hız verdi... Bu araştırmacılar anladılar ki, bilgisayarın verimi ve özellikle ELO puanı (Uluslararası Satranç Federasyonunca -FİDE- verilen, satrançta ustalık resmî puanı, çerçeve içi yazıda açıklandı) "analiz derinliği" denen şeye, bir diğer deyişle hasmın olası hamlelerinden analiz edilebilenlerin sayısına bağlıdır.

İşin başından beri bilgisayarların hızı üzerinde önemle duruldu. Büyük (makro) bilgisayarlar arasında dünya satranç şampiyonluğu turnuvası düzenlenmesiyle bu alandaki savaş daha da kızıştı (1974'de İsveç'te yapılan bu tip ilk turnuvada Sovyet programı Kaissa birinci oldu). 1970'lerde Chess (Satranç) programları ortaya çıktı. 1979'da Chess 4.7 1900 ELO puanına erişmişti. Fakat 1980'de Chess 4.7, Avusturya'da yapılan 3. Dünya Makro-Bilgisayar Satranç Şampiyonası'nda ABD Bell firmasınca geliştirilmiş olan Belle adlı programa yenildi. Belle rakiplerine göre çok daha hızlı analiz yapıyordu: Saniyede 100.000 hamle, 1983'te Belle'nin ELO puanı 2100'dü. Fakat aynı yıl Belle, Cray Blitz programına yenildi. Bu iki program da müthişti; fakat her birinin stratejik zayıflıkları vardı.

1984'te ABD Pittsburgh'da Carnegie-Mellon Üniversitesinden, eski dünya mektupla satranç şampiyonu Prof. Hans Berliner başkanlığındaki bir ekip, Hitech adlı öncekilerden farklı bir program geliştirdi. Dünyada ilk defa bu program uluslararası satranç ustalarını bir bir yenmeye başladı; ELO puanı 2300'e yükseldi. Fakat o da 1986'da Cray Blitz'e yenildi.

Bütün satranç programları, Claude Shannon'un mirası olan "minimax" algoritması kurallarına uyar (Bkz. çerçeve içi yazı). Bir "hamle jeneratörü" sayesinde, belli bir pozisyonda olası hamleler saptanır; sonra bu hamlelerden doğacak bütün yeni olasılıklar belirlenir ve bu böyle sürer. Böylece bir "ağaç" oluşur. Bilgisayar "en iyi" hamle dalını izler. Bu amaçla ağacın her düğümüne sayısal bir değer verilir; bu puan, farklı olasılıklardan hangisinin en iyi olduğunu saptamaya yarar. Bu işin ne kadar zor olduğunu bir örnekle belirtelim: Her yarım hamle için 35 olasılığı seçmemiz söz konusu olsun (bir yarım hamle, taraflardan yalnız birinin yaptığı hamledir); bu durumda gelecek 4 hamleyi (8 yarı hamleyi) analiz etmek, 35^8, yani 1 trilyon olasılığı incelemek demektir!

Bilgisayarı fazla yüklememek için, önemsiz olasılıklar "alfa beta algoritması" ile ekarte edilir (Bkz. çerçeve içi yazı). Böylece analiz zamanı ortalama 6 kat kısaltılır. Program, taşların değerlerini göz önüne alır: Vezir = 9, Kale = 5, Fil ve At = 3 ve Piyon = 1. Fakat bu mutlak değerler yetersizdir; örneğin 2 Fil, 2 Attan daha değerlidir. Ayrıca kuvvetlerin stratejik durumları da onların mutlak değerini azaltır veya çoğaltır: Taşların pozisyonu, hatların açık veya kapalı oluşu, Şah'ın güvenliği vb. Hitech'de olduğu gibi, taşları değerlendirme, çok iyi oyuncuların turnuvalara girmesi sonucu giderek mükemmelleştirilmektedir. Piyasada satılmakta olan bilgisayarlı satranç oyunlarında, en büyük ustaların deneyimleri dikkate alınmış durumdadır.

Makro-bilgisayarların tasarımcıları 3 esası birleştiren karma bir strateji uygulamaktadır: Taşları değerlendirmeyi mükemmelleştirmek, bilgisayarın bir olasılığı incelemeyi ne zaman durduracağını belirlemek ve çok hızlı hesap yapmak.

Elde yapılan bir bilgisayar bir Büyük Usta'yı yendi. Yıl 1987.

Carnegie-Mellon Üniversitesinin 4 öğrencisi, şuradan buradan topladıkları bilgisayar parçalarıyla Chip Test adlı bilgisayarı yapıyorlar. Chip Test'in satranç için özel olarak yapılmış çipleri saniyede 400

ELO PUANI

1970 yılında FİDE (Uluslararası Satranç Federasyonu), başlangıçta dünya teniscilerini kıyaslamada kullanılan bir puan sistemini, satranç için kabul etti. Bu puanlama sistemi, onu bulanın adıyla anılmaktadır: Arpad Elo.

ELO için, resmî turnuvalarda oynanan her parti dikkate alınır. İki oyuncunun birbirine oranla göreceli üstünlükleri ve oynadıkları oyunun sonucu, her ikisinin de ELO puanını değiştirir. Örneğin çok iyi bir oyuncu ile orta derecede bir oyuncu berabere kalırlarsa, çok iyi oyuncu puan kaybeder ve onun kaybettiği puan orta derecede oyuncuya verilir. Yeni başlayanların ELO puanı 1000 sayılır. Fransa'da ortalama turnuva oyuncusunun ELO puanı 1600 civarındadır. 2400 ELO puanına erişene Uluslararası Satranç Ustası ünvanı verilir (dünyada 1000 kadar Uluslararası Satranç Ustası vardır). 2500 ELO puanı üstüne çıkabilenler, Uluslararası Satranç Büyük Ustası ünvanını alır (dünyada 300 kadar). Dünya Satranç Şampiyonu Garry Kasparov'un ELO puanı 2800'dür.

Deep Thought kompüterinin ELO puanı 2450'dir. FİDE kurallarına göre kompüterler, insanlar arasındaki Dünya Satranç Şampiyonası'na giremezler. Ancak kendi aralarında turnuva yapabilirler.

BİR BİLGİSAYAR HAMLEYE NASIL KARAR VERİR?

Satranç programı, bir A başlangıç noktasından başlayarak farklı olasılıkları bir ağacın dalları şeklinde ifade eder ve her olasılığa sayısal bir değer verir. Her pozisyonda yeni bir ağaç oluşturur. Her hamlede seçtiği dal üzerindeki puanları kazanır. Kompüter her hamlede bu farklı sayıları kıyaslayarak puanını maximum yapmak yollarını arar ve bilir ki, hasmı onun puanını minimum yapmaya çalışacaktır. Bu Claude Shannon'un satranca uyguladığı, esası Oyun Teorisi olan, "Minimax" kuralıdır.

Böylece basitleştirilmiş şekliyle her düğüm 3 olasılığa karşılıksa, oyunu 1/2 derinlikle (hemen oynanacak yarı hamle) inceleyen bir kompüter B (2 puan), C (6 puan) ve D (4 puan) olasılıklarıyla karşılaşacak ve tabii C'yi seçecektir.

Eğer analiz derinliği 1 ise (kendi hamlesi ve hasmın bu hamleye cevabı), B'yi seçecektir. Çünkü B1, B2, B3'den en küçüğü B2 (3 puan); C1, C2 ve C3'den en küçüğü C1 (1 puan) ve D1, D2 ve D3'den en küçüğü D1 (2 puan) dir. "Zayıf değerler" (en düşük puanlı değerler) B2, C1 ve D1 dir, bu zayıf değerler içinde en büyüğü (minimumların maximumu = minimax) B2 (3 puan) dir. Hasım, kompüterin puanını azaltmak için mutlaka minimum değerlerden birini (B2, C1 veya D1) oynayacaktır. Kompüter ise, kendi puanını maximum tutmak için hasmın oynayabileceği bu 3 olasılık (B2, C1 veya D1) içinden en yüksek puan taşıyan B2 (3 puan) yi dikkate alacaktır. Kompüter bu seçimi yapabilmek için 9 olasılığın (B1, B2, B3, C1, C2, C3, D1, D2, D3) her birini inceler.

Fakat pratikde "ağacın her düğümü" 35 dala ayrılır (parti sırasında seçilen olasılıkların sayısı). Eğer derin bir analiz isteniyorsa (Deep Thought'da olduğu gibi gelecek 5 hamlenin analizi), bütün dalları inceleyen "minimax" tekniği kullanılamaz. Çünkü bunu yapmak çok zaman alacaktır. Oysa kompüterler arası dünya şampiyonasında her hamleye tanınan maximum süre 3 dakikadır. O halde bu ağacı "budamak" gereklidir; bu da alfa-beta algoritması ile sağlanır. B dalını ve bunun farklı puanlarını inceledikten sonra, kompüter yalnız C1'i incelemekle C dalını incelememek kararı alır, çünkü C1, B2'den küçüktür. Benzer olarak D1'i incelemekle, D'yi ekarte eder. Böylece C2, C3, D2 ve D3 pozisyonlarını incelemekten kurtulur. Bu yöntemle her yeni analiz derinliği için gerekli zaman 6 kat kısaltılır.

000 - 500 000 hamleyi analiz edebiliyor. 1988'de Chip Test, Deep Thought (Derin Düşünce) adını alıyor. Bu bilgisayar, benzerlerinden 4-5 kat daha hızlı hesap yapmakla kalmıyor; "garip yayılma" denen bir özellik sayesinde kritik bazı olasılıkları sonuna kadar izleyerek, hasımlarının şaşkın bakışları karşısında, 15-20 hamlede mat yapıyor.

Deep Thought 250 devre içermektedir; bunların iki mikro-işlemcisinin her biri saniyede 500 000 pozisyonu analiz etmektedir. Belleğine dünyanın en iyi satranç oyuncularının 900'den fazla oyunu yüklenmiştir, Deep Thought, 120 farklı parametrenin belirlediği taş değerlendirme görevini yaparken, sürekli olarak bu oyunlara baş vurarak kendini ayarlar. Sonuç: Hiç beklenmedik bir zafer. Evet, Deep Thought 25 Kasım 1988'de California Long Beach'de uluslararası Büyük Usta, eski dünya satranç şampiyon adayı Bent Larsen'i yener.

Böylece Deep Thought için uzun bir şampiyonluk dönemi başlamış bulunuyor. Bu "dâhi bilgisayar", 1989 Haziranı'nda Kanada'da yapılan dünya şampiyonasında bütün benzerlerini yendi geçti. 1990'da Deep Thought'u yaratanlara, New York yakınlarındaki Yorktown Heights'daki IBM araştırma merkezlerince sınırsız kredi olanağı tanındı. Bu araştırmacılar şimdi saniyede 2 milyon pozisyonu analiz eden bir "savaş" makinesi" yapıyorlar; bu amaçla bir IBM PS2 kullanıyorlar.

Gelecek yıl (1993'de) Deep Thought'un hızı 500 kat artacak; birbirine paralel 1000 kartın her biri saniyede 3 milyon hamle analiz edecek. Bugün için Deep Thought'un ELO puanı 2450 (Kasparov'un 2800). Deep Thought'un Kasparov'u yenebilmesi için 14 yarı hamlelik analiz derinliğine ulaşması gerekiyor. Bu ise, saniyede 1 milyar pozisyonun incelenmesi demektir; bunun gerçekleşmesi 30 000 yıl alacaktır!

Alman firması Hegener ve Glaser'in geliştirdiği korkunç Mefisto satranç programı, 1984'ten beri mikro-bilgisayar turnuvalarında şampiyonluğu elden bırakmamaktadır. Mefisto, 1989'da Deep Thought'dan 70 kat daha yavaş hesap yaptığı halde, onu yenmeyi başardı! Fakat Kasım 1991'de Deep Thought, Albuquerque'de yapılan makro-bilgisayar şampiyonasında yine hasımlarını ezdi geçti. Deep Thought'u yaratanlar, onun artık Kasparov'a meydan okuyabileceğine inanıyorlar. Hedef: 1993 sonundan önce dünya şampiyonunu yenmek. Fakat Kasparov'un yaratıcılık ve seziş gücüne asla sahip olamayacak Deep Thought; Kasparov bu nedenle yenilmeyeceğine inanıyor. Bazı partiler, seziş gücü hakkında ona hak verir gözükse de (Bkz. çerçeve içindeki maç) Kasparov'un içine şüphe düşmüştür sonuç hakkında. Daha 2-3 yıl önce "hiçbir kompüter beni ve A.Karpov'u yenemez" diyen Kasparov, şimdi o kadar kesin konuşmuyor. Geçenlerde bir Amerikan televizyon kanalı, Kasparov'a "Yakında dünya satranç şampiyonluğunu bir bilgisayarın alacağına inanıyor musunuz?" diye sorunca o şu cevabı verdi: "Tek bir parti için mi, bütün bir maç için mi?" Demek ki Kasparov artık arada bir olsa da bilgisayarın kendisini yenebileceğini kabul ediyor.

Science et Vie Nisan 1992'den çev.:
Doç.Dr. Selçuk ALSAN

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman... Haz.: Gülgün AKBABA Nerede..., Niçin..., Neden...

Film Banyosu Nasıl Yapılır?

Samsun Alaçam, Karlı Köyü Karşı Mahallesi 14 Numara'da oturan lise birinci sınıf öğrencisi okuyucumuz ***Sevda Sezgin****'in fotografçılığa özel merakı var. Okuyucumuzun sorusuna geçmeden önce mektubundaki bir bölümü aynen yayınlamak istiyorum.*

"Fotografçılık konusuna müthiş ilgi duyuyorum ve bu konuda bilgili kişilerle yazışmak istiyorum. İleride belkide fotografcı olurum ve fotografçılıkta yenilikler yaparım. Dergimiz aracılığıyla öğrendiğim bilgiler beni bu mesleğe hazırlayabilir". Sevda kardeşimin bu satırları ile ilgileniyorsanız yukarıda belirttiğim adresine mektup yazabilirsiniz. Sevda Sezgin'in sorusu ise filmlerin nasıl banyo edildiği konusunda. Okuyucumuza Fotograf Sanatçısı ***İsmail Haykır*** *yanıt verdi.*

Siyah-beyaz, renkli negatif, renkli pozitif (Dia-Slayt-Saydam) fotograf filmleri vardır. Banyo aşamaları genelde (geliştirme, durdurma, tespit) aynı olmakla beraber özelde kimyasal bileşikleri (eczalar) farklıdır.

Filmlerin yapısında ışığa karşı hassas gümüş tuzları kullanılır. Bir fotograf makinesi ile çekilen konu üzerindeki aydınlık ve karanlık bölge farklarının iki boyutlu olarak, 0,1 mm kalınlığındaki triasetat selüloz film, taban üzerinde sürülü emülsiyonu karartarak pozlanır. Pozlanmış bir görüntünün filmi banyo edilerek oluşan gizli görüntünün açığa çıkarılması gerekmektedir.

Siyah-beyaz filmde, ışık gümüş bromür bileşiklerini koyu renkli metalik gümüş haline getirir. Geliştirme işleminde "Gizli Görüntüyü" kimyasal bir değişime uğratarak milyonlarca defa büyütür (1 mm²'de 1 milyon kristal ya da "Gren" bulunur). Filmde çok fazla ışık alan bölgeler siyahtan griye doğru "ton"lanır. Film hâlâ ışıktan etkilenmektedir. Filmdeki görüntü gelişmesinin durdurulması gerekmektedir. Film ikinci banyo eriğine atılır. Görüntüdeki gelişme durdurulur. Film 1. ve 2. banyo esnasında karanlık bir ortamda (karanlık oda ya da film banyo tankında) olmalıdır. Son banyo aşamasında ışık görmeyen gümüş bileşikleri de atılır. Filmdeki gizli görüntü görünür hale (negatif olarak) gelmiştir.

Siyah-beyaz film banyosunda metol, sodyum sülfit, hidrokinon, sodyum karbonat, potasyum bromür kullanılır. Siyah-beyaz film banyosu, küvet ya da film banyo tankında gerçekleştirilir.

Banyo tankında film development: Karanlık odada kasetinden çıkartılan film şeridi, spirale sarılır. Spiral, makara tankının içine yerleştirilir ve kapağı kapatılır. Poz saati istenilen süreye ayarlanır (5 dakika) birinci banyo eriyiği (20°C) tankın içine boşaltılır. Banyo süresinin sonuna kadar tankın içinde spiral ileri geri çevrilerek ajitasyona tâbi tutulur. Sürenin bitiminde tanktaki eriyik boşaltılır. 2. banyo süresi için poz saati kurulur. Durdurma banyosu tankın içine doldurulur. Gerekli çalkalama uygulanır, süre bitiminde tanktan 2. banyo eriyiği boşaltılır. 3. banyo sıvısının ısısı kontrol edilir. Poz saati de gerekli süreye ayarlandıktan sonra tespit (saptama) banyosu tanka doldurulur. Süre bitimine kadar çalkalama uygulanır. Süre bitiminde banyo sıvısı tanktan boşaltılır. Tank akar suyun altında 5'er dakikalık aralıklarla yıkanır. Tank kapağı açılarak spirale sarılı film çıkarılır ve sıcak hava tutularak kurutulur.

Renkli negatif film banyosunda (C-41) ölçü, ısı, zaman gibi sabit oranlar çok önemlidir. Banyo işlemi 4 aşamada meydana gelir (developer, blech, fixer, stabilizer). Renkli negatif filmde her renk tabakası kendini etkileyen ışığa duyarlı gümüş bileşikleri ile kaplıdır. Mavi, yeşil, kırmızıdan oluşan duyarlı tabakalar üst üste bindirilmiştir. Ana renkler birbirini bozmamaları için mavi ile yeşilin arasına sarı, yeşil ile kırmızının arasına magenta, kırmızının tabanına da cyan sürülmüştür. Banyo esnasında boyama maddeleri her tabakayı kimyasal reaksiyonla kendi karakterine boyar. Gümüş tuzları film yüzeyinden tamamen atıldıktan sonra filme renk veren boya maddeleri kalır. Bu işlerden sonra görüntü gözle görünür hale gelir. Banyo edilmiş renkli negatif filmde renkler ters renk (ara renk) yeşiller, magenta renginde çıkar. Renkli negatif görüntüler karta basıldığında sonuç pozitiftir.

Fotograf endüstrisinde film yerine yavaş yavaş manyetik görüntü diskleri kullanılmaya başlanılmıştır. Bakalım kimya, elektronik karşısında nasıl duracak?

Gezegen mi Yıldız mı?

Mersinli okuyucumuz ***Erol Güneş,*** *"Yıldızlar ile gezegenleri ayırt etmemize yardımcı olan, yıldızların göz kırpar gibi yanıp sönmesi, gezegenlerin düz ışık yaymasının sebebi nedir?" sorusuna yanıt istiyorum diyor mektubunda. Edremit Endüstri Meslek Lisesi Tesviye Bölümü'nde öğrenci olan* ***Ayhan Hakan Sarıdal,*** *ise, "Yer çekimi kuvveti kutuplarda neden daha fazladır?" sorusuna yanıt arıyor. Okuyucularımızın sorularını A.Ü. Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Öğretim Üyesi* ***Prof.Dr. Osman Demircan*** *yanıtladı.*

Gezegenlerin göz kırpar gibi görünmemesinin temel nedeni yıldızlara göre çok çok yakın olmalarıdır. Yıldızlarla gözlemci arasında daha fazla hareketli madde bulunduğu için, bu maddelerin içinden geçen ışınım, yoluna dümdüz devam edemez. Bu nedenle yıldızların görüntüleri kaymalar gösterir; yani gözkırparlar. Gezegenleri, ufka yakın konumlarda gözlerseniz,

KONUŞAN OTOBÜS DURAĞINA HOŞGELDİNİZ

Londra'daki otobüs yolcuları, yer altında işleyen, yolculara ne kadar beklemeleri gerektiğini söyleyen sisteme benzer bir sistemin bu yaz otobüs duraklarında deneme olarak uygulanmasıyla birlikte hayatın biraz daha kolay hale geldiğini görebilirler. Londra Otobüs İdaresi, yolculara daha çok bilgi vermenin onları otobüsle yolculuk yapmaya teşvik edeceğini umuyorlar. İdarenin araştırması göstermiştir ki, bekleme zamanının belli olmaması, otobüsle yolculuğun önündeki en büyük caydırıcıdır.

Bir yıllık deneme, Kuzeybatı Londra'da bulunan Sudbury'den, merkezdeki King's Cross'a kadar mevcut 18 yolu kapsıyor. 100 durağın en işlek olan 50 tanesi, yolculara en yakın 3 otobüsün tahminî ulaşım zamanını ve imkân dahilindeki gecikmeleri söylemek üzere 3 sıralı bir gösterge ile teçhiz ediliyor. Güney Londra'daki 36 güzergahı kapsayan, 80'li yılların sonunda yapılan daha küçük çaplı bir deneme, yolcuların bekleme zamanıyla ilgili bilgilere önem verdiğini göstermiştir.

Londra Otobüs İdaresi'nin Countdown olarak bilinen bu yeni sistemi, halen bazı yollarda servis kontrolü için kullanılan otomatik bir yer belirleme sistemine dayanıyor. Mikrodalga sinyal veren elektrikli fenerler, yol boyunca mevcut lamba direklerine yerleştirilir. Otobüs bir fenerin yanından geçtiği anda otobüste bulunan sinyale cevap veren bir verici, hangi fenerin yanından geçtiğini kaydeder.

Countdown sisteminde her bir otobüs, döner bir sayaç ile donatılmıştır. Otobüs her fenerin yanından geçtiğinde bu sayaçlar sıfırlanır. Ayrıca otobüslerde 2 yönlü radyolar bulunur ve ana bilgisayar, otobüsün en son hangi fenerin yanından geçtiğini ve geçtiği andan itibaren ne kadar yol aldığını öğrenmek için bu radyoları kullanır.

Bilgisayar bu veriyi ve bir önceki otobüs için geçen zamanı kullanarak, her bir otobüs için ulaşım zamanı tespit eder. Tüm bu bilgiler telefon hattı ile her 30 saniyede bir duraklardaki göstergelere iletilir. Göremeyen insanlar bir tuşa dokunarak, 2 durakta bulunan işitme üniteleri sayesinde tüm bilgileri öğrenebilirler.

1,4 milyon paundluk deneme, ulaştırma bölümü tarafından finanse ediliyor. Londra Otobüs İdaresi, bu sistemi otobüs ulaşımının 1/4'ünü oluşturan 100 güzergah üzerinde 35 milyon paund harcayarak uygulamaya koymayı ümit ediyor. Diğer yandan Otobüs İdaresi'nden Richard Smith, Countdown sisteminin akşam saatlerinde çok iyi çalışamayacağını vurgulayarak şöyle diyor: "Trafik sıkışıklığı büyük bir problem".

New Scientist 23 Mayıs 1992'den çev.:
Cemil SAĞIROĞLU

onlar da göz kırpar gibi görünür. Çünkü, bu konumlarda gezegen ışığı atmosferde daha fazla yol kateder; yani daha fazla hareketli maddenin içinden geçer.

Kutuplardaki Yer Çekimi Neden Fazladır?

Çekim, fizikte bilinen 4 temel kuvvetten biridir. Varlığı etkileri ile anlaşılır. Oluşturduğu etkilere göre, iki cisim arasındaki çekim kuvveti cisimlerin kütleleri ile doğru, aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılıdır ($F \propto \frac{m_1 m_2}{r^2}$). Yerçekimi Dünya'nın dönmesine doğrudan bağlı değildir. Ancak dönme sonucu Dünya kutuplardan basıklaştığı için kutup yarıçapı küçük olduğundan, yukarıdaki formüle göre kutuplardaki yerçekimi biraz daha fazladır.

Gök Gürültüsü Niçin Belirli Mevsimlerde Olur?

Kırşehirli okuyucumuz ***Nuh Yılmaz,*** *"Gök gürültüsü niçin ilkbaharda ya da sonbaharda oluşur?" sorusuna yanıt arıyor. Okuyucumuzun sorusunu, Meteoroloji Genel Müdürlüğü Zirai Meteoroloji Şube Müdürü Ziraat Yüksek Mühendisi* ***Bayram Kılıç*** *yanıtlıyor.*

Yer ile atmosferin üst tabakaları arasında belirgin bir sıcaklık farkı oluştuğunda, özellikle de yerin aşırı ısınması durumunda dikey hava hareketlerinde bariz bir hızlanma görülür. Eğer yere yakın hava tabakası içinde yeterli nem miktarı varsa, bu oluşum içerisinde görülen, meydana gelen bulutlar gittikçe kabarır ve yayılır. Bu ise, ısınan havanın genleşmesi ve yükselmesinin doğal bir sonucudur. Adına meteorolojide "kararsızlık" denen böyle bir durumda, kümülonembüs olarak bilinen grimsi-beyaz renkli iri dev bulutlar gök yüzünü kaplar. Bu bulutlar aynı zamanda elektrikle de yüklüdür. Atmosferdeki hızlı hareketlenmeler sonucunda bu bulutun farklı elektrik yüklü bölümleri biribiriyle temas ettikçe, gök yüzünde şimşekler görülür ve ardından da gök gürültüsü işitilir. Bu olay, dev bir elektrik boşalmasıdır. Her ne kadar yılın dört mevsiminde şimşek ve gök gürültüsü meydana gelirse de, özellikle mevsim geçişlerinde, yani ilkbahar ve sonbahar aylarında daha sık görülmektedir. Özellikle, ilkbaharın anî ısınma meydana gelen günlerinde, gök gürültüsü daha fazla oluşmaktadır. Zira bu dönemde atmosfer tabakası henüz tam ısınmamışken yer sıcaklığının sık sık artışı, atmosferik kararsızlığı oluşturur ve gök gürültüsünün meydana gelmesine sebep olur.

MUTLAK SIFIR GERÇEKTEN SIFIR MI?

Selçuk BAYIN*

1912 yılında Nernst, termodinamiğin üçüncü kanunu sonucunda bir sistemin sıcaklığını mutlak sıfıra düşürmenin imkânsız olacağını söyledi. Ayrıca birbirini takip eden isotermal sıkıştırma ve ardından adiabatic genişlemeleri ile mutlak sıfıra istenildiği kadar yaklaşılabileceğini de gösterdi. Mutlak sıfırın ulaşılamaz olması ise, böyle sonsuz sayıda adımın gerekmesi ile izah edildi. Bu durum fizikçiler arasında mutlak sıfıra yaklaşma konusunda heyecanlı bir yarışı başlattı. Bu konudaki en son rekor ise, Lounasmaa(1) tarafından 1989 yılında da 2×10^{-9} K olarak elde edildi. 10^{-6} - 10^{-9} K arasındaki fiziksel olayların $1\text{-}10^{3}$ K arasındaki fiziksel olaylar kadar zengin olması beklendiğinden, mutlak sıfıra yaklaşma arzusu daha uzun süre ilginç araştırmalara konu olacağa benzer.

Fizikçilerin ve filozofların ilgisini çeken bir başka problem ise, verilen bir bölgede mutlak boşluğun oluşturulmasıdır. Bir bölgede boşluk oluşturmanın yolu, o bölgedeki bütün görünen maddeleri; katıları, sıvıları ve gazları boşaltmaktır. Planck'ın bilimde devrim yapan çalışması sonucu ise, yukarıda anlatıldığı biçimde boşaltılmış bir bölgenin gene de duvarların sıcaklığında termal radyasyon ihtiva edeceği ortaya çıktı. Kısaca, bir bölgeyi tamamen boşaltmak için aynı zamanda duvarların mutlak sıfıra soğutulması da gerekmektedir.

Kuvantum alan teorisinin geliştirilmesi ve Casimir'in ilginç çalışması sonucunda boşluk kavramı bir kez daha değişti. Verilen bir bölgedeki duvarların sıcaklığına bağlı olan ışımayı duvarları mutlak sıfıra (prensipte) soğutarak elimine etsek bile, o bölgede gene de sıfır noktası radyasyonu tabir edilen bir radyasyon bulunur. Casimir'in bu şaşırtıcı buluşunun gerçek olduğu daha sonra yapılan deneylerle kanıtlandı.

Sıfır noktası radyasyonunun bir özelliği, saf bir durumdan ibaret olmasıdır. Yani sıcaklığı gibi entropisi de sıfırdır. Gerçek deneylerde ise ne kadar küçük olurlarsa olsunlar etkileşmeler vardır. Dolayısı ile verilen bir saf durumun zamanla ısısal dengeye gelmesi beklenir. Oysa, Casimir'in ilk hesaplarında kullanılan kuvantum alanı etkileşmez. Bu modelde sıfır noktası radyasyonu saf halde sonsuza dek kalır. Sonra, daha gerçekçi durumlar için de Casimir etkisinin hesapları yapılmıştır.

Klâsik boşluk kavramımıza bir darbe de Unruh'un çalışmaları ile gelir. Unruh, ivmesiz (inertial) bir gözlemcinin boşluk olarak gördüğü bir halin (yani gerçek parçacıkların olmadığı bir durumun) sabit bir ivme ile hareket eden bir gözlemci tarafından, $T = (\hbar/2\pi kc)a$ sıcaklığında bir ışıma olarak algılanacağını gösterir. Burada a ivme, h planck sabiti, k boltzmann sabiti ve c ise ışık hızıdır.

* Doç.Dr., ODTÜ Fizik Bölümü.

Boyer 1985 yılında eşdeğerlik prensibini (principle of equivalance) kullanarak Unruh'un çalışmasının ilginç bir sonucunu anlatır(2). Eşdeğerlik prensibi kütleçekimi alanında (bir noktada ve civarında) duran bir gözlemci ve sabit bir ivme ile kütleçekiminin olmadığı bir bölgede hareket eden gözlemcinin tecrübelerinin birbirinden ayırt edilemeyeceğini söyler. Bu prensibi kullanarak, Boyer yer yüzündeki kütleçekimi ivmesi ($GM_{\oplus} / R^2_{\oplus}$) ile Unruh'un sıcaklığındaki ivmeyi değiştirir ve yer yüzünde ulaşılabilecek en düşük sıcaklık olarak $\sim 4 \times 10^{-18}$ K gibi bir değer elde eder. Maalesef bu sıcaklık, laboratuvarda halen ulaşılmış en düşük sıcaklığın epey altında bir değerdir.

Buna rağmen eşdeğerlik prensibinin böyle basit uygulamaları, bazen bir noktayı açıklamak için yararlı olsa da bizi yanlış neticelere itebilir. Örneğin, ışığın güneşin yanından geçerken sapma miktarı, eşdeğerlik prensibi ve Newton potansiyeli kullanılarak bulunursa, Einstein alan denklemleri çözülerek bulunacak olan gerçek değerden iki kat daha küçük olur.

Kozmolojide kullanılan Friedmann uzaylarında termodinamik parametreler ile bazı geometrik parametreler arasındaki benzerlikten yararlanılarak Boyer'in sıcaklığından daha geçerli olabilecek bir sıcaklık bulunur(3). Bu çalışmada kapalı Friedmann (kapalı evren) geometrisi üzerinde kütlesiz konformal skalar alan detaylı bir biçimde incelenir ve kuvantum boşluk salınımlarının renormalize edilmiş enerji momentum tensörünün sıcaklığı $T = \frac{1}{2\pi}(\hbar c/k)(1/R)$ olan termal radyasyondan farksız olduğu gösterilir. Burada, R evrenin yarı çapıdır. Daha sonra bölgesel termodinamik kavramı kullanılarak, zamanla ve uzayla yeteri kadar yavaş değişen uzay-zamanlar için de geçerli olabilecek bir kütleçekimsel sıcaklık tanımı önerilir. Bu sıcaklık küresel simetrik cisimlere uygulandığında, yıldızın yüzeyindeki kütleçekimsel sıcaklık kara delik limitinde, yani yıldızın yüzeyi Schwartzschild yarı çapına yaklaştığında, Hawking'in karadelikler için bulduğu kütleçekimsel sıcaklığa aynen indirgenir. Dünya üzerinde yapılacak deneyler için ise, bu formül ulaşılabilecek en düşük sıcaklık olarak Boyer'in sıcaklığından üç mertebe daha büyük olan $\sim 10^{-15}$ K verir. Bunun ise gözlemlenme şansı çok daha fazladır.

Son olarak, gravitasyonel sıcaklık ve dolayısı ile gravitasyonel entropinin kaynağına değineceğiz. Bilindiği gibi istatistik mekanikte entropi, verilen bir makro-durumu meydana getirebilecek mikro-durumların sayısının logaritmasına orantılı olarak tanımlanır. Einstein gravitasyon teorisinde ise, gravite evrenseldir ve verilen bir sistemin gravitasyonel

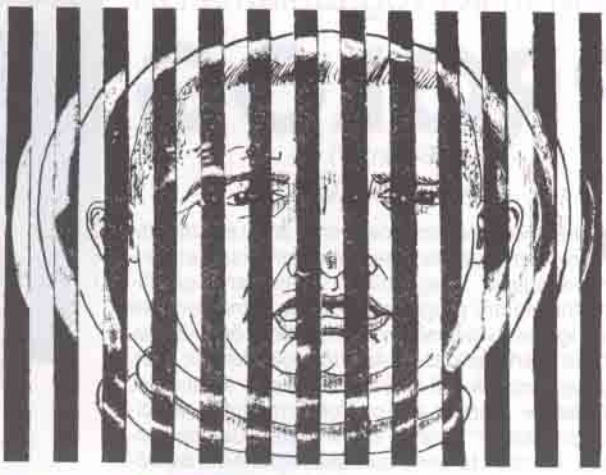
TAŞIT TUTMASINA KARŞI YENİ METOTLAR

Pensilvanya Hershey Tıp Merkezi'nden Kenneth L.Koch ve arkadaşları, taşıt ve deniz tutmasının nasıl meydana geldiğini daha iyi anlamak ve etkili bir tedavi metodu bulmak için çaba sarfediyorlar.

Bu araştırmada uyguladıkları test sayesinde, gönüllü adaylarda sunî bir bulantı hissi ve baş dönmesi meydana geliyor. Beyindeki denge merkezine ulaşan birbirine zıt bilgiler nedeniyle yaklaşık 15 dakika içerisinde belirtiler gözlenmeye başlıyor: Baş ağrısı, baş dönmesi, nabız artışı ve mide bölgesindeki bası hissiyle ters peristaltizm başlıyor ve mide içeriği boşalıyor.

Deniz tutması şikâyeti bulunan kişilerde, deneyin başlamasından kısa bir süre sonra, bulantı hissi de belirmeden önce, stress hormonlarından adrenalin ve noradrenalin daha sonra ise vazopressin düzeyinde aşırı bir artış gözleniyor. Bu esnada, mide üzerinden yukardan aşağıya ilerleyen elektrik dalgalarının sayısında 3-9 katlık bir artış dikkati çekiyor. Diğer taraftan kontrol grubunda, hiçbir fizyolojik değişikliğe rastlanmıyor. Koch'a göre, taşıt tutması esnasında devreye giren hormonal döngüye müdahale edebilecek ve özellikle de vazopressini zamanında bloke edebilecek bir ilâçla, taşıt tutmasını engellemek mümkün olacaktır.

Çinli doktorların yüzyıllardan beri taşıt tutmasına karşı akupunktur tedavisi uyguladıkları biliniyor. Koch ile işbirliği yapan Sengi Hu'nun araştırmasına göre, teste tâbi tutulan zenci ve beyazların ancak % 50-60'ı etkilendiği halde, Asyalıların hemen hepsi etkileniyor. Bu farklılığı da, muhtemelen nörotransmitter sistemlerinin hassasiyetinin farklılığına, bunu da genetik bir temele dayandırıyorlar.





Doktorlar, yukarıdaki karikatür gibi birtakım araçlar kullanarak, gönüllüler üzerinde sunî bir taşıt tutması hissi uyandırıyorlar. Bu tür deneylerden yola çıkarak, taşıt ve deniz tutmasına karşı uygun ilâçları geliştirmeyi amaçlıyorlar (yanda).

Çinlilerin iğnelerle yaptıklarını, Amerikalı bilim adamları elektronik bir akupunktur cihazı ile başardılar. Ön kolun iç tarafına yerleştirilen cihaz, Neiguan Noktası adı verilen yeri zayıf bir elektrik akımıyla sürekli bir şekilde stimule ediyor. Stimulasyon sayesinde spazmlar çözülüyor. Amerikalı doktorlar, elektronik akupunktur cihazı sayesinde, testleri esnasında meydana gelen bulantının şiddetini ve sıklığını belirgin bir şekilde düşürmeyi başardılar.

GEO, Temmuz 92'den çev.:
Abdullah YILMAZ

alanına bakarak ancak onun toplam enerji-momentum dağılımı hakkında bilgi sahibi olabiliriz. Verilen bir enerji-momentum dağılımını oluşturmanın ise, birçok yolu vardır. Ancak, tahmin edilebileceği gibi bu sayı, klâsik gravite teorisinde sonsuzdur. Bu safhada kuvantum mekaniği devreye sokularak, büyük fakat sonlu bir sayı elde edileceği kolayca görülür. Dolayısı ile sonlu bir gravitasyonel entropinin ve buna bağlı olarak da sonlu bir gravitasyonel sıcaklığın varlığı hissedilebilir. Ne yazık ki, şu anda elimizde tutarlı bir kuvantum gravite teorisi olmadığından, bu mikro-halleri nasıl sayacağımızı bilemiyoruz. Dünyada bu yöndeki araştırmaların genel amacı ise teorik fizikte Newton, Einstein ve kuvantum mekaniğinden sonra gelebilecek yeni nesil teoriyi bulmaktır. Böyle bir teorinin henüz epey uzağında olabiliriz; ancak bu araştırmalar sonucu çıkan sinyal ise, bunun Einstein'in gravitasyon teorisi, kuvantum teorisi ve istatistik mekaniğin ara kesitinde bir yerde olması ihtimalinin kuvvetli olmasıdır. □

KAYNAKLAR

(1) Lounasmaa, I.V. (1989), Physics Today, Oct. 89, s. 26.
(2) Boyer, T.H. (1985), Scientific Americam, 8, s. 56.
(3) Bayın, S.Ş. (1990), GRG, 22, 179.

Bir Mantık Programlama Dili

PROLOG

(Bölüm V)

Selçuk TARAL*



Daha önceki bölümlerde Prolog programlama dilinin temel yapısını kısa örnek programlarla anlatmaya çalıştık. Programların okunuşlarını gördünüz. Pür mantık programlamasında tümcelerin ve tümce içindeki yüklemlerin yazılış sıranın önemini daha önce belirtmiştik. Bu anlamda Prolog bir *pür mantık programlama dili* değildir. Prolog'u anlatırken, **Program = Mantık + Kontrol** formülünün şimdiye değin 'Mantık' tarafına ağırlık verdik. Gelecek bölümde 'Kontrol' tarafına da bakacağız. Ama bu bölümde tanınmış bir bulmacanın Prolog'la çözümünü vermek istiyoruz.

Bilgisayar biliminde birçok problem, sonlu veya sonsuz sayıda *durum* ve bunların oluşturduğu *uzay* (state-space) üzerinde tanımlanmış çiftli (binary) bir *geçiş ilişkisi* (transition relation) şeklinde formüle edilebilir. Problem, bu uzayda verilmiş bir başlangıç noktasından hedef noktalarından birine geçiş kuralları aracılığıyla varılıp varılamıyacağının belirlenmesidir. Varmak istediğimiz noktayı *sonuç durumu* (final state), yola çıktığımız noktayı ise *başlangıç durumu* (initial state) olarak adlandıracağız. Bu tür problemlere tipik bir örnek olarak, hemen herkesin bildiği *çiftçi, kurt, keçi ve lahana bulmacasını* verebiliriz; *Kuzuyu kurda, lahanayı keçiye yedirmeden* iki kişilik bir kayıkla hepsini bir derenin karşı yakasına nasıl geçirirsiniz? Başlangıç durumunda, dördü de derenin batı yakasında, bulmacanın çözümü olan sonuç durumunda ise hepsi, sağ salim, derenin doğu yakasında bulunurlar. Bulmacada bazı durumlar *emniyetli*, diğerleri ise *emniyetsizdir*. Örneğin, kurt ile lahananın batı yakasında, çiftçi ile keçinin doğu yakasında bulunması emniyetli, dolayısıyla kabul edilebilir bir durumu gösterir. Buna karşılık, kurt ile keçinin bir yakada, çitfçi ile lahananın karşı yakada bulunduğu durum ise emniyetsizdir. Emniyetsiz durumlar problemin *kısıtlamalarını* oluştururlar.

Bu tür problemleri bir ağ (graph) yapısında gösterebiliriz: Ağın *düğüm* noktaları (node) problemin durumlarını gösterir ve aralarında kurallara uygun bir geçiş (transition) olan noktalar birer *kenar* (edge) ile birleştirilir. Kural gereği, çiftçi karşı tarafa bir kerede kurt, keçi ve lahanadan ancak birini geçirebilir. Problemin çözümü, başlangıç durumundan hedeflediğimiz duruma giden bir yolun (path) bulunması anlamına gelir. Bu yolun üzerindeki tüm noktaların (ara durumlar) problemin kısıtlamalarını sağlaması şarttır. Bu nedenle, bir durumdan diğerine geçiş ancak problemin kısıtlamaları izin verirse yapılabilir. Örneğin, bulmacadaki başlangıç durumu ile, keçiyle lahananın batı, çitfçiyle kurdun ise doğu yakasında bulunduğu durum arasında bir kenar olmasına karşın, keçi lahanayı yiyeceğinden, çözüme bu nokta üzerinden gitmeye olanak yoktur.

Şimdi bulmacanın Prolog ile çözümüne geçelim. Problemin yüklemlerini tanımlayan kuralları yazmadan önce, bu kuralların işleyeceği veri yapılarına karar vermemiz gerekir. Kuralların yazılışı *veri yapılarına* göre değişir. Bulmacayı kapalı bir sistem olarak algılarsak, sistemin herhangi bir andaki durumunu çiftçi, kurt, keçi ve lahanadan her birinin pozisyonu belirler. Kayığın pozisyonu ise, her zaman çiftçiyle aynı tarafta olduğu için bir önem taşımaz. Bu pozisyonları Prolog'ta iki ayrı veri yapısı aracılığıyla gösterebiliriz:

1. Dört değişkenli bir karmaşık terim: **yer (F,W,G,C). F**(armer) değişkeni çiftçinin, **W**(olf) kurdun, **G**(oat) keçinin ve **C**(abbage) ise lahanın yerlerini gösterir. (Kurt ile kuzu sözcükleri aynı harfle başladıklarından burada ingilizce karşılıklarını kullandık). Örneğin başlangıç durumunu bu yapıda **yer(b,b,b,b)** ile gösterebiliriz. Batıyı 'b', doğuyu ise 'd' sabiti ile gösterdik. Açıklık amacıyla her değişkenin önüne neye ait olduğunu gösteren bir isim de koyabilirdik: **yer(farmer(F), wolf(W), goat(G), cabbage(C)).** Biz daha kolay olduğu için birinci yazılış şeklini kullanacağız.

2. Derenin iki tarafındakileri içeren listelerin listesi: Örneğin, **[[çiftçi, kurt, keçi, lahana], [ ]]** listesi başlangıç durumunu, **[[kurt, lahana], [çiftçi, keçi]]** bir ara durumu ve **[[ ], [çiftçi, kurt, keçi, lahana]]** ise sonuç durumunu gösterir.

Şimdi yapılacak iş bu veri yapılarından birini kullanarak, mevcut durumdan yeni bir duruma geçişi

* *TÜBİTAK, Bilgi İşlem Daire Başkanı.*

belirleyen bir yüklem tanımlamaktır. Bu yükleme **geçiş** adını verelim ve içinde bulunulan durumu **Şimdiki**, geçiş sonucu varılan durumu ise, **Sonraki** değişkeni ile gösterelim. Bu yüklemi tanımlayan birinci kural, çiftçinin kendi başına bir taraftan ötekine geçebileceğini ifade eder. Tabiî, yeni durumun emniyetli olması koşuluyla!

```
geçiş(yer(F,W,G,C),yer(F2,W,G,C)) :—
        karşıt(F,F2), emin(yer(F2,W,G,C)).
```

Kuralın sağındaki **karşıt** ve **emin** ilişkilerini az sonra tanımlayacağız. Diğer geçiş kuralları ise **Şekil 6**'da verilmiştir. Bunlar sırasıyla çiftçinin kurdu, keçiyi ve lahanayı karşı tarafa geçirmesini verir. Örneğin, ilk kuralda çiftçi ile kurdun pozisyonları aynı değişken ismiyle verilerek, derenin bir yakasından karşı yakasına geçmeleri gösterilmiştir. Hatırlarsanız, taşıma işinin kuralın başında yapılmasını daha önce *ekle* yükleminin tanımında görmüştük.

```
geçiş(yer(F,F,G,C),yer(F2,F2,G,C)) <-
        karşıt(F,F2), emin(yer(F2,F2,G,C)).

geçiş(yer(F,W,F,C),yer(F2,W,F2,C)) <-
        karşıt(F,F2), emin(yer(F2,W,F2,C)).

geçiş(yer(F,W,G,F),yer(F2,W,G,F2)) <-
        karşıt(F,F2), emin(yer(F2,W,G,F2)).
```

Şekil 6:

Kurallarda *geçiş* yüklemini tanımlamak için iki yeni yüklem kullandık: **karşıt** ve **emin**. Bu yüklemlerin tanımlarını Şekil 7'de görebilirsiniz. Bir pozisyonun *emin* olabilmesi için, ya çiftçiyle keçinin aynı tarafta olması veya keçinin bir tarafta diğerlerinin karşı tarafta olması gerekir.

```
karşıt(d,b).
karşıt(b,d).

emin(yer(F,W,F,C)).
emin(yer(F,F,G,F)) :- karşıt(F,G).
```

Şekil 7:

Bu kurallar *çiftçi problemini* tamamen tanımlar. Artık geriye kalan arama işlemini gerçekleştirecek genel bir yordamın (procedure) yazılmasıdır. Bu yordam problemden bağımsız kurallarla tanımlanır. Diğer bir deyişle, aynı arama yordamını başka bir *durum-uzayı problemi* için de kullanabilirsiniz. En basit arama yordamını, Prolog'un içindeki geriye doğru iz sürme (backtracking) mekanizmasını kullanarak yazabiliriz. Şimdi bulmacayı çözecek yüklemi tanımlayalım. Bu yükleme, bu tarz arama için kullanılan ingilizce **'depth_first'** deyiminin Türkçe karşılığı 'önce derinlemesine'yi kısaltarak **ö_derin** adını verdik:

ö_derin(Hedef,Geçmiş,Çözüm).

Özyinelemeli bu yüklemin birinci argümanı (Hedef) hedeflenen durumu gösterir. İkinci argüman (Geçmiş) ise daha önce üzerinden geçilmiş noktaların (durumların) listesidir. Böyle bir listenin tutulmasının önemini tahmin etmişsinizdir. Son argüman (Çözüm) ise, başlangıç durumundan sonuca giden kabul edilebilir durumların bir listesidir: Yani problemin çözümü.

```
ö_derin(Hedef,[Hedef|_],[Hedef]).
ö_derin(Hedef,[Şimdiki|Öncekiler],[Şimdiki|Gelecek]) :-
        geçiş(Şimdiki,Sonraki),
        not üye(Sonraki,Öncekiler),
        ö_derin(Hedef,[Sonraki,Şimdiki|Öncekiler],Gelecek).
```

Şekil 8:

Arama işlemini gerçekleştiren **ö_derin** yüklemi-nin tanımını **Şekil 8**'de verdik. Birinci tümce şu anlama gelir: Üzerinde bulunduğumuz durum Şimdiki ile Hedef aynı iseler, problem çözülmüş demektir. Bu durumda, **Çözüm** değişkeni **[Hedef]** listesine bağlanır. Bu son işlem size garip gelebilir; Çözüm değişkeninin, hesaplamanın sonunda, başlangıçtan sonuca kadar tüm durumları içeren bir liste olacağını söylemiştik. Çelişki olmadığı gerçeğin kuralla birlikte yorumlanması sonucu ortaya çıkar.

Kuralın yaptığı ise, önce *geçiş* yüklemiyle yeni bir duruma (Sonraki) geçip sonra bu noktadan daha önce geçilmediğine emin olmak ve son olarak (yeni durumu geçmişi tutan listenin başına atıp yeni durumlar bulmak için) kendini özyinelemeli olarak çağırmaktır. *Daha önce üzerinden geçilen bir duruma yeniden gelinmesi halinde, kısır döngüye girmemiz tehlikesi vardır.* Bu nedenle, 'değil' anlamındaki 'not' kelimesi kullanılarak, şimdiki durumun daha önce geçilen durumların listesinin bir elemanı olmadığı kontrol edilir. Bir elemanın verilen bir listenin içinde *olmadığını* göstermek için başına bir 'not' koymanız yeterlidir.

Arama işleminin başlatılması, programa aşağıdaki hedefin verilmesiyle olur:

ö_derin(yer(d,d,d,d),[yer(b,b,b,b)],Çözüm).

Hesaplamanın sonunda **Çözüm** değişkeni aşağıda verilen listeye bağlanır:

[yer(b,b,b,b),yer(d,b,d,b),yer(b,b,d,b), yer(d,d,d,b),yer(b,d,b,b),yer(d,d,b,d),yer(b,d,b,d), yer(d,d,d,d)]

Çözümün doğruluğunun kontrolünü okuyucuya bırakıyoruz. Geçen bölümün sonunda verdiğimiz **son** yüklemi verilen elemanın listenin son elemanı olup olmadığını kontrol eder. Birinci argüman yerine bir değişken kullanılırsa, listenin son elemanını bulup bu değişkene bağlar. Örneğin, **?-son(X,[a,b,c,d])** sorusunun yanıtı **X = d** olur.

(Devam edecek.)



Prof.Dr. Osman DEMİRCAN

KULLANDIĞIMIZ TAKVİMİN SORUNLARI VE BİR TAKVİM ÖNERİSİ

Takvimler, insanların sosyal, kültürel, ekonomik,... her türlü etkinliklerini planlayıp organize etmek için kullandıkları araçlardır. Genelde etkinlikler mevsimlere göre değişir. Dolayısıyla iyi bir takvimin mevsimleri iyi izlemesi gerekir. Mevsimler Dünya'nın yörünge hareketi ile ilgili olduğuna göre, iyi bir takvim ancak Dünya'nın yörünge hareketini dikkate alarak düzenlenebilir. Güneş'in gök yüzündeki görünür hareketi, aslında Dünya'nın dönme ve yörünge hareketlerinin yansımasıdır. Çok eski çağlarda bile insanlar etkinliklerini Güneş'in görünür hareketine göre düzenlemişler, yani basit haliyle de olsa Güneş takvimini kullanmışlardır. Dünya'nın yörünge hareketi gibi Güneş'in görünür hareketi de dönemlidir ve bu dönem bir yıl alınır. Bir yılın süresi, alınan "referans" noktasına göre biraz değişir. "Referans" noktası, uzak yıldızlar alınırsa, bir yılın süresi ortalama güneş zamanı cinsinden 365 gün 6 saat 9 dak 9,5 sn = 365,25636 gün olur ve bu yıla yıldızıl yıl denir. Takvim oluşturmak için, bu yılın temel alınması uygun değildir. Çünkü Dünya'nın presesyon hareketi nedeniyle bu takvimde mevsimler yavaş yavaş kayar. Dünya'nın ekvator dözlemiyle yörünge düzlemi bir doğru boyunca kesişir. Bu doğrunun gök küresini deldiği noktalara ilkbahar ve sonbahar noktaları denir. Güneş, yıllık görünür hareketi sırasında 21 Mart günü ilkbahar noktasından 23 Eylül günü de sonbahar noktasından geçer. Dünya'nın presesyon hareketi nedeniyle ekvator düzlemi de yavaş yavaş değiştiği için ilkbahar ve sonbahar noktaları gök yüzünde yavaş yavaş (yılda 50.2 açı saniyesi) batıya doğru (kuzey yarım küreden bakıldığında saat yönünde) kayar. Güneş'in görünür hareketi izlenerek yıl süresi bulunurken, referans noktası olarak ekinoks noktaları denen ilkbahar ve sonbahar noktalarından biri alınırsa, yıl süresi 365 gün 5 sa 48 dak 46.0 sn = 365,24220 gün bulunur ve bu süreye tropikal yıl denir. Tropikal yıl, ekinoks noktalarının presesyon hareketi nedeniyle yıldızıl yıldan 20 dak kadar daha kısadır ve asıl önemlisi tropikal yıla göre kurulan takvimde mevsimler kaymaz. Bu nedenle takvim oluşturmada tropikal yıl temel alınır. Ancak tropikal yıl süresi bir günün tam katı olmadığı için, takvim oluşturma pratikte zorlaşmaktadır. Bir yılın süresi gün, hafta ve ay sürelerinin tam katları olursa, takvim kolay oluşturulur ve zamanla olaylar mevsimlere göre kaymaz. Güneş takviminin ilk kullanıldığı dönemlerde (örneğin Eski Mısırlılarda) yıl süresi 365 gün alınıyordu. Bu süre, mevsimleri izleyen tropikal yıla göre yaklaşık 1/4 gün kısa olduğu için, mevsimleri izleyen olaylar yıldan yıla kayarak farklı tarihlere rastlıyorlardı. Bu takvimin mevsim olaylarına göre gösterdiği kaymanın dönemi 1508 yıldı. Yani mevsimlere bağlı olaylar, ancak 1508 yılda bir yılın aynı gününe rastlıyordu. Bazı medeniyetlerde (örneğin Babilliler'de, Eski Yunanlılar'da, Eski Çin'de ve Hindistan'da) Ay'ın evrelerine dayalı bir Ay takvimi kullanılıyordu. 29 ve 30'ar günlük 12 aydan oluşan bu takvimde 354 güne eşit alınan yıl süresi, Güneş takvimindeki yıl süresinden 11 gün daha kısa olduğu için, Ay takviminde olaylar mevsimlere göre yılda 11 gün kayarak 33 yıllık bir dönemlilik kazanır. Ay takviminde art arda iki hilâl oluşumu arasındaki süre (29 gün 12 sa 44 dak 2,78 sn = 29,5306 gün) günün tam katı olmadığı için ve asıl önemlisi tropikal yıl ayın tam katı olmadığı için, doğru ve yararlı Ay takvimi oluşturmak oldukça zordur. Bugün İslâm toplumlarında dinî etkinlikleri düzenlemede hâlâ kullanılan Ay takviminde, ay süreleri diğer uygulamalardan farklı olarak hilâlin gözlemine dayanır. Ayın kaç çekeceği önceden bilinmez. Hilâlin ilk gözlendiği akşam eski ay bitmiş, yeni ay başlamış sayılır. Hilâl gözlemindeki yanılgılar nedeniyle farklı İslâm ülkeleri, ayları farklı günlerde başlatmaktadır. Bu yöntemin biran önce bırakılıp İslâm ülkelerinde kullanılan takvimde reform yapılması, İslâm toplumlarının yararınadır. Aslında mevsimleri izlemediği ve olayların her yıl farklı zamanlara rastlaması nedeniyle Ay takviminin sosyal yaşamda kullanılması karmaşaya yol açtığı için batı toplumlarında kullanılmamaktadır.

Bugün aşağı yukarı bütün dünya ülkelerinde kullanılan takvim, Gregoryan takvimi olarak bilinen Güneş takvimidir. Eski çağlardan bu yana Güneş takviminde birincisi M.Ö. 46 yılında Jul Sezar zamanında, ikincisi de M.S. 1582'de Papa Gregory XIII zamanında olmak üzere iki önemli reform yapılmıştır. Birinci reform astronom Sosigenes tarafından gerçekleştirilip Sezar tarafından uygulanıp yaygınlaştırılmış, ikincisi ise astronom Clavius tarafından gerçekleştirilip Papa Gregory XIII tarafından uygulanıp yaygınlaştırılmıştır. Birinci reformda yıl süresi üç yıl art arda 365'er gün, dördüncü yıl ise 366 gün alınarak dört yıllık ortalama yıl süresi 365,25 gün yapılmıştır. Bu süre tropikal yıldan sadece 0,00780 gün

daha uzundur. Bu küçük fark yıldan yıla birikerek 128 yılda bir gün yapar. Sosigenes'in reformunda beş ay 30 gün, altı ay 31 gün ve Şubat ayı da normal yıllarda 29, artık yıllarda da 30 gün çekiyordu. Yılbaşı marttan ocağa alındı. Ayların eski sıralamasında beşinci aya Jul Sezar kendi adını verdi. Batı dillerinde temmuz ayına bu nedenle "July" denir. Bu reformdaki yanlış bir uygulama sonradan Avgustus tarafından düzeltildi ve şubat ayından bir gün alınıp Sezar'ın ayından sonraki aya eklenerek, adına da Avgustus'un adı verildi. Bu nedenle ağustos veya "august" denen ay, Avgustus'un adını taşımaktadır. ağustostan sonraki aylar, batı dillerinde hâlâ reform öncesi sıralamaya göre Roma sayıları olarak bilinir (September = VII, October = VIII,...). Reform yapıldığında ilkbahar ekinoksu (ilkbaharda gece süresinin gündüz süresine eşit olduğu gün) 21 Mart'a rastlarken, sonraki yıllarda 365,25 günlük yıl süresiyle tropikal yıl arasındaki küçük fark nedeniyle kayarak M.S. 1582'de Papa Gregory XIII zamanında 10 gün kayarak 10 Mart'a rastlar duruma gelmişti. Bu kaymanın düzeltilmesi için astronom Clavius görevlendirildi. Clavius tarafından yapılan düzeltme, Güneş takviminde yapılan ikinci ve son reformdur. Bu reformla takvim 10 gün ileri alındı; 4 Ekim 1582'den sonraki gün 15 Ekim 1582 kabul edildi. Yani takvimde 10 gün yaşanmadan atlandı. Aylığa dayalı parasal hesaplar alt üst oldu. Halk arasında bu değişikliğe isyan edip "10 günümüzü isteriz" diye yürüyüş yapanlar oldu. Takvimde Clavius'un önerdiği asıl değişiklik 400'e bölünemeyen yüzyılların artık yıl sayılmamasıydı. Buna göre örneğin 2000 yılı artık yıl olacak, ama 2100, 2200, 2300 yılları artık yıl olmayacak 2400 yılı yine artık yıl olacaktı. Bu durumda Gregoryen yılı Jülyen yılından 400 yılda 3 gün (veya yılda 0,0075 gün) daha kısa oluyordu. Böylece takvim yapımında ortalama yıl, tropikal yıl süresine oldukça yakın tutulabilmiş ve sonuçta takvimin mevsimlere göre kayması kısmen önlenmiştir. Kısmen diyoruz; çünkü hâlâ kullanılan ortalama takvim yılıyla tropikal yıl arasında küçük bir fark (yılda 0,00030 gün) vardır ve bu fark zamanla birikerek 33000 yılda 1 günlük kayma oluşturur. Bu kadar küçük kayma artık önemsenmemekte ve bugün hâlâ ülkelerin çoğunda Glavius'un düzelttiği Gregoryen takvimi denen Güneş takvimi kullanılmaktadır.

En doğru bilinen takvim olduğu halde ülkelerin Gregoryen takvimine geçmeleri, onu kabullenmeleri, kolay olmamıştır. Katolik ülkeler kısmen daha kısa sürede bu takvimi kabul ederken, protestan ülkeler çok daha geç kabul etmiştir. Gregoryen takviminin kabulu İngiltere'de 1752'de, Bulgaristan'da 1916'da, Sovyetler Birliği'nde 1918'de Türkiye'de ise 1 Ocak 1926'da gerçekleşmiştir. Diğer müslüman ülkelerin çoğu hâlâ Ay takvimi kullanmakta ve Güneş takvimine geçme gereği duymamaktadır. Bir ülke dış ilişkilerine önem veriyor, diğer dünya ülkeleriyle ortak sorunları paylaşıyorsa öncelikle aynı takvimi kullanmalıdır. Geç de olsa Türkiye'nin bu yerinde uygulamasını Atatürk'e borçluyuz.

Bugün hemen hemen bütün dünyanın kullandığı Gregoryen takviminin önemli bir eksikliği vardır: Ay sürelerinin eşit olmaması ve belli bir tarihin her yıl farklı güne rastlaması. Bunun sonucunda tatiller, festivaller ve önemli günler her yıl farklı günlere rastlamaktadır. Örneğin 1991 yılında Çarşamba gününe rastlayan 1 Mayıs, 1992 yılında Cuma gününe rastlamaktadır. Bir aydaki iş günü sayısı her ay değişmekte ve bütün kurumlardaki muhasebeciler takvimin karmaşıklığından doğan hesaplara akıl almaz mesailer harcamaktadır.

Dünya Takvim Reformu Birliği (Association for World Calender Reform), kullanılan takvimdeki tüm bu eksiklikleri giderecek çok kullanışlı bir takvim önermiş, ancak hiçbir ülke henüz bu takvime geçme cesaretini gösterememiştir. Dünya takvimi olarak bilinen ve uygulanmayı bekleyen bu takvim, öncelikle tüm muhasebe hesaplarından tasarruf sağlayacak, takvim hesaplarına harcanan zamanı en aza indirecektir.

Dünya takviminde yıl, her biri 13'er haftalık dört döneme ayrılmıştır. Her dönem pazar günü başlar, cumartesi günü son bulur. 13 x 7 = 91 günden oluşan her dönem 31, 30 ve 30 günlük üç ayı kapsar. Böylece bir yılda 4 x (31 + 30 + 30) = 364 sayılı gün vardır. Her ayda 26 iş günü vardır. Kullandığımız takvimde bir aydaki iş günü sayısı 24 ilâ 27 arasında sürekli değişmektedir. Dünya takviminde 365. gün 30 Aralık'tan sonraki uluslararası tatil günüdür ve adına Dünya günü denmiştir. Güneş takviminden önceki reformlar, bu takvimde de uygulanmaktadır. Yani her dört yılda bir yıl artık yıldır ve 400'e bölünemeyen yüzyıllar artık yıl sayılmaz. Artık yıllardaki fazlalık gün, haziran ayı sonunda tatil olarak yaşanır. Dünya günü ve artık yıl gününün salı, çarşamba gibi ayrı birer adı yoktur. Her ikisi de cumartesi ile pazar arasında yer alır. Böylece bu fazlalık tatil günleriyle haftalar bölünmemiş olur. Günler yıldan yıla kaymaz. Örneğin 3 Haziran, yıl ne olursa olsun her zaman pazar günüdür. Yılın 13'er haftalık 4 dönemi birbirinin tamamen aynıdır. Kullandığımız takvimde her ay yapılması gereken muhasebe hesapları, yeni takvimde artık yapılmayacak, bir dönem için yapılan hesaplar kalıp olarak yıllar boyu kullanılacaktır. Çok ince düşünülerek düzenlenen bu takvim, yapılabilecek en iyi takvim olarak görünmektedir. Ancak ilginçtir ki, henüz hiçbir ülke bu takvimi uygulama cesareti gösterememiştir. 2000 yılına girmeden en azından bazı ülkelerin bu takvimi kullanmaya başlayacağını sanıyoruz.

DÜNYA TAKVİMİ

1. Dönem : Ocak = 31 gün + Şubat = 30 gün + Mart = 30 gün
2. Dönem : Nisan = 31 gün + Mayıs = 30 gün + Haziran = 30 gün
3. Dönem : Temmuz = 31 gün + Ağustos = 30 gün + Eylül = 30 gün
4. Dönem : Ekim = 31 gün + Kasım = 30 gün + Aralık = 30 gün

Pa	1	8	15	22	29		5	12	19	26		3	10	17	24								
Pt	2	9	16	23	30		6	13	20	27		4	11	18	25								
Sa	3	10	17	24	31		7	14	21	28		5	12	19	26								
Ça	4	11	18	25		1	8	15	22	29		6	13	20	27								
Pe	5	12	19	26		2	9	16	23	30		7	14	21	28								
Cu	6	13	20	27		3	11	17	24		1	8	15	22	29								
Ct	7	14	21	28		4	11	18	25		2	9	16	23	30								

* *Bu yazı Menzel, Whipple ve de Vaucouleurs'un "Survey of the Universe (1970)" adlı kitabından yararlanılarak hazırlanmıştır.*

HAZIRLAYANLAR:
NECATİ SUNGUR
CEVDET ÇAĞAN

Sevgili Bilim ve Teknik Klübü mensupları, yaklaşık iki yıldır beraber çalışıyoruz. Doğrusu bu çalışmanın beklentimizin üzerinde ilgi görmesi ve fonksiyonel olması, bizi daha da teşvik ediyor. Bu çalışmalara yeni katılan arkadaşlarımız bu faaliyetimizin çerçevesini tam anlamamış olabilirler düşüncesiyle, klüp köşesinde yayınlanmak üzere gönderilen çalışmalar konusunda bir hatırlatmada bulunmak istiyoruz. Gönderilecek çalışmalar, derginin bir bilim dergisi olduğu göz önünde bulundurularak kesinlikle derginin yayın içeriğine uygun olmalıdır. Aksi halde içeriği bize uygun olmayan, ama pek çok kaliteli ürünle karşı karşıya kalıyor ve değerlendiremediğimiz için de üzülüyoruz.

Yukarıda tanımlamaya çalıştığımız çalışmalarınızı hararetle bekliyoruz.

AHMET İNAM ANKARA POLİS KOLEJİ'NDE KONFERANS VERDİ

Bilim ve Teknik Dergisi yazarlarından Prof.Dr. Ahmet İnam, 15.10.1992 tarihinde Ankara Polis Koleji'nde "Eğitim" konulu bir konferans verdi.

Eğitimi, sürekli değişen dünyayı anlama, gelişme ve değişmelere uyum sağlama, bu dünyayı daha yaşanır hale getirme çabası olarak tarif eden İnam, bir toplumun yaşaması için sadece ekonomik çözümlerle, idarî kararların yeterli olmadığını asıl önemli unsurun eğitim olduğunu söyledi. Ahmet İnam, dünyada gözle görülür bir silâhlı savaşın var olduğunu, ancak daha önemli savaşın bilgi, bilim ve kültür alanında sürdüğünü belirtti ve "Bu savaşta başarılı olamazsak, başka kültürlerin egemenliği altına gireriz, yok oluruz" dedi.

Konuşmasını "Gülen, gülümseyen bir eğitime ihtiyacımız var; çatık kaşlı, somurtan, tehdit eden bir eğitime değil" sözleriyle bitiren İnam, daha sonra öğrencilerin sorularını cevaplandırdı.

ÇOK OKUMAK AYRICALIKTIR

— Çağ bunu gerektiriyor, hani kimse kitap okuyor mu? Ben neden okuyayım. Okuyorsun okuyorsun hepsi zaman kaybı. Gözlerine yazık. Sanki her şeyi sen düzelteceksin.

Ben değil, sen değil, o değil kim düzeltecek?

— Gidiyorum geliyorum kitap okuyor. Bu zamanlar bir daha ele geçmez. Zaman eğlence zamanı. Çılgınlar gibi eğleniyoruz.

"Tabiî ele geçmez. O yüzden iyi değerlendirmek gerekir."

— Bugün bir kitap okudum çok güzeldi. Sana anlatmak istiyorum. Öğrenilen her şey öğretilsin ki, öğrenilenin bir anlamı olsun.

Gittikçe kültür·kaynaklarından uzaklaşıyoruz ve farkında değiliz. Bir kitapla dünyaya yeni bir pencere açıldığını bilen çok az kişi var.

Okumak bir sanattır, hem de sanatların en yücesi, en güzeli. Okumak bir arayıştır, bir hedeftir, bir zirvedir. Her şeye zaman bulunuyorsa, okumaya da zaman bulunur. Oku, yatarken kalkarken oku. Oku ki yeni ufuklara, aydın yarınlara emin adımlarla yürü.

Daima okuyunuz çünkü insanlar okudukça yücelir. Okudukça kendisine, çevresine, milletine yararlı olur. Okudukça iyi yönde ilerlemeler kaydeder.

Zahide GÖKALP
Sokullu Mehmet Paşa Lisesi
ANKARA

YENİ TEMSİLCİ ve ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:
Bahadır İsmail Sümer / ÇANAKKALE

YENİ ÜYELERİMİZ
F.Bahadır Bilgin / İZMİT
Hilmi Sandal / SİNOP
Cengiz Tabak / ANKARA
Köksal Boztaş / ANKARA
Hakan YILDIRIM / ANKARA
Didar Yıldırım / ANKARA
Duygu Yıldırım / ANKARA
Gürkan Bal / TRABZON
Fatih Hilmi Gedik / ANTALYA
Burhan Arbuş / ESKİŞEHİR
Sabri Sağlam / MALATYA
Murat Biçer / BOLU
Şaban Pancar / ÇORUM
Cüneyt Orhan / TRABZON

YAYIN DÜNYASI

BİLİM TARİHİ

Kasım 1991'de yayın hayatına başlayan Bilim Tarihi dergisi, Ekim 1992'de çıkan 12. sayısıyla birinci yılını tamamladı. Fizik, kimya, tıp, matematik, astronomi, jeoloji, mimarlık tarihi vb. konular da yazıların yer aldığı dergide ayrıca yaşam öyküleri ve eserleriyle bilim tarihçilerimiz tanıtıldı.

Ülkemizde konusundaki ilk ve tek dergi olan Bilim Tarihi'nin 12 sayısını edinmek isteyenlerin, 1 Kasım 1992 tarihine kadar 50.000 TL'nı İş Bankası Cağaloğlu Şubesi'ndeki 374772 numaralı hesaba yatırmaları ve banka dekontunu dergi adresine göndermeleri gerekmektedir.



Yazışma Adresi:
Bilim Tarihi dergisi Başmusahip Sok. No: 10/11
Cağaloğlu/İSTANBUL

FİZİK DERGİSİ ÇIKMAĞA BAŞLADI

"Türk Fizik Vakfı" tarafından yılda 4 kez yayınlanacak olan FİZİK dergisi'nin ilk sayısı Eylül 1992'de çıktı. Derginin amacı, lise ve üniversite öğrencileriyle fizik öğretmenlerine ve fiziğe ilgi duyan kişilere fizikteki son gelişmeleri popüler düzeyde anlatmak, fizik dünyasından haberler vermek, lise ve üniversitede öğretilmesi zor konular için daha kolay anlatma yolları önermektir.



Fizik Dergisi'nin abone ücreti yıllık (4 sayı) yurt içi 40 000 TL; yurt dışı 15 dolardır. Abone ücretini "Türk Fizik Vakfı, 525865 Nolu Posta Çeki Hesabı"na yatırarak, "alındı" belgesinin bir kopyasını açık adresinizle birlikte vakıf adresine göndermeniz yetecektir.

Vakıf Adresi: Türk Fizik Vakfı Büklüm Sokak, 48/15 06620 Küçükesat-ANKARA Tel: (4) 428 19 69

ÇEVRE VE İNSAN

Çevre, çevre, çevre... Son zamanlarda insanlarımıza bu kelimeyi çok sık hatırlatmamız gerekiyor. Artık bıçak kemiğe dayandı, insanlar temiz hava soluyamaz oldu. Kafasını dinlendirmek için yeşil bir alana hasret kalmaya başladı. Bu sebepten dolayı şu günlerde çevre konusunun üzerine çok düşülüyor. Etrafı kirletenler kınanıyor, bu konuda bir şeyler yapmak isteyenler alkışlanıyor, konuşmalar düzenleniyor, klüpler kuruluyor...

Bir bakıma insanlar yaptıkları çok büyük bir hatayı kapatmaya çalışıyor. Aksi takdirde en büyük hayat kaynağını kaybetme tehlikesi ile karşı karşıya.

Bence insanoğlu tedbirsizliğinin kurbanı. Yani, gelişme uğruna, endüstrileşme uğruna, en önemlisi de çıkar uğruna çevresini insafsızca kirletmiş ve şimdi de bu çevreyi nasıl temizleyeceğini düşünüyor.

Günümüz toplumları şunu anlamak zorunda; artık bizim çevreyi kirlettikten sonra temizlemeye zamanımız yoktur. Daha doğrusu ve en acı olanı da kirletecek yerimiz kalmıyor. Temiz olan yerlerimiz bitiyor. Bu nedenle atacağımız her adıma çok dikkat etmeliyiz.

Bence bugünün bir işadamı, kuracağı bir fabrikayı veya bir sanayi kuruluşunu, nasıl işleteceğini, nasıl para kazanacağını değil, bu fabrika veya sanayi kuruluşunu kurduktan sonra artık maddesini ne yapacağını düşünmek zorunda, ki fabrikayı kurup atıklarıyla etrafı kirlettikten sonra da bu kiri nasıl temizlemeli diye düşünürse, bugünkü bulunduğumuz yere geri döneriz.

Tabiî bütün bunlar yaptırım gücü gerektirmektedir. En etkili yaptırım gücü de yasalardır. Anlaşılacağı üzere bu noktada en büyük görev de devlete düşmekte. Devlet, özellikle şehircilik alanında titiz davranmalıdır. Dengesiz bir şehirleşme karşımıza daha çok İstanbulların çıkmasına neden olur.

Günümüz dünyasında toplumların endüstrileşme, gelişme çabaları hoşgörü ile karşılanabilir. Fakat bu gelişme çabaları ozon tabakasının delinmesi gibi hava kirliliği gibi, atıkların denize dökülmesi gibi çevreye zarar veriyorsa hoşgörülmesi mümkün değildir. Çünkü boğazına kadar pisliğe batmış bir dünyada son derece gelişmiş olmanın kime ne faydası vardır. Bu aynen çarşıya pirinç almaya giderken evdeki bulgurdan olmak gibidir.

Ali Özden DOYURUCU
KARAMAN

FIKRA

ŞİŞMAN

Adam elektronik bir tartı âletinde kilosunu öğrenmek ister. Ekranın üzerinde ağırlığını belirten bir rakam yerine şu yazıyla karşılaşır:

Lütfen teker teker tartılın.

Ömür ÇELİK/TEKİRDAĞ

TÜBİTAK, TÜRK CUMHURİYETLERİNE BİLİM VE TEKNİK DERGİSİ GÖNDERİYOR

TÜBİTAK, Türk Cumhuriyetlerinin latin alfabesine geçmesi üzerine, söz konusu cumhuriyetlerle kültürel işbirliğini geliştirmek amacıyla bundan böyle her ay Bilim ve Teknik dergisi gönderecek.

Bu cumhuriyetlerin Bilim ve Teknik dergisi sayesinde dünyadaki bilimsel gelişmeleri izleme olanağına sahip olacağına dikkat çekilerek, bunun kültürel alandaki çok önemli bir girişim olduğu ve bu tür ciddî kültürel alışverişlerin devam etmesinin beklendiği kaydedildi.

İlk partisi Kırgızistan'ın Başkenti Bişkek'e gönderilen derginin bundan sonraki aylarda diğer Türk cumhuriyetlerine de gönderileceği ifade edildi.

ANKARA GAZİ LİSESİ, BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KURDU

Ankara Gazi Lisesi'nin idareci ve öğrencilerinin yoğun isteği üzerine 5.10.1992 tarihinde Bilim ve Teknik dergisini ve derginin faaliyeti olan Bilim ve Teknik Klübü çalışmalarını anlatmak üzere, bir sohbet toplantısı yapıldı. Öğretmen ve öğrencilere yönelik toplantıda öncelikle Bilim ve Teknik dergisinin amacı ve Türk bilim yayıncılığındaki yeri anlatıldı.

Okul idareci ve öğrencilerinin okullarında Bilim ve Teknik Klübü kurduklarını ifade etmeleri ve bu çerçevede okul içerisinde ne tür çalışmalar yapabilecekleri sorusu üzerine, Bilim ve Teknik Klübü faaliyeti ayrıntılarıyla anlatılarak, okulda bir abone tanıtım kampanyasının başlatılması kararlaştırıldı.

TÜRKİYE'DE BİLİME SAYGI

Saygı, güzel ve anlamlı bir olgu...

Ülkemizin gerçek anlamda gelişmiş bir ülke olmasını istiyorsak, öncelikle insanlarımıza bilime karşı saygıyı kazandırmalıyız. Bilim ve teknolojinin millet olarak bizi yükseltmesini istiyorsak yapmalıyız bunu.

Bilime karşı saygı duymak, saygı duyulmasını öğretmek, ülkemizdeki bilim ve teknolojinin denge sistemini kurmanın ilk ve önemli aşamalarından biridir. Zira bilime saygı duymak ve bunun önemli olduğunu insanımıza düşündürmek, bilimin ve bilim ahlâk ve kültürünün sorumluluğunu yüklenmeye götürecektir hepimizi...

1986 Nobel Fizik Ödülü sahibi Rohrer, ülkemiz için yerinde ve gerekli çok önemli bir söz söyledi: "Gelişmekte olan bir ülke için yeni gökdelenlerin yapımı, herhalde kendilerini mesleklerine adamış kaliteli öğretmenlerin yetiştirilmesi kadar hayatî değildir" (Bkz. Bilim ve Teknik, Ocak 1992). Gelin hep beraber bu cümlenin altını lazerle çizelim.

Hepimiz bilime karşı saygı duyalım ve ona her zaman yapıcı yaklaşalım. Çünkü Japonya'nın bilim ve teknoloji zaferinin benzerini Türkiye'nin de göstermemesi için bir sebep yok. Yeter ki elimizden geleni sistemli olarak yapalım.

Hakan KÜSMEZ
Yıldız Üniv.Mat.Böl. İSTANBUL

YENİ MUHABİRLERİMİZ



Yeşem KURT
ODTÜ Matematik Böl./ANKARA

GENÇ ARAŞTIRMACILAR

KUVVET-YER DEĞİŞTİRME ÇEVİRECİ



Tuncay ÇİL
Ankara Fen Lisesi

Bize kendini tanıtır mısın?

1975 yılında Ankara'da doğdum. Ankara Atatürk Anadolu Lisesi'nin orta kısmını bitirdikten sonra, Fen Lisesi'ne geçtim. Bu sene son sınıftayım.

Böyle bir proje hazırlama fikri nerden aklına geldi?

Değişken kuvvet bilgilerinin, üzerinde daha rahat işlem yapılabilecek elektrik bilgilerine dönüştürülmesi, bugün birçok alanda kaçınılmaz hale gelmiştir. Günümüz teknolojisi, bu tür bir çevirecin duyarlılık ve maliyet sorununu çözebilecek düzeyde devre elemanları üretebilmektedir. Çevirecin istenilen kuvvet aralığında, sistem karakteristiğini değiştirmeden, çalışması da göz ardı edilemeyecek bir konudur.

Araştırma projesinin temel amacı, değişken kuvvet ve yer değiştirme bilgilerinin, elektronik teknolojisi yardımıyla, kayıtlanabilir ve gözlenebilir duruma getirilmesi, ölçümünde duyarlılık sağlanmasıdır.

Projeni nasıl hazırladın, hangi aşamalardan geçti, hangi yöntemi izledin?

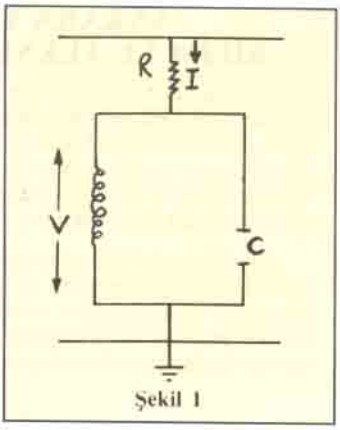
Bir yayın boyundaki uzama, F = - kx bağıntısına göre verilir. Bunun anlamı, yayın uzunluğuyla bağıntılı niceliklerin değişiminin, kuvvetin değişimi olarak düşünülebileceğidir.

Yayın boyunun değişimi, indüksiyon değerini değiştirir (bkz. Denklem-1).

Denklem 1:

$$L = \frac{DN^2}{102\frac{x}{D} + 45}$$

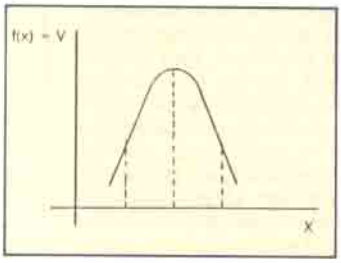
D: Çap
N: Sarım sayısı
X: Uzunluk
L: İndüksiyon sabiti



Şekil 1

Yukarıdaki devrede R >> Z ise, akımın değişmemesi beklenir. Bu durumda paralel kolun uçları arasında gözlenen voltaj, C sabit seçildiğinden, L'nin değerine bağımlı olur.

Genel olarak öztitreşim frekansı f_o olan bir sistem, frekansı f olan sürücü bir etken etkisinde bırakıldığında $f = f_o$ için rezonans olayı ile karşılaşılır ve bu durumda sistemin titreşim genliği (paralel kol uçları arasında gözlenen voltaj) maksimumdur. $f \neq f_o$ için ise, gözlenen voltaj maksimum etrafında şekil-2'de görülen değişim biçimine sahiptir. Sabit frekanslı bir osilatörle beslenen bir paralel rezonans devresinde yukarıdaki düşünce dikkate alındığında, bobinin boyundaki değişim sonucu L'nin değişmesi, $f \neq f_o$ olmasına ve böylelikle voltaj genliğinin düşmesine yol açar.



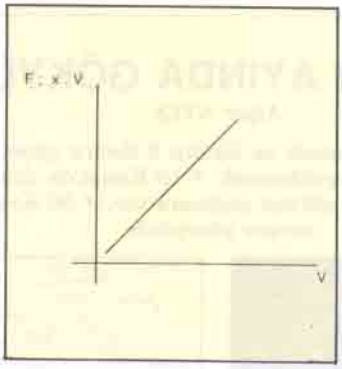
Böylece paralel rezonans devresinin

$$f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC}}$$

İki tanımlı frekansı ile osilatör frekansının uygun değerleri kullanılarak, Şekil-2'de maksimumun iki yanında kalan doğrusal bölgede çalışılabilir. Buna göre, paralel kol uçları arasında gözlenen voltaj genliği, belli bir aralıkta bobin uzunluğuna, Şekil 3'te görüldüğü gibi, doğrusal bağımlı olur.

Doğrusal bölgeye karşılık, kalibrasyon eğrisi bir kez elde edildiğinde, paralel koldan gözlenen voltaj bilgisi, yer değiştirme veya kuvvet bilgisinin saptanması amacı ile kullanılabilir.

Paralel koldan elde edilen bilgi yüksek frekanslı sinüs eğrisi olduğundan, gözlem basamağından önce bu bilgi doğrultulur. Doğrultularak elde edilen bilgi voltaj genliğine,



$$V = \frac{1}{T}\int_0^{T/2} V_m \operatorname{Sin}(\omega t + \phi)$$

ilişkisi ile bağlıdır.



A : Simetrik Güç Kaynağı Devresi
: Osilatör Devresi
C : Paralel Rezonans Devresi
D : Doğrultucu Devre
E : Görüntü-Kayıt Sistemi

Araştırman kaç ay sürdü?

Yaklaşık on ay.

Araştırmanda nasıl bir sonuca ulaştın?

Sistemin ölçüm aralığının ve optimum çalışma koşullarının belirlenmesi için, yapılan deneylerden edinilen bulgulara göre,

simetrik güç kaynağı $\pm$ 10 volta, % 0,5 distortion ile,

osilatör devresi ise 3 volt (AC)'de % 0,3 distortion ile çalışmaktadır.

Modülasyonun en temiz olduğu frekans 500 KHz olarak saptanmıştır.

Ayrıca sistem özelliklerinin biyolojik kuvvet ölçümlerinde yeterli duyarlılığa sahip olduğu ve diğer kuvvet aralıklarında aynı verimle çalıştığı belirlenmiştir.

Sistemin kalibrasyon eğrisi aşağıda verilmiştir.

Elde ettiğin verileri herhangi bir kuruma verdin mi?

Evet, Anadolu Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı'n-



dan bu sistemin araştırmalarda kullanılabileceğine ilişkin olumlu yanıt gelmiştir. Ve sanırım kendileri de bu sistemi deneylerinde kullanacaklardır.

Bu konuda daha önce bir çalışma yapılmış mı?

Değişik dedeksiyon yöntemlerine rastladım. Fakat bir yayın boyundaki değişme ile kuvvet bilgisinin elektrik bilgisine dönüşümü daha önce düşünülmemiş.

Bu projeni geliştirmeyi düşünüyor musun?

Ben projemde her şeyden önce istenilen herhangi bir kuvvet aralığında ölçüm yapılabilmesini hedeflemiştim. Bunun için yapılacak tek şey uygun yayın sarılmasıdır. Bu yüzden proje tam anlamıyla bitmiştir. Ama başka proje tasarılarım var elbette.

Maliyeti ne oldu?

Sorunları çözülmüş, bütün özellikleri belirlenmiş bu sistemi en son şekliyle kurmak 50.000 TL'yi geçmez sanırım. Ama sistemin tasarım aşamasının faturası oldukça kabarık, açıkçası.

Ailenin desteği oldu mu?

Oldukça. Maddî ve manevî desteklerinden ötürü babama ve anneme teşekkürü bir borç bilirim.

Üniversite sınavında hangi bölümü tercih etmeyi düşünüyorsun?

Fizik bölümünü.

Okumayla aran nasıl?

İyi sayılır. Genelde kendimi fizikle sınırlamamaya çalışırım. Bence evrensel ve hür düşünülebilmesi için, bir fizikçinin de en az bir felsefeci kadar sosyal bilimlerin temel kavramlarına ihtiyacı vardır.

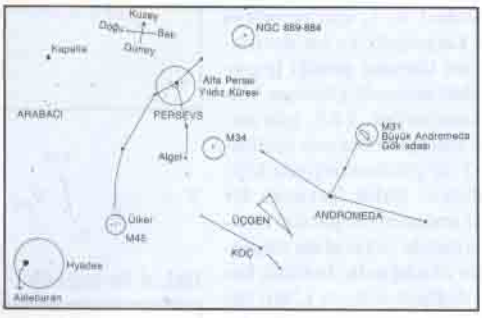
YAZIŞMA ADRESİ:
BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ
Atatürk Bulvarı No: 221
06100, Kavaklidere-ANKARA

KASIM AYINDA GÖKYÜZÜ

Alper ATEŞ

• 2 Kasım'da Ay, ilk dördün evresinde ve Satürn 5 derece güneyinde olacak. Ayrıca aynı gece Taurid göktaşı yağmuru gerçekleşecek. • 10 Kasım'da dolunay, • 17 Kasım'da Ay, son dördün evresinde ve Leonid göktaşı yağmuru var. • 30 Kasım'da Satürn, Hilâl'in 5 derece güneyinde.





Bu ay yine gök yüzündeki pek çok güzel cisimden en parlak olan birkaç tanesini seçtik. Dürbününüzle gözlem yaparken, bu cisimlerin kitaplardaki fotoğraflarına benzemeyen gösterişsiz sönük görünümleri sizi hayal kırıklığına uğratmasın. Ne de olsa o fotoğraflar, dev teleskoplarla uzun poz süreleri verilerek ve özel olarak renklendirilerek elde ediliyor. Oysa bir cismin kendisini görmek kadar güzel bir şey olamaz. Ayrıca her cisme tekrar tekrar bakarsanız gözünüz daha çok deneyim sahibi olacak ve giderek daha çok ayrıntıyı seçebileceksiniz.



Şimdi gelelim bu ayın hedef gök cisimlerine:

M31: *Sanırım hepiniz Büyük Andromeda Gök adasını duymuşsunuzdur. Milyarlarca yıldız, pek çok yıldız kümesi ve gaz bulutunun bir merkez etrafında dönerek oluşturduğu dev, sarmal bir gök ada olan Andromeda, bizim samanyolumuza çok benziyor. Bu dev gök cisimi bize, 2 milyon 200 bin ışık yılı uzaklıkta. 10 x 50'lik bir dürbünle bakıldığında, silik yassı bir bulut gibi. M31 ay ortasında saat 21'de baş ucumuzda olacak.*

NGC 869 - NGC 884: *Cassiopeia ve Perseus takımyıldızlarının arasında yer alan bu iki yıldız kümesi, toplam yaklaşık 650 yıldızdan oluşuyorlar. Uzayda birbirlerine çok yakınlar ve birlikte hareket ediyorlar. Sıradan bir dürbün, iki çekirdek etrafında toplanmış bu ünlü çift yıldız kümesini izlemek için en iyi araç.*

M34: *Perseus takımyıldızı içinde yer alan bu yıldız kümesi, bize yaklaşık 1400 ışık yılı uzaklıkta. M34, genç yıldızlardan oluşan bir açık yıldız kümesi. Ünlü astronom Webb, M34 kümesi için "türünün en iyi örneklerinden biri" diyor.*

M45: *Ülker yıldız kümesi, Boğa takımyıldızı içinde çok tanınmış bir açık yıldız kümesidir. Çıplak gözle yedi tanesi seçilebildiği için bizde, Yedi Kandilli Süreyya, batı da Yedi Kız Kardeşler (Pleiadlar) olarak bilinir. Yaklaşık 400 ışık yılı uzaklıkta bulunan bu yıldız kümesi, insanlar tarafından 4000 yıldır tanınan bir gök cismidir. Ülker'i oluşturan yıldızların, özellikle mavi renklerine dikkat edin. Bu renk, sıcak olduklarını gösteriyor. Dürbünle Ülker kümesi içinde 50 civarında yıldızı bir arada görebilirsiniz.*

Hyados açık yıldız kümesi: *Hyados, çıplak göz içinde harika bir hedef. Boğa takımyıldızının en parlak yıldızı Aldebaran'ın hemen yanı başında yer alıyor. Bize olan uzaklığı 120 ışık yılı. Hyades, V şeklinde ve Boğa'nın boynuzlarını temsil ediyor.*

Aldebaran: *Güneş gibi kütlesi az olan yıldızların kaderi, evrimlerinin ileri aşamasında şişmek ve kırmızı dev yıldızlar olarak ölümü beklemektedir. Aldebaran da ölüme yaklaşmış yaşlı bir yıldız. Genişlediği için yüzey ısısı düşmüş ve bu soğuma rengini kırmızıya çevirmiş. Aldebaran'ın uzaklığı yaklaşık 60 ışık yılı.*

Bu ay gezegenlerin durumuna bakacak olursak:

Venüs: *Bu ay Yay takımyıldızının konuğu ve son derece parlak.*

Mars: *İkizler takımyıldızında ve bu aylarda retrograd adı verilen bir hareket yapıyor. Gök yüzünde arka zemindeki yıldızlar sabit dururken bir kaç ay boyunca yeri hep değişecek.*

Bu köşe, *genellikle* ***1)*** *Astronomy Dada Book, J.H.Robinson.* ***2)*** *Field Book of the skies. R.N. Mayall.* ***3)*** *Celestial Object For Common Telescopes, T.W.Webb.* ***kaynaklarından yararlanılarak hazırlanmaktadır.***

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

BOBİN HESABI

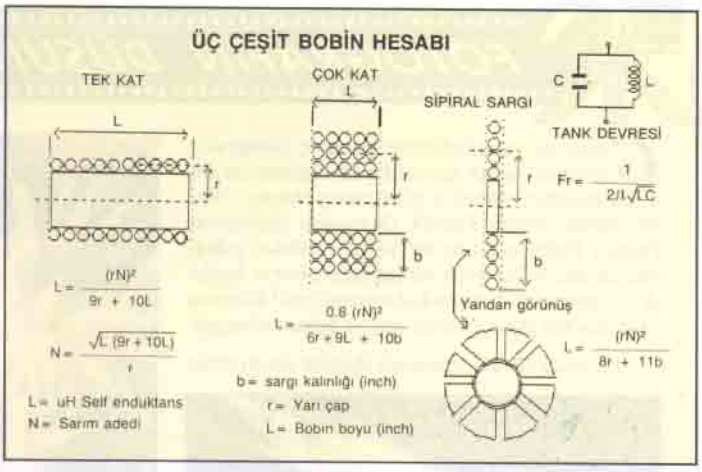
Özindüklem bobini (SELF) hesabını soran yazılarınıza, aşağıdaki dört tablo da cevap vermeye çalıştım. Bu bilgiler, zannederim sizleri aydınlatabilecektir.

Tablo 1'de örneklerini görebileceğiniz üç tip sargı formülü verilmiştir. Rezonans frekansı formülünün yerine koyarak, ihtiyacınız olan self bobinini kolayca sarabilirsiniz.

Sargıların B uçları bir transistör base'i olabilir. Emaye tel, izole vernikli bakır teldir. Uzun dalga bobininde kullanılacak tel, çok katlı ipek izoleli Litz tel olacaktır.

Tablo 2'de tek kat hava aralıklı bobin (cm) cinsinden hesap örneği verilmiştir.

Süperiletkenlik deyiminin, elektrik akımına sıfır direnç göstermek olduğunu hatırlarsınız. Tablodaki Q = X/Rs formülünde, Rs değeri sıfır olduğunu kabul edesek, Q'nun sonsuz değer taşıyacağı kolayca anlaşılacaktır. Süperiletkenlik, laboratuvar şartlarında veya uzay denemelerinde gerçekleştirilebilmektedir.



Tablo 3'te endüktörün sahip olduğu kapasitif değer ve yapıldığı telin kalitesine göre içdirencinin, bobinin Q değerine etkisi gösterilmiştir. Seçicilik Q ile belirlenir.



Radyolarda, iki yakın istasyonu birbirinden etkilenmeyecek şekilde ayırabilmek, yüksek Q değerli bobinler ile mümkün olmaktadır.

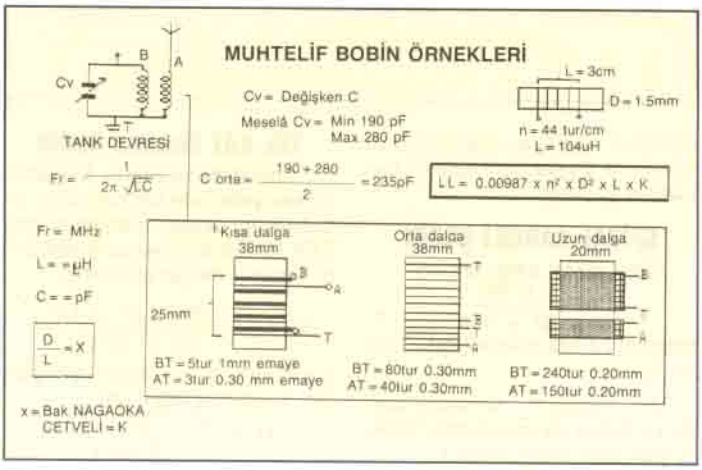
Tablo 4'te, bir anten akort devresi örneğine uyacak kısa, orta, uzun dalga bobinleri sargı tip ve adetlerini bulacaksınız.

$$Q = \frac{X}{Rs}$$

formülünde, X frekansa bağımlı direnç (Reaktans)'tir. Rs ise, Tablo 3'te gördüğünüz bobinin sahip olduğu dirençtir. Süper iletkenden imal edilmiş bobin olsaydı, Rs = 0 ohm olacak dolayısıyla, Q sonsuz değer gösterecekti.

Alçak frekanslarda direnç, DC rezistans olduğu için Q oldukça iyidir. Frekans arttıkça, yüzey etkisi (Skin effect) ve sargı kapasitesi endüktörün kalitesini düşürür.

Tablo 3'teki eğrinin tepe noktası, parelel rezonans frekans devresinin, tipik maksimum empedans durumunu göstermektedir. Fr'den sonra frekans arttıkça, en-



FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

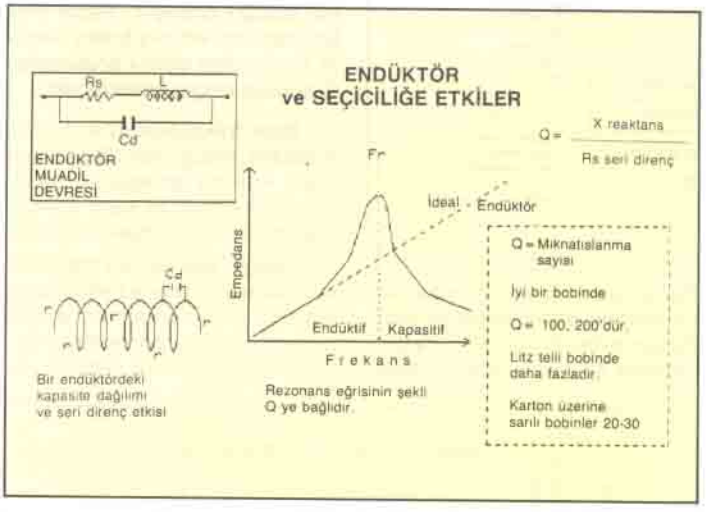
Haz.: CEVDET ÇAĞAN

Geçen ay yayınladığımız yandaki fotografta görülen parlak sarı renkli kasımpatlarını andıran cisimler, ölmekte olan mercanlardır. 1991 yılı Nisan ayında Pasifik Okyanusu üzerindeki Fransız Polinezyası'na ait Sosyete Adaları'ndaki mercanlar, bilinmeyen bir nedenle ölmeye başladı ve normalde kırmızı-kahverengi-yeşil karışımı olan renkleri mavi, pembe, sarı ve beyaza dönüştü.

Bu ayda alttaki fotografı ilginize sunuyoruz.







düktörün reaktansı (zahiri direnci azalmaya başlar ve kapasitif etki kendini gösterir.

SPİRAL SARGILI BOBİN

Özel spiral sargı bobini,

$$L = \frac{(r\ N)^2}{8r + 11b}$$

formülü ile hesaplanır (Bak. Tablo: 1)

L = mükro H., N = sargı adedi, r = bobin ve mandrenin birlikte yarı çapı (Inch olarak).

TEK KAT SARGILI BOBİN

Amatör telsizcilerin, Megaheriz seviyelerinde tek kat bobin ihtiyaçlarına cevap verebilmek için, TEK KAT bobin hesap örneklerini Tablo 1'de görebilirsiniz.

$$L = \frac{0{,}394 \times r^2 \times N^2}{9r + 10\ l}$$

L = mükro H. r = bobin yarıçapı cm. L = bobin boyu cm

$$N = \sqrt{\frac{29\ L}{0.394\ r}}$$

NAGAOKA KAT SAYISI = K

$\frac{D}{1} = x$ D = bobin çapı cm, 1 = sargı uzunluğu

	D / 1	K değeri
x	0,01	0,9957
	0,10	0,9588
d	0,20	0,9200
e	0,30	0,8838
ğ	0,40	0,8498
e	0,50	0,8181
r	0,60	0,7885
l	0,70	0,7608
e	0,80	0,7350
r	0,90	0,7109
i	1.00	0,6884
	1,50	0,5990
	2.00	0,5255
	3.00	0,4291
	4.00	0,3654
	5.00	0,3178
	6.00	0,2854
	7.00	0,2584
	8.00	0,2365
	9.00	0,2365
	10.00	0,2033

$L = 0{,}00987 \times n^2 \times D^2 \times l \times K$

L = uH n = sargı adedi D = bobin yarıçapı cm l = bobin boyu cm□

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

Yüksek Tansiyonun Tehlikeleri

Yüksek tansiyonun sanıldığından daha sık olarak kalp hastalığına ve felçlere yol açtığı Oxford Üniversitesi araştırmacılarınca kanıtlandı. Geçmişte yüksek tansiyonun kalp ve beyin üzerindeki bu iki korkunç etkisinin beklendiğinden daha az görülmesinin iki nedeni saptandı: Biri, kan basıncının normalde sürekli inip çıkması, ikincisi de çoğu kez yanlış ölçülmesidir. Bu hata faktörleri ekarte edildiğinde, yüksek tansiyonun bugüne kadar sanıldığından % 60 oranında daha fazla kalp hastalığı ve felç yaptığı tespit edilmiştir. Bir insanın küçük tansiyonunu, 10 mm civa düşürmek felç tehlikesini yarı yarıya, kalp krizi tehlikesini de üçte bir oranında azaltmaktadır. Tansiyon ne kadar düşükse, risk o kadar azalıyor.

Doğru tansiyon ölçme koşulları:

1) Tansiyon cihazının doğruluğu başka cihazlarla kontrol edilmelidir.

2) Kılıfın alt kenarı, dirsek kıvrımının 2 parmak üstünde olmalıdır.

3) Lastik kılıfın ortası, kol atardamarı üzerine gelmelidir.

4) Stetoskop, kılıfın altına sıkıştırılmamalıdır.

5) Tansiyon ölçülmeden önce hasta, 1 saat tam dinlenmiş olmalıdır (bedenen ve ruhen).

6) Tansiyon ölçülmeden hemen önce sağ kol yukarı kaldırılarak, avuç 10 kere açılıp kapanmalıdır. Bu, arter üzerinde duyulan sesleri kuvvetlendirir.

7) Hava hızla verilip 20 cm Hg'ya çıkılmalı ve sonra yavaş yavaş boşaltılmalıdır.

8) Arter üzerinde sesin başladığı nokta büyük (sistolik), kaybolduğu (zayıfladığı değil) nokta küçük (diastolik) tansiyon olarak alınmalıdır.

9) Tansiyon daima sağ koldan ölçülmelidir.

10) Tansiyon, günün değişik saatlerinde sık sık ölçülmelidir. Tansiyon problemi olanlar bir tansiyon âleti satın alarak, evde kendi tansiyonlarını kendileri ölçmelidir.

AIDS İnsanlara Maymunlardan Bulaşmadı

AIDS'in dünyada giderek yayılması karşısında, hayvanlarda da AIDS oluşturarak deney yapmak kaçınılmaz hale gelmiştir. Bugün için hayvanlarda mükemmel AIDS modeli, makak maymunlarında doğal olarak bulunan $SİV_{MAC}$ virüsünün yaptığı insan AIDS'ine çok benzeyen maymun AIDS'idir. Makak maymunu AIDS virüsü ($SİV_{MAC}$ = simian immunodeficiency virus = maymun immün yetmezlik virüsü) 1986'da keşfedildi. Bu virüsün nükleik asidinin ince yapısı (nükleotid sırası) üzerinde Paris Pasteur Enstitüsündü yapılan araştırmalar şu gerçeği ortaya koydu (Nature 328:543,1987): Maymun AIDS virüsü $SİV_{MAC}$, Fransa'da 1983'de bulunan 1. AIDS virüsüne (HİV-1) değil, 1985'de Batı Afrikalı AIDS'lilerden elde edilen 2. AIDS virüsüne (HİV-2) benziyordu. 1986'da maymun AIDS virüsünün küçük değişmelere uğrayarak SİV→HİV-2→HİV-1 yoluyla insan AIDS virüsü haline geldiği sanılıyordu. Bugün ise SİV, HİV-1 ve HİV-2 virüslerinin aynı familyalardan farklı virüsler olduğu biliniyor. Diğer maymun AIDS virüsleri üzerinde yapılan araştırmalar da (Nature, 328:539, 1987 ve Cell, 49:307, 1987) dünyadaki AIDS hastalığının insanlara maymunlardan bulaşmadığını kesinlikle ortaya koydu.



Lazer Beyni İyileştiriyor

Lazerin tıptaki uygulamaları giderek artıyor. Doktorlar düşük şiddette helyum-neon lazerleri kullanarak gözle görünen ışınların biyolojik aktivitesinden yararlanıyorlar. Lazer ışınları ağrıyı dindiriyor, tıkalı damarları açıyor, kanamayı durduruyor, kansız ameliyatlara olanak sağlıyor(lazer bıçağı dokuları keserken pıhtılaşma da sağladığından kanama olmuyor), kas gerginliğini gideriyor ve doku onarımını (rejenerasyon) hızlandırıyor. Kafa-beyin yaralanmalarında başlıca 3 türlü belirti görülür: Sağ beyin yarımküre-





si tahribinde hastanın hareketlerindeki eşgüdüm kaybolur, vücudun sol yarısında his ve hareket kaybı belirir; ayrıca hasta sarhoş gibi davranır ve çevresinde olup bitenle az ilgilenir. Sol beyin yarımküresi tahribinde de benzer bulgular vardır; yalnız doğaldır ki, bu durumda his ve hareket kaybı vücudun sağ yarısındadır; ayrıca hastada derin bir içsıkıntısı (anksiete) ve hüzünle karışık bitkinlik (depresyon) görülür. Her iki beyin yarımküresi yaralananlarda bu belirtiler bir aradadır. Kafa-beyin yaralanmalarında başağrısı, başdönmesi, halsizlik, yorgunluk, uyuklama ve sinirlilik de sıktır.

Rusya Tıp Akademisi Burdenko Nöroşirürji Enstitüsü'nde ve Sağlık Bakanlığı Refleksoterapi Merkezi Araştırma Enstitüsü'nde beyin tahriplerinin tedavisi için lazer ışınları kullanılmaya başlandı. Bu amaçla deri üzerinde akupunktur noktaları olarak bilinen noktalara, Rus yapısı helyum-neon lazer ışını verilir ve 4 dakika içinde ışınlama tamamlanmış olur. Bu tedaviye 12-15 gün devam edilir, bu sırada hastalara ilâç tedavisi de verilir. Hem lazer ışınları, hem de ilâç verilerek tedavi edilen hastaların % 81'i iyileştiği halde yalnız ilâçla tedavi olanların yalnızca % 19'u iyileşti. Yukarda belirttiğimiz beyin tahribi belirtilerinin hepsi lazer ışınlarıyla ortadan kayboldu. Akupunktür noktalarına lazer verilmesinin beyni nasıl iyileştirdiği henüz bilinemiyor, bu konuda çalışmalar sürüyor.

Brezilya Yağmur Ormanları

Son zamanlarda İngiltere'de Andreu Rewkin tarafından "Amazon Yağmur Ormanları İçin Savaş" adlı bir kitap yayınlandı. Brezilya'nın yağmur ormanları bölgesinde bir çok gezi yapmış olan bu yazar, kitabında şu trajediyi sergilemektedir: Brezilya yağmur ormanlarındaki büyük çiftlik sahipleri, bu ormanlarda yangın çıkararak veya ağaçları kestirerek, kendi hayvanları için otlak yaratmaktadırlar. Ne yazık ki Brezilya'da Amazon toprağı, hayvanların ancak birkaç yıl otlamasına izin verdiğinden, yeni yeni otlaklar açılması gerekmektedir. Böylece, Brezilya yağmur ormanlarını tahrip edenler, Brezilya hükümeti, Brezilya milliyetçiliği ve uluslararası krediler tarafından desteklenen büyük çiftlik sahipleridir. Buna karşı Brezilya ormanlarındaki kauçuk ağaçlarından yararlananlar, ormanın muhafaza edilmesini istemekte, her ne kadar kauçuk ağaçlarını kullanıyorlarsa da ormana en az zarar vermeye çalışmaktadırlar. Kauçuk ağaçlarını delenler ile büyük çiftlik sahipleri arasında kanlı bir savaş sürüp gitmektedir. Son zamanlarda bu kauçukculardan Chico Mendes 22 Aralık 1988'de büyük çiftçilerce kiralanmış iki pistolieros (kiralık katil) tarafından öldürüldü. Yağmur ormanlarının dünyamız açısından önemi, fotosentez yaparken atmosferdeki CO_2 'i önemli ölçüde azaltmalarıdır. Bu ormanlar azaldıkça havadaki CO_2 artacak, CO_2 toprağın soğumasını önlediğinden (CO_2'in sera etkisi) toprak ısınacak, kutuplardaki buzların erimesi sonucu karaları su basacaktır.

Aslan Eti Yiyen Talihsizler

ABD'de bir grup insan, aslan eti yemeye mecbur tutulmuş bulunuyor. Çünkü bir çeşit yeni hastalığa yakalanmışlar. Bu gibi hastalar bütün besinlere ve çevredeki maddelerin çoğunluğuna karşı allerjik hal almış bulunuyor ve bunların hastalığına "çevre hastalığı" adı takılmış bulunuyor. Bu hastalarda göğüs ağrısından kusmalara, mantar enfeksiyonlarına ve hayal görmelere kadar değişen belirtiler oluyor. Kanlarında bütün besinlere karşı antikor oluştuğundan, doktorlar onlara ekzotik diyetler tavsiye etmektedir: Aslan, lama, kanguru ve yılan eti gibi. Bu hastalara bugüne kadar hiç yenmemiş sebzeler ve meyvalar bulunup getirtilmektedir. Bu hastaların yüzlercesi Kaliforniya'nın Potrera adlı küçük bir kasabasında özel koşullarda yaşamaktadır. Burada toz, nem, sis ve bitkiler yoktur. Evler özel olarak cam, metal ve pamuktan yapılmıştır. Asla kimyasal cisimler içermezler ve hatta renkli boyalara allerji olabileceğinden, hepsi beyaza boyanmıştır. Evlerin zemini alüminyum ile kaplıdır. Hastalar matbaa mürekkebi ile temas etmemek için (allerji yapabilir) kitapların sayfalarını çeviren özel bir vantilatör kullanmaktadırlar. Televizyonları plastik kutudadır. Ziyaretçi kabul edemezler, çünkü parfümler, kumaşlar ve kumaşların yıkandığı deterjanlara karşı allerjik olabilirler. Bu hastaların bir kısmı evlerinden dışarı ancak özel maskeler ve oksijen tüpleriyle çıkabilmektedir.

Bu hastalığa 1970'lerde rastlanmaya başlandı. Önce ruhsal bir rahatsızlık (hipokondri veya hastalık hastası olmak) sanıldı, fakat sonra bunun yeni bir hastalık olduğu ABD Ulusal Çevre Sağlığı Enstitüsü tarafından kabul edildi; bugün bu konuda uzman-

DÜŞÜNME KUTUSU CEVAPLARI

12 TAVUK: 3 tavuk 3 günde 3 yumurta yapar. 12 tavuk 3 günde 12 yumurta yapar. 12 tavuk 12 günde 48 yumurta yapar.

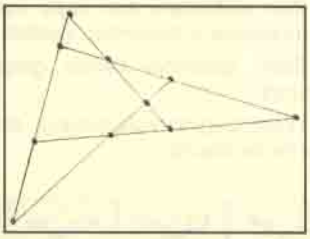
ÖLÜMSÜZ AT:



İlk bakışta belki de "bunun neresi dörtnala koşan at, merkebin bacakları kesilip altına konulmuş" diyeceksiniz. O zaman siyah renklere değil, şeklin ortasında bembeyaz, dörtnala koşan güzel ata bir bakın. (Çocuklar için bu parçaları kalın kartondan hazırlar ve boyarsanız, güzel bir zekâ oyuncağı yapmış olursunuz).

RUSSELL PARADOKSU: B kümesi eğer kendisinin elemanı ise, kendisinin elemanı olmaması gerekir, çünkü B kümesinin elemanı olan kümeler kendilerinin elemanı olamazlar (tanım böyle). Eğer kendisinin elemanı değilse, kendisinin elemanı olması gerekir. Çünkü "B kümesi kendini içermez" demek "B kümesi B kümesi dışındadır" demektir, fakat B kümesi dışındaki bütün kümeler A kümesinin bir elemanıdır, o zaman A'nın tanımı gereği B kümesinin kendini eleman olarak içermesi gerekir. Bu paradoks şu örnekle daha iyi anlaşılmaktadır (Matematik ve Korku, Ali Nesin, 1989): Diyelim ki varolan kitap kataloglarını (tıp kitapları katoloğu, fizik kitapları kataloğu vb). bir araya getiren bir katoloğlar kataloğu yapıldı. Bu kataloğun, bir katalog olduğundan, kendi adını da içermesi gerekir. Diyelim ki bazı katalog katalogları, kendi adlarını listelerine almıyorlar. Bir meraklısı çıkıp "Kendi adını içermeyen katoloğların katoloğu"nu (KAİKK) hazırlayabilir. Şimdi sorun şudur: KAİKK kendi adını listesine almalı mıdır? KAİKK kendi adını listesine alırsa bir mantık hatası yapmış olacaktır. Çünkü kendi adını içermeyen katoloğların listesini vermektedir, oysa kendisi kendi adını içermiştir. KAİKK, kendi adını listesine almazsa, "kendi adını içermeyen katolog'lar" kümesine gireceğinden, kendi adını da bu listeye eklemesi gerekecektir. Tam bir paradoks.

ÇILDIRTAN AĞAÇLAR



Kural: Doğruların üçü bir noktada kesişmeyecek ve hiçbiri diğerine paralel olmayacak.

16 KİBRİT: Üçgenleri yatay olarak 3 sıraya ayıralım: Üst, orta ve alt. Üst sırada A ve B, orta sırada C, D, E ve F, alt sırada G ve H üçgenleri var. a) D ve E'den 6 kibrit alınır. b) D'nin üç kenarı alınır ve sağ yanda yalnız E kalacak şekilde 4 kibrit kaldırılır. c) D'nin üç kenarı alınır, sağ yanda yalnız H üçgeni kalacak şekilde 5 kibrit kaldırılır. d) Yalnız C ve sol yarının büyük üçgeni kalacak şekilde 9 kibrit alınır. e) D ve E kalacak şekilde 10 kibrit alınır. f) D'nin 3 ve E'nin 2 kenarı alınır. g) D'nin 2 kenarı alınır. Sağ yanda E bırakılıp 4 kibrit toplanır. h) D'nin 2 kenarı alınır. B bırakılır. E, F ve H yokedilir. i) D, E ve F hariç, diğer üçgenler yok edilir. k) A, B ve E hariç, diğer üçgenler yok edilir.

DİKDÖRTGEN İÇİNDE DİKDÖRTGEN: İki dikdörtgenin merkezlerini birleştiren doğru, şekli iki eşit parçaya ayırır.

laşmış 500 doktor bulunmaktadır. Hastalığın sebebi bilinmemektedir. Streptokok A mikroplarının rol oynaması muhtemeldir.

Köpek Balıkları Deterjan Tozundan Ürküyor

"Musa dil balığı" denen bir çeşit balığın salgısıyla çalışan bilim adamları, bu salgının köpek balıklarını kaçırttığını gözlemledi. Bir çeşit süt sayılan bu salgı, paraksime denen güçlü bir deterjan içermektedir. Böylece deterjanların köpek balıklarını kaçırttığı anlaşılmış bulunuyor, köpek balığı bol denizlerde yüzmek isteyenlerin, yanlarına birkaç kutu deterjan almaları gerekecek anlaşılan!

Elektro-Şok Yeniden Önem Kazanıyor

Ağır depresyonların tedavisinde en iyi yöntem olarak yine elektroşoka dönüldü. Ancak, bu kez biraz değiştirilmiş biçimde veriliyor. Elektroşok, beyne çok kısa bir süre alternatif akım vererek, geçici bir bilinç kaybı ve yapay bir sara nöbeti yaratmak demektir. Bugün akım bir saniye yerine 1/25 saniyede geçiyor. Enerji düşürülerek 200 jul yerine 103 jul veriliyor ve hergün yerine haftada 3 kez uygulanıyor. Seanslar 20 ile sınırlanıyor. Ayrıca, eskisi gibi kafaya sağlı sollu iki elektrod değil, yalnızca sağ tarafa tek elektrod konuyor. Çok iyi sonuçlar alınıyor. İlginçtir ki elektroşok tedavisi 3-4 kez uygulandıktan sonra hastada tam bir bellek kaybı oluyor; hasta bütün geçmişini ve kimliğini unutuyor, fakat bellek 2 ay sonra tamamen yerine geliyor.

DNA'nın İnce Yapısı

Fransa'da Inserm araştırıcılarından, Monod Enstitüsünde çalışan Jan Philipski, bir Kanada ekibiyle beraber dünyada ilk kez DNA'nın ince yapısını 5 düzeyde açıkladı. Birinci ve en ilkel düzeyde DNA molekülü bir inci kolye gibi nükleosom denen parçacıklar içermektedir. Bu parçacıklar ikinci seviyede helezon yaparak, kromatin oluşturmaktadır. Kromatin yoğunlaşarak üçyüz nanometre çapında bir lif oluşturmaktadır ki bu kromozomdur. Üçüncü seviyede bu kromatin, bukleler yapmaktadır. Dördüncü seviyede bu buklelerin 6'sı bir araya gelip bir rozet oluşturmaktadır ve nihayet 30 rozet helezon şeklinde birbirini izleyerek bir rulo yapmaktadır. Mikroskopta ancak bu rulo görülebilmektedir. Bu, bugüne kadar DNA'nın yapısı konusunda verilen en ince ayrıntılı görüştür. Bu kıvrımlar yapmış DNA molekülü açıldığı zaman inanılmaz bir uzunluğa erişmekte ve 1 metre olmaktadır. Kısacası her hücrenin kromozomları içinde bir metre uzunluğunda bir molekül, birkaç yüz nanometreye sıkıştırılmış durumdadır.

(Science et Vie, Recherche, New Scientist, Discover, Popular Science, World Health, Sputnik, Popular Mechanics dergilerinin 1991-1992 sayılarından seçilmiştir).

ZEKASAYAR

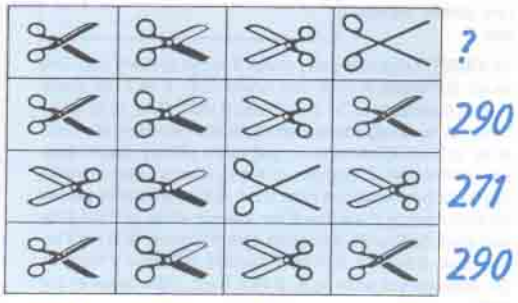
EMREHAN HALICI

MAKASLAR

Aynı makasların aynı sayıyı ifade ettiği bu tabloda, makasların toplamları şekilde verilmiştir.

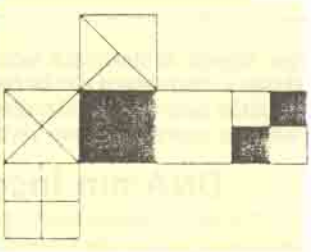
Soru işaretinin yerine gelecek olan sayıyı bulunuz.

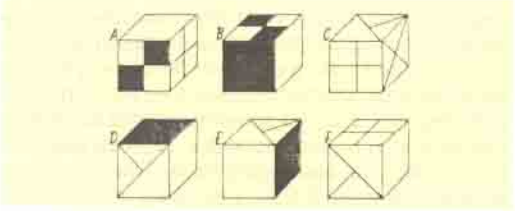
(Yaratıcılığınızı kullanırsanız, çok kolay bir çözüm yolu bulabilirsiniz.)



HANGİ KÜPLER?

Yandaki şeklin katlanmasıyla aşağıdaki küplerin hangileri elde edilebilir?





SUÇLULAR

Detektif X, banka soygunu ile ilgili yaptığı araştırma sonuçlarını detektif Y'ye şöyle açıklar:

1. A, B ve C dışında hiçkimse suçlu olamaz. Bunlar arasında en az biri suçludur.
2. Eğer A suçlu ve B suçsuz ise, C de suçludur.
3. C, tek başına soygun yapmaz.
4. A, C ile beraber soygun yapmaz.

Detektif X: "Evet dostum, bu bilgilerden yola çıkarak, kimlerin suçlu ve kimlerin suçsuz olduğunu bulabilir misin?"

Detektif Y: "Hayır. Üçünün birden suçlu olup olmadıklarını bulmak imkansız. Ancak içlerinden sadece birinin suçlu olup olmadığı, kesinlikle bu bilgilere dayanarak bulunabilir."

Suçlu olduğuna kesinlikle karar verilebilen kimdir?

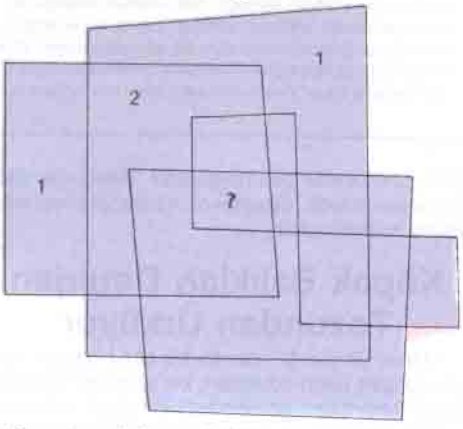
KOLYE

Altın, gümüş ve bakır işlemeli üç mücevher kutusunun birinde kıymetli bir kolye bulunmaktadır.

ALTIN	GÜMÜŞ	BAKIR
KOLYE BU KUTUDA	KOLYE BU KUTUDA DEĞİL	KOLYE ALTINLI KUTUDA DEĞİL

Kutularda yazılı olan önermelerden en fazla birinin doğru olabileceğini söylersek, kolyenin hangi kutuda olduğunu bulabilir misiniz?

SORU İŞARETİ



Soru işaretinin yerine hangi sayının geleceğini bulunuz

SAYI TURU

GÖREV: A'dan başlayarak B'ye gitmek.

AMAÇ: Maksimum sayı toplamını elde etmek.

KURAL: 1. Bulunduğunuz kareye komşu bir kareye gidebilirsiniz.

2. Yalnızca sağa ve/veya yukarı doğru gidebilirsiniz.

B

56	65	19	25	65
34	20	9	6	19
9	6	9	20	65
34	20	9	6	9
19	25	46	56	65

A

Bu köşenin hazırlanmasında zekâ düzeyi ve zekâ testleriyle ilgili çalışmalar yapan uluslararası bir kuruluş olan MENSA'nın kaynaklarından yararlanılmaktadır.

(Düşünme Kutusu'nun cevapları 61. sayfadadır.)

Kahraman OLGAÇ

30.SATRANÇ OLİMPİYADI MANİLA 1992 (III)

Akopıan - Yılmaz
Ermenistan - Türkiye Manila 1992 2. tur

1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 f5 4.Fc6 dc6 5.Ac3 Af6 6.Ve2 fe4 7.Ae4 Fg4 8.d3 Vd5 9.h3 Ff3 10.Vf3 Fb4 11.c3 Fe7 12.Fg5 0-0-0 13.Ff6 gf6 14.Şe2 h5 15.b3 Şb8 16.g4 Fa3 17.Kad1 a5 18.gh5 Kdf8 19.Vf5 Vf7 20.Ag3 Fb2 21.Şd2 a4 22.Şc2 a3 23.Khe1 Vd5 24.Ke4 b5 25.Kg4 Vf7 26.Ke1 Ve7 27.Ke3 c5 28.Ae4 Kf7 29.Keg3 Kd8 30.Kg8 Kff8 31.K3g7 Ve8 32.Kf8 Vf8 33.Vf6 c4 34.Vf8 cd3 35.Şd2 Kf8 36.h6 Kh8 37.h7 Şb7 38.b4 Şc6 39.Af6 Kf8 40.Şe3 e4 41.Şd2 Kd8

1 - 0

Soylu - Lputian
Ermenistan - Türkiye Manila 1992 2. tur

1.e4 e6 2.d4 d5 3.e5 c5 4.c3 Ac6 5.Af3 Vb6 6.Fd3 cd4 7.cd4 Fd7 8.0-0 Ad4 9.Ad4 Vd4 10.Ac3 a6 11.Ve2 Ae7 12.Şh1 Ac6 13.f4 Fc5 14.Fd2 Ab4 15.Fb1 Fa7 16.a3 Ac6 17.Fd3 g6 18.b4 Vb6 19.Kab1 Ad4 20.Vd1 Kc8 21.Aa4 Fa4 22.Va4 Ab5 23.g4 h5 24.Kbc1 Kc1 25.Kc1 hg4 26.Kc5 Şf8 27.Fe1 Şg7 28.Fb5 ab5 29.Vb5 Vb5 30.Kb5 Fe3 31.Şg2 Ff4 32.Fg3 Fg3 33.hg3 Ka8 34.Kb7 Ka3 35.b5 Ke3 36.Kc7 Kb3 37.Kb7 g5 38.b6 Şg6 39.Şf2 d4 40.Şe2 Kg3

0 - 1

Anastasian - İpek
Ermenistan - Türkiye Manila 1992 2. tur

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.Vc2 c5 5.dc5 Aa6 6.a3 Fc3 7.Vc3 Ac5 8.b4 Ace4 9.Vd4 d5 10.c5 b6 11.f3 bc5 12.bc5 Va5 13.Vb4 Vb4 14.ab4 Ac3 15.Fb2 Ab5 16.e4 Fd7 17.Ff6 gf6 18.ed5 ed5 19.Fb5 Fb5 20.Ae2 Şd7 21.Ad4 a6 22.Şd2 Khe8 23.Khe1 Fc4 24.Ke8 Ke8 25.Ke1 Ke5 26.f4 Ke1 27.Şe1 Fd3 28.Şd2 Fe4 29.g3 Şc7 30.Şe3 Şd7 31.b5 ab5 32.Ab5 f5 33.Şd4 f6 34.Ad6 Şe6 35.Ae8 Şe7 36.Ac7 Fg2 37.Ad5 Şe6 38.Ae3 Fc6 39.Şc4 h6 40.Şb4 Fe4 41.Şb5 Şd7 42.Şb6 h5 43.h4

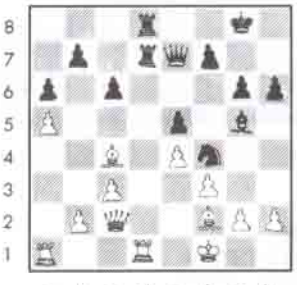
1 - 0

Costa - Kramnik
İsviçre - Rusya Manila 1992 2. tur

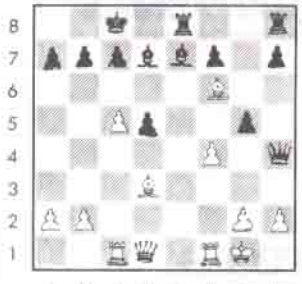
1.d4 d5 2.c4 c6 3.Af3 Af6 4.Ac3 e6 5.e3 Abd7 6.Fd2 Fd6 7.Fd3 0-0 8.0-0 dc4 9.Fc4 a6 10.Vc2 c5 11.dc5 Ac5 12.a4 b6 13.e4 Vc7 14.h3 Fb7 15.Kfe1 Acd7 16.Ff1 Kac8 17.Kad1 Vb8 18.Vb1 h6 19.Fc1 Fb4 20.Ad2 Ae5 21.Aa2 Fc5 22.b4 Aeg4 23.hg4 Ag4 24.Af3 Ff2 25.Şh1 Fe1 26.Ke1 Vg3 27.Fe3 f5 28.Fg1 fe4 29.Ke4 Kf5 30.Kg4 Vg4

0 - 1

SİZ OLSAYDINIZ



I. Siyah kazanır.



II. Beyaz kazanır.



III. Siyah kazanır.

(Çözümleri 38. sayfadadır.)

4000 TL

Patojenlerin Konakçıyı Aldatma Yolları

İÇİMİZDEKİ CASUSLAR SAVAŞI

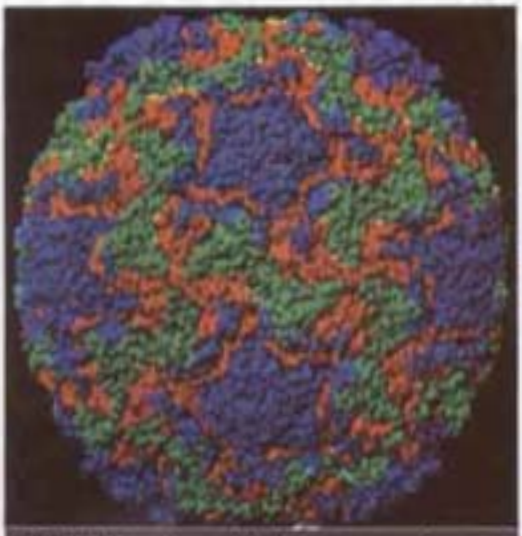
Ursula W. GOODENOUGH

Enfeksiyon hastalıkları tanımlanırken "savaş" ifadesi sıklıkla kullanılır. Bakteri ve yirüslerin saldırıları anında immün sistemin onlara karşı koyduğu düşünülmektedir. Vücut, karşı güçlerin birbirlerine karşı mücadeleye giriştikleri bir cephe olarak düşünülebilir. Patojen ve parazitlerin doğal geçmişine daha yakından bakılacak olursa, işgal edici özellik taşıyan mikroorganizmalar ile immün sistemin savunucu hücreleri arasındaki sürekli mücadelenin kaçınılmaz olduğu görülür. Buna kısaca soğuk savaş da denilmektedir. Bu mücadelede iç ve dış casuslar vardır. Ana yöntemler, aldatma, yanıltma ve karşı koymadır. Patojenler karşı koyanların arkasına saklanıp orada kendilerini korumak için yer edinirler. İmmün sistemin karşı koyması, sadece saldırının gücünü yok etmeye yönelik değildir. Daha çok tehdit eden yabancı varlığı bulmak görevini de üstlenmiştir. Aldatma ve savunma olayları moleküler düzeyde gerçekleşir. Burada görev yapan elemanlar, hücreler ve protein molekülleridir. Bunlar kendini savunma ve saldırı taktiklerini doğrudan uygulayamazlar. Aldatmaya sebep olan karmaşık mekanizmalar, parazit ve hastalık yapıcı organizmaların savunmalarına esas oluşturur. Bu mekanizmalar doğal seleksiyon yoluyla ortaya çıkmış ve halen organizmadaki genom içinde aktif olmalarına rağmen, henüz açıklanamayan bir özelliğe sahiptirler. Bu makalede, mikroorganizmaların konakçıya girdikten sonra uyguladıkları yanıltma taktikleri ve bunlara immün sistemin verdiği reaksiyonlar anlatılacaktır.

SALDIRI VE SAVUNMA

İnsan vücuduna giren herhangi bir patojen, insanda mevcut immün sistemi aşmanın yollarını bilmektedir (Şekil 1). Aşıyla kuvvetlendirilmiş immün sistemi yenebilen çiçek virüsü, buna örnek olarak verilebilir. Organizmanın, insan vücudunda yaşayabilmesi için tek yol immün sistemdeki zayıflıkları bulup kullanmasıdır. İmmün sistem, etkisi çok iyi ayarlanmış ve yabancı güçlere karşı seçiciliği olan mükemmel bir âlete benzemektedir. İmmün sistemin pek çok elemanı vardır ve bunlar bazen bağımsız çalışırlarken bazen de patojenlerin saldırılarına karşı birlikte mücadele ederler (Şekil 2).

İmmün sistemin temel elemanlarından birini, kan ve lenf dolaşımında bulunan geniş amibe benzer yapıya sahip makrofajlar oluşturur. Makrofajlar, yabancı maddeleri yutarlar ve sindirim enzimleriyle yok ederler. Makrofajlar, immün sistemin savunmasını esas olarak tamamlarlar ve immün sistemin aktivasyonunda görev yaparlar. Yabancı maddeyi veya antijeni immün sistemin esas elemanlarından biri olan lenfositler de tanır. Lenfositlerin üç büyük alt grubu vardır. Yardımcı T hücreleri olarak tanımlanan hücreler, antijen takdimi yapan hücrelerdir. Yardımcı T hücreleri aktive oldukları zaman B lenfositleri uyarılır ve B lenfositleri immünglobulin yapısında antikor sentezlerler. B lenfositlerinin sentezlediği antikorun her bir tipi, tek tipte antijeni tanımaktadır. Antikor molekülü, bakteri veya virüsle enfekte olmuş hücre yüzeyindeki antijene bağlanır. Patojen ile antikor bağlandığı durumlarda, her zaman belirgin bir zarar olmayabilir (Şekil 3). kompleman sistemi, dolaşımdaki bir seri proteinlerden oluşan özel antikorlar sistemidir ve kompleman sistemi proteinleri, bakterileri öldürücü etkilere sahiptirler (Şekil 4).

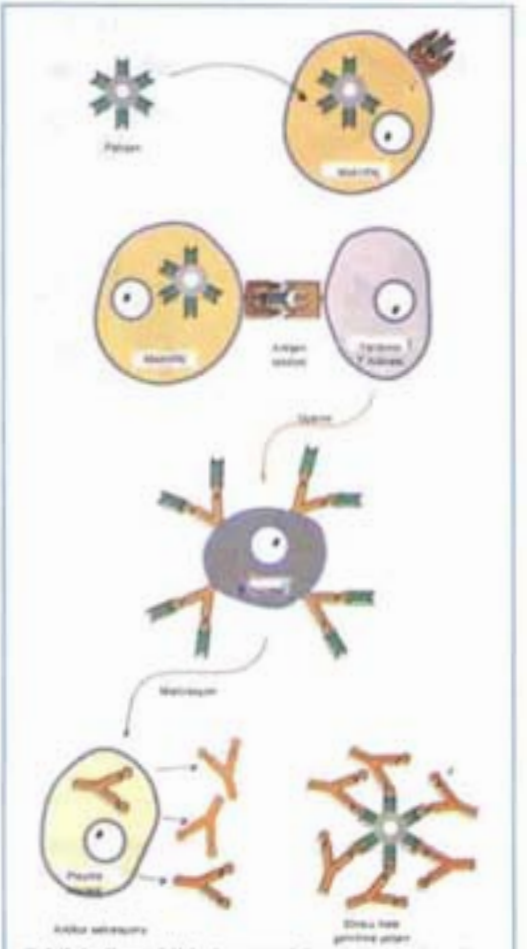


Şekil 1: Vücudun moleküler savunmasında patojenlerin kullandığı tekniklerden birinin ortaya çıkarıldığı Rhinovirüsün yüzey yapısı. Virüs konakçı hücre bağlanma bölgesindeki oluklara saklanır. Çünkü buraya az sayıda antikor girer. Virüs yüzeyinde ikozohedral yapıda üç protein bulunur. Bağlanma bölgeleri gizlidir. Viral protein 1 (mavi) renkle gösterilmiştir. Rhinovirüsler ikinci bir aldatma şekli kullanırlar. Bunu da konakçı moleküllerin bağlanma bölgesini taklit ederek yaparlar. Taklitten sonra virüs, vücut içine girer ve çoğalır.

Lenfositlerin üçüncü alt grubu ise sitotoksik veya öldürücü T lenfositleridir. Sitotoksik T lenfositleri, aktive oldukları zaman genellikle antijen takdim eden vücut hücrelerinde bulunurlar. Öldürücü T hücreleri, doğrudan karşı saldırıda bulunur, toksik maddeler salarak enfekte hücreleri yok ederler. Savunma sırasında patojenler ortadan kaldırılırlar veya karşı koyarlar. Burada, patojenler organizmayı aldatma mekanizmasını uygulayamazlar; fakat konakçının immün sistemini baskılayabilirler. Örneğin, bademcik iltihabına neden olan "Streptococcus" türüne ait bakteriler, streptolizin-O olarak adlandırılan proteini



Şekil 2: Vücudun savunma mekanizmalarından biri de istilacı organizmalara karşı geliştirilen hücresel bağışıklıktır. Virüs, konakçı hücreyi enfekte ettiği zaman, enfekte edilen hücrenin yüzeyinde antijen olarak tanımlanan patojen (yeşil) parçasında MHC'in sınıf-I (koyu kahverengi) molekülü görülür. Sınıf-I MHC molekülüyle kompleks oluşturulur ve öldürücü T hücreleriyle yabancı antijen tanınır. Komplekse T hücre reseptör proteini (açık kahverengi) bağlanır. Öldürücü T hücreleri enfekte olmuş hücreyi toksik maddeler salarak yok ederler.



Şekil 3: Bu şekilde humoral immün cevabı oluşturan antijene (yeşil) bağlanan spesifik antikorların (turuncu) yapısı ve en sonunda patojenin yok edilmesi gösterilmiştir.

sentezlerler. Konakçı tarafından karşı koyulan enfeksiyonlarda bu protein, hücrelerin parçalanmasına yol açar. Çiçek hastalığının etkeni olan virüs de immün sistem üzerinde baskılayıcı etki yapar. Aşı genetik şifresinde özgül bir protein bulunur. Bu protein kompleman sisteminin anahtar elemanlarını inhibe eder.

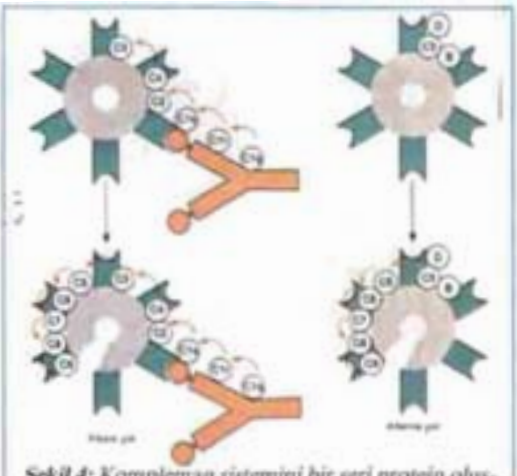
Bakterilerin immün sisteme karşı kullandıkları diğer bir silâh da dirençlilik mekanizmasıdır. Yersinia pestis bakterisinde plague denilen bir organel bulunur. Plaguelar immün sisteme karşı güç oluştururlar. Yersinia, geçirgen olmayan membran proteini ile büyür. Bu koruyucu kılıf kompleman proteinleri ve hücresel immün cevaba karşı dayanıklıdır.

Patojenik mikroorganizmalar, immün sisteme karşı aldatma mekanizmasını uygularlar. Aldatma mekanizması: a) kamuflaj, b) yanıltma, c) taklit etme şeklinde üç ayrı bölümde incelenebilir.

KAMUFLAJ

Kamuflaj edilen bir organizma görünmez hale gelir. İmmün sistem, dışarıdan gelen gerekli moleküllerin alınması ve kullanılması imkânını sağlar. Bu gerekli moleküller kamuflajı yanıltırlar. Bu anahtar özelliği ortaya çıkaran, immün sistemin kendine ait olanı ve kendine ait olmayanı ayırt etmesi özelliğidir. Vücut sürekli aktif olarak kendine, "Bu molekül bana ait mi veya istila eden organizmanın bir parçası mıdır?" diye sorar. Eğer kendine ait bir molekülü tanırsa onu ayırır; kendine ait olmayanı ayırt ettiği zaman tahrip edici mekanizmadaki öldürücü hücreleri harekete geçirir.

Kompleman sisteminin ikinci yolu kamuflajın bir örneğini teşkil eder. Kompleman proteinleri, antikorun antijeni tanımasıyla harekete geçerler. Dolaşımdaki kompleman sistemine ait proteinlerin kısa sürede aktivasyonundan sonra C5 proteini oluşur. C5 proteini, hücrelerin parçalanmasını sağlar. İkinci yol-



Şekil 4: Kompleman sistemini bir seri protein oluşturur. Konakçı hücreyi enfekte eden patojen, spesifik antikorların harekete geçmesiyle yok edilir. Öncelikle, kompleman sisteminin C1q, C1r, C1s ve C2'den C9'a kadar tanımlanan proteinler klasik yolu oluştururlar. Son beş protein (C5'ten C9'a kadar) membranda açtıkları delikle hücreyi öldürürler. Kompleman sisteminin ikinci yolu, antikor molekülünün katılmadığı kısa bir yoldur. C3 proteini B ve D olarak tanımlanmış proteinlerle birlikte harekete geçer ve doğrudan C5'ten-C9'a uzanan sıra ile antijene karşı öldürücü etki gösterirler.

da, patojen moleküllerinin her bir parçası, antikor molekülü olmaksızın C5 proteininin aktivasyonunu sağlar. Komplemanın ikinci yolunda, konakçı tehlike yaratacak moleküllere sahiptir. Öyle ki, memeli hücrelerinin yüzeyinde kaplı bulunan karbonhidrat moleküllerinin yapısı, konakçı için atağı başlatan uyarımı yapar. Özellikle hücre yüzey proteinleri, lipitler ve karbonhidratların yapısındaki şeker, sialik asitler ile kaplı olduğu zaman, kompleman sisteminin ikinci yolundaki proteinler, bu patojeni konakçı hücre gibi görürler ve atak yapmazlar. Escherichia coli bakterisinin K1 özelliğinde, yüzey, sialik asitin uzun polimerleri ile kaplanmıştır. Sialik asitle kaplanmış bakteri, yeni doğan bebeklerde diareye neden olur ve immün sistem yeterli seviyede immünglobulin yapamaz. Etkili olmayan bazı bakteriler, büyük çocuklarda ve yetişkinlerde dolaşımda bulunan immünglobulinler yabancı materyal olarak sialik asit polimerlerini kolaylıkla tanıyabilirler, immünglobulinlere bağlanan bakteriler makrofajlar ile öldürülürler (Şekil 5).

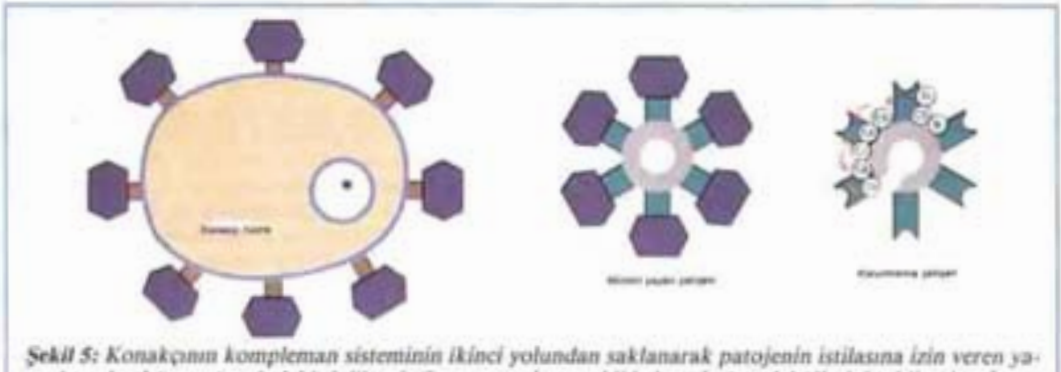
İmmünglobulin molekülünün yapısı "Y" harfine benzer. İmmünglobulin molekülünün antijeni tanıyan değişken amino asit dizilimi vardır. Yaklaşık 10^{15} kadar farklı antijen bağlanma bölgesinin oluşturulması, genetik birleşmenin basit mekanizmasıyla açıklanır. İmmünglobulinler B hücre membranında bulunan ve özgül antijene cevap vererek hücreyi, çoğalmasına teşvik eden yapılardır. Öncül hücreler, fazla miktarda spesifik immünglobulin salgılarlar.

AIDS'e neden olan immünyetmezlik virüsü gibi bazı virüsler, antikorlardan gizlenme şekillerine sahiptirler. Virüslerin üremeleri, sadece konakçı hücre içinde olur ve virüsler, sınırlı olarak hedef hücrelerinin içine girerler. HIV taşıyan hücrelerin yüzeylerinde de CD4 proteini olarak tanımlanan yüzey işareti bulunmaktadır. Ayrıca CD4 proteini makrofaj, monosit ve diğer beyaz kan hücrelerinin üzerinde de gösterilmiştir. CD4 reseptör molekülü, virüsün hücre yüzeyine bağlanmasını ve hücre içine girmesini sağlar. Bağlanan protein kadar virüs kendini çoğaltır. Bu nedenle virüs parçacıkları, membran yüzeyinde protein bırakmak zorundadır. Çünkü virüs, antikor saldırısı için tanınabilen hedefi oluşturmaktadır.

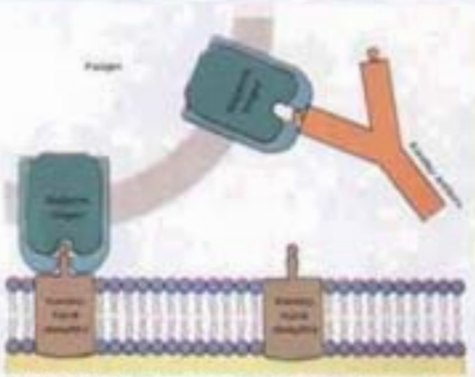
Virüs parçacığının yüzeyi, kıvrımlı bir yapıdadır. Antikor molekülü daha geniştir; dolayısıyla virüsün bağlanma bölgesini antikor kaplayamamaktadır (Şekil 6 ve Şekil 7).

HÜCRE İÇİ PARAZİTLER

Bakteri ve virüsler, dolaşımdaki antikorların sürekli denetiminden kaçmak zorundadırlar. Bakteri ve virüsler, immünglobulin ve kompleman proteinleri-



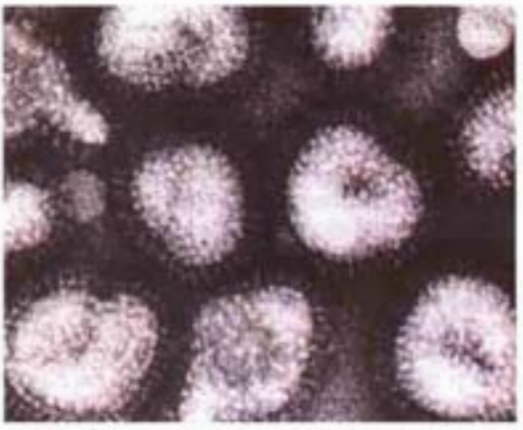
Şekil 5: Konakçının kompleman sisteminin ikinci yolundan saklanarak patojenin istilasına izin veren yapı, konakçı hücre yüzeyindeki sialik asit (koyu menekşe renkli hekzonlar) moleküllerini taklit eder. İnsan hücreleri sialik asitle birleşen moleküller ile ikinci yolun aktivasyonundan kaçınırlar; bakteriler sialik asit polimerleri üreterek benzer koruyucu etkiyi kullanırlar.



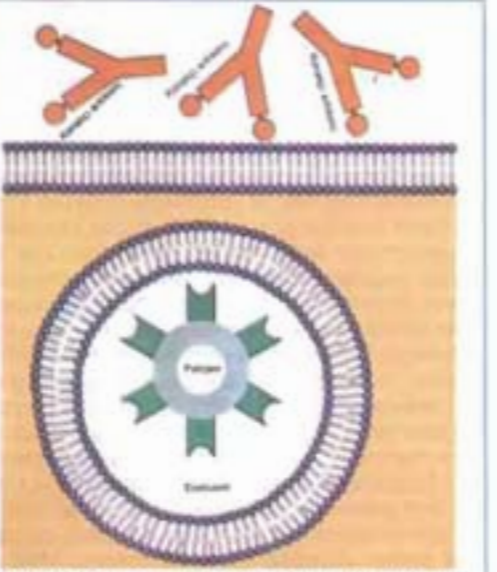
Şekil 6: Patojenin inaktif şekli, konakçı antikorlarından korunmak için dar "kanyon" içindeki moleküllerin bağlanma bölgesine saklanır. Bu bağlanma bölgesi konakçı hücre reseptörlerinin bol olarak bağlanmasına uygundur. Patojenlerin bağlanma bölgeleriyle ilişkileri vardır ve patojenin hücre içine girebilmesi için konakçı hücre reseptörlerine ihtiyacı vardır. Poliovirüs, influenza virüsü ve AIDS'e neden olan insan immünyetmezlik virüsü (HIV) bu konumu kullanır.

nin onları izlemediği yerde, konakçı hücresini konut olarak kullanırlar. Chlamydia, Rickettsia, Shigella, Mycobacterium tuberculosum ve Malaria paraziti gibi önemli patojenler bu koruyucu duruma uymuşlardır (Şekil 8).

Hücre dışında bakteriler, diğer tehlikelere karşı savunmasızdırlar. Vücuda yabancı hücre girdiği zaman, membrana bağlanan endozom denilen organeller ile hücre içine alınırlar. Endozom içeren yabancı organizma asidik özelliktedir ve lizozomlarla birleşirler. Bu organeller, sindirim enzimleriyle aktive olurlar. Böylece hücre içi endozomlar ve lizozomlar, ikinci bir bakteri saldırısında hazır olarak bulunurlar.



Şekil 7: İnfluenza (grip) virüsü, yüzeyinde kaplı bulunan oluklar içindeki protein bantları ile konakçı antikorlarından, konakçı hücre bağlanma bölgesine saklanarak korunur. Virüs yüzeyindeki kısa uzantılar elektron mikroskobunda bant olarak belirir.



Şekil 8: Konakçı antikorlarından ve komplemanan proteinlerinden kaçan bazı bakteriler, konakçı hücre içinde saklanırlar. Hücre içi parazitler olarak bilinen bakterilerden Rickettsia, dizanteriye neden olan Shigella, tuberküloz yapan Mycobacterium tuberculosum ve malaria'ya yol açan protozoalardan plasmodium gibi önemli insan patojenleri konakçı hücre içinde saklanarak kendilerini korurlar.

Chlamydia gibi başarılı hücre içi parazitleri, hücre içi saldırılara karşı kuşatılmış durumdadır (Şekil 9).

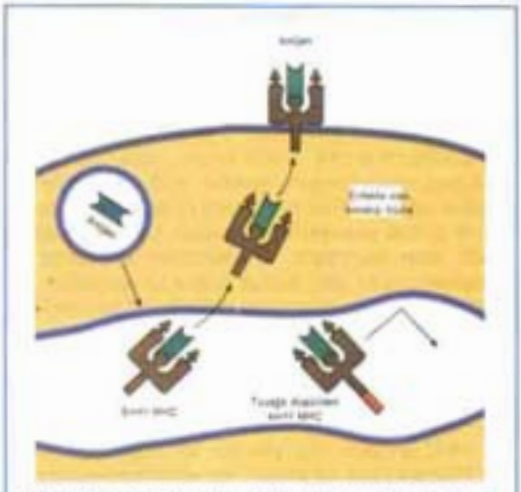
Endozomlardaki asidik ortam, parazitleri korur ve lizozomlarla füzyon yaparlar. Vücut saldırılarının hasara uğramasının bir başka örneği de, konakçı hücre içinde yaşayabilecek halde kamuflaj yapma usulü olan sabotajdır. Dolaşımdaki antikorlar ve komplemandan gizli olarak hücre içi parazitler bulunabilir; fakat bu parazitler öldürücü T lenfositlerin tehditi altında kalırlar. Bu yöntemi anlamak için, T hücrelerinin antijeni nasıl tanıdığını açıklamak gerekir. Bu konuda anahtar protein MHC kompleksidir (Major doku uygunluk kompleksi).

MHC proteini, hücreler için bir çeşit kimlik kartıdır. Hücreyi tanır ve immün sistemin koruyucu hücrelerini yönlendirir. Ancak MHC molekülü, yabancı bir proteinle kompleks oluşturabilir ve bu durumda tam bir etkileşim ortaya çıkar. Bu etkileşimde T hücrelerinin reseptör molekülleri, antijen ve MHC ile oluşan kompleksi tanımak için özelleşmişlerdir. MHC molekülü, T hücre reseptörüne antijeni takdim eder. Makrofajlar, sınıf II MHC molekülü denilen yüzey işaretine sahiptirler. Bunlar yardımcı T hücre reseptörü ile reaksiyona girerler. Yardımcı T hücreleri, B hücrelerini mobilize ederler ve dolaşan antikorları antijene doğru yönlendirirler. Doğal vücut hücreleri, si-

nıf I MHC proteinleri içerirler ve bunlar T lenfositleri ile reaksiyona girerler. Öldürücü T hücresi, spesifik antijen taşıyan sınıf I MHC molekül kompleksi bulduğu zaman antijen içeren hücreyi parçalar (Şekil 10).

Chlamydia ve diğer hücre içi parazitleri, çift etkiye sahiptirler. Endozomların asidifikasyonunun önlenmesi ve lizozomların füzyonu ile öldürücü T lenfositlerini uyarıma geçiren MHC, antijen kompleksinin oluşmasını önler. Organizmanın, kamuflajı kusursuz uygulamasıyla hücre içi parazit enfeksiyonlarının sonucunda kronik hastalıklar oluşmaktadır. T lenfositleri, bakteriyel enfeksiyonlardan çok viral enfeksiyonlarda etkin bir mekanizmaya sahiptirler. Virüsler, konak hücreye endozom yoluyla da girerler. Virüs endozomu parçalayıp, yeni virüs partikülleri üretmek için gerekli biyoistatistik sistemleri ortaya çıkararak hücrenin genetik şifresini ele geçirirler. Lizozomlar viral endozomlara saldırırlar ve MHC için viral protein parçalarını ortaya çıkarırlar. Yeni virüslerin birleşme ve çoğalmaları sırasında da diğer viral protein parçaları çıkar. Bu parçalar MHC ile kompleks oluşturur. Birçok vakada, virüs taşıyan hücreler sonuçta öldürücü T hücreleri tarafından yok edilirler. Dizanteri ve pnömoniye neden olan adenovirüsler, T hücrelere karşı akıllı bir strateji geliştirmişlerdir.

Virüsler, sınıf-I MHC molekülü ile kompleks oluşturan bir protein sentezletir. Bu bölge antijen sunan bölgeyi içermez. Protein, MHC molekülüne yapışarak, MHC molekülünün hücre yüzeyine çıkmasını engeller. Sonuçta T lenfositleri aktive olamaz ve virüs yaşamaya devam eder.



Şekil 10: Konakçı hücre membranı yüzeyinde viral antijen kompleksi (yeşil) ile sınıf-I MHC molekülünün (kahverengi) birleşmesi ile konakçı hücre enfekte olur. Solunum yolu enfeksiyonlarına ve dizanteriye neden olan adenovirüsler bir mekanizma geliştirmişlerdir. Sınıf-I MHC molekülüne protein parçasının (kırmızı) eklenmesiyle antijen MHC kompleksi oluşur. Sonuçta öldürücü T hücreleri enfekte olmuş hücreyi tanıyamaz ve virüs üreyebileceği uygun ortamı sağlamış olur.

YANILTMA

Yanıltma, bir büyücünün aldatıcı stratejisine benzetilebilir. Seyircinin dikkati bir elin hareketine çekilirken, diğer el de yanıltmayı yapar. Patojen yanıltma stratejileri, immün sistemin zedelenmesi esasına dayalıdır. B hücrelerinin antijeni tanıyıp antikorları oluşturma süresi iki haftadır. Bu arada yanıltıcı patojen bir değişime uğrar; orijinal antijeni üretmeyi durdurur ve yeni bir antijen oluşturur. Böylece, dolaşımdaki antikorların ilk saldırıları faydasız olur. İkinci immün cevabın ortaya çıkması gerekir. Eğer patojen vücut sistemlerinden bir adım öne geçerse, sonuçta kronik enfeksiyon oluşur.

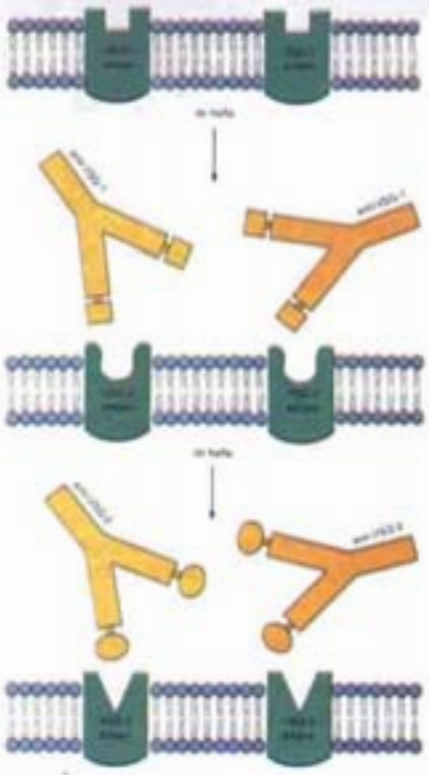
Antijen dönüşümünü en iyi yapan bir organizma, Afrika uyku hastalığına neden olan Trypanosome (çeçe sineği ile bulaşan bir protozoon) dır. Trypanosome kan dolaşımına girince değişken yüzey glikoprotein veya VSG kodlayan geni aktive eder. İlk sentezlenen VSG, VSG-1 adını alır ve hücre yüzeyine çıkar. Böylece, konak immün cevap geliştirir. Sonraki iki hafta içerisinde konakçı B hücreleri çoğalırken ve VSG-1'e karşı antikor üretirken Trypanosome VSG üretmeyi durdurur. Antijenik olarak farklı ikinci bir VSG genini aktive eder. Bu gen VSG-2 olarak adlandırılır. Trypanosoma'nın taşıdığı VSG geninin sayısı 1000'den fazladır. Parazit karakterini iki haftada bir değiştirdikçe, antijenlerin yok edilmesi için uzun zaman geçer. Major yüzeysel protein, genin çoğalması ve mesajcı RNA'ya dönüşümü veya protein sentezi sırasında değişir. Eğer hatalar çoğalma sırasında ortaya çıkarsa, her bir bakteri hayatı boyunca aynı proteini taşır; ancak sonraki kuşaklar aynı proteini taşımaz. Böylece bakteri, immün sistem için hareketli bir hedef haline gelir (Şekil 11).

TAKLİT ETME

Taklit etme, kamuflaja çok yakın ama farklı bir stratejidir. Kamufle olan patojen, çevresinde kaybolmaya çalışarak görünmez olur. Taklit etmeye sahip

olan organizma, genel ortamı temsil etmeye değil de, spesifik bazı şeyleri temsil etmeye yönelir. Görünmez olmaya değil, olmadığı bir şey gibi görünmeye çalışır. Konakçı-patojen ilişkisinde, "taklit etme"nin en sık görülen şekli, patojenin konakçı hücreye faydalı bir molekül gibi görünerek girebilmesidir.

Neden bir konakçı hücre patojenik bir virüsü endozomu içine almak zorundadır? Virüs herhangi bir şekilde endozom içine almaya yönelmiş yüzeysel proteinlere bağlanır. Yüzey proteinleri, hormonlar gibi yararlı moleküllere bağlanabilen reseptörlerdir ve molekülleri hücre içine çekerler. Virüsler bir şekilde bu hücrenin hedef moleküllerini taklit ederler. Kuduz virüsü asetilkolin reseptörüne bağlanır. Vaccinia virüsü, epidermal büyüme faktör reseptörüne bağlanır. Bakteriyel hücre içi parazitler endozoma girmek için hücre yüzey moleküllerini yaparlar. Rhinovirus parçacıkları ile hücre içi yapışma molekülleri karıştırılırsa, virüsün epitel hücreleri enfekte etme yeteneği azalır. Böylece hücre yüzeyindeki ICAM molekülüne ulaşamazlar. Bu deneyin başarısı, nezlenin tedavisinde ICAM'ın buruna sıkılarak kullanılabileceği kurgusuna neden olmuştur.



Şekil 11: Antijenler, immün sistemin dikkatini başka yöne çekerek tuzak hazırlarlar. Afrika uyku hastalığına neden olan Trypanosoma, değişken yüzey glikoproteinini (VSG) aktive eder. İki hafta içerisinde konakçı immün sistemin VSG'ye karşı ürettiği yeni antikorların oluşmasıyla, trypanosoma değişik VSG proteini üreterek kronik enfeksiyonu oluşturur.

ALDATMANIN ÖNEMİ

Patojenin aldatma stratejisi başarılı olduğunda, hücre kolayca patojen için uyum sağlayabilir; ancak konak içinde uyum sağlayamaz. Kısaca, aldatmak, aldanmış olmaktan daha iyidir. Bütün bu olaylarda bir kazanan ve bir de kaybeden vardır. Buna klâsik bir örnek: Coelenterate'den Hydra'nın bağırsak hücrelerinin endozomlarında yerleşmiş yeşil alg "Chlorella"dır. Chlorella hücreleri, ölü Hydra hücrelerinin bir bölümünden oluşur. Ölmüş Chlorella hücreleri sindirilmediğinde, genellikle atık olurlar. Endozomlar asidiktirler ve Chlorella üzerinde sindirilmemiş lizozomlarla birleşirler. Fakat Chlorella hücreleri ile sindirilmediğinde Hydra, dışardan oldukça farklı görülür. Endozomlar nötr pH'da kalırlar ve böylece Chlorella bu ortamda yaşayabilir. Bu sonuç Chlamydia veya Shigella'nın hücre içi parazitliği ile benzerdir. Ancak bir fark vardır ki, parazitler konaklarında hastalığa yol açar. Chlorella bazen Hydra için çok çekicidir. Chlorella hem fotosentez yapar hem de organizmaya zengin besin kaynağı sağlar. Hydra, Chlorella'ya yararlı moleküller verir ve bu simbiyoz yaşamda her iki birey de birlikte olmaktan yarar görür. Dünyanın yakın geçmişinde, bu olaylar bir dizi halinde görülmüştür. Endosimbiyotik bakteriler mitokondriye, kloroplastlar ise modern ökaryotik hücrelere çevrilmişlerdir.

Bu örnekler, aldatılmış olmanın uzlaşmış olmaya sebep olmadığını göstermektedir. Genel olarak, hücre içi bir bakteri olan Lysteria'nın doğal öyküsü, yaşam ve yaşamaya izin verir. Lysteria, bilinmeyen insan hastalıklarına neden olur. Bakterinin zekice aldatma stratejileri, onu immün sistemden gizlemektedir. Yaşam ve yaşamaya izin verme davranışı, Lysteria'nın insana uyumunu göz önünde tutar. Aynı zamanda belirli zararlara neden olan konakçıyı aldatma, mikroorganizma için en uygun strateji olabilir. Bundan sonra konakçı ve patojenler arasındaki savaş, patojen için total zafer ve aynı zamanda total felakettir. Bu olay her iki bireyin de ölümüne neden olabilir.

American Scientist Temmuz-Ağustos 1991'den
çev.: Hande CANPINAR, Güllü TOPAL

Dünyada değişiklik yapmakta başarılı olanlar, değişikliğe kendilerinden başlayanlardır.

G.B. Shaw

94 Kış Olimpiyatları İçin

KAYA STADYUM



94 Kış Olimpiyatları için inşa edilen stadyumun en ilginç yanı, dışarıdan görülememesi. Norveç'teki bu buz hokeyi salonu, en yeni tünel açma teknikleri kullanılarak, dağın içine yapılıyor. Bu stadyum bir yandan çevrenin doğal görünümünü korurken, herhangi bir tehlike anında sığınak olarak da kullanılabilir.

Bir Norveç halk hikâyesi, büyülediği kişileri dağın içindeki evine götüren karabüyücü kral Troll'dan bahseder. Bugünün insanlarını Norveç'in kaya içine inşa edilen yeni sarayına sokmak için büyüye ihtiyaç olmayacak. Ancak 1994 Kış Olimpiyatları boyunca Lillehammer şehri civarındaki Gjovik'te buz hokeyi yarışmalarını takip eden taraftarlar, kendilerini kasabanın merkezinde bulunan bir tepenin içerisine oyularak yapılan muazzam olimpik stadyumun koltuklarına otururken bulunca, bunun bir büyücü işi olduğunu düşünürlerse şaşmamalı.

Bu arenanın etkileyiciliği, muhteşemliği, büyüklüğü ve çekiciliğine rağmen, inşası ile karabüyünün tabiî ki, bir ilgisi yok. Bu olay, ultra-modern tünelcilik teknolojisinin en son zaferini temsil ediyor. Dağlık bir ülke olan Norveç'te, çeşitli gayelerle solid kayaları delerek geçmek, bir milli uğraş haline gelmiştir. Hatta Norveç Tünel Açma Metodu adı verilen nosyon ile Yeni Avusturya Tünel Metodu üstünlük için birbirleriyle kıyasıya mücadele etmektedirler. Zaten bu projeye de bundan dolayı çok önem verilmektedir. Gittikçe artan sayıdaki tüneller, kuru topraktan olduğu kadar fiyordların da altından geçerek şehirler arasında, hatta şehir içerisinde bile karayollarına geçiş temin etmektedir. Hidroelektrik enerjisi üretim projelerinde gölleri birbirine bağlayan çok sayıda tünel olduğu gibi, kaya içerisine yerleştirilmiş santral binaları da mevcuttur.

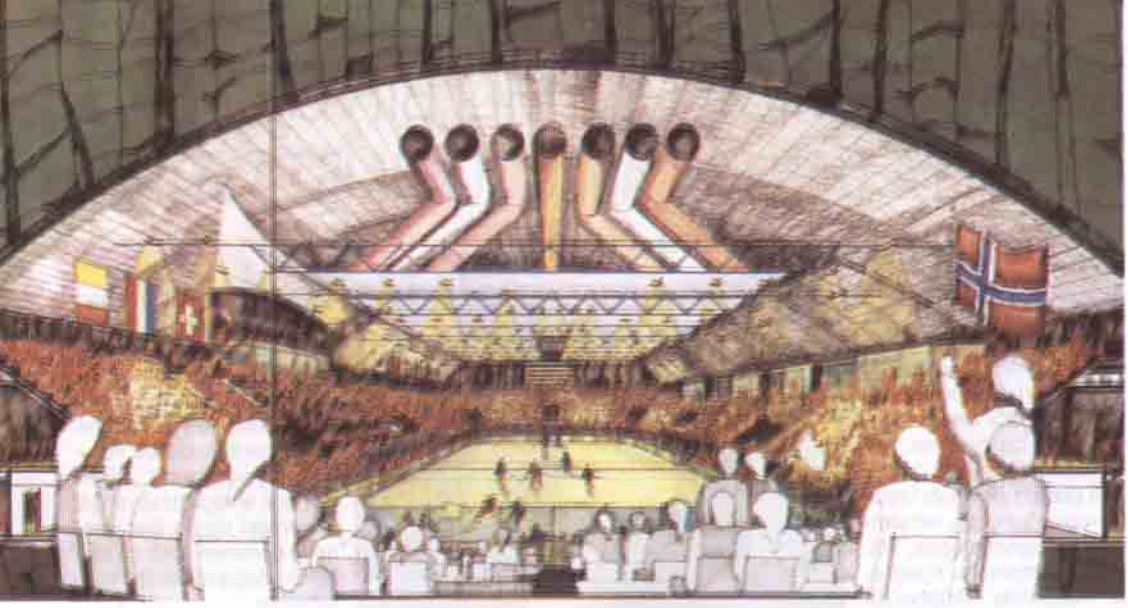
Tünel açma bilgisi ve teknolojisi çeşitli yerlere kaya sığınakları inşası gibi, sivil savunma amaçlı tesislerin yapımında da kullanılmaktadır. Halen bazı memleketlerde bir tepenin içine gözlerden "gizli" evler, depolar, salonlar, garajlar, tesisler yapmak, özellikle arsanın çok değerli olduğu şehirlerde gittikçe artan bir şekilde kabul görmektedir. Diğer taraftan özellikle sıcak bölgelerde bu yerler, sıcaklığı düşük ve uzun bir süre sağladıkları için gıda depolanması amacıyla da kullanılmaktadırlar.

"Bu olimpik stadyumu bir tepe içerisine kaymamızın en önemli avantajı, bu tesisin, diğer binalarla içiçe girmeksizin, şehrin tam ortasında yapılabilmesi olmuştur" diyor, Gjovik şehri yöneticisi Kari Blegen.

Aynı zamanda işletme masraflarının da çok daha az olacağı beklenmekte. Binanın dışına bakım gerekmeyeceği gibi, enerji tüketimi de muhtemelen az olacaktır.

Blegen, bu tesisin kış oyunları bittikten sonra birçok faaliyet için, en azından bütün yıl boyunca sürecek buz oyunları için kullanılacağını umuyor. Konserler, toplantılar ve buna benzer etkinlikler için elverişli mekân olacağa benziyor.

150 milyar TL'ye mal olacağı beklenen stadyum, 61 m genişliğinde, 91 m uzunluğunda ve 25 m yüksekliğinde olacak. Bu boyutlar onu dünyanın en geniş sunî kaya açıklığı haline getiriyor. Bu alandaki bir önceki genişliğin 38 m olduğu dikkate alınırsa, önemli bir adım olduğu görülmektedir. 5400 civarında seyirci oturma kapasitesi olan bu kaya stadyumu, içerisinde 8 m genişliğinde pasajlar ve çeşitli faaliyet yerlerini birbirine bağlayacak. Halka açık



yerleri, özel olarak gezinti düzenlenmiş "kaya bahçeleri" bulunacak. Rengarenk granit yüzeyler, çeşitli yükseklikte tavanlar, parıldayan kristaller, akan sular, etkili ve mistik bir bahçe meydana getirecek.

Bu tesisin inşası için özel kaya patlatma teknikleri geliştirildi. Zira mağaranın üstünden sadece 18 m yükseklikte evler, binalar bulunmakta. Nisan 1991 yılında yapımına başlanan bu muazzam tesis için 140 000 m^3 kaya patlatılarak dışarı çıkartılacak, 6 m uzunluğundaki civatalarla tutturulan çelik kafesler üzerine şatkrit adı verilen beton püskürtülerek, mağaranın içerisi daha güvenilir hale getirilecek. Havalandırma için toplam 120 m uzunluğunda dört dikey baca delinecek. Projenin tamamı 1993 Nisan ayında bitmiş olacak.

Bu projede yaklaşık 30 milyar lira, araştırma için ayrılmış durumda. Halka açık bu muazzam yapının güvenliğini, rahat ve huzur içinde kullanımını temin etmek için hiçbir masraftan kaçınılmıyor. Zira kaya mekaniğinden yangın güvenliğine, kaçma kurtulma stratejilerinden radon gazının etkilerinin giderilmesine kadar olan konular irdelenmeye açılmış. Bir de teknik olmayan psikoloji ile ilgili araştırmalar yaptırılıyor. Kalabalığın psikolojisi, penceresiz, gün ışığı



görmeyen ortamlarda bireyin davranışı, ışık ve renk seçimi, klima havalandırma, mimari tasarım, risk altında bulunma duygusu gibi konular araştırma projelerini teşkil ediyor.

World Tunnelling, June 1992'den çev.:
Nurettin ÖNCÜL

ZEKÂSAYAR

(Geçen sayıda yayınlanan soruların cevapları.)

MAKASLAR: Yukarıdan aşağı verilen 4 sayı, tüm makasların toplamıdır. Aynı şekilde soldan sağa verilen 4 sayı da tüm makasların toplamı olacaktır.

296 + 284 + 265 + 289 = ? + 290 + 271 + 290 ? = 283

HANGİ KÜPLER: A, D ve E.

SUÇLULAR: B suçludur. B'nin suçsuz olduğunu varsayalım. i) Eğer A suçluysa (2) ye göre C suçludur. Yani A ve C beraberce suçludur. Bu durum ise (4) ile çelişkilidir. ii) Eğer A suçsuz ise, C'nin suçlu olması gerekir. Çünkü (1) e göre en az biri suçludur. Bu durumda C tek başına suçludur. Bu ise (3) ile çelişkilidir. O halde B'nin suçsuz olduğu varsayımı yanlıştır. B suçludur.

KOLYE: Gümüş kutuda. Altın ve bakır kutudaki önermeler, birbirlerinin tamamen zıttı olduğuna göre bunlardan biri yanlış, diğeri ise doğrudur. En fazla bir doğru önerme olabileceği için gümüş kutudaki önerme yanlıştır. O halde kolye gümüş kutudadır.

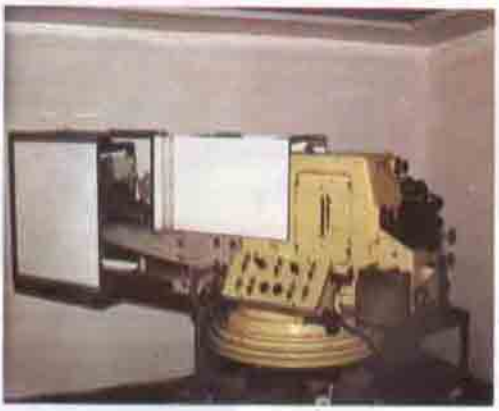
SORU İŞARETİ: Şekil, 5 adet ana dörtgenden oluşmaktadır (Küçük dörtgenler bunların kesişmesinden doğmaktadır). Sayılar, bulundukları alanın kaç adet dörtgen tarafından kapsandığını göstermektedir. Soru işaretli alan, dört adet dörtgen tarafından kapsanmaktadır.

SAYI TURU: 369. (19 + 25 + 46 + 56 + 65 + 9 + 65 + 19 + 65) = 369.

ASTRONOMİDE ÖNEMLİ BİR GELİŞME
MALATYA DANJON ASTROLABI İSTASYONU

Orhan GÖLBAŞ*

İnönü Üniversitesi Gök Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi ile Paris Gözlemevi arasında iki yıldan beri sürdürülen bilimsel işbirliği çerçevesinde, gök cisimlerinin konumlarını ölçen çok amaçlı bir Danjon Astrolabı İstasyonunun kuruluşu tamamlandı. İstasyonun açılışı, VIII. Ulusal Astronomi Kongresi nedeniyle Malatya'da bulunan 50 kadar gökbilimcinin de katıldığı bir törenle, 11 Eylül 1992 tarihinde İnönü Üniversitesi Rektörü Prof.Dr. Mehmet Yücesoy ve Paris Gözlemevi Astrolaplar Grubu Şefi Prof.Dr. Fernand Chollet tarafından yapıldı. Üniversitenin kampüs alanı içinde, deniz seviyesinden yüksekliği 905 m kadar olan küçük bir tepede kurulu istasyonda 15 Eylül tarihinden beri de, her açık gün ve gecede Güneş ve yıldız gözlemleri yapılmaktadır.



Malatya Danjon Astrolabı.

Danjon astrolabı, prizmalı astrolabın Sorbon Üniversitesi profesörü ve Paris Gözlemevi eski müdürlerinden André Danjon tarafından geliştirilmesiyle elde edilmiştir. İlk kez 1956 yılında Paris Gözlemevi'nde hizmete konarak, düzenli yıldız gözlemleri başlatılmıştır. Daha sonra yine aynı gözlemevinde 1963 yılında gezegen gözlemleri başlatılmıştır.

Âlete özel bir filtre takılarak Güneş gözlemlerinin yapılması da ilk kez 1974'te Centre d'Etude et de Recherches Geodynamiques et Astronomiques (CERGA)'da bulunan astrolapla gerçekleştirilmiştir. 1974 yılından beri de kuvvetli radyo kaynağı olan yıldızların gözlemleri programa alınmıştır.

60'lı yıllardan itibaren, beş kıtaya yayılan Danjon Astrolabı istasyonlarından 36 tanesinde sürekli gözlemler yapılmaktadır. Bunlardan, Malatya'daki dahil altı tanesi çok amaçlı olarak hizmet vermektedir. Yani bunlarla hem geceleri (yıldız, gezegen, küçük gezegen) hem de gündüzleri (Güneş) gözlem yapılabilmektedir.

MALATYA DANJON ASTROLABI İSTASYONU

Gök Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi bünyesinde çalışan istasyon, bu alanda en gelişmiş olanıdır. 1956-1989 yılları arasında, Paris Gözlemevi'nde sürekli gözlem yapılan Danjon Astrolabı istasyonunun, tümüyle sökülerek İnönü Üniversitesi'ne taşınması sonucunda kuruluş gerçekleşmiştir. Diğer beş çok amaçlı istasyonun üretilmesi de bu âlet üzerinde denenen optik ve mekanik değişikliklerle sağlanmıştır.

İstasyon için gerekli duyarlı zaman ise Global Positioning System (GPS) senkronize saat ile sağlanmaktadır. ABD Savunma Bakanlığı tarafından geliştirilen bu sistemde, Yer yörüngesine yerleştirilmiş 18 uydu yardımıyla, U.S. Naval Observatory (USNO)'nun atom saati, basit bir antenle, televizyon yayınlarında olduğu gibi GPS alıcılarına verilmektedir. Antenin bulunduğu yerde, 18 uydudan herhangi dört tanesi ufkun 20° üstünde olduğunda, GPS otomatik olarak çalışmaya başlamakta ve daha sonra da uydularla bilgi alışverişini sürdürmektedir. GPS bir kere çalışmaya başladıktan sonra, uydulardan herhangi birini görmese bile $\pm$100 ns duyarlılıkta zamanı korumaktadır. Ülkemizde doğru bir zamanı koruyan ve bunun gidişini karşılaştıran bir zaman servisi bulunmadığından, bu sistemi Türkiye'nin en duyarlı saati sayabiliriz.

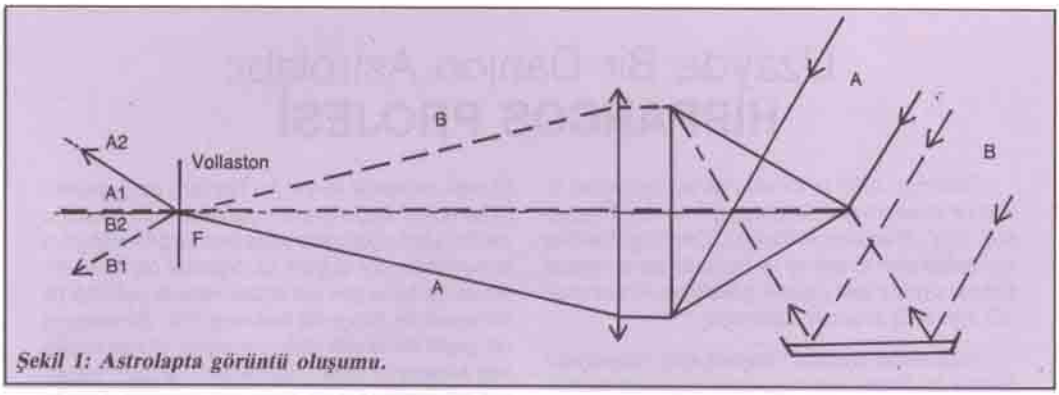
GPS aynı zamanda bir tuşa basıldığında, antenin bulunduğu yerin o anki konumunu (enlem, boylam ve yükseklik) vermektedir. Konumdaki hata, uyduları görmediğinde $\pm$ 25 m; en az dört uyduyu gördüğünde $\pm$ 5 m olmaktadır.

ÂLETİN PRENSİBİ

Âletin objektif çapı 10 cm odak uzaklığı ise 1 m'dir. Düşey ekseni etrafında 360° dönebilecek şekilde yapılmıştır.

Âlet esas olarak, gök cisimlerinin belli bir zenit uzaklığından geçtikleri anda gözlenmesi prensibine dayanır (zenit uzaklığı: gözlem yerindeki tam tepe (başucu-zenit) noktasından ölçülen açı). Bu zenit uzaklığını, objektifin önüne konan prizmanın taban açısı tayin eder. Birden fazla prizma kullanılarak, bir gök cismi farklı zenit uzaklıklarında gözlenebilir. Bu durum özellikle Güneş gözlemlerinde önemli olmaktadır. CERGA'da beş farklı prizma kullanılarak Güneş'in yarıçapı günde 10 kez tayin edilebilmektedir.

* Doç.Dr., İnönü Üniversitesi Fizik Bölümü, Malatya.



Şekil 1: Astrolapta görüntü oluşumu.

Bir istasyonda kurulan Danjon Astrolabı ile $\theta \pm 30°$ dikaçıklıklı gök cisimlerinin gözlemi yapılabilmektedir. Burada θ istasyonun enlemidir. Malatya'daki istasyonun enlemi 38° 19' olduğundan, burada yaklaşık olarak deklinasyonu 10° ile 70° arasında değişen gök cisimlerinin gözlemi yapılabilmektedir. Çeşitli enlemlerde astrolap istasyonlarının kuruluşu sırasında bu durum dikkate alınmaktadır.



Türkiye'nin en hassas ve korunumlu saati Malatya'da. GPS ekranında "A000:00:02:12 UNLOCK" yazılı olduğu görülüyor. Buradan, saatin çalıştırılmasından sonra 2 dakika 12 saniye geçtiğini, "unlock" yazısında da 18 uydudan en az dördünü, ufkun 20° üstünde yakalayamadığını anlıyoruz. Biraz sonra bu durum gerçekleşecek ve ekranda U.S. Naval Observatory'nin son derece duyarlı zamanı görünecektir. Baştaki ilk üç değer yılın kaçıncı gününde olduğumuzu, diğerleri de sırasıyla saat, dakika ve saniyeyi göstermektedir.

GÖZLEMLERİN YAPILIŞI

Hazırlanan gözlem programında gözlenecek gök cisimlerinin, prizmanın taban açısı ile tayin edilen yükseklikten geçiş anları ve o sıradaki azimutları (azimut: ufka paralel olarak ölçülen açısal koordinat) bellidir. Gözlemci, âleti bu azimuta ayarlayarak beklemeye başlar. Gök cismi bu yüksekliğe gelmeden çok az önce, (Şekil 1) de görüldüğü gibi, biri doğrudan üstten (A), diğeri cıva çanağından yansıyarak alttan (B) prizmaya dik olarak giren ışık ışınlarıyla oluşan, gök cisminin iki görüntüsü görüş alanında görülür. Bu iki görüntünün birbirlerine kavuştuğu an, gök cisminin kullanılan prizmanın taban açısına eşit yükseklikte bulunduğu andır. Ancak pratikte bu iki görüntü üst üste çakıştırılmaz; mikrometreye bağlı bir vida ile çakışmadan 1 saniye kadar önce yan yana getirilirler. Görüntülerin çakıştığı odak noktasına konan bir Wollaston prizma ile ışık demetleri, A_1, A_2 ve B_1, B_2 gibi demetlere ayrılır. Ancak A_2 ve B_1 demetleri uygun perdeler konarak engellenir. Böylelikle, Wollaston prizmasının çok az bir hareketiyle, prizmaya gelen ışınların açısı çok az değişse de, görüntüler hep paralel kalacaktır. Gözlemcinin yapması gereken iş, görüş alanında çakışmadan hemen önce yan yana getirdiği iki görüntüyü sürekli olarak paralel tutmaktan ibarettir. Bunun için motora bağlı bir diferansiyel kullanılmaktadır. Diğer optik hatalar otomatik olarak düzeltilmiştir.

Güneş gözlemleri bundan biraz farklıdır. Tabiatıyla, âlette bazı ek parçalar da kullanılır. (Şekil 2) de Malatya'daki Güneş astrolabının şeması görülmektedir. Burada prizmanın önüne bir filtre konarak, Güneş'in görüş alanındaki parlaklığı Ay'ın parlaklığı mertebesine indirilmiştir. Güneş'in tüm kursu yerine, bir keresinde üst ve diğerinde de alt kenarının belli bir yüksekliğe geldiği an tayin edilir. Böylelikle, tek bir prizma ile meridyenden önce ve sonra olmak üzere, Güneş'in kenarının aynı bir yükseklikten dört kez geçişi gözlenebilir. Buradan, alt ve üst geçiş farkı Güneş'in yarıçapını verecektir. Malatya'daki istasyonda 30° ve 60° lik iki prizma bulunduğundan, şu anda günde dört kez Güneş yarıçapındaki değişimi izlemek mümkün olmaktadır.

Uzayda Bir Danjon Astrolabı:
HİPPARCOS PROJESİ

Temmuz 1989 tarihinde Fransız Guyanası'ndan bir Ariane roketiyle uzaya gönderilen Hipparcos, High Precision PARalax COllecting Satellite kelimelerinden türetilmiş ve bununla astrometrinin babası sayılan eski yunanlı gökbilimci Hipparchus (İÖ 190-120) anılmak istenmiştir.

Hipparcos uydusu, başlangıçta karşılaşılan önemli aksiliklere karşın görevini başarıyla sürdürmüş ve 100 000 yıldızın konumu, öz hareketi ve paralaksının ± 2 ms duyarlıkla tayini gerçekleşmiştir. Bu değerler yerden yapılan gözlemlerle en fazla ± 0s0.4 kadar olabilmektedir. İkinci aşamada da 200 000 yıldızın konumu daha az duyarlı olarak elde edilebilecektir. Uyduyla doğrudan uzaklık ölçümlerine ilişkin gözlenebilir uzay hacmi de, yer yüzünde yapılan gözlemlere göre 100 kattan fazla artmıştır.



Bu ölçümlerin astrometri yanında astrofizikte de çok büyük önemi vardır. Yıldızların daha güvenilir uzaklıklarının bilinmesiyle, bunlara ilişkin mutlak kadir ya da parlaklıkları ve yüzey sıcaklıkları bulmak mümkün olacaktır. Böylelikle, yıldızları Hertzsprung-Russel diyagramına yerleştirmede karşılaşılan problemlerin bir kısmı çözülebilecek ve yıldızların evrimine ilişkin araştırmalara katkıda bulunulabilecektir.

Bu arada Hipparcos verilerine dayanan çok duyarlı bir başvuru çerçevesi de elde edilecektir. Duyarlı olmasına karşın bu başvuru çerçevesinin diğerleriyle bağlantısının yapılması zorunluluğu vardır. Uydu, yalnızca yıldızların birbirlerine göre konumlarını çok duyarlı bir biçimde ölçmektedir. Bir yerde bunu çok net ancak nerede çekildiği bilinmeyen bir fotografa benzetebiliriz. Bu nedenle de, çeşitli tekniklerle yıldız, gezegen, Güneş ve Güneş sisteminin diğer cisimlerinin Yer'den yapılacak gözlemleri büyük önem taşımaktadır. Danjon Astrolabı, sadece uygun prizma, filtre gibi ek parçaları kullanarak, 5-10 dakika gibi kısa bir sürede Güneş gözlemi yapabilecek düzeneğe geçebilmektedir. Böylelikle, bu gökcisimlerinin tümünü aynı günde duyarlı ve kararlı bir biçimde gözleyebilen tek âlet olma özelliğine sahiptir.

Aslında zaten Hipparcos uydusunun çalışma sistemi, Danjon Astrolabının tamamıyla aynısıdır. Bu nedenle uydunun uzayda çalışan otomatik bir Danjon Astrolabı olduğunu söyleyebiliriz. Paris Gözlemeviyle yapılan anlaşma gereğince, Hipparcos uydusunun verilerinin tümü İnönü Üniversitesi Gökbilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne gönderilecektir. Buradan, hem gözlediğimiz yıldızlara ilişkin katalog hataları giderilebilecek hem de Hipparcos uydusunun verileriyle kurulacak olan başvuru çerçevesinin, mevcut başvuru çerçevelerine uyarlanmasında diğer istasyonlarla birlikte katkıda bulunulabilecektir. □

GÖZLEMLERİN DUYARLIĞI

Gözlemlerin indirgenmesi "eşit yükseklikler yöntemine" dayanır. Ancak burada bunları ayrıntılı olarak vermek okuyucuyu sıkabilir. Bu nedenle sadece gözlemlerin duyarlığından bahsetmek daha uygun olacaktır.

Malatya'da bulunan Danjon Astrolabıyla zaman (Universal Time - UT) 1 ms duyarlıkla belirlenebilmektedir.

Yıldızların konumlarındaki hata, sağaçıklıkta ± 0s006; dikaçıklıkta 0".1 olmaktadır (gök cisimleri için yukarıda sözü edilen zenit uzaklığı ve azimat, gözlem yerine bağlı koordinatlardır. Gözlem yerinden bağımsız, mutlak koordinatlar, dünya ekvator düzleminin gökküredeki uzantısı olan gök ekvatoruna göre tanımlanır; gök ekvatoruna dik açısal uzaklık "dikaçıklık", yeni gökküredeki enlem, "sağaçıklık" ise gökküredeki boylam koordinatıdır).

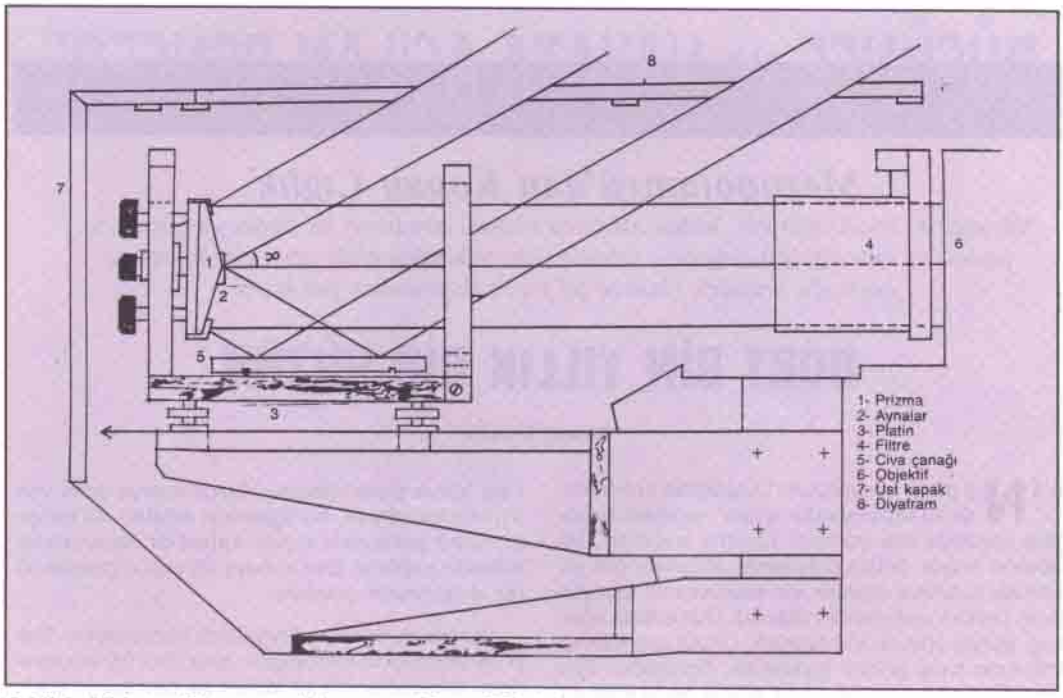
Gezegen gözlemlerindeki hata ise, sağaçıklıkta ± 0s007; dikaçıklıkta ± 0".05 olmaktadır.

Güneş yarıçapındaki değişim ise ± 0".027 hata ile tayin edilebilmektedir.

Bu değerler, yıldızlar için tek bir grubun gözlemi, gezegen ve Güneş içinse, tek bir geçiş sonucunda elde edilmektedir. Tüm gözlemler dikkate alındığında, duyarlık daha da artmaktadır.

BİLİMSEL ARAŞTIRMALARA KATKISI

Çok amaçlı Danjon Astrolabı istasyonlarının şu sıralardaki asıl amaçları arasında Güneş'in konumu



Şekil 2: Malatya Güneş astrolabı şeması (Z = 60° için).

ve yarıçapındaki değişim, yıldız kataloğu hazırlanması, başvuru çerçevesi, anlık enlem ve boylam tayini sayılabilir. Bunların yanında ikincil olarak katkıda bulunduğu alanlar da vardır. Bunları kısaca şöyle özetleyebiliriz:

1. Güneş Yarıçapındaki Değişim. Danjon Astrolabıyla Güneş gözlemlerinin değerlendirilmesi sonucunda, Güneş'in konumu yanında yarıçapındaki değişim de tayin edilmektedir. Buradan da, yarıçapdaki değişimle Güneş'teki fiziksel olaylar arasında ilişki araştırılmaktadır.

2. Katalog Düzenlenmesi. Danjon Astrolabı yıldız katalog düzenlenmesi konusunda en önemli âletlerden biridir. Âletle Temel Katalog (FK5) yıldızlarının % 95'ini, FK5 Supplement kataloğundaki yıldızların ise % 55'ini gözlemek mümkündür.

3. Başvuru Çerçevesi. Bilindiği gibi, 1989 Ağustosunda fırlatılan Çok Duyarlı Paralaks Biriktirme Uydusu (Hipparcos) astrometrik uydusu ile 100 000'den fazla yıldızın konumu 1 ms ile tayin edilmiştir. Böylelikle çok duyarlı bir başvuru çerçevesi de elde edilmiştir. Bunun dışında da, çeşitli tekniklere dayalı birçok başvuru çerçevesi tanımlanmaktadır. Yer-Ay kütle merkezinin Güneş etrafındaki hareketini temel alan Dinamik Sistem, Çok Uzun Tabanlı Enterferometre (VLBI), ekstragalaktik gibi... Ancak bu farklı sistemleri birbirine bağlayabilmek için tek yol Güneş Sistemi cisimlerinin ve Hipparcos yıldızlarının yerden gözlenmesidir. Şu anda bu gök cisimlerinin hepsini duyarlı biçimde gözleyebilen tek âlet de Danjon Astrolabı'dır

4. Yer'in Dönmesi ve Kutup Hareketi. Danjon Astrolabıyla 1 ms duyarlıkla Üniversel Zaman (UT) tayini yapılmakta, istasyonun anlık enlem ve boylamı elde edilmektedir. Buradan da, Uluslararası Kutup Hareketi Servisi (IPMS) kanalıyla kutbun hareketine; Uluslararası Saat Servisi (BIH) kanalıyla da günün uzaması, zaman tayini ve korunumu konularına doğrudan katkıda bulunulmaktadır.

Görüldüğü gibi, Danjon Astrolabı, özellikle astrometride, ikincil olarak da astrofizik ve jeodezide birçok bilimsel alana doğrudan katkıda bulunan, hem teknik hem de ilgi alanında gerekli değişimleri yaparak güncelliğini koruyan önemli bir âlettir. Son yıllarda Danjon Astrolabıyla CCD kamerası kullanılarak Güneş gözlemlerinin yapılması bunun son örneğidir.

Malatya'daki Danjon Astrolabı İstasyonu'nda 15 Eylül 1992 tarihinden beri, gözlem yapılması mümkün olan her gün ve gecede gözlem yapılmıştır. Malatya, gözleme uygun gün sayısı bakımından da çok uygun görünmektedir. Açık günlerin bu kararlılıkla değerlendirilmesine devam edilmesi durumunda, Malatya'daki istasyon diğerlerinden çok üstün bir konuma gelecektir. Böylelikle İznik'te doğan Hipparkhos ile İÖ 150 yıllarında başlayan; Semerkand'da kurduğu gözlemevinde 1430 yıllarında Uluğ Bey ile sürdürülen; son yıllarda Hipparcos Uydusuyla doruğa çıkan astrometrik çalışmalara ülkemizden önemli bir katkı bekleyebileceğiz. □

Mezopotamya'dan Kopan Çığlık

Yöneticinin bilgili, kültürlü, kültür alanında hünerli olmasının bir değer yaratması, o toplumun kalıcılığı için doğayla, hayatla olan mücadelesinde attığı çığlığı, ortaya koyduğu ürünleri, binlerce yıl sonra duymamıza yol açıyor.

DÖRT BİN YILLIK BİR HÜZÜN

Ahmet İNAM

"Ne güzel uyuyordum: Düşlerimin derinlerinde su kanallarından atlıyor, yemyeşil bir vadide doyasıya koşuyordum. Önüme tavşanlar, kelebekler fırlıyor, onlara dokunarak, masmavi gök yüzündeki bulutlara erişmek için koşuyordum. Uçuyordum. Derken uyanıverdim apansız. Gün çoktan ağarmış, güneş epeyce yükselmişti. Okula geç kalmıştım. Apar topar giydim giysilerimi. Annemden öğle yemeği için iki yuvarlak çörek alarak okula koştum. Beni kapıda 'yoklama görevlisi' karşıladı. Niçin geç kaldığımı sordu. Telâşla girdim sınıfa. Korkuyla çarpan kalbimle öğretmenin önüne gidip saygı ile diz çöktüm. Bir gün önceden hazırladığım tablet üzerinde okul ağabeyinin (öğretmen yardımcısı) bana verdiği kopya görevini tamamlamaya çalıştım. Okul ağabeyi kopyamı beğenmedi. 'Ayağa kalk ve kapıya git!' diye bağırdı bana. Okul babasına (Başöğretmen) şikâyet etti beni. Bu arada, kamış ile altmış sopa yediğimi söylemeliyim. Bu durumu gururuma bir türlü yediremedim. Akşam eve gelince durumu babama açtım. Babam bana çok kızdı; pek de üzüldü. Öğretmeni evimize çağırdı. Onu, evin en iyi köşesine oturttu. Ona bütün dikkatimi ve hünerimi kullanarak hizmet ettim. Hizmetçilerle birlikte şarap ve yemekler sunduk. Babam, öğretmeni överek yumuşattı. Ona yeni giysiler giydirdi. Hediyeler sundu, parmağına yüzük taktı. Öğretmenime babamın yanında bütün hünerimi gösterdim. Okulda öğrendiklerimi ortaya koydum. Öğretmenim bu durum karşısında duygulandı; şöyle bir konuşma yaptı: 'Ey delikanlı, benim sözlerimi tuttuğun, onlara karşı gelmediğin için yazı sanatının en yüksek noktasına erişesin, senin buluşların tam olsun, erkek kardeşlerinin arasında önder olasın, arkadaşlarının başı olasın, öğrenciliğinin en üst düzeyine yükselesin, sen okul uğraşlarını tam olarak yapabildin ve öğrenmiş bir adam oldun'."

Bu sözler, zamanımızın herhangi bir toplumundan ya da özellikle kendi toplumumuzdan bir öğrencinin günlüğünden alındı desem inanır mısınız? Oysa bu sözlerin tarihi M.Ö. 2000 yıllarına, bundan dört bin yıl öncesine gidiyor. Fırat ve Dicle nehirlerinin suladığı, Sümerlilerin Sümer Ülkesi dediği, bizimse Eski Yunancadan geçme Mezopotamya adını verdiğimiz bir yörede, bir öğrenciyi anlatan, kil tabletten alındı yukarıdaki sözler. Tablet bir öğretmen tarafından yazılmış. Ben konuyu öğrenci ağzından biraz değiştirerek anlattım.

Keşke bu öğrenci duygularını yazabilseydi. Belki de yazmayı düşünmüştür; ama okul öğretmenlerinin, arkadaşlarının ve toplumsal çevresinin böyle bir tabletin yazılmasına izin vereceklerini sanmıyorum. Başa gelenleri, duyguları yazacak bir eğitim ve kültür ortamının olmadığını görüyoruz, o dönemde (Şimdiki durumun çok farklı olmasını dilerdim). Bu küçük tablet parçasından öğreneceğimiz epey şey var. Dört bin yıl önce, şimdi askerî, politik savaşların, çatışmaların yaşandığı bu topraklarda oluşan bu büyük uygarlığı, kültürü, evreni anlama, yorumlama çabasını gözden geçirmeye, bu tablette anlatılanlardan kalkarak geçebiliriz. Belki, dört bin yıl öncesi, öğretmenlerine, babasına, ailesine, arkadaşlarına, toplumuna karşı var olma savaşı veren delikanlının düşlerini, sınıftan atılırken, dayak yerken duyduğu acının hüznünü duyamayız; ama çığlık dört bin yıl öncesinden de gelse insanın çığlığıdır. Yabancımız değildir.

YAZININ GÜCÜ

Sümerler, M.Ö. 5000'lere dek giden tarihleri boyunca arkalarında çok zengin bir mitoloji, şiir ağırlıklı edebiyat yazıları, alanında sonraki gelişmelere tohum oluşturacak matematiksel bir düşünme biçimi, astronomi ve tıp bilgisi bıraktılar. Bu yöreye, kuzey doğudan, dağlık bölgelerden geldikleri sanılıyor. Tarıma son derece elverişli bu bereketli topraklarda (Şekil 1'e bakınız), **Ziggurat** denilen tapınaklar çevresinde kentler oluşturdular. Eğer kültürlerini ve yaşayışlarını kil tabletlere geçirmeselerdi, insanlığın bunca zengin serüveninden haberli olmayacaktık. İlk yazılı tabletler bir çeşit resim yazısıyla yazılmıştı. Bu yazı zamanla gelişti ve çivi yazısına dönüştü (Şekil 2'de bazı örneklerle bu değişimi izleme olanağımız var). M.Ö. dördüncü binin sonlarında, yönetimsel, hukuksal, ekonomik, dinsel, ticarî ve haberleşmeyle ilgili gereksinmelerden dolayı yazıyı geliştirdiler.

İlk yazılar bir resim yazısıydı. Zamanla bu yazı gelişti. Sesli olarak okunabilir bir yazıya dönüştü. Destanlar ve edebî ürünler bu yazıyla dile getirildi. Bu ilk tarihlerde yazılmış tabletlerden pek azı ele geçirilebilmiştir. Daha çok M.Ö. 2000 yıllarının ilk yarısına ait çok sayıda tablet var elimizde. Bu yazının okunabilmesi büyük zorluklar taşıyor: Bir sözcüğün bilinmesi için, yazının bütününü, bağlamını bilmek gerekiyor; bu bağlamı yakalayabilmek içinse tek tek sözcükleri. Çoğu kez anlam belirsizliklerinin üstesinden gelme zorunluluğu var. Örneğin "ti" sözcüğü hem hayat hem ok anlamında. Sümeroloji bu açıdan ilginç bir yorumlama çabası olmakta. Bundan yüz, yüz elli yıl kadar önce Sümerliler hakkında hemen hemen hiçbir şey bilinmiyordu. Mezopotamya'da kazıya başlayanlar Sümerlileri değil, Asur ve Babillileri arıyorlardı. Çünkü bu kavimler, yunan destanlarında,Tevrat'ta anılıyordu. Sümer unutulmuştu. Haylaz Sümerli çocuğun çığlığı da. Bilebildiğimizce eğitimde karşılaşılan ilk rüşvet olayı da. Okullarda yazılan tabletler toprak altında idi. Yapılan kazılarda, Asur ve Babillilerden çok eski bir uygarlığın varlığı ortaya çıktı. Bugün Türkçe, Çince, Macarca, Fince gibi dillerin özelliğine sahip, eklerle zenginleştirilen, bitişken yapılı bir dilleri olduğu ortaya çıktı. M.Ö. 5000 ve 3000 yılları arasında gelişen uygarlık, M.Ö. 2400'lerde Samî kavimlerin saldırısına uğradı. M.Ö. 2400-2000 yılları, Samî Akad sülâlesinin egemen olduğu dönemdir. M.Ö. 2100-1900 arası Sümerliler yeniden yönetimi ele geçirdiler. Mezopotamya'da bu döneme Sümer Rönesansı denir. M.Ö. 1900-1650 tarihleri Eski Babil dönemidir. Hammurabi yasaları bu dönemde çıkmıştır. Asurlular M.Ö. 13. ve 7. yüzyıllar arasında varlıklarını duyurdular. Kısa süren bir Yeni Babil döneminden sonra, Kurus bu toprakları ele geçirdi. İran'ın Ahamanişler sülalesi, M.Ö. 539-330 tarihleri arasında hüküm sürer. Büyük İskender'in bu toprakları zaptetmesinin ardından M.Ö. 312-104 yılları arasında Selökidler egemenliği ele geçirir. Bu dönem, bilim tarihi, özellikle astronomi tarihi açısından mitolojik dilin matematiksel dile çevrilmeye çalışıldığı önemli bir dönemdir. M.S. 7. yüzyılın ortalarına dek çeşitli kavimlerin egemenliğinin ardından, yörede İslâm egemenliği başlar.

Mezopotamya topraklarının kısaca andığım bu el değiştirme serüveninde, kültürün, bilim, sanat ve dinsel öğelerinin oluşumunda başta duranın, başlangıcın, bir süre sonra unutulmuş da olsa önemi vardır. Bu açıdan Sümer kültürü dikkat çekici bir özellik taşıyor. Bu kültürün ortadan kalktıktan sonra bile yaşıyor olmasında tablet yazılarının katkıları büyüktür. Yazı, özellikle ilk oluşturulduğu dönemde, kültürün, folklorun, efsanelerin kayda geçirilip korunmasında, kültürün yeniden yorumlanmasında önemli. Çığlığın zaptedilmesinde de. İnsanın yazmaya nasıl başladığının anlaşılması, geçmişinin, tarihinin gidilebildiğince en gerilerine gidilerek ortaya çıkarılması, şu anı iyi değerlendirmeye, geleceğe bakabilmeye yardımcı oluyor. Yazısı olmayan toplumlarda da, ezberleme yoluyla geçmişin aktarılması söz konusu ise de, yazı, planlamada, tasarlamada, geleceğe yönelmede, yaşanmışı yitirmemizi önleyerek, geleceği oluşturabilmemize katkıda bulunuyor. İşte Sümer toplumundaki ilk yazıcılar, toplumdaki diğer meslek grupları arasında (örneğin, din adamları, zanaatkârlar, işçiler, askerler gibi) bilime, düşünmeye, bugünkü anlamıyla sanata en yatkın insanlardı. En başlarda tapınağın, sarayın hizmetinde idi belki; sonraları yazı aracılığıyla eşya sınıflamaları yapıldı. Var olan nesneler, yazıya geçirilebilen dil aracılığıyla öbeklere, kümelere ayrıldı. Hayvan, bitki, giyim eşyası, besin, içki, yapı araçları, madenler, kapkacak, tanrılar, yıldızlar, ülkeler, ırmaklar, dağlar, bedenin parçaları, meslekler hep sınıflandı. O kültürün insanı, hayatla olan deneyimini temellendirmeye çalıştı. Henüz bu aşamada, Eski Yunan'da açıkça ortaya çıkan "teori"yi görmüyoruz, soyutlamalar, genellemeler, simgelere dayalı biçimsel düşünme yeterince geliştirilebilmiş değil. Yine de, dinsel öğelerle karışmış olarak, olup biteni anlama çabası, sınıflandırma düzeyinde, sınama yanılmalarla sürüyordu. Bulunan tabletlerdeki sınıflandırmalar, listeler, bilgi aktarımını kolaylaştırıyordu. Bu deneyim ve bilgi aktarımı geliştikçe yazının alanı genişledi. Yazı, insanın evrene bakışını zenginleştirdi. Belleğini güçlendirdi, unutuşu engelledi, ayrıntılardan genellemelere götürdü. Bugünkü anlamıyla bilim ve sanata olanak sağladı. İşi sadece yazma olan kişiler, yaşadıkları üstünde düşündüler. Yazıyı öğretecek okullar kuruldu. Eğitim düzeni gelişti. Bu düzende öğretmenler, bilim adamları, gramer uzmanları, gökbilimciler, matematikçiler yetişti. Sümer, bağrından Tevrat kültürünü, Eski Yunan kültürünü çıkardı. Yazısıyla, yazıcılarıyla yaptı bunu. Kendini anlatabildi, ortaya koydu. Onun sayesinde oradaki eğitim düzenini öğrenebildik. Haylaz öğrencinin serüvenini de.

Yazıcı sınıfı genellikle varlıklı kişilerden oluşuyordu. Eldeki tabletlerden bin kadar yazıcının adını biliyoruz. Bunlardan yalnız bir tanesi kadın adı!

Yazıların zenginleştirdiği Sümer dili, Sümerliler tarih sahnesinden çekildikten sonra da kültür dili olarak kullanılmış (Latince, Eski Yunanca gibi). Yazı, insanın Mezopotamya serüveninde, doğayla, toplumla, kültürle olan ilişkisinde, hep başlangıçtaki temel kaygıları hatırlatmış yazıyı kullanan diğer insanlara: Deneyimlerin saptanması. Elde tutulması. Düzenlenmesi. İncil (Yuhanna, I,1) "Önce kelâm (söz) vardı" der. Önce yazı vardı. Sümerlerden öğreniyoruz yazının bir kültür için ne anlama geldiğini. Yazıdan önce olanları yazıyla anlayabiliyoruz. Yazının gücü, belki de güçsüzlüğü buradadır. Elimize kalem alıp her yazışımızda Sümerlileri anımsayalım: Tarihi, bilim ve sanatı, kültürü olanaklı kılan o gücü yakalayan yüce insanları!

TOPLUM DÜZENİ, TANRILAR, BİLGELİK

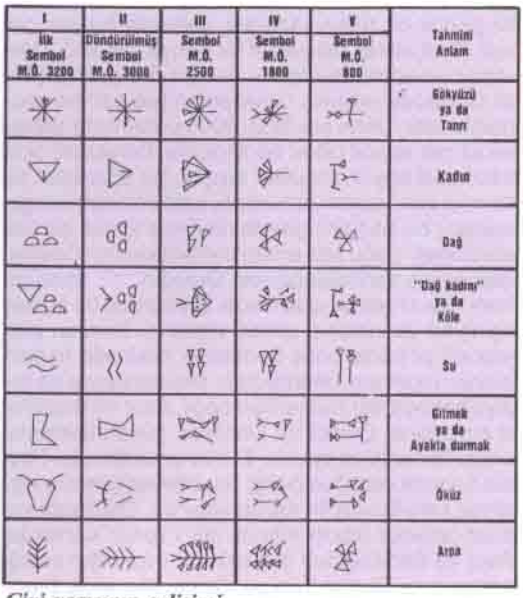
Yazımızın başındaki öyküde öğretmenin öğüdüne dönelim yeniden: Öğretmenin sözünün tutulduğu, onlara karşı gelinmediği için yazı sanatının doruğuna erişilmeli. Yazıcılar, güzel yazı yazma hünerine sahip olanlar, ancak toplumun geleneğini ve kültürel değerlerini benimseyenlerden çıkabilir. Toplumca benimsenmiş değerlere, bu değerleri koruyan tanrılara karşı çıkmak, cezalandırılmayı gerektiriyordu.

Bu değerlere boyun eğmek yetmiyordu: Karşılarında boyun eğilmiş bu değerleri omuzlayarak, toplumun diğer bireyleriyle yarışmak gerekiyordu. Toplumda güçlü bir yarışma havası vardı. Önder olma kavgası, sivrilme savaşı sürüyordu (Tıpkı günümüzün çoğu toplumlarında olduğu gibi!). Bu durumu, yine sorumsuz oğluna öğüt veren bir babanın sözlerinde görüyoruz. Baba oğluna, "Adam ol, sokaklarda sürtme!" demektedir. Oğul gürültü yapıp, gününü gün ederek, eğlence peşinde koşmaktadır. "Niçin arkadaşlarından üstün olmayasın?" diye sormaktadır, baba. Oğlan onca sorumsuzluğu içinde yiyip içmekte, şişmanlamaktadır. Akrabaları oğlanı sürekli olarak gözlemekte, kötü sonunu "sevinçle" beklemektedir. "Tanrın Nanna (Ay tanrısı. Her evin, herkesin bir koruyucu tanrısı vardı.) seni korusun/Tanrının gözünde değerli olasın/İnsanlığın senin sesini ve nefesini yüceltsin/Şehrindeki akıllıların başı olasın/Şehrin, adını en gözde yerde ansın/Tanrın seni iyi bir ad ile çağırsın" demektedir, baba (Bu alıntıdaki parentez içindeki sözler benim). Baba oğluna iyi bakmış, onu çalıştırmamıştır. Ama oğul babasını üzüntüden öldürecek duruma getirmiştir. Oğulun yapacağı iş basittir: Gidip sınıf yöneticisine korkusunu gösterecektir; çünkü, korkusunu görürlerse, onu beğeneceklerdir.

Bu korkuya ve baskıya dayalı eğitim, genç insanla eğiticisinin arasını epey açmıştır. Bir eğitici, sorunlu öğrenciye şöyle demektedir: "Niçin böyle hareket ediyorsun?/Niçin zorluyor, küfrediyor, hakaretler savuruyorsun?/Niçin okulda kargaşaya yol açıyorsun?/Seni altmış defa kamış ile kamçılardım/Ayaklarına bakır zincir takar/Seni bir odaya kilitler, okuldan iki ay çıkarmazdım." İki ay sonra odadan çıkacak delikanlı gerçekten topluma kazandırılmış olacak mıydı?

Eğitim, o dönemin toplumunda bireyi topluma nasıl kazandıracaktı? Toplum, birey üzerinde, inanç düzeni yaratarak, efsâneler, tanrılar, onlarla ilgili sözler aracılığıyla baskı oluşturmuştu. "Tanrının" gözünde değerli olmaya çalışan genç, kurallara uyacaktı. "Şehrin" içinde, toplumun içinde, onun kurallarına uyarak, gözde biri olmaya çalışacaktı. Tanrılara uyarak, geleneğe, yerleşik toplum düzenine uyarak, bu düzen içinde, sivrilmeye çalışacaktı. "İyi bir ad" bırakmaktı amaç ("Yiğit ölür şan kalır" denir, bizim kültürümüzde de!). "Tanrı-şehir" kavramının oluşturduğu bir bütünlük içinde, genç insan, toplumun "en akıllısı" olacaktı. Gencin çevresi onu sürekli gözlemekte, değerlendirmektedir. Baskı, tanrıdan, bir kavram olarak şehirden gelmez yalnızca. Bu baskı altındaki diğer bireylerden, arkadaşlardan da gelir; ayıplama, küçümseme, rezil etme yoluyla.

Genç insan, toplumdan, aileden, tanrılardan etkilenmektedir; tanrılarla içiçedir. Tanrılar onu korumakta, cezalandırmakta, yaşamdaki değerlerini, beklentilerini, umutlarını oluşturmaktadır. Kimi nesnelerin ruhları vardır. Örneğin, tuzun ve tahılın. "Sihir" bilgisiyle, bu ruhu olan nesnelerle ilişkiye geçilebiliyordu. Onlardaki kötü ruh ortadan kaldırılabiliyordu.



Çivi yazısının gelişimi.

Belli başlı tanrıların sayısı elliyi buluyordu. Bunlardan yedisi yönetici durumundaydı. Anu, gök tanrısı idi; ilk dönemlerde en güçlü oydu. Enlil, sözcük anlamı bey-fırtına olan bu tanrı, gücün, zorun tanrısı idi. Nintu ya da Nimmah yer yüzü tanrıçasıydı; bereketin, doğurganlığın, yaşam soluğunun bulunduğu her şeye biçim veren tanrıçaydı, "Ki" olarak da anılıyordu. Ki: yer ana, yer yüzünün anası. Tanrıların en akıllısı olan Enki, su tanrısıydı; sulama kanallarını o yapmıştı. Suyun olduğu her yerde o vardı. Yağmurda, ırmaklarda, denizde. Mezopotamyalı genç, göğe baksa, Anu'yu görüyordu. Tenine dokunan rüzgârla Enlil'i duyumsuyordu içinde; doğurgan toprakta yer yüzü tanrıçasını algılıyordu.

Hele Enki, bilge tanrı, bilgelik tanrısı, "Nun" olan, soylu bilge olan tanrı, ustaların, sanatçıların, bilgelerin tanrısıydı. "Anlayış kapısını açan" tanrıydı. Su ile bilgeliğin, bilginin, sanatın, "teknoloji"nin birleşmesi oldukça düşündürücü idi. Belki bu özellik, o toplumun coğrafyasından, doğal çevre özelliklerinden geliyordu. Thales'in evrenin ana maddesi olarak suyu görmesinin ardında böyle bir etkilenme yatıyor olabilir. "Okul babası" diye anılan okul müdürü ya da başöğretmen Ummia, gençlere Enki'yi duyurmaya çalışıyordu, yazı tanrıçası Nidaba yardımıyla. Enki'yi kavratabilmek için "enlil suduşe" (Gücü uzaklara ulaşan Enlil)nin yöntemini uyguluyor; zoru, "dayağı" kullanıyordu. Genç insan, doğayı, toplumu, dinsel inançlarını, bu konulardaki bilgileriyle iç içe yaşıyordu. Ateşi yargıç, yıldırımı savaşçı, yer yüzünü doğurgan bir kadın, bir ana olarak görüyordu. Yukarıda saydığım dört tanrının yanında, insanın yazgısının (kaderinin) belirlenmesinde üç gök tanrısı daha etkiliydi. Utu ya da Samaş (Güneş tanrı), Sin ya da Nana (Ay tanrı), İnanna ya da İştar, Venüs, aşk tanrıçası. İnanna, bereketin, sevginin, doğurganlığın tanrıçası, bilgelik tanrısının kızıydı; "aşk", sevgi, bil-

gelikten doğmuştu (Sevgi konusunda düşünenler için ne anlamlı ilişki). Tanrılar, evreni "me" denilen yargılarla yönetirlerdi.

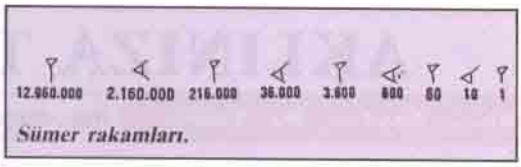
Mezopotamya'daki çığlık, bilimin, sanatın, inanç düzenlerinin ortaya çıkmasından kaynaklanan, insanın dünyaya egemen olma çabasındaki başarısından gelen bir çığlıktı. Haylâz gençlerin, kendilerine özgün, bugün bile kullanılan yöntemlerle "adam edilmeye" çalışıldığı bu kültürde, "bilgiye", bilgeliğe verilen önem fazlaydı. Hünerli bir yazıcı olmak, bilgili biri olmak, bir erdem sayılıyordu. Kral Şulgi bir ilahide şöyle diyor (Parantez içindeki sözler benim notlarım): "Gençliğimde Edubba (okul) vardı/Orada Sümer ve Akad tabletlerinden yazı sanatını öğrendim/Hiçbir genç benim gibi kile yazamamıştı (toplumdaki yarışma havasını veren bir söz daha)/Çıkarmayı, toplamayı, aritmetiği, hesaplamayı sonuna kadar bitirdim (Ne iddialı bir söz değil mi? Yine de anlamlı. Binlerce yıl öncesinden matematik bilmenin bir kral tarafından övgü malzemesi yapılması, gelişmiş bir kültürün belirtisi değil mi?)/Nideba, güzel Nanibgal (Bu iki ad da yazı tanrıçasının) tarafından/Bana bilgelik ve anlayışlılık verildi/Ben kimsenin yetişemeyeceği hünerli bir yazıcıyım."

Yöneticinin bilgili, kültürlü, kültür alanında hünerli olmasının bir değer yaratması, o toplumun kalıcılığı için doğayla, hayatla olan mücadelesinde attığı çığlığı, ortaya koydukları ürünleri binlerce yıl sonrası duymamıza yol açıyor.

MEZOPOTAMYA'DAN İŞİTİLEN

Mezopotamya'da geliştirilen yazıdan, kurulan eğitim sisteminden, sınıflamalar yoluyla düzenlenen bilgilerden günümüze sesler geldi. Yasal düzenlemeler (Hammurabi Yasaları) bu topraklarda oluştu. Tarım yapılan arazinin kullanılması, bölüşülmesi, alışverişlerdeki değiş tokuş sorunları, matematiği doğurdu (Para kullanımı ancak İran egemenliğinde başladı). Aristo'ya sorarsanız, o, matematiğin boş zamanı olan insanların bir icadı olduğunu söyleyecektir. Gerçekten de böyle insanlar vardı: Yazıcılar. Yazıyla birlikte sayı sistemi de geliştirdiler. Sayıları 60 tabanlı bir sistemdi (Bkz. Şekil 3). M.Ö. 1500 tarihine kadar sıfır rakamı kullanılmadı. Sayılar, iki sembol ve elli dokuz işaretle yazılıyordu. 60 ve 1'in aynı rakamla gösterildiğine dikkat edilsin. 60^n (n, burada negatif ya da pozitif tam sayı) aynı simgeyle, 1 sayısının simgesiyle gösteriliyordu. Bu durum karışıklığa yol açacakmış gibi görünse de, Sümerliler bu simgeleri uygun biçimlerde bir araya getirerek sorunlarını çözüyorlardı. Toplama, çarpma, çıkarma işlemlerini bu sayı sistemi içinde başarabiliyorlardı. Tam sayılar kesirlerden, kesirler tam sayılardan ayırt edilmemişti.

Sümerlilerin neden 60 tabanlı bir sayı sistemi kullandıkları sorusunun yanıtı oldukça tartışmalıdır. Belki dillerinden, ölçme düzenlerinden kaynaklanan bir durumdu. Belki de 1 ve 60 için aynı ya da birbirlerine yakın sözcükler kullanılıyor olması buna yol açmıştı. Sayı sistemlerinin önceleri 10 tabanlı olup sonraları giderek 60 tabanlıya dönüştüğü söylenmektedir (Bu konularda Aydın Sayılı'nın **Mısırlılarda ve Mezopotamyalılarda Matematik, Astronomi ve Tıp** adlı, Türk Tarih Kurumu tarafından yayımlanmış kitabına bakılabilir).



Sümer rakamları.

Bölme işlemini "ters sayılar" geliştirerek başarabiliyorlardı. Örneğin, 1'in tersi 60, 2'nin 30, 3'ün 20 idi.

Geliştirdikleri matematikte genellemeye olanak sağlayacak sembolik yazış yoktu. Örneğin $3^2 + 4^2 = 5^2$ olduğunu biliyorlar; bunu $a^2 + b^2 = c^2$ biçiminde yazamıyorlardı. Özel durumlar halinde, tablolar, çizelgeler geliştirerek hesaplar yapıyorlardı.

$\pi = 3\frac{1}{8}$ eşitliğini kullanıyorlar, $\sqrt{2}$'nin 1, 41423 olduğunu söylüyorlardı. Dikdörtgenin ve karmaşık şekillerin alanlarını, alanını hesaplamayı bildikleri küçük parçalara ayırarak hesaplayabiliyorlardı. Açıları ve zamanı 60'lık sayı sistemi ile ölçüyorlardı (Hâlâ kullanılıyor!). Astronomi bilgilerinde yer yer matematiği kullanabiliyorlardı. Astronomiyi "kehanet" amacıyla, geleceği kestirebilmek, tarım zamanını bilebilmek, başlarına gelebilecek olası belâlardan, felaketlerden korunmak için yapıyorlardı. Dikkatli gözlemcilerdi. Gezegenlerin hareketlerini kayıt ederek tablolar hazırlıyor, gözlem sonuçlarını sınıflıyorlardı. Gök yüzünde bir **düzenin** olduğunu anlamışlardı. Bu düzeni keşfetmeye çalışıyorlardı. Bu anlamda, ilk bilimsel araştırma çabasının bu topraklarda ortaya çıktığını söyleyebiliriz. Gök yüzünü gözleyerek, toplumun ba-şına gelebilecek savaş, isyan, ürünlerin durumu, salgın hastalıklar hakkında bilgi sahibi oluyorlardı. Geleceklerini göklerde okumaya çalışıyorlardı. Takvim bilgisine sahiptiler. Güneşi izleyerek, günbe-gün nasıl değiştiğini anlamaya çalışıyorlardı. Oldukça geliştirilmiş, sihirle karışık tıp bilgisine sahiptiler. İlâç yapmasını biliyorlar; bu bilgilerini yabancılardan saklamak için, hazırlanışlarını sembolik bir dille anlatıyorlardı.

Yeterince soyutlama, kanıtlama bilgisine sahip değillerdi. Matematiğin soyutlanması, aksiyomatik bir biçime sokulması, sonradan Eski Yunan kültüründe oluştu. Yine de bugünün matematiği ve bilimi, bu topraklardan gelen sese çok şey borçludur. Tabletlerinde okuduğumuz şu sözler, bilgeliğin, bilginin, kuşaktan kuşağa, kültürden kültüre, tarih boyunca bir meşale olarak taşınması gereğini vurgulamıyor mu? "Enki, söylediği sözler yücelmiş olan/Onun büyük sözleri rüzgârla uçmamalı".

Enki'nin sözleri rüzgârla uçmadı. Bize, bu sayfalara ulaştı çünkü. Uçmadı değil mi?

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman... Haz.: Gülgün AKBABA Nerede..., Niçin..., Neden...

İDRAR YOLLARI TAŞLARININ AMELİYATSIZ TEDAVİSİ

Okuyucularımızın ısrarla köşemize yönelttikleri bir soru da idrar yolları taşlarının ameliyatsız tedavisi. İsimlerini, fazlalığı nedeniyle belirtemediğimiz okuyucularımız için soruyu, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalından (İbn-i Sina Hastahanesi) ***Op.Dr. Giray Karalezli*** *yanıtladı.*

TAŞ KIRMA NASIL GERÇEKLEŞİYOR?

Üriner Sistem taş hastalığı, M.Ö. 4800 yılından beri bilinmektedir. Eski Yunan ve Roma hekimleri, taş hastalığının bulgu ve tedavisinden bahsetmişlerdir.

20. yüzyılda teknoloji ve mikroskobik tekniklerdeki ilerlemeler, taşın yapısal karakteristiklerini, kimyasal kompozisyonunu ve idrarın çeşitli içeriklerinin daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır.

Taşın oluşumunu ve sebeplerini açıklamaya yönelik birçok teori üretilmişse de, hiçbiri taş oluşumu ile ilgili sorulara tam cevap verememiştir. Şurası bilinmektedir ki, taş hastalığı, birçok faktörün birlikte etkisiyle oluşmaktadır ve bunların birçoğu da henüz bilinememektedir.



İlk kullanılan taş kırma makinesi (HM1).

Taş hastalığının dağılımı, yaş, cins, coğrafi bölge ve ırklara göre farklılıklar göstermektedir. En çok 30-60 yaşları arasında olup, hastaların % 67'sinde 1,5 ile 8 yıl içinde taş nüks etmektedir. Erkeklerde, kadınlardan 2-3 kat fazla görünmektedir. Batı ülkelerinde nüfusun % 2'si taş hastasıdır.

Taş hastalığından kısaca bahsettikten sonra esas konuya gelelim:

ESWL (Ekstracorpereal Shock Wave Lithotripsy) kısaca taş kırma denen olay, vücut dışından verilen şok dalgalarıyla taşın kırılması olayıdır. Yani taş hastalığının bir tedavi şeklidir.



Cerrahi müdahale ile çıkarılan taşlar.

ESWL teknolojisi ortaya çıkmadan önce, hastayı taştan arındırmak için yapılan girişimler, açık cerrahi yaklaşım, uretral endoskopik yaklaşım (aşağı idrar yolundan özel âletlerle girilerek taşa müdahale edilmesi) ve daha sonraları perkütan yaklaşımlar (vücut dışından böbreğe özel âletlerle girilerek taşa müdahale) ile sınırlı idi.

Bu girişimlerin gerek anesteziden gerekse girişimin kendisinden kaynaklanan birçok komplikasyonları ve sakıncaları vardır. Belirli bir süre hastanede yatmayı gerektirirler; önemli iş ve güç kaybına yol açarlar. İşlem süreleri uzundur ve tedavi maliyetleri yüksektir. ESWL ise, anestezi ve hastane bakımı gerektirmeyen, önemli iş ve güç kaybına yol açmayan, diğer tekniklerden daha ucuz ve işlem süresi kısa, yan etkileri ise oldukça az olan bir işlemdir.

ESWL, taş hastalığının tedavisinde ilk non-invaziv yöntem olarak ortaya çıkmıştır.

Konuyu biraz daha açık izah edelim:

ESWL, vücut dışından oluşturulan yüksek enerjili şok dalgalarının bir reflektör sistem aracılığı ile, vücut içindeki spesifik bir noktaya (taşa), enerji kaybına uğramadan odaklanması ve taşın bu şok dalgaları yoluyla parçalanmasıdır.

Şok dalgalarının yayılmasında akustik kurallar geçerlidir. Normalde, ses bir ortamda değişik basınç dalgaları halinde ilerler. Fizik yöntemleriyle bu basıncın artırılması, basınç dalgalarının giderek büyü-



ESWT tekniği ile kırılmış taşlar.

mesine ve arkadan gelen dalgaların öndekinin üzerinde birikmesine neden olur. Bu birikim sonucu basınç ve yoğunluk anî olarak artıp, dalga yüzeyinde şok meydana getirir. Bu şok dalgası farklı dirençli bir yüzeye (taşa) çarpınca çok kuvvetli basınç oluşur. Bu basınç dalgası taş yüzeyinde erozyon yapar, ayrıca taşın içinde ilerledikçe gerilim dalgasına dönüşür ve taşın yapısal elemanları birbirinden ayrılmaya başlar. Art arda gelen şok dalgaları ile taş milimetrik parçaları ayrılır ve idrar yoluyla vücut dışına atılır.

ESWL cihazlarına litotriptör denir. Kısaca tarihçesine bakarsak, ilk defa 1950'de Rusya'da şok dalgalarının taşları parçaladığı belirtilmiştir. Ancak ESWL ile ilgili ilk deneysel çalışmalar, 1972'de Batı Almanya'da başlamış ve 1980'e kadar sürmüştür. Ve ilk defa 1980'de Münih Üniversitesi Üroloji Departma-

nı'nda Chaussy ve arkadaşlarınca insanda denenmiş başarı ile sonuçlanmıştır. Dornier HM_1 (Human Model 1) adlı bu makine Mayıs 1982'ye kadar uygulanmış, bu tarihten itibaren HM_2 ortaya çıkmıştır. Ekim 1983'ten itibaren de HM_3'ün seri imalatı başlamıştır ki, bugün bütün makineler litotriptör teknolojisinde altın standart kabul edilen HM_3 ile kıyaslanmaktadır. HM_3, Aralık 1984'te, FDA (Food and Drug Administration) onayı almış ve daha sonra 2. ve 3. jenerasyon cihazlar çeşitli firmalar tarafından üretilmiştir.

Bugün dünyada 20'nin üzerinde model cihaz faaliyet göstermektedir ve 2 milyon civarında insanın taşı ESWL tekniği ile tedavi edilmiştir.

Litotriptörlerdeki bu çeşitliliğin oluşmasında şok dalga oluşumu, odaklama, ileti sistemi ve taşın lokalizasyonu ile ilgili farklı prensiplerin gelişimi ve ağrısız, kolay uygulama, ucuz maliyet, interdisipliner ve multifonksiyonel kullanım gibi amaçlara yönelik araştırmalar etkili olmuştur.

Şunu belirtmekte fayda vardır. Şok dalgalarındaki enerjinin herhangi bir kayba uğramadan veya minimal kayıpla vücuda iletilmesi gerekir. Bu nedenle ilk cihazlarda su dolu küvet kullanılmıştır. Bu deiyonize ve degaze ortam ileti için en ideal ortamdır. Ancak termal stres, hijyenik problemler, hipotansiyon ve kalp ritminde bozukluk yapıcı etkileri dolayısı ile daha sonraki makinelerde su yastığı kullanılmaya başlanmıştır. Bu sayede âletin kapladığı yer azalmış, maliyet ve tedavi masrafları düşmüş, multifonksiyonel kullanıma uygun hale gelmiş ve bahsedilen yan etkiler ortadan kalkmıştır. Bunun yanında kullanılan membran ve oluşan hava kabarcıkları nedeniyle enerjide % 15-25'lik bir kayıp olmaktadır.

Üriner sistemdeki taşı görüntülemek için ilk cihazlarda röntgen kullanılmış, daha sonraları radyasyon etkisinden kurtulmak, tedavinin tümünü gözlemek ve röntgende görüntü vermeyen taşları da kırabilmek amacıyla ultrasonik görüntüleme yapan cihazlar ortaya çıkmıştır. Daha sonraları da her iki görüntüleme sistemini bir arada bulunduran makineler üretilmiş ve böylece interdisipliner ve multifonksiyonel kullanım kolaylaşmıştır.

ESWL ile taş tedavisi başladığında, sadece böbrekte bulunan ve 2 cm'den küçük taşlar kırılabiliyordu. Daha sonra teknolojinin gelişmesi ve deneyimlerin artmasıyla üreter sistemin bütün bölümlerindeki taşlar (böbrek, üreter, mesane) bu yöntemle kırılabilmektedir. ESWL çok büyük böbrek taşlarında ve hatta böbreği tümüyle dolduran taşlarda dahi tek başına veya diğer tekniklerle kombine edilerek kullanılmaktadır. Günümüzde üriner sistem taşlarının yaklaşık % 90'ında ESWL ilk tercih edilen yöntemdir. Gelişmiş ülkelerde çok yaygın olarak kullanılmakta; gelişmekte olan ülkelerde de hızla yayılmaktadır.

ESWL'nin başarısı böbrek taşlarında daha fazla yüksek iken, üreter taşlarında, özellikle alt üreter taşlarında azalmaktadır. Bunda taşın lokalizasyonundaki güçlük ve üreterde sıkışmış olan taşın expansiyonundaki (genişlemesindeki) yetersizlik sorumlu tutulmaktadır. Taşın boyutu ve sayısı arttıkça başarı oranı düşmekte, uygulanan şok dalga sayısı ve tedavi seansı artmaktadır. Şunu da belirtmekte fayda vardır. Halen kullanılmakta olan cihazlar hemen hemen birbirine yakın başarı oranlarıyla taşları parçalamaktadır. Bu oran tek ve 20 mm'den küçük böbrek taşlarında % 95 civarında iken üreter üst bölüm taşlarında % 90, alt bölüm taşlarında ise yaklaşık % 60-70 civarındadır. Taşın kimyasal kompozisyonuda hastanın seçimi ve uygulayıcının deneyimi başarı oranını etkilemektedir.

ESWL'nin Yan Etkileri Nelerdir?

ESWL'nin bir takım yan etkileri pek tabiî ki vardır. Ancak bunlar genellikle geçici etkilerdir.

a) Tedavi sırasında ağrı. Ağrı hissi kullanılan enerji kaynağına, şok dalgasının vücuda giriş yüzeyine ve hastanın ağrı eşiğine göre değişir. Bugün hiçbir cihazda anestezi gerekmemekte, bazı cihazlarda ise sedo-analjezi gerekebilmektedir.

b) Ciltte travmaya bağlı olarak kanamalar olabilir. Kısa sürede kaybolur.

c) Böbreğe olan travmanın sonucu olarak, idrarda kanama görülür ve 24-48 saatte kaybolur.

d) Böbrek ve böbrek çevresinde kanamalar olabilir; ancak genellikle klinik bulgu vermez ve kendiliğinden geçer. Müdahale gerektiren olgular % 0,1-0.4 arasındadır.

e) Kırılan taş parçaları üreterden geçerken üst üste birikip, taş



Foto : Saruhan UĞUROĞLU

İbn-i Sina Hastahanesi Taş Kırma Ünitesi'nde ESWL Tekniği ile bir hastanın taşı kırılıyor (Dornier MPL 9000 x).



Foto : Saruhan UĞUROĞLU

yolu denilen durumu oluşturabilir ve idrar pasajını engelleyebilir. Bu parçalar genellikle kendiliğinden atılır, atılmayan parçalara tekrar ESWL uygulanabilir.

f) Uygulanan şok dalga sayısına, tedavi seansına ve enerjinin şiddetine bağlı olarak bazı hastalarda yüksek tansiyon bildirilmişse de bu oran oldukça düşüktür. Aynı yaş grubunda ve ESWL tedavisi görmemiş hastalarda da aynı oranlarda yüksek tansiyon görülmektedir.

Hangi Hastaların ESWL'den Sakınması Gerekir?

a) Gebeler

b) Düzeltilmemiş kanama hastalıkları

c) Taşın distalinde (aşağı kısmında) taşın geçişine engel olacak darlık bulunan hastalar

d) Kalsifiye aort ve renal arter anevrizmaları

e) Mobilize olmayan hastalar.

Son olarak ülkemizdeki ESWL cihazlarının durumuna göz atmakta fayda vardır: Şu anda ülkemizde 35 merkezde litotriptör bulunmaktadır. Bunların 11'i çeşitli tıp fakülteleri hastanelerinde, 24'ü ise özel merkezlerdedir. Cihazların 22'si İstanbul, Ankara ve İzmir'de, 13'ü ise diğer illere dağılmış durumdadır. Yani Türkiye'de cihaz sayısı yeterli, hatta fazla, dağılım dengesizdir. Bu dengesizliğin düzeltilmesi için yoğun çabalar verilmektedir.

Bilimin Öncüleri

GALILE
(1564-1642)

Cemal YILDIRIM*

Modern bilimin oluşumunda ilk atılımlar astronomide kendini gösterdi; ama daha kapsamlı devrim 17. yüzyılda gerçekleşti. Temeli Galile'nin dinamik konusundaki çalışmalarıyla atılan bu devrim, Newton mekaniğiyle yetkinliğe ulaştı. Fiziğin "babası" diye anılan Galile, aynı zamanda, güneş-merkezli sistem için sürdürdüğü mücadele ile düşünce özgürlüğüne öncülük etmiştir. Onun düşüncemize büyük bir katkısı da, deney sonuçları ile matematiği birleştirmesi, böylece bilimsel yöntemi bugünkü anlamda işlemiş olmasıdır.

Rönesans'ın büyük sanatçısı Mikelanj'ın öldüğü yıl dünyaya gelen, Newton'un doğduğu yıl dünyadan ayrılan Galile, Francis Bacon, Descartes, Kepler ve Shakespeare gibi ünlülerle çağdaştı. Temelde Avrupa'da Ortaçağ bağnazlığına bir "isyan" diye niteleyebileceğimiz Rönesans'ın son döneminde yaşayan Galile, yeni arayış ve atılımlarıyla kendisini önceleyen Leonardo da Vinci ve Kopernik türünden evrensel bir yetenek, yeniçağın unutulmaz bir mimarıdır.

İtalya'nın eğik kulesi ile ünlü Pisa kentinde dünyaya gelen Galile öğrenimine bir manastırda başladı. Babası kentin soylularındandı. Ancak geliri sosyal konumuyla orantılı değildi; aile geçimini müzik ve matematik çalışmalarıyla sağlıyordu.

Galile'nin üstün yetenekleri daha küçük yaşında belirginlik kazanmıştı. Sanata büyük bir yatkınlığı vardı: Ud ve org çalmanın yanı sıra güzel resim çalışmalarıyla da dikkati çekiyordu. Ayrıca oyuncak türünden araç yapımında üstün el becerisine sahipti. O dönemde Pisa, kendi ölçüsünde bir sanat ve öğrenim merkeziydi. Galile tüm yeteneklerine gelişme olanağı veren canlı bir ortamda büyüdü. Babasının yönlendirmesiyle üniversite öğrenimine tıp fakültesinde başladı; ama hekimlik onu çekmiyordu. Fiziğe, bu arada Arşimet'in çalışmalarına özel bir ilgisi vardı. Bir raslantı olarak geometri üzerine dinlediği bir konferans, önüne yeni, kendisini büyüleyen bir dünya açar; tıp derslerini bir yana iterek önce kapı aralıklarından, sonra kayıtlı öğrencisi olarak matematik derslerini izlemeye koyulur. Ne var ki, bir süre sonra ailesinin geçim sıkıntısı nedeniyle üniversiteden ayrılmak zorunda kalır. Geçimini özel dersler vererek kazanmaya başlar. Çok geçmeden, kimi buluş ve çalışmalarıyla adını duyuran Galile, öğrenimini yarıda kestiği üniversitesine matematik okutmanı olarak çağrılır.



Galile başına buyruk bir kişidir. Meslek yaşamının daha başında bir yandan bilimsel çalışmalarıyla ün kazanırken, öte yandan Aristo geleneğine açtığı "savaş" nedeniyle çok geçmeden dışlanan biri olur. Üniversiteler, bilimde Aristo düşüncesinin birer kalesiydi. Galile'nin pervasız eleştirileri, açık sözlülüğü, dahası çevresini küçümseyici tutumu, kolayca bağışlanamazdı. Pisa'da tutunması güçleşince patronu Dük'ün aracılığıyla Padua Üniversitesi'ne matematik profesörü olarak geçmeyi başarır.

Galile'nin başlıca ve en özgün çalışması fizikte "dinamik" diye bilinen nesnelerin (hareketlerine) ilişkin etkinliğidir. Bu çalışmanın bir sonucu eylemsizlik ilkesi, diğer bir sonucu serbest düşme yasasıdır. "Statik" denilen dengesel ilişkiler Arşimet'in buluşlarıyla açıklık kazanmıştı. Oysa devinim konusu Galile'ye gelinceye dek yanlış anlaşılmıştı. Örneğin, devinim içinde olan bir nesnenin kendi haline bırakıldığında duracağı, devinimini ancak bir dış gücün itmesi ya da çekmesiyle sürdürebileceği sanılıyordu. Galile ise, bu sanıya ters düşen bir düşünce oluşturmuştu: Devinen bir nesne, dış etkenlerden serbest kaldığında, devinimini tekdüze bir hızla sürdürür. Buna göre, dış etkenler devinimin değil, devinimin değişmesinin nedenidir. "İvme" denen bu değişiklik, devinimin hızında ya da yönünde olabilir.

Nesnelerin deviniminde dış güçlerin etkisinin hızda değil ivmede kendini gösterdiği düşüncesi, Galile'ye, serbest düşmeye ilişkin deneylerini açıklama olanağını da sağlar. Yerleşik öğretiye göre, bir nesnenin düşme hızı ağırlığıyla orantılıydı. Örneğin, aynı yükseklikten bırakılan biri beş, diğeri bir kg ağırlığındaki iki nesneden birincisi yere ikincisinin aldığı sürenin 1/5 inde ulaşmalıydı. Söylentiye bakılırsa, Galile herkesin inandığı bu düşüncenin yanlışlığını, Pisa Kule'sinden değişik ağırlıklarda kurşun parçalarını atarak seyircilerine, bu arada özellikle derslerine gitmekte olan profesörlere ispatlamaya çalışmıştı.

Serbest düşme yasası oldukça basit bir denklemle şöyle dile gelmektedir: $s = 1/2\ gt$. Buna göre, serbest (ya da boşlukta) düşen bir nesnenin aldığı mesafe, düşme süresinin karesiyle doğru orantılıdır. Bu ilişki, ağırlıkları veya maddesel nitelikleri ne olursa olsun, tüm nesneler için geçerlidir.

* *ODTÜ. Emekli Öğretim Üyesi.*

Devinime ilişkin eylemsizlik ilkesiyle serbest düşme yasasının kuramsal öneminin yanı sıra uygulamadaki önemi de çok geçmeden anlaşılır. Galile, koruyucusu Tuscany Dükü'nün isteği üzerine top mermilerinin izlediği yolu incelemeye koyulur. Yatay olarak atılan bir merminin bir süre yatay gittikten sonra birden dikey düşüşe geçtiği sanılıyordu. Galile yatay hızın (hava direnmesi bir yana) değişmeden süreceğini eylemsizlik ilkesiyle ortaya koymuştu. Ancak buna, düşme yasası gereğince giderek artan düşme hızının da eklenmesi gerektiğini görmekte gecikmez. Eylemsizlik ilkesiyle serbest düşme yasasının ışığında bir merminin izlediği yol kolayca belirlenebilir: Önce devinimin yatay olduğu düşünülürse, mermi ilk saniyede aldığı yol kadar ikinci saniyede de yol alır. Sonra devinimin dikey düşüş olduğu düşünülürse, mermi düşme süresiyle orantılı bir hızla düşer. Basit bir hesaplamayla bile dinamikte son derece önemli bir ilkenin uygulamadaki ilk örneğini bulmaktayız. "Paralel kenar yasası" diye bilinen bu ilkeye göre, birden fazla kuvvet aynı zamanda etkili olduğunda, sonuç sanki her biri sırasıyla etki göstermiş gibi olur. Örneğin, yol almakta olan bir geminin güvertesinde olduğunuzu düşünün. Gemi ileri doğru yol alırken, siz güvertenin bir yanından karşı yanına yürüyorsunuz. Bu demektir ki, siz hem karşı kenara hem de geminin devinim yönünde ilerlemektesiniz. Denize görecel konumunuzu belirlemek isterseniz, önce gemi ilerlerken durduğunuzu, sonra karşı kenara yürürken geminin durduğunu varsaymanız gerekir.

Bilimsel yaklaşımında Galile bir yanıyla Kepler'e benzer bir tutum sergilemektedir: İkisinin arayışı da olguların gerisinde matematiksel ilişkiler bulmaya yöneliktir; şu farkla ki, Galile için aranan ilişkiler mistik değil salt ussal niteliktedir. Onun, gözlemden çok ussal düşünceye verdiği önem şu sözlerinde de dile gelmektedir:

Aristarchus ile Kopernik'te beni en çok şaşırtan şey, aklı duyularına egemen kılmaları, inançlarını yüzeysel gözlemlerin değil aklın temeline oturtmalarıdır (Çünkü, duyu verilerine bakılırsa dünya güneşin çevresinde değil, güneş dünyanın çevresinde dönmektedir!).

Galile astronom olarak yetişmemişti ama, başı asıl bu alandaki çalışmalarıyla derde girer. Kopernik sistemi, onu gençlik yıllarından beri ilgilendirmekteydi. Teleskopun icadı, sistemin doğruluğunu ispatlama fırsatı getirmişti ona. Serbest düşmeye ilişkin deneyleri, bağnaz çevreleri öfkelendirmişti ama, engizisyonu fazla rahatsız etmemişti. Bir Hollandalının iki mercekli bir araçla görme gücünü artırdığını duyar duymaz çalışmaya koyulon Galile, çok geçmeden, daha güçlü kendi teleskopunu oluşturarak, gök yüzüne çevirir. Gözlemleri arasında en önemlisi Jupiter'in dört gezegeniydi. Her şeyi alt-üst eden öyle bir buluş doğru olamazdı. Çünkü resmî öğretiye göre, sabit yıldızlar dışında yalnızca yedi göksel nesneye (güneş, ay ve beş gezegen) olanak vardı. Galile bir şarlatan, teleskopu şeytanımsı bir araçtı. Öyle bir araçla gök yüzünü incelemeye kalkmak bile bağışlanmaz bir günahtı. Galile kendi ülkesinde sinsi bir kampanya ile karşı karşıya gelmişti artık. Ama onu ülkesi dışından duyulan bir ses sevindirmekte gecikmez: Bu ses, Galile'nin gözlemlerini benimseyen dönemin ünlü astronomu Kepler'in sesidir.

Galile kiliseyi öfkelendiren başka gözlemlerini de ortaya koymuştu. Bunlardan biri Ay gibi Venüs'ün de evreleri olduğu gözlemiydi. Bir diğeri, Ay'ın hep sanıldığı gibi pürüzsüz, yetkin bir nesne değil, dağ, vadi ve düzlükleriyle dünyaya benzer bir nesne olduğuydu. Teleskop ayrıca, Güneşte birtakım lekelerin varlığını da göstermekteydi. Bu gözlemler, gök yüzünün hiç de kusursuz, yetkin bir şey olmadığı demekti. Kilise artık sessiz kalamazdı. Aldığı ilk iyedi önlem, kutsal kitabın kimi tümcelerine dayanarak iki buyruk ortaya koymak oldu:

Birinci buyruk: *Güneşin dünyanın çevresinde dönmeyen, merkezde sabit olduğu düşüncesi kutsal öğretiye aykırı, saçma ve yanlış bir savdır.*

İkinci buyruk: *Dünyanın merkezde sabit değil, güneş çevresinde bir gezegen olduğu görüşü felsefe açısından saçma ve yanlış teoloji açısından gerçek inanca ters düşen bir savdır.*

İkinci önlem, davranış ve düşüncesi bu buyruklara ters düştüğü gerekçesiyle Galile'yi yargılamaktır. 1616'da Engizisyon önüne çağrılan Galile istendiği üzere, Kopernik sistemini artık ne sözlü ne de yazılı hiçbir şekilde savunmayacağını bildirerek bağışlanmasını diler; sonra, aldığı talimat gereğince köşesine çekilerek bir süre suskunluk içine girer. Bir süre; çünkü suskunluk onun yaratılışına aykırı bir davranıştı. Nitekim, dostu Kardinal Barberini'nin Papalık makamına gelmesiyle yüreklenen Galile yeniden işe koyulur, **Dünyanın İki Büyük Sistemi Üzerine Diyalog** adlı kitabını yazar. 1632'de yayımlanan kitapta iki sistemin (Ptolemy sistemi ile Kopernik sisteminin) görünürde yansız bir karşılaştırılması yapılmakta, birinden birine üstünlük tanınmaktadır. Ama bu sadece bir görüntü. Bir yandan güneş-merkezli sistemin doğruluğu birtakım ince tartışmalarla kanıtlanırken, öte yandan resmî görüşle sinsice alay edilir. Etkili bir dille kaleme alınan kitap piyasaya çıkmasıyla beklenmeyen bir ilgi toplar, Avrupa'nın hemen her ülkesinde geniş okuyucu kitlesi bulur. Bu ilgi karşısında iyice köpüren kilise yeniden harekete geçer. Galile bir kez daha Engizisyon önüne çıkmaya zorlanır. Yaşlı ve hasta bilgin hücreye atılır, yargı önünde tövbe etmediği takdirde işkence göreceği söylenir. Galile çaresizdrir; eline verilen metni diz çökerek okur:

"Ben Galileo Galilei, geçmişteki tüm yanlış ve aykırı düşüncelerimden dolayı huzurunuzda kendimi lanetliyor, bir daha öyle saçmalıklara düşmeyeceğime, kutsal öğretiye aykırı hiçbir fikir taşımayacağıma yemin edirim."

Otuz yıl önce Bruno'yu yakarak cezalandıran Engizisyon, Galile'ye daha yumuşak davranır; ev hapsine mahkûm etmekle yetinir. Yaşlı bilgin yaşamının son yıllarında çökmüştür, görme yetisini tümüyle yitirir; ama boş durmaz. Devinim üzerindeki araştırmalarını içeren en büyük yapıtını **(İki Yeni Bilim Üzerine Diyalog)** gizlice hazırlar, dostlarının aracılığıyla Hollanda'da yayımlatır.

Engizisyon Galile'yi mahkûm eder; ama o mahkûmiyet, Galile'nin değil, Kilise bağnazlığının kendi ölüm fermanı olur. Kilise işlediği ayıbın ezikliğinden bugün bile tam kurtulmuş değildir.

Bir Mantık Programlama Dili

PROLOG

(Bölüm VI)

Selçuk TARAL*

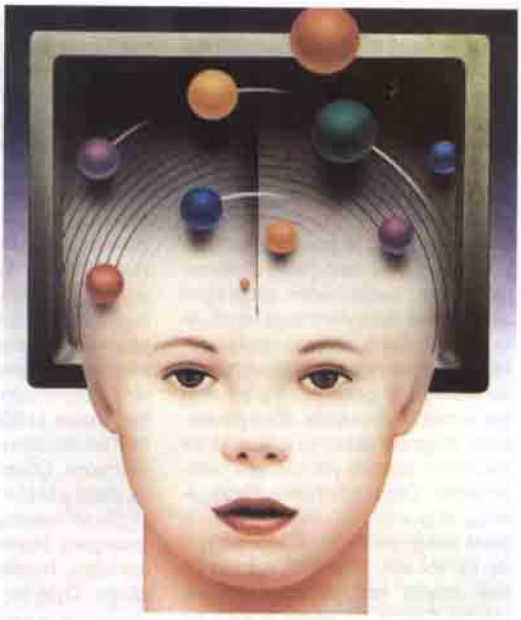
Temmuz ayında başladığımız bu diziyi bu sayıda noktalıyoruz. Bu bölümde Prolog programlarının yordamsal çalışmasını etkileyen bir sistem yüklemini tanıtacağız; Prolog'un içine yerleştirilmiş ve **kes** olarak çevirebileceğimiz **cut** yüklemini kullanarak bir programın yordamsal akışının yönünü değiştirebiliriz. Bir ünlem işareti (' ! ') ile gösterilen bu sistem yükleminin işlevi, nasıl yaptığını biraz sonra anlatacağımız, *geriye doğru iz sürme algoritmasının normal akışını kesmektir.*

Prolog ile programlama sanatını öğrenmek veya ilerletmek isteyen okuyuculara, stillerini geliştirirken Prolog dilinin mantıksal yönünü iyi kavramaya çalışmalarını sağlık veririz. Şimdiye kadar verdiğimiz örnek programlar da bu amaca yönelik oldu. Biraz sonra vereceğimiz örneklerden de anlaşılacağı gibi, *kes* yüklemini yanlış kullanmak programın hiç istenmeyen sonuçlar vermesine neden olabilir. Bu nedenle, Prolog programcısı olarak biraz ustalaşmadan, *kes* yüklemini sınırlı olarak kullanmamızı öneririz.

Anımsayacaksınız, önceki bölümlerde Prolog'un hesaplama yöntemini bir labirentten çıkış yollarını aramaya benzetmiştik. Geriye doğru iz sürülen bir yol sonuna kadar denendikten sonra *(depth-first search)* çözüm vermezse, Prolog son sapmanın yapıldığı noktaya dönüp (varsa) yeni bir yolu dener. Bu noktadan çıkan tüm yollar daha önce denenmiş ise, bir önceki sapma noktasına gidip aynı işleme devam eder.

Bazı sapmaların bizi bir çözüme veya yeni çözümlere götürmeyeceğini önceden bildiğimiz durumlarda, *kes* yüklemini kullanarak Prolog'un gereksiz yere çözüm aramasını önleyebiliriz. Şimdi *kes*'in etkisini genel bir Prolog tümcesi üzerinde açıklamaya çalışalım: $C = A \leftarrow B_1,...,B_k, !, B_{k+2},...,B_n$. Burada C ile gösterilen Prolog tümcesinin başı (A) programın akışı sırasında o anda sağlanmaya çalışılan bir G hedefi ile birleşir ve $B_1,...,B_k$ hedefleri sırayla başarılı olursa, *kes* G hedefinin eksiltilmesi işlemini artık yalnız C tümcesine bağlar (committed); yani A yüklemi için C tümcesinin altında başka alternatif tümceler olsa bile, Prolog bunları dikkate almaz.

Şimdi, ! içeren birkaç basit programa bakalım. Şekil 9'da verilen birinci ilişki, **min(X,Y,Z)**, üç sayı arasındadır: Z değişkeni X ve Y'nin küçük olanının değerine bağlanır. Birinci kural X sayısı Y'den küçük veya eşit ise Z'nin X'e eşit olacağını deklare eder. Sonda gelen ! ise, ikinci tümcenin yeni bir çözüm için gereksiz yere denenmesine engel olur; X sayısı Y'den küçük veya eşit, ve aynı zamanda daha büyük olamaz. Burada *kes*'in kullanılışı programın mantıksal yapısını değiştirmez; sadece yeni bir



çözüm getirmesi olanaksız olan geriye sapma noktalarına dönülmesine engel olur ve programın performansını artırır.

İkinci ilişki ise bildiğiniz **üye** ilişkisine çok benzemekle beraber, aralarındaki tek fark olan birinci tümcenin sağındaki ! programın anlamını önemli ölçüde değiştirir. Programa '**?-üye_kontrol (1,[2,1,3,1]).**' sorusunu yöneltirsek, birinci yüklem listenin ikinci elemanı olarak 1 sayısını bulunca, ! hesaplamayı durdurur. Amacımız sadece elemanın verilen listede olup olmadığını kontrol etmek olduğundan, ! gereksiz yere aramaya devam edilmesini önlemiş olur. Ancak artık, üye yükleminin tersine, verilen listenin elemanlarını birer birer '**?-üye_kontrol (X,[2,1,3,1]).**' sorusuyla bulmak olanaksızlaşır. Programa bu hedef verildiğinde Prolog yanıt olarak listenin sadece birinci elemanını verir: **X = 2.** Diğer elemanların da verilmesine ! engel olur.

```
min(X,Y,X) :- X <= Y, !.
min(X,Y,Y) :- X > Y, !.

üye_kontrol(X,[X|Xs]) :- !.
üye_kontrol(X,[Y|Ys]) :- üye(X,Ys).
```

Programın akışını ! ile değiştirmenin nasıl istenmeyen sonuçlar doğurabileceğini yapay bir örnekle göstermeye çalışalım. Şekil 10 da verilen programa '**?-adam(X).**' hedefini verirseniz, alacağınız yanıt **X = george** olur. Aynı programda birinci ve ikinci gerçeklerin yerlerini değiştirirsek, ! nedeniyle aynı sorunun yanıtı, *çözüm bulunamadı* anlamındaki

```
insan(george).
insan(mary).
erkek(george).

adam(X) :- insan(X), !, erkek(X).
```

* *TÜBİTAK, Bilgi İşlem Daire Başkanı.*

bir 'no' şeklindedir; *mary* erkek olmadığı için ve ! geriye dönüp yeniden aramaya izin vermediğinden sonuçta *george'u* bulmak olanaksızlaşır.

Şimdi yine program akışını etkileyen ama çok daha basit bir başka sistem yüklemini tanıtalım. Sistem yüklemi **fail** hiçbir argüman almaz ve *daima başarısızlıkla sonuçlanır !* Daha önce gösterdiğimiz gibi, bazı hedeflere programın dışından ';' işaretini kullanarak yeniden çözüm aratmak yerine, *fail* yüklemiyle geriye doğru iz sürme işini otomatiğe alabiliriz. Örneğin, birinci bölümde verdiğimiz programa, süleyman'ın tüm çocuklarını ekrana bir defada yazdırmak amacıyla aşağıdaki bileşik (composite) hedefi verebiliriz:

?- baba(süleyman,X), write(X), nl, fail.

Burada bir sistem yüklemi olan **write** X'in değerini ekrana yazar. Ondan sonra gelen **nl** yüklemi ise imlece satır atlatır. Bu sorunun yanıtı olarak, süleyman'ın çocukları *(ibrahim* ve *ayşe)* alt alta yazıldıktan sonra, programın bilgi tabanında süleyman'ın başka çocuğu verilmediği için, son olarak ekrana 'no' gelecektir. Burada *fail* yüklemi birinci çözümün ekrana gelmesinden sonra başarısız olacağından, geriye doğru iz sürme mekanizmasını çalıştırıp, Prolog'u yeni bir çözüm aramaya zorlar. Kendisinden önce gelen yüklemler (nl ve write) Prolog sistemine ait olup yeni bir çözüm üretmeleri zaten söz konusu değildir. Geriye doğru iz sürme **baba** yüklemine kadar gelir ve X süleyman'ın bir sonraki çocuğuna bağlanıp *write* ile ekrana yazılır. Bu işlem bilgi tabanında süleyman'ın başka çocuğu kalmayana kadar devam eder.

Şimdi ! ve **fail** yüklemlerinin birlikte kullanılmasına bir örnek verelim. Şekil 11'de verilen program *seçilebilir* insanları tanımlar; *30 yaşından büyük her vatandaş, o arada ağır suçlu değilse, seçilme hakkına sahiptir.* Programın ilk tümcesi virgüller arasında verilen istisnai durum içindir. X ağır suçlu bir kişiyse, başka yere bakmaya gerek kalmaz; ! ile yeniden aramayı önleyip, *fail* ile de bu kişinin seçilemez olduğunu *deklare* edebiliriz.

```
seçilebilir(X) :-
    ağır_suçlu(X), !, fail.
seçilebilir(X) :-
    vatandaş(X),
    yaş(X,Y),
    Y >= 30.

vatandaş(ahmet).      yaş(ahmet,32).
vatandaş(ayşe).       yaş(ayşe,25).
vatandaş(hasan).      yaş(hasan,45).

ağır_suçlu(hasan).
```

Şekil 11'de verilen program, ismi verilen bir kişinin seçilebilir olup olmadığını verir. Örneğin, **'?- seçilebilir(hasan).'** sorusunun yanıtı 'no' olacaktır. Ancak programa, **'?- seçilebilir(X).'** sorusu yöneltirsek yanıt, belki beklediğiniz gibi seçilebilir kimselerin listesi değil, sadece bir 'no' olur. Programın bu davranışının nedenini açıklamayı okuyucuya bırakalım ve tüm seçilebilir kişileri alt alta dökecek bir hedef verelim:

?- vatandaş(X), seçilebilir(X), write(X), nl, fail.

Dizimizi ünlü *dört-renk problemi* ile kapatmak istiyoruz. Herhangi bir haritanın, *iki komşu bölgenin aynı renkte olmaması şartıyla,* boyanabilmesi için dört renk gerekli ve yeterlidir. En az dört rengin *gerekli olduğu* uzun zamandır bilinmesine karşın, dört sayısının *aynı zamanda yeterli olduğu* ancak 1976 yılında Amerika'da **Illinois Üniversitesi**'nde ispat edilmiştir. Problemi Prolog dilinde tanımlamak için, önce haritayı hangi veri yapısıyla göstereceğimize karar vermemiz gerekir.

Haritayı bir *bölgeler listesi* olarak gösterebiliriz; her *bölge* bir *isim,* bir *renk* ve *komşu bölgelerin renklerinin listesinden* oluşan karmaşık bir terimdir: **bölge(Ad,Renk,Komşular).** *Renk* bölgenin rengini, *Komşular* ise komşu bölgelerin renklerini içeren listeyi gösterir. Örneğin batı Avrupa'nın haritası şöyle gösterilebilir:

harita(b_avrupa,[bölge(portekiz,P,[E]),bölge(ispanya,E,[F,P]),bölge(fransa,F,[E,I,S,B,G,L]),bölge(belçika,B,[F,H,L,G]),bölge(hollanda,H,[B,G]),bölge(almanya,G,[F,A,S,H,B,L]),bölge(lüksemburg,L,[F,B,G]),bölge(italy,I,[F,A,S]),bölge isviçre,S,[F,I,A,G]),bölge(avusturya,A,[I,S,G])]).

Şekil 12'de verilen programda, haritayı boyayan yükleme **r_harita,** bölgeleri boyayana ise **r_bölge** adını verdik. Programa batı Avrupa haritasını boyatmak için **'?- renklendir(b_avrupa,Harita).'** hedefini veririz; tabiî programa yukarıda verilen batı Avrupa haritasını (bir gerçek olarak), girmeyi unutmamak şartıyla !

```
r_harita([Bölge|Bölgeler],Renkler) :-
      r_bölge(Bölge,Renkler),
      r_harita(Bölgeler,Renkler).
r_harita([],Renkler).

r_bölge(bölge(Ad,Renk,Komşular),Renkler) :-
      seç(Renk,Renkler,Renkler1),
      üyeler(Komşular,Renkler1).
üyeler([X|Xs],Ys) :-
      üye(X,Ys), üyeler(Xs,Ys).
üyeler([],Ys).

renklendir(Ad,Harita) :-
      harita(Ad,Harita),
      renkler(Ad,Renkler),
      r_harita(Harita,Renkler).

renkler(X,[kırmızı,sarı,mavi,beyaz]).
```

Programın kalbi, bölgeleri boyayan *r_bölge* yüklemidir. Burada *seç* ve *üyeler* yüklemleri iki işlev görürler; bölgelere renk vermek ve daha önce verilmiş renkleri test etmek. Dikkat ederseniz, *üyeler* yüklemi iki şekilde kullanılabilir; bir listenin elemanlarının ikinci bir listenin içinde olup olmadığını kontrol etmek ve eğer birinci listenin içinde değişkenler varsa, onlara ikinci listeden aldığı değerleri bağlamak. İki komşu bölgeye aynı renk verilmişse, *üyeler* yüklemi sağlanmaz ve *seç* ile yeni bir renk denemek için son boyama noktasına geri dönülür; yani program deneme-yanılmayla haritayı iki komşu aynı renkte olmayacak şekilde boyar.

Dizinin hazırlanışında kullanılan kaynaklar:

*1) **The Art of Prolog**, Leon Sterling, Ehud Shapiro.*

*2) **Knowledge Systems and Prolog**, Adrian Walker (editor).*

*3) **Prolog Programming**, Claudia Marcus.*

EMREHAN HALICI

Sevgili okuyucular,

Sonbahar ayları, bilişim faaliyetleri açısından bakıldığında, düzenlenen konferans ve fuarlarla oldukça yoğun bir şekilde geçti. Bu sayımızda sizlere bu fuarları tanıtmaya çalıştık.

Sizlerden gelen istekler doğrultusunda program örnekleri yayınlamaya devam ediyoruz. Bu sayımızda sınırlı bir integralin yaklaşık olarak hesaplanmasını sağlayan Riemann toplamının nasıl alındığını açıkladıktan sonra bu metodu kullanan bir BASIC programı verdik.

Yine sizlerden gelen istekler doğrultusunda, bir bilgisayarı oluşturan temel birimleri açıklamaya çalıştık.

Her zaman olduğu gibi yeni üyelerimizin listesini sunmaya ve üyelerimizi tanıtmaya devam ediyoruz.

BİLGİSAYARLARIN YAPISI

Gerek mikrobilgisayar gibi küçük sistemler gerekse mainframe adı verilen büyük sistemler, temel olarak şekilde gösterildiği gibi giriş, bellek, aritmetik-mantık, çıkış ve kontrol olmak üzere beş ana birimden oluşurlar. Giriş ve çıkış birimleri, bir arada giriş/çıkış (I/O:Input/Output) altsistemini oluşturarak dış dünya ile bilgisayar arasındaki iletişimi sağlarlar. Birincil bellek olarak da adlandırılan bilgisayar ana belleği, üzerinde işlem yapılan program ve verilerin saklanmasına yarar. Program komutları, bilgisayarın Merkezi İşlem Birimi (CPU:Central Process Unit) denilen alt sistemindeki aritmetik ve mantık birimi tarafından işlenir. CPU'daki kontrol birimi, komut ve komutu ilgilendiren verilerin CPU'da işlenmek üzere ana bellekten alınmasından ve sonuçların belleğe yazılmasından sorumludur. Kontrol birimi ayrıca program ve verilerin I/O alt sistemi, ana bellek ya da CPU arasında taşınması için gerekli işlemlerin yerine getirilmesinden doğrudan veya dolaylı olarak sorumludur.

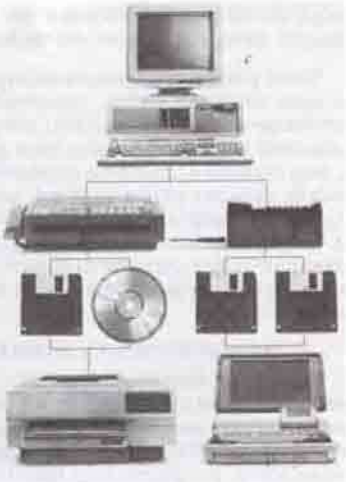
Giriş/Çıkış (I/O alt sistemi):

I/O alt sistemi, ana bellek ile çevre aygıtları arasında bir ara yüz oluşturan devreleri içermektedir. Klavye, fare, optik tarayıcı, kamera, örneksel/sayısal çeviriciler tipik giriş aygıtlarıdır. Çıkış aygıtları arasında ise ekran, yazıcı, sayısal/örneksel çeviricileri sayabiliriz.

Program ve veri dosyalarını saklamak amacıyla kullanılan ikincil bellekler çevre aygıtlarının önemli bir sınıfını oluştururlar. Sabit disk, disket, CD-rom, manyetik bant ve benzeri aygıtlar ikincil bellek olarak sayabileceğimiz bilgi depolama aygıtlarıdır. Bu aygıtlarda çok büyük miktarda veri - örneğin sabit disklerde milyonlarca bayt (karakter) - saklanabilmektedir. İkincil bellekler birincil bellekle göre daha yavaş çalışırlar ve ikincil bellekteki bilgilere CPU tarafından erişilebilmesi için bu bilgilerin birincil belleğe aktarılmış olması gerekmektedir.

Ana Bellek:

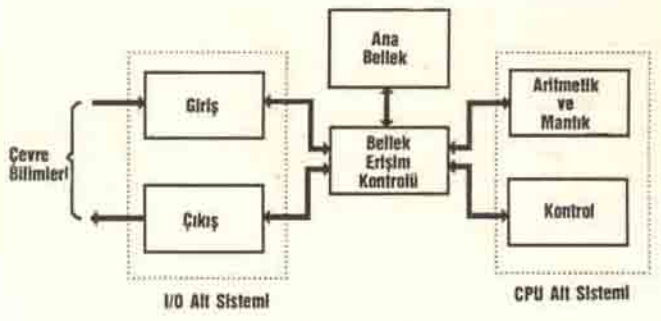
Ana bellek kapasitesi küçük sistemlerde 64K bayt (1K = 1024) veya daha altında olabilirken, büyük sistemlerde milyonlarca bayt olabilir. Ana bellekte temel yapı taşı VLSI yongalarından (chip) oluşmaktadır. Bu yongalara okuma/yazma için erişim zamanı nanosaniyeler seviyesindedir.



Bellek erişim kontrol birimi bilginin bellek kelimesi olarak adlandırılan, örneğin 8 bit, 32 bit veya daha çok sayıda paralel hat üzerinden ana belleğe aktarılmasını kontrol eder. Taşıt (bus) adı verilen bu hatlar I/O, bellek ve CPU alt birimlerini birbirlerine bağlamaktadır. Bu birimler arasında kelimeler halindeki veri aktarımı, CPU tarafından işlenen komutlar aracılığıyla kontrol edilmektedir.

Merkezi İşlem Birimi (CPU):

CPU'da işlenen komutlar, verilerin işlenmesini ya da bilgisayar sisteminin çeşitli işlevsel birimleri arasında veri aktarımını sağlarlar. Komut işleme hızı küçük makinelerde saniyede birkaç yüz bin komut seviyesinde iken, bu kapasite büyük sistemlerde saniyede milyonlarca komut (MIPS:Million Instruction Per Second) hatta süper bilgisayarlarda milyarlarca komut seviyesine çıkabilmektedir. CPU'da geçici veri veya adresleri depolamak üzere kullanılan ve programcı tarafından içeriklerine erişilebilinen kayıtlayıcılar (register) bulunmaktadır. CPU'da işlenen makine komutları aritmetik ve mantık işlemlerini, komut sıralama kontrolü ve giriş/çıkış transferi işlemlerini yerine getirmektedir.



Bir bilgisayar sisteminin temel işlemsel birimleri.

POWER PC

IBM, Apple ve Motorola firmaları, Power PC yongasının kullanıldığı ilk sistemlerin 1993 yılında pazara sunulacağını açıkladılar. Çok sayıda sistemde çalışacak şekilde tasarlanan 601 RISC kodundaki yonga, düşük maliyeti ve yüksek işlem gücü ile dikkat çekiyor. Bu yongada Motorola 88110 veri taşıtı mimarisine dayalı IBM tasarımı temel alınmış bulunuyor. 601 RISC yongasının 50 ve 66 MHz olmak üzere iki versiyonu bulunuyor. Bu yeni yongaların masa-üstü kişisel bilgisayar sistemlerinden çoklu işlemciye dayalı server'lara kadar çok çeşitli ürünlerde kullanılması planlanıyor.

FUAR ZAMANI

Bilgisayar sektöründe hareketli günlerin yaşandığı bu sonbaharda, Interpro tarafından 14-17 Eylül 1992 tarihlerinde İstanbul'da düzenlenen ulusal nitelikteki Bilişim Derneği 9. Bilişim Kurultayı ve 2-4 Kasım 1992 tarihlerinde EHEI, ODTÜ ve IEEE CS TC işbirliği ile Antalya'da düzenlenen uluslararası 7. ISCIS konferanslarının yanı sıra Ankara, İzmir ve İstanbul'da birçok fuar gerçekleştirildi.

Hi-Tech'92

30 Eylül-3 Ekim 1992 tarihleri arasında İzmir'de yapılan uluslararası nitelikteki Hi-Tech Work Shop'92 fuarı IDG/UFT ve World Expo Corporation ortaklığı ile gerçekleşti. Bu fuarda bankacılık uygulamaları, bilgisayar ağları, veri iletişimi, ağ yönetimi, multimedya gibi çeşitli konularda sergi, gösteri, konferans ve eğitim programları yer aldı.

Office Product'92

Anadolu Tanıtım tarafından bu yıl beşincisi düzenlenen Office Product Uluslararası Ofis Donanımları Fuarı, 8-11 Ekim 1992 tarihleri arasında Ankara'da gerçekleştirildi. Bilgisayar, fax, fotokopi, bilgisayarlı daktilo ve hesap makineleri, ciltleme makineleri ve komünikasyon sistemleri gibi birçok elektronik büro makinelerinin sergilendiği fuarda yerli ve yabancı toplam 48 firma yer aldı.

CompuTime'92

Özellikle küçük çaplı bilgisayar firmalarına kendilerini tanıtma olanağı sağlamak amacını taşıyan CompuTime'92 Bilgisayar Donanımları İhtisas Fuarı, 8-12 Ekim 1992 tarihlerinde Megatronik Bilgisayar tarafından Ankara'da düzenlendi.

8. İzbilfu Fuarı

Tunajans tarafından düzenlenen İzbilfu 8. İzmir Bilgisayar ve Büro Teknolojileri Fuarı, 14-18 Ekim 1992 tarihleri arasında yapıldı. Bu fuarda bilgisayar ve büro makinelerinin yanı sıra avukatlar, mimarlar, doktorlar ve diğer meslek gruplarına yönelik çeşitli yazılımlar tanıtıldı.

15. Electronica Fuarı

Münih fuarları bünyesinde gerçekleştirilen ve dünyanın elektronik alanındaki önemli fuarları arasında yer alan 15. Elektronika Fuarı'nın tarihleri 10-14 Kasım 1992. Elektronik alanındaki en son gelişmelerin tanıtıldığı Electronica Fuarı'na, 12'si Türkiye'den olmak üzere 2600'den fazla firma katılıyor. Fuarda yarıiletkenler, pasif komponentler, elektromekanik sistemler, mikrodalga teknolojileri gibi ürünlerin tanıtılmasının yanı sıra, çeşitli bilimsel etkinlikler de yer alıyor.

BİLGİSAYAR KLÜBÜ ÜYELERİ

Üye numaraları sıra no-doğum tarihi-il biçimindedir. İki adet resimleri eksik olanlar (r) ile gösterilmiştir. Bu üyelerimizden, en kısa zamanda arkasına isimlerini yazdıkları resimlerini bekliyoruz.

0061-64-34 Seyfettin Işı
0062-76-41 Kamil Özsoy
0063-73-34 Mahmut Fesli
0064-72-01 Hakan Yıldırımbaş (r)
0065-00-44 Fikri Üstün
0066-71-34 M. Emin Yazıcı (r)
0067-62-34 Ahmet Yazıcı (r)
0068-63-06 Serdar Ünlü
0069-68-34 Ali Kılıç
0070-71-34 Mahmet Dirican (r)
0071-71-41 Mehmet Akgün
0072-75-58 Öner Büyükyıldız
0073-78-01 Aykut Anlaşbay
0074-75-02 Kürşat Aker (r)
0075-72-19 Nevzat Akbalık
0076-73-16 Tuncay Koç
0077-75-20 Osman Karaayvaz
0078-70-16 İsmail Özkan
0079-76-03 Ahmet Büyükerkmen
0080-74-55 Adem Akgöz

BİLİŞİM EĞİTİM REFORMU ÇALIŞMA GRUBU TOPLANDI

Dünya Bankası'nın Türkiye'de bilişim sistemlerinin iyileştirilmesine yönelik projesi kapsamında, Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı koordinatörlüğünde geçtiğimiz aylarda yapılan toplantıda;

1. Radyo ve TV yayınlarının serbest rekabete açılması,
2. Telekomünikasyon reformu,
3. Bilişim Eğitimi Reformu,
4. Hükümetin bilgisayar politikası
5. Yazılım sanayini geliştirme
6. Ulusal veri tabanı ve bilgi politikası
7. Bilgitel bilgisayar iletişimi
8. Eylem planı hazırlıklarını izleme ve değerlendirme

konularında faaliyet göstermek üzere sekiz çalışma grubunun kurulmasına karar verilmişti.

Bunlardan, Bilişim Eğitimi Reformu ve Ulusal Veri Tabanı çalışma gruplarının yaptıkları ilk toplantılarının ardından Bilişim Eğitimi Reformu Grubu, 4 Eylül 1992 tarihinde ikinci toplantısını yaptı. Toplantıya Milli Eğitim Bakanlığı, TÜBİTAK, TBD, MPM ve DPT yetkilileri katılarak aşağıdaki kararları aldılar:

1. Türk bilişim eğitiminin durum saptaması yapılmalı,
2. Bu eğitimin nasıl olacağı hakkında örnek birkaç ülkeye göre hedefler belirlenmeli,
3. Projeler bu kriterler bazında incelenmeli,
4. Projelerin gerekçeleri belirtilmeli
5. Tek bir eğitim projesi oluşturulmalı

Bu projenin koordinatörlüğünü bundan sonra DPT'nin yürüteceği açıklandı.

5 No'lu Yazılım Sanayini Geliştirme Grubu ise TÜBİTAK'ın koordinatörlüğünde çalışmalarına başladı. Selçuk Taral başkanlığındaki grupta TUBİSAD (Bilgi İşlem Hizmetleri Derneği) ve YSD (Yazılım Sanayicileri Derneği) temsilcileri de bulunuyor.

İNTEGRAL PROGRAMI

Tek değişkenli bir integralin sonucu, integrali alınan fonksiyonun altında kalan alanla belirlenmektedir. Sınırlı bir integralin sayısal sonucunu bilgisayarla hesaplarken kullanılan yöntemlerden biri, Rieman toplamı kullanılarak yapılan yaklaşımdır. Bu yöntemle,

$$\int_a^b f(x)dx$$

integralini hesaplamak istediğimizi varsayalım. Bunun için x ekseninin a ve b noktaları arasında kalan kısmını n parçaya böleriz. Bu durumda her bir parçanın uzunluğu h = (b-a)/n olur. Her bir parça için f(x).h dikdörtgeninin alanını hesaplayıp bunları toplayarak, eğri altında kalan alanı yaklaşık hesaplamaya çalışırız. Bu durumda integral değeri aşağıda verilen toplam formülü ile yaklaşık bulunmuş olur:

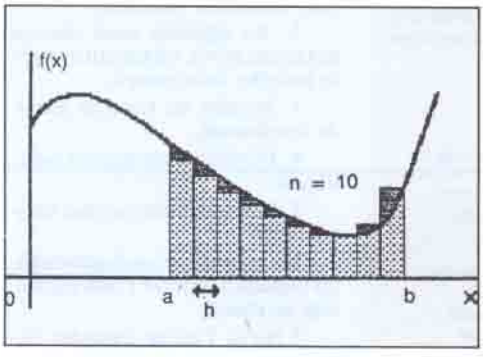
$$\int_a^b f(x)dx \cong \sum_{k=1}^{n} ((b-a)/n)f(a+k(b-a)/n)$$

Aşağıdaki şekilde gri olarak gösterilen alan bu dikdörtgenlerin birleşmesinden meydana gelmektedir, siyah olarak gösterilen alan ise f(x) eğrisi altında kalan gerçek alan ile dikdörtgenlerden hesaplanan yaklaşık alan arasındaki farkı göstermektedir. Parça sayısı n artırılırsa, aradaki farkı gösteren siyah alan azalacağından, Rieman toplamının sonucu integralin sonucuna yaklaşmaktadır.

Aşağıda sınırlı bir integralin sonucunu Rieman toplamı kullanarak hesaplayan bir BASIC programı verilmiştir. Örnek programda, 20 satırında integrali alınacak fonksiyon f(x) = 2(x-1) olarak verilmiştir. Bu fonksiyonun integralinin I(f(x)) = x^2 - 2 x olduğu göz önüne alınırsa, bu integralin a = 1 ve b = 4 ise belirlenen aralık için değeri

I(f(b))-I(f(a)) = (b^2-2b)-(a^2-2a) = (16-8)-(1-2) = 9

olacaktır. Bu durumda, program çalıştırılırken 30 satırında sorulan A için 1 değeri, 35 satırında sorulan B için 4 sayısının girilmesi gerekmektedir. 40 satırında parça sayısı N sorulmaktadır. Aşağıda program N = 10, N = 100 ve N = 1000 değerleri için çalıştırılmıştır. Kendi programınızı çalıştırırken, N sayısı büyütüldükçe Rieman toplamının integral sonucuna nasıl yaklaştığına, ancak bu arada hesaplama süresinin nasıl arttığına dikkat edin. Programı ayrıca değişik sınır değerleri ve çeşitli fonksiyonlar için gerekli değişiklikleri yaparak çalıştırıp test edin. Daha sonra şekilde verilen siyah bölümleri üçgenler ile temsil etmeye çalışarak, daha hassas bir yaklaştırma yapmak üzere programınızda gerekli değişiklikleri yapın. Bunu yapabilmek için fonksiyonun azaldığı kısımlarda, üçgen alanlarının Rieman toplamına eklenmesi, arttığı kısımlarda ise, üçgen alanlarının çıkarılması gerektiğine dikkat ediniz.




```
10 REM SINIRLI INTEGRALLERIN
       RIEMANN TOPLAMI ILE HESAPLANMASI
20 DEF FNY(X)=X
30 INPUT "ALT SINIRI GIRIN";A
35 INPUT "UST SINIRI GIRIN";B
40 INPUT "TOPLAM KAC PARCALI HESAPLANSIN";N
50 LET H= (B-A)/N
60 FOR X=A+H TO B STEP H
70 LET R=R+FNY(X)
80 NEXT X
90 LET R=R*H
100 PRINT "RIEMANN TOPLAMI:"; R
110 END
Ok
RUN
ALT SINIRI GIRIN? 1
UST SINIRI GIRIN? 4
TOPLAM KAC PARCALI HESAPLANSIN? 10
RIEMANN TOPLAMI: 9.899999
Ok
RUN
ALT SINIRI GIRIN? 1
UST SINIRI GIRIN? 4
TOPLAM KAC PARCALI HESAPLANSIN? 100
RIEMANN TOPLAMI: 9.089991
Ok
RUN
ALT SINIRI GIRIN? 1
UST SINIRI GIRIN? 4
TOPLAM KAC PARCALI HESAPLANSIN? 1000
RIEMANN TOPLAMI: 8.991063
```

Gerçek mutluluğa başkalarının kolay sağlanabilen cömert övgüleriyle değil, değerli bir şeyler yapabilmekle ulaşılır.

W. GREENFELL

BİLGİSAYAR KLÜBÜ

Çağımızın Teknolojisini Yaşayın...

ACADEMY MINICRAFT MODEL KİTLERİ

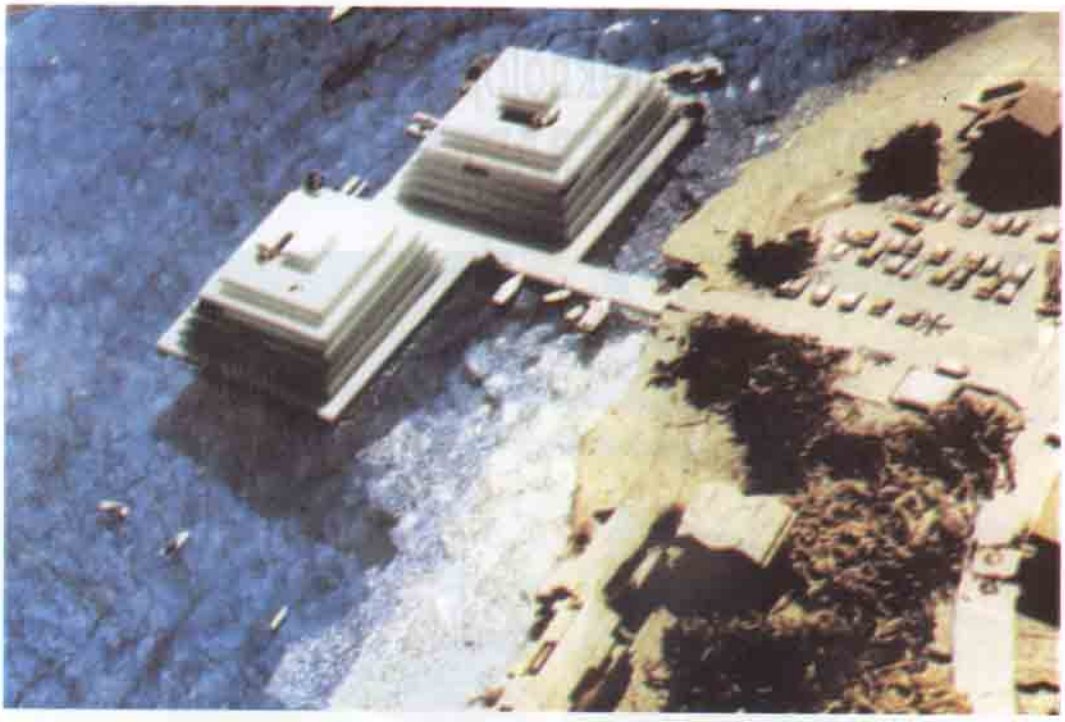


Aslına uygun 1/32 - 1/48 - 1/72 - 1/144 v.s. ölçeklerde tüm iç ve dış detaylara sahip;

- ★ Uçaklar, Tanklar, Gemiler, Otomobiller, Motosikletler ve Uzay Araçları
- ★ Motorlu ve Motorsuz Kitler
- ★ Özel yapıştırıcısı, yapım şeması ve çıkartmaları ile beraber.

- ★ **PACTRA** Hobby boyaları ve fırçaları
- ★ **PLASTI-KOTE** Spray boyaları
- ★ **EXCEL** Hobby bıçakları
- ★ **MICROFLAME** Kaynak aparatları
- ★ **PLASTRUCT** Hobby ve Mimari model üniteleri

TEK SINAİ MAMÜLLER PAZ. SAN. VE TİC. A.Ş.
Tahtakale, Tomruk sok. Gök iş hanı No: 10/B İSTANBUL
Tel: 511 19 91 / 511 31 15 / 511 37 75 / 511 37 76 / Fax: 526 84 31



Bu yapı, bir gemi mi, yoksa bir bina mıdır?

Bir arsaya ihtiyacı yok. Darmstadt'lı bir mimar olan Gerhard Heid, su üzerinde inşaat yapıyor. Yaptığı Marotel, denize kurulmuş bir tatil otelidir. Bu otel-adanın başlıca avantajı şudur: Bir römorkör ile zahmetsizce başka bir yere götürülebilir.



YÜZEN OTEL

Jochen TRUBY

Darmstadtlı mimar ve mühendis Gerhard Heid, elindeki taslaklarla kime görünürse görünsün, önce şunu anlatmak zorunda kalıyor: "Bu çizimini gördüğünüz piramit biçimli yapı, ne bir bina ne de bir otel gemisidir". Gerçi bu "Marotel" yüzebilir ama, kendi başına değil; römorkörle gidebilir. Su çekimi az olarak sığ suda yatar; ancak sıkı sıkıya kıyıya demirlemiştir. Üstelik bir gemi için karakteristik özellik olan hidrodinamik biçime gerek duymaz. Bu sebeple, denizyolları idaresi bu yüzer piramit konusunda yetkili değildir. Tapu idaresinde de memurlar bunu hangi kategoriye sokacaklarını şaşırmaktadır. Bu, tabiatı gereği hareket ettirilemez olan bir taşınmaz mal değildir. Ancak bu yapının meselâ inşaat izni almak için mutlaka bir kategoriye dahil edilmesi gerektiğinden, yapı şimdi "yüzer yapı" ya da "Hareketli taşınmaz" olarak adlandırılmaktadır. Marotel, ihtiyaç hâlinde seyahate çıkabilen bir oteldir. Kendisine başka yerde gerek duyulursa, bir römorkör kancayı taktığı gibi onu kıyıda başka bir yere götürebilir.

Bu hareketli taşınmaz, kare biçiminde 50 x 50 metrelik bir alanı kaplamaktadır. 150 ilâ 160 çift oda-

FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Haz.: CEVDET ÇAĞAN

Geçen sayıda yayınladığımız alttaki fotograf Fransız zoologları tarafından Tasmanya denizinde yakalanmış ve henüz tanımlanmamış bir yengeç türüdür.

Bu sayıda da yandaki fotografı ilginize sunuyoruz.





lık yeri vardır ve konforlu bir otel gibi donatılmıştır. Donatıma banyo, radyo ve televizyon dahildir. Otel müşterileri kendilerini bir adada gibi hissedebilirler: Otel, dört yönden denize bakmaktadır. Otelde kalanlar her odadan deniz terasına erişebilirler. Kıyıyla bağlantıları, istenirse sökülebilen geniş bir iskele vasıtasıyla sağlanmaktadır.

Otel, "bağımsız"dır; kendi atık arıtma sistemi vardır. İçme suyu ve elektrik üretimini de kendi başına sağlamaktadır. Gerhard Heid bu konuda şöyle diyor: "Bizim otellerimiz kimseyi rahatsız etmez ve çevre için problem yaratmazlar. En önemlisi, oranınburanın betonlanmasını gerektirmezler".

Bu otelin başka bir avantajı şudur: Eğer beklenenden fazla tatil müşterisi gelirse, otel dubaları en kısa zamanda dört oteli bile biraraya getiren bir kompleks biçiminde bitiştirilip birbirine bağlanabilir. Başka biçimler de mümkündür. Otel, küçük bazı değişikliklerle bir klinik ya da yüz deniz sporu meraklısının donatımını sağlayacak bir "Marina klübü" şekline çevrilebilir. Otel, tünel rampası ile erişilen park güvertesi sâyesinde otomobilleri de alabilmektedir.

Şimdilik Marotel'in sadece maketleri hazırlanmıştır. Bununla birlikte, kendisine gösterilen ilgi giderek artmaktadır: Bir meslek dergisi, Marotel'i "ayın taşınmazı" olarak ilan etmiştir. Alman demir-çelik endüstrisinin önde gelen kuruluşu olan Essen'deki Ferrostaal, onu inşa etmek istiyor. Marotel için daha şimdiden ülke içinde ve dışında patentler alınmıştır. TUI gibi tanınmış gezi düzenleyiciler, suya çok uygun olan bu oteli öve öve bitirememektedir. Otel özellikle kıyılardaki henüz turizme pek açılmamış tatil bölgelerinde iyi hizmet görebilir. Ayrıca Marotel, artık deniz kıyısında yeni oteller için yer kalmamış olan sık yerleşilmiş,limanlarda şehir planlamacılarının imdadına yetişebilir. Meselâ Rostock ve Marsilya, daha şimdiden Marotel için ideal demirleme yerleri olarak belirlenmiştir. Eğer nehir kıyılarındaki otel kurmaya elverişli arsalar az ya da pahalı ise, buralarda ve özellikle nehir ağızlarında Marotel uygun bir alternatif olarak tavsiye edilebilir. Marotel'in yapımında yarı yarıya beton konstrüksiyon ve gemi inşaat tekniği kullanılmaktadır. Otel, yüzer bir bölüme raptedilmiş çelik iskeletli bir yapı biçimindedir. Yapı parçaları geniş ölçüde sanayice önceden hazırlanmış aksamdan ibarettir; dolayısıyla otelin inşaatı on ayda bitirilebilir. İnşaat mâliyeti gerçi oda başına hesaplanırsa normal bir otelinkinden yüksektir ama, buna karşılık arsa mâliyetinden kurtulmuş olunmaktadır. Gerhard Heid, "Sonuç olarak, Marotel olağan bir otelden daha pahalıya çıkmamaktadır" diyor. Mimar Heid için Maroteller henüz işin sâdece başlangıcıdır. Kendisi su üzerinde başka türlü yerleşim imkânlarını meselâ tatil köylerinin yapımını da ele almak istemektedir. Önce suda gitmeye elverişli bir tatil evciğinin yapımını düşünüyor. Gerhard Heid, bu konuda daha şimdiden somut fikirler geliştirmiştir. Bu yüzer ev, tıpkı Marotel gibi kıyıya demirlenecektir. Yalnız her turistin emrine verilebilecek bir römorkörü olmadığına göre, bu yüzer evin otomobille bir yerden diğerine taşınması planlanmıştır. Heid, kendisine "Açılıp katlanır bir tatil evi de yapabilir misin?" diye soranlara "Neden olmasın?" cevabını veriyor.

Scala Mayıs-Haziran 1992'den çev.:
Dr. Ergin KORUR

Soyut Cebirler ve Fizikte Simetri Yasaları*

Tekin DERELİ
Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü

Bu sayımızdan itibaren geçen yıl kaybettiğimiz büyük fizikçimiz Prof.Dr. Feza Gürsey'in bilime katkılarını anlatan yazılar yayınlayacağız. Bu yazılar Feza Bey'le birlikte çalışmış eski öğrencileri ve arkadaşları tarafından yazıldı. Yazılar, konuları gerçekten tasvir edebilmek için, Bilim ve Teknik dergisinin alışılmış düzeyinden farklı, daha teknik ve matematiksel içerikli olacak. Bunları okuyucularımızdan üniversite fizik ve matematik öğrenimi görenleri hedefleyerek yayınlıyoruz.

Geçen Nisan ayı içerisinde yitirdiğimiz Feza Gürsey, yüksek fizik ve matematik dehasının ürünü olan buluşları ve her yönden zengin kişiliği ile sadece Türk fizikçileri arasında değil dünya fizikçileri arasında da pek iyi tanınmakta ve takdir edilmekteydi. Onun gelmiş geçmiş en büyük Türk bilginlerinden birisi olduğunu söylemek bir abartma değildir. Feza Gürsey maddenin yapıtaşları olarak tanımlanan temel parçacıkların simetrileri ve bunları birarada tutan kuvvetlerin dinamiğini veren büyük birleştirme teorileri konularında çığır açan eserleriyle fizik dünyasında büyük bir ün yapmıştır. 1950'den bu yana yayınladığı toplam yüzden fazla makalesinin her birisinde yeni bir buluş, bizlere yeni bir bakış açısı sunmuştur. Eminiz ki bu eserleri daha uzun yıllar bilim adamlarınca incelenecek ve Feza Gürsey adı Türk biliminin yüz akı olarak anılacaktır. Bugün Türkiye'de araştırmalar yapıp yayınlayan hatırı sayılır sayıda çok teorik fizikçinin var olmasında Feza Gürsey'in emeği büyüktür. Feza Gürsey'den ders almış, onun yanında yetişmiş fizikçilerden birisi olmak benim için her zaman bir övünç nedeni olmuştur.

Feza Gürsey istatistiksel fizikten kuantum mekaniğine, temel parçacıklar fiziğinden Einstein'ın relativite teorisine dek çağdaş fiziği oluşturan aşağı yukarı bütün konularda önemli çalışmalar yapmış olağanüstü bir bilim adamıydı. Üzerinde yayın yapmış olduğu konuların bir listesine bakmak bile araştırmalarının kapsamı hakkında fikir vermeğe yeterlidir: Özel relativite teorisinde kuaterniyonlar, spinli elektronların klâsik ve kuantum mekaniği, konformal alan denklemleri, Mach ilkesi ve genel relativite teorisi, sabit eğrilikli de Sitter uzayları, iki bileşenli nötrino teorileri ve nötrino tür salınımları, Pauli-Gürsey dönüşümleri ve parçacık fiziğinde kiral modeller, kuarkların SU(6) simetrisi, oktoniyonik kuantum mekaniği, istisnai Lie cebirleri ve büyük birleştirme modelleri, ayar teorilerinde instantonlar ve kuaterniyon analitikliği. Feza Gürsey'in diğer öncü fizikçilerden bile hep bir adım ilerde kalmasını sağlayan şey, şaşılası bir önsezi ile soyut cebirlerin ve bunların simetrilerinin fizikteki önemini önceden kestirebilmiş olmasıydı. Bilim adamının büyüklüğünün önemli bir ölçüsü de bu değil midir?

Soyut sayılar denince bildiğimiz reel sayılar ile kompleks sayıları genelleyen diğer sayı sistemlerini anlamaktayız. Reel sayıların klasik fizikteki yerini anlatmamıza gerek yok. Klâsik fizikte herhangi bir ölçüm sürecinin sonucu bir reel sayı ile verilir. Kompleks sayılar ise kuantum fiziğinin temelinde yer alırlar. Kuantum mekaniğinde bir taneciğin zaman içerisinde uzayda hareketini belirleyen dalga fonksiyonu kompleks değerli bir fonksiyondur. Normalleştirilmiş bir dalga fonksiyonunun mutlak değer karesi, dalga fonksiyonu ile tarif edilen taneciğin belli bir anda belli bir yerde bulunması olasılığına eşittir. Bu iki sayı sistemini genelleyen sayı sistemleri ise ilk bakışta sanılacağı kadar çok değildir. Bir sayının sıfırdan farklı bir başka sayıya bölünebildiği sayı cebirleri sadece reel, kompleks, kuaterniyonik ve oktoniyonik sayı cebirlerinden ibarettir. a,b,... reel sayılar olsun. Tipik bir kompleks sayı a + ib ile gösterilir. Burada $i^2 = -1$ eşitliğini sağlayan bir sanal birim sayı tanımlanmıştır. Bir kuaterniyonu tanımlamak için birbirinden bağımsız üç tane sanal birim sayıya gerek vardır. Bunları i,j,k ile gösterelim ve

$$i^2 = j^2 = k^2 = -1, ij = -ji = k, jk = -kj = i, ki = -ik = j$$

şartlarını sağlasınlar. Böylece tipik bir kuaterniyon

$$q = a + ib + jc + kd$$

şeklinde yazılabilir. Herhangi iki kuaterniyon yukarıdaki kurallar yardımıyla çarpılır. Bu tanımdan kolayca görüleceği üzere iki kuaterniyonun çarpımı komütatif değildir. Yani çarpım sırasını değiştirince genelde sonuç değişir. Ancak kuaterniyon çarpımı asosiyatiftir. Yani herhangi üç kuaterniyonu belli bir sırada çarparken, hangi iki tânesinin önce çarpıldığı sonucu etkilemez. Verilen bir kuaterniyonun eşleniği aynen kompleks eşlenik alır gibi alınır: $\bar{q} = a - ib - jc - kd$. Böylece bir kuaterniyonun skalar kısmı $Sc(q) = \frac{1}{2}(q + \bar{q})$ ile vektör kısmı $Vec(q) = \frac{1}{2}(q - \bar{q})$ ayrılabilir. Bir saf kuaterniyon $Sc(q) = 0$ şartıyla tanımlanır ve üç boyutlu uzayda bir vektöre özdeştir. Bu nedenle bugün bile derslerde Kartezyen birim vektörlerini i,j,k simgeleriyle göstermek alışkanlığı sürmektedir. Bir kuaterniyonun normu (yani büyüklüğü) $N(q) = q\bar{q} = \bar{q}q$ ifadesiyle belirlenir. Normu bire eşit olan kuaterniyonlar birim kuaterniyon diye adlandırılırlar. Eğer q kuaterniyonunun normu sıfırdan farklı ise $q^{-1} = \bar{q}/N(q)$ ile q'nun tersi verilir. Her kuaterniyonu başka bir kuaterniyona götüren bir $q \to q'$ gönderimi dü-

** 15 Mayıs 1992 günü Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi'nde Fizik Araştırma Topluluğu (FİZART) öğrencilerine büyük Türk bilgini **Feza Gürsey**'i tanıtmak için yapılan konuşmanın genişletilmiş metnidir.*

şünelim. Eğer bu gönderim bire bir örten bir gönderimse, bu tür bir gönderime cebir otomorfizmi adı verilir. Cebir otomofizmleri grup aksiyomlarını sağlarlar. Böylece bir cebirin otomorfizm grubu tanımlanır. Kuaterniyon normunu koruyan otomorfizimler, p bir saf birim kuaterniyonu göstermek üzere, $q \rightarrow p' = pq\bar{p}$ ifadesiyle verilirler. Bu tanımlardan hareket ederek uzun fakat zor olmayan bir hesap sonucunda birim saf kuaterniyonların uzayda bir vektörün dönmesini sağladıkları gösterilebilir.

Kuaterniyonların oluşturduğu cebiri İrlanda'lı matematikçi W.R.Hamilton buldu. Bu buluşun hoş bir hikayesi vardır. Hamilton 16 Ekim 1843 günü Dublin'de akşam yürüyüşü sırasında uzun süredir zihnini uğraştıran sorulara kuaterniyonlarla yanıt getirebildiğini fark edivermiş. Bu coşku ile çakısını çıkararak bir kuaterniyonun o sırada aklına gelen tanımını üzerinde bulunduğu köprünün korkuluğuna kazımış. Hikaye ne kadar doğru bilemeyiz. Ancak bu anının korunmakta olup Dublin'deki köprünün hâlâ ziyaret ediliyor olmasını batı toplumlarında bilime ve bilim adamlarına gösterilen ilgiye örnek verebiliriz. Gerçek olan Hamilton'un kuaterniyonların uzayda dönme işlemiyle ilgisini kurunca kapıldığı coşkunun büyüklüğüdür. Hamilton yaşamının son yirmi yılını bu cebirin özelliklerini incelemekle geçirdi. A. Cayley, K. Clifford, J.J. Slyvester gibi İngiliz cebir geleneğini yerleştiren matematikciler ve elektromanyetik teoriyi bulan J.C. Maxwell ile P.G. Tait gibi fizikçiler de bu konuya önemli katkılarda bulundular. Hamilton'un ölümünden sonra, 20. yüzyılın başlarında, vektör ve tensör cebirini geliştiren fizikçiler ile kuaterniyon cebirini kullanan fizikçiler arasında büyük tartışmalar çıktı. Sonuçta başını Amerika'nın hatırı sayılır ilk teorik fizikçisi olan J.W. Gibbs'in çektiği bilim adamları vektör cebirini benimsetmekte başarılı oldular. Gibbs, Yale Üniversitesi'nin öğretim üyesiydi. Feza Gürsey uzun yıllar bu köklü Amerikan üniversitesi'nde, büyük prestij taşıyan Gibbs Fizik Profesörü ünvanını taşımıştır.

Kuaterniyonların fizikte kullanım bulduğu konulardan birisi ve belki de en önemlisi Einstein'ın özel ve genel relativite teorileridir. Bu teorilerde zaman kavramı, içinde yaşadığımız üç boyutlu uzaydan bağımsız olarak mutlak bir nitelik taşımaz. Dört boyutlu uzay-zaman'ın her bir naktası, belli bir anda belli bir noktada yer alan bir olguya karşı gelir. Tipik bir uzay-zaman noktası

$$x^0 = ct, x^1 = x, x^2 = y, x^3 = z$$

Kartezyen koordinatları ile temsil edilebilir. Burada t zaman koordinatını, c ise boşlukta ışık hızını göstermektedir. Bu tanımlar yardımıyla uzay-zamanda hareket eden bir noktasal taneciğin konumu

$$X = ix^0 + \hat{e} \cdot \vec{x}$$

ifadesiyle verilen bir kompleks kuaterniyon ile gösterilebilir. Bu ifadede kuaterniyon birimleri ê : (i,j,k) üçlüsü ile, uzay koordinatları ise $\vec{x}$: (x,y,z) vektörü ile verilmektedir. $i^2 = -1$ kompleks sanal birim sayıdır. X kuaterniyonunun normu açık olarak yazılırsa

$$N(X) = X\bar{X} = -(x^0)^2 + \vec{x} \cdot \vec{x}$$

bulunur. Kompleks kuaterniyon cebirinin norm koruyan otomorfizmleri

$$X \rightarrow X' = UXU^{\dagger},$$

X kuaterniyonunun karşı geldiği uzay-zaman vektörünün Lorentz dönüşümlerinden başka bir şey değildirler. Böylece Einstein'ın relativite teorisinin temelini oluşturan Lorentz dönüşümleri kompleks kuaterniyon cebirinin norm koruyan otomofizmleriyle özdeşleşmiş olmaktadır. İlk kez 1912'de A.W. Conway ve L. Silberstein tarafından özel relativite teorisi için öne sürülen bu yaklaşım o sırada tensör cebirini yerleştirmekle uğraşan fizikçiler arasında rağbet kazanmadı.

Kuaterniyonların fizikte yoğun kullanım bulması ancak E. Schrödinger, W.Heisenberg, P.A.M. Dirac, M. Born ve adlarını sıralamaya yerimiz yetmeyecek daha pek çok ünlü fizikçi tarafından 1927 ile 1932 yılları arasında beş senede neredeyse bugün kullandığımız haline getirilen kuantum mekaniğinin bulunuşundan sonra gerçekleşmiştir. Yine de fizikçilerin çoğunluğu kuaterniyonları kuaterniyon olduğunu düşünmeden kullanmaktadırlar. Bir atomu gözümüzde canlandırabilmek için çok kez atomu minyatür bir gezegen sistemi gibi ele alırız (Bohr modeli). Böylece, örneğin bir hidrojen atomunu merkezde hareketsiz duran ağır bir proton ile bunun etrafında kapalı bir yörünge üzerinde hareket eden bir elektron olarak düşünürüz. Bu modelin hemen akla getirdiği bir fikir, elektronun yörüngesel açısal momentumundan başka, sanki bir topaç gibi spin açısal momentumunun da var olabileceğidir. Nitekim elektron spininin varlığı 1927'de deneylerle kanıtlanmıştır. Bu deneyler aynı zamanda klâsik fiziktekinin aksine kuantum mekaniğinde elektron spininin sadece iki değer alabildiğini ve bu nedenle ancak 2 x 2 Pauli spin matrisleri cinsinden tarif edilebileceğini de göstermiştir: $\vec{\sigma}$ matrislerinin karelerini alarak ve birbirleriyle çarpımlarına bakarak kuaterniyon cebirinin sanal elemanlarının bir temsilinden başka bir şey olmadıkları kolayca gösterilebilir. Yani kuantum mekaniğinde elektron spinini tarif ederken açıkça belirtilmese de kuaterniyon cebiri kullanılmaktadır.

$$\sigma_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \sigma_2 = \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix}, \sigma_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

İki değerli spine sahip bir taneciğin, örneğin ışık hızından çok yavaş hareket etmekte olan bir elektronun kuantum mekaniksel hareketine bakılırsa, kompleks değerli tek bir dalga fonksiyonuyla elektronun kuantum durumunun tarif edilemeyeceği gö-

rülür. Elektronun momentumu $\vec{p}$ vektörü ile verilsin. Eğer elektronun spin ekseni momentum vektörü ile aynı yönde ise elektronun kuantum durumuna "spin yukarı" diyelim ve $\Psi_1(\vec{x},t)$ dalga fonksiyonuyla verelim. Eğer spin ekseni momentum vektörüyle zıt yönde ise bu sefer elektronun kuantum durumuna "spin aşağı" diyelim ve $\Psi_2(\vec{x},t)$ dalga fonksiyonuyla verelim. Genelde spin ekseni momentum vektörüyle aynı doğru üzerinde bulunmak zorunda değildir. Elektronun böyle genel bir kuantum durumunu tarif etmek için iki elemanlı bir sütun matrisinden ibaret

$$\psi = \begin{pmatrix} \psi_1 \\ \psi_2 \end{pmatrix}$$

dalga vektörü tanımlanır. Birinci elemanın mutlak değer karesi elektronun t anında, $\vec{x}$ noktasında spininin yukarı ölçülmesi olasılığına, ikinci elemanın mutlak değer karesi ise yine t anında, $\vec{x}$ noktasında spinin aşağı ölçülmesi olasılığına eşittir. İki değerli spine sahip bir taneciğin kuantum dalga vektörüne spinor adı verilir. Bir spinor üzerine işlem yapan kuantum operatörleri, örneğin momentum operatörü $\vec{\sigma}.\vec{p}$ gibi, 2x2 matrislerdir. Dolayısıyla kuantum operatörleri kuaterniyonlarla gösterilebilir. Bu yaklaşımda bir spinor

$$\Psi = \begin{pmatrix} \psi_1 & -\psi_2^* \\ \psi_2 & \psi_1^* \end{pmatrix}$$

ifadesiyle tanımlanan bir kompleks kuaterniyonla verilir. İlk kez fizikciler tarafından tanımlanan spinorların matematik formalizmi 1930'da B.L. van der Waerden tarafından geliştirildi. Daha sonra bu kavram E. Cartan ve H. Weyl tarafından daha yüksek boyutlu vektör uzayları üzerine genelleştirildi. Bugün spinorlar fizikte vektörlerden daha temel bir rol oynamaktadırlar.

Yukarıda spinor kavramını tanımlamak üzere düşünülen bir spinli noktasal taneciğin hızının ışık hızına göre çok yavaş alınması dikkatinizi çekmiş olmalıdır. Gerçekte atom boyutlarında veya çok daha küçük mesafe ölçeklerinde ele alınan noktasal taneciklerin hızlarının ışık hızına yakın olması gerekir. Ayrıca doğada ışık hızıyla hareket eden spinli, kütlesiz bir temel parçacık da vardır. Bir nötronun β bozunumunda yer alan bu parçacık elektriksel yük de taşımadığı için nötrino diye adlandırılır ve diğer temel parçacıklarla etkileşmeleri zayıftır. Bu nedenle varlıkları 1931'de W. Pauli tarafından öne sürülmüş olmasına rağmen ilk kez gözlenmeleri 1953'de gerçekleşmiştir. Bir nötrinonun spin ekseni ya hareket yönüyle aynı yönde, ya da hareket yönünün tersi yönde olmak zorundadır. Birinci halde nötrino saat ibresinin tersine dönen bir vida gibi, ikinci halde ise saat ibresi yönünde dönen bir vida gibi gözükecektir. İlk durumda nötrinoya sağ elli, ikinci durumda ise nötrinoya sol elli denebilecektir. Bu iki durum arasında bir geçiş olamaz. Çünkü böyle bir geçişin olabilmesi için nötrinonun bir an durup sonra ters yönde ivmelenmesi gerekir. Işık hızıyla hareket eden bir parçacık hiç bir fiziksel gözlemciye göre duruyor görünemez. Bir nötrinoyu iki elemanlı bir spinorla temsil ederek H. Weyl'in inşa etmiş olduğu relativistik nötrino dalga denkleminin doğada var olduğu sanılan mutlak sağ-sol simetrisini bozduğunu ilk kez W.Pauli farketti. Bu nedenle Weyl denklemi yirmi sene kadar bir köşede kaldı. Feza Gürsey'in 1950 tarihli relativistik nötrina denkleminin kuaterniyonlarla ifadesi üzerine yazdığı ilk makalesi bir istisnadır. 1957'de Amerika'da çalışan iki genç Çinli fizikçi, T.D. Lee ve C.N. Yang zayıf etkileşmelerine bakarak kütlesiz bir nötrinonun dinamiğinin sol elli Weyl denklemiyle verilmesi gerektiğine dikkatleri çektiler ve doğada mutlak bir sağ-sol simetrisinin olmadığını öne sürdüler. Nitekim aynı yıl içerisinde yine Çinli bir deneysel fizikçi hanım C.S. Wu tarafından doğada sadece sol elli nötrinoların bulunduğu, sağ elli nötrinoların bulunmadığı kanıtlandı. 1958'de kütlesiz sol elli nötrino denkleminin o güne dek bilinmeyen bir simetrisine W. Pauli ile beraber ama bağımsız olarak dikkatleri çeken Feza Gürsey böylece daha sonraki yıllarda pek çok incelemeye konu edilen kiral modellerin yolunu açmış oldu.

Relativistik elektron teorisi matematik olarak nötrino teorisinden daha karmaşık görünmekle beraber fizikçiler tarafından anlaşılması çok daha önce olmuştur. Bunu biraz da özel relativite teorisi ile kuantum mekaniğini bağdaştırmak üzere ilk çalışmaları yapan İngiliz fizikçisi P.A.M Dirac'ın güçlü önsezilerine borçluyuz. Dirac, momentumda lineer olacak relativistik bir dalga denklemi elde etmek istiyordu. Bu amaçla

$$E^2 = \vec{p}^2c^2 + m^2c^4$$

diye verilen relativistik enerji ifadesinin karekökünü operatör anlamında almağa çalıştı. Eğer $\alpha_1 cp^1 + \alpha_2 cp^2 + \alpha_3 cp^3 + \beta mc^2$ diye lineer bir operatör tanımlar ve bunun karesinin E^2'ye eşit çıkmasını istersek, $\vec{\alpha}$ ve β diye gösterilen niceliklerin şu bağıntıları sağlamaları gerektiğini buldu:

$$\alpha_1\alpha_2 + \alpha_2\alpha_1 = \alpha_1\alpha_3 + \alpha_3\alpha_1 = \alpha_3\alpha_2 + \alpha_2\alpha_3 = 0,$$

$$\alpha_i\beta + \beta\alpha_i = 0, i = 1,2,3,$$

$$\alpha_1^2 = \alpha_2^2 = \alpha_3^2 = \beta^2 = 1.$$

Yukarıdaki bağıntıları sağlayan nicelikler ancak 4 x 4 matrislerle temsil edilebilirler ve günümüzde bu matrislere Dirac matrisleri denmektedir. Dirac tarafından 1928'de yazılan relativistik elektron dalga denklemi

$$(\vec{\alpha}\cdot\vec{p} + mc\beta)\Psi = \frac{E}{c}\Psi$$

Dirac denklemi adını alır. Burada elektronu tarif eden Ψ dalga vektörü artık dört elemanlı bir sütün matrisidir ve Dirac spinoru diye bilinir. Dirac denklemi, çok

incelenmiş ve bugün de büyük önem taşıyan, fizikte en tanınmış denklemlerden birisidir. Bu denklemin en önemli niteliklerinden birincisi elektron spinini kendiliğinden içeriyor olmasıdır. İkincisi ise antiparçacıkların varlığını gerektirmesidir. Eğer Ψ bir elektrona karşı geliyor denirse Dirac denklemi elektronla aynı kütleye sahip fakat zıt elektrik yüklü bir parçacığı da aynı anda tarif etmektedir. Dirac denklemi yazıldığı sırada varlığı bilinmeyen böyle bir parçacık ilk kez 1932'de gözlenmiş ve pozitron (yani artı yüklü anti-elektron) diye adlandırılmıştır. Bugün artık doğadaki her temel parçacıkla birlikte gelen bir anti-parçacığın varlığı biliniyor. Elektrik yüksüz parçacıklar bile ya kendi kendilerinin anti-parçacıklarıdır, ya da bazen kendilerinden farklı fakat yine yüksüz anti-parçacıkları vardır.

Matematik açısından Dirac matrisleri aslında bir Clifford cebirinin generatörlerinin temsilinden başka bir şey değildirler. $2^4 = 16$ boyutlu Dirac-Clifford cebiri 4×4 total matris cebirine özdeştir. Yani herhangi bir 4x4 matris birbirinden bağımsız 16 adet taban matrisinin lineer toplamı şeklinde açılabilir. Taban matrislerini oluşturmak için dört adet bağımsız matris alarak bunların ikili, üçlü ve dörtlü bütün çarpımlarını bulmak yeterlidir. Birim matrisle birlikte bunlar 4x4 total matris cebirinin bir tabanını oluştururlar. Dirac matrisleri bu anlamda Dirac-Clifford cebirinin generatörleridir. 2x2 total matris cebirinin kuaterniyon cebirine özdeş olduğu görülmüştü. Dirac matrisleri birbirinden bağımsız iki kuaterniyon kümesi cinsinden yazılabilir. Bunu anlamak için 4x4 matrislerin her birinin 2x2 blok matrislerden oluştuğuna dikkat edelim. Bu 2x2 blok matrislerin her birisi birer kuaterniyona karşı gelir. Böylece verilen 4x4 matris iki bağımsız kuaterniyon kümesinin elemanları cinsinden ifade edilebilir. Bu işleme iki kuaterniyon cebirinin yarı-direkt çarpımını almak denir. Bu türden soyut cebirleri K. Clifford 1855'de en genel halinde inşa etmişti. Kuaterniyon cebiri ve Dirac cebiri Clifford cebirlerinin birer özel hali olarak görülmektedirler. Nasıl iki elemanlı bir spinor kuaterniyon cebirinin elemanı olarak düşülüyorsa dört elemanlı bir Dirac spinoru da aynen öyle Clifford cebirinin bir elemanı olarak düşünülebilir. Soyut Clifford cebirleri günümüzde elektron, nötrino v.b. iki değerli spin taşıyan ve bu nedenle Pauli dışarlama ilkesine uyan fermiyon adını verdiğimiz parçacıkların incelenmesinde, kuantizasyonunda ve süpersimetri kavramlarının geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadırlar.

Buraya kadar reel, kompleks ve kuaterniyonik sayı cebirlerinin fizikteki kullanımlarını kısaca gözden geçirmiş olduk. Kuaterniyon cebirini genelleyen tek bir bölüm cebiri daha vardır. Bu cebirin herhangi bir elemanını tanımlayabilmek için bağımsız yedi tane sanal birim sayı ve bunların birbirleriyle çarpım kurallarını vermek gerekir. Bu sayı sistemine oktoniyon cebiri veya 1845'de bu cebiri bulan İngiliz matematikçisinin adı ile Cayley cebiri adı verilir. Tipik bir oktoniyon şöyle yazılabilir:

Burada bağımsız yedi adet sanal birim eleman (e_α) ile gösterilmektedir. Bunların birbiriyle çarpımı

$$\omega = q_0 + \sum_{\alpha=1}^{7} q_\alpha e_\alpha .$$

ifadesiyle verilmektedir. Tümüyle antisimetrik, reel değerler olan ϕ tensörünün açık tanımı burada amaçlarımız için gerekli değildir.

$$e_\alpha e_\beta = -\delta_{\alpha\beta} + \sum_{\gamma=1}^{7} \phi_{\alpha\beta\gamma} e_\gamma$$

Herhangi iki oktoniyon yukarıdaki kurallar yardımıyla çarpılır. Bir oktoniyonun eşleniği $\overline{w} = q_o - \Sigma q_\omega e_o$ ifadesiyle verilir.

Böylece bir oktoniyonun skalar kısmı $Sc(\omega) = \frac{1}{2}(\omega + \overline{\omega})$ ile vektör kısmı $V ec(\omega) = \frac{1}{2}(\omega - \overline{\omega})$ ayrılabilir. Oktoniyon normu $N(\omega) = \omega\overline{\omega} = \overline{\omega}\omega$ şeklinde tanımlanır. Buradan, sıfırdan farklı bir oktoniyonun tersinin $\omega^{-1} = \overline{\omega}/N(\omega)$ diye bulunacağı görülmektedir. Oktoniyon cebiri ne komütatif, ne de asosiyatiftir.

Oktoniyon cebirinin fizikteki yeri nedir? İşte bu sorunun yanıtını Feza Gürsey araştırmaktaydı. Feza Gürsey'in çağdaş fiziğe önemli katkıları, esas olarak yüksek enerji fiziğinde elementer parçacıkların simetrileri ve bunları birarada tutan etkileşme kuvvetlerinin dinamiğini belirleyen kuantumlu ayar alan teorileri üzerinde olmuştur. Feza Gürsey bu konuları incelerken kuaterniyon ve oktoniyon cebirlerinin özelliklerinden geniş ölçüde yararlanmıştır. Kuaterniyon ve oktoniyon cebirleri ile bunlardan türetilen kompleks kuaterniyonlar veya kuaterniyonik oktoniyonlar gibi cebirsel sayı sistemlerinin (Rosenfeld cebirleri) otomorfizm grupları olarak ortaya çıkan istisnai Lie simetri grupları üzerine inşa etmiş olduğu büyük birleştirme modelleri halen deneylerle kanıtlanmayı beklemekteler.

Kuaterniyonik ve oktoniyonik cebirlerden istisnai ayar teorilerinin nasıl elde edildiği sorusunun yanıtını biraz daha derinliğine tartışmadan önce çağdaş parçacık fiziğinde durum nedir, bunu kısaca bir gözden geçirmek yararlı olacaktır.

1) Hızlandırıcı ve çarpıştırıcılarda yapılan deneyler doğada var olan elementer parçacıkların tamsayı elektrik yüklü altı adet **lepton** ile kesirli elektrik yüklü, her biri üçlü ailelerden oluşan altı türden toplam onsekiz adet **kuark**'tan ibaret olduğunu kanıtlamıştır.

2) Atom çekirdeklerini oluşturan proton, nötron gibi parçacıklara **baryon** ve bunların birbirleriyle etkileşmelerini sağlayan parçacıklara ise **mezon** adı verilir. Eğer q ile bir kuarkı $\bar{q}$ ile bir anti-kuarkı gösterirsek, mezonlar ($\bar{q}$ q) gibi kuark-antikuark bağlı durumlarıyla, baryonlar ise (qqq) gibi üç kuark bağlı durumlarıyla tarif edilirler. Kuarklardan yapılan baryon ve mezonlara topluca **hadron** adı verilir.

3) Elementer parçacıklar arasındaki etkileşmeler dört türdendir. Uzun erimli **elektromanyetik** kuv-

vetler aracılığıyla elektrik yükü taşıyan parçacıklar etkileşirler. Çekirdeklerin radyoaktif bozunumundan sorumlu olan **zayıf** kuvvetler kısa erimlidir. Leptonlar sadece zayıf kuvvetlerle etkileşirler. Kuarkları bir arada tutarak hadronların oluşmasından sorumlu olan kuvvetler **şiddetli** kuvvetlerdir. Kuarkların taşıdığı renk yükünün (bu bildiğimiz renk değil, kuarkların doğrudan gözlenemeyen bir özelliğidir) değiş-tokuşundan kaynaklanır. **Kütleçekim** kuvvetleri evrensel ve uzun erimlidir. Doğadaki her cisim bu kuvvetlerle etkileşir. Ancak etkisi diğer kuvvetlerinki yanında ihmal edilebilir.

4) Elektromanyetik enerjiyi taşıyan kuantumlara **foton** denir. Fotonların kütlesi sıfırdır. Benzer olarak zayıf etkileşmeleri taşıyan üç farklı kuantum vardır. Bunlar 1983'de ilk kez İsviçre'de CERN laboratuvarlarında gözlenmiş olan, ikisi elektrik yüklü $W^{\pm}$ ile yüksüz Z^{0} **zayıf ara bozonları**'dır. Bunların kütleleri yaklaşık proton kütlesinin 90 katı kadardır. Bu nedenle zayıf kuvvetler kısa erimlidirler. Şiddetli kuvvetleri taşıyan kuantumlara **gluon** adı verilmektedir. Bunların değiş-tokuşu kuarkların renklerini değiştirir. Bu nedenle gluonların kendileri de renk yüküne sahiptirler. Birbirinden farklı, hepsinin kütlesi sıfıra eşit sekiz adet gluon bulunur. Kütlesiz olmalarına rağmen bunların yarattığı kuvvetler uzun erimli değildirler. Çünkü duran iki kuark arasında değiş-tokuş edilen bir gluonun taşıdığı renk yükü anti-perdeleme yaparak iki kuark arasındaki etkileşme kuvvetinin asimptotik özgürlüğüne yol açar. Yani, iki kuark arasındaki kuvvet kuarklar arasındaki mesafe ile düz orantılıdır. Bu ifade normal kuvvetler dediğimiz kuvvetleri veren ters kare kuvvet yasası ile karşılaştırılırsa aradaki fark hemen görülecektir. Renk kuvvetlerinin asimptotik özgürlük denen bu nitelikleri kuarkların oluşturucu parton karakterini belirlemekte ve "renk hapsi" varsayımına destek olmaktadır. Bu temel varsayım, kuarkların ve gluonların serbest olarak gözlenememeleri üzerine öne sürülmüştür.

5) Elektromanyetik ve zayıf kuvvetler aşağı yukarı yüz proton kütlesine eşdeğer çok yüksek enerjilere ulaşılan deneylerde birleşmektedirler. Yani bu kuvvetler aynı ayar alan teorisinin farklı öğeleri gibi gözükmektedirler. 1960'ların ortalarında Amerikalı fizikçiler S. Glashow ve S. Weinberg ile Pakistan'lı A. Salam tarafından bulunmuş olan **elektrozayıf etkileşmeler teorisi**'nin deneysel kanıtları 1970'lerden sonra güvenilirlik kazanmıştır. Foton ile zayıf ara bozonların kütleleri arasındaki muazzam fark nedeniyle düşük enerjilerde elektrozayıf simetri bozulmaktadır. Bu simetri bozulması **Higgs bozonu** adı verilen ve diğer elementer parçacıklardan farklı niteliklere sahip bir parçacığın daha varlığını gerektirmektedir. Halen Higgs bozonunun gözlenmesi için deneyler yapılmaktadır.

Fizikçiler yukarıda en kaba çizgileriyle tanıtılan yapının kabul görmesi üzerine 1970'lerin ortasında başlayarak bilinen tüm kuvvetleri tek bir ayar teorisiyle verecek olan büyük birleştirme modellerini inşa etmek uğraşına girdiler. Bir **büyük birleştirme modeli**'nin ayar simetri grubu ne olmalıdır? Feza Gürsey'in önerisi E_6, E_7,E_8 simgeleriyle gösterilen istisnai Lie gruplarından birisini evrensel ayar grubu olarak kullanmak olmuştur. Basit Lie gruplarının Cartan sınıflandırmasına kısaca bir göz atılırsa, ayar simetri grubunun aşağıdaki sınıflardan birisi arasından seçilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır:

1) SO(n) Ortogonal gruplar, n x n reel değerli ortogonal matrislerle temsil edilirler.

2) SU(n) Üniter gruplar, n x n kompleks değerli üniter matrislerle temsil edilirler.

3) Sp(n) Simplektik gruplar, n x n kuaterniyon değerli simplektik matrislerle temsil edilirler.

4) G_2,F_4,E_6,E_7,E_8 İstisnai gruplar. Bunların hepsi oktoniyonik cebirlerle ilişkilidir. G_2 oktoniyon cebirinin otomorfizm grubudur ve diğer bütün istisnai grupların içinde bir altgrup olarak bulunur.

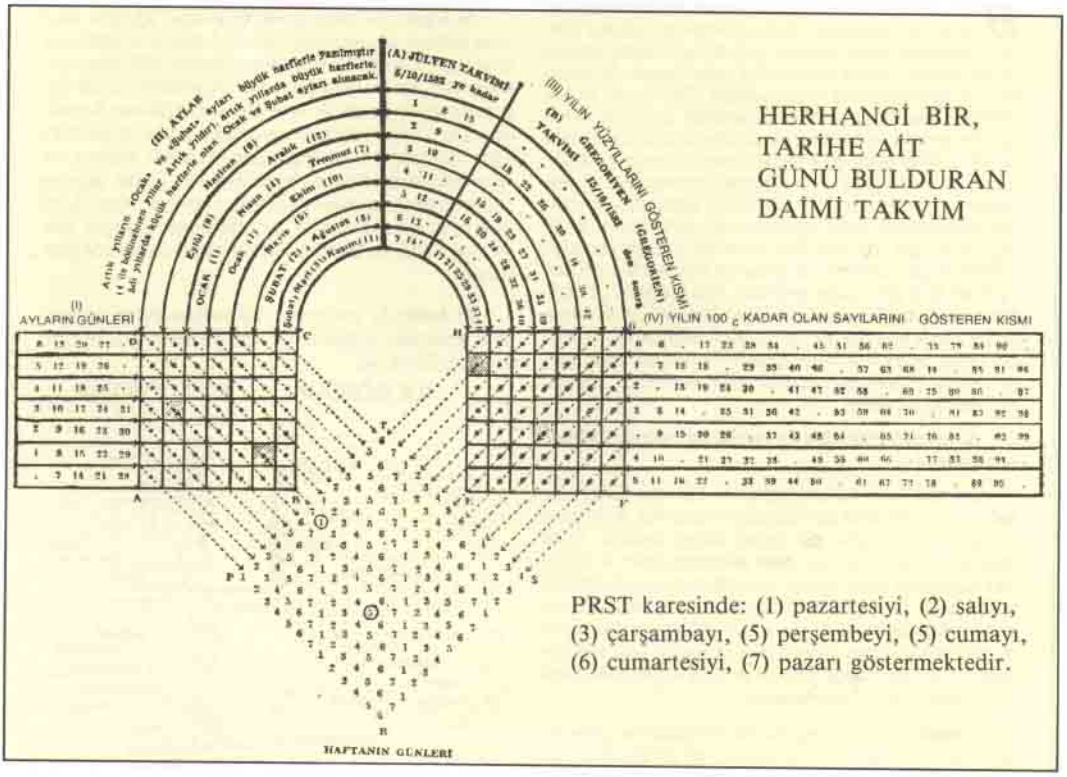
Feza Gürsey'in makalelerinden basitleştirerek aldığım Freudenthal'in sihirli karesi adı verilen aşağıdaki tablo üzerinde parçacık fiziğinde karşımıza çıkan en temel simetri grupları görülmektedir. Her ne kadar bu tablonun çıkartılması üzerinde duramayacak olsak da en azından tabloda Rosenfeld cebirleri üzerinde işlem yapan Jordan operatör cebirlerinin otomorfizm gruplarının gösterildiğini söylemek bile, tabloda sırasıyla **R, C, H** ve **O** simgeleriyle gösterilen bölüm cebirlerinin (**R** = reel, **C** = kompleks, **H** = kuaterniyon **O** = oktoniyon) fizikteki simetri yasaları için taşıdığı önem hakkında bir fikir verebilecektir.

	R	C	H	O
R	SO(3)	SU(3)	Sp(3)	F_4
C	SU(3)	$SU(3) \times SU(3)$	SU(6)	E_6
H	Sp(3)	SU(6)	SO(12)	E_7
O	F_4	E_6	E_7	E_8

Bu yazıyı benim için değerli bir anıyı paylaşarak tamamlamak istiyorum. 1982 yazında on bir boyutlu uzay-zamanda yazılan basit süpergravitasyon teorisinin topolojik nitelikli çözümleri bulundu. Bu teori çerçevesinde, kütle-çekimi de dahil doğadaki tüm kuvvetlerin tek bir kuantumlu alan teorisi ile tarifi amaçlanmaktaydı. Birlikte çalıştığım İngiliz fizikçilerle bulunan çözümlerin topolojik niteliklerinin birim oktoniyonlarla açıklanabildiğini fark ettik. Makalemizin yazımı tamamlandıktan sonra Boğaziçi Üniversitesi'nde bir seminerde çalışmamızı anlattım. Seminer sırasında Erdal İnönü'den Feza bey'in de bu problem üzerinde çalıştığını duymak benim için hoş bir sürpriz oldu. Nitekim makalelerimiz aynı dergide kısa aralarla yayınlandı. Ertesi sene Feza Bey'le Adana'daki bir konferansta bir araya gelince yetiştirdiği gençlerin başarısıyla gururlandığını kendisinden duyarak ve bu olay nedeniyle onun da gerçek bir mutluluk yaşadığını gözleyerek Feza Gürsey'in aynı zamanda büyük bir insan olduğunu bir kez daha tanık oldum. Onun bıraktığı bilim meşalesini bir iki adım da biz taşıyabilirsek ne mutlu bizlere!

HERHANGİ BİR TARİHE AİT GÜNÜ BULMA

Osman DEMİRCAN*, Barış ILGAZ**



Herhangi bir tarihin, örneğin 23 Nisan 1920'nin hangi güne rastladığını merak ediyorsunuz. Bunu bulmanın birçok yolu vardır. Biz size bunlardan iki tanesini sıralayacağız. Birinci yol, "daimi takvim" olarak adlandırılan bir çizelgenin kullanılmasıdır. Verdiğimiz çizelge, matematik öğretmeni Hasan Fehmi Ergin tarafından E.Fourrey'in "Recreations Arithmetiques" kitabından adapte edilerek Temel Matematik ve Fizik Dergisi'nde 1955 ve 1969 yıllarında yayınlanmış ve ayrıca Arif Akçabay'ın düzenlediği Matematik Cep Kitabı'nda da aynı baskısı yapılmıştır. Çizelgenin kullanılması:

(I) den ayın kaçıncı günü olduğunu ve (II) den ayın adını bulup, oklar yönünde gidilerek ABCD karesi içinde kesim noktası bulunur ve onun içinden geçen köşegene varılır; (III) den yıl sayısının yüzler kısmı, (IV) den yıl sayısının yüze kadar olan kısmı (son iki basamağı) bulunarak oklar yönünde gidilirse EFGH karesi içinde bunların kesim noktasına varılır. Her iki tarafta bulunan iki kesim noktasından geçen köşegenler doğrultusunca gidilerek PRST karesi içinde üçüncü bir kesim noktası bulunur. Bu kesim noktasında verilen sayıya ilişkin gün aranan gündür. Buna göre 23 Nisan 1920'nin hangi güne rastladığını bulmak istersek (I) den 23'ü, (II) den Nisan'ı bulup ABCD karesinde kesim noktasını belirledikten sonra (III) den 19'u, (IV) den 20'yi bulup EFGH karesinde kesim noktasını belirleyip bu iki kesim noktasından geçen okların kesim noktasındaki 5 rakamını buluruz. Bu rakam Cuma gününü göstermektedir. Öyleyse Türkiye Büyük Millet Meclisi ilk kez 23 Nisan 1920 Cuma günü toplanmıştır. İki örnek daha verelim:

1) 10.04.1992 tarihi hangi güne rastlar?

(I) den 10'u, (II) den Nisan'ı bularak oklar yönüne gidilir. Bunların kesim noktası olan içi taralı küçük kareye varılır ve bunun içinden geçen köşegen ile (III) den 19'u, (IV) den 92'yi bulup oklar yönünde gidilerek bulunan kesim noktasından geçen köşegenin kesim noktası (5) Cuma'yı gösterir (Yuvarlak içine alınmıştır). Böylece 10.04.1992 tarihinin Cuma gününe rastladığı bulunmuştur.

2) 13.11.1975 tarihi hangi güne rastlar?

(I) den 13'ü (II) den Kasım'ı bularak oklar yönünde gidilirse, bunların kesim noktası olan içi noktalı küçük kareye varılır ve bunun içinden geçen köşe-

* A.Ü.Fen Fakültesi öğretim üyesi.
** Bilim ve Teknik dergisi fahri üyesi.

ARALIK AYINDA GÖKYÜZÜ

Alper ATEŞ

Bu ay, uzayın derinliklerine değil, hemen yanıbaşımızdaki uydumuz Ay'a bakacağız. Çünkü ay ortasında, uydumuz Dünya'nın gölgesine girerek tutulacak, ardından ay sonunda Güneş'in önüne geçerek "Güneş tutulması"na neden olacak. Ay, ortalama 384 000 km uzaklıkta ve çapı yaklaşık 3500 km olan bir gök cismidir. Kütlesi Dünya'nın 80'de biri kadardır. Şekli biraz yumurtaya benzer ve bu yumurtanın bir ucu Dünya'ya dönüktür. Ay'ın bu şekli o kadar belirsizdir ki ancak duyarlı gözlemlerle anlaşılabilir. Ay, romantik görünümüne rağmen astronomların hiç sevmediği bir gök cismidir. Çünkü ilk dördün evresinden, son dördün evresine kadar parlak ışığıyla geceleri mahveder. Parlak Ay ışığı, Güneş gibi yıldızlarla uzay arasındaki kontrastı yok eder. Özellikle de gök cisimlerinin fotoğraflarının çekilmesine engel olur. Ay'ın asıl ilginç yönü, yüzey şekilleridir. Tıpkı Dünyamız gibi dağlara ve büyük düzlüklere sahiptir. Dünya'dan farklı olarak üzerinde çok sayıda krater yer alır; çünkü üzerinde havaküre yoktur ve gök taşları, hava kalkanı olmadığından kolayca gelip krater açarlar. Aşınma olmadığından asırlardır süregelen bu bombardımanın izleri hiç bozulmaz.

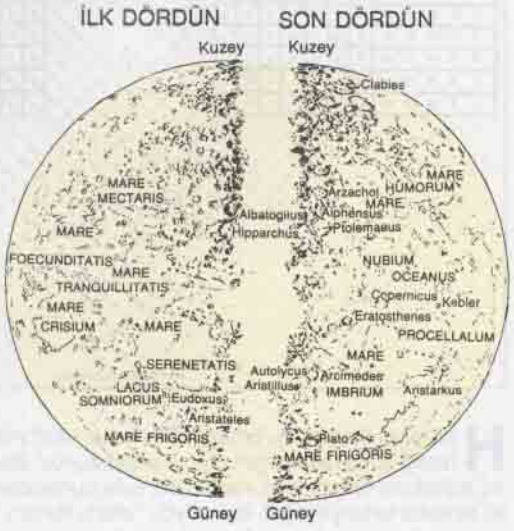
Bu ay, dürbünümüzle Ay'ı gözlerken neleri görebiliriz ona bakalım.

2 Aralık: *Ay, ilk dördün evresindedir. Yüzeyinin Güneş'e bakan yüzü gündüz, öbür yarısı ise gece ve karanlıkta. Ay'ın gecesini gündüzünden ayıran gün çizgisi, oldukça keskindir. Ay'da hava küre olmadığından gün, şafak sökmeden doğar. İlk dördün Ay'ın üzerinde ilk olarak denizler diye adlandırılan büyük düzlükler dikkati çeker. Sükûnet denizinin hemen gün çizgisine doğru sınırında Kafkas dağları vardır. Bu dağlar, 3660 metre yükseklikte dir. Kafkasların hemen güneyinde, Eudoxus ve Aristoteles kraterleri yer alır. Bu evrede görünen en ilginç kraterlerden biride 130 kilometre çaplı Albategnius'dur.*

9 Aralık: *Dolunay evresi. Bu evre Ay'ı gözlemek için en kötü zamandır. Güneş ışınları, Ay yüzeyine dik geldiği için yer şekillerinin gölgeleri ortadan kalkıyor ve kendi parlaklığında Ay boğuluyor. Ay, bu evredeyken ufukta doğuşunu izleyenler, Ay'ın büyük göründüğünü, yükseldikden sonra küçüldüğünü düşünürler. Oysa Ay'ın açısal büyüklüğü değişmez. Doğarken büyük görünmesinin nedeni, Ay yanılsaması adı verilen psikolojik bir olaydır.*

16 Aralık: *Son dördün evresi. Bu evrede Yağmurlar denizi (Mare Imbrium) ve içerisindeki Arşimed, Autolycus ve Aristillo krater üçlüsü görülebilir. Bu kraterlerin güneyinde 5600 metre yüksekliğindeki Apenin sıradağları vardır. Apeninlerin ucunda Eratostenes krateri yer alır. Ay'ın en büyük düzlüğü olan Fırtınalar okyanusu (Oceanus Procellarum) özellikle içindeki 90 kilometre çapındaki Kopernik krateriyle çok ilginç bir bölgedir. Kopernik kraterinin çevresindeki saçılma izlerine dikkat edin. Bu izler, geçmişte Kopernik'i oluşturan büyük bir gök taşı çarpmasının izleri. Ay'da hava ve su olmadığından bu izler oldukları gibi kalmışlar. Benzer izleri, Kepler ve Aristarkus kraterlerinin çevrelerinde de görebilirsiniz.*

21 Aralık: *Ay, çok ince bir hilâl şeklinde olacak. Ay'ın karanlık kısmındaki ışımaya dikkat edin. Bu parlaklık, Dünya'dan yansıyan Güneş ışığı.*



gen ile (III) den 19'u, (IV) den 75'i bulup oklar yönünde gidilerek bulunan kesim noktasından geçen köşegenin kesim noktası (4) perşembeyi gösterir (yuvarlak içinde gösterilmiştir). Buradan da 13.11.1975 tarihinin Perşembe'ye rastladığı bulunmuş olur.

Herhangi bir tarihe ilişkin günü bulmada yararlanılan ikinci yol, "Julian" tarihinin kullanılmasına dayanır. "Julian" tarihi, kullandığımız takvime göre M.Ö. 4713 yılının 1 Ocak günü Greenwich öğle vaktinde başlayarak sayılan gün sayısıdır. Gözlemsel çalışmalar yapan tüm astronomlar zaman ölçümünde, ayların eş uzunlukta olmamasından kaynaklanan karmaşıklıktan kurtulmak için, "Julian" tarihini kullanırlar. Örneğin 1 Ocak 1992 günü Greenwich zamanı UT = 12.00 iken, "Julian" tarihi 2448623.0'dır. Yine örneğin, aynı gün UT = 18.00 iken, "Julian" tarihi 2448623.25 olur. Yani M.Ö. 4713 yılının 1 Ocağından M.S. 1992 yılının 1 Ocağına kadar 2448623 gün geçmiştir. Günler bir haftalık dönemle tekrar ettiğine göre, verilen bir tarihin "Julian" tarihini bulup 7'ye bölerek, o tarihin hangi güne rastladığını bulabiliriz. Denemeyle bulunmuştur ki, 7'ye bölümden kalan 0 ise gün pazartesi, 1 ise salı, 2 ise çarşamba, 3 ise perşembe, 4 ise cuma, 5 ise cumartesi, 6 ise pazardır. Buna göre 2448623'ü 7'ye bölerek kalanın 2 olmasından, 1 Ocak 1992'nin Çarşamba gününe rastladığını buluruz. Burada sorun, herhangi bir tarihe ilişkin "Julian" tarihinin bulunmasıdır. Pratikte bu tarih, yıllık takvimler gibi özel çizelgelere bakılarak bulunur. "Julian" tarihinin çizelgesiz bulunması için şu formül kullanılır:

$$JD = I(365.25y) + I(30.6(m+1)) + B + D + 1720997$$

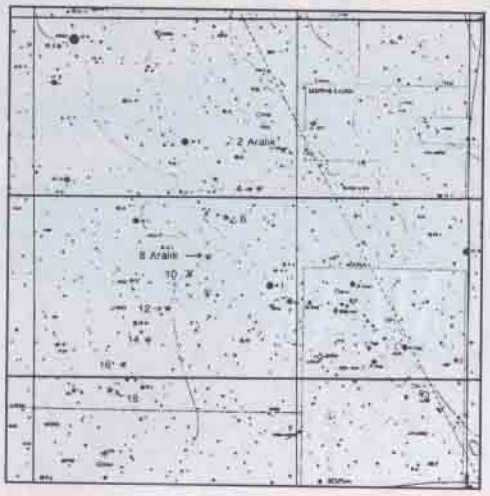
Burada D verilen tarihteki günü, M ayı, Y de yılı gösterir. M>2 ise y = Y ve m = M dir. Fakat M<2 ise y = Y — 1 ve m = M + 12 alınır. y >0 olması halinde I(x): x'in tam kısmına eşit olur. Takvimin kesikliğe uğradığı 04.10.1582 tarihine kadar B = — 2, ve Gregorian takviminin başladığı 15.10.1582 ta-

24 Aralık: *Yeni ay evresi. Bu evrede Ay gök yüzünde Güneş'e yakın olduğu için görülemiyor. Ay'ın kendi ekseni etrafında dönüş süresi, Dünya etrafındaki dönüş süresine eşit olduğundan, geceleri göremediğimiz arka yüzü Dünya'ya dönük olacak. Ay, bu konumdayken, üzerinde bir gözlemci olsa, gök yüzünde dev, masmavi bir Dünya görür; yani Ay'dan bakan biri için gökte dolundünya vardır. İlerleyen günlerde Ay, batı ufkunda bir hilâl olarak ortaya çıkacak ve Ocak başında ilk dördün evresine girecek. Amatör gözlemcilere bir önerimiz var. Aralık ayının 26, 27, 28. günlerinde dürbünlerinizle Güneş battıktan sonra batı ufkunu tarayın. Ay'ı çok ince bir hilâl şeklinde yakalamaya çalışın.*

Bu ayın en önemli gök olayı ise Ay tutulması. Ay'ın 9'unu 10'una bağlayan gece, gece yarısından sonra Boğa takımyıldızı içindeki Ay, Dünya'nın gölgesine girecek. Ülkemizde saat 01'den itibaren tutulma başlayacak ve Ay yarı gölgeye girecek. Bu durum, çıplak gözle fark edilemeyecek. Saat 02 civarında Ay'ın renginin kırmızıya dönüştüğü gözlenecek. Bu, Dünyamızın hava küresinden kırılarak geçen Güneş ışığının sonucu olacak. Ardından Ay'ın doğuya bakan yüzü kararacak ve saat 02:45'te Ay, tam tutulmaya girecek. Ay'a bu safhada dikkat edin. Üzerine vuran Dünya'nın gölgesi ve görüleceği gibi yuvarlak bir gölge. Eski Yunanlılara Dünya'nın yuvarlaklığı fikrini bunun gibi bir Ay tutulması, böyle bir gölge vermişti. Ay, tam tutulmadayken yıldızların nasıl parlaklaştığına dikkat edin. Tutulma öncesi pek belli olmayan yıldızlar, tam tutulma sırasında gök yüzünü dolduracaklar ve tutulma sona erince yine parlak Ay ışığıyla maskelenecekler. Bizim ufkumuzda alçalan Ay, Kuzey Amerika kıtasında bu sıralarda doğmaya başlayacak. Saat 03:20'de kırmızı kuşak yine Ay yüzeyini tarayacak. Ardından yarı gölge geçecek ve sonunda Ay, tümüyle gölgeden çıkarak yoluna devam edecek. Ay tutulması, yalnızca Ay'ın Dünya'nın Güneş'e göre arkasına geçtiği zamanlarda, yani Dolunay'da olur.

Ayın ikinci önemli gök olayı ise Güneş tutulması. Japonya'da yaşayanlar, Ayın 24'ünde kısmi Güneş tutulması görecekler. Güneş'in önünden geçen Ay'ın gölgesi okyanusu tarayarak Japonya üzerinden geçecek.

Bu ayın diğer gök olayları ise şöyle: 9 Aralık'ta Merkür, Güneş'ten en uzak konumda olacak, sabaha karşı Güneş doğmadan önce doğu ufkunda yer alacak. 12 Aralık'ta gece yarısından sonra doğan Ay ve Mars yakınlaşacak. 18 Aralık'ta sabaha karşı Jupiter ile Ay yakınlaşacak. 21 Aralık Türkiye saati ile saat 18'de astronomik olarak kış başlayacak. Son aylarda Satürn'e yaklaşan Venüs, bu gece en yakın konuma ulaşacak (1 derece). Bu iki gezegeni Güneş battıktan sonra güney batıda görebilirsiniz. 22 Aralık'ta Merkür ile Ay yakınlaşacak. 23 Aralık'ta Ursid gök taşı yağmuru gerçekleşecek.



1992 T Kuyruklu Yıldızı Geldi

Kasım ayında gök yüzü yazımızı hazırladıktan sonra elimize, Uluslararası Astronomi Birliği IAU'nın bir mesajı geçti. Bilgisayar ağı ile elimize geçen habere göre, periyodik Swift-Tuttle kuyruklu yıldızı (1992T) geri döndü. İlk kez 1862'de gözlenen kuyruklu yıldız, hesaplanandan 15 ay gecikmeyle geri döndü. Bu gecikmeye, çekimsel olmayan kuvvetlerin neden olduğu sanılıyor. Yeniden yapılan yörünge hesaplarına göre kuyruklu yıldız, 2126 yılında tekrar Güneş'e yaklaşacak. Bu arada bir dahaki dönüşünde Dünya'ya çarpması da ihtimal dahilinde. Bu yüzden dikkatle gözlenmesi ve yörüngesine etkiyen kuvvetlerin iyice tespit edilmesi gerekiyor.

1992T, ülkemizden oldukça net bir şekilde izlenebilecek. Batı ufkunda Güneş battıktan hemen sonra bir dürbünle gözlem yapmanız gerekiyor. Kuyruklu yıldızın hangi gün nerede olacağını, haritamızı kullanarak bulabilirsiniz. Önce Kartal (Aquita) takımyıldızının en parlak yıldızı olan Altair'i batı yönünde bulun. Altair'i tanımak oldukça kolay, çünkü çok parlak ve biri altında, bir de üstünde iki yıldız var. Altair'i bulduktan sonra haritamızda gördüğünüz yıldızları tespit edin ve kuyruklu yıldızı yakalayın. Aralık ayı başında çok parlak olan 1992T daha sonra yavaş yavaş sönükleşecek. 1998 yılında Güneş'e Dünya'dan 15 kat daha uzak bir konuma gelecek ve güçlü teleskoplarla bile görülemeyecek.

rihinden sonra B = I (y/400) — I(y/100) alınır. 1.3.1900 tarihi ile 28.2.2100 tarihi arasında B = — 15 olur. Bu verilerle istenen tarihe ilişkin "Julian" tarihi bulunabilir. Örneğin 1 Ocak 1992, UT = 1.00 için

JD = I(365.25*1991) + I(30.6*14)—15 + 1 + 1720997
= 727212 + 428 — 15 + 1 + 1720997
= 2448623

Şimdi de önceki örneklerde verilen tarihlere karşı gelen "Julian" tarihlerini yukarıda verilen formülden hesaplarsak,

23 Nisan 1920 = JD 2422438
10 Nisan 1992 = JD 2448723
13 Kasım 1975 = JD 2442730

bulunur. Bu "Julian" tarihlerinin 7'ye bölümlerinden kalanlar sırasıyla 4,4 ve 3 olmaktadır. Buna göre ilgili tarihlerin karşı geldiği günler sırasıyla Cuma, Cuma ve Perşembe olarak bulunmuş olur. □

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1..Kb2 2.Şb2 Vb5 3.Şc1 Ka1 4.Şd2 Ka2 5.Şe3 Ke2 6.Şf3 [6.Şf4 Ve5 ve 3 hamlede mat] 6..Ae5 7.Şg3 Kg2!! kazanır. 8.Şg2 Ve2 9.Şg3 Vf3 10.Şh4 Vg4 mat (İten-Aschwandan, Zürich 1987).

Çözüm II : 1.Ah5! Şh8 [1..gh5 2.Vh5 Kf5 3.Vh6 Şf7 4.g6! hg6 5.Vh7 Şe8 6.Vg8 Ff8 [6..Kf8 7.Kf8 Ff8 8.Fg5 ya da 6..Şe7 7.Fg5 Kg5 8.Kf7 mat] 7.Kf5 gf5 8.Fg5 ve arkasından 9.Vg6 gelir.) 2.Af6 Ab2 [2..Ad2 3.Vd2 ve şu tehdit var: Kh1 ya da 2..Şg7 3.bc4] 3.Ve2 Ad3 4.Vd3 Vb5 [4..Şg7 5.Kh1 Kh8 6.Kh6 ve7.Kah1 var.] 5.Vg6! Ve2 7.Kf2 hg6 8.Ke2 kazanır (Watson-Apicelia, Ostende 1987).

Çözüm III :1..Şh5!! 2.a7 [2.ef6 g3 ya da 2.Vf6 Vc5 kazanır.] 2..f5 kazanır. 3..Vh4 hamlesini önleyemez (Schschiwaja-Anastasjan, Erewan 1987).



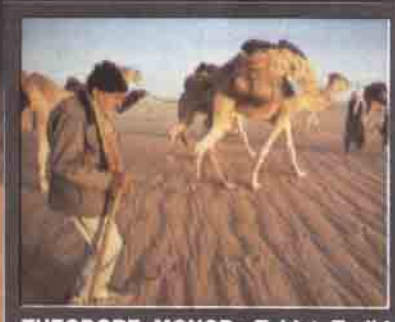
KUMLAR ÜLKESİ

Theódore Monod, yetmiş yıldan beri bıkıp usanmaksızın sahra kumlarında dolaşmaktadır. Bu yorulmayan gezgin, dünyanın en büyük çölü olan Büyük Sahra'da kendi bahçesiymiş gibi geziniyor. Tabii bu arada bilimsel meraklarını tatmin etmekte ve insanlık tarihi arşivlerini ihtiva eden bu bölgenin muhafazası çağrısını yapmaktadır.

Hayatın akışı içinde, önemli olaylar hemen her zaman rastlantıyla ortaya çıkarlar. Benim çöl hevesim de bu kuralın dışında kalmamaktadır. Bu hevesim, yetmiş yıl önce doğdu. O zaman da şimdiki gibi Müze'nin ihtiyoloji laboratuvarında çalışıyordum. Yalnız o devirdeki adı, "Hayvan kökenli koloniyal av ve imalat ürünleri laboratuvarı" idi. Bu laboratuvarda çalışanlar, deniz aşırı bölgelerde görevlendiriliyorlardı. Ben de böylelikle daha yirmi yaşında iken Moritanya'nın sahra kıyısında bulunan ve şimdiki adı Nuadhibu olan Port-Etienne'e gönderildim. Burada iki okyanus arasında kendimi dengede hissediyordum. Bunlardan sıvı şeklinde olanı Atlantik Okyanusu idi. Kum ve çakıllarla kaplı olan diğerini incelemek içinse, hiç kimse beni görevlendirmemişti. Ancak buradaki görev süremin sonunda bir gemiye atlayıp Bordo'ya dönecek yerde, koloni hizmetini yapmakta olan bir teğmenin refakatinde deve sırtında Moritanya'yı kuzeyden güneye aştım.

Kumla hecin süvarisi olarak bu ilk tanışmam biraz tatsız oldu ise de, bu durum hevesimi kırmaya yetmedi, İşe devam ettim ve askerlik hizmetimi Orta Sahra'da ikinci sınıf deve süvarisi olarak tamamladım (üçüncü sınıf deve süvarisi yoktu da, ondan). Daha sonra Fransız Kara Afrika Enstitüsü'nde görevlendirilince, Dakar'da incelemelerime devam edebildim. Bu kuruluşta batı Afrika'da hâlâ geniş ölçüde ihmal edilmekte olan zooloji, botanik, entomoloji ve deniz biyolojisi ya da tarih öncesi bölümleri vardı. Bu sâyede deve sırtında hiç suya rastlamaksızın 500 kilometreyi aşan uzun geziler yapabildim. Bir gezimde 850 kilometre yol gittim. Yolu ilk seferinde yir-

Kumul kıvrımları, dalgalar halinde ufuk çizgisine kadar uzanıyor. Taze ve hareketli kumullardan oluşan Tenéré'nin Erg bölümünde, ince-uzun zirveler çoğunlukla bir yüzü karanlık, öteki yüzü ışıklı iki yamaç üzerinde yükselirler.



THEODORE MONOD; Tabiat Tarihi Ulusal Müzesi'nin fahrî profesörüdür.

mi bir günde aşmışken, ikinci seferinde yol yirmi yedi gün sürdü; çünkü yolu bir parçacık kaybetmiştim. Ne yapalım, o zaman uyduyla yön bulma âletleri yoktu!

Şimdi de çöl ortamını anlatayım: Çöl, kuraklık dediğimiz yağışlar ile buharlaşma arasındaki dengesizlikten ileri gelen bir tabiat olayıdır. Coğrafyacılar çölleri biyoiklimsel özelliklerine göre üç kategoriye ayırmışlardır: Yarı-kurak, kurak ve süper kurak çöller. Sahra'yı ise, bu açıdan çöllerin çölü olarak vasıflandırabiliriz. Sahra, dünyada bütün sıcak çöllerin özelliklerini kendinde toplayan tek çöldür. Merkezinde en kurak, bunun çevresinde ise giderek daha az kurak bölgeler yer alır. Sahra'nın coğrafî çeşitliliği de şaşırtıcıdır: Burada Hoggar ve Tibesti gibi, yüksekliği 2 000 metreyi aşan dağlar kadar, çoğunlukla kumulların istilâsına uğramış uçsuz bucaksız düzlüklere de rastlarsınız. Sahra, aynı zamanda büyük sıcaklık farklarının hüküm sürdüğü bir yerdir: Yazın sıcaklık derecesi 40 ilâ 45 derece santigrat'a çıkabilirken buna karşılık kışın sıcaklık - 18 derece santigrat'a kadar düşebilir. Buna Tibesti'de şâhit oldum. Sabahleyin yola çıkabilmek için tulumların buzdan çözülmelerini beklememiz gerekmişti!

İnsan elbette kendi başına kuraklığa sebep olamazsa da, sadece varlığı ile kuraklığı daha da kötüleştirebilir. İnsan yoğunluğunun çok artması, canlılar ile tabiat kaynakları arasındaki dengeyi bozabilmektedir. Belirli bir bitki örtüsü üzerinde ancak belirli bir miktar küçük ve büyükbaş hayvan yetiştirilebilir. Bu miktarın düşüncesizce artırılması, aşırı otlatma dediğimiz tehlikeli ekonomi yöntemine yol açar. Bunun sonucunda otlaklar kendini yılın yağmur mevsiminde yenileme yeteneğini kaybeder. Hayvan fazlalığı, otlak yetersizliği demektir. Bu da insanlara yıkım ve mutsuzluk getirir. Sahel bölgesi bunun tipik bir örneğidir. Burada her yıl temmuzdan ekime kadar yağmur yağar ama, aşırı otlatma yüzünden hayvanlar ölmekte ve açlık çekilmektedir.

Dengesizliğin başka bir kaynağı, yakacak odun eksikliğidir. Odunu giderek daha uzaklardan getirtmek gerekmektedir. Ormanların kesilmesi ise, çöllenmeyi hızlandırmaktadır. Bu açıdan bakılırsa, Sahra'da durum daha iyidir; çünkü orada insan yoğunluğu çok daha düşüktür. Göçebeler tabiat kaynaklarını "ordan-burdan" tüketirler: Bir yerde kaynaklar tükendi mi, çadırlarını toplar, birkaçyüz kilometre kadar öteye giderler.Böylelikle geçinmenin sınırında yaşayan bu insanlar, çevrelerini fevkalâde başarıyla korumuş olurlar. Üstelik, çevreleri konusunda bir hayli tecrübe sâhibidirler.

Sahra'nın kuraklığı, geçmişte çok gerilere kadar gider. Arada daha nemli ve daha kurak devreler sırayla birbirlerini izlemiştir. Cilalı taş devrinde M.Ö. 5000 - 6000 yıllarında burada şimdi göçebelerin bile uğramaya cesaret etmediği bölgelerde insanlar yerleşik olarak yaşıyorlardı. Moritanya Sahrası'nı Mali Sahrası'ndan ayıran uçsuz bucaksız ıssız bölgede bu devrin birçok izlerine rastlanabilir: Kumul çukurlarında çömlek kırıklarına ve değirmen taşı gibi çeşitli tarih öncesi âletlerine tesadüf olunmaktadır. O devirdeki savanada akasyalar da yer alıyordu. İlk duvar resimlerinde filler, zürafalar, hattâ gergedanlar görülmektedir. Sahra ancak şimdiki çağın başlangıcında bugünkü çöl ikliminin etkisine girmiştir.

Çölün kuraklığı turistleri ne yazık ki, yollarından çevirmemekte ve çöl bu yüzden zarar görmektedir. Ahmet bölgesi, bunlardan masun kalabilmişse de (burada bugün 200 kadar Tuareg ve barındırdıkları bir miktar yabanî koyun ve gazal bulunmaktadır), Hoggar ile Tassili bütün sessizliğini ve ekolojik dengesini kaybetmiştir. Bunun sebebi, Sahra yarışları modasının bütün çölü tehlikeye sokmuş olmasıdır. Meselâ, Paris-Dakar rallisi, insanları ve öteki canlıları hiç dikkate almamaktadır. Biz, Emenir kuruluşu üyeleri ile birlikte Sahra yolcuları için iyi davranış kurallarını hazırlıyoruz. Bu gereksiz bir uğraş değildir.

basit örnek verelim: Air masifi ile Ténéré arasında eskiden fevkalade zengin cilalı taş endüstri bölgesi bulunuyordu. Bu yerde yirmi yıl önce yüzeyde o kadar çok kalıntı vardı ki, bunlardan vagon dolusu yükleyebilirdiniz. Bugün ise, bir sepeti bile dolduramazsınız! Tarihin arşivlerini bu şekilde yağmalamaya kimsenin hakkı yoktur.

Çöl, gene de sırlarını saklamaktadır. Meselâ, devenin buraya nereden geldiğini doğrulukla bilmiyoruz. Arap kökenli olan bu hayvan nasıl olup, Mısır'ı aşmaksızın Kuzey Afrika'ya geçebilmiştir (Eski Mısır metinlerinde, heykelcik ve resimlerinde deveye hiç rastlamıyoruz)? Buna karşı, devenin o meşhur kanaatkârlığının sırrı artık çözülmüş bulunmaktadır. Bunun açıklamasını Kuzey Karolina Üniversitesi'nde çalışan Amerikalı bilim adamı Schimdt Nielsen yapmıştır. Nielsen'e göre, devenin susuzluğa dayanabilmesi, insan ya da at gibi diğer memelilerin üstünde bir su kaybına karşı koyabilmesinden ileri gelmektedir. İnsanda su kaybının % 10'u geçmemesi gerekir. Deve ise % 30'luk bir kayba dayanabilmektedir.

Başka türlü söylemek gerekirse, deve eskiden uzun zaman sanıldığı gibi susuz uzun yolları aşmadan önce vücuduna su depo etmek için değil sadece fizyolojik dengeyi yeniden sağlamak için su içer. Susuzluğu, yolda kaybettiği sudan ileri gelir. Kabilelerin tulumlarla su taşımak için yararlandığı eşeklerde de aynı dayanma gücü görülür. Eşekler burada sürüler hâlinde serbestçe dolaşmakta, fakat her bir bedevî, hangi eşeğin kime ait olduğunu çok iyi bilmektedir.



Sahradaki vahaların görüntüsü çok kere muhteşemdir. Burada, Tuareg ülkesinin merkezinde, sular bir kaya çukurluğunda birikmiştir. Katılaşmış lavlardan oluşan bir baraj, dağlara yağmur düştüğü zaman doğan bir çağlayanın beslediği bu havzayı meydana getirmiştir.

Burada insanlara daha az yararlı hayvanların rahatsız edilmeden yaşama şansları pek yoktur. Bugünkü hayvan varlığından Oriks, Orcas ceylanı ya da Moritanya devekuşu gibi türlerin eksilmiş olması çok kaygılandırıcıdır. Sahra'da gerektiğinden çok fazla tüfek vardır ve yüzyıllar geçtikçe tüfeklerin sayısı artıp durmuştur.Bir dana büyüklüğünde olan büyük Addax antilopuna, eskiden Atlantik'ten Kızıldeniz'e kadar olan bölgede rastlanıyordu. Çöl hayatına kendini şaşılacak derecede uyarlamış bulunan bu hayvan, suyun yüzünü hiç görmemiş ve suyu sadece yediklerinden sağlamıştır: İkisi buğdaygillerden olan üç bitki, onun susuzluğunu gidermektedir. Bir insan, ihtiyaç hâlinde karnındaki suyu içebilir. Addax antilopu batı Sahra'nın çeşitli yerlerinde hâlâ hayatını sürdürebilmekte ise de, avcılar tarafından çok sayıda avlanmaktadır. Dört tüfek, birkaç saatte 350 antilopu öldürmeye yeter. Bu, gerçek bir soykırımdır.

Bereket versin, insan vicdansızlığının yol açtığı bu fâciadan bütün hayvanlar etkilenmemektedir. Hiç olmazsa Moritanya'da gezgin ve yerleşik 500 kuş türü, bir miktar küçük kemirici, bazı böcekçiller ve sayıları hemen hemen tükenmiş sürüngenler bulunmaktadır. Çoğu daha araştırılmamış küçük böcekler de vardır. Çöl hayvan ve bitkileri, iklim yüzünden ciddî olarak kısıtlanmışlardır: Kuraklık canlılar için devamlı bir tehlikedir. Yerlerini değiştirmek imkânından yoksun olan bitkiler ise, daha da çetin hayat şartları altında kalmaktadırlar.

Sahra bitkilerinin 800 kadar türü vardır. Bunlardan meselâ Tassili selvileri ve Hoggar zeynitleri gibi türler çok ilgi çekicidir. Moritanya'nın Adrar bölgesi, 400 bitki çeşidini barındırmaktadır. Halbuki bu sayı Fransa'da 4 000 Güney Afrika'da ise, yaklaşık 15 000'e çıkar. Sahra'da bitki yoğunluğu da çok düşüktür. Burada bazen kurumuş bir bitkiye bile rastlamadan 100 kilometreden fazla bir yolu aşabilirsiniz. Hayvan dünyasının durumu da bundan farklı değildir. Sahra'da sayılmış olan 65 memeli türü vardır (Halbuki bu sayı Fransa'da 115'tir). Bunların çoğu da kendilerini büyük su kıtlığına uyarlamışlardır.

Beni Sahra'ya çekmiş olan şey, yazarlık merakı, mânevî bir arzu ya da macera hevesi değildir. Ben sadece çöl hakkındaki bilimsel anlayışımızı güçlendirmek istedim. Düşünceme göre, insanın soyluluğu gözlemiş olduğunu açıklamaya çalışmasından ileri gelir. Durup dinlenmeksizin Sahra'nın dünyasını gözlemekle, bilimin gelişmesine elimden gelen katkıyı yapmış olduğuma inanıyorum. Bir yandan da topladığım bütün örnekleri defterlere geçirmekteyim. Bugüne kadar taş, bitki ve tarih öncesi eşya örneklerinden yaklaşık 19 300 kadarını toplamış bulunuyorum. Şimdi doksan yaşındayım ama, 20 000 yaşına varıncaya kadar ölmemek istiyorum!

Sciences et Avenir (Mayıs 1992) Hors Serie No. 87'den kısaltarak çev.: Dr. Ergin KORUR

LAZER KAYALARIN YAŞINI DA AYDINLATIYOR



Ay kayalarından primatların fosillerine kadar doğru tarih belirlemede jeologlara bir mesajımız var: Bir kayanın yaşını belirlemek istiyorsanız lazer kullanın.

Roger LEWIN

Geçtiğimiz on yıllık dönem, kayaların yaşını belirleme bilimi jeokronolojide bir devrime tanık olmuştur: Lazerle tek kristal eritme tekniği devrimi. Bu teknik, kayaların içerdikleri argon gazından onları tarihlendirmede geçmişte görülmemiş bir doğruluk derecesi getirmiştir. Bu teknik, başka yöntemlerin gerektirdiği iri kaya parçalarından çok, yalnızca minik örnekler gerektirdiğinden, araştırmacılar için maddî yönlerden de yararlı olmuştur. Berkeley Jeokronoloji Merkezi'nden Bob Walter, "Olduvai Boğazı'ndan 75 örnekle yeni döndüm. Hepsi de bir küçük kese dolusu, birkaç gramlık bir şey! Eskiden olsaydı, ağır kaya yükünü sırtımda taşımaktan bir hal olurdum" diyor.

Çok ince geliştirilmiş bugünkü yöntem, ilk sonuçlarını 1981'de Derek York ve meslektaşları tarafından Jeophysical Research Letters'de yayınlanan bir inceleme yazısı ile vermiştir. Bir fizikçi iken sonradan jeokronolojist olan iddialı araştırmacı York, "Çok insan, bu âlet çalışmaz dedi. Yarışı önde götürmek için sıkı çalışmamız gerekiyordu. Sonunda başardık" diyor.

Kayaları tarihlendirmede çağdaş yaklaşım, bu yüzyılın başında Ernest Rutherford'un, kayaların içerdiği doğal radyoaktiflikten, onların içlerinde kurulmuş doğal bir saat gibi yararlanılabileceği fikri ile başlar. Belirli izotopların bozunum oranı ölçülerek kayaların tarihi belirlenebilir. 1950'lerden beri bu türden başlıca üç doğal saat ortaya çıkmıştır: Uranyum-

kurşun, rubidyum-stronsiyum ve potasyum-argon. Lazerle tek kristal eritme tekniğinde, bu sonuncusu kullanılmaktadır.

Kayaların birçoğu eser miktarlarda potasyum içerirler. Doğal halde bulunan potasyum, argon-40 ürünü vermek üzere yavaşça bozunan bir izotop olan az miktarda potasyum-40 içerir. Volkanik bir patlamada ısı argon saatini sıfıra ayarlayarak bütün argon gazını molekül kafesinden çıkaracak kadar yüksektir. Patlamadan sonra kristalleşerek zaman geçtikçe potasyum içeren bir kaya argon-40 biriktirecektir. İşte potasyum/argon saatinin esası budur.

İlke basittir: Bir kaya ne kadar çok argon-40 içeriyorsa o kadar yaşlıdır. Bu saat argon-40 miktarının hesaplarına dayanır. O halde uygun teknik ayarlamalarla potasyum/argon saati özellikle birkaç milyon yıl yaşlarındaki nispeten genç kayalar için güvenilir tarihler verebilir.

Doğal potasyum, çoğunlukla normal koşullar altında oldukça kararlı potasyum-39 izotopundan oluşmaktadır. Ancak bunu nötronlarla çarpıştırınca, argon-40'ın az rastlanır ve kararsız kuzeni argon-39'a dönüşecektir. California Üniversitesi'nden Merrihue, argon-39'un bir kaya içindeki potasyum miktarının yerine geçecek bir ölçü olabileceğini görmüştür. Işınlandırılmış kaya örneği normal biçimde ezilip eritildiğinde, argonun her iki şekli de açığa çıkmakta ve bir kütle spektrometresinde aynı zamanda belirlenebilmektedir. Argon-39, örneğin içerdiği potasyumun bir ölçüsünü vermekte, argon-40'da saatin birikmiş tik taklarını temsil etmektedir. Örneğin tarihini belirlemek için gerekli bütün bilgi, örnek üzerinde yapılan ölçümden gelmektedir. Merrihue, argon-40/39 ya da argon/argon tekniği olarak bilinen bu tekniği Grenville Turner ile birlikte geliştirmiştir.

Argon/argon tekniğinde her kaya örneğinin yaklaşık 1600°C'ta eritilmesi gerekir. Örnek, bir yüksek vakum potası içine kapatılır; açığa çıkardığı gazlar iki izotopun oranlarını ölçmek üzere bir kütle spektrometresi içine geçer. Sözünü ettiğimiz yeni devrim, örneği ısıtma araçları üzerinde odaklanmıştır.

Yedi yıl önce yaptığı görev izninde yeni ortaya çıkan argon/argon yöntemini bulmağa karar vermiş ve bunda büyük rol oynamış olan Derek York, devrimde kesin dönüm noktasını şöyle anlatıyor: "Görev iznime başlamak üzere idim; kendime uğraşacak yeni bir şey arıyordum. Bu kez lazerleri heyecan verici buldum ve bunu gözden geçirmeğe karar verdim" diyor. Görev iznini Tokyo Üniversitesi'nde geçiriyor ve doktora sonrası araştırmacısı Yotaro Yanase ile işbirliği yapıyor. Ancak bir sorunla karşılaşıyorlar: Ay kayalarını tarihlendirmede Schaeffer'in başarı ile kullandığı darbeli lazer şimdi artık bırakılmıştır.

O zaman darbeli lazerler kullanılmıştı. Çünkü bunlar kaya örneğinin küçük bölümlerini eritmede yeterli enerjiyi sağlayabiliyordu ve bu iş için o zaman sürekli lazerler kullanmayı kimse düşünmemişti. York: "Sürekli lazer kullanmayı neden denemeyelim dedik ve sürekli lazer belki de bizim istediğimiz malzemeyi eritecek kadar güçlüdür diye düşündük" diyor. Nitekim bundan daha şanslı bir soru düşünülemezdi; çünkü bu, darbeli lazerle uygulanamayan argon/argon tekniğinin büyük avantajlarından yararlanmanın yolunu açmıştır.

Geleneksel argon/argon yöntemi iki tarzda uygulanabilir. En kestirme yöntemi, kayayı bir patlatışta eritmektir. Bu tek yaş hesabı yapmayı mümkün kılar. İkincisi ise, her artırmada enerjiyi de artırmak suretiyle aşamalı ısıtma uygulamasıdır. Her aşamada ortaya çıkan gazlar, alışılan biçimde analiz edilir. Bu da her aşamada örneğe ait bir yaş gösterir. Bu "aşamalı ısıtma" yöntemi, örneğin dış yüzeyinden çekirdeğine doğru ilerledikçe kayaya ait bir yaşlar dizisi ortaya koyar. York, "Aşamalı ısıtma çok büyük bir önem taşır; 40/39 tekniğinin tek ve en büyük avantajı onun bu öneminden gelir." diyor. Sözgelimi, bir düzine aşamalı ısıtmada deneyci bir tek örneğe ait bir düzine yaş elde etmekten çok daha fazlasını yapmakta; kayanın tarihini de ortaya koyabilmektedir.

KAYALARIN GİZLİ YAŞAMI

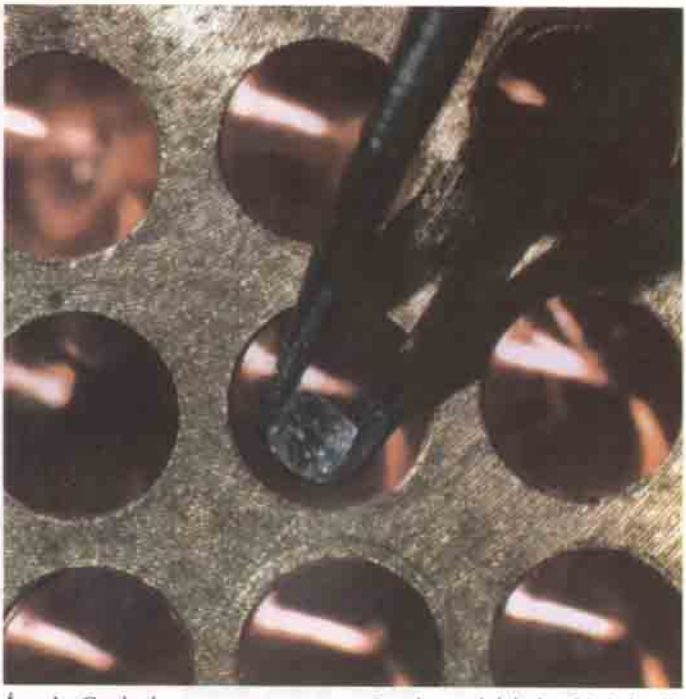
Kayaların çoğu, çatlama, dağ biçiminde yapılanma, granitler, volkanik kayaların katmanlar arasına sokulması gibi ilgi çekici özgeçmişlere götürmektedir bizi. Volkanik kökenli termik etki gibi kaynakları



Titizlikle seçme: *Kayayı bileşen minerallerine ufaladıktan sonra kristaller analiz için seçilir.*

altüst edici etkiler, kaya matrisi içinde tutulan argon miktarını değiştirerek, çoğu kez gazı çıkarıp atarak, kaya üzerine kendi damgalarını vurmaktadırlar. Isıtma aşırı olmadıkça kayanın dış katmanları iç katmanlardan daha çok etkilenmekte; bu da dıştan içe bir argon konsantrasyonu eğilimi ortaya koymaktadır. Aşamalı ısıtma işlemi işte bu değişimi ortaya çıkaracaktır. "Aşamalı ısıtma, size kayanın tarihine bir göz atma olanağı verir" diyor York.

Darbeli lazer kullanılması, tüm enerji tek paket halinde geldiğinden aşamalı ısıtmaya engel olur. Lazerle eritme bu yüzden başlangıçta pek tutulmamış, kullanımı çok sınırlı kalmıştı. Derek York, sürekli lazer kullanılması şeklindeki parlak fikrini ortaya koydu. Yayınladığı bir yazıda biraz gururla, "Sürekli bir lazerle elde edilen bir yaş spektrumu üstüne bu ilk yazıdır" diyor. Bu, tarihleme devriminin gerçek başlangıcı olmuştur.



İnce iş: *Cımbızlar sır veren argonu açığa çıkarmak için her bir kristali, bir lazere hazır halde yerleştiriyor.*

İki aşamanın daha başarılması gerekiyordu: Çok sayıda küçük mineral parçaları yerine tek kristallerle çalışma olanağı ve tüm sistemin otomatikleştirilmesi. "İri kaya parçalarından tek kristale gitmek büyük duyarlık sorunu idi. Binlercesi yerine tek kristale sahipseniz, meydana gelen gaz miktarında da binde bire sahipsiniz demektir; o halde onu analiz etmek için de duyarlı bir kütle spektrometresine gereksinme olacaktır." diyor York.

İngiltere, ince duyarlıklı kütle spektrometreleri üretiminde uzun bir geleneğe sahiptir. York ve arkadaşları İngiliz yapımı bir VG1200 ile tek kristal sistemini hemen çalıştırmağa başlamışlardır. California Üniversitesi'nden ünlü jeokronolojist Garniss Curtis onların sistemini gördükten sonra, "Tek kristalden ayrılmış gaz bileşenlerini ölçtüklerini görmek pek etkileyici oldu" diyor. Curtis, meslektaşları ile bu tekniği otomatikleştirmeğe karar veriyorlar ve birkaç yıl içinde, tek tam program içinde 140 kristalin tek aşama yaşlarını ortaya koyan bir sistem kuruyorlar.

Tek kristaller kullanmanın doğrudan yararı, doğruluğun artmış olmasıdır. Bir sistem ne kadar az temizse ortaya konan yaşın belirsizliği de o kadar daha az olacaktır ve tek kristal sisteminden daha temizini bulamayacaksınız.

Bir volkan patladığı zaman kendi malzemeleri ile birlikte başka patlamalardan da mineraller sürükler. Böylece sürüklediği malzemeler birçok değişik yaşlardan kristaller ve kaya parçacıkları içerebilir. Bu kirlenme özellikle genç kayalarda her zaman endişe konusu olmuştur. Tek kristal tarihlendirmesi bu kirlenme sorununu fiilen ortadan kaldırır. Böylece tek kristal örnekleri kullanılarak, kömür yatakları için önemli olan seyrek kaya katmanları da tarihlendirilebilir.

Şimdi York gözlerini daha büyük hedeflere dikmiştir: "Sistem otomatikleştirilmiş olduğundan, riskli projelerde siz onu kendi kendine çalışır halde bırakıp kendiniz daha güvenilir işe koyulursunuz" diyor.

Daha da risklisi, York'un mineral daneleri içinde 100 mikrometre büyüklüğe kadar minik kabarcıklar halinde eski zaman atmosferinden minik paketler tutan sedimanter kayaları bulma düşüdür. Buz çekirdekleri içindeki kabarcıklar yüzbinlerce yıllık geçmişe doğru karbondioksit ve metan değişikliklerini zaten ortaya koymuştur; fakat York'un gözü daha büyük şeylerde. O, dünyanın 4,5 milyar yıl önce oluşmasından beri atmosferin nasıl bir değişikliğe uğradığını tanımlamak istiyor. "Bunun onay imzası argon-40'ın argon-36'ya oranında yatmaktadır" diye açıklıyor. "Dünya oluştuğunda oran yaklaşık 10^{-4} idi; şimdi yaklaşık 300'dür. Bütün bu zaman boyunca argon-40'ın artışını izlemek istiyorum" diyor. Bunun için ise önce doğru türden kayalar, eski zaman atmosferinden paketler taşıyan kayalar bulması gerekiyor. Robot sistemini gece gündüz çalıştırarak şansı yakalayabileceğini umuyor.

New Scientist 28 Eylül 1991'den çev.:
Mehmet ÖZHAN

33. ULUSLARARASI MATEMATİK OLİMPİYADI

Ülkemizden Sinan Güntürk ve Cem Mutlugün'ün üçüncülük aldığı matematik olimpiyadı sorularını dergimizin Eylül 1992 sayısında yayınlamıştık. Bu soruların çözümünü şimdi yayınlıyoruz.

SORULARIN ÇÖZÜMÜ

Albert ERKİP*, Semih KORAY*

Birinci Gün:

Soru 1:

1<a<b<c olmak üzere, abc—1 tamsayının (a-1) (b-1) (c-1) ile bölünmesini sağlayan tüm a, b, c tamsayılarını bulunuz.

Çözüm:

1<a<b<c koşulunu sağlayan a, b, c tamsayıları için,

$$R(a,b,c) = \frac{abc-1}{(a-1)(b-1)(c-1)}$$

diyelim. Bu durumda

$$R(a,b,c) = 1 + \frac{1}{a-1} + \frac{1}{b-1} + \frac{1}{c-1} + \frac{1}{(a-1)(b-1)} + \frac{1}{(a-1)(c-1)} + \frac{1}{(b-1)(c-1)}$$

olduğundan, R(a,b,c)>1 ve a>a'>1, b>b'>1, c>c'>1 koşulunu sağlayan a',b',c' tamsayıları için R(a,b,c) ⩽ R(a',b',c') olduğu görülür. Öte yandan, R(a,b,c) nin tamsayı olabilmesi, yani abc-1 tamsayısının (a-1)(b-1)(c-1) ile bölünebilmesi için, a, b, c sayılarının ya hepsinin tek, ya da hepsinin çift olması gerektiği açıktır.

Önce a⩾4 durumunu inceleyelim. Bu durumda, eğer R(a,b,c) tamsayı ise, $1<R(a,b,c) \leqslant R(4,6,8) = \frac{191}{105} < 2$ olmak zorundadır. Dolayısıyla a⩾4 ise, R(a,b,c) tamsayı olamaz. Yani R(a,b,c) nin tamsayı olabilmesi ya a = 3 ya da a = 2 olmalıdır.

Şimdi a = 3 olduğunu varsayalım. Bu durumda, R(a,b,c) tamsayı ise, $1 < R(a,b,c,) \leqslant R(3,5,7) = \frac{104}{48} < 3$, yani $2 = R(3,b,c) = \frac{3bc-1}{2(b-1)(c-1)}$ olması gerekir. Buradan da 4(b-1)(c-1) = 3bc-1, dolayısıyla bc-4b-4c = - 5, dolayısıyla da (b-4)(c-4) = 16 - 5 = 11 olması gerektiği çıkar. Bu ise, ancak b-4 = 1, c-4 = 11, yani b = 5, c = 15 olması durumunda olanaklıdır. Öte yandan, R(3,5,15) = 2 olduğu için, a = 3 durumunda tek çözüm, a = 3, b = 5, c = 15'dir.

Şimdi de a = 2 durumunu inceleyelim. Bu sefer, R(a,b,c) nin tamsayı olabilmesi için, $1<R(a,b,c) \leqslant R(2,4,6) = \frac{47}{15} < 4$ olmak zorundadır.
Yani ya R(2,b,c) = 2 ya da R(2,b,c) = 3 olmalıdır.

Prof.Dr., ODTÜ Matematik Bölümü.

Ancak R(2,b,c) = 2 ise, buradan 2bc-1 = 2 (b-1) (c-1), yani 2(b + c) = 3 olması gerektiği çıkar ki, b>1 ve c>1 olduğundan bu olanaksızdır. Son olarak, R(2,b,c) = 3 olduğu duruma bakalım. Bu durumda, 3(b-1)(c-1) = 2bc-1, dolayısıyla bc-3b-3c = -4, dolayısıyla da (b-3) (c-3) = 9-4 = 5 olmalıdır. Bu ise ancak b-3 = 1, c-3 = 5, yani b = 4, c = 8 olması durumunda olanaklıdır. Öte yandan R(2,4,8) = 3 olduğundan, a = 2 durumunda tek çözüm a = 2, b = 4, c = 8'dir.

Sonuç olarak, verilen koşullar altında abc-1 tamsayısının (a-1)(b-1)(c-1) ile bölünmesini sağlayan tam olarak iki çözüm vardır ve bunlar, a = 3, b = 5, c = 15 ile a = 2, b = 4, c = 8'dir.

Soru 2:

R ile reel sayılar kümesini gösterelim. Her reel x, y için

$$f(x^2 + f(y)) = y + (f(x))^2$$

bağıntısını sağlayan tüm f : R → R fonksiyonlarını bulunuz.

Çözüm:

f : R → R fonksiyonunun tüm x, y reel sayıları için

(1) $$f(x^2 + f(y)) = y + (f(x))^2$$

bağıntısını sağladığını varsayalım. Buradan x = 0 olarak, her y ∈ R için

(2) $$f(f(y)) = y + (f(0))^2$$

bağıntısı elde edilir. Buradan da yine her y ∈ R için

(3) $$f(f(-y)) = -y + (f(0))^2$$

olduğu görülür. Şimdi f(x) = f(y) olduğunu varsayalım. Bu durumda (2) bağıntısı nedeniyle $x + (f(0))^2 = y + (f(0))^2$, yani x = y olması gerekir. Yani f fonksiyonu birebirdir. Öte yandan, herhangi bir y ∈ R verildiğinde, $x = f(y-(f(0))^2)$ alırsak, yine (2) bağıntısını kullanarak, f(x) = y olduğunu görürüz. Yani f aynı zamanda örten bir fonksiyondur.

Şimdi (1) bağıntısında y = 0 alırsak, her x ∈ R için

(4a) $$f(x^2 + f(0)) = (f(x))^2$$

ve

(4b) $$f(x^2 + f(0)) = (f(-x))^2$$

bağıntılarını elde ederiz. Dolayısıyla her reel x sayısı için ya f(x) = f(-x) ya da f(x) = - f(-x) olmak

zorundadır. Ancak herhangi bir $x \in R$ için $f(x) = f(-x)$ ise, (2) ve (3) bağıntıları dolayısıyla $x = -x$, yani $x = 0$ olması gerektiği görülür. Bu yüzden sıfırdan farklı her x reel sayısı için, $f(x) = -f(-x)$ olmak zorundadır. Ancak f birebir bir fonksiyon olduğundan, buradan da sıfırdan farklı her $x \in R$ için $f(x) \neq 0$ olması gerektiği çıkar. Öte yandan f aynı zamanda örten bir fonksiyon olduğu için, $f(0) = 0$ olmak zorundadır. Bu durumda ise, (2) ve (4a) bağıntıları dolayısıyla, her $x \in R$ için

(5) $$f(f(x)) = x$$

ve

(6) $$f(x^2) = (f(x))^2$$

olduğu görülür. Buradaki son bağıntı ise, her $y \in R$ için, $y \geq 0$ ise, $f(y)) \geq 0$ olduğu anlamına gelir. Üstelik aynı zamanda f fonksiyonu birebir ve $f(0) = 0$ olduğundan, buradan da, her $y \in R$ için

(7) $$y > 0 \Rightarrow f(y) > 0$$

olduğu sonucu çıkar.

Diğer taraftan, (1), (5) ve (6) nedeniyle, her x, y $\in R$ için,

$f(x^2 + y) = f(x^2 + f(f(y))) = f(y) + (f(x))^2 = f(x^2) + f(y)$ olduğu, yani x, $y \in R$ ve $x \geq 0$ olduğu takdirde

(8) $$f(x + y) = f(x) + f(y)$$

olduğu görülür.

Şimdi x, $y \in R$ ve $x > y$ olduğunu varsayalım. O zaman, (7) ve (8) bağeıntıları dolayısıyla,

$$f(x) = f((x-y) + y) = f(x-y) + f(y) > f(y)$$

sonucu elde edilir. Yani f artan bir fonksiyondur.

Nihayet herhangi bir $x \in R$ alalım ve $f(x)) > x$ olduğunu farzedelim. Bu durumda, f nin artan bir fonksiyon olması ve (5) bağıntısı nedeniyle

$$x = f(f(x)) > f(x)$$

biçiminde yukarıdaki varsayımımızla çelişen bir sonuç elde edilir. Benzer biçimde, $x > f(x)$ varsayımı da bizi bir çelişmeye götüreceğinden, her $x \in R$ için $f(x) = x$ olması gerektiği ortaya çıkar. Öte yandan, her $x \in R$ için $f(x) = x$ biçiminde tanımlanan f fonksiyonunun (1) bağıntısını sağladığı kolaylıkla görülür.

Soru 3:

Uzayda herhangi dördü aynı düzlem üstünde bulunmayan dokuz nokta verilmiş olsun. Her bir nokta çifti bir kenar (yani bir doğru parçası) ile birleştiriliyor ve her kenar ya mavi veya kırmızıya boyanıyor ya da hiç boyanmadan bırakılıyor. Ayağıdaki koşulu sağlayan en küçük n sayısını bulunuz: Kenarlardan tam olarak n tanesi boyandığında, boyalı kenarların kümesi içinde mutlaka üç kenarı da aynı renkte olan bir üçgen bulunur.

Çözüm:

Önce toplam 36 kenardan tam olarak 33 tanesi boyandığı takdirde, boyalı kenarların kümesi içinde mutlaka üç kenarı da aynı renkte olan bir üçgen bulunduğunu gösterelim. Bu durumda aralarında boyanmamış üç kenardan her birinin en az bir köşesi bulunacak şekilde üç değişik nokta seçebiliriz. Geri kalan 6 noktayı kendi aralarında birleştiren tüm kenarların ise boyanmış olması gerekir. Bu noktaları $A_1,...,A_6$ ile gösterirsek, A_1A_2, A_1A_3,..., A_1A_6 şeklindeki beş kenardan en az üçünün aynı renkte olması gerekir. Genelliği yitirmeden bu rengin mavi ve A_1A_2, A_1A_3 ve A_1A_4 kenarlarının da bu renkte olduğunu varsayalım. A_2A_3, A_3A_4, A_4A_2 kenarlarından en az biri maviye boyanmışsa, o zaman $A_1A_2A_3$, $A_1A_3A_4$, $A_1A_2A_4$ üçgenlerinden en az birinin tüm kenarları mavi renkte olur. Aksi takdirde ise, A_2A_3, A_3A_4, A_4A_2 kenarlarının hepsi kırmızıya boyanmış olacağından, bu kez de $A_2A_3A_4$ tüm kenarları aynı renkte olan bir üçgen olur.

Şimdi de boyalı kenarların kümesi içinde üç kenarı da aynı renkte olan hiçbir üçgen bulunmayacak biçimde 32 kenarın boyanıp 4 kenarın boyanmadan bırakılmasının olanaklı olduğunu gösterirsek, aranan sayının 33 olduğu ortaya çıkacaktır. Bunun için önce verilen 9 nokta içinden A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 gibi 5 nokta alalım. Bu noktaları birleştirerek elde edilen on kenardan A_1A_2, A_2A_3, A_3A_4, A_4A_5 ve A_5A_1 kenarlarını maviye, geriye kalan beş kenarı da kırmızıya boyarsak, tüm kenarları aynı renkte hiçbir üçgenin oluşmadığı görülür. Şimdi verilen dokuz noktadan bu ilk beşi içinde bulunmayan altıncı bir nokta alalım ve bu noktaya A_6 diyelim. A_6A_1 kenarını boyamadan bırakalım; her $i \in \{2,3,4,5\}$ için ise, A_6A_i kenarını A_1A_i ile aynı renge boyayalım. Bu durumda yeni oluşturulan ve tüm kenarları boyalı üçgenlerden hiçbiri tek renkli olamaz. Çünkü eğer $A_6A_iA_j$ $\{i,j,\in\{2,3,4,5\}, i \neq j)$ üçgeninin tüm kenarları aynı renkte olsaydı, $A_1A_iA_j$ üçgeninin de tüm kenarlarının aynı renge boyanmış olması gerekirdi. Şimdi ilk altı nokta içinde bulunmayan A_7 gibi yedince bir nokta alalım. A_2 noktasını A_1, A_3, A_4, A_5, A_6 ile birleştiren tüm kenarlar boyanmış olduğundan, bir önceki işlemi, A_1'in rolünü A_2'ye, A_6'nın rolünü ise A_7'ye vererek tekrar edebiliriz. Yani A_7A_2 kenarını boyamadan bırakır, A_7A_i $(i\in\{1,3,4,5,6\})$ kenarını ise A_2A_i ile aynı renge boyarız. Yukarıdaki gibi, bu şekilde oluşan ve tüm kenarları boyalı üçgenlerden hiçbiri tek renkli olamaz. Nihayet verilen dokuz noktadan ilk yedisi içinde bulunmayanları A_8 ve A_9 ile gösterelim. Burada A_3 ile A_1, A_2, A_4, A_5, A_6, A_7 noktalarını birleştiren tüm kenarlar boyanmış olduğundan, A_8, A_3 çifti, A_7, A_2 çiftinin rolünü oynayacak biçimde bir önceki işlemi uyarlayarak uygulayabiliriz. Son olarak, aynı işlem benzer biçimde A_9, A_4 çifti için yinelendiği takdirde, tüm kenarları aynı renkte hiçbir üçgen oluşmayacağı gibi, A_6A_1, A_7A_2, A_8A_3, A_9A_4 kenarları boyanmadan bırakılıp, geri kalan 32 kenar boyanmış olacaktır.

(Gelecek sayıda devam edecek.)

NECATİ SUNGUR
CEVDET ÇAĞAN

BEKLİYORUZ

21. yüzyıla yaklaşırken, bilimin ülkemizin üretken beyinlerine damla damla yağmaktan kurtulup, sağnak halinde boşalmasını bekliyoruz.

Düşen bir damlaya, milyonlarca aç dimağın, çölde suya hasret insanlar gibi sahip çıkmasını bekliyoruz.

Bu damlaların tadına varmış ve o zevki toplumuyla paylaşmak isteyen bilim adamlarımızı, düşünürlerimizi ve aydınlarımızı bekliyoruz.

Bilim damlacıklarından bir molekülün dahi ziyan olmasından korkan ve ona delicesine sahip içıkan devlet adamlarımızı, öğretmenlerimizi, öğrencilerimizi ve bu bilince varmış halkımızı bekliyoruz.

Bizi; hep beklemekten kurtaran, bilimi anlaşılması zor matematiksel denklemlerden kurtarıp, hazmedilmeye hazır lokma halinde önümüze sunan, bu sisli ortamda aydınlık bir yol gösteren tüm "Bilim ve Teknik" çalışanlarına ve okuyanlarına, okumasa dahi - bilime hizmet maksadıyla - alıp bir kahveye, kütüphaneye bırakanlara saygılarımı sunuyorum.

Bizden sonra bu yolda yürüyeceklerin daha fazla yol gösterici ışıklı tabelalarla karşılaşmaları umuduyla.

Yücel Fatih SEFA / ANKARA

YENİ TEMSİLCİ ve ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:
Şadi Zorlu / Polis Koleji
ANKARA

ÜYELERİMİZ:
Muhammet Seyit Kaya / ANKARA
Barış Arzuman / KIRŞEHİR
Haluk Yapıcıoğlu / ANKARA
Osman Akalın / KONYA
Bülent Keskin / HATAY
Murat Yılmaz / BOLU
Mesut Gülaçtı / YALOVA
Taşkın Bedir / ANKARA
Serkan Burnak / ESKİŞEHİR
Oktay Bulduk / İSTANBUL
Okan Ekincioğlu / İSTANBUL
Ümit Fidan / DENİZLİ
Ramazan Sarıboğa / ADANA



YOK OLMAYA MAHKUM BİR TABİAT HARİKASI İZMİR KÖRFEZİ

"İZMİR" denince aklımıza hemen Enternasyonal Fuarı ve Körfez'i gelir. Ben size bu meşhur Fuar'dan bahsetmeyeceğim. İzmir Körfezi'nden bahsetmemin sebebini İzmirliler veya İzmir'e gelip gidenler iyi bilirler. Çünkü Körfez'in kirliliği şu sıralarda had safhada ve giderek artmakta. Yanından geçerken burnunuzu tıkamak, gözlerinizi kapatmak zorunda kalıyorsunuz. Burnunuzu, kokudan rahatsız olmamak için tıkarsınız ve bu çevre katliamını görmemek için de gözlerinizi kapatırsınız. Göreceğiniz şunlardır: Kahverengi bir deniz, denizin yüzeyinde bir karış yağ tabakası, kenarlardaki kayalar üzerinde zehirlenmiş balıklar ve "Acaba balık çıkar mı?" diye ümitsizce kanat çırpan martılar...

Bir gün Körfez'in diğer kıyılarına oranla daha temiz bir kenarında oturmuş, körfez kirliliğinin nasıl ortadan kaldırılabileceğini düşünüyor ve aklıma gelen bazı düşünceleri kâğıda aktarıyordum. Yanımdaki bankta oturan orta yaşlı, kıravatlı bir adam, beni uzun süre süzdükten sonra, yanıma geldi ve nazik bir ifadeyle "Evladım, ne yazıyorsun?" diye sordu. Ben de kendisine bu çevre kirliliği ile ilgi iyazı yazdığımı söylediğimde, derin bir "ah" çekip, Körfez'in kahverengi sularına bakarak şöyle seslendi: "Ben doğma büyüme İzmirliyim. Kimya bölümünü bitirdim ve 20 senedir üniversitede öğretim üyeliği yapmaktayım. Yani bu kirliliğin her gün artışını gören bir bilim adamıyım. 15-20 sene evvel biz buralarda yüzebiliyorduk. Şimdi ise değil yüzmek, yanından bile geçemiyoruz". "Hocam, bu kirliliğin önlenmesinin mutlaka bir çaresi vardır." dedim. İkinci bir "ah" tan sonra: "Bizden, Valilik 10 sene evvel Körfez'in temizlenme yollarını ve maliyetini sordu. Biz de yaptığımız incelemeler ve araştırmalar sonucunda 3 teklif götürdük ve 1 000 000 dolar gerekli olduğunu ilettik. Valilik bu miktarı çok fazla buldu; bize bu miktarı temin edemeyeceklerini bildirdiler. Biz de "Madem ki temizlemiyorsunuz, bari kirleten fabrikalar, işletmeler ve kanalizasyonları kapatın" dedik. Teklifimizi daha yeni yeni uygulamaya koymaya başladılar. Biz hâlâ bu olayın burukluğunu taşıyoruz. Şimdi ise Körfez'in temizlenmesi için gerekli miktar ise tam 1 000 000 000 dolar. Bize 1 000 000 doları fazla görenler, bu miktarı hiç temin edemezler. Geçenlerde 3-4 bin genç toplanmış, bu kirliliğin bir an önce sona ermesi için yürüyüş yapmışlar. Bu benim çok hoşuma gitti. Keşke bu titizliği devlet büyükleri de gösterebilseler, biz de, "Nerede o eski günler demekten kurtulsak." dedi. Bunları söylerken gözleri doldu. Ben de verdiği bilgiler için teşekkür ettim ve hüzünlü bir şekilde yanından ayrıldım.

Düşünüyorum da, ne güzel olurdu, biz de Körfez'de yüzebilseydik, baktığımız da uçsuz bucaksız bir mavilik ve neşeyle uçuşan martılar görebilseydik. Ve büyüklerime bütün Türk Gençliği adına sesleniyorum: "Ne olur Körfez'i kurtarın!"

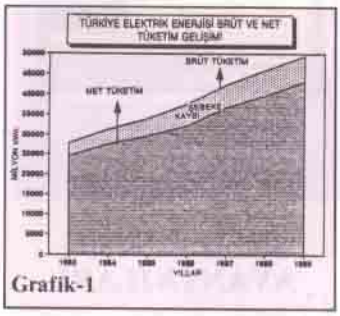
Osman KİRİŞ
Ank.Üniv.Siyasal Bilgiler Fak.
Çalışma Ekonomisi Bölümü
ANKARA

TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ TÜKETİMİ

Enerji, bir cisimde taşınan ve iş çıkarmaya yarayan güçtür. Elektrik enerjisi de bir enerji çeşididir. Evlerimizi, yollarımızı aydınlatan, sanayi ve tarım sektörlerinde ve ulaşımda kullanılan enerji, nükleer santraller, termoelektrik santraller, hidroelektrik santraller, rüzgâr, denizdeki gel-git olayları, güneş vb. vasıtasıyla elde edilmektedir. Yurdumuzda daha çok hidroelektrik ve termoelektrik santraller kullanılmaktadır. 6. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990)'nda nükleer santrallerin de yapılması öngörülmektedir.

Türkiye'de 1983 yılında 27,3 milyar kWs olan brüt elektrik enerjisi üretimi yıllık ortalama % 11,3 artışla 1989 yılı sonunda 52 milyar kWs olarak gerçekleşmiştir.

Ülkemizdeki elektrik enerjisi yoğunluğunun sürekli artmasına karşılık, kişi başına düşen elektrik enerjisi tüketimi gelişmiş ülkelerin kişi başına düşen elektrik enerjisi değerleriyle karşılaştırıldığında, oldukça düşük kalmaktadır. Birleşmiş Milletler yayınlarından 1989 Enerji İstatistikleri Yıllığına göre bazı komşu ülkelerde 1988 yılında kişi başına düşen brüt tüketim, SSCB'de 5851, Yunanistan'da 3343, Bulgaristan'da 5467, İran'da



Grafik-1

730 ve Irak'ta 1328 kWs olarak gerçekleşmiş olup, aynı yıl Türkiye'de 894 kWs olmuştur.

Grafik 1'de de görüldüğü gibi Türkiye'de net elektrik enerjisi tüketimi, her yıl yaklaşık % 7 oranında artmaktadır. Ülkemizde yıllık nüfus artışı ise % 2,5'tir.

Türkiye, gelişmekte olan bir ülke olarak sanayi sektörüne hız vermiştir. Ayrıca nüfusu birçok Avrupa ülkesinden daha kalabalıktır. Bu da elektrik enerjisi tüketiminde bazı sonuçları beraberinde getirmiştir (Bkz. Grafik 2).

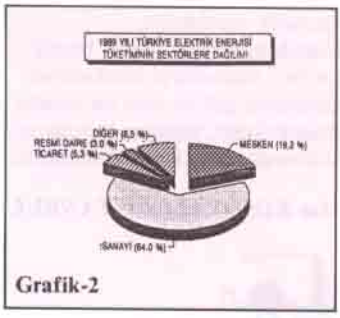
Aşağıda 1989 yılı itibarıyla iller bazında tüketilen elektrik enerjisi değerlerinin bir kısmı verilmiştir: (Birim: MWs)

1. İstanbul - 7736713
2. İzmir - 4828123
3. Kocaeli - 2947245
4. Ankara - 2348102
5. Bursa - 1981854
6. Adana - 1880390
7. Konya - 1815172
8. Zonguldak - 1609989
9. Hatay - 1080819
10. İçel - 1032370

⋮

71. Bayburt - 6996

Çok sayıda fabrika, sanayi kuruluşu içeren ve nüfus yoğunluğu oldukça yüksek olan Marmara Bölgesi elektrik tüketiminde önemli bir paya sahiptir. Marmara Bölgesini sırasıyla Ege, İç Anadolu, Akdeniz, Karadeniz, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgeleri takip eder.



Grafik-2

Ülkemizde elektrik enerjisi verileri böyle iken halk arasında açılacak etkin enerji tasarrufu kampanyaları ile boşa giden servetler tekrar kazanılacaktır. Ayrıca 2000'li yıllarda tamamlanması planlanan GAP sayesinde Türkiye, elektrik üretimini büyük ölçüde artıracak, elektrik enerjisi ithal ederken, ihraç eder hale gelecektir.

Daha bol enerjili günler dileğiyle...

KAYNAKLAR

1. Türkiye Elektrik Enerjisi Tüketim Analizi (1983-1989)
2. Bilim ve Teknik Dergisi (Şubat 1991)
3. Bilim ve Teknik Dergisi (Eylül 1991)

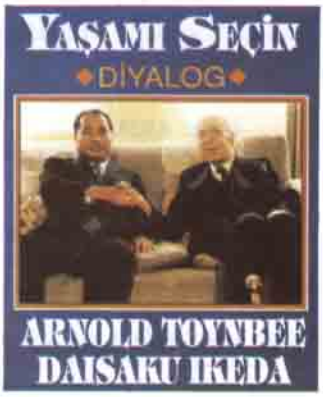
Kemal PARLAR
Ankara Gazi Lisesi

YAYIN DÜNYASI

YAŞAMI SEÇİN

Arnold Toynbee-Daisaku İkeda, YAŞAMI SEÇİN (DİYALOG), Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara 1992.

Ünlü tarihçi, filozof ve bilim adamı Profesör Arnold Toynbee ile yaşamını eğitim, kültür ve barışa adayan Soka Üniversitesi'nin kurucusu budist filozof Daisaku İkeda'nın 1971-1974 yılları arasında zaman zaman bir araya gelerek, zaman zaman yazışma yoluyla birbirlerine sordukları soruları cevaplandırarak, bazen de bant kayıtları yoluyla gerçekleştirdikleri görüşmeleri, "Choose Life" adıyla Oxford University Press'de basılmıştı.



Ankara Üniversitesi ile Soka Üniversitesi arasında 1990 yılında imzalanan bilimsel, akademik, kültürel işbirliği protokolü çerçevesinde, önemli bir çalışma olarak eserin yayın hakları Ankara Üniversitesi Rektörlüğü tarafından satın alındı.

"Yaşamı Seçin" adıyla yayımlanan eser, iki filozof arasında, toplumlarının, karşı karşıya bulundukları önemli sorunların tartışıldığı, bir diyalogdur. Toynbee ve Ikeda, kişisel ve toplumsal, politik ve uluslararası felsefî ve dinî konular, nüfus artışı, çevre kirliliği ve doğal kaynakların tüketilmesinden kaynaklanan dünya sorunlarına kadar çeşitli konular üzerinde görüşlerini belirtmişlerdir.

Yazarların diyalogda ele aldıkları konular, o günlerde olduğu gibi, gelecekte de güncelliğini sürdürecek son derece önemli konulardır. Bunlardan biri insanın varlığının, onun, doğal çevresini yok etme kapasitesi ve ahlakî gelişmemişliği ile teknolojik cesareti arasındaki dengesizlik tarafından yok edildiği sorunudur.

Ankara Üniversitesi Rektörlüğü'nü bu özgün çalışmasından dolayı kutluyor, bu tarz güzel eserlerin yayın ve kültür hayatımıza kazandırılması yolunda yeni çalışmalarını bekliyoruz.

40 000 TL değerindeki eser, ödemeli olarak aşağıdaki adresten temin edilebilir:

Adres : Ankara Üniversitesi Genel Sekreterliği, Tandoğan, 06100, Ankara.

İstanbul Alibeyköy'den bir okurumuz, çevrelerinde "Genç Soluklar Çevre Kulübü" adı altında gençlerle biraraya geldiklerini yazıyor. Bize de her mısraının baş harfleri klübün adını yansıtan bir şiirini gönderen İsa Kosovalı'nın şiirini ilginize sunuyoruz.

GENÇ SOLUKLAR

Geleceğin mirasçıları,
Evrim Coşar'lar.
Neredesiniz?
Çaresiz değiliz artık.

Sizler varsınız.
Oyun çağındaki çocuklarımız.
Leyleği tanıyanınız var mı içinizde?
Utanıyorum sizlerden.
Kirletip bu çevreyi bıraktık size.
Laf ürettik, hiç birşey yapmadan.
Attık tuttuk hiç durmadan.
Rotanızı şaşırmayın.

Çevreyi korumak olsun ilkeniz.
Er geç başaracaksınız,
Verip hep birlikte el ele,
Resimdeki yeşile can,
Evrendeki maviye hayat vereceksiniz.

Küçücük yüreğinizle,
Utandırın bizleri, büyük büyük.
Lütfen, mücadeleyi bırakmayın.
Üzülmeyin, gizli bir ordu var izinizde.
Başaracaksınız, yılmayın, korkmayın.
Üzülmeyin, gelecek sizin yüreğinizde.

İsa KOSOVALI / İSTANBUL

YENİ MUHABİRLERİMİZ



Barış EFE
Öğrenci / İSTANBUL

BALIK ETİNİN AVANTAJLARI

Ülkemiz, üç tarafı denizlerle çevrili bir cennet adeta. Deniz ürünleri de bize denizlerin bir armağanı. Peki biz bu deniz ürünlerinden özellikle de balıktan yeterince yararlanabiliyor muyuz? Ne yazık ki hayır. Bütün bu elverişli koşullara rağmen, deniz ürünlerinden yeterince yararlanan bir millet değiliz.

Balık eti ekonomik yönden diğer etlerden daha ucuzdur. Buna karşılık besleyici yönü ise diğer etlerden fazladır.

Balık etinin protein değeri tavuk, sığır, koyun eti gibi etlerle aynı düzeydedir. Mineral madde miktarı ise diğer etlere oranla daha yüksektir. Yağ miktarı düşüktür. Sindirimde yağ miktarı önemlidir. Bunun için balık eti hastalara, yaşlılara ve sindirim güçlüğü çekenlere uzmanlar tarafından tavsiye edilir.

Organizmada kolesterolün de önemi büyüktür. Organizmadaki kolesterol miktarı fazla olursa, damar tıkanıklarına sebep olur. Ayrıca enfarktüs olayı da meydana gelebilir. Balık eti haricindeki diğer etler kandaki kolesterol miktarını artırır. Balık etinde kan kolesterolünü parçalayıcı ve vücuttan atılmasını sağlayıcı bir etki olduğu da bilim adamlarınca ispatlanmıştır. Bu etki özellikle Zargana Balığı'nda çok fazladır. Balık etinde rigar martis (olgunlaşma) diye bir olay yoktur. İnsan vücudunun % 70'i sudur. Bu oran suyun önemini bize gösterir. Etlerde ortalama % 76 olan su oranı balık etinde daha fazladır. İnsan vücudunda birçok görevleri bulunan vitaminler açısından, balık eti diğer etlere nazaran çok daha zengindir (Özellikle vitamin A ve D).

"Peki bu kadar iyi bir et, ama nasıl seçeceğiz?" Balık alırken kokusunun deniz ve yosun kokusu olmasına, gözlerinin parlak ve kabarık olmasına, solungaçlarının parlak ve kırmızı olmasına, üzerine el ile değildiğinde (palpation'da) parmak izi kalmamasına dikkat edilmelidir.

Balık etinden daha fazla yararlanan bir toplum olmamız dileğiyle...

Ahmet ÇANKAYA
Laboratuvar Meslek Lisesi
Emek / ANKARA

GENÇ ARAŞTIRMACILAR



HLA Antijenleri ve Kriminal Biyolojide Kullanımı

Ömer ARIKAN
Polis Akademisi / Gölbaşı

Adlî tıpta, kan gruplarının benzerlik gösterdiği vakalardaki kaos artık çözülecek. Biyolojik (gerçek) kimliği belirlemede ve suçlu tayinlerinde, antrobiyolojik yöntem olarak kullanılan cilt rengi, saç tipi ve şekli gibi unsurlar kullanılmaktaydı. Ancak bunlar, kesin bir sonuç

vermemekle beraber, adlî tıpçılarımızı ve kriminal üyelerimizi, bilhassa büyük olaylarda çıkmaza sokuyordu. Organ nakillerinde kullanılan HLA antijenlerinin, analiz sonuçlarıyla bu gibi olaylardaki hata artık % 1'lere kadar indirilebiliyor. Polis Koleji (İstanbul) mezunu Ömer Arıkan, HLA antijenlerini daha değişik alanlarda kullanarak, Kriminal Biyoloji'deki problemleri daha aza indirgedi ve neticede, miras davaları dahil birçok meseleyi halledecek projeyi hazırladı. Kendisiyle yaptığımız röportajı ilginize sunuyoruz.

Bize kendini tanıtır mısın?

1973 yılında Niğde'nin Sazlıca Kasabası'nda doğdum. İlk ve orta tahsilimi Niğde'de tamamladıktan sonra Polis Koleji imtihanlarına girdim ve İstanbul Polis Koleji'ni kazandım. 1992 yılında Polis Koleji mezunu olarak Polis Akademisi'ne geçiş yaptım. Halen Polis Akademisi 1. sınıftayım.

Projendeki amacın neydi?

Antropolojide (ırk tayini) ve organ naklinde kullanılan HLA genlerinin, kriminalde, "AB0" kan gruplarının yeterli olmadığı ve benzerlik gösterdiği durumlarda, meşru olmayan çocukların gerçek babasını belirlemede, suçluların bölgesini ve yaşam yerlerini tespit etmede kullanılabileceğini göstermektir.

Projende nasıl bir yöntem izledin?

Sırayla,

1) HLA genlerinin analiz edilmesi: Bu yöntem, böbrek, karaciğer ve diğer organ transplantasyonlarında verici ve alıcı üzerinde yapılan testlerin benzeridir. PBS, BSS, Eozin ve Fiksatif gibi çözeltilerle analizini yapacağımız kişi kanlarının santrifüj ve dinlendirmeyle bareber çeşitli işlemlerden geçirdikten sonra, ölü ve canlı lenfositlerinin saptanmasıdır (Tablo 1).

Tablo 1'de görüldüğü gibi elde ettiğimiz diğer fertlerdeki sonuçları Tablo 2'ye işlersek AB0, Rh faktörleri yönünden benzer olan bu 4 ferdin HLA antijenlerinin farklı olduğunu görürüz. Buradan da şüpheli babanın biyolojik baba olduğunu HLA-B18, HLA-DR7 ile söyleyebiliriz.

2) Birinci maddedeki analiz, çocuk, şüpheli baba, çocuğun o andaki resmî babası ve annesi üzerinde, kan almak suretiyle yapılır. Suçlu bulmada ise, olay yerinde bulunan kan, doku vb. ile şüpheli şahıslar üzerinde yapılır. Bir kişi üzerinde anne ve babadan gelen iki allel gen bulunduğundan, anneden gelen genin haricindeki ikinci allelimiz, gerçek babanın kim olduğunu bize gösterecektir. Şematik karşılaştırma Tablo 2'deki gibidir.

3) Türkiye genelinde, HLA analizleri yaptıranların, doğum yerlerine ve bulunduğu yerin nüfus yoğunluğuna göre, genleri tespit edilir. Böylece her bölgenin sabit bir gen havuzu ortaya çıkar. Bu da incelediğimiz kan sahibinin bölgesini bulmamıza yarar. Sabit gen havuzu, kapalı toplumlardaki akraba evliliklerinden dolayıdır. Bu yüzden bir köydeki insan topluluğu, genetik benzerlik yönünden en üstün seviyededir.

Tablo 1: Ölü Hücre Oranlarının Saptanması

Ölü hücre yüzdesi(%)	Skoru	İşareti	Sonuç
% 10'a kadar	1	—	Negatif
% 20'ye kadar	2	+	Pozitif
% 50'ye kadar	4	++	Pozitif
% 75'e kadar	6	+++	Pozitif
% 100'e kadar	8	++++	Pozitif

Tablo 2: HLA Antijenleri İle Biyolojik Babanın Tayini

Anne	A Rh(+)	HLA-A1A3	HLA-B5B7	HLA-Cw1Cw2	HLA-DR1DR3
Çocuk	A Rh(+)	HLA-A1A2	HLA-B5B18	HLA-Cw1Cw5	HLA—DR1DR7
Resmî Baba	A Rh(+)	HLA-A2A9	HLA-B12B14	HLA-Cw3Cw5	HLA-DR3DR5
Şüpheli Baba	A Rh(+)	HLA-A2A3	HLA-B8B18	HLA-Cw4Cw5	HLA-DR5DR7

Projende nasıl bir sonuç elde ettin?

Maddeler halinde sıralayacak olursak,

1) Genotip frekansının, kan ve doku identifikasyonunda (kimlik belirlemede) kullanılabileceğini tespit ettim.

2) HLA-C'nin Türkiye genelinde, sadece Marmara Bölgesi'ndeki insanlarda olduğunu tespit ettim. Bunun sebebinin ise o bölgedeki kozmopolit toplum arasındaki evlilikler olduğunu ispatladım. Türkiye genelindeki HLA analizlerinde, HLA-C'ye sadece Marmara Bölgesi'nde rastlamak düşündürücüdür.

3) HLA-D'nin ise Karadeniz Bölgesi'nde, karakteristik özelliğine bağlı olarak çoğunlukta olduğunu gördüm.

Projende nerelerden destek gördün?

Çapa Tıp Fakültesi ve Adlî Tıp ünitelerinden bunun yanında biyoloji öğretmenim ve okul idaresinden, büyük destek gördüm.

Gelecekle ilgili planların nelerdir?

İdarecilerimden yeterli desteği bulabilirsem, yurt dışına gitmek ve çalışmalarımı Amerika gibi gelişmiş ülkelerin, adlî tıp ve polis laboratuvarlarında sürdürmek istiyorum.

Başka alanlarda da başarıların var mı?

Polis Koleji'ni dönem 2.'si olarak bitirdim. Bunun yanında İstanbul çapında havalı silâhlar atış birinciliğim var.

Bilim ve Teknik dergisi hakkındaki düşüncelerin neler?

Teknolojiyi anlatan ideal dergi... Kültürlüyüm diyebilmek ancak Bilim ve Teknik okumakla mümkün.

Sana çalışmalarında başarılar diliyor, tebrik ediyoruz.

Teşekkür ederim.

YAZIŞMA ADRESİ:
BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ
Atatürk Bulvarı No: 221
06100, Kavaklıdere-ANKARA

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

DÜZLEM UYDU ANTENİ (SQUARIAL)

FPA (Flat Plate Antenna)

Geçmiş yazılarımda sizlere uydu antenlerinin çanak şeklinde parabolik yapılı olanlarının yanı sıra, kuvvetli sinyalin mevcut olduğu Avrupa ülkelerinde, düz kare olanlarının da mevcut olduğunu bildirmiştim.

Merak edenlerin isteklerine uygun olarak, bu düz kare uydu alıcı anteninin yapısını ekte veriyorum.

Bu anten, elektronikte sıkça söz edilen entegre teknikte yapılmış minik antenler demetidir.

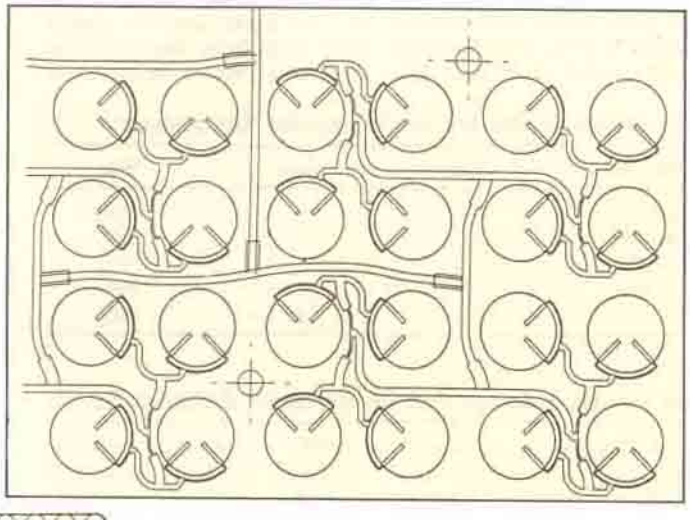
38.4 x 38.4 santimetre boyutlarında bir kare levha şeklindedir. 256 minik dipol anten, ters fazda olmamasına dikkat edilmek şartı ile (eşit faz uzunluğunda) çıkış dalga kılavuzuna iletilmektedir.

Uzaydaki vericiden gelen sinyaller, bu düzlem anten dipollerine aynı fazda gelmektedirler. Çok elemanlı güneş pillerinin paralel bağlanması suretiyle yüksek akım elde edildiği gibi, benzer şekilde paralel bağlı antencikler, çıkışta oldukça yüksek kazançlı bir anten etkisi göstermektedirler.

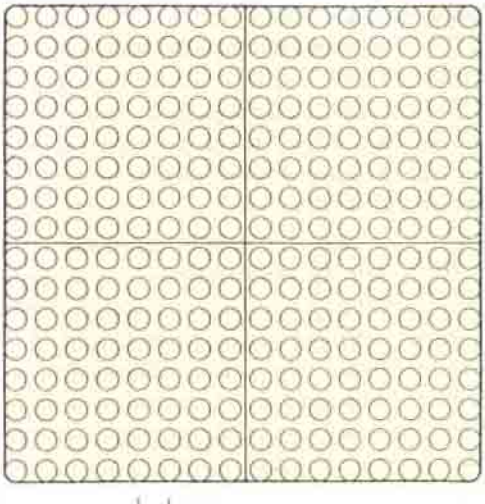
Dipoller düzlem antene öylesine yerleştirilmiştir ki, hiçbir ölü saha bırakılmamıştır. Dipoller arası 0.9 dalga boyu mesafe bırakılması, maksimum kazancı elde etmek için ideal mesafe olduğu hesaplanmıştır.

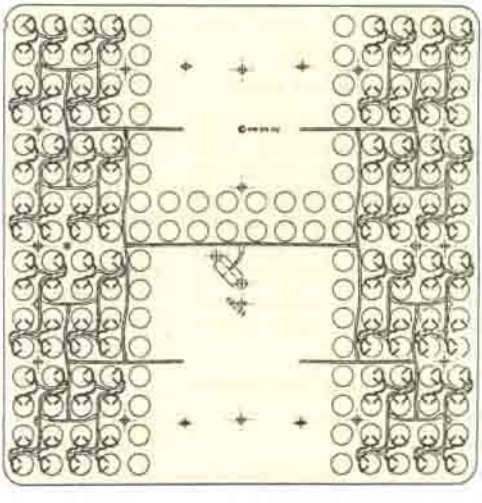
Dipollerin birbiri ile bağlantılarında T tipi bağa dikkatinizi çekerim.





Şekiller, düzlem antenin yapısını göstermektedir.





UYDU ÇANAK ODAKLAYICISI

(Scalar Ring Feedhorn)

Çember çıkıntılı besleme borusu diye adlandırabildiğim resmini gördüğünüz odaklayıcının faydaları ve görevleri şunlardır (Şekil A).

1- Çeyrek dalga boyu şok görevi görür ve reaktif bir yüzey oluşturur.

2- Çanak antenlerdeki odak uzaklığı / Çap (f/D) oranı, besleme borusunun **scalar feedhorn** dan ne kadar dışa çıkıntılı olması gerektiğini belirler. İyi ayarlanmazsa çok az veya çok fazla kazanç nedeni fazla gürültü (noise) kapılmasına neden olur.

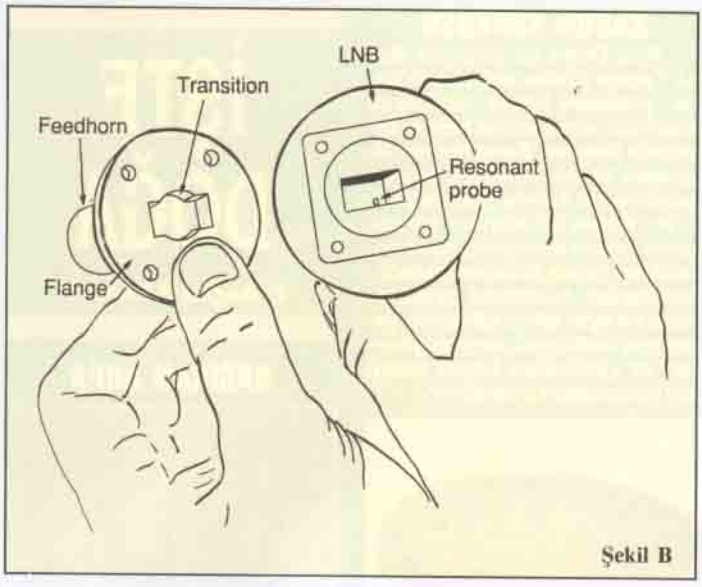
3- Odaklayıcı çanağa, enerjinin refleksiyonunu önlemek için üç veya beş halkalı yapılmaktadır. SWR, duran dalga nisbetini asgariye indirir.

4- Dairesel besleme odaklayıcısı, hem dikey hem de yatay polarize sinyallerin benzer şartlarda kapılmasını sağlar.

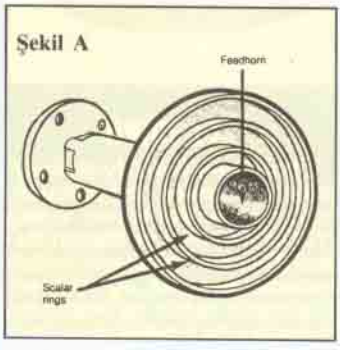
Şekil B'de dairesel besleme borusundan dikdörtgen dalga kılavuzuna geçişi temin eden kapış parçalarını görmektesiniz.

Bu kapışı temin eden (Transition) madeni kapakçık bir nevi empedans uygulama transformeri gibi hizmet görür. En mükemmel güç transferinin daire şeklindeki dalga kılavuzundan, dikdörtgen kılavuza geçişini gerçekleştirmiş oluyoruz.

Dikdörtgen dalga kılavuzunun ucu LNB'nin rezonans kavitesine gitmektedir.



Şekil B



Şekil A

Yararlanılan Kaynak: The Satellite Book./John Breeds/1991.

OKUYUCULARDAN

İsmail Özmen (Göynük - Bolu) ve benzer soruları olan okuyuculara.

Parabolik ve offset anten farkları, alüminyum ve fiber glass anten kazanç mukayeseleri hakkında soruyor.

Parabolik çanak antende toplayıcı baş LNB, antenin odak noktasında olduğu için sinyalin antene geliş yolunda bir gölge oluşturabilir. Offset antende ise LNB odak noktası sinyal yolu dışında olduğu için gölgeleme etkisi yoktur. Dolayısıyla daha kazançlıdır denmesi normaldir.

Alüminyum çanak anten yüzeyi daha pürüzsüz olup yansıtma kabiliyeti daha fazladır.

Fiber glass çanak yüzeyi oldukça pürüzlüdür; odak, noktasına gelen sinyaller alüminyuma göre daha zayıftır.

Türkiye'de izlenen uydu frekansları 12 Gega hertz seviye frekans bandındadır. LNB'ler 10 Gega hertzliktir.

Teferruatlı frekans ve derece bilgilerini Bilim ve Teknik dergisi eski sayılarında bulabilirsiniz. Fakat yeni ilaveler nedeniyle çok değişiklik olduğu için, gelecek sayılarda tekrar liste vereceğim.

Değer verme çok olumlu bir davranıştır. Başkalarında üstün olan özelliklerin bizde de bulunduğunu gösterir.

F.Voltaire

İŞTE DOĞA

Erdoğan SAKMAN

SABUN KORKUSU

Kızıl Deniz'de yaşayan Musa Tabanı (Solea solea) adlı balık, yaklaşan köpek balıklarını kaçırmak için sabuna benzer bir madde salgılar. Bunu hemen algılayan köpek balıkları, aniden gövdelerini kıvırıp yön değiştirirler. Köpek balıklarının, bu salgının zararlı olduğunu nasıl anladıkları henüz bilinmemektedir. Salgılanan maddenin araştırılması ve aynı etkiyi gösteren yapayının üretilmesi, denize girenleri ve yüzücüleri köpek balığı korkusundan kurtarabilir.

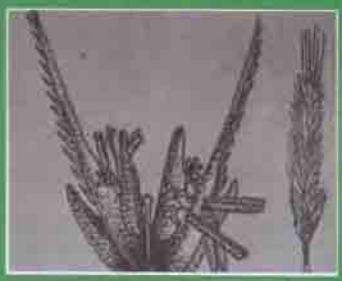


BAL KÜPÜ

Bal Karıncaları (Myrmacocystus mexicanus hortideorum), bütün gece Muhteşem Yukka (Yucca gloriosa) ve Mersin Meşesi (Quercus myrtifolia) balözü topladıktan sonra, ağır yüklerini yuvanın dehliz ve odalarının tavanlarında tepetaklak asılmış bulunan canlı bal kaplarına boşaltırlar. Bunlar aynı karıncaların küp görevi yapanlarıdır. Sindirim düzeni içinde bir parça olan keselerde diğer karıncaların gelip verdikleri balözünü biriktirirler. Kese doldukça, bütün diğer organları bir kenara iterek gittikçe genişler, dev bir damla biçimini alır. Kış aylarında kraliçe karınca ve larvalar bu küplerde birikmiş balözlerini yiyerek hayatta kalabilirler. Bu karıncaların başka hiçbir işlevleri yoktur; ölene kadar da küp görevi yaparlar.



BAĞIRAN ARPA



Serada yetiştirilen altı Sıralı Arpa (Hordeum vulgare) fidesinin kökleri kaynar suya batırıldığında bitkinin aniden bağırdığı saptanmıştır. Kuşkusuz bu, insan ve hayvanların çıkardıkları sesler benzeri değil çok duyarlı elektronik âletlerle kaydedilen sinyallerdir. Kökler suya daldırıldığında kayıt âletinin beyaz kâğıt üzerindeki yazıcı ucu, insanların çığlık seslerine benzer çizgiler kaydetmiştir.

İNSANDAN DAHA KARMAŞIK YAPIYA SAHİP PATATES BİTKİSİ

İnsanlar, kendilerini canlıların en karmaşığı olarak düşünmeye alışmışlardır. Fakat canlılar gen yapıları yönünden karşılaştırıldığında, insan, patatesin (Solanum tuberosum) yanında çok basit kalır. Bitkiler soğuktan, sıcaktan ve böceklerden korunmak için bir yere kaçıp saklanamazlar. Kendilerini korumak amacıyla çeşitli zehirli maddeler üretirler. Bu kadar değişik maddeyi zamanında ve yeter miktarda üretebilmek için, bitki hücrelerinde insanlardakinden daha çok gen bulunur. Bitki hücrelerindeki DNA sayısı insan hücrelerindekilerden on kat daha fazladır; yani patates, bu anlamda çok daha karmaşıktır.

KAVGA SON ÇARE



Erkek Alaska Geyiği (Alces alces gigas), dişisinin yaydığı estrus adlı kokuyu aldıktan sonra onu bulabilir. Erkeğin yakınlara geldiğini fark eden dişiler de böğürerek yerlerini belirtirler. Hayvanların dünyasında kavga, bir sorunu çözmek için başvurulan en son çaredir. İki erkek alaska geyiği, aynı dişiler çevresinde bulunuyorlarsa, önce başlarını iki yana sallayıp boynuzlarını birbirlerine gösterirler. Biri diğerini bu gövde gösterisiyle kaçırabilirse, saatlerce sürebilecek çatışmalara gerek kalmaz.

GERGEDANLAR NEDEN YOK OLUYORLAR?



Uzak Doğu'da satılan en pahalı ilâçlar, gergedan boynuzundan (Diceros bicornis, Rhinoceros sondaicus, Didermoceros sumatransis, Rhinoceros unicornis, Ceratotherium simum) yapılanlardır. Asya gergedanları (R.sondaicus, D.sumatransis, R.unicornis ve C.simum) boynuzlarının bu ilâçlar içindeki fiyatı 40 000 dolar/kg ve Afrika gergedanı için 10 000 dolar/kg hesaplanmaktadır. Hiçbir tedavi özelliği olmadığı bilimsel çevrelerce saptanmakla birlikte, Uzak Doğu'nun bu inancı, gergedan sayısının hızla azalmasının temel sebebidir. Fiyatlar kaçak avlanmaları özendirecek yükseklikte olduğundan, 20 yıl önceki gergedan sayısı bugün yüzde doksan azalmıştır.

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

ŞİZOFRENİ KİMYASI

Bugün için şizofreninin gerçek nedeni bilinmemektedir. Fakat bu konudaki yoğun araştırmalar sonucu, şizofreniye neden olabilecek birçok faktör anlaşılmış bulunmaktadır. Bunların başlıcaları kalıtım, vücut kimyasındaki değişmeler, psikososyal faktörler ve bazı enfeksiyonlardır.

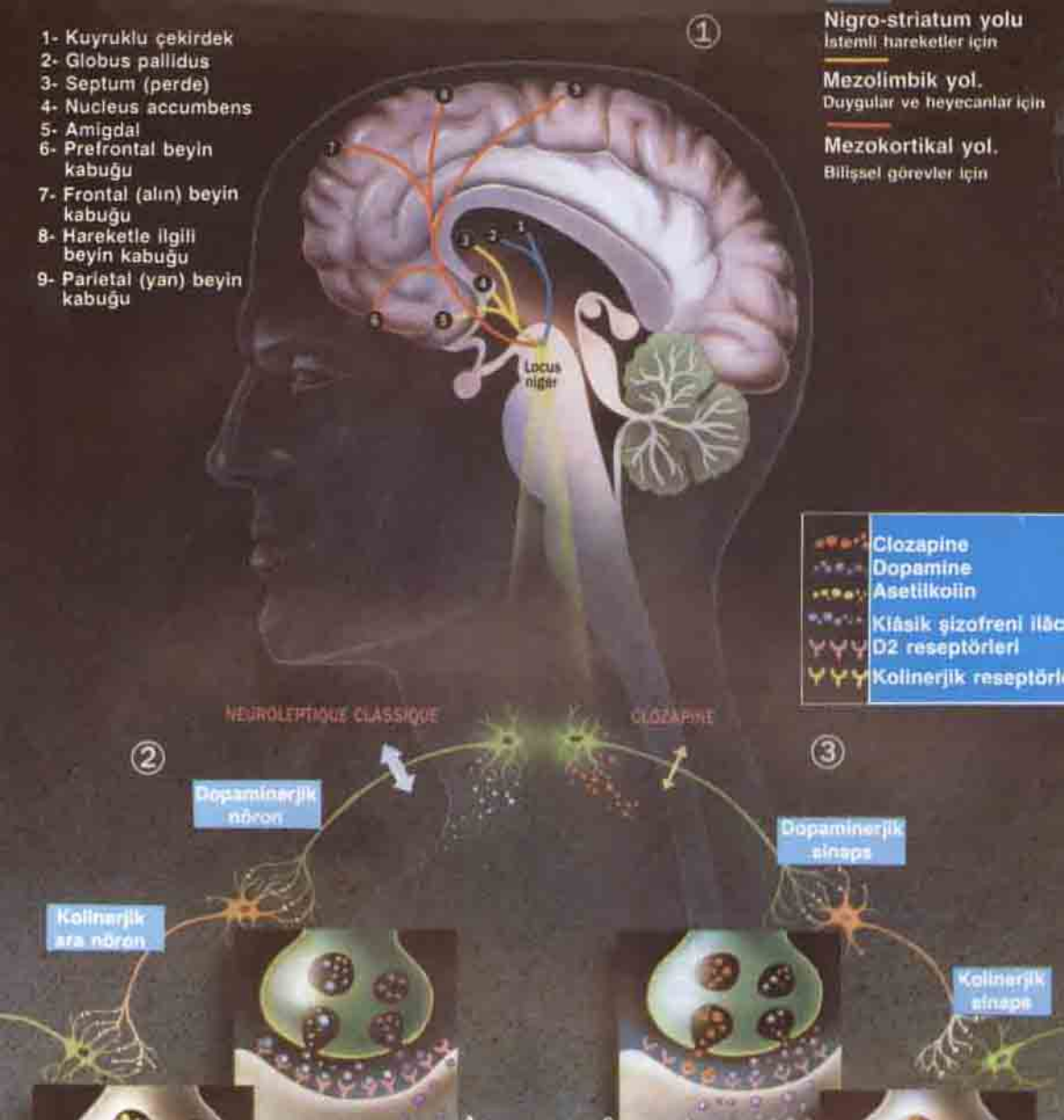
A) Şizofreni ve kalıtım: Ailesinde şizofreni olmayan bir insanın şizofreni olma olasılığı % 1 iken, bu oran ebeveyninden biri şizofrenik olan insanda % 10 ve her ikisi şizofrenik olanlarda % 40'dır. Ailesinde bir şizofren bulunan bir insanın şizofreni olma olasılığı en az 18 kat artmaktadır. Tek yumurta ikizlerinden biri şizofren ise diğerinin de şizofren olma şansı % 50'dir. Şizofrenlerin akrabalarında şüpheci kişilik ve şizoid (içe kapanık) kişilik de artmaktadır. 5. kromozom üzerinde bir şizofreni geni aranmışsa da henüz bulunmamıştır.

B) Vücud kimyasında değişmeler: 1) Dopamin: Şizofrenlerin beyninde dopamin denilen sinir iletim maddesinin (nörotransmitter) artmış olduğu önce tahmin edildi ve sonra kanıtlandı (Dopamin beyindeki 100 milyar nöronun % 1'i tarafından salgılanmaktadır. Dopamin (D2) reseptörleri özellikle çizgili cisimde (corpus striatum) ve hipofiz bezinde bulunur). Şizofreni tedavisinde kullanılan ilâçların, beyinde dopamini azaltması, beyinde dopamin fazlalığı yaratan levodopa ve disulfiram'ın şizofreni belirtilerini artırması ve dopaminin sinir uçlarınca geri alınmasını önleyen amfetamin'in şizofreniye benzeyen geçici bir akıl hastalığı yaratması, 1981'den bu yana şizofrenide dopamin artışının önemini ortaya koymuş bulunuyor. Şizofreniye iyi gelen ilâçların, beynin derin gri madde çekirdeklerinde dopamini azaltması ve bunun da yan etki olarak Parkinson hastalığı belirtilerine yol açması bu görüşü doğruluyor (Parkinsonda şizofreninin aksine beyinde dopamin azlığı vardır. Parkinson'da ellerde titreme ve kaslarda gerilme olur).

Daha sonra PET (pozitron emisyon tomografisi) ve otoradyografi teknikleriyle şizofrenide beynin bazal ganglia bölgesinde dopaminin ve dopamin bağlayıcı uçların (D2 reseptörleri) çok arttığı kanıtlandı (Şekle bakın). Alın lobunun prefrontal kıvrımında bulunan dopamin, mezolimbik sistemde (orta beyin-limbik sistem) bulunan dopamini azaltıcı bir etki yapmaktadır. Şizofrenide alın lobu dopamini azalınca, hem şizofreninin negatif belirtileri (suskunluk, toplumdan çekilme, hareket azalması, ilgisizlik) ortaya çıkmakta, hem de mezolimbik sistem dopamini artmakta ,bu ise şizofreninin pozitif belirtilerine (hezeyan, halüsinasyon, konuşma ve davranış bozuklukları) neden olmaktadır (Am J Psychiat 1991, 148: 1474-86). Ancak muhtemelen dopamin şizofreninin değil, hezeyan, halüsinasyon vb. gibi bazı pozitif şizofreni belirtilerinin nedenidir. Çünkü Largactil vb. gibi dopamin-2 reseptörlerini bloke edici klâsik şizofreni ilâçları, yalnız şizofrenide değil, mani, bunama vb. gibi diğer akıl hastalıklarında da iyi sonuç vermektedir. Largactil vb. gibi ilâçlar, şizofreninin ne-



PET (pozitron emisyon tomografisi) tekniğiyle şizofrenide rol oynayan dopaminerjik D2 reseptörleri gösterilebilir ve sayılabilir. Bu amaçla hastaya bu reseptörlere bağlanan, hafifçe radyoaktifleştirilmiş bir şizofreni ilâcı verilir. Alttaki resimde kırmızı olarak görülen iki beyin alanı çizgili cisimlerdir (corpus striatum); bunlar çok sayıda D2 reseptörü içerirler. Üstteki resim çok az D2 reseptörleri içeren beyinciğe aittir. Bu iki görüntüyü karşılaştırarak, beyindeki dopamin reseptörlerinin sayısını ve şizofreni ilâçlarının bunlara bağlanmasını izlemek olasıdır.



Klâsik şizofreni ilâçları (nöroleptikler), beyinde esas dopamin yollarını etkileyerek şizofrenide bazı belirtilerini ortadan kaldırırlar(1). Bu yollardan biri olan nigro-striatum yolu (mavi), asetilkolin salgılayan ara nöronları kontrol eden dopaminerjik nöronlar içerir. Bu yoldaki dopaminerjik reseptörlere (özellikle D2'ler) (2) bağlanan klâsik şizofreni ilâçları, bu kontrolü bloke ederler(A). Bunun sonucu bir asetilkolin fazlalığı oluşturur(B). Bu ise ilâçların diskinezi, kas gerginliği, titreme vb. gibi yan etkileri ile bağlı olabilir. Yeni şizofreni ilacı clozapine (3) ise nigrostriatum yolu ve onun D2 reseptörleri üzerinde az etki yapar(C); bu nedenle asetilkolin düzenlenmesini bozmaz(D). Clozapine'in klâsik şizofreni ilâçlarının yan etkilerini göstermemesi, bu özellikleriyle bağlıdır. Clozapine, şizofrenin negatif belirtilerini (soğukluk, durgunluk vb.) ortadan kaldırır. Clozapine çok yeni bir ilâç olup şizofreni tedavisinde bir devrim yaratmıştır.

lirtileri üzerinde nispeten az etkilidir. Yeni ilâç clozapine, hem dopamine-2, dopamin-3 ve dopamin-4 reseptörlerini, hem de serotonin (HT2), histamin-1 ve asetilkolin reseptörlerini bloke etmekte ve şizofreninin özellikle negatif belirtileri üzerinde etkili olmaktadır (pozitif belirtilere de etkisi vardır). 1990'da Fransa'da Jean-Charles Schwartz, İNSERM'de beynin bilişsel ve duygusal alanı olan limbik sistemde D3 reseptörlerini buldu. Clozapine, D2'den çok D3 tipi dopamin reseptörlerine bağlandığı için, Largactil grubu ilâçların yan etkilerini göstermemektedir. Kanadalı araştırıcılar, beyinde 4. dopamin reseptörü olan D4'ü buldular. Clozapine, D4 reseptörlerine, D3 ve D2'ye göre 10 kat daha bağlanmaktadır.

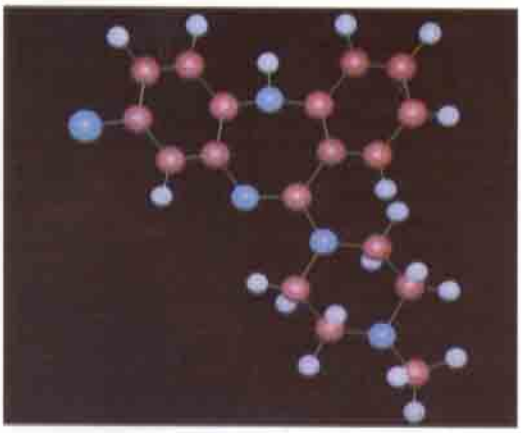
Clozapine'in daha etkili oluşu, serotonin reseptörlerine bağlanışıyla ilgili olabilir. Normalde uyku, rüya... gibi fonksiyonlarla ilgili olan serotonin, negatif belirtilerde rol oynuyor olabilir.

Paris'te Frederic-Joliot Hastanesi psikiyatristleri hiç umulmadık bir gerçeği ortaya koydular: Şizofreni ilâçları durdurulsa da, etkileri 2-3 ay devam eder. Bunun nedeninin ilâcın reseptörden geç ayrılması olduğu sanılıyordu, oysa PET (pozitron emisyon tomografisi) tekniğiyle ilâcın reseptörde ancak 10 gün kadar kaldığı kanıtlandı. Bu da şizofreni'de henüz her şeyi bilmediğimizi ortaya koyuyor. Araştırmalara devam ediliyor.

2- Diğer biyokimyasal değişmeler: LSD gibi halüsinojen denen bazı keyif verici maddeler bir yandan halüsinasyonlara, diğer yandan uzun süren akıl hastalıklarına neden olabilmektedir. Bu nedenle insanlarda halüsinasyon yapıcı doğal bir madde aranmış ve nihayet bulunmuştur: **Dimetil-triptamin.** Bir zamanlar sentetik olarak elde edilip insanları halüsinasyonlu bir zevk âlemine götüren bu zehir, ne gariptir ki, insanların beyninde pineal bezde ve kan trombosit hücrelerinde yapılmaktadır (Am J Psychiat 1976, 133:203). Paranoid şizofrenlerin beyinomurilik sıvısında feniletilamin ve idrarında bu maddenin yıkılma ürünleri artmış bulundu. 1982'de beyinde feniletilamin için spesifik bir amfetamin reseptörü bulunuşu, bu maddelerin önemini artırdı (Amfetamin alışkanlığı genellikle kısa süren bir şizofreni yapmaktadır). 1990'da hücre iskeletini (sitoskeleton) oluşturan borucuklara (mikrotübül) ket vuran kolşisin ile feniletilamin arasında yapısal ve görevsel benzerlikler gösterildi. Feniletilamin, hücre iskeletini bozarak şizofreni yapıyor olabilir. LSD ve daha kuvvetli halüsinojenler de serotonin yoluyla beynin hücre iskeletini bozmaktadır. Şizofreni, hücre iskeletinin bozulmasına bağlı bir hastalık olabilir (Med hypotheses 1990, 31:7).

Şizofrenide kanda kas orijinli creatin fosfokinase enzimi artmıştır. Metionin gibi metil vericileri, şizofreni belirtilerini artırmaktadır. Şizofrenide alın lobunda glutamaterjik (glutamat'la çalışan) nöronların arttığı da gösterilmiştir. Bu keşiflerin önemi henüz bilinmiyor.

C) Psikososyal faktörler: Aile Faktörleri: Şizofrenler çocukken ailelerinden etkilenmişlerdir. Şizof-



Clozapine, dopamin, serotonin ve asetilkolin reseptörlerine bağlanır.

ren kızların babalarına, şizofren erkeklerin annelerine aşırı bağlı olduğu gösterildi. Ayrıca şizofrenlerin ailelerinde ebeveynlerden birinin daha otoriter olduğu anlaşıldı. Anne çocuklarına aşırı düşkün veya aksine soğuk ve saldırgan olabilir. Freud, şizofreninin biyolojik orijinli olduğunu düşünmüştür. Bateson'a göre, şizofrenlerin ailelerinde "çifte bağ" denen bir durum vardır: Duygular içe atılıp sözle ifade edilmez. Bütün bu olağan dışı aile durumları "iletişim sapması" adı altında toplanmıştır. Ayrıca hastanın aile bireylerinin, çocukken ona düşmanca davrandığı anlaşılmıştır. Şizofrenlerde zor doğumla dünyaya gelme normalden daha sıktır (olguların % 70'i). Bu belki annenin beslenemeyişini yansıtmaktadır; belki de şizofreni, doğum sırasında beynin zedelenmesine bağlıdır. Tek yumurtalı ikizlerden tek başına şizofreni olan, daima doğum ağırlığı daha düşük olandır.

Diğer faktörler: 1 milyondan kalabalık şehirlerde, şizofren sayısı nüfus yoğunluğu ile parelel artar. Şizofreni, alt sosyal sınıflarda daha sıktır; bu muhtemelen alt sınıfların daha stres altında oluşundandır. Şizofrenler genellikle ebeveynlerinden daha aşağı bir sosyal sınıfta bulunurlar. Şizofrenler genellikle kış aylarında doğmuştur (Güney yarımkürede ise kışa karşılık olun Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında). Kış ayları, annenin grip geçirmesi ve virüsü çocuğa vermesi olasılığını artırmaktadır. Stresler, endüstrileşmek ve göçmenlik de şizofreniyi artırmaktadır. Bir soy kırıma tanık olan çocuklarda şizofreninin arttığı gösterilmiştir (J Nerv Ment Dis 1985, 173:115). Şizofrenlerde şeker hastalığı, normallere göre 30 kat daha az görülmektedir. Bu hastalarda kanser de daha azdır. Şizofrenlerde, iç salgı bezleri ve histamin sentezi için gerekli eser elementler (Zn, Cu, Mg, Mn, K) azalmıştır. Princeton Üniversitesi'nden Dr. Carl Pfeiffer'e göre şizofrenler, "histamini fazla" ve "histamini az" diye ikiye ayrılabilir. Histamini çok olanlar kafalarının içinde boşluk hissederler ve intihara sürüklenirler. Histamini az olanlarsa, aşırı hareketli ve ağrıya son derece dayanıklıdır. Şizofrenlerde, beyinde önemli bazı sinir iletim madde-

lerini parçalayan MAO (mono-amino-oxidase) enziminin azalması sonucu saldırganlık ve halüsinasyon görülmesi de olasıdır (Science et Avenir, Eylül 1992).

D) Enfeksiyonlar: İngiltere'de 1957 grip salgını sırasında anneden virüs alarak doğan bebeklerde ilerde şizofreni olma olasılığı, normal zamanlarda doğan bebeklere göre % 88 daha yüksek bulunmuştur (Lancet, 1991, 337: 1248-50).

Yeni Bir Doğum Kontrol Yöntemi

İngiltere'de hamile kalmayı önlemek için yeni bir cihaz geliştirildi. 5 cm çapında yumuşak plastik bir halka, kadının kendisi tarafından vaginanın nihayetine yerleştirilmekte ve orada 3 ay kalmaktadır. Semring adını taşıyan bu halkanın içerisinde düşük dozda levonorgesteron denilen kadınlık hormonuna (progesteron'a) benzeyen bir madde bulunmakta ve bu madde yavaş yavaş kadının vücuduna geçmektedir. 1500 kadın üzerinde denenen bu halka, doğum kontrol hapı gibi kadını gebelikten korumakta ve yalnızca % 3,5 oranında gebeliğe yol açmaktadır. Doğum kontrol hapları gibi yan etkileri yoktur. Başlıca yan etkisi, âdetlerin uzaması ve âdetler arası kanama görülebilmesidir (% 20).

Afrika Akasyası Afrika'yı Açlıktan Kurtaracak

Bilindiği gibi Afrika, dünyada beslenmenin en yetersiz olduğu, özellikle proteinli gıdaların alınamadığı bölgelerden biridir. Bir rastlantı sonucu, Afrika akasyasının (Acacia albida) dibinde bir su kuyusu açmak için kazı yapılırken, 35 metre derinlikteki köklerin etrafında, havadaki azotu alarak amonyağa çeviren Rizobium bakterileri bulundu. Bu bakteriler, ağacın köklerinde küçük yumrular oluşturmaktadır. Ayrıca Afrika akasyası, dünyada yağmurda yaprak döküp de kuru mevsimde yaprakları yeşeren tek ağaçtır. Bu şekilde, bu akasya ağaçlarının altına dari dikilmesi halinde, hektar başına protein üretiminin 52 kilodan 180 kiloya çıkacağı düşünülmektedir. Bir diğer yararı da bu ağaç, düşen yapraklar yoluyla toprağa altı çeşit mineral vermektedir: Kalsiyum, potasyum, magnezyum, sodyum, fosfor ve kükürt. Buna "gökten düşen gübre" adı verilmiştir. Bakterilerin bu ağacın kökünde oluşturduğu amonyak, proteinlerin yapısına giren amino asitlerde kullanılmaktadır. Bu bakteri, nitrogenase enzimi sayesinde havadaki azotu bağlayabilen tek bakteridir. İlginçtir ki, bu ağacın kökleri ilk önce flavonoid denen maddeler salgılar ve bu şekilde rizobyum bakterilerinin yüzerek köklere gelmesini sağlar. Daha sonra bir çeşit şeker (oligo sakkarit) salgılayarak, bakterilerin köklerden içeri girmesini sağlar. Touluse'dan bir ekip bu şekeri piyasaya sürmek için patent almış bulunuyor. Baklagil tarımında (soya, yer fıstığı, bezelye vb.) tohumların bu maddeden çok az bir miktarla karıştırılması, verimi çok artıracaktır. Bilindiği gibi, bitkilerde protein sentezi, bugüne kadar başlıca baklagillerde yine rizobyum bakterileriyle oluyordu. Afrika akasyasının baklagiller gibi bol miktarda protein oluşturması, tarımda bir devrim olarak nitelendiriliyor ve Afrika'nın Dekar kentinde Orstom Biyoteknoloji Laboratuvarı, bu konudaki çalışmalarını derinleştiriyor.

Kaynak: *Science et Avenir, Septembre 1992*

BİR BİLGİSAYAR HAMLEYE NASIL KARAR VERİR?

Satranç programı, bir A başlangıç noktasından başlayarak farklı olasılıkları bir ağacın dalları şeklinde ifade eder ve her olasılığa sayısal bir değer verir. Her pozisyonda yeni bir ağaç oluşturur. Her hamlede seçtiği dal üzerindeki puanları kazanır. Kompüter her hamlede bu farklı sayıları kıyaslayarak puanını maximum yapmak yollarını arar ve bilir ki, hasmı onun puanını minimum yapmaya çalışacaktır. Bu Claude Shannon'un satranca uyguladığı, esası Oyun Teorisi olan, "Minimax" kuralıdır.

Böylece basitleştirilmiş şekliyle her düğüm 3 olasılığa karşılıksa, oyunu 1/2 dennilikle (hemen oynanacak yan hamle) inceleyen bir kompüter B (2 puan), C (6 puan) ve D (4 puan) olasılıklarıyla karşılaşacak ve tabii C'yi seçecektir.

Eğer analiz derinliği 1 ise (kendi hamlesi ve hasmın bu hamleye cevabı), B'yi seçecektir. Çünkü B1, B2, B3'den en küçüğü B2 (3 puan); C1, C2 ve C3'den en küçüğü C1 (1 puan) ve D1, D2 ve D3'den en küçüğü D1 (2 puan) dir. "Zayıf değerler" (en düşük puanlı değerler) B2, C1 ve D1 dir. bu zayıf değerler içinde en büyüğü (minimumların maximumu = minimax) B2 (3 puan) dir. Hasım, kompüterin puanını azaltmak için mutlaka minimum değerlerden birini (B2, C1 veya D1) oynayacaktır. Kompüter ise, kendi puanını maximum tutmak için hasmın oynayabileceği bu 3 olasılık (B2, C1 veya D1) içinden en yüksek puan taşıyan B2 (3 puan) yi dikkate alacaktır. Kompüter bu seçimi yapabilmek için 9 olasılığın (B1, B2, B3, C1, C2, C3, D1, D2, D3) her birini inceler.

Fakat pratikde "ağacın her düğümü" 35 dala ayrılır (parti sırasında seçilen olasılıkların sayısı). Eğer derin bir analiz isteniyorsa (Deep Thought'da olduğu gibi gelecek 5 hamlenin analizi), bütün dalları inceleyen "minimax" tekniği kullanılamaz. Çünkü bunu yapmak çok zaman alacaktır. Oysa kompüterler arası dünya şampiyonasında her hamleye tanınan maximum süre 3 dakikadır. O halde bu ağacı "budamak" gereklidir; bu da alfa-beta algoritması ile sağlanır. B dalını ve bunun farklı puanlarını inceledikten sonra, kompüter yalnız C1'i incelemekle C dalını incelememek kararı alır, çünkü C1, B2'den küçüktür. Benzer olarak D1'i incelemekle, D'yi ekarte eder. Böylece C2, C3, D2 ve D3 pozisyonlarını incelemekten kurtulur. Bu yöntemle her yeni analiz derinliği için gerekli zaman 6 kat kısaltılır.



Dergimizin 300. sayısı S.43'te yayınlanan bu yazıda teknik bir hata sonucu resim yayınlanmadığı için, resimle birlikte tekrar yayınlıyoruz.

TEKNOLOJİ VİTRİNİ

HAZ: GÜRKAN ÖZTÜRK

HER PİRİZE BİR TELEFON



Telsiz telefonunuz yok diye üzülmeyin. Bu yeni cihazı evdeki tüm pirizlere takabiliyorsunuz ve cihazın takılı olduğu her pirizden telefon görüşmesi yapabiliyorsunuz.

MERDİVEN ROBOTU



Bu yeni araç, merdivenleri tırmanabiliyor ve tırmanırken üzerinde taşıdığı yükü hep düz tutabiliyor. Taşıma amaçlı kullanılacak olan araç, uzaktan kumandalı ve 100 kilo kadar kapasitesi var.

KAR MOTORU



Modern motosikletlerin etkileyici görünümü bu kar motoruna da yakıştırılmış. 90 cc'lik motora sahip araç, Japonya'da 2800 dolara satılıyor.

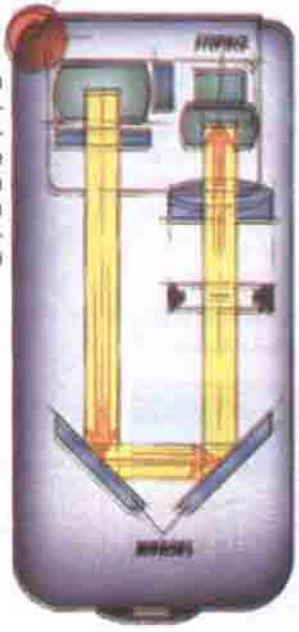
HAVUZ ALARMI

Çocukların havuza düşmesinden mi korkuyorsunuz? O zaman taktırın bu cihazı havuzunuza, rahatlayın. Cihaz, sudaki titreşimleri hissedip alarm veriyor.



CEP TELESKOBU

Bu, dünyanın en küçük teleskobunun büyüklüğü sadece 10 cm. Sırrı ise içine yerleştirilen ayna düzeneğinin ışık yolunu ikiye katlaması. Fiyatı 350 dolar.





DUŞTA MÜZİK

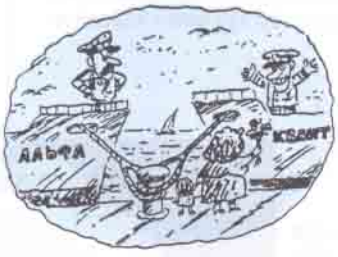
Artık duş yaparken kendiniz mırıldanmayın. Su geçirmez olarak imal edilen radyonuzu bir tarafa asın, istediğiniz müziği dinleyin.

Kaynak: Popular Science, Haziran 92

DÜŞÜNME KUTUSU

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

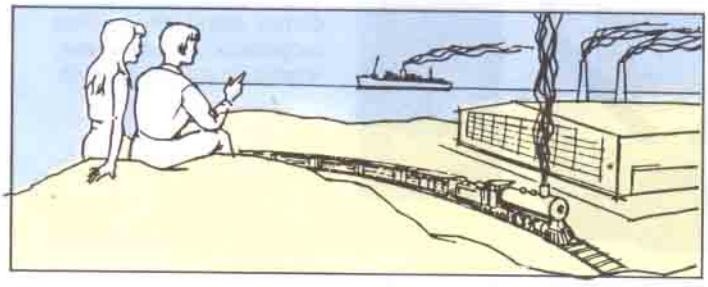
İKİ GEMİ



Soldaki Alfa gemisi, sağdaki Kvant gemisinden önce gelmiş; iskele babasına bağlı halatların durumundan bu anlaşılıyor. Alfa gemisi Kvant'dan önce hareket etmek istiyor. Kvant'ın halatını babadan çıkartmadan Alfa gemisi kendi halatını babadan nasıl kurtarır?

TRENİN HIZI

Rüzgârın hızı 20 km/saat olduğuna göre, bu resme dikkatle bakarak trenin hızını bulunuz.

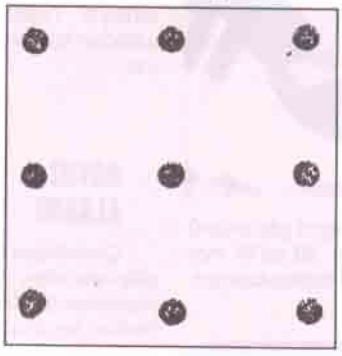


YANLIŞLIK



Ressam televizyonun "iyi geceler çocuklar" programı için yaptığı resimde önemli bir yanlışlık yapmış; acaba nedir?

YALNIZ 4 ÇİZGİ



Kaleminizi kâğıdın üzerinden kaldırmadan bu 9 noktayı 4 doğru ile öyle birleştiriniz ki, her noktadan bir kere geçilmiş olsun ve çizilen bir doğru üzerinden tekrar geçilmesin. Noktaların sınırladığı alan dışına taşabilirsiniz ve doğrularınız kesişebilir.

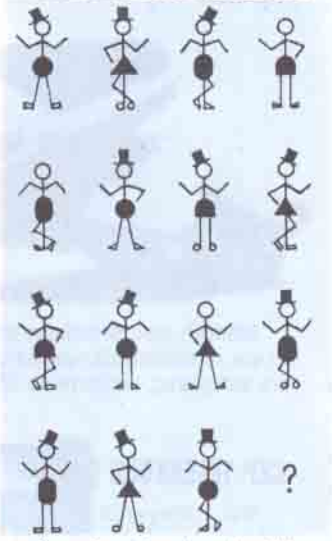
ÜÇGENİ BÖLMEK

Eşkenar bir üçgeni aşağıdaki üçgenlere bölünüz: a-4 eşkenar, b-3 eşkenar c-2 eşkenar, 3 ikizkenar, d-5 ikizkenar, e-1 eşkenar, 4 ikizkenar.

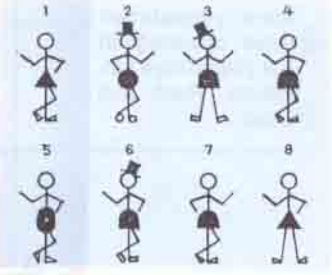
SEVGİLİNİN ÜLTİMATOMU

Beni seviyorsan eğer
Bana öyle bir bahçe ver
Ki içinde 25 ağaç olsun
12 sıra yapan,
Her sırada 5 ağaç.
Sonra bahçe kapısını aç,
Ağaçların altında
Gönlüm aklınla dolsun.
Bu bahçeyi yapamazsan
Hiç yaklaşma yanıma,
Kovulursun.

DİKKATOMETRE



Soru işareti yerine alttaki hangi şekil gelmelidir?



Bu köşe genellikle: KVANT, NAUKA I JIZN, JOURNAL OF RECREATIONAL MATHEEMATICS, AMERICAN JOURNAL OF MATHEMATICS, AMERICAN MATHEMATICAL MONTHLY, MATHEMATICAL INTELLIGENCER, JOURNAL OF SYMBOLIC LOGIC, ANNALS OF PURE AND APPLIED LOGIC, JEUX ET STRATEGIES, dergilerinden yararlanılarak hazırlanmaktadır.

(Zekâsayarın cevapları 13. sayfadadır.)

Kahraman OLGAÇ

24. Balkan Satranç Yarışmaları

Mangalia (Romanya) 1-5.10.1992

Bulgaristan, Yunanistan, Romanya ve Türkiye'nin iştirak ettiği Balkan Satranç Yarışmaları'nın bütün dallarında, takımlarımız sonuncu oldular. Sadece Suat Atalık ve Nilüfer İpek % 66; Suat Soylu ve Hakan Erdoğan % 50 lik bir skor elde ettiler. İki büyükustayı dize getiren Nilüfer İpek, bayanlarda ilk büyükusta olacağının işaretini verdi. Böylece, Suat Atalık'dan sonra, bayanlarda Nilüfer İpek de büyükusta adayımız olduğunu kanıtladı. Eskiler "Marifet iltifata tabidir." derler ki doğrudur. Türkiye Satranç Federasyonu Başkanı ve dergimiz yazarlarından, kadim dostum ve arkadaşım Emrehan Halıcı'dan Suat ve Nilüfer'e büyükusta önüne kavuşmaları için devletçe acil yardım yapılmasında yardımcı olmasını can ve gönülden rica ediyorum. Bu iki kıymetli oyuncumuz şimdiki durumlarına, kimsenin bir kuruşluk yardımı olmadan gelmişlerdir. Eğer devletçe yardım eli, bu gençlerimize zamanında ulaşmazsa, büyükustalara kavuşmak ümidimiz yine "başka baharlara" kalacaktır. Balkan yarışmalarında büyükustaları yenen Suat Atalık ve Nilüfer İpek'in oyunlarını verirken "çok yaşa sen Suat!" "ve seni nasıl övmeli Nilüfer?" diyorum. Darısı diğer genç oyuncularımızın başına!

Nilüfer İpek (2085) - Cristina Foisor (2365)
Mangalia 1992

1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.d4 ed4 4.Ad4 Vh4 5.Ac3 Fb4 6.Ac6 Ve4 7.Fe2 Vc6 8.0-0 Fc3 9.bc3 Af6 10.Ff3 d5 11.Ke1 Fe6 12.Fa3 Vd7 13.Kb1 c6 14.Vd2 0-0-0 15.Vd4 b6 16.Fe2 Şb8 17.Fc5 Şa8 18.Fb6 Kb8 19.Va4 Kb7 20.Fd4 Khb8 21.Kb7 Kb7 22.Fa6 Kb8 23.Va3 Ae8 24.Vc5 g6 25.a4 Kb6 26.Fd3 Kb7 27.a5 Vd6 28.a6 Ke7 29.Va5 Ff5 30.Kb1 Fd3 31.cd3 Vc7 32.Vc5 Ad6 33.Fe3 g5 34.g3 h6 35.Kb7

1 - 0

Nilüfer İpek (2085) - Marina Makropoulou (2285)
Mangalia 1992

1.e4 Ac6 2.d4 d5 3.e5 Ff5 4.Ae2 e6 5.Ag3 Fg6 6.c3 Fe7 7.Fd3 Fh4 8.0-0 Fd3 9.Vd3 h5 10.Ve2 g6 11.Fe3 Fe7 12.Kd1 Ah6 13.Fh6 Kh6 14.c4 h4 15.Af1 h3 16.g3 dc4 17.Ac3 Şf8 18.d5 ed5 19.Ad5 Vc8 20.Afe3 Kh5 21.Ag4 Şg7 22.Ae7 Ae7 23.Af6 Kh8 24.Kd7 Ke8 25.Vc4 c5 26.Ae8 Ve8 27.e6 Kc8 28.Vh4 Af5 29.Ve4 Kc6 30.Ve5 Şh6 31.Vf4 Şh7 32.Kf7 Şg8 33.Kb7 Ve6 34.Kb8 Kc8 35.Kc8 Vc8 36.Vc4 Şg7 37.Kd1 Vc6 38.Vd5 Vf6 39.Vc5 Vb2 40.Vc7 Şf6 41.Vd8 Şg7 42.Vc7 Şf6 43.Vc6 Şg7 44.g4 Ve2 45.Kd7 Ae7 46.Vc3

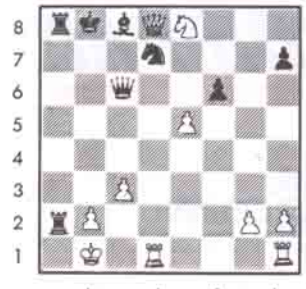
1 - 0

Suat Atalık (2510) - Vasilius Kotronios (2550)
Mangalia 1992

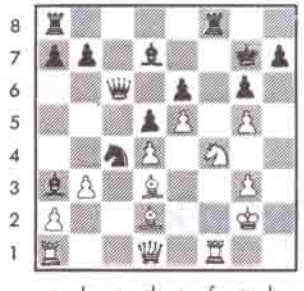
1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.Vc2 d5 5.a3 Fc3 6.Vc3 Ae4 7.Vc2 e5 8.e3 ed4 9.cd5 Vd6 10.Af3 Ad6 11.Ad4 Fd7 12.f3 Ac6 13.Ac6 Fc6 14.Fe2 f5 15.a4 0-0-0 16.b4 Ve6 17.Ka3 Şb8 18.Kc3 Fd5 19.b5 g5 20.0-0 g4 21.e4 gf3 22.ed5 Ve2 23.Kff3 Vc2 24.Kc2 Khe8 25.Ff4 Ke4 26.Fd6 cd6 27.Kf5 Ka4 28.Şf2 Kd7 29.Kf8.

0 - 1

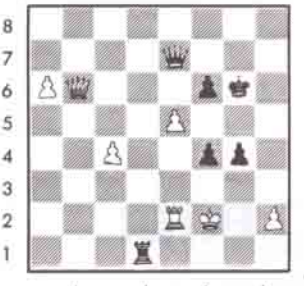
SİZ OLSAYDINIZ



I. Siyah kazanır.



II. Beyaz kazanır.



III. Siyah kazanır.

(Çözümleri 41. sayfadadır.)

4000 TL