

Takvimin Evrimi

"86 Ekimart, gündüzle gece arası"... Nikolay Gogol'un ***Bir Delinin Hatıra Defteri*** *adlı yapıtında bir bölüm böyle başlar. Defterin sonraki bölümleri "Şubat'tan sonra gelen ayın yılın ocak ayı"gibi ifadelerle devam eder. Kuşkusuz, zamanın hangi noktasında bulunduğumuzu gelişigüzel tanımlayamayız. Zamanımızı en azından içinde yaşadığımız toplumun diğer bireyleri tarafından anlaşılacak referanslarla tanımlamak zorundayız. Günlerimizi gruplandırır, varsayılan bir referans noktasına göre ölçeriz. Bir tarihi belirtirken kullandığımız terimler ve sayılar uzlaşıma dayanır. Örneğin, ilkçağda bir Romalı "Mart'ın ilk gününden önceki ikinci altı gün dediğinde" bu, Romalılar'ın çoğu tarafından anlaşılır bir tarihti. Söz konusu olan artık bir yıldı; artık yıllarda biz nasıl Şubat'ın sonuna bir gün ekliyorsak, Romalılar da Şubat'a ardarda iki 23. gün koyarlardı.*

HER takvimde uzlaşımdan da öte bir şey vardır. Herhangi bir takvim için seçilen başlangıç noktası ya da zamanın bölümlere ayrılma biçimi kültüre özgü veya siyasi tercihlere bağlı olsa bile, batı yarıküresindeki Mayalar'dan doğu yarıküresindeki Mısırlılar'a kadar bilinen bütün takvimler gök cisimlerinin hareketindeki düzenliliği yansıtır. Bunun basit bir nedeni var: Düzenli bir değişim içinde olan herhangi bir olgu, zamanı ölçmekte esas olarak alınabilir. Böylece bir zaman ölçeği seçilmiş olur. Binlerce yıl önce Mısırlılar'ın ya da Mayalar'ın seçtiği zaman ölçeği, bugün dinamik zaman ölçeği olarak adlandırdığımız, gök cisimlerinin yörüngelerindeki düzenli hareketlerine dayanan kategorinin ilk örnekleriydi.

Nil Kıyısında Üç Mevsim

Genel kabul görmüş kaynaklara göre, Mısır'ın bilinen tarihi, hükümdar Menes'e kadar (İ.Ö. 3100) götürülüyor. Bu, aynı zamanda, doğu yarıküresinde, takvimin bilinen tarihinin başlangıçlarından biri sayılabilir. Mısırlılar önce kameri aylara, yani ayın evrelerine dayanan bir takvim kullanmışlardı. Kavuşum ayının, yani iki yeni ay arasında geçen sürenin (29,531 gün) nispeten kolayca hesaplanabilmesi nedeniyle ayın neredeyse doğal bir zaman ölçeği olarak seçildiğini düşünebiliriz.

Öte yandan ay takvimi, mevsimlerin başlangıcının önceden hesaplanmasına uygun değildir. Ya da, aritmetik ifade ile yaklaşık 365,24 günlük dönence yılı, yaklaşık 29,531 günlük kavuşum ayına tam olarak bölünemez. Oysa, özellikle tarıma dayalı uygarlıkların, mevsimlerin önceden tahminine (örneğin bahar ılım noktasının önceden tam olarak bilinmesine) ihtiyacı vardır.

Eski Mısır'da, tarımsal faaliyetler Nil ırmağının su düzeyine bağlıydı. Tarımsal faaliyetler, bu ırmağın taşma, yatağına çekilme ve kuraklık dönemlerine göre düzenleniyordu. Mısırlılar, Nil'in her yıl taşmaya başlaması ile Sothis (Sirius) yıldızının şafaktan hemen önce görülmesi arasında bağlantı kurdular. Bu hesaba dayanan yıl, gerçek güneş yılından 12 dakika kısaydı.



Ne var ki, ay yılı ile güneş yılının bağdaşmasının imkansız olması birçok soruna yol açıyordu. Bu nedenle, resmi işlerde kullanılmak üzere 365 günlük bir takvim yaptılar. Bu takvimde 30'ar günlük 12 ay ve 5 ek gün vardı. Yıl, üç mevsime bölünmüştü. Akhet (Nil'in taşma dönemi) Peret (Nil'in yatağına dönmesinden sonraki ekim dönemi) ve Şemu (kuraklık ve hasat zamanı).

Bu takvim de, dönence yılının 365 günden daha uzun (yaklaşık 365,2422 gün) olması nedeniyle hatalıydı. Eski Mısır takviminde artık yıl uygulaması olmadığından bu hatalar birikerek önemli sapmalara yol açtı. Buna rağmen Mısır'da artık yıl uygulaması, ancak İ.Ö. 30'da, Roma İmparatoru Augustus'un emriyle başladı.

Mezopotamya: Takvim ve Ticaret

Mezopotamya'da güneş yılı iki mevsime bölünmüştü. Yaz, Mayıs'ın ikinci yarısındaki arpa hasatı ile birlikte başlar, kış ise yaklaşık olarak bugünkü güzü ve kışı içerirdi. Daha kuzeyde, Asur ülkesinde üç mevsim, Anadolu'da ise dört mevsim vardı.

Mısır'ın Kaprisli İlahları

Arthur Koestler, insanlığın evrene ilişkin görüşünün serüvenini anlattığı *The Sleepwalkers* (Uyurgezerler) adlı kitabında, Babilliler ve Mısırlılar'ın dünyanın kara tavanındaki ışıklı şekilleri, yaşayan ilahlar olarak gördüklerini söyler. Hayatın ve ölümün, hasatın ve harmanın gücünü elinde tutan ilahlardır bunlar. "Mısırlılar'ın dünyası dikdörtgenimsi bir istiridye ya da bir kutuydu. Aşağıda yeryüzü vardı. Gökyüzü, ayaklarını yeryüzünün dört köşesine yerleştirmiş bir inek ya da dizleri üzerine çöküp ellerini yere dayamış bir kadındı. Onun da üstünde kubbe biçiminde metal bir kapak vardı. Kutunun iç duvarlarında, bir tür yükseltilmiş galerinin üzerinde, bir ırmak akardı. Güneş ve Ay tanrıları işte bu ırmakta teknelerini yüzdürerek çeşitli kapılardan sahneye girer çıkarlardı. Sabit yıldızlar kubbeden sarkan ışıklardı. Gezegenler, Samanyolu'ndan başlayan kanallarda kendi teknelerini yüzdürürlerdi. Samanyolu, Nil nehrinin gökyüzündeki ikiz kardeşiydi. Her ayın onbeşine doğru, kızgın bir domuz, ay tanrısına saldırır, iki hafta içinde yiyip bitirirdi tanrıyı. Ay tanrısı sonra yeniden doğardı. Domuz, ay tanrısını bazen hemencecik yutar, o zaman ay tutulurdu. Bazen bir yılan güneşe saldırır, o zaman da güneş tutulurdu. Ama bu trajediler, tıpkı bir rüyadaki gibi hem gerçek hem de hayaldi. Rüyayı gören, kutusunun içinde ya da ana rahminde, kendini epeyce güvende hissederdi. Bu emniyet duygusu, güneş ve ay tanrılarının patırtılı özel yaşamlarına karşın, hareketlerinin son derece güvenilir ve tahmin edilebilir olmasından kaynaklanıyordu. Geceyi ve gündüzü, mevsimleri ve yağmuru, hasatı ve ekin zamanını getirirlerdi. Beşiğin üzerine eğilmiş ana, ne yapacağı belli olmayan bir tanrıçaydı. Ama, ihtiyaç duyulduğunda memesini açıp çocuklarını besleyeceğine güvenilebilirdi."

Aylar, Yeniay'ın ilk görüldüğü anda başlardı. Yıllar ise, önemli bir olayın olduğu tarihten başlayarak sayılırdı. İ.Ö. 17. yüzyıldan itibaren yıllar, hükümdarların tahta geçtiği tarihlerden başlayarak sayılır oldu.

Kameri ay hesabı Mezopotamya'da İ.Ö. 21. yüzyıldan itibaren yaygınlık kazandı. Bunun, iktisadi ilerlemeye bağlı olduğu düşünülüyor. Örneğin, Kislumu ayında bir yıl süreyle hizmetçi tutan bir zengin, hizmet sözleşmesinin ertesi yılın aynı ayında sona ereceğini bilirdi. Borç sözleşmeleri de aylara bağlanmıştı. İ.Ö. 18. yüzyılda, Babil İmparatorluğu, Sümerler'in kutsal kenti Nippur'un ay takvimini kabul ederek hakim olduğu topraklarda bu takvimi standart olarak kabul ettirmişti. Yeni yıl Nisanu ayının 1. günü (yaklaşık olarak bahar ılımı) başlardı.

Ay'ın evrelerine dayanan ve yaklaşık 354 günden oluşan bu kameri takvim, mevsimlerin (ılım noktalarının ya da gündönümü noktalarının) her yıl aynı tarihe gelmesini tabii ki sağlayamıyordu. Oysa, tarımsal faaliyetler ve bunların vergilendirilmesi güneş takvimi ya da dönence takviminin varlığını gerektiriyordu. Bu nedenle, daha İ.Ö. 21. yüzyıldan başlayarak 12 aylık takvime kısa bir ay eklendi. Önce bu eklemeler gelişigüzel yapıldı. Örneğin, 18 yılda takvime 11 ay eklendi. Sonraları, astronomi gözlemlerinin daha fazla kesinlik kazanması sonucu, Babilliler 235 kameri ayın 19 güneş yılına yaklaşık olarak eşit olduğunu saptadılar ve her üç kameri yılda bir, kameri takvime günler ilave ederek ayarlamalar yapmaya başladılar. Böylece, ilkbahar ılım noktasının Babil yılının başlangıcı olan Nisanu 1'den sapması 19 yıllık çevrimler içinde, 27 günlük bir dilim içinde sınırlı tutuldu.

Zamanın haftalar şeklindeki bölümlenmesinin, Babil'den miras kaldığı sanılıyor. Kameri takvim kullanan Babillilerin bu zaman dilimini Ay'ın evrelerini temel alarak geliştirdikleri ya da yedi günlük bu bölümlemenin, Babil dininde özel öneme sahip 7 gök cisminden (Güneş, Ay ve beş gezegen) kaynaklandığı düşünülüyor.Babil aylarından bazılarının adları, bizim kültürümüz açısından da önemlidir. Nisanu, Du'uzu (Temmuz), Taşritu (Teşrin, şimdiki adıyla Ekim) ve Şabatu.

ESKİ TÜRKLER VE ÇİNLİLER: HAYVANCILIK VE TARIM TAKVİMLERİ

Yıllara onikilik bir çevrim içinde hayvan adı verme yöntemi çeşitli kültürlerde kullanılmıştır. Orta Asya Türkleri ile Çinliler'in yılları hayvan adlarıyla andıkları gibi bu yöntem Amerika kıtasında Aztekler arasında da kullanıyordu. Çinliler ile Türkler'in yılları adlandırmak için kullandıkları yöntemin, hayvan adlarına varana kadar birbirine çok benzemesi, konuyu araştıranları bu konuda birbirine zıt iki yargıya varmalarına neden oldu. O. Turan'ın yanı sıra E. Chavannes ve F. Boll gibi Batılı araştırmacılar oniki hayvanlı takvimi Çinliler'in Türkler'den aldığını öne sürerken L. de Saussure ve L. Bazin tersini iddia etmektedir.

Yılların hayvan adlarıyla anılması arasındaki benzerlik bir yana, eski Türk takvimi ile Çin takvimi arasında önemli farklar vardır. Çin takviminde bir yıl yirmidört dilime ayrılmıştır. Türk takviminde ise yıl dört mevsime bölünür: yaz (ilkbahar); yay (yaz); küz (güz) ve kış. Ayrıca, yıl, yirmidört dilime değil, adları tarih dönemleri içinde ve bölgeden bölgeye değişen oniki aya bölünmüştür. Örneğin, El Biruni'ye göre ay adları uluğ (büyük) ay ve kiçig (küçük) ay ile başlar ve birinç (birinci) aydan onunç (onuncu) aya kadar

Babil'in Yedi Kandilli Süreyyası

Koestler, yine aynı kitabında, Babil'in takvim geleneği ile ilgili olarak şunları söylüyor:

"Zamanımızdan altıbin yıl kadar önce, Kaldeli rahipler gözlem kulelerine tırmanıp yıldızların hareketlerini izliyor, haritalar, zaman çizelgeleri çıkarıyorlardı. İ.Ö.3800 yıllarından, Sargon'un Akad Kralı olduğu dönemden kalma kil tabletler, yerleşik bir astronomi geleneğinin varlığına işaret ediyor. O sıralarda, zaman cetvelleri, tarımdan dini törenlere kadar uzanan örgütlü faaliyetleri düzenleyen takvimler haline geldi. Gözlemlerde, şaşırtıcı bir kesinliğe ulaşıldı. Babilliler, yılın süresini yüzbinde birden az sapmayla hesaplayabiliyorlardı. Güneş'in ve ayın hareketlerine ilişkin rakamlarındaki hata payı ise, dev teleskoplarla donanmış 19. yüzyıl astronomlarınınkinin sadece üç katı kadardı. Bu açıdan, yaptıkları Kesin(Pozitif) Bilim'di. Gözlemleri doğrulanabilir nitelikteydi ve astronomik olaylara ilişkin çok yakın tahminler yapmalarına olanak tanıyordu. 'Kuram'lan, mitolojik varsayımlara dayanmakla birlikte işliyordu. Gökyüzündeki en şaşırtıcı nesneler 'gezegenler' yani serseri yıldızlardı. Gökyüzünde asılı duran binlerce ışık arasında sadece yedisi oradan buraya dolaşıp dururdu: Güneş, Ay, Nebo (Merkür), İştar (Venüs), Nergal (Mars), Marduk (Jüpiter) ve Ninib (Satürn). Bütün diğer yıldızlar ise yerleşikti. Bizim yeryüzü diye bildiğimiz dağın çevresini günde bir kez dolaşırlardı, ama gökteki yolları belliydi. Serseri yıldızlar da onlarla birlikte dönerlerdi, ama bir de kendi hareketleri vardı. Kendi etrafında dönen bir topacın üzerinde gezinen sinekler gibiydiler. Yine de gökyüzünün her yerinde gezinmezlerdi; gezintileri, ekvatora 23 derece açıyla gökyüzüne ilmeklenmiş dar bir kuşakla sınırlıydı. Bu kuşak - Burçlar Kuşağı - oniki bölüme ayrılmıştı ve bölümlerin her birine, komşu sabit yıldızlardan birinin adı verilmişti. Burçlar Kuşağı, gökyüzünün aşıklar yoluydu. Gezegenler bu yolda ağır aksak dolaşıp dururlardı. Her bir gezegenin bu bölümlerden birinden geçmesinin ikili bir anlamı vardı: Gözlemcilere zaman çizelgesi için yeni rakamlar sağlar ve sahne arkasında oynanan mitolojik oyununun simgesel mesajlarını verirdi."



Güneşin ve Ayın Konumlarını tahmin etmek için kullanılan dişli mekanizmasının ilk örneklerinden

devam eder. Ya da Kıpçaklarda, ayların adı mevsim adlarına göre düzenlenmiştir: İlk yaz ay, orta yaz ay, son yaz ay, ..., son kış ay.

Eski Türk takviminin en önemli özelliği, hayvancılığa bağlı bir ekonominin gereklerini yansıtmasıdır. İ.S. 6. yüzyıldan kalma bir Çin belgesinde Türkler'in yılları otların yeşermesiyle saydıkları söylenmektedir. L. Bazin, "yaş" sözcüğünün Türkçe'deki çift anlamından yola çıkarak bu yargının geçerli olduğunu, eski Türkler'de yılın gerçekten de ilkbaharda, otlar yeşerdiğinde başladığını belirtmektedir. Ona göre, eski Türkler, hayvancılığa dayanan ekonomilerinin bir yansıması olarak, Güneş'in çevrimini doğrudan doğruya astronomik gözlemlerle değil, bitkiler üzerindeki etkisi yoluyla izlemekteydiler.

Öte yandan, Çin takvimi, "tarımsal" bir takvimdi. Tarıma dayanan bir ekonomi için takvimin düzenleyicisi olarak astronomi bilgisi çok büyük önem taşıyordu. Needham'ın belirttiği gibi, "Halka takvim verebilen halkın önderi olurdu". Çin tarımının sulamaya bağlı olması takvimin önemini daha da artırıyordu.

Gerek karların erimesinin ve bunun sonucunda ırmaklarda su düzeyinin yükselmesinin, gerekse yağmurlu muson mevsiminin başlangıcının önceden bilinmesi zorunluydu. İlkçağda ve ortaçağda Çin imparatoru tarafından takvimin ilan edilmesi, Batılı hükümdarların para basmasına eşdeğer bir yetkiydi. Takvimin kullanılması, imparatorun yetkisinin tanınması demekti.

Çin takviminin tarımsal niteliğini destekleyen bir başka olgu, İ.Ö. 12 yüzyıldan kalma belgelerde kullanılan "yıl" sözcüğünün "hasat" sözcüğüyle aynı kökenden gelmesidir.

Oniki Hayvanlı Türk Takviminde Yıl Adları

Nesturi Mezar Yazıtları	Kaşgarlı Mahmut	Bugünkü Türkçesi
Sıçgan	Sıçgan	Sıçan
Ud	Ud	Öküz
Bars	Pars	Pars
Tavişgan	Tawişgan	Tavşan
Lu (1)	Nek (2)	(1) Ejder - (2) Timsah
Yılan	Yılan	Yılan
Yunt	Yunt	At
Koy	Koy	Koyun
Biçin	Biçin	Maymun
Takagu	Takagu	Tavuk veya horoz
İt	İt	Köpek
Tonğuz	Tonğuz	Domuz

Mezar yazıtlarından birinde şöyle tarih verilir: Aleksandros han sakıs min altıyüz yegirmi üç erdi. Türkçe yıl sıçgan erdi. Bu kuvra mengü-taş tay kopuzçı-nın turur. Yad bolzun. (İskender Han yılına göre Bin Altı Yüz Yirmi Üçtü. Türk yılına göre Sıçan yılıydı. Bu mezar taşı ozan (kopuzcu) Nengü-Taş Tay'ındır. Anısı yaşasın).

Nesturilerin Çifte Takvimi

19. yüzyılın sonunda, Orta Asya'daki Balkaş gölünün güneybatısında, Ortaçağ'dan kalma iki mezarlık bulundu. Bunlardan biri Burana köyünün yakınında, daha büyük olan ikincisi ise Kırgızistan'ın başkenti Bişkek'in 11 km güneyindedir.

1201 ile 1345 yıllarına ait bu mezarlardaki yazılar Süryani alfabesi ile yazılmıştı. Gömülenler, Nesturi Hıristiyanlar'dı. Ancak, mezar taşlarındaki yazılar çözülünce, iki dilin bir arada kullanıldığı anlaşıldı: Süryanice ve Türkçe. Üstelik iki takvim sistemi yan yana kullanılmıştı. Bunlardan birincisi, İ.Ö. 1 Ekim 312'de başlayan Selevkos takvimiydi. Bu takvim, dört yılda bir artıklanan Jülyen takvimin bir versiyonuydu ve ay adları şöyleydi: Teşrin kedim (Ekim); Teşrin hrai (Kasım); Kanun kedim (Aralık); Kanun hrai (Ocak); Şebat; Adar (Mart); Nisan; Iyyar (Mayıs); Heziran; Tammuz; Ab (Ağustos) ve Îlül (Eylül). Ancak, bulunan mezar yazıtlarının yüzde sekseninde, Selevkos takviminin yanı sıra, yıllara hayvan adlarının verildiği oniki hayvanlı Türk takvimi de kullanılmıştı. Bu mezarlarda bulunan yıl adları, Kaşgarlı Mahmut'un Divanü Lügat-it-Türk'te verdiği yıl adlarıyla, bir istisna dışında ya aynı ya da çok yakındır.

Eski Roma Takvimi: 304 günden 366,25 güne

Eski Roma takviminin önemi, Mısır ve Babil takvimleri gibi önemli bir astronomi birikimine dayanmasından değil, bugün ülkemiz de dahil dünyada yaygın olarak kullanılan Gregoryen takvimin kültürel temelini oluşturmasından kaynaklanır. Batı dillerindeki ay adları (bu arada bizim takvimimizdeki Mart, Mayıs ve Ağustos aylarının adları) Roma takviminden alınmadır.

Bilinen ilk Roma takvimi 10 aydan ve 304 günden oluşuyordu. Takvim yılı sona erdikten sonra, kaç günden oluştuğu bilinmeyen bir kış aralığı yer alırdı. Daha sonra, İ.Ö. 8. yüzyılda bu takvime iki ay daha eklenerek toplam 354 günlük yıl kabul edildi (354 gün, kolayca tahmin edilebileceği gibi 12 kameri ayın toplam gün sayısına yaklaşık olarak eşittir). Bazı kaynaklara göre, Romalıların çift sayıların uğursuzluğuna ilişkin inançları nedeniyle bu takvime bir gün daha eklenerek bir yıldaki gün sayısı 355 olarak kabul edildi.

Daha sonra, takvime iki yılda bir 22 ve iki yılda bir 23 gün eklenmesiyle, bu takvimin ortalama yılı 366,25 güne eşitlendi.

Eski Roma takviminin ilk ayı Mart'tı; Konsüller'in görev süresi de bu ayda başlardı. İ.Ö. 153'te Konsüller'in görev döneminin başlangıcı Ocak ayına alınınca, takvimin başlangıcı da buna paralel olarak değiştirildi.

Jülyen Takvim: 365 gün ve artık yıl

Esas olarak ayın evrelerine dayanan eski Roma takvimi mevsimlerle uyuşmuyordu. İ.Ö. 50 yılında, Mart'ın sonuna denk düşmesi amaçlanan bahar ılımı, sekiz hafta ileri gitmişti. İ.Ö. 1. yüzyılda Julius Ceasar, İskenderiyeli gökbilimci Sosigenes'ten takvimde yeni bir düzenleme yapmasını istedi.

Sosigenes'in önerisi kameri takvimin bütünüyle terk edilerek Mısır takviminde olduğu gibi dönence yılının kabul edilmesi ve bunun yanı sıra, ortalama bir yılın süresinin 365,25 gün olarak hesaplanmasıydı. Bu amaçla, önce geçmişte biriken hataların düzeltilmesi için İ.Ö. 45'te, takvime 67 gün eklendi. Ayrıca, her dört yılda bir Şubat'ın 23'ü ile 24'ü arasına bir gün eklenmesi kararlaştırıldı. Ancak, Ceasar'ın bu konudaki fermanındaki "her dört yılda bir gün" ifadesi takvimi düzenlemekten sorumlu Romalı yöneticiler tarafından yanlış yorumlanarak her üç yılda bir takvime bir gün eklendi.

Bu hata 36 yıl boyunca farkedilmeden sürdü ve bu dönemde takvime 9 artık gün yerine 12 artık gün eklendi. Adını Julius Ceasar'dan alan Jülyen takvim, uygulamada son biçimini Augustus zamanında aldı. İ.Ö. 8 ile İ.S. 8 arasındaki 3 artık yıl 365 günlük olağan yıllar olarak kabul edildi. Ancak o tarihten sonra Jülyen takvim, Sosigenes'in önerdiği biçimiyle uygulanmaya başladı.

Ceasar ve Augustus zamanında

Kullandığımız Ay Adlarının Kökenleri

Ocak Yeni Türkçe, 1945'te kabul edildi
Şubat Süryanice
Mart Latince,Savaş Tanrısı Mars'tan
Nisan Süryanice
Mayıs Latince, İtalik tanrıçası Maia'dan
Haziran Süryanice
Temmuz Süryanice
Ağustos Latince, Augustus'dan
Eylül Süryanice
Ekim Yeni Türkçe, 1945'te kabul edildi
Kasım Yeni Türkçe, 1945'te kabul edildi
Aralık Yeni Türkçe, 1945'te kabul edildi

Süryani kökenli ay adlarının hepsi, Osmanlı mali yılından kalmadır. Bu ay adları o dönemde Suriye'de kullanılan takvimden alınmıştır. Süryani kökenli ay adlarının çoğu ise Babil kökenlidir.

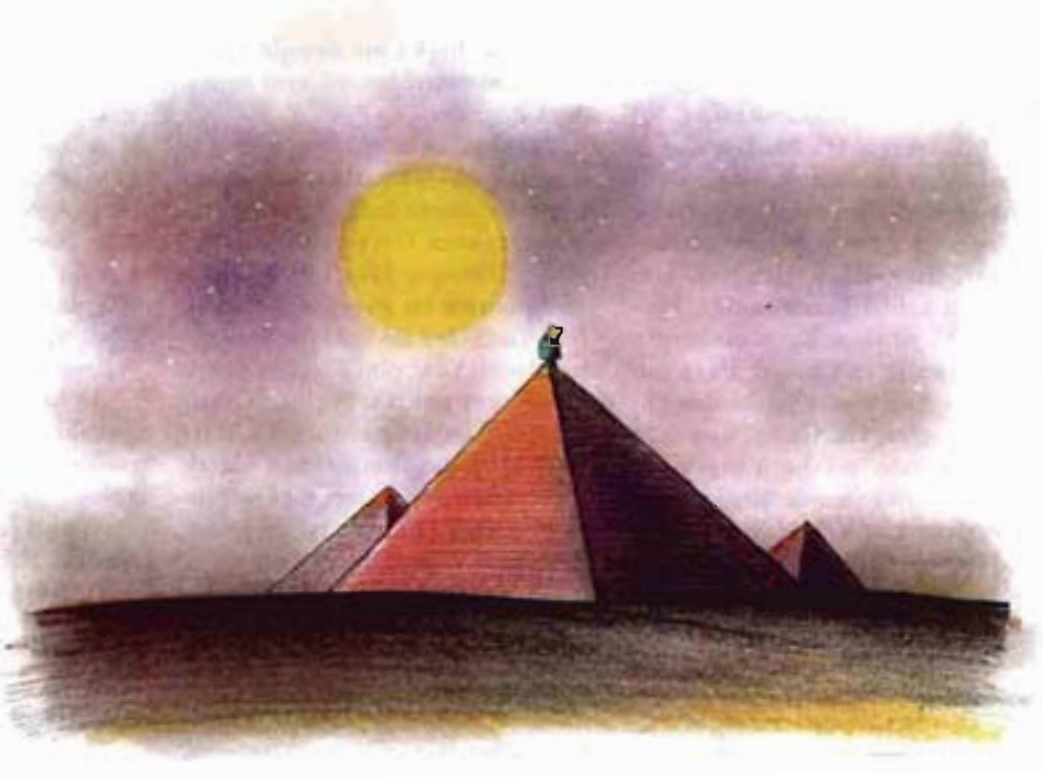
Haftanın Günlerinin Adları

Pazar Farsça "bazar"dan
Pazartesi "pazar ertesi"
Salı Arapça "salis" (üç)
Çarşamba Farsça "cehar şenbih" (dördüncü gün)
Perşembe Farsça "penç şenbih" (beşinci gün)
Cuma Arapça "cem" (toplanma)
Cumartesi "cuma ertesi"

yapılan değişikliklerle, halen ülkemizde de kullanılan ay uzunlukları son biçimini aldı.

Jülyen takvimin ilk biçiminde haftalar yoktu. İ.S. 4. yüzyılda, İmparator I. Konstantin döneminde, Jülyen takvime hafta bölümleri eklendi.

Bugün, ülkemiz de dahil dünyanın birçok ülkesinde takvimin referans noktası olarak Milat'ın kabul edilmesi ise Sosigenes'in hesaplarına dayanarak uygulamaya konulan takvim reformunda bağımsız bir gelişmedir. İ.S. 6. yüzyılda, Dionysius Exiguus, İsa'nın doğum yılını (kimilerine göre 4 ila 6 yıl hatayla) hesapladı. Bu hesaplamaya dayanan takvim başlangıcı ancak İ.S.7. yüzyılda yaygın olarak kullanılır oldu.



Gregoryen Takvim

Bugün ülkemizde de uygulanan Gregoryen takvimin, 16. yüzyıl sonunda Avrupa'da bazı ülkeler tarafından kabul edilmesine yol açan neden, Jülyen takvimde kabul edilen 365,25 günlük yılın, dönence yılından uzun olmasıydı: Dönence yılı gerçekte 365,25 gün değil, 365,242199 gün olduğundan, Jülyen takvimdeki (yılda yaklaşık 11 dakika 14 saniyelik) bu hata birikerek binbeşyüz yılda yaklaşık 10 güne ulaşmıştı. Yani 16. yüzyılın sonlarına kadar Avrupa'da "uzun" bir takvim kullanılıyordu.

Kilisenin, takvimin düzeltilmesine yönelik çabaları 1563'te, Trente Konsili'nin Papa III. Paulus'u bu konuda yetkili kılmasıyla resmen başladı. 1582'de, Papa XIII. Gregorius, İtalyan hekim ve gökbilimci Aloysius Lilius'un geliştirdiği planı kabul etti. Gregoryen takvim reformu olarak bilinen bu düzeltme iki öğeyi içeriyordu. Bunlardan birincisi, Jülyen takvim yılı uzun olduğundan, artık yıl uygulamasında değişiklik yapılması ile ilgiliydi. Jülyen takviminde 400 yılda 100 artık yıl vardı; yeni uygulamayla 400 yılda 97 artık yıl olacağı kabul edildi. Yani bir yıldaki ortalama gün sayısı 365,25'ten 365.2422'ye düşürüldü. Bunun gerçekleştirilmesi için ise, dörtyüze tam olarak bölünemeyen yüzyıl başlarındaki yılların artık yıl sayılmaması kararlaştırıldı. Yani, 1600 ve 2000 yılları artık yıl olacak, ancak 1700, 1800 ve 1900 yılları artık yıl sayılmayacaktı.

Gregoryen takvim reformunun ikinci öğesi ise takvimin on gün ileri alınmasıydı. 4 Ekim 1582'yi izleyen gün 15 Ekim 1582 olarak ilan edildi.

Kullanılan takvimin uzun olmasına karşın ileri alınmasının altında dinsel bir neden yatıyordu. Yeni artık yıl düzenlemesi, üçbin küsur yıl boyunca bahar ılım noktasının aynı tarihe gelmesini, yani mevsimlere uygun bir takvimin kullanılmasını sağlayacaktı. Ne var ki, Hıristiyan kilisesinin en önemli yortusu olan Paskalya, bir yandan Ay'ın evrelerine öte yandan da bahar ılımına dayanan karmaşık bir yönteme göre hesaplanıyordu ve İ.S. 325'te toplanan İznik Konsili'nde bahar ılım noktası 21 Mart olarak kabul edilmişti. Sırf bu nedenle, takvimlerdeki tarih on gün ileri alındı.Gregoryen takvimle yapılan tarih değişikliği Avrupa ülkeleri arasında bile takvim günlerinin karışmasına yol açtı. Örneğin, İspanya'da Miguel de Cervantes 23 Nisan 1616 günü, takvim reformunu henüz kabul etmemiş olan İngiltere'de ise William Shakespeare aynı tarihte - ama gerçekte on gün sonra - öldü.

HİCRİ TAKVİMDEN MİLADİ TAKVİME

Hicri Takvim

Hicri takvim, bilindiği gibi bir ay takvimidir. Oniki ayın altısı 30 gün, beşi ise 29 gün çeker. Yılın son ayı olan Zilhicce'nin uzunluğu ise 30 yıllık bir dönem içinde değişir. Bu otuz yıllık dönemin 19 yılında Zilhicce 29 gün, 11'inde ise 30 gündür. Böylece, her yeni yılın hilalle birlikte başlaması sağlanır. Hicri yıldaki gün sayısı 354 ya da 355 olduğu için, bu mevsimleri doğru olarak göste-

ren bir takvim değildir. Bu takvimde, ayın ortalama süresi (29.53055 gün) kavuşum ayına denk düşer.

Hicri takvim, Hz. Muhammed'in Mekke'den Medine'ye hicret ettiği tarihten değil, bu tarihten yaklaşık iki ay önce gelen 1 Muharrem'den başlar. Bu tarih başlangıcı, Hz. Ömer'in halifeliği zamanında, Hicret'ten 17 yıl sonra kabul edilmiştir. M.Z.Pakalın'ın Cevdet Paşa'nın *Takvimi Edvar* adlı yapıtından aktardığına göre, Hz. Ömer'in halifeliği döneminde, takvimin başlangıcı için yapılan toplantıda kimileri İran takviminin kimileri ise Rumi takvimin benimsenmesini önermişlerse de, bu öneri "bunların hisabı ve kebise eyyamının (artık günlerin) zapt ve tadili (tutulması ve değiştirilmesi) güç olduğundan" kabul edilmeyip "asr-ı Saadet'ten" belirli bir günün başlangıç olarak seçilmesi kararlaştırılmıştır. Hicret yılının takvimin başlangıcı olarak seçilmesinin nedeni ise, yine Cevdet Paşa'ya göre, Peygamber'in doğum gününün kesin olarak bilinmemesi, ölüm gününün seçilmesinin ise kederli bir gün olduğu için uygun görülmemesidir.

İslam ülkelerinde, tarih boyunca Hicri takvim dışındaki takvimler de kullanılmıştır. Mısır ay adlarının ve Mısırlıların 30'ar günlük 12 ayı ile 5 ek gününün kullanıldığı ve İ.Ö. 26 Şubat 747'den başlayan Buhtunnasır takvimi ve Büyük İskender'in ölümünden 12 yıl sonra (İ.Ö. 312) başlayan Selevkos takvimi bunlar arasında sayılabilir. Ancak, İslam dünyasında Hicri Takvim dışında kullanılan takvimlerin en ilginci 11. yüzyılda hazırlanmış olan Takvim-i Celali'dir.

Selçukluların Güneş Takvimi: Takvim-i Celali

Bu takvim adını, Selçuklu Sultanı Celaleddin Melikşah'tan alır. Düzenlenmesindeki amaç, Jülyen ya da Gregoryen takvimlerininkiyle aynıdır: Mevsimlerin doğru olarak gösterilmesi, başka bir deyişle bahar ılım noktasının her yıl aynı tarihe denk düşmesi.

Melikşahın isteği üzerine düzenlenen bu takvimi hazırlayan kurulun üyeleri arasında ünlü şair ve matematikçi Ömer Hayyam da bulunuyordu. Takvim, Jülyen takviminin yanı sıra yine bir güneş takvimi olan İran Yezdicerd takvimi incelenerek hazırlandı. Yeni yılın ilk günü olarak bahar ılım noktası seçildi. Celali takvimin başlangıcı olan 15 Mart 1079 tarihinin ılım noktası olarak saptanmasında hangi ölçümlerin esas alındığı bilinmiyorsa da Ptoleamaios'un yaptığı ölçümlerin kullanıldığı sanılıyor.

Olağan yılları 365 gün olan bu takvimde nasıl bir artıklama yönteminin kullanıldığı tam olarak bilinmiyor. Ancak, 15. yüzyılda, gökbilimci Uluğ Bey'in belirttiğine göre, bu takvimde 62 yılda 15 artık yıl vardı, bu ise dönence yılına göre, 10.000 yılda 2,65 gün hata veriyordu. Artıklama yöntemi gerçekten Uluğ Bey'in aktardığı gibiyse, Celali takvim, bugün kullandığımız Gregoryen takvimden bile daha az hatayla sonuçlanıyordu. Ne var ki, Uluğ Bey'in söz ettiği artıklama yöntemi, Celali Takvim'de kullanıldığı ileri sürülen yöntemlerden sadece birisidir. Başka kaynaklara göre, 70 yılda 17; 33 yılda 8 ya da 128 yılda 31 artık yıl gibi yöntemlerin de kullanıldığı belirtilmiştir.

Osmanlıların "Mali Senesi"

Osmanlı İmparatorluğu'nda Hicri Takvim kullanılmakla birlikte, yeni ayın görülmesine dayanan bu takvimin devletin mali işlerinin görülmesine uygun olmaması nedeniyle en azından 1579'dan başlayarak bir güneş takvimi kullanıldığı biliniyor. Ancak, mali kayıtların, Rumi takvim adıyla bildiğimiz takvime göre tutulmasına Başdefterdar Hasan Paşa'nın önerisi üzerine 20 Temmuz 1677'de başlandı. Bu takvim, Hicret yılından (622) başlayan bir Jülyen takvimdi.

Rumi yılın Hicri yıldan 11 gün fazla olması, Rumi takvimin Hicri yıla göre 33 yılda bir yıl geride kalması sonucunu doğuracaktı. Bu farkı gidermek için, Rumi 1087'den (Miladi 1676) başlanarak 33 yılda bir yılın atlanması kabul edildi ve atlanan bu yıllara "sıvış senesi" dendi. Uygulamanın amacı, hazineden yapılan ödemeleri azaltmaktı. Bu uygulamaya 1871'de son verildi.

13 Mart 1840'ta mali işlemler dışındaki resmi işlemlerde de, Hicri tarihlerin yanı sıra Rumi tarihlerin kullanılması kabul edildi.

Gregoryen takvimin kabulü yolundaki ilk adım, yine Osmanlı İmparatorluğu döneminde atıldı. 1 Mart 1917'de kabul edilen bir yasayla Rumi takvim onüç gün ileri alındı. Takvimin başlangıcı ise değiştirilmedi.

Cumhuriyet: Takvim Başlangıcının Değiştirilmesi

Cumhuriyet'in kuruluşundan sonra takvimle ilgili olarak dört önemli değişiklik yapıldı. 1 Aralık 1925'te çıkarılan bir yasayla takvimin başlangıcı Milat olarak kabul edildi. 1935'te hafta tatili Pazar'a alındı. 1945'te bugün kullandığımız Ekim, Kasım, Aralık ve Ocak aylarının adları yasayla kabul edildi.

Rumi takvimden kalma bir uygulama, mali yılın Mart ayından başlamasıydı. 1983'ten itibaren mali yıl ile takvim yılı birleştirildi.

Sabri Tekay

KAYNAKÇA

Akgür, A.N., "Celali Takvimi", İslam Ansiklopedisi (Türkiye Diyanet Vakfı), cilt 7, ss. 257 ve 258, 1993.

Ana Britannica, ("Hafta" maddesi) Cilt 10, 1988.

Bazin, L. Les calendriers anciens turcs (Paris III Üniversitesine sunulan tez), 1972.

Kaşgarlı Mahmut (çev. B. Atalay), Divanü Lügati-t-Türk, Cilt I, 1992.

Koestler, A., The Sleepwalkers, 1959.

Needham, J. (Ling, W. ile birlikte), Science and Civilisation in China, Cilt 3, (ss. 390-405), 1959.

Pakalın, M.Z., Osmanlı Tarih Deyimleri ve Terimleri Sözlüğü, Cilt 1-3, 1971.

The New Encyclopaedia Britannica, Macropaedia, Cilt 15 (ss. 417-434 "Calendar") ve Cilt 28 (ss. 562-573 "Time"), 1993.

Unat, F.R., Hicri Tarihleri Miladi Tarihe Çevirme Kılavuzu, 6. Baskı, 1988

Geçmiş, Neden Geçmiştir?



APTALCA bir soruyu dahice bir sorudan ayırt etmek bazen oldukça zordur. Dahiler ile aptalları birbirinden ayıran ise sorulara verdikleri yanıtlardır. Stephen Hawking, bugünlerde, bir aptaldan duyabileceğiniz bir soru üzerinde düşünüyor: Neden geleceği hatırlayamıyoruz geçmişi hatırlayabiliyoruz. Ama ünlü fizikçi, Aralık 1992'de yapılan bir konferansta zamanın ileriye doğru aktığını ispatladı. Bu sonuca varan Hawking ile sıradan insan arasındaki fark, Hawking'in vardığı sonucun nedenini açıklarken modern fiziğin derinlerindeki gerçekleri göstermesidir.

Hawking'in, Einstein'dan sonra gelen en büyük fizikçi olduğu sık sık söyleniyor. Ama aralarında önemli bir fark var: Einstein'ın çalışmaları kanıtlandı. Hawking'in çalışmaları ise büyük ölçüde kabul görmekle birlikte, hemen hiçbiri kanıtlanmadı. Bununla birlikte Hawking, Einstein gibi zamanının en çok takdir edilen bilim adamı olmasıyla bir ölçüde Einstein'ı andırıyor. Hawking'in 1988 yılında yazdığı "Zamanın Kısa Tarihi" 37 dile çevrildi ve 5,5 milyondan fazla sattı.

Hawking'in Einstein'ı anımsatmasında derin bir anlam daha var. Einstein, IŞIK gibi sıradan bir şeyi tutkuyla araştırıyordu. Bu araştırma görecelik teorisiyle sonuçlanan fizik devrimiyle sonuçlandı. Hawking de Einstein gibi çok basit bir konuya eğildi. ZAMANIN YÖNÜ?

Fizikçilerin zamanın yönü hakkındaki düşünceleri, zamanın düzensizlik yönünde aktığı doğrultusunda olmuştur. Bir filmde kırık porselen parçalarının birleşip çaydanlık oluşturduğunu görürseniz, bunun geri-çekim olduğunu anlarsınız. Herkes bilir ki, düzensizlik veya entropi zamanla artar. Ama Hawking bunun bir totoloji olduğunu söylüyor. Zamanın yönünü entropinin artmasıyla tanımladığımız için entropi zaman içinde artıyor.

Hawking evrenin doğuşunu düşünerek bu totolojiden kurtulabileceğimizi söylüyor. Pek çok kozmolog fizik yasalarının geçersiz olduğu bir yerdeki kozmik çekirdeğin sonsuz sıcak ve yoğun, düzensiz bir gariplik olduğuna inanıyor. Ama Hawking, bunun aksine kozmik çekirdeğin durgun, düzenli, düşük entropili uzay-zaman değeri olan ve küçük radyasyon parçaları ile dolu olduğunu düşünüyor. Büyük patlamadan sonra evren büyüdü, küçük parçalar gelişerek büyük parçalar kabine geldi ve sonunda galaksiler, yıldızlar ve insanlar oluştu. Yıldızlı bir gece, özelliği olmayan kozmik çekirdekten çok daha düzenli bir durum olarak görünmesine rağmen, gerçekte bugünün evreninin daha yüksek bir entropisi veya düzensizliği var. Evrenin düşük entropili çekirdekte başlaması nedeniyle evreni zaman içinde genişlerken entropi de zamanla aynı yönde arttı.

Geleceği değil de geçmişi hatırlama yeteneğimiz entropinin yönüyle uyuşuyor. Hawking, bunun sebebini, beyine veya bilgisayar belleğinde bir kayıt yapıldığında bir sinir hücresini açığa çıkaracak veya bir elektronu hareket ettirecek kadar enerjienin, ısı olarak açığa çıkmasıyla açıklıyor. Isı entropiyi artırır ve belleğe yapılan her kayıt, ısının açığa çıkmasıyla sonuçlandığı için düzensizliği artırır. Entropi her geçen gün artar. Bu da Hawking'e göre belleğin geçmişte oluşturulduğunu kanıtlıyor.

Çeviri: Zeynep Tozar

Newsweek (Ocak 1993)

Hubble Uzay Teleskobu

Teleskobunuzun en kötü parçası atmosferdir. ANDRÉ COUDE



En eski gözlemevleri, tapınaklardır. Özellikle gelecekten haber alabilmek amacıyla gözlem yapan kahinler ve rahipler, MÖ. 2000'den İslam uygarlığına kadar gözlemlerini hep tapınaklarda yapmışlardır. Gerçek anlamda bilimsel gözlem ve ölçümlerin yapıldığı ilk gözlemevleri 7. yüzyıldan başlayarak İslam hükümdarları tarafından yaptırılmaya başlanmıştır. Günümüzde hepimizin bildiği gibi gözlemevleri, üzerinde büyük bir kubbe bulunan silindir şekilli yapılardır. 17. yüzyılda düz alanlarda, şehirlere yakın yerlerde inşa edilen gözlemevleri, artan şehir ışıkları ve kirliliğe yenik düşmüş; bu nedenle yeniler, şehirden uzaklara havanın daha temiz ve durağan olduğu dağlara inşa edilmeye başlanmıştır. Fakat şehirden, ışık ve kirlilikten ne kadar kaçarsak kaçalım, gözlemevini nereye kurarsak kuralım, gözlemlerimizi sürekli engelleyen bir etken vardır. Bu etken, atmosferdir.

Alper Ateş
ODTÜ. Fizik Bölümü

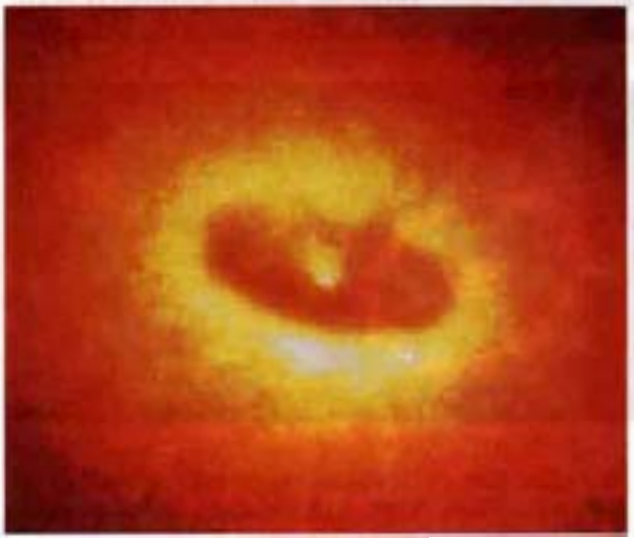
ATMOSFER, gözlem yapanların en büyük sorunudur. Havanın kapalı olduğu geceler, gözlemevleri hiç iş yapamaz hale gelir. Havanın en açık olduğu gecelerde ise soğurma adını verdiğimiz fiziksel bir olay sonucu gözlemler zarar görür. Uzayda yüzlerce ışık yılı yol alan bir ışın demeti, yolculuğunun sonunda atmosfere girdiğinde büyük oranda soğurulmaya uğramakta ve kimi dalga boyları yere hiç ulaşamazken, ulaşanlar ise çok zayıflamış olmaktadır. Bu sorunu en güzel açıklayan örnek astronotlar ile karşılaştırılan gözlemlerdir.

Dünya'dan gözlem yapan deneyimli astronomlar, kaliteli ve güçlü teleskoplarıyla Başak takımyıldızında yer alan büyük galaksi kümesinin yalnızca bir düzine kadar üyesini görebilirken, uzayda standart arazi dürbünüyle gözlem yapan astronotlar, o kadar çok bulutsu görmüşlerdir ki hepsini sayamamışlardır. Atmosferin zararlı etkilerini kendi gözünüzle görebilirsiniz. Geceleri yıldızların göz kırpar gibi titreşmesi ve yıldız renklerinin sürekli değişip durması, hep atmosfer yüzündendir.

Fransız teleskop yapımcısı Andre Coudé, atmosferi teleskobun en kötü kısmı olarak tanımlar. Hep daha sönük cisimleri gözlemeyi ve sağlıklı veriler almayı amaçlayan astronomlar, atmosfer engelini aşmayı sürekli düşlemişlerdir.

Yüzyılımızın başlarında balon yardımıyla atmosferin yüksek katmanlarında yapılan ölçümler, Güneş'ten kimisi insan için çok zararlı her dalgaboyundan ışınımların geldiğini, atmosferin bir kalkan gibi Dünya'daki canlı yaşamı koruduğunu göstermiştir. Astronomlar, kimi insan üzerinde kanser yaratan zararlı, kimi gözle görülemeyen bu ışınımları büyük bir merakla kaydetmek istemektedirler. Bunun için tek yol, bizi koruyan atmosferin dışına çıkarak bütün dalgaboylarını tarayacak bir araç geliştirmektir. Uzay teleskobu Hubble'ın yapılış nedeni budur.





Hubble, Pasifik Okyanusu üzerinde.

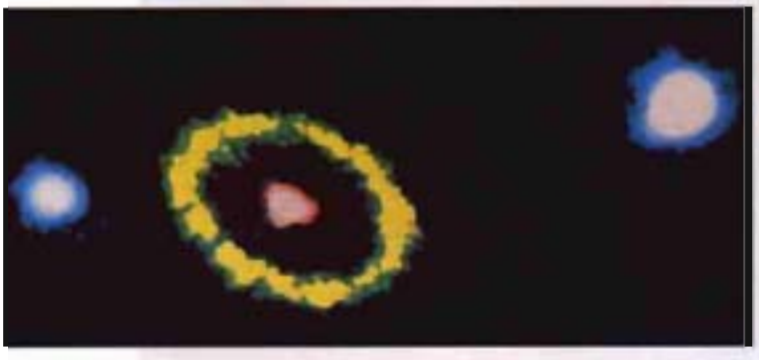
Karadeliğin sofrasından ilk görüntü. NGC 4261'in çevresindeki disk.

Uzayda Bir Gözlemevi

Astronomların yeryüzüne ulaşmayan dalgaboylarını inceleme merakı, Amerikan senatosu tarafından incelendiğinde 2 milyar dolar civarında bir paraya ihtiyaç olduğu anlaşıldı. Dalgaboyu 1/10 000 mm kadar olan ışınları yakalamak için 2 milyar dolar ödemek ve sırf astronomlar merak ettikleri ölçümleri yapıp mutlu olsunlar diye pahalı bir oyuncak ürettirmek senatonun kolayca kabul edebileceği bir şey değildi. Astronomlar, politikacılara 1/10 000 mm dalgaboylu ışınların sağlayacağı yararları saydıktan başka hiç kimsenin bu güne dek vaadetmediği iki projeden bahsettiler. Birinci proje, uzak Güneş sistemlerinin tespitiydi. Yeryüzünden bir türlü saptanamayan uzak Güneş sistemlerinin tespiti şüphesiz büyük bir adım olacaktı. İkinci proje ise heyecan vericiydi. Astronomlar bu yeni araçla evrenin boyutlarını, gökadaların dağılımını, yeni kuasarların yer, yön ve hızlarını ölçmeyi istiyorlardı. Eğer uzay teleskobu fırlatılırsa, veri yokluğu nedeniyle doğru mu yanlış mı bir türlü karar verilemeyen kuramsal hesaplar yeni gözlemsel veriler ışığında tekrar incelenecek, evren hakkındaki bilgilerimizi çoğaltacaktı. ABD senatosu, astrofizik ve kozmoloji konusunda uzay teleskobu ile dev bir atılım yapacaklarını söyleyen bilim

adamlarına istediği parayı verdi. Uzun bir çalışma sonucu 2.4 metre çapında bir ana aynası olan uzay teleskobu üretildi. Teleskoba, büyük Amerikalı kozmolog Edwin Hubble'ın anısına Hubble Uzay Teleskobu ismi verildi. Edwin Hubble, evrenin genişlemekte olduğunu ispat eden bilim adamıydı. Onun ismini taşıyan aracın, evrenin daha ne kadar genişleyeceği, genişlemenin hızının değişip değişmediği gibi sorulara cevap bulması isteniyordu. Özetle "evrene ne olacak?" sorusunun cevabını bulmada Hubble uzay teleskobu önemli veriler sağlayarak yardımcı olacaktı.

Yörüngeye yerleştirilecek bir teleskobun, yerdeki teleskoplardan çok daha doğru ve sağlıklı bilgiler sağlayacağını bilen astronomlar, sevinçle gözlem programları geliştirmeye başladılar. Bu sırada kalabalık bir mühendis grubu, bu güne dek hiç yapılmamış bir aracı yapmak için çalışmaya başladılar. Yörüngeye yerleştirilecek bir teleskobun, yerdeki teleskoplardan çok daha farklı özellikleri olması gerekiyordu. Örnek olarak Dünya'dan gözlem yapan bir teleskop, eğer tam baş ucuna bakmıyorsa şekli bozulur. Teleskop, ufka yöneltildiğinde aynanın tüm ağırlığı alt köşeye çöker ve aynanın şekli eğrilir. Bu nedenle tüm büyük teleskopların aynalarının arkasında ağırlık bir yöne doğru kaydığında, eşit kuvvetle arkadan ittirerek aynanın şeklini koruyacak algılayıcılar ve hidrolik ittiriciler bulunur. Uzaya yerleştirilecek bir teleskopta ise uzayda ağırlık olmadığından bu tür bir sisteme gerek olmadığı düşünülebilir; fakat çok daha büyük bir sorun vardır. Bu sorun, araç atmosfer dışına taşınırken uğrayacağı ivme nedeniyle şeklinin bozulmasıdır. Ayrıca yer ile hiç bir bağlantısı olmayan aracın enerjisinin sağlanmasıda başlı başına bir sorundur. Enerjisi olmayan teleskop, elde ettiği görüntüleri yeryüzüne ulaştıramayacağından, kendi enerjisini kendisi üretmelidir. Bu iş için de enerji düzeneği çok verimli ve güvenilir olmalıdır. NASA, çözüm olarak 12 metre uzunluğunda iki Güneş panelini aracın iki yanına yerleştirerek Güneş ışığı ile araca enerji sağlamayı uygun buldu. Fakat toplam 24 metre uzunluğundaki paneller, enerji sorununu çözerken denge sorununu gündeme getirdiler. Teleskobun, uzayda bir noktaya yönelmesi, hiç kolay bir iş değildir. Dünya'daki teleskoplar, bir yıldızı gözlerken, yıldızı sürekli görüş alanında tutan bir motor yardımıyla takip ederler. Aksi halde, Dünya'nın kendi ekseni etrafındaki dönüşü nedeniyle yıldız görüntüden çıkıp gider. Tahmin edileceği gibi yerdeki bir teleskobu yönlendirebilmek için saat kadar hassas fakat iş makinelerin cer dişlisi kadar sağlam bir mekanizma gereklidir. Uzayda durum bundan daha da zordur. Teleskop, hedefini Dünya'nın dönüşü yüzünden değil, farklı bir nedenle kaçırır. Hubble, Dünya yörüngesinde her 90 dakikada bir tur atacak alçak bir yörüngeye oturtulduğundan, bir yıldızı sürekli görüntüde tutması son derece zor olacaktı. Mühendisler, Hubble'ın en büyük sorununun bu olduğu konusunda hemfikirdiler. Bu sorunu çözen, kimi oyuncakçılarda satılan jiroskop adındaki bir oyuncak oldu. Jiroskoplar, kendi ekseni etrafında dönen; dönerken, dönme ekseni sürekli değişen sistemlerdir. Hubble uzay teleskobunu dengede tutabilmek için aracın çeşitli yerlerine jiroskoplar yerleştirildi. Hubble'ın sorunları bununla da bitmiyordu. Ömrünün yarısını atmosfer koruması olmaksızın Güneş altında geçiren aracın aynası ısı değişimlerine karşı çok duyarlıydı. Isı değişimi, Güneş panellerinde -90 °C ile + 100 °C arasında olacaktı. Genleşme ve büzülme, aynayı çok kötü etkileyeceğinden, ayna ve arkasındaki opto-elektronik sistem ısı değişimine karşı korunmalıydı. Uzaya bu kadar gelişmiş bir araç gönderen NASA, teleskobun arkasına çok gelişmiş ve pahalı bir sistem olan CCD kamerası yerleştirmişti. CCD, çok hassas bir kamera olduğundan, yalnızca sistemi yalıtmak yeterli olmuyordu; aynı zamanda ortamı soğutmak da gerekiyordu. Pek tabii ki mühendisler bu sorunu çözmek için de bir hayli uğraştılar.



87 A Süper novası

24 nisan 1990'da büyük umutlarla uzaya gönderilen Hubble, istenen yörüngeye oturduktan sonra, test gözlemlerine başladı. Çeşitli gök cisimlerine yöneltilen araç, elde ettiği görüntüleri yeryüzüne gönderdiğinde ilk başlangıçta büyük bir sevinç yaşandıysa da kısa sürede aracın hiç bir yıldıza tam olarak odaklanamadığı anlaşıldı. Eğer bir optik araç, hedefe tam olarak odaklanamıyorsa, ışığı geçiren veya yansıtan parçalar ya birbirlerine paralel, uygun konumlarda değildir; ya da parçalar hatalıdır. Hubble için ikinci şık geçerliydi yani aracın ana aynasının şekli bozuktu. Yapılan ölçümler, şekil bozukluğunun çok küçük olduğunu gösteriyordu. Aynanın kenarında 0.002 mm'lik bir eğrilik vardı. 2 400 mm çaplı bir aynada 0.002 mm'lik bir hata çok az gibi görünse de gözlem üzerindeki etkisi çok büyüktü. NASA'nın sorunu düzeltmek için birşeyler yapması gerekiyordu. Çünkü Hubble'ın her saniyesi programlıydı ve boşa harcanacak zaman yoktu. NASA'nın bilgisayar uzmanları, eğri aynanın görüntüsünü düzeltecek teknikler geliştirmeye çalıştılar. Fakat kısa süre sonra yaptıkları şeyin hiç bir yarar sağlamadığını gördüler; çünkü astronomlar Hubble'ın gönderdiği görüntülerde neyin yıldız, neyin parazit olduğunu anlayamıyorlardı.

Hubble Miyop mu?

Pek çok yayın organı çok yanlış bir tanımlamayla Hubble'ın miyop olduğunu yazdılar. Miyoplar, uzaktaki cisimlere gözlerini odaklayamazlar. Bu bakımdan Hubble'ın miyop olduğu sanılabilir. Oysa miyopi, göz merceğinin, topladığı ışığı, göz sinirinin üzerine değil arkasına odaklaması sorunudur. Miyoplar uzağa bakarken bu nedenle gözlerini kısarlar. Kısılan gözün şekli bozularak yumurta biçimini alır. Bu durumda toplanan ışık geriye kaymış olan göz sinirinin üzerine düşer ve cisim netleşir. Hubble'ın sorunu miyopi değildir. Çünkü sorun toplanan ışığın göz siniri yani CCD kamerası üzerine düşürülememesi değildir. Sorun, aynanın şeklinin bozuk olmasıdır. Eğer bu durumu bir göz bozukluğuna benzetmemiz gerekirse, astigmatizm, daha doğru bir tanımlama olacaktır.

Bozuk Bir Teleskopla Gözlem

Hubble uzay teleskobunun üretim hatasından dolayı bozuk oluşu, daha ilk günlerde anlaşılmış olmasına rağmen astronomlar, bozuk haliyle aracı kullanmaya karar verdiler. Bu haliyle bile Hubble, çok önemli veriler sağladı ve harcanan parayı boşa çıkarmayacağını gösterdi. 1987 A süpernovasının ardından gelişen olayları merak eden astrofizikçiler, Hubble'ın gönderdiği fotoğraflardan patlama sonrası uzaya dağılmış olan gaz ve tozun ölü yıldızın etrafını sarmaladığını gördüler.

Bir diğer önemli veri, Andromeda gökadasının ikinci bir çekirdeği daha olduğuydu. Şu ana dek hep sıradan bir gökada gözüyle baktığımız Andromeda gökadasının, uzun zaman önce başka bir gökadayı yuttuğu dolayısıyla evrende ender bulunan etçil gökadalardan biri olduğu anlaşılmış oluyordu. En yakınımızda bulunan, ve uzun süredir incelenen bu cisimde bile pek çok ayrıntı gizliydi.

Evrenin yapısı ve tarihini inceleyen kozmologlar da Hubble'ın verilerinden yararlandılar. Hubble, şu ana dek ancak yakın gökadalarda gözlenen Sefeid türü değişken yıldızları 16 milyon ışık yılı uzaklıktaki bir gökadada tespit etti. Uzak bir gökadada bu tür bir yıldızın bulunması, o gökadanın uzaklığını kesin olarak bulmamızı sağlayacaktı. Edwin Hubble'ın kırmızıya kayma yoluyla ölçtüğü uzaklığı, bu kez değişken bir yıldızla sınama olanağı doğmuş oluyordu.

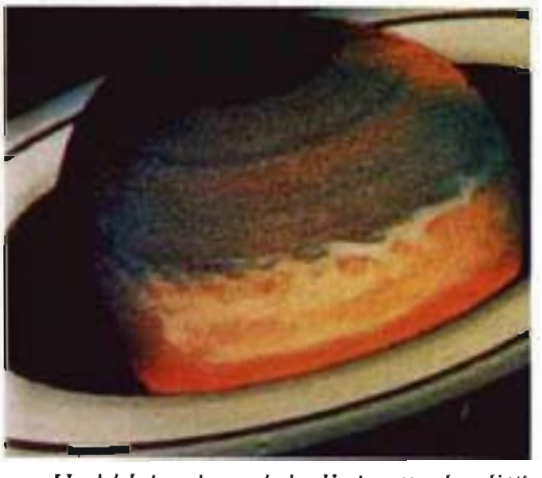
Uzak Sefeidler, kozmologlar için çok önemli yıldızlardı; çünkü 16 milyon ışık yılı uzaklıktaki bu güneşler, evrenin büyüklüğü ve geleceği hakkında bize önemli bilgiler sağlayacaklardı. Sefeidler yardımıyla evrenin büyüklük, yaş ve geleceğinin nasıl ölçülebileceği, oldukça teknik bir konu olduğundan, yazımızda ayrıntılara girmeyeceğiz.

Hem yakın çevremizdeki gezegenleri, hem de uzak cisimleri gözleyen Hubble, evrene bakışımızı temelden değiştirecek, gökbilim alanında devrim yapacaktı. Fakat gelecekteki çalışmalarını bozuk bir aynayla sürdürmesi düşünülemezdi. NASA bu nedenle bir onarım programını devreye soktu.

Bu onarım projesi, NASA'ya 629 milyon dolara mal oldu. NASA, Hubble uzay teleskobunun hazırlanması, uzaya gönderilmesi ve onarımı sayesinde Ay'a yönelik Apollo projesinden sonra tarihinin en pahalı projesini gerçekleştirmiş oldu.

Uzayda Onarım

Şu veya bu şekilde yolda kalmış olanlar, bir aracın tamirinin ne denli can sıkıcı olduğunu bilirler. Özellikle de arabaya çok ihtiyacı olanlar gözlerini dikmiş tamiratı izliyorlar, ikide bir işe karışıyorlarsa. Bir de insanın eli ayağına dolaşıp hata yapıyorsa... Geçtiğimiz ay, bu stresi doyasıya yaşayanlar oldu. Yerden yaklaşık 4 800 km yukarıda uzay mekiği Endeavour'un astronotları Story Musgrave, Jeffrey Hoffman, Gene Cernan ve Tom Akers tarihin en ilginç tamirat işlerini yaptılar. 2 aralık günü Florida'dan hareket eden uzay mekiği Endeavour (Çaba Gösteren), kısa sürede Hubble uzay teleskobuna ulaştı ve Dünya çevresindeki rotasını Hubble'ın yörüngesine oturttu. Bu aşama, komutan Richard Covey'in deneyimi sayesinde başarıldı; çünkü Hubble, olması gereken yörüngeden 8 km daha aşağıdaydı. Daha sonra robot kol yardımıyla 13 metre uzunluğundaki Hubble yakalanarak mekiğin kargo bölümüne yerleştirildi. Aracın iki yanındaki Güneş panelleri ise astronotlar tarafından gövdeden ayrıldı. Kargo bölümüne alınan araçta ilk olarak optik kusurlar giderilmeye çalışıldı. Bu amaçla COSTAR isimli bir optik



Hubble'ın bozuk haliyle gönderdiği resimlerden bir örnek: Satürn gezegeni.

düzenek teleskoba eklendi. COSTAR, her biri yaklaşık bir tırnak büyüklüğünde 10 tane aynadan oluşan oldukça hassas bir sistemdi. En yüksek teknolojinin ürünü olan bu parça milimetrenin milyonda biri hassaslığında çok düzgün bir yansıtıcı yüzeye sahipti. COSTAR, ana aynadan gelen ışığı düzelterek CCD kamerası üzerine düşürdü.

Daha sonra aracın parçaları değiştirilmeye başlandı. Parça yenilemek, oldukça zor bir işlemdi; çünkü her ne kadar havuz içinde saatlerce çalışılmış olsa da yerçekimsiz ortamda uzay giysisi ile rahat hareket edilemiyordu. Ayrıca kalın eldiven-

ler yüzünden ufak vidalar arada bir elden kaçıyordu. Tüm bunlar yetmiyormuş gibi bir de çalışmaları dikkatle izleyen yer personeli zaman zaman bir şeyler söyleyip çalışanların dikkatini dağıtıyorlardı. Son olarak tamir çalışmalarının Türkiye'de dahil olmak üzere Dünya'nın pek çok ülkesinden naklen gösterilmesi yani milyonlarca göz tarafından izlenmek, astronotlar için oldukça sıkıcı oldu. Çalışmalar sırasında TV kamerası sürekli çalışanları gözlemekle birlikte asıl ilginç manzarayı kaydedemedi. Bu manzara, uzaydan Dünya'nın görünüşüydü. Astronot Musgrave, Dünya'nın manyetik alanını ölçerek Hubble'ın yön bulmasını sağlayan iki manyetik algılayıcıyı yalıtırken başını çevirdiğinde Avustralya kıtasını gördü.

Arkadaşlarına heyecanlı bir sesle "Buradan Avustralya kıtasını görebiliyorum! Muhteşem... Tamamını görebiliyorum," diyebildi. Ne yazık ki aşağıdaki panoramayı izleyecek fazla zaman yoktu. Bu yüzden işinin başına döndü. Fakat yarım saat sonra tekrar işini bırakıp aşağıyı izlemeye başladı. Bu kez kuzey Amerika üzerinden geçiyorlardı. Çalışma arkadaşı Hoffman, büyük şehirlerin ışıklarını işaret etti. Altlarında karanlık Dünya üzerinde ateş böcekleri gibi oraya buraya saçılmış şehir ışıkları görünüyordu. San Fransisco, Las Vegas, Phoenix şehirlerini hemen tanıdılar.

Onarım işlemleri sonucunda Hubble'ın görüntüsünü düzeltmesi planlanan COSTAR araca eklendi. Astronotlar, bu çalışmanın başarılı olduğunu şaka ile karışık bir şekilde yere iletmek için "Hubble'ın göz ameliyatı tamamlandı," dediler. Bir diğer önemli sorun, Güneş panellerini yönlendiren elektronik devrenin arızaları giderildi bu işlem için kişisel bilgisayarlarda bulunan 80386 tipi işlemciye çok benzeyen 6 adet işlemci kullanıldı. Hubble'ın denge sorununu çözmek için 2 jiroskop değiştirildi. Güneş panellerinin topladığı ışığı enerjiye çeviren sistem yenilendi ve manyetometre değiştirildi. NASA, onarım çalışmasının beklenenden çok daha iyi sonuçlandığını açıkladı. Eğer yeni bir terslik çıksaydı, Mars Observer, Galileo Çevre uydusu gibi araçların başlarına gelenlerle prestij kaybeden NASA, uzun bir süre yeni programlar için ihtiyaç duyduğu parayı alamayacaktı. Endeavour'un çalışmaları, 11 gün sürdü. Bu süre içerisinde astronotlar her gün bir veya ikişer kez tamir için mekiğin dışına çıktılar. Aracın tamiri için uzayda çalışan astronot Akers, toplam 29 saat 40 dakika ile araç dışında uzayda yürüme rekoru kırdı. İletişim sorumlusu Greg Harbaugh, Akers'a "Unutma ki rekorlar kırılmak içindir," dedi.

Bu onarım çalışması, olumlu sonuç verecek mi bunu şimdiden söylemek zor. Aracın iyi çalışıp çalışmadığı ancak önümüzdeki iki - üç ay içerisinde anlaşılabilecek. Bu süre içinde Hubble, gözlem programına devam edecek. Eğer herhangi bir aksaklık varsa, bir sonraki sefere yani 1997 yılına kadar bir müdahale yapılması düşünülmüyor. 1997 yılında planlanan sefer, aracın eskiyen, yıpranan parçalarını yenilemeye ve görüntü yakalama hızı ile aracın yeteneklerini artırmaya yönelik olacak. Hubble, şu anda alçak yörüngede altında muhteşem bir Dünya manzarası olduğu halde yavaşça hareket ediyor. Geçen ay yapılan onarımdan beri yapayalnız ve dev aynasını uzak gök cisimlerine yöneltmiş bir halde yeryüzüne sürekli bilgi gönderiyor.



Yörüngeden Hubble'ın görüşünü... Karlı bir dağ zirvesinin üzerinde görülen siyah dikdörtgen, Hubble uzay teleskobudur. Yan taraftaki mavilik ise Atlas okyanusu.



Hubble'ın Dünyadaki son günü. Lockheed firmasının hangarından alınacak olan Hubble, ertesi gün uzaya gönderilecek.



Bakteriler Tehlikeden Nasıl Kaçıyorlar?

BIR bakteri, besin ya da tehlike algıladığında, vitesini ileriden geriye alır. Yakın bir geçmişte İsrail ve Japonya'daki bilimçiler, bakterinin bunu özel bir "sinyal" proteinini modifiye ederek gerçekleştirdiğini buldular.

Bakteriler, yüzeylerinde yer alan tüyümsü yapılar olan "flagellum"lar vasıtasıyla hareket ederler. Flagellum hareketi, saat yönüne veya saat yönünün tersine rotasyon şeklindedir.

Kimi bakteri türlerinde bir, kimisinde ise daha çok flagellum bulunur. Rotasyon hareketi, flagellum'un tabanında yer alan bir "motor"la sağlanırken rotasyonun yönü de motorun tabanındaki bir "anahtar" ile kontrol edilir. Bu anahtarı oluşturan yapılar ise, bir tür vites kutusu görevi üstlenen üç proteindir.

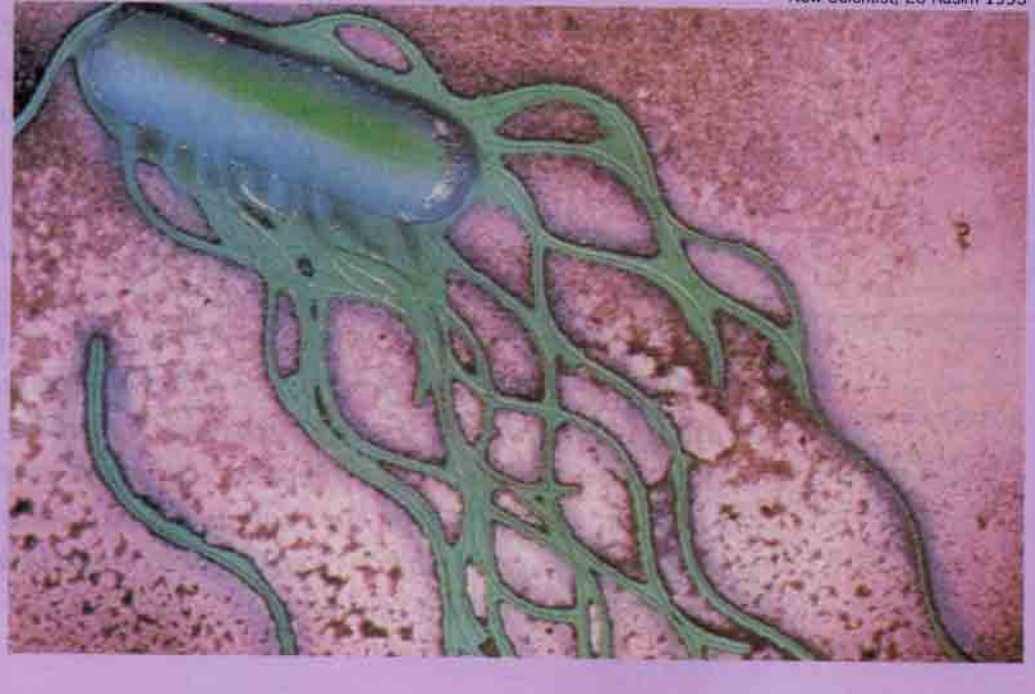
Bakteriyi çeken veya iten kimyasal maddelerin, bakterinin yüzey membranındaki reseptör (alıcı) bölgelerine bağlanmaları, hücre içinde sinyal proteini CheY'nin modifikasyonuyla sonuçlanan bir işlemi başlatır. Bu işlem sonucunda sinyal proteini anahtara bağlanarak bakterinin hareket yönünü değiştirir.

Michael Eisenbach, Kenji Oosawa ve Shin-Ichi Aizawa, hücre yüzeyinde düzensiz olarak dağılmış 6 ila 12 flagellum'u bulunan bir bakteri üzerinde çalışarak CheY'nin bakteri flagellum'u üzerindeki anahtar proteinlere nasıl bağlandığını incelediler. Ayrıca CheY'ye fosfat grupları eklenmesinin, bakterinin anahtara bağlanma yeteneğini artıran proteinde yapısal değişiklikler yaratacağını buldular.

Bundan sonraki aşama ise CheY'nin, flagellum yönünü nasıl değiştirdiğinin tam olarak bulunması...

Çeviri: Zeynep Tozar

New Scientist, 20 Kasım 1993



Uzaydaki Haber Elçimiz: TÜRKSAT



Haberleşme tutkusu insanın doğasında var. Bu öyle bir tutku ki insanın hücrelerine kadar işlemiş. Bedeni oluşturan herbir canlı hücre birbirleriyle haberleşme halinde. Belkide insana hücrelerinden geçen bu haberleşme bilinci, günümüzde haberleşme teknolojisinin uzaya yönelmesini sağladı.

Geçmişte insanlar, yaktıkları ateşten tutunda, tam tam seslerine kadar birçok yöntemi kullanarak uzaktan anlaşabilmeyi sağlamışlardır. Örneğin Kızılderililer ateş yakıp, dumanını modüle ederek, uzaktan anlaşabilmişler. Kızılderililer yaktıkları ateşin dumanını taşıyıcı örtülerini ise modülatör olarak kullanmışlar. Böylelikle onlar, ta o zamanlardan bilgi iletmenin günümüz teknolojsine temel olan yöntemini tespit etmişler. Haberleşebilmek içni kuşlarda devreye girmiş. Bu kanatlı haber elçileri saatte 60-80 km hızla uçarak, haberleri yerine ulaştırabilmişler. Bu kuşların becerikliliği günümüzde bile tazeliğini kaybetmemiş bir konu. Derken telgraf, telefon, telsiz gibi haberleşme yöntemleri bulunmuş. Bu teknolojiler, ikinci otomasyon çağının ilk işaretleri olmuş. Deniz altına kabloların döşenmesi ile haberleşme de yeni bir adım daha atılmış... İşte birbirini kimi zaman kısa aralıklarla, kimi zaman uzunsüreçlerden geçerek takip eden bu gelişmelerle haberleşme teknolojisi, gün gelmiş uzaya yönelmiş.

21 OCAK 1994'tede Türkiye uzaya ilk uydusunu gönderiyor. Böylece Türkiye, uzayda uydusu olan 15 ülkenin arasına girecek ve Ülkemizde de haberleşme alanında yeni bir dönem başlaycak.

TÜRKSAT fikri nasıl doğdu, bugüne nasıl gelindi, uydunun özellikleri ne ve bu uydu bize ne kazandıracak? Şimdi bu soru işaretlerine teker teker yanıt vererek, akışımıza devam edelim. PTT'cilere göre, Türk uydusunun, uzaya fırlatılması fikrinin arkasındaki ana güç 1979 yılından günümüze kadar, uydu yer istasyonlarını planlayan, projelendiren, kurup, işleten PTT personeli. Zaman içinde olgunlaşan bu proje için Resmi Gazeteye bir ilan veriliyor; TÜRKSAT ihalede. 5 Ekim 1989'da ihale ile ilgili teklifler alınıyor. Fransa'dan Aerospatiale, İngiltere'den British Aerospace ve ABD'den Hughes firmaları teklifçiler arasında. Tekliflerin açılıp, incelenmesinden sonra, Fransız Aerospatiale ihaleyi kazanan firma oluyor. Fakat başlangıçta, yanlızca Avrupa ve Türkiye'ye hizmet verecek şekilde tasarlanan uydu mimarisine, Asya'nın da katılması gereği doğunca, tekrar teklif isteniyor. 18 Aralık 1990'da Fransız Aerospatiale ve İngiliz British Aerospace firmaları yeni tekliflerle geliyorlar. İhaleyi tekrar Fransız Aerospatiale firması kazanıyor. Böylece TÜRKSAT'ın finansmanına ait kredi anlaşması Ankara'da, Alman ve Fransız Büyükelçilerininde katıldığı kalabalık bir davetli huzurunda imzalanıyor. PTT Genel Müdürlüğü ile Fransız ve Alman Bankalar Konsorsiyomu tarafından imzalanan anlaşma uyarınca sağlanacak 328 milyon 200 bin dolarlık kredi, dört yıl ödemesiz, 10 yıl vadeli olarak karara bağlanıyor. Yine anlaşma gereğince TÜRKSAT projesi ile uzaya gönderilecek iki uydu toplam, 315 milyon dolara mal olacak, söz konusu uydulardan ilkinin uzaya çıkışı, kredi anlaşmasını izleyen 30-35. ayda olacak, ikinci uydunun fırlatılması ise ilkinin fırlatılmasından 6-12 ay sonrasında gerçekleşecekti.

İmzalanan TÜRKSAT projesi ihale bedelinin % 20'si oranında offset olanağıda getiriyor. Offset projesinin birinci konusu küçük uyduların Türkiye tarafından planlanıp geliştirilmesi. İkinci konu ise Sounding Roketlerinin Türkiye'de yapımı. Üçüncü konuda Türkiye'de uzay araştırma laboratuvarının kurulması. Offeset kapsamındaki projelerin, gerçekleştirilmesi için ise sözleşmenin geçerlilik tarihinden itibaren, beş yıllık bir süre belirlenmiş. PTT ve Aerospatiale firması, bu süre içinde offset projelerinin yürütülmesinden birlikte sorumlu olacaklar.



TÜRKSAT uyduları, aynı anda iki uyduyu fırlatabilecek şekilde tasarlanmış olan ARIANE-IV aracının alt bölümünde yer alarak fırlatılacaktır.

Ayrıca proje çerçevesinde Türk Mühendislerinden 25 kişilik bir ekibe, eğitim verilecek ve bu ekip program çerçevesinde belli bir işlevi yerine getirecekler. Bu ekip, ikinci uydunun fırlatılışından sonraki iki yıl içinde, yurda dönüş yapacaklar.

İşte trilyonluk bu mega projenin ilk anlaşma öyküsü kısaca böyle. Şimdi 21 Ocak 1994 Cuma günü TÜRKSAT uzaya fırlatılacak. Aslına bakarsanız ilk anlaşmaya göre TÜRKSAT'ın çoktan, yani 21 Aralık 1993 tarihinde, uzaya fırlatılmış olması gerekiyordu. Ancak bu işi yürüten uluslararası firma Arienspace'nin talebi üzerine bu tarih değiştirilmiş. Yetkililer, TÜRKSAT uydusunun montaj ve yapımı sürecinde herhangi bir aksama ya da aksaklık olmadığını, ertelemenin sadece program değişikliğinden kaynaklandığını belirtiyorlar. Herşey yolunda giderse TÜRKSAT Mart 1994'ten itibaren çalışmaya başlayacak.

Uyduların Transponder'leri Ömürleri ve Güvenirlilikleri

TÜRKSAT Milli Haberleşme Uyduları Sistemi, her uyduda 6 adedi geniş band (72 MHz) ve 10 adedi dar band (36 MHz) olmak üzere herbiri 55 W çıkış gücüne sahip toplam 32 adet (16 adedi TÜRKSAT 1A, diğer 16 adedi TÜRKSAT 1B uydusunda olmak üzere) transponder'dan oluşmaktadır.

Teknolojik olarak haberleşme uydularının en gelişmiş türü olan TÜRKSAT uydularında üç eksen dengeli olarak tasarlanmıştır. Dönerek denge sağlayan diğer uydulara göre büyük üstünlükler taşıması TÜRKSAT uydularının yörüngede 10 yıldan fazla bir süre hizmet vermesini sağlayacaktır. Uydu 10. yıl sonunda % 82, 12. yıl sonunda ise % 75 güvenilirlikle çalışabilecektir.

TÜRKSAT 1A uydusu 42 derece doğu, 1B uydusu ise 31 derece doğu boylamlarına dünyada 36000 km uzağa, aynı anda iki uydu fırlatabilecek şekilde tasarlanmış ARI-

ANE 4 aracının alt bölümünde yer alarak fırlatılacaklardır.

Uydunun7 derecedeki Fransız Guiana'sından fırlatılmasının, diğer fırlatma merkezlerinden (örneğin ABD, Japonya vb.) fırlatılmasına oranla avantajı, ekvatora yakın olmasıdır. Böylece, fazla yakıt harcamadan uydular yörüngelerine yerleştirilebilecekler, bu da ömürlerinin uzamasında önemli bir rol oynayacaktır.

Uyduların yapım maliyetlerini ve ömürlerini belirleyen başlıca etmenlerden biri de uydunun ağırlığıdır. Çünkü uydu ne kadar ağır olursa yörüngesinde kalmasını sağlamak için yapılacak her manevrada o ölçüde yakıt harcıyacaktır. Şu anda yapılan ölçümlere göre TÜRKSAT 1A uydusunun kendisi 822.423 kg, yakıt ve basınç malzemeleriyle birlikte uzaya fırlatılacak ağırlığı 1780.023 kg'dır.



Uyduları Oluşturan Ana Bölümleri

Uyduların iki ana bölümünü oluşturan PAYLOAD ve MODÜLER PLATFORM dur.

Payload, uyduya yönlendirilmiş bir yer istasyonundan gelen sinyalleri alır, güçlendirir ve tekrar yere gönderir. Bu ünite tekrarlayıcı (repetör) ve anten alt sistemlerinden oluşmaktadır.

Anten "multi-feed", "dual-grid" 1.6 mr çapında yansıtıcıdan ("reflector") ve 7 adet "horn" dan oluşmaktadır. Bu anten, fırlatma sırasında uydu yüzeyine doğru kapalı bulunur ve uydunun fırlatıcı araçtan ayrılmasından sonra, yörüngeye yerleştirilme aşamasında açılmaktadır.

Tekrarlayıcı, 8'e 12 yedekliliği olan iki ayrı ringden oluşan 24 adet yükseltece sahiptir. Ringlerdeki yükselteçlerden herbirini herhangi bir kanal için kullanmak ve bir diğerine yedeklilik yaptırmak mümkündür.

Alışıla gelmişin dışındaki bu yedeklilik, sisteme çok yüksek bir güvenilirlilik kazandırmaktadır.

Yarı iletken teknolojisiyle geliştirilmiş olan yükseltgeçler (LNA) ise tüm alış bandı boyunca oldukça düşük bir gürültü seviyesine sahiptir.Uydu tekrarlayıcı sisteminin konfigürasyon değiştirebilme özelliği, bazı transporderların ihtiyacı ve yer istasyonundan verilecek komutlara göre kapsama alanları arasından ahtarlanabilmesine olanak tanıyacaktır.

Tekrarlayıcı sistemindeki herbir kanal yükselticisinin çıkış güçleri, E.I.R.P. ihtiyaçları ile uyuşacak şekilde yerden kumanda ile ayarlanabilecektir.

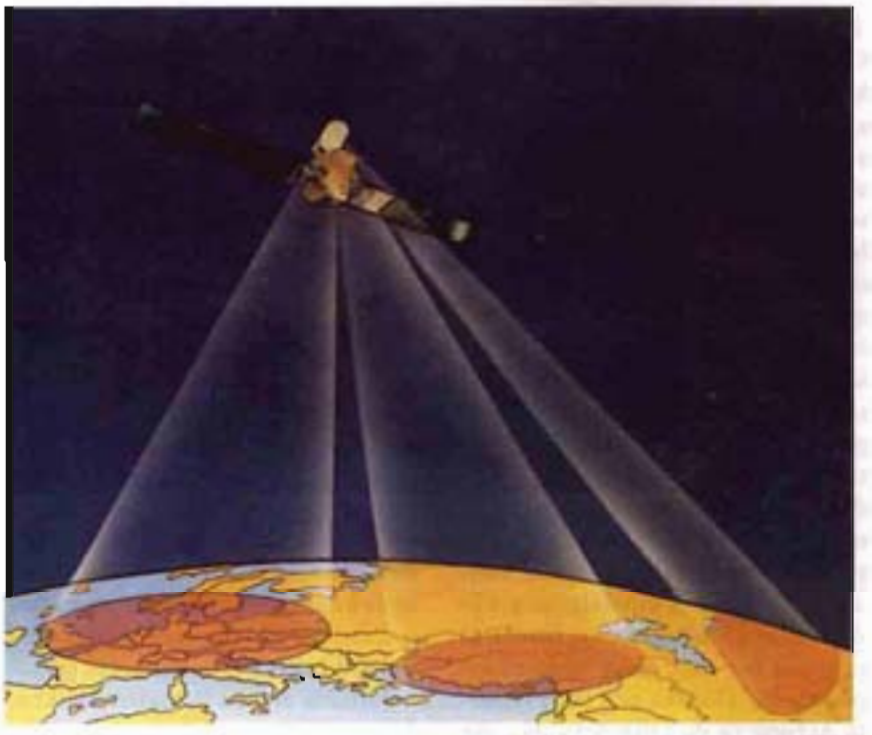
Her iki uyduda SPACEBUS 2000 tipinde modüler bir yapıya sahip olup, 2.8 x 2.2 x 2.5 mt ebatlarındadır ve 22.4 mt uzunluğunda güneş panelleri bulunmaktadır.

Uydunun ana yapısı çok hafif olan karbon-fiber / bal peteği teknolojisi ile üretilmiştir. Modüler tasarım şekli, uydunun montajı ve entegrasyonunu basitleştirmekte olup uydunun gövdesi, bir haberleşme modülü ve alt kısma yerleştirilmiş olan servis modülünden meydana gelmektedir. Karbon-fiber'den yapılan merkezi tüp ise bu modüller için gerekli desteği sağlamakta ve itici sistem yakıt tanklarını taşımaktadır.

Üç eksen dengeli uyduların tüm parçalarının ısılarının kontrol edilmesi, belirlenen aralıklarda olması gerekmektedir. Bu parçalar üzerinde ısı değişikliğine neden olan unsurlar -269 derecedeki uzay sıcaklığı dünya tutulması, uzaydaki solar akılar gibi uzay şartlarından doğan dış etmenlerin yanı sıra toplam 1700 Watt'a ulaşan uydu içersindeki cihazların ısı yaymasıdır. Bu sebeple, uydularda karmaşık ısı kontrol sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. TÜRKSAT uydularında da bu amaçla, optik güneş yansıtıcıları, özel boya ve kaplamalar, ısıtıcılar, çok katmanlı izalasyon battaniyeleri ve uydudaki diğer sistemler tarafından üretilen ısıyı dışarıya iletebilecek ısı boruları gibi güvenilir teknikler kullanılmıştır.

Üç eksen dengeli TÜRKSAT uyduları ömürleri boyunca belirlenen yükseklikte kalması, esas yörüngesine yerleştirilmesi sırasında çeşitli manevraların yaptırılması, acil durumlarda otomatik olarak uydunun güvenli bir yüksekliğe taşınması, ömürleri sonunda yörüngelerinden çıkartılması için güneş ve infrared sensörleri, jireskopik diskler, iticiler ve uydunun kendisinden ve yer kontrol istasyonlarından gelen yükseklik belirleme verilerini işleyen ve değerlendiren Yükseklik Belirleme ve Kontrol Cihazı'nın (ADCE) kullanıldığı, oldukça hassas bir yükseklik belirleme ve kontrol sistemine sahiptirler.

TÜRKSAT uydularının transfer



TÜRKSAT uyduları 16 adet Ku transponder taşımak ve üç bölgeyi kaplamak üzere tasarlanmıştır. Türkiye, Orta Avrupa ve Orta Asya'nın bir bölümünde, bu transponderlerle tv, telefon, VSAT, iş haberleşmesi, mobil haberleşme gibi servislerin sağlanması nı olası kılacak.





yörüngesinden esas yörüngelerine getirilmesi için gerekli manevraların yapılması, ömrü boyunca yükseklik ve yörünge kontrolünün sağlanması ve ömürlerinin sonunda esas yörüngelerinin 200 km üstüne çıkarılması için bu Tümleşik İtici Sistem'de MMH ve MON-1 karışımı çift yakıt sistemi kullanılmaktadır.

Tümleşik İtici Sistem (UPS) iki adet yakıt ve iki adet basınç tankı, bir apoje motoru, 12 adet (6 adedi yedek) yükseklik, yörünge kontrol iticileri, bir adet yüksek ve bir adet alçak basınç modülü, iki yakıt modülü, vanalar ve bu sistemi kontrol eden ve yer kontrol istasyonlarından gelen komutları işleyen bir adet elektronik cihazdan (UPSE) oluşmaktadır.

Telemetre, Telekumanda ve Uzaklık Kontrol Sistemi uydudaki cihazların sensörleri veya detektörlerinden gelen bilgilerin hızlı ve tam olarak uydunun durumunu veya cihazların sağlıklı çalışıp çalışmadığını kontrol amacıyla yer kontrol istasyonlarına gönderilmesini, uydunun modlarını, fonksiyonlarını veya cihazlarını kontrol ve çalıştırmak için yer istasyonlarından gönderilen komutların işlenmesini, uydunun yer istasyonlarından olan uzaklıklarının kontrolünü sağlamaktadır.

Ayrıca sistemdeki tüm birimler yedekli olup, uyduların dışarıdan yapılabilecek müdahalelere karşı şifrelenerek korumaya alınacaktır.

Telekumanda bilgileri 14002 MHz'den 500 bps hızıyla, Telemetre bilgileri ise TÜRKSAT 1A uydusunda 11698.6 MHz, 1B uydusunda da 11699.4 MHz'den 512 bps hızıyla iletileceklerdir.

Uydu için gerekli elektrik enerjisi, fırlatma anında tamamiyle gövde üzerine katlanan ve uydu yörüngesine yerleştikten sonra tamamıyla açılan, üstü güneş pilleriyle kaplı yaklaşık toplam uzunluğu 22.4 mt olan iki adet kanat tarafından üretilir.

Güneş enerjisini, elektrik enerjisine çeviren güneş pilleri devresi, karbon-fiber/bal peteği yapısında oluşturulmuş hafif kanatların üzerindedir. Böylece oldukça başarılı bir güç/kütle oranına erişilmiştir.

Uydular ay ve dünya tutulmalarında (yani güneş alamadıklarında) da enerjisiz kalmayıp, sürekli olarak çalışacaklardır. Uydularımızın seri bağlı 27 adet bataryası, NiCd tekno-

lojisinden daha iyi bir teknoloji olan NiH_2 teknolojisi ile üretilmişlerdir. Bataryaların boşalma derinliği,uydu ömrünün sonunda % 70'den daha azdır ve kapasitesi 65 AH'dır.

Ömürlerinin sonunda uyduların gücü, ekinoksta 3025 Waat, maksimum güç voltajı 44.4 Volt'tan yüksektir.

Uyduların Çalışma Bandı ve Modları

TÜRKSAT sisteminde çalışma frekans bandı Ku band olup, uyduya veriş frekans aralığı 14.0-14.5 GHz, uydudan alış frekans aralıkları ise 10.95-11.20 GHz ve 11.45-11.70 GHz'dir.

TÜRKSAT uydularında çalışma modları FDM/FM/FDMA, SCPC/FM/FDMA, SCPC/PSK/FDMA, TDM/PSK/TDMA, CDMA, Tek Taşıyıcılı moddur.

TÜRKSAT uyduları üç adet kapsama alanına sahiptirler. Bunlar TÜRKİYE, ORTA AVRUPA, ORTA ASYA'dır.

Uydunun iki adet dar band ve bir adet geniş band transponder'leri Türkiye ve Orta Avrupa kapsama alanları arasında hem alış, hem de veriş yapabilecek şekilde anahtarlanabilme özelliğine sahip olacaktır.Bir adet geniş band ve bir adet dar band transponder ise Türkiye ve Orta Asya kapsama alanları arasında hem alış, hem de veriş yapabilecek şekilde anahtarlanabilecektir. Bunların yanı sıra bir adet geniş band transponder ise Türkiye'den veriş ve Orta Avrupa ya da Orta Asya'dan alış yapabilecek şekilde düzenlenmiştir.



TÜRKSAT uydularının ana yer kontrol istasyonu Ankara - Gölbaşı'nda (kendi içinde tüm cihazları tam yedekli olarak), yedek yer kontrol istasyonu ise Ankara-Orta Doğu Teknik Üniversitesi'ndedir. Bu istasyonlar TÜRKSAT uydularının yörüngesinde kalmasını, uyduların yakıt ve enerji durumlarının belirlenmesini sağlamak ve ayrıca uyduların kontrolü için gerekli komutların uyduya gönderilmesi, uydu üzerindeki haberleşme trafiğinin gözlenebilmesi amacıyla kullanılacaktır. Ayrıca; başka uyduların fırlatılmasından yörüngelerine yerleştirilmesine kadar geçen aşamalarda bu uyduların kontrol edilmesi amacıyla da kullanılabilecektir.

Her iki istasyon arasında, karasal (Fiber Optik) tam yedekli olarak kurulacak 9600 bps hızındaki data hatları ile gerekli bilgi alışverişi sürekli olarak sağlanacaktır.

1840'dan Günümüze Haberleşme

1840 - Posta Bakanlığı kuruldu.
1855 - (10 Eylül) Osmanlı Hükümetinin kendi olanaklarıyla tasarladığı, Edirne - Şumnu telgraf hattının yapımı tamamlandı.
1865 - (5 Ağustos) Edirne'den İstanbul'a ilk Türkçe telgraf çekildi.
1909 - (23 Mayıs) Yalnız Nazırlara ve önemli kişilere ait telefonların bağlı bulunduğu ufak bir santral faaliyete geçirildi.
1911 - (19 Nisan) Bir İngiliz Şirketine İstanbul'da "umuma mahsus" bir telefon şebekesi kurma imtiyazı verildi.
1914 - (28 Şubat) İstanbul, Beyoğlu ve Kadıköy telefon santralleri işletmeye açıldı.
1920 - (17 Haziran) Matbuat ve İstihbarat Müdüriyeti Umumiyesi kuruldu.
1923 - (20 Eylül) İstanbul'da kapitülasyonlara göre çalışan yabancı ülke postahaneleri kapatıldı.
1924 - (21 Şubat) Telgraf ve telefon konusu kabul edildi.
1926 - (8 Eylül) İçişleri Bakanlığı tarafından Türk Telsiz ve Telefon Anonim Şirketine, ilk radyo işletme imtiyazı verildi.
1926 - (11 Eylül) Ankara'da ilk otomatik telefon hizmete girdi.
1929 - (1 Temmuz) Ankara ile İstanbul arasında şehirlerarası telefon konuşmaları başladı.
1931 - İlk milletler arası telefon görüşmesi yapıldı.
1936 - (9 Nisan) İstanbul telefon şirketi satın alındı.
1938 - (28 Ekim) Ankara Radyosu yayına başladı.
1949 - (28 Mayıs) Radyo Dairesi, radyo hizmetleri ile görevli tek merkezi bir kuruluş haline sokuldu.
1960 - Yerdli telekominikasyon üretimi devri başladı.
1963 - (24 Aralık) Türkiye Radyo ve Televizyon Kurumu kuruldu.
1964 - (1 Mayıs) TRT yasal olarak göreve başladı.
1967 - (27 Nisan) PTT ile bir Kanada firması ortaklaya bir firma kurarak yerli telekominikasyonu başlattı.
1968 - (31 Ocak) Ankara televizyonu yayına başladı.
1973-1974 - Otomatik teleks muhasebesi başladı.
1983 - Dijital sistem için karar verildi.
1984 - Teletaş sayısal sistemler ve santral üretmeye başladı.
1992 - PTT şebekelerine iki milyon hatlık bir ilave yapıldı. Çağrı cihazı, mobil telefon sistemi devreye girdi.
1994 - (21 Ocak) TÜRKSAT uzaya gönderildi.



TÜRKSAT Uydularının Aşamaları

Fırlatılma Safhası:

ARIANESPACE Firması tarafından ARIANE 4 aracı ile 7 derecedeki Fransız Guiana'sındaki (Kourou adası) uzaya fırlatma hazırlıkları, fırlatma tarihinden iki ay önce başlamıştır.

Uydu uzaya fırlatılıp, uzaya fırlatılmasında kullanılan platformdan ayrılmasına kadar geçen yaklaşık 20 dakikalık bölümden (Fırlatma Safhası) ARIANE Firması sorumlu olacaktır.

Fırlatılma ve Ön Yörüngeye Yerleştirme Safhası:

Bu safha, uydunun fırlatma aracından ayrılmasından esas yörüngesine yerleştirilinceye kadar geçen 1 aylık süredir.

1 aylık süre içersinde uydunun esas yörüngesine yerleştirilmesi için 3 ayrı aşamadan geçmesi gereklidir. Tüm bu aşamaları geçirebilmesi için gerekli komutların verilmesi ve kontrolü, Fransa'nın Toulouse kentinde bulunan Fransa Uzay Araştırma Enstitüsü (CNES) tarafından TELESAT Ku Band Şebekesi sayesinde diğer 3 yer kontrol istasyonları kullanılarak yapılacaktır.

a) Transfer Aşaması: Bu aşama uydunun fırlatma aracından ayrılmasından itibaren başlar. Daha sonra uydunun kapalı bulunan reflektör ve güneş panelleri açılır ve uyduya 3 adet manevra yaptırılır.

b) Sürüklenme Aşaması: Yapılan 3 adet manevradan sonra uydu, uzayda esas yörüngesine doğru sürüklenmeye başlayacaktır.

c) Esas Yörüngeye Yerleşme Aşaması: Uydu, dünyadan 36000 km uzaklıktaki esas yörüngesine geldiğinde durdurularak, bu yörüngede kalmasını sağlayacak manevra yaptırılır.

Yörünge Test Safhası:

Uydu esas yörüngesine oturtuldukdtan sonra, yaklaşık 15 gün süreyle G/T, E.I.R.P, anten kapsama alanları ve polarizasyonları, kazanç ve frekans gibi bazı parametreler ölçülerek, gerekli şartları sağladığı takdirde uydunun kabulü yapılacaktır.

Kontrol ve İşletim Safhası:

Uydunun 10 yıldan fazla sürecek ömrü boyunca yapılacak ana işlemler;

- Uydunun sürekli olarak gözlemlenmesi,
- Her 14 günde bir doğu-batı, her iki ayda bir kuzey-güney doğrultusunda manevra yaptırılması,
- Dünya ve Ay tutulmalarında uydunun kontrolü,
- Uydu üzerindeki trafiğin kontrolüdür.

Uydunun Yörüngesinden Çıkarılması Safhası

Uydu ömrünün sonunda, geriye kalan çok az miktardaki yakıtı sayesinde ve birkaç gün içinde yörüngesinin 150 km üstüne fırlatılarak hizmeti sonlandırılacaktır.

Gülgun Akbaba

Kaynak olarak PTT Genel Müdürlüğü TÜRKSAT Proje Grup Başmühendisliği Bölümü raporları ve PTT Dergisinde yayınlanan makaleler kullanılmıştır.

Avrupa Topluluğunda Bilim ve Teknoloji



Avrupa Birliği Antlaşması ya da kamuoyunda daha çok bilinen adıyla Maastricht Antlaşması'nın onaylanıp yürürlüğe girme süreci 1993 Kasım ayında tamamlandı. Avrupa Birliği'nin önündeki son yasal engel de, 12 Ekim'de Alman Anayasa Mahkemesi'nin Antlaşma hakkındaki olumlu kararıyla kalktı. Avrupa Topluluğu artık Avrupa Birliği olarak adlandırılıyor.

Avusturya, Norveç, Finlandiya ve İsveç'in Avrupa Topluluğu'na yaptıkları tam üyelik başvurusunun 1995'te Toplulukça kabul edilmesi bekleniyor. Türkiye, Polonya, Malta ve diğer ülkelerin tam üyeliği ise ertelenmiş durumda. Başvuruda bulunan ülkelerden sadece Türkiye ve Polonya'nın nüfusu, Topluluğun en büyük beş ülkesiyle karşılaştırılabilecek düzeyde...

Türkiye - AT ilişkileri açısından 1993 Kasım ayı ayrı bir önem taşıyor. 8 Kasım 1993'te Avrupa Topluluğu ile varılan Gümrük Birliği anlaşması, Türkiye'nin AT'ye tam üyeliği yolunda önemli bir aşama olarak niteleniyor. 34. Ortaklık komisyonu toplantısı sonucu varılan anlaşma ile gümrük birliği takvimi 1995 başı olarak belirlendi.

Değişen dünyanın en önemli kutuplarından biri haline gelen Avrupa Birliği'nde bilim ve teknoloji düzeyini ve araştırma geliştirme çalışmalarını tanımak, tam üyelik başvurusu kabul edilse de, edilmese de artık Türkiye için eskisinden de önemlidir...

BİNDOKUZYÜZSEKSENlerin başında Avrupa'nın endüstrileşmiş ülkeleri sosyal ve ekonomik yapılanmalarının yarattığı beş önemli sorunla karşılaştılar:

-Ekonomik kriz enflasyon ve işsizliğe yol açtı;

-AT ülkeleri ABD ve Japonya ile rekabette sadece bilim ve teknoloji alanlarında değil, fakat tarım ve endüstride de geri kaldılar;

- Enerji kaynaklarının ve hammaddelerin kullanılmasında AT ülkeleri yetersiz kaldı;

- Gelişmekte olan ülkelerle işbirliğinin arttırılması zorunluluğu belirdi;

- Yeni teknolojiler sosyal değişime de yol açtı.

Her ülke bu sorunlardan değişik şekilde etkilendi ve bu süreç sonucu, araştırma ve bilimin ekonomi ve politika ile çok yakından ilişkili olduğu gerçeği ortaya çıktı. Araştırma ve bilim ekonomik gelişmeyi etkiliyor, toplumu değiştiriyordu.

Artık araştırma, Avrupanın bütünleşmesi için önemli bir araç olarak yorumlanmaktadır. Birlikte yapılan araştırma geliştirme çalışmaları her ülkenin kendi potansiyelini de artırması ile sonuçlanmaktadır.

Kurulduğundan bu yana AT araştırma ve teknoloji ile yakından ilgilenmiştir. 1987'de antlaşma reformları ve Tek Pazarın tamamlanması çabaları bu ilgiyi daha da derinleştirmiştir. Bilgisayarlar, telekomünikasyon, endüstri teknolojileri, biyoteknoloji ve enerji alanlarındaki faaliyetler, endüstriyel rekabeti etkileyen unsurlar olduğundan Topluluğun ilgi alanındadır. AIDS, yaşlılık ve koruyucu sağlık hizmetleri alanındaki gelişmeler tıp ve eczacılık gibi uzmanlık dallarındaki ilerlemelerle yakından ilişkili olduğu için Topluluk faaliyet alanına girmektedir.

Atmosferde CO_2 yoğunlaşması, küresel ısınma, ormanların azalması, su kirliliği gibi temel çevre sorunları da artık Avrupa düzeyinde tartışılmaktadır.

Topluluk neden Avrupa düzeyinde tüm bu alanlarla ilgileniyor diye bir soru akla gelebilir. Bugün araştırma ve teknolojik gelişmede Avrupa'nın liderliğinden söz etmek mümkün değildir. Birkaç on yıldır Amerika Birleşik Devletleri uluslararası bilimsel çalışmalarda, Japonya da ekonomik bakımdan can alıcı teknolojik sektörlerde egemen durumdadır.

Topluluk iyi eğitim görmüş araştırmacı ve bilimcilere sahiptir. Araştırma harcamaları rakipleriyle karşılaştırıldığında düşük olmakla beraber küçümsenemeyecek meblağlara ulaşmasına karşın bölünmüş olmanın Avrupa'nın potansiyelini düşürdüğü kanısı vardır. Bir bütün olarak Avrupa'da araştırmacılığın önemli gelişme gösterememesi fonların bölünmüş olması, araştırmaların birbirinden kopukluğu, bilimcilerin eşgüdümsüz oluşu ve araştırmanın ulusal programlara bağlı olarak yürütülmesi gibi nedenlere bağlanabilir. Değişik ülkelerin kaynaklarının biraraya getirilmesi bu sorunun çözümü için atılabilecek önemli bir adım olarak görülmektedir; işbirliğinin disipliniçi çalışmaları ve endüstriyel stratejileri eşgüdümlendirmeyi sağlayabileceği düşünülmektedir.

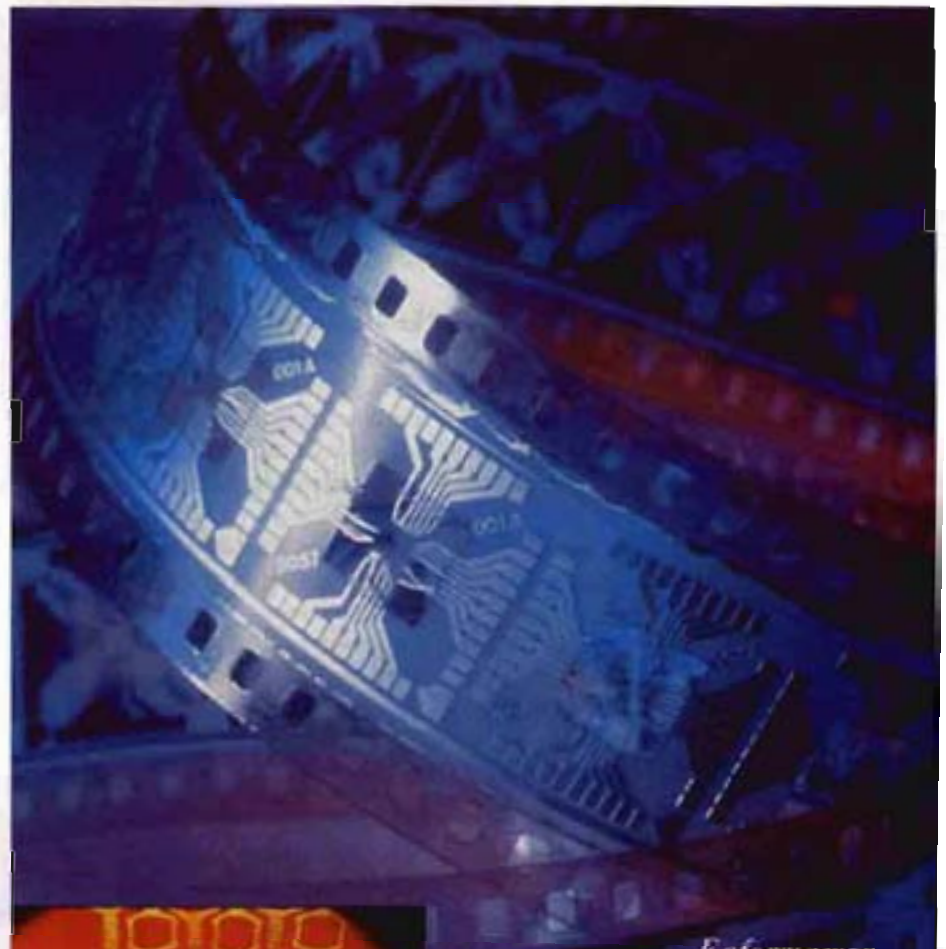
Avrupa bütünleşmesinde lokomotif rolü oynayan AT'nin bu alandaki çalışmalarda da önder olması düşünülmektedir. Topluluğun bir "Avrupa bilim alanı" yaratmayı planladığı söylenebilir. Ancak, bütün araştırmaların Topluluk düzeyine taşınması düşünülmemektedir. Topluluğun bu alandaki politikası, *ulusal düzeyde yapıldığında daha irrasyonel, daha pahalı ve etkisiz olabilecek araştırmaların Avrupa düzeyinde yapılmasını sağlamak olarak özetlenebilir.*



Avrupa, enformasyon teknolojisi alanında rakipleriyle eşit şartlarda yarışabilmek için kendi teknoloji kapasitesini geliştirmeye önem vermektedir.

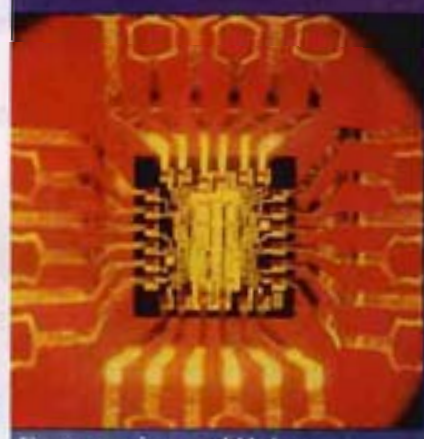
Topluluğun Araştırma Politikası

Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu Antlaşmasında sekiz madde nükleer araştırmalarla ilgilidir. Genel hükümler içermemesine karşın topluluğun ilk yıllarında araştırma ve geliştirme alanındaki faaliyetler bu maddelere dayanarak yapılmıştır. Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu antlaşmasında araştırmaya ilişkin 55. madde, kömür ve çelik üretiminin ve kullanımının artması ve bu endüstrilerdeki üretimin güvenliği konusunu düzenlemektedir. Avrupa Ekonomik Topluluğu Antlaşmasında 235. madde Konseyin uygun görmesi koşuluyla Topluluk amaçlarına uygun olan araştırmaların ortaklaşa yapılabilmesini hükme bağlamıştır. Bu maddeye göre, konseye sunula-





Geel'deki merkezde füzyon reaktörünün duvarlarını test eden alet.



Entegre devre, bilgisayarın beynidir.

Enformasyon Teknolojisi Entegre Devrelerin (Integrated Circuits-IC) kesiksiz bantlara uygulanmış hali



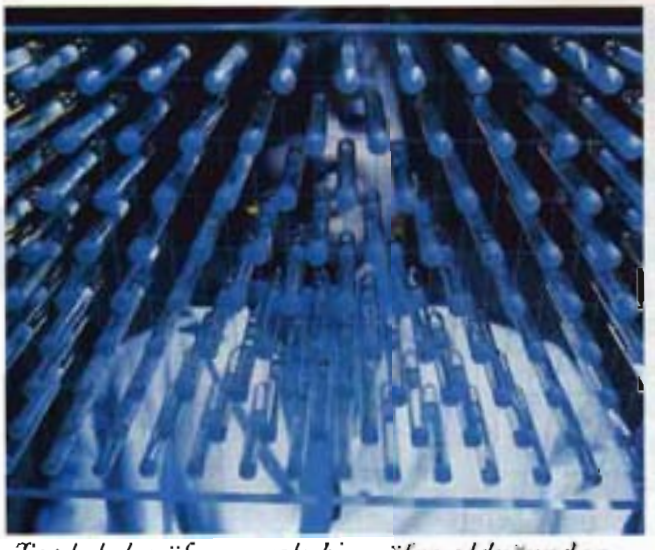




REM-Radyo aktivitenin çevre üzerindeki etkisini ölçen sistemde Çernobil'in Avrupa ülkelerine etkisi araştırılıyor.

Karlsruhe'deki araştırma merkezinde nükleer güvenlik alanında çalışılmaktadır.

Güneş enerjisi ile ilgili çalışmalar Ispra'daki merkezde sürdürülmektedir.



Topluluk nüfusu yaşlı bir nüfus olduğundan, yaşlılıkla ilgili araştırmalar yapılmaktadır.

cak önerileri komisyon hazırlamaktadır. Komisyonun bir üyesi araştırma ve bilimden sorumludur. CREST (Bilimsel ve Teknik Araştırma Komitesi) ve CODEST (Avrupada Bilim ve Teknolojinin Geliştirilmesi Komitesi) başta olmak üzere teknik komiteler komisyona öneride bulunmaktadır. Komisyon araştırma politikasını JRC (Joint Research Centre - Birleştirilmiş Araştırma Merkezi), JET, ortak bütçeli projeler ve araştırmanın eşgüdümlenmesi aracılığıyla yürütmektedir.

JRC Nükleer füzyon enerjisi, termonükleer füzyon teknolojisi, çevre, uygulamalı nükleer araştırma ve nükleer enerji dışındaki enerji kaynakları gibi alanlarda araştırma yapmaktadır.

JET (Joint European Torus) ise JRC'den sonra topluluk çapındaki ikinci önemli birleşik projedir. Bütçesinin % 80'ini Topluluk kaynaklarından karşılayan JET füzyon alanında dünyanın en büyük uygulama merkezidir. İngiltere'nin Oxford kenti yakınlarında Culham'da, 1983 yılında yapımı tamamlanan bu merkezde çalışanlar arasında Topluluk üyesi olmayan İsveç ve İsviçreli bilimci ve araştırmacılar da bulunmaktadır.

Ortak bütçeli projelere örnek olarak FAST (Forecasting and Assessment in the field of Science and Technology - Bilim ve Teknoloji Alanında Tasarlama ve Değerlendirme) projeleri verilebilir. Teknoloji, istihdam, hizmetler ve teknolojik değişim, iletişim, yenilenebilir kaynaklar gibi alanlardaki projeler FAST çerçevesinde yer almaktadır.

COST - (European Cooperation on Scientific and Technical Research - Bilimsel ve Teknik Araştırmada Avrupa İşbirliği) 1970'lerin başındaki Amerikan atağı ve teknoloji açığına karşı oluşturulan bu proje ondokuz Avrupa ülkesini kapsamaktadır. COST'da araştırma projeleri ortaklaşa planlanmakta fakat finansmanını her ülke kendisi yapmaktadır. COST, AT üyeleri ile üye olmayan ülkeler arasında önemli bir işbirliği zeminı oluşturmuştur. Bu çerçevede Data geliştirme, telekomünikasyon, oşinografi, metalürji, çevre koruma, meteoroloji, tarım, gıda teknolojisi, tıp araştırmaları, sağlık gibi konularda işbirliği yapılmaktadır.

1987 Tek Avrupa senedinin Araştırma ve Geliştirme ile ilgili 130. maddenin (f) ve (g) bendinde bütçe etkisi de göz önünde tutulmuştur. Tek pazar açısından ürün standardizasyonuna gidilmesi, bilgi değiş - tokuşunun süratlendirilmesi ve endüstriyel işbirliğine öncelik verilmiştir.

Çok Yönlü Bir Program

Topluluğun birçok araştırma projesi komisyonun işbirliği ya da maddi desteği ile araştırma merkezleri, üniversite laboratuvarları ve çeşitli firmalarca yapılmaktadır. Avrupa'nın dört bir yanındaki araştırmacılar bu projelerde yer almaktadır.



Enformasyon teknolojisi bundan on yıl önce özel önem verilmeye başlanan bir alandır. Birleşik Devletlerin ve Japonya'nın bu alanlardaki rekabeti karşısında Avrupa firmaları yetersiz kalmıştı.

1984'te başlatılan ESPRIT (Enformasyon Teknolojisinde Avrupa'nın strateji araştırma geliştirme programı) programı daha önceleri birbirine rakip durumdaki büyük firmalara bazı araştırma çalışmalarını ortak yürütmelerini, risklere ve sonuçlara ortaklaşa katlanmaları gerektiğini öğretmiştir. Bu yaklaşım oldukça başarılı olmuştur. Örneğin ESPRIT, bilgisayarla grafik (resim sentez tekniği) yapımını kolaylaştıran bir proje olan Supernode projesi için kredi almayı başarmıştır.

1990-1994 yıllarına ilişkin Topluluk programında 2.221 milyar ECU enformasyon ve iletişim teknolojilerine, 888 milyar ECU endüstriyel ve materyal teknolojilerine





ESPRIT projesi,enformasyon teknolojisini ortak araştırmalar ile geliştirmeyi amaçlamaktadır. Endüstriyel gelişme ve refah düzeyini artırma etkileri sebebiyle AT, enformasyon teknolojisine büyük önem vermektedir.

ayırmıştır (ECU: Avrupa Topluluğu Para Birimidir).

Topluluk, Brite / Euram programını da sürdürmektedir. Bu program tekstil, motorlu taşıtlar, havacılık gibi geleneksel endüstrilerde yeni teknolojilerin uygulanmasıyla ilgilenmektedir. Bazı parçaları plastikten yapılan ve benzin tüketimindeki sorunlar azaltılmış olan yeni bir otomobil, Brite / Euram programı kapsamında geliştirilip denenmiştir.

Avrupa çapında birçok mühendis ve bilimcinin birlikte çalışmasını sağlayan örgütlenmelerle biyoteknoloji, yenilenebilir enerji ve çevre gibi alanlarda çalışmalar yapılmaktadır. Tıpta, üniversite laboratuvarları ve çeşitli hastane birimlerinde kanser ve AIDS konuları ile ilgili geniş ölçekli çalışmalar halen sürdürülmektedir.

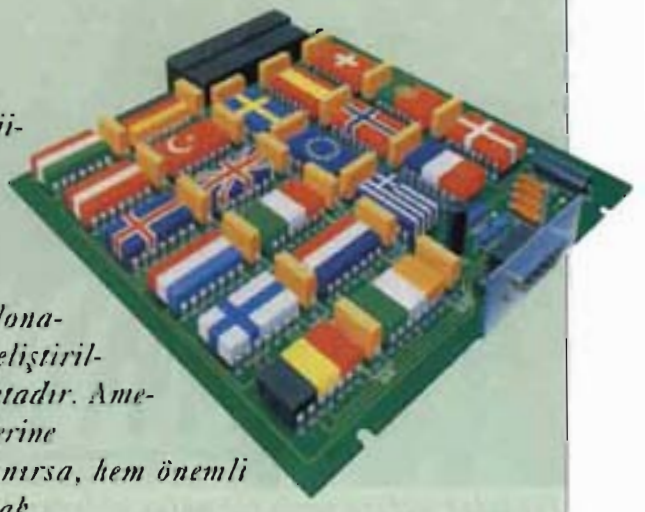
Avrupa'daki araştırma merkezlerinin AIDS aşısı geliştirmek için birlikte yaptıkları deneyler bu çalışmalara örnek verilebilir. Sağlık için 1990-1994 programında 741 milyar ECU'lük bir bütçe ayrılmıştır.

Topluluğun araştırma aktiviteleri bu alanlarla sınırlı değildir. Tek bir ülkenin yürütemeyeceği büyüklükte bazı projeler vardır. Termonükleer füzyonun kontrolü ile elde edilen enerji yirmibirinci yüzyılın en önemli enerji kaynağı olmaya adaydır. Bu alandaki araştırma çalışmaları önemli kaynaklar gerektirdiğinden, Topluluk çapında eşgüdümlenmiştir. Bu program kapsamındaki JET (Joint European Torus) projesi, dünya çapındaki en önemli deneysel füzyon çalışmalarında dünyada lider olmuştur. 1990-1994 programında enerji araştırmalarının bütçe payı 814 milyar ECU'dür.

Topluluğun bir de ortak araştırma merkezi bulunmaktadır. JRC (Joint Research Center). Bu merkez bazı önemli alanlarda araştırma kolaylıkları sağlamayı amaçlamaktadır. JRC dört merkezdeki dokuz enstitüde faaliyet göstermektedir. Bu merkezler Ispra (İtalya), Karlsruhe (Almanya), Petten (Hollanda) ve Geel (Belçika) de kurulmuştur. Her merkez çevre, nükleer güvenlik, yeni materyaller gibi farklı alanlarda uzmanlaşmıştır.

Enformasyon Teknolojisi

Enformasyon teknolojisinin en önemli yönü modern toplumun altyapısını oluşturmasındadır. Daha komplike yazılım ve donanım teknolojilerinin geliştirilmesi için talep artmaktadır. Amerikalı ve Japon rakiplerine yetişmek için geç kalınırsa, hem önemli bir şans yitirilmiş olacak hem de AT'nin yaşamsal önemdeki teknolojilerde dışa bağımlı hale gelmesi kaçınılmaz olacaktır.



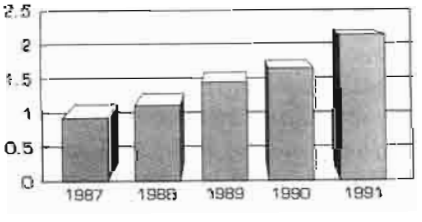
Avrupa Topluluğunda Araştırma ve Teknik Geliştirme Çalışmalarının Günümüzdeki Durumu

1991'deki Avrupa Birliği Andaşması'ndaki (Maastricht) entegrasyon yaklaşımı, topluluğun bilim ve teknoloji alanındaki politikasına da yansımıştır. Topluluğun Araştırma + Teknoloji Geliştirme (A+TG) çalışmalarına 1992'de 2.4 milyar ECU ayrılırken, 1993-1997 bütçesinde bu miktarın 1997'de 4.2 milyar ECU'ya çıkması planlanmıştır. 1992'den 1997'ye artış oranı % 71.6 olacaktır. 1997 AT bütçesinde A+TG payının % 5 olması planlanmaktadır.

Topluluğun 1990-1994 çerçeve programı dördüncü programıdır. 1993 ve 1994'ün Topluluğun A+TG çalışmalarının artacağı yıllar olması beklentisi vardır. Çalışmalara katılma şartları ve çalışma sonuçlarının konseye sunuluş şekli Maastricht'in 130 (i) ve 130 (p) maddeleri ile yeniden düzenlenmiştir.

Konsey, 31 Mart 1992'de üçüncü çerçevenin bazı özel programları için yeni düzenlemeler getiren bir karar almıştır. Bu karar altı alandaki onbeş özel program için yeni tamamlanma tarihleri saptamaktaydı.

Teknoloji için neler verildiği (Araştırma ve teknolojik gelişme



	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
EUR 12	1,8	1,85	1,9	1,97	1,99	2,04	2,02	
USA	2,62	2,71	2,77	2,92	2,92	2,90	2,86	2,80
JAPAN	2,23	2,36	2,45	2,62	2,59	2,67	2,72	

harcamaları) ve bu süreç sonucu teknolojik veri olarak neler elde edildiği (patentler, yüksek teknoloji ürünleri) gibi klasik bir girdi - çıktı analizi ile AT'nin durumunu anlayabiliriz.

Girdiler: Araştırma-geliştirme harcamaları incelendiğinde, ABD ve Japonya'ya göre GSMH dan ayrılan payın daha az olduğu görülmektedir. Örneğin 1991'de A+TG çalışmalarının GSMH'ya oranı ABD'de % 2.8, Japonya'da % 3.5 iken AT'de bu oran % 2.1 'dir.

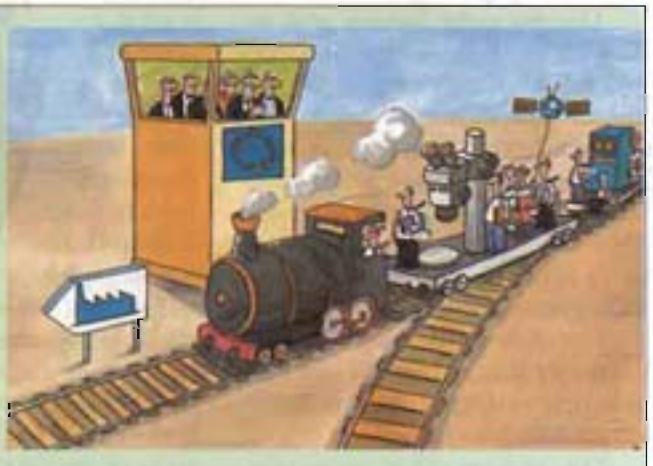
Topluluğun A+TG çalışmaları ABD ve Japonya'ya göre yetersizdir. Temel araştırmalarda güçlü olan AT, doğrudan endüstriye uygulanabilir A+TG çalışmalarında rakiplerinden geridir.

İnsan kaynağı incelendiğinde enformasyon teknolojileri ve elektronik, sistem mühendisliği, biyoteknoloji ile özellikle de fizik alanında AT, Japonya ve ABD'ye göre daha geridir.

Çıktılar: Patentler ve teknolojik denge incelendiğinde, son 25 yılda ABD'de alınan patent sayısı sürekli artmıştır. Bu alanda pazarın uluslararasılaşması ve ABD ile diğer endüstrileşmiş ülkeler arasındaki açığın kapanmasına karşın Avrupa'da bir dinamizm eksikliği gözlenmektedir. Örneğin birkaç yıldır Japonya, ABD'de AT'nin 12 üyesinin toplamından fazla patent hakkı almıştır. Oysa, bu sayı 1970'lerde AT'nin yarısı kadardı. Avrupa'nın bu alandaki temel sorununun A+TG harcamalarının miktarı değil, bu alandaki çalışma sonuçlarının buluşlara dönüşmesi ve buluşların da pazar bölüşümüne yansımasındaki yetersizlik olduğu düşünülmektedir.

Türkiye-AT İlişkilerinin Teknolojik Boyutu

Mehmet Tomak
EUREKA Türkiye Üst Düzey Temsilcisi



1985 yılında kurulan EUREKA bir Avrupa girişimidir. (European Research Coordination Agency / Avrupa Araştırma Koordinasyon Kurumu) 20 Avrupa ülkesi ile Avrupa Topluluğu Komisyonu üyelerinden oluşmaktadır. EUREKA'nın amacı, üye ülkelerdeki sanayi kuruluşları, üniversiteler ve araştırma enstitüleri arasında araştırma ve geliştirme çalışmalarında işbirliği sağlayarak, yüksek teknoloji alanlarında Avrupa'nın ürettiği ürün, proses ve hizmetlerin dünya pazarlarındaki rekabet gücünü artırmaktır.

EUREKA organizasyonu, her ülkenin ilgili bakanlarının biraraya gelmesinden oluşan Bakanlar Konferansı, üye ülkelerin üst düzey temsilcilerinin oluşturduğu Üst Düzey Grubu ve Ulusal Proje Koordinatörlüğü ile Brüksel'deki EUREKA Sekreteryası'ndan oluşmaktadır. Girişimciler projelerini önce Ulusal Proje Koordinatörlerine teslim etmektedirler. UPK, yürürlükteki projelerin gelişmelerini de izlerler. EUREKA projeleri kabul edilirken, kârlılığı, ileri teknoloji içermesi, sivil amaçlara hizmet etmesi, teknolojik ilerlemeyi hedef alması gibi kıstaslar dikkate alınmaktadır.

Enerji teknolojisi, Tıp ve Biyoteknoloji, İletişim, Enformasyon teknolojisi, Ulaşım, Yeni malzemeler, Üretimde otomasyon, Lazerler, Çevre alanlarında proje kabul edilmektedir.

Fin Başkanlığı döneminde 1992 'de Tempere'de kabul edilen orta vadeli plan 1992-1996 dönemini kapsamaktadır. Bu plan, 1989 Viyana Bakanlar Konferansının onayladığı ilk plan gibi, EUREKA'nın Hannover Deklarasyonunda belirlenen kuruluş prensiplerine göre hazırlanmıştır. EUREKA projelerinin niteliği, prosedürlerin şeffaflığı ve eşgüdümlendirilmesi, EUREKA'nın diğer Avrupa ülkelerine açılmasının desteklenmesi gibi kıstaslar ikinci Orta Vadeli Planın belirleyici özelliğidir. Bu plan çerçevesinde, Küçük ve Orta Ölçekli sanayinin sadece yüksek teknoloji uygulayan sektörüne değil geleneksel sektörüne de yer verilmesi düşünülmektedir.

Türkiye de 1985 yılından itibaren EUREKA üyesidir. Ülkemizin EUREKA ile ilişkileri TÜBİTAK tarafından organize edilmektedir. Bu organizasyon Türkiye Üst Düzey Temsilcisi, EUREKA Ulusal Proje Koordinatörü ve EUREKA Ofisinden oluşmaktadır.

Şu anda Türkiye oniki EUREKA projesine katılmaktadır. Onüç proje önerisi ise ortak aranmaktadır.

EUREKA, AT kadar büyük bir organizasyondur. Bir projesinin EUREKA statüsü kazanmış olması firma için başlı başına bir prestij kaynağıdır. EUREKA statüsü alabilmek için bir projenin en az iki değişik EUREKA üyesi ülke veya Avrupa Topluluğu Komisyonundan ortağı olması gerekmektedir. Örneğin bir proje dört Türk bir Alman Ortakla EUREKA statüsü alabilir ama yalnızca dört Türk ortakla alamaz. Temel kriterler dışında EUREKA'nın projelerde ilgili bir sınırlaması yoktur. Projenin tasarımı ve yönetimi konusunda kontrol, proje ortaklarındadır. Ortaklar aralarındaki anlaşma şartlarını tamamen özgürce belirleyebilirler. EUREKA açısından bürokrasi olabildiğince azaltılmıştır; bir proje önerisi sunmak için sadece başvuru formunu doldurmak yeterlidir. Her üye ülke kendi kuruluşlarını desteklediği için, Türkiye'de projelere parasal destek TÜBİTAK yöntemleriyle sağlanmaktadır. EUREKA projeleri çoğunlukla pazara yönelik ürün, süreç ve hizmetlerden oluşmaktadır. EUREKA şemsiye programları ise kuruluşlara özel bir teknik alanda proje geliştirme ve fikir alışverişinde bulunma konularında yardımcı olur. EUREKA, AT ile ilişkilerimizi geliştirebileceğimiz iyi bir çerçevedir.

Gelecek İçin Düşünülenler

Topluluğun bilim ve teknoloji alanındaki tüm aktiviteleri birkaç sene süreli çerçeve programlarla yürütülmektedir. Şu anda geçerli olan üçüncü çerçeve programı 1990-1994 dönemini kapsamaktadır.

Bazı yeni önceliklere yer veren bu program, doğal kaynakların idaresi, yaşamı kolaylaştırıcı teknolojiler, entellektüel kaynakların kullanımı olarak tanımlanan üç ana tema etrafında inşa edilmiştir.

Örneğin çevre konusu artık sadece bir inceleme konusu olmaktan çıkartılarak tüm Topluluk araştırmalarının ortak boyutu haline getirilmiştir. Araştırmaların, uygulanabilir bilimsel ve teknik temelde yürütülmesine özen gösterilmektedir. 1990-1994 çerçeve programında çevre araştırmaları için 518 milyar ECU ayrılmıştır.

Topluluktaki araştırma faaliyetlerinin bir kilit noktası da üye devlerlerdeki muhtelif telematik ağlarının ortaklaştırılmasıdır.

Tek pazarın etkin tesisi için, "Avrupa'nın Sinir Sistemi" olarak adlandırılabilecek bir sistem kurularak iç sınırlar kalktıktan sonra gümrükler, ulaşım, sosyal güvenlik gibi birçok alanda bilgi akışının sağlanması düşünülmektedir.

Avrupadaki araştırmacı insan potansiyelinin kullanılması ve harekete geçirilmesine de büyük önem verilmektedir. Bu potansiyelin nitel ve nicel olarak iyileştirilmesi için genç araştırmacılar ve bilimcilerin kendi ülkeleri dışındaki önemli merkezlerde araştırmalara katılmaları desteklenmektedir. 1990-1994 programı bütçesinde insan kaynaklarının geliştirilmesi için 518 milyar ECU ayrılmıştır.

Diğer Ülkelerle İlişkiler



Topluluğun araştırma ve teknolojik geliştirme programı 12 üye ülke ile sınırlı kalmamaktadır. Uluslararası işbirliğine de önem verilmektedir. Topluluk iklim değişiklikleri ve sera etkisi gibi tüm dünyanın ortak sorunu olan konularda da önemli sorumluluklar yüklenmektedir. Uluslararası ticaret yasaları ve rekabet hukuku çerçevesi içinde kalarak birçok ülkeyle bilimsel ve teknolojik işbirliği bağlantısı kurmuştur. Özellikle EFTA (İsveç, Avusturya, İsviçre, Finlandiya, Norveç ve İzlanda) ülkeleri ile yapılan bu antlaşmalarla komşu ülkeler topluluk programlarına dahil edilmektedir. Ayrıca, teknolojik ürünlerin pazarlanması konusunda odaklaşan ve Topluluk programlarına yeni boyutlar kazandıran EUREKA teknolojik işbirliği programı da topluluğun inisiyatifindedir.

AT, Orta ve Doğu Avrupa ülkeleri ile ilişkilere de özel önem vermektedir. Birleşik Devletler ve Japonya ile bazı alanlarda endüstriyel güçlerini birleştirerek teknolojik gelişmeyi hızlandırmaktadır. Üçüncü Dünya ülkelerine de kalkınmalarını bilim ve teknoloji ile kolaylaştırmayı amaçlayan yardım yapılmaktadır.

AT için bugünün bilim ve teknolojisi yarının endüstriyel gerçeğinin belirleyicisidir. Bugün genç araştırmacıları eğitmek, yarına yatırım yapmak olarak görülmektedir. Bugünün buluşları sayesinde gelecek kuşakların yaşam standardı yükselecektir diye düşünmektedirler. Bu çerçeveyle çizilen Avrupa bilim ve teknolojisini geliştirmenin de ancak Topluluk içi işbirliği ile olacağına inanılmaktadır.

Avrupa Komisyonu başkanı Jacques Delors'un "işbirliği temelinde yürütülen bilim, evrensellik ve uzmanlaşmanın doğru bir bileşimine ulaşmayı sağlayacağından gerçek bir Avrupa kültürü oluşturmanın itici gücü olacaktır" şeklindeki sözleri bilimsel çalışmalara Avrupa'nın ortak kültür yaratma çabasının bir parçası olarak da baktığını göstermektedir.

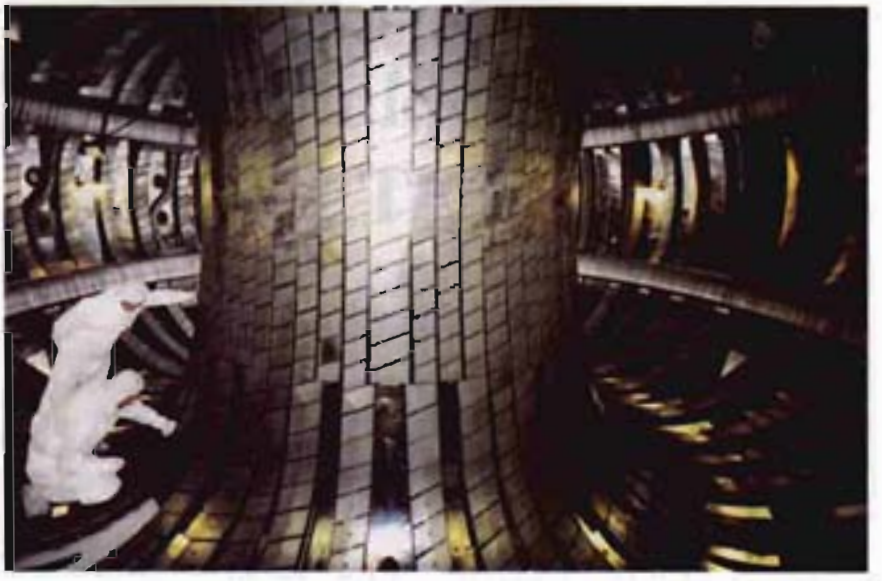
Avrupa komisyonu başkanı Filippo Maria Pandolfi'nin şu sözleri Avrupa Topluluğu'nun bilim ve teknoloji politikasını özetlemektedir: "1993 Tek Pazarı bakış açısıyla Avrupa endüstrisinin teknolojik ve bilimsel temelini güçlendirmeyi amaçlamaktayız."

Araştırma hedeflerinin tanımlanmasında ve araştırma potansiyelinin harekete geçirilmesinde daha önceleri birbirine rakip durumdaki firmalar, laboratuvarlar ve araştırma merkezlerini işbirliği programlarıyla birlikte araştırma yapmaya teşvik eden bir stratejimiz vardır."



Hızlı iletişim geleceğin anahtarı olarak görülmektedir.

Topluluk Araştırma Projelerinden Örnekler



Termonükleer füzyon, yirmibirinci yüzyılın en önemli enerji kaynağı olmaya adaydır. Resimde, dünyanın en büyük deneysel füzyon makinesi olan JET (Joint European Torus)'in içi görülmektedir.

UZAYDA SÜRDÜRÜLEN ÇALIŞMALAR

Evrenin keşfi sadece insanlığın bir düşü ya da bilimsel maceradan ibaret değildir. Uydu teknolojisindeki gelişmeler hava tahmini, uzak mesafelerde telekomünikasyon, seyir halindeki gemiler için durum tespiti, kartografi gibi birçok alanda uygulama kolaylıkları getirmiştir. Uzay teknolojisi alanında 1977'de başlatılan Tellus projesi, Toplulukta tarımsal ürün rekoltesini etkileyen faktörlerden özellikle toprakta nem oranı ve buharlaşmayı incelemeyi amaçlıyordu. Yedi üye ülkenin yirmialtı laboratuvarında sürdürülen bu çalışma üç ana başlıkta toplanıyordu: Toprağın nemliliği ve buharlaşma, insan yapısı yeryüzü değişikliklerinin belli bir alandaki ısı ekonomisine etkisi, ısı kaybının etkileri. Bir başka araştırma, topluluğun gelişmekte olan ülkelere yaptığı yardımla ilintili olarak üçüncü dünya ülkelerinde gıda üretimini artırmanın yollarını bulmaya yönelikti.

ENERJİ TASARRUFU

1978'den 1982'ye kadar 202 enerji tasarrufu projesi için toplam 89 milyon ECU harcandı. 1990'a kadar bu projeler sayesinde her yıl 130-150 milyon ton yakıt tasarrufu sağlandı. Ekonominin her sektöründe yatırım ve geri dönüş seviyeleri değişen bu projeler ısınma, havalandırma, aydınlanma, sıcak su gibi konutlara ilişkin yatırımlarda 1980'de %35 enerji tasarrufu sağladı.

Hollanda'da Groningen'de bir iş merkezinin aydınlatılmasında uygulanan yeni metot % 73 enerji tasarrufu ile sonuçlandı. Çelik endüstrisi de tasarruf uygulanan bir başka sektördür. Topluluk destekli projelerin uygulandığı Fransa-Dunkirk çelik endüstrisinde yılda 100 000 ton yakıt tasarruf edildi. Atık değerlendirmesi topluluğun desteklediği projelerdendir.

Avrupa her yıl 2000 milyon ton kentsel, kırsal ve endüstriyel atık üretmektedir. Bu miktarın yaklaşık % 70-90'ı yeniden değerlendirilebilir niteliktedir. Çevre koruması açısından da önem taşıyan bu süreç sonucu hayvan yemi, gübre ve en önemlisi yakıt elde edilebilmektedir. Bu projeler için İtalya'da Pavia kenti pilot bölge seçilmiştir.

AVRUPA GÜNEŞ ENERJİSİ TEST MERKEZİ

Güneş enerjisinin ticari kullanımı ve bu alandaki başka gelişmeler için yapılan yıllık harcama yaklaşık 10 milyon ECU'dur. En önemli projelerden biri Avrupa Güneş Enerjisi Test Merkezi (ESTI) dir. Bu merkezin amacı, yeni teknolojinin maliyet analizini yapmaktır. Bu tür uygulamalar şiddetli yağmur, sis, normal yağmur, kar, rüzgar ve iklim etkilerinin karşılaştırmalı analizini de sağlamaktadır.

Avrupa'nın en büyük ortak projesi olan JET, 1983 Temmuz'unda başlatılmıştır. JET'in en önemli hedefi füzyon reaktörlerinin geliştirilmesiydi. Füzyondaki sorun, reaksiyonun 100 milyon derece santigratta ortaya çıkmasıydı. Yeterli sayıda füzyon reaksiyonunun olabilmesi için, yakıtı bu kadar yüksek dereceye kadar ısıtabilmek ve yanma şartlarını elde edebilmek gibi sorunların çözümlenmesi gerekiyordu. Reaktör duvarları aşırı derecede yüksek termal, mekanik, kimyasal etkenlere maruz kaldığı için bu duvarların yapımında kullanılacak materyaller üzerinde uzun incelemeler yapmak gerekiyordu. Reaktörler sürekli olarak yüksek enerjili nötron bombardımanına uğradığından dayanıklılığı fazla materyallerden yapılmalıydı.

Termonükleer füzyonun nükleer füzyona göre bazı üstünlükleri vardı. Kullanılan döteryum isimli hammadde denizden elde edilebiliyordu. Diğer bir hammadde ise lityumdur. Nihai füzyon ürünleri (esas olarak helyum) ise radyoaktif değildir. Füzyon reaktörü bölgesinde kullanılan yakıt miktarı az olduğundan, ciddi güvenlik sorunları yoktur.

Füsun Oralalp

KAYNAKLAR

European Commission, Innovations from Community Research, 1988.
European Commission, Joint Research Centre, Annual Report, 1986.
European Commission, 1992, Research after Maastricht: an assessment, a strategy, Supplement 2/92.
European Commission, 1993, The Commission's work programme for 1993-1994, Supplement 1/93.
Layton C. European Advanced Technology: A Programme for Integration, London, 1969.
Lodge J. The EC and the Challenge of the future, London, 1980.
Sharp M. European Technological Collaboration, London, 1987.
The European, Maastricht Made Simple, 1992.
Williams R. European Technology: The Politics of Collaboration, London, 1973.

Avrupa Topluluğu ve Türkiye - AT İlişkileri

Haluk Günuğur
GÜ. Uluslararası İlişkiler Anabilim Dalı

Avrupa bütünleşmesi fikrinin kökenleri, 13. yy.'a kadar uzanmaktadır. Victor Hugo 1849'da yazdığı bir eserde ilk kez Avrupa Birleşik Devletlerinden sözetmiştir. Ancak bugünkü anlamıyla bütünleşme hareketi, 2. Dünya Savaşı sonrasında görülmektedir. Winston Churchill'in 1946 yılında öne sürdüğü "Avrupa Birleşik Devletleri" fikri, Sovyetler'in Avrupa'daki yayılmacı politikasına karşı Batı Avrupa devletlerinin şiarı olmuştur. 5 Mayıs 1949'da Strasbourg'da bu ortamda kurulan Avrupa Konseyi'ne Türkiye ve Yunanistan da katılmıştır.

Aynı yıllarda ekonomik amaçla kurulan ve ilk adı OEEC olan OECD, ABD'nin Avrupa kıtasına sağladığı Marshall yardımını Avrupa ülkeleri arasında dengeli biçimde dağıtma görevini üstlenmişti. Türkiye de bu örgüt içinde yer alarak ABD yardımından yararlanmıştır. Sonuç olarak Avrupa Topluluğu ekonomik özgürlük için ABD'ye, politik özgürlük için S.S.C.B.'ye karşı bir "reaksiyon" olarak ortaya çıkmıştır dersek, büyük bir yanılgıya düşmemiş oluruz.

9 Mayıs 1951'de yayınladığı deklerasyonda devrin Fransa Dışişleri Bakanı Robert Schuman, Ruhr bölgesindeki zengin kömür ve çelik madenlerini, eski savaş düşmanı Almanya ile birlikte uluslarüsrü bir örgüt aracılığıyla işletecekelerini bildiriyordu. İtalya, Hollanda, Belçika ve Lüksemburg'un da deklerasyona katılmasıyla 18 Nisan 1951'de AKÇT (Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu) kuruluyordu. Bu ilk başarılı girişimi iki başarısız girişim izlemiştir: 25 Mayıs 1952'de Paris'te imzalanan antlaşmayla kurulan Avrupa Savunma Topluluğu ve 10 Mart 1953'te statüsü Strasburg'da kabul edilen Avrupa Politik Birliği. Salt askeri ve politik içerikli bütünleşme deneyimlerinin başarısızlığı Avrupa siyasetçilerinde şu kanıyı pekiştirmiştir: Ekonomik alt yapıyı entegre etmeden, salt üst yapı entegrasyonunu amaçlayan deneyimler başarısız olacaktır.

AET (Avrupa Ekonomik Topluluğu) ve AAET (Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu)'nin kurucu antlaşması 25 Mart 1957'de Roma'da imza edildi; üye ülke parlamentolarının onayladığı antlaşma 1 Ocak 1958'de yürürlüğe girdi.

İşte, varlığını sürdüren bu üç topluluğa AT, yani Avrupa Toplulukları denmektedir.

Avrupa Toplulukları, Avrupa'yı bölen engelleri kaldırarak ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişimini ortak eylemlerle sağlamak ve Avrupa halkları arasında giderek daha sıkı şekilde kurulacak bir birliğin temellerini atma amacına ulaşabilmek için tarım, ticaret, sanayi stratejisi ve rekabet hukuku alanında ortak politika uygulamaktadır. Ülkelerin ekonomik yapılarının bu ortak politikalarla bütünleşmesi sağlandıktan sonra, üst yapı olan politik entegrasyona ulaşmak amaçlanmaktadır. Maastricht antlaşması bu yolda atılmış önemli bir adımdır.

Avrupa Topluluklarının kurumsal yapısı yürütme organları, danışma organları ve kontrol organlarından oluşmaktadır.

Yürütme organları Topluluklar Bakanlar Konseyi ve Topluluk Konseyi; danışma organları Avrupa Parlamentosu ile Ekonomik ve Sosyal Komite; kontrol organları ise Adalet Divanı ve Sayıştaydır. Topluluğa üye ülkelerdeki yatırımları finanse etmek amacıyla kredi sağlayan ve merkezi Lüxemburg'da olan bir Avrupa Yatırım Bankası vardır.

Altı üye ile kurulan Avrupa Toplulukları İrlanda, Danimarka ve İngiltere'nin 1.1.1973'te, Yunanistan'ın 1.1.1981'de ve İspanya ile Portekiz'in de 1.1.1986'da üyeliği ile oniki üyeli olmuştur.

Türkiye 31.7.1959'da AET'ye ortak üye olmak üzere resmen başvurmuştur. 12.9.1963'te Türkiye ile AET arasında ortaklık kuran Ankara Anlaşması imzalanmıştır. Bu anlaşmaya göre ilişkiler hazırlık, geçiş ve son dönem olarak özetlenebilecek üç dönemden geçecektir. Türkiye'nin hazırlık döneminde AET'ye karşı bir yükümlülüğü yoktu. Topluluk ise Türkiye çıkışlı tütün, fındık, kuru üzüm ve kuru incire bazı tarife kolaylıkları sağlıyordu.

Geçiş döneminin ilkeleri 1.1.1973'te yürürlüğe giren katma protokolle belirlenmişti. Bu dönem karşılıklı yükümlülük esasına dayanan bir dönemdir. Topluluk sanayi sektöründe Türkiye çıkışlı mallara uyguladığı gümrük vergilerini ve miktar kısıtlamalarını, tekstil sektörü dışında kaldırmıştır. Tekstilde gümrük vergilerinin kaldırılması oniki yıla yayılan bir takvime bağlanmıştır. Türkiye'nin sanayi sektöründeki yükümlülükleri üç grupra toplanmıştır; Gümrük vergilerinin kaldırılması, miktar kısıtlamalarının kaldırılması, topluluğun ortak gümrük tarifesine uyum.

Katma Protokol gerek sanayi gerekse tarımsal ürünlerin serbest dolaşımına ilişkin bu hükümlerin yanı sıra işçilerin serbest dolaşımı, serbest meslek sahiplerinin yerleşme hakkı, serbest hizmet ifası ile ilgili hükümleri de kapsamaktadır. Katma Protokolde yer almasına rağmen serbest dolaşım hakkı ise ekonomik nedenlerle Türk işçilerine tanınmamıştır.

Ankara Anlaşmasında ortaklığın üçüncü dönemi olarak öngörülen "son dönem", kapsamı belirlenmemiş bir dönemdir. Bu dönem "Gümrük Birliği" üzerine inşa edilecektir.

Türkiye-Topluluk ilişkileri 1980-1986 tarihlerinde bazı politik nedenlerle bir durgunluk dönemi yaşamıştır. 1986 yılının eylül ayında uzun bir aradan sonra Ortaklık Konseyi yeniden toplanarak, ilişkilere bir canlılık getirilmeye çalışılmıştı.

Nihayet Türkiye 14 Nisan 1987 tarihinde Avrupa Topluluklarına tam üyelik başvurusunu yapmış ve bu başvuru Topluluklar Konseyi tarafından Komisyona, herhangi bir oylama yapılmaksızın havale edilmiştir. Şimdilerde Komisyon Türkiye dosyası üzerinde ayrıntılı çalışmalar yapmakta ve 1-2 yıl içinde Konseye oylanmak üzere sunulacak olan görüşünü hazırlamaktadır. Sonuçta, Türkiye'nin Topluluğa tam üyeliğine, politik karar organı olan Konsey "oybirliğiyle" karar verecektir.

Östrojen, Alzheimer Hastalığını Engelliyor mu?

HORMON terapisi; ateş basmaları veya kırılgan kemiklerin iyileştirilmesinin dışında da yararlı olabilir. Eğer araştırmacılar söylediklerinde haklılarsa, menopozdan sonra östrojen kürüne tabi tutulan kadınlarda Alzheimer hastalığının gelişmesi riski de düşebilir.

Kısa bir süre önce Washington D.C'de Society for Neurosicence (Nöral Bilimler Topluluğu)'ın yaptığı bir toplantıda Victor Henderson ve Los Angeles'taki Güney Kalifornia Üniversitesi'ndeki meslekdaşları, östrojen tedavisi altındaki kadınlarda bu hastalığın gelişme olasılığının, diğer kadınlara göre %40 daha az olduğuna işaret eden bulgular sundular.

Henderson ve ekibi, çalışmalarını güney Kalifornia'da emeklilerin oluşturduğu büyük bir grup olan Leisure World'ün üyelerinden aldıkları bilgilere dayandırmışlardı. Bu üyeler 1981'den beri anketler doldurmakta, yaşamları ve sağlık durumları hakkında bilgi vermekteydiler; bu bilginin içine menopozdan sonra östrojen terapisine tabi tutulup tutulmadıkları da giriyordu.

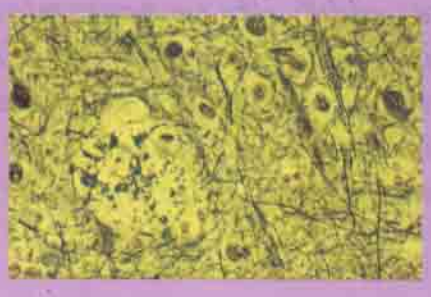
O tarihten beri topluluk üyelerinden 2418 kadın öldü ve bunların 127'sinin ölüm nedeni Alzheimer hastalığıyla beraber adı konulamayan, ancak Alzheimer'e benzer bulgular veren mental hastalıklardı. Henderson, diğer nedenlerle ölen kadınların büyük olasılıkla östrojen almış olduklarını, bunun da onları Alzheimer hastalığından korumuş olabileceğini söylüyor. Ayrıca östrojeni büyük dozlarda ya da daha uzun süreli olarak kullananların, Alzheimer'dan ölmüş olmaları olasılığının, düşük dozlarda veya kısa süreli kullananlardan daha düşük olduğu da



düşünülüyor. "Bu bulguları bir başlangıç, yalnızca bir başlangıç olarak değerlendiriyor ve yetersiz olduklarını biliyorum," diyor Henderson, "ancak bunların geçerli bir temele oturtulabilmesi için yeterli kanıt olduğunu ve konuyla ilgili geniş bir çalışma başlatılması gerektiğini de eklemeliyim."

Florida'daki bir araştırmacı grubunun elindeki veriler ise konuya biyolojik bir açıklama getiriyor olabilir. Florida Üniversitesi'nden James Simpkins ve meslekdaşları, ovaryumları (yumurtalıkları) çıkarılmış dişi ratların, ovaryumları yerinde duranlara göre, öğrenme testlerinde daha az başarı gösterdiklerini belirtiyorlar.

Öğrenme ve hafıza fonksiyonlarında önemli rol oynayan ve "bazal ön-beyin" (basal forebrain) olarak adlandırılan bölgedeki bazı hücrelerin sayılarının, ovaryumların çıkarılmasıyla birlikte düştüğü gerçeği de bu görüşü destekliyor. Bu düşüşün nedeni ise, "sinir büyüme faktörü" olarak adlandırılan önemli bir kimyasal maddenin yetersizliğine bağlanıyor. Florida Üniversitesi'nden Meharvan Singh, bu ratlara östrojen verilmesinin, hem testlerdeki başarılarını artırdığını hem de beyin hücrelerinin korunmasına yardım ettiğini söylüyor. Bu durumda östrojen, Alzheimer'e yakalanma riski taşıyan bireylerin beyin hücrelerinin korunmasına da yardımcı olabilecek mi?



Akla gelen bir soru da, bu bulguların, Alzheimer'e kadınlardan daha az sıklıkla yakalanan erkeklere uyarlanıp uyarlanamayacağı. Henderson, bu konudaki görüşlerini açıklıyor: "Elimizdeki verilerin geçerlilik kazandığını varsaysak bile bunlar, erkeklerin bu hastalıkla ilişkili olarak durumlarına açıklık getirmekten henüz uzak. Östrojenin onlara yararlı mı, zararlı mı olacağı, yoksa bütünüyle etkisiz mi kalacağı konusunda birşey bilmiyoruz."

Çeviri: Zeynep Tozar
New Scientist, 20 Kasım 1993

Beyindeki Dil



İnsanın en gizemli organı beynidir. Onu, bilinenlerden bilinmeyenlere doğru ilerletir, bilinmeyeni bilinir duruma getirir. Bu değerli organın işleyişi, özelliklerinin neler olduğu sürekli araştırılmıştır. Birçok bilim adamı, "beyin" konusunda çeşitli gerçekleri gün ışığına çıkarmıştır. Bugün artık beynin bilgi giriş kanallarının, toplanan bilgilerin değerlendirildiği merkezlerin ve bunların saklandığı alanların beynin farklı bölgelerinde bulunduğunu; gelen bilgilerin, farklı merkezler tarafından çeşitli açılardan ayrı ayrı algılandığını ve merkezler arasında bütünleştirici bağlantı bulunduğunu biliyoruz.

Bu "kara kutu"nun işleyişiyle ilgili nöroloji gibi bilim alanlarındaki araştırmalar çok eskiden beri süregelirken, 20. yüzyıl başlarında ortaya çıkan yeni bir bilim dalı olan dilbilim de incelediği temel öğesi Dil'in nasıl oluştuğunu öğrenebilmek için bu yarışta yerini almaya başladı. Dilbilim, eski Hint'e, eski Yunan'a kadar uzanan 2500 yıllık uzun tarihsel bir geçmişten miras aldığı ilke ve kavramları eleştirip geliştirerek oluşmuş ve hâlâ gelişimini sürdürmekte olan bir bilim dalıdır. Öncelikle, insanın en büyük ayrıcalığı olan dili, ona bağlı olarak da düşünceyi ve davranışı inceleme alanı olarak seçen dilbilim için beyindeki gizlerin çözümlenmesi demek, dille ilgili sorunların da çözümlenmesi demektir.

İclal Ergenç
AÜ. DTCF Dilbilim Bölümü

DİL-BEYİN ilişkisi, bu konunun içine giren oldukça fazla sayıda öğenin birlikte incelenmesiyle aydınlatılabilir. Bu öğeleri sıraladığımızda ise karşımıza şöyle bir tablo çıkar:

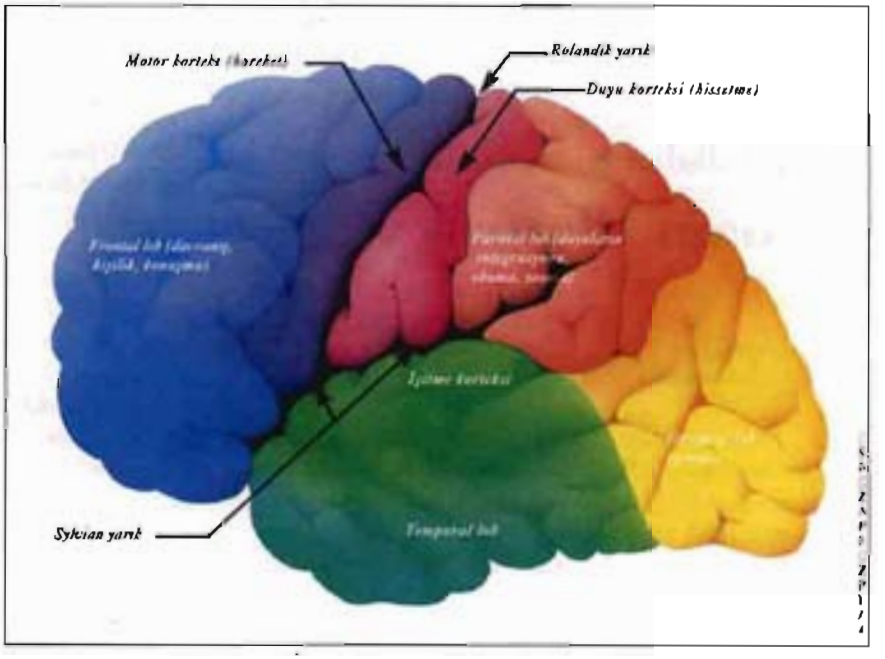
- Konuşma merkezleri
- Sağ-sol yarım kürenin işlevleri
- Dilin doğuşu (türeyişi)
- Dilin işleyişi
- Kompozisyon yazımı
- Düşünce üretimi
- El baskınlığı, yabancı dil öğretimi
- Dil bozuklukları
- Uyku-uyanıklık ayrımı

Bu konulardan bir bölümüne yüzeysel de olsa değinmek, hem beyin araştırmalarının dilbilim için önemini ortaya koyacaktır, hem de bu araştırmalarda dilbilimden yararlanmanın gereğini...

20. yüzyıl başlarında insan dilini "toplumsal dil" ve "kişisel söz" olarak ikiye ayıran F. de Saussure'e göre önemli olan kesim, dışa vurulan söz değil, beynin içindeki dil düzeneğidir. Bir insan tüm yaşamı boyunca kullanacağı tümceleri tek tek ezberlemediğine göre, bu işi beyindeki bir tür "baskı makinası" yerine getirmektedir. Ya da başka bir deyişle, insan zekâsı içinde gizli olan bir "kod" yardımıyla çeşitli bildirimler düzenlenebilmekte; karşıdaki alıcıda da aynı tür bir makine olduğundan, yollanan bu kodlar orada çözümlenebilmektedir. Buradan yola çıkarak iletişimin bir tür kodlama ve kod çözme işlemi olduğunu söyleyebiliriz. İletişimin doğru ve eksiksiz olarak gerçekleşebilmesi için gerekli koşullar ise şöyledir:

Yaşantı	Yaşantı
Gönderici	Alıcı
Bildirge	Bildirge
İletmeç	Almaç
Bilinti	Bilinti
Aktarım Oluğu	

20. yüzyılın ikinci yarısında N. Chomsky ile ortaya çıkan üretimsel dilbilimde Saussure tarafından öne sürülen "toplumsal dil" yerine "dil örgüsü", "kişisel söz" yerine de "söz dökümü" terimleri kullanılmaya başlandı. Buna göre, insan beynindeki dil örgüsü aracılığıyla oluşturulan tümceler, daha sonra ağızdan sözlü bir biçimde dökülerek dışa vurulmaktadır. Ancak bu noktada, yüzyıllardır tam olarak çözümlenemeyen bir sorun ortaya çıkmaktadır. Beyin, dışarıya kapalı bir kutu olduğu için, işitilen bir sözün algılanma aşamasına kadar geçen sürede hangi yolları ve işlemleri izlediği ya da konuşma sırasında komutların, konuşma organlarına nasıl ulaştığı soruları tümüyle yanıtlanamamaktadır. Nitekim, 20. yüzyıl başlarında ortaya çıkan davranış psikolojisi, beynin içinde geçen olayları, ancak dışarıdan algılanabildiği sürece açıklamaktan yanaydı. Amerikan yapısalcılığı içinde yer alanlar da bilimsel olarak incelenebilecek dil yapısının "söz dökümü" aşamasında ele alınması gerektiğini savunuyorlardı.



Üretimselcilik denen yeni dil anlayışı ise dil örgüsünü aydınlatmaktan yanaydı. Her ne kadar insan beyni bir kara kutu olduğu için doğrudan incelenemiyorsa da dolaylı olarak beyindeki dilsel işlemlerin bir modeli çıkarılabilirdi. Nitekim, beyin hangi noktalarda hasara uğramışsa bunlar saptanmakta ve sonra ortaya çıkan davranış bozukluklarıyla karşılaştırılabilmektedir. Bunun sonucunda arızaların beynin hangi bölgesiyle ilgili olduğu anlaşılabilmekte, bir bakıma beyin haritası çıkarılabilmektedir.

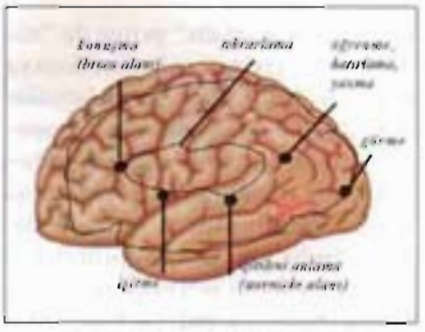
Bugünkü beyin araştırmalarından elde edilen veriler bize, dil oluşumunun gerçekleşmesini belirlemede hasara uğramış beyin yapısından yola çıkmaya gerek olmadan çok geliştirilmiş aygıtlar (PET = Pozitron Emission Tomography gibi) yardımıyla beyin haritalarının tüm hareketlerle birlikte ortaya konabileceği müjdesini veriyor. Adım adım ilerleyen çalışmaların umut verici olmalarına karşın, beklenmeyen sonuçlar da içeriyorlar. Örneğin, görüntülenebilen hücre kümeleri düşünüldüğü kadar derli toplu bir görünüm sergilememekte, bu da bir "düzenleyici"nin varlığını düşündürmektedir. Kişiden kişiye büyük ölçüde değişiklik gösteren işlevlerden birisi de dildir. Dilin, beynin farklı bölgelerine yayılan bir aktivite göstermesine karşın, bir kişide var olan bölge koordinatları, bir başkasınınkini tutmayabilir.

İnsan beyninde özellikle iki alanın dil işlevleriyle yakından ve doğrudan ilişkili olduğu, bunların dil ediniminde de başat rol oynadığı klinik bulgularla belirlenmiş durumdadır. Bunlar, sol yarım kürede işitme bölgesinin önünde, frontal lobda yer alan Broca alanıyla daha geride ve altta yer alan Wernicke alanıdır. Wernicke alanı beyinde

görsel-işitsel çağrışım ve sözcüknesne ilişkilerini sağlarken, Broca alanı dilin sesletim işlevini yerine getirmektedir.

Son yıllarda yapılan araştırmalar, dil işlevlerinin yalnızca bu bölgelerle sınırlı olmadığını ortaya koymuştur. Örneğin, bir konuşmanın anlamlı biçimde gerçekleştirilmesi için her iki yarım kürenin eşgüdümlü biçimde çalışması gerekmektedir. Çünkü, sol yarım küreyle anlamlı tümceleri oluştururken, sağ yarım küredeki prosodi (bürün) merkezi o tümcelerin vurgu, ton, ezgi gibi özelliklerini düzene sokmaktadır.

Beynin iki yarım küresini birbirine bağlayan Corpus Callosum denilen iletişim kanalı, beynin birbirinden farklı iki hemisferi arasındaki bağlantıdır. Mantıksal ve kavramsal sol yarım küre, sağ yarım küre yeni imgeler ararken ve bunları yerleştirirken bloke olur. İmgeler ya da çağrışımlar oluşurken iletişim kanalı yeniden çalışmaya başlar ve sağ yarım kürede oluşan imgeler sol yarım küreye de iletilir. Sol yarım küre ise aldığı bu imgeleri mantık sırasına koyarak yeni bir düşüncenin ya da bildirinin dış dünyaya sunulması işlemini başlatır.



Lisan fonksiyonlarının anatomik organizasyonu.

Araştırmacılar, ilk çocukluk çağında ve dil edinimi sürecinde beynin sağ yarım küresinin daha baskın olarak çalıştığını, ergenlik döneminde ise bu baskınlığın sol yarım küreye geçtiğini söylemektedirler. Dil, ergenlik çağında geniş ölçüde bilgi aktarmak amacıyla kullanıldığı için sol yarım kürenin etkisi altındadır. Son yıllarda, kompozisyon yazma ve üreticilik konularındaki eksiklikten yola çıkan kimi araştırmacılar, okul döneminde genellikle sol yarım kürenin yeteneklerinin ödüllendirilmesi nedeniyle sağ yarım kürenin yeteneklerinin gözardı edildiğini, yalnızca sol yarım kürenin yönlendirdiği yazma türünün de sıkıcı, hareketsiz, cansız ve donuk olduğunu ileri sürmekteler. Oysa, doğal yazmada başarılı olabilmek için beynin her iki yarım küresinin de birlikte çalışması gerekmektedir. Çünkü, sol yarım küre çözümsel (analitik) düşünürken, sağ yarım küre bütünsel düşünmektedir.

Bir Dilbilim Kuramcısı:

Noam Chomsky

N. Engin Uzun
D.T.C.F. Dilbilim Bölümü

Noam Chomsky (1928-), literatürde daha yaygın olarak "üretken-dönüşümlü dilbilgisi" adıyla geçen dil kuramına ait saptamaları 20. yüzyılın ikinci yarısının başlarından itibaren yayımlanmaya başlanan bir Amerikalı dilbilimcidir. İlk bilimsellik yıllarında felsefe, mantık, matematik gibi alanlarla uğraşmasına karşın onu daha çok bir dilbilimci olarak görmemizi sağlayan yönü, bu alandaki konumudur. Bu konum, eleştirmen dilci Thomas Wasov tarafından bir yerde şöyle belirtilmiştir: "Son zamanlarda, bir tek kişinin böylesine egemenliğinde olan bir başka akademik disiplin galiba yoktur. Gerçekten de, geçen çeyrek yüzyılda bu alanda ortaya atılan her yenilik, Chomsky'nin herhangi bir söylediğine ya bir tepki oluşturmuş ya da bir genişleme getirmiştir." Bu saptamanın olası iki sonucu bulunmaktadır ama bu alandaki diğer bilimadamlarının, hep, gerekli düzeyde yeterliliği taşımayan kişilerden oluşageldiğini düşünemeyeceğimize göre ikincisiyle başbaşayız demektir: Chomsky bir dahi!

Aslında, Chomsky'nin bütün yaptığı, görünürde, daha önce yüzlerce dilcinin yaptığı gibi bir dilbilgisi modeli sunmaktı. Bunu yaparken de şöyle birkaç basit çıkarsamaya dayanıyordu: İnsan dili şüphesiz bir zihinsel üründür. Kapasite ya da yetkinlik açısından, zihnin, insanın ırkı veya beşeri coğrafyası tarafından köklü biçimde etkilendiği yönünde bir bilimsel bulgu da yoktur. O halde, görünüşte oldukça farklı ses ve biçim özellikleri taşısalar da, sonuçta, bir zihin faaliyeti ya da ürünü olarak, dillerin, daha "derinde" ortak bir yapı taşımaları gerekir.

Yukarıdaki öngörünün birkaç doğal etkileşimi de bulunmaktadır. Bunlardan biri, dilbilgisinin bu evrenselliğinin zaten zorunlu olmasıdır. Zihnin tüm olası işleyişi bir ya da birkaç dille sınırlı kalınarak değil, ulaşılabilecek tüm dilleri inceleyerek ortaya konmaya çalışılabilir. Bu yüzden, dilbilgisi bir kapalı kurallar dizisi olmamalı, ilk verilerden çıkarılacak bir dizi ilke ve parametrelerle yürütülecek bir deneysellik taşımalıdır. Yapının evrensel ve dilbilgisel sunuluşunda herhangi bir dilin terim ve kavramları kullanılmamalı, bir imlemeye (notation) yönelik terminoloji geliştirilmelidir. Çünkü evrensel dilbilgisi bütün dilleri bağlayacak denli kapsamlı ama bu hareketliliği sağlayacak denli de hepsinden özgür olmalıdır. Bu aynı zamanda Chomsky dilbilgisinin, başka çalışmaların kayıtsız kalamayacakları bir ukalalığıdır da.

Chomsky'nin popülaritesi mucitliğinden gelmemektedir. Teknik nitelikliler değilse de, stratejik olan saptamalarına ait hiçbir şeyin ilk olmadığını, biraz ihtiyatla da olsa söyleyebiliriz. Kuramın başlangıç tartışmaları dilbilim tarihinden yoğun biçimde beslenir. Bununla birlikte, önceki dönemlerde gözde felsefeci ve mantıkçıların hegemonyasında hep yüksek ama soyut düzlemlerde kalan dil çalışmaları, ancak 20. yüzyılda bilimsel bir kimlik kazanmıştır. Bunda, Chomsky'nin, matematik ve mantığın bulgularından hareketle dilbilgisine imler, yankuramlar, ilkeler, parametreler ve terminolojik zenginliklerle yeni bir düzenleniş getirmesinin çok büyük bir payı olmuştur. Bilim adamlarının, yukarıdaki eleştirmenimizin belirttiği gibi bütün çalışmalarında bir biçimde Chomsky'e göndermede bulunmalarını da düşünürsek, bir vefa borcu karşısındaki kibarlıkları olarak algılamak gerekecektir herhalde...

Dil işlevlerinin beynin organik yapısıyla olan ilişkisine antik dönemlerden beri değinilmesine karşın, modern çalışmalar, 1861'de P. Broca'nın otopsi raporlarıyla başlamış, 1874'te Wernicke'nin katkılarıyla devam etmiş, ancak 19. yüzyıl sonlarında beyindeki dil işlevlerinin bakışımız (asimetrik) olarak yer aldığı ve sol yarım kürenin baskın biçimde bu işlevleri üstlendiği ortaya çıkmıştır. Bu bakışımsızlık, beynin sol yarım küresinin bedenin sağ tarafını, sağ yarım küresinin de bedenin sol yönünü denetleyip komuta ettiği, buna ek olarak da beyin yarım kürelerinin değişik bilişsel işlevler yüklümlendiği biçiminde açıklanabilir. Araştırmalar, yeryüzündeki toplam nüfusun % 90'ının sağ elinin baskın olduğunu göstermektedir. El baskınlığıyla beyindeki dil merkezlerinin kullanımı arasındaki ilişki ise şöyle gösterilebilir:

a) Sağ elini baskın olarak kullananların % 99'unda dil için baskın olan, beynin sol yarım küresidir.

b) Sol elini baskın olarak kullananlardan en az % 80'inde dil için yine sol yarım küre, geri kalanında ise sağ yarım küre baskındır.

c) İki elini aynı beceriyle kullananlarda, dil işlevleri her iki yarım küre içinde dağılmış durumdadır.

Ancak, sağ elini kullanan nüfusun içinde % 25'lik bir bölümün sağlaklığının, toplum baskısıyla gelişmiş olabileceği gerçeği de göz önünde bulundurulmalıdır. Yine de sağ elini baskın olarak kullananların oranı diğerlerine göre oldukça fazladır denilebilir. Araştırmacılar, buradan yola çıkarak beyinsel yanallığın (ya da baskınlığın) ortaya konabilmesi için el yanallığının dışında göz, kulak, ayak yanallıklarının da dikkate alınması gerektiği görüşündeler.

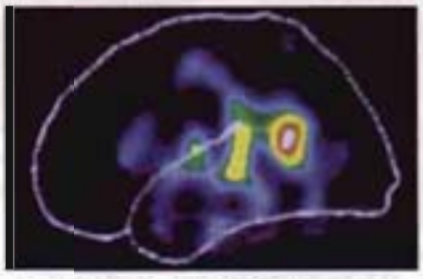
Boğaziçi Üniversitesi'nde yürütülen bir araştırmanın sonuçları bu açıdan oldukça ilginç görünümler sunmaktadır. İngilizce'yi yabancı dil olarak öğrenen ileri düzeydeki bireylerin İngilizce dil yeterliliği ile fizyolojik yanallıkları arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmanın sonuçları şöyle sıralanabilir:

a) Yabancı dil yetisi ile fizyolojik yanallık arasında anlamlı bir bağıntı olduğu görülmektedir.

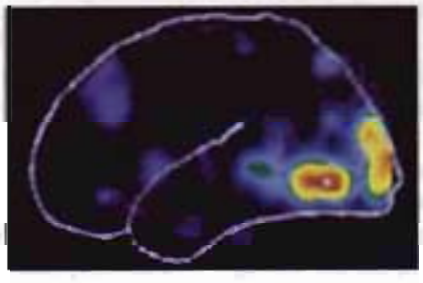
b) Yabancı dil yetisi ile el yanallığı arasında toplumsal ya da ekinsel etmenlerden etkilenmeyen anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.

c) Yanallık açısından en güçlü ilişki, ayak yanallığıyla yabancı dil yetisi arasındadır.

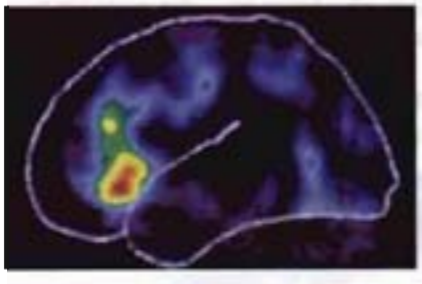
Bu tür araştırmaların sürdürülmesi, elde edilecek veriler ışığında,



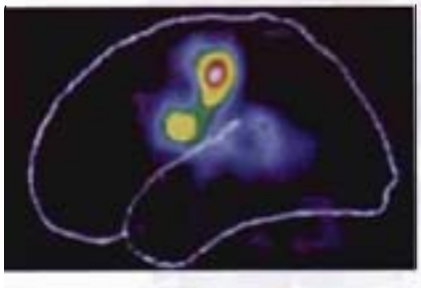
Sözcüklerin işitilmesi



Sözcüklerin görüntülenmesi



Sözcüklerin oluşturulması



Sözcüklerin konuşulması

sol ya da sağ yarım küresi baskın olan kişilerden hangilerinin başarılı bir yabancı dil öğrenimi sürecine yakın oldukları sonucunu getirebilir. Buna bağlı olarak da, kişilerin yabancı dil öğrenimi yatkınlıklarıyla uyumlu yeni yöntem ve teknikler geliştirilebilir.

Dille beyinin ilişkisini kendisine konu edinen bir başka dilbilim alanı da nörolinguistik (sinirdilbilim)'tir. Bir yandan sinir sistemini inceleyen nöroloji gibi bilim dallarının verilerinden, diğer yandan yapay zekâ incelemeleri ve felsefe gibi çalışma alanlarının verilerinden yararlanan nörolinguistik'in iki ana ilgi alanı dil edinimi ve söz yitimi olgularının incelenmesidir. Çeşitli nedenlerle beyindeki dil merkezlerinin zarar görmesi sonucunda ortaya çıkan dil kayıplarını (afazi) inceleyen bu alanda, dilin beyindeki oluşumu ve söze dökümü sürecinde söz yitimine uğramış bireylerle normal bireylerin dil kullanımlarının karşılaştırılarak dilin beyindeki oluşumu belirlenmeye çalışılmaktadır. Sözü edilen kayıplar çeşitli aşamalarda gerçekleşebilmektedir. Örneğin, kavramlaştırma aşamasında bir göstergenin gösteren bölümü, seçme ve birleştirme işlemlerindeki aksaklık nedeniyle bir başka gösterilenin göstereni olarak karşımıza çıkabilir; ya da dil örgüsünde ses birimlerden oluşan bir sözcüğün sesletimi sırasında bu sesbirimler yer değiştirebilir ya da düşebilir.

Buraya kadar çeşitli açılardan görünümlerini çok sınırlı ve yüzeysel biçimde ele alarak açıklamaya çalıştığımız dil-beyin ilişkisi, günümüzdeki araştırmalara bakıldığında öyle görünüyor ki, sona yaklaşmakta. Yüzyıllardır bilim adamından sokaktaki vatandaşa kadar tüm insanlığı ilgilendirmiş olan beynin gizleri, farklı bilim alanlarının ortak çalışmalarıyla daha çabuk çözümlenebilecek gibi... Ancak, teknolojinin ilerlemesi, yeni ve çok boyutlu aygıtların bulunması, tüm insanlarda hem ortak hem farklı biçimlerde bulunan düşüncenin oluşumuna ya da rüyanın gizemine de açıklık getirebilecek mi bilemiyoruz...

KAYNAKLAR

Alptekin, C. Yabancı Dil Öğrenimi ile Sağlaklık ve Solaklık Arasındaki İlişkiler, G.E.F. Dergisi, Ank. 1992, Cilt: 8 Sayı: 3

Başkan, Ö. Bilgisayım, İstanbul 1988.

Damasio, A.R. and H., Brain and Language. In: Scientific American, Sept. 1992

Durukafa, G. Cluster Metodu. Yaratıcı Kompozisyon. G.E.F. Dergisi, Ank. 1992, Cilt: 8 Sayı: 3

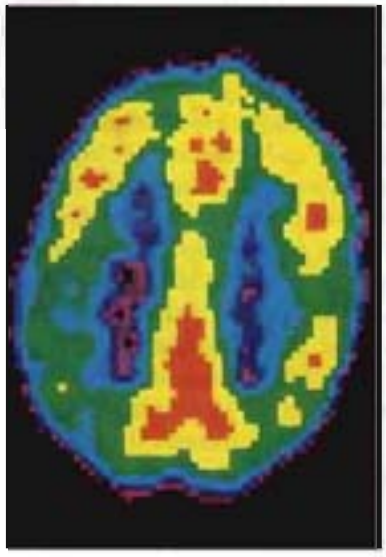
Liesser, R. Language in the Brain: Neurolinguistics. In: An Encyclopaedia of Language, 1990

Beyin İşlevlerinin Aydınlatılmasında Yeni Görüntüleme Teknikleri

Ali Taşçıoğlu
A.Ü. Tıp Fak. İbni Sina Hast. Nöroşirüji Anabilim Dalı

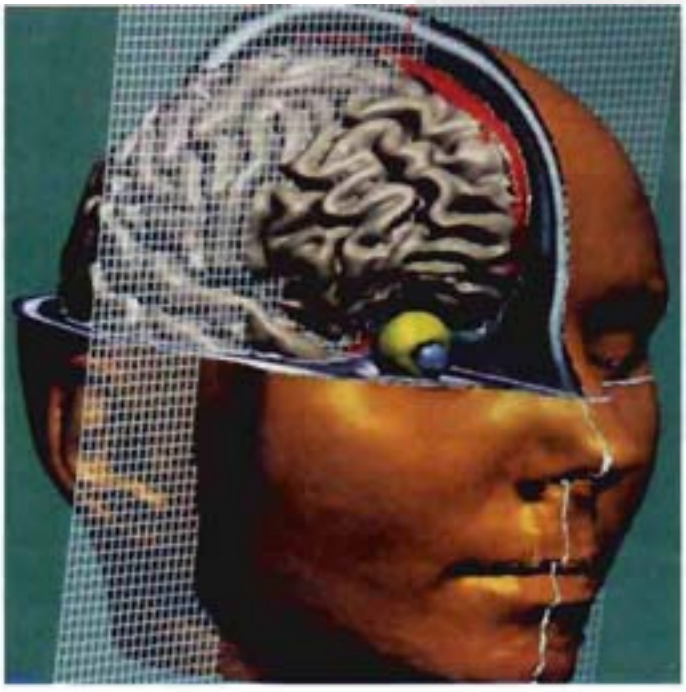
1970'li yılların sonunda radyoloji dalında devrim yaratan bir gelişme gerçekleştirildi. Başlangıçta öncelikle beyin görüntülenmesi için geliştirilen bu teknikte ince bir bant halinde ayarlanmış bir X ışını hüzmesi, aksiyel düzlemde kafatası ve beyni geçerek karşısına yerleştirilmiş bir dedektör tarafından algılanmakta ve birer derecelik açılarla yapılan bu tarama işlemi 180 kere tekrarlanmaktaydı. Bu şekilde beynin belirgin bir noktası için farklı 180 adet bilgi elde edilerek bu bilgiler, bir bilgisayar vasıtasıyla görüntü elemanları haline getirilmekteydi. Beyin kesitlerini görüntü gölgelenmesi olmaksızın iyi bir kontrastla gösteren bu tekniğe Computerized Axial Tomography (CAT) ve daha sonraları Computerized Tomography (CT) denildi. Ülkemizde de, öncelikle beynin yapısını incelediği için Bilgisayarlı Beyin Tomografisi (BBT), daha sonraları Bilgisayarlı Tomografi (BT) olarak adlandırılan bu yöntem, beyin morfolojisinin tesbiti ve patolojilerinin tanısında bir devrim başlatmıştı.

Bilgisayarlı tomografinin getirdiği görüntüleme prensibi 1980'li yıllarda Manyetik Resonans görüntüleme sisteminin oluşmasına öncülük etmiştir. X ışınları yerine insan çevresinde oluşturulan kuvvetli bir manyetik alanın, radyofrekans dalgaları ile bozulup yeniden oluşturulması ile işleyen bu sistem, 1940'lı yıllarda Purcell ve Block tarafından bulunan nükleer manyetik resonans (NMR) olgusuna dayanır ve aynen CT gibi, belirgin bir hacmi denetleyen görüntü elemanları oluşturarak görüntü verir. NMR da CT gibi beyin morfolojisi ve çeşitli hastalıkların beyin yapılarında oluşturduğu değişiklikleri inceler.



Normal beyin aktivitesinin PET görüntüsü

CT teknolojisinin getirdiği yenilikler, 1950'li yıllardan beri kullanılmakta olan ve çürümeleri sürecinde pozitron olarak isimlendirilen, pozitif elektron yayan radyoizotop çalışmalarına yepyeni bir yaklaşım getirmiştir. Pozitron yayan atomlarla yapılan ilk görüntüleme çalışmalarında başın üzerinden mekanik olarak hareket ettirilen bir çift tarayıcıyla maddenin yaydığı pozitiv yüklü elekronlar tesbit edilip, görüntüler, bunların tutulmalarına göre elde edilmekteydi. CT prensiplerinin kullanılması ile pozitronların yayılmaları, kesitlerde incelenerek daha detaylı bilgiler elde etme olasılığı doğmuştur.



PET (Positron Emission Tomography), değişik tutulum özellikleri olan bir grup radyofarmakolojik ajan kullanarak, normal beyin kanlanması ve metabolizması hakkında bilgi verir. Kullanılan bu ajanların görüntü oluşturmaları için kan yoluyla beyne gelmeleri, burada hücre içine girerek kullanılmaları ve sonra atılmaları gibi bir seri değişimden geçmeleri gerekmektedir. Farklı ajanlar farklı mekanizmaları etkileyerek görüntü oluştururlar. Beyin metabolizmasının arttığı bölgelerde kanlanmanın da artmasından dolayı PET'de madde aktivitesinin artması, o bölgedeki kanlanmanın ve metabolik olayların arttığının belirtisidir.

Son 10 yıl içerisinde bilgisayar teknolojisinin ilerlemesi ile çok daha keskin ve üç boyutlu planda PET görüntüleri elde edilip bunların değerlendirilmesine olanak sağlanmıştır. Bir insanın görmesi, kelimeleri işitmesi ve aklından yeni sözcükler oluşturarak konuşması sürecinde, bölgesel beyin kan akımının artması veya beyin hücrelerinin glukozu kullanma hızlarının artması olayı, farklı radyofarmakolojik ajanlar kullanılarak çeşitli evrelerinde gösterilebilir.

Kuzey Denizlerinin Balıkları Hastalanıyor!



NİTELİKLERİ tam olarak bilinmeyen bir hastalık, İsveç'teki balık üretme çiftliklerinde yumurtadan çıkan genç somonların %90'ını öldürüyor. İsveç'te bulunan Somon Araştırma Enstitüsü'nde çalışan araştırmacılar, hastalığın Baltık Somonu'nu birkaç nesil sonra tamamen tüketmiş olabileceğini söylüyorlar. Dahası, bu balığın neslinin tükenmesi, Atlantik'te yaşayan, başka bir hastalıkla boğuşan yakın akrabasını kurtarabilecek genlerin de yok olması demek.

M74 olarak adlandırılan bu Baltık hastalığı ilk olarak 1974'te, yumurtlamak için Baltık Denizi'nden İsveç ve Finlandiya nehirlerine geri dönen somonlarda görülmüş. Alvkarleby Enstitüsü'nden Björn Wahlberg, hastalanan dişilerin alışılmış biçimde yüzmek yerine yana yatıp yüzdüklerini, yavruların yumurtadan çıkabildiklerini, ancak yüzemeyip öldüklerini söylüyor.

Finlandiya ve İsveç'teki birçok nehire, hidroelektrik projeleri gereği olarak inşa edilen bara lar, genelde somonların yumurtlama alanlarından olmalarıyla sonuçlanmaktadır. Baltık'taki somon stoklarını koruyabilmek amacıyla, her iki ülke de geri dönen dişileri kapalı alanlarda tutuyor, yumurtalarını alıyor ve çıkan yavruları yapay yollarla yetiştirerek iki yaşından sonra tekrar denize salıyorlar. Şimdi Baltık Somonu'nun yalnızca %2'si doğal ortamlarında yumurtadan çıkan balıklardan oluşuyor.

Hastalığın anlaşılmasını da bu uygulamaya borçlu olduklarını söylüyor Wahlberg. M74'ün balık üretim çiftliklerinde görülme sıklığı 1970'lerde oldukça artmış ve ölüm oranı %30'a kadar yükselmiş. Sonra, 1980 sonlarına kadar görülmemek üzere kaybolmuş. Geçtiğimiz sonbaharda ise yavrularda bu hastalıktan ölenlerin oranı %90'ı, bazı üretim çiftliklerinde ise %97'yi bulmuş. Aynı enstitüde araştırmacı olan Häkan Jansson, M74'ün, doğal ortamda yumurtadan çıkan somonları da etkisi altına aldığını, bu durumun devam etmesi koşulunda da Baltık Somonu'nun birkaç nesil sonra yok olabileceğini belirtiyor. Wahlberg'e göre, M74'ün viral veya bakteriyel kökenli olması düşük bir olasılık. Hastalığın nedeni, daha çok, dişilerin Baltık Denizi'nde aldıkları besinlerin büyük oranda PCB (polychlorinated biphenyl) gibi zararlı kimyasal madde içermesi. Bu tür kimyasal maddeler yağ dokusunda birikerek, yağlı yumurta sarısıyla bir sonraki nesle aktarılıyor. 1970'li yıllarda yapılan testlerin, PCB ve DDT konsantrasyonlarıyla M74 arasında herhangi bir korelasyona işaret etmemelerine karşın Wahlberg, daha duyarlı testlerin belirli bir kimyasal maddeyi gündeme getireceği görüşünde.

M74'ün yayılması Norveç'li araştırmacılar tarafından da izleniyor. Çünkü Baltık Somonu yok olursa, Norveç Somonunu tehdit eden bir parazite karşı direnç sağlayan genler de yok olacak. Trondheim'daki Norveç Doğa Araştırmaları Enstitüsü'nde çalışan Lars Peter Hansen, Gyrodactylus adı verilen parazitin, 1970'lerde Finlandiya'dan Norveç'e, büyük olasılıkla nehirlerde tutulan somonlarla yayıldığını söylüyor.

Hansen, Baltık ve Atlantik somonlarının iki farklı "ırktan" olduklarını; Baltık balıklarının Gyrodactylus'a karşı direnç taşıdıklarını; ancak yumurtadan çıktıkları akarsularda yaşayan genç Atlantik balıklarının hızla öldüklerini açıklıyor.Gyrodactylus, henüz diğer Atlantik somon populasyonlarına yayılmış değil. Bunun nedeni, parazitin tuzlu suda ölmesi ve genç tatlısu somonunun ülkelerarası ulaşımının büyük oranda sınırlanmış olması. Ancak parazit, yine de Norveç içinde yayılmaya devam ediyor. Hansen, şu anda parazite kurban giden Somon miktarının %10'u bulmamasına karşın, bu oranın artacağı iddiasında.

Norveçliler, karşı-hareket olarak, bir düzine küçük nehiri, 'rotenon' adı verilen ve balıkları öldüren bir kimyasal maddeyle 'dezenfekte' etmiş bulunuyorlar. Ancak bu yöntemin büyük nehirlerde uygulanması olanaksız. Hansen'e göre tek çözüm, enfeksiyon oranı düşük nehirlerde, yapay yolla yetiştirilen genç somonları stoklamak. Bu somonlar, denize bir an önce varmak için yola çabuk çıktıklarından, enfekte olmalarına fırsat kalmıyor; yumurtlamak üzere geri döndüklerinde ise, yine enfekte olamayacak kadar olgunlaşmış oluyorlar. Gerçi bu yöntemle yavruları yine parazite av olacak ama hiç olmazsa populasyonun bir bölümü kurtulacak.

Dirençli Baltık Somonu'nun devreye sokulması, uzun vadede daha etkin bir çözüm oluşturabilir. Norveçli bilimciler Baltık ve Atlantik balıklarını çaprazladıklarında, yavruların Gyrodactylus'a dirençli olduklarını gördüler. "Bu derecede farklı bir somon türünü, böylesine yaygın bir alanda ortaya atmak, daha fazla soruna neden olabilir," diyor Hansen, "ama bu durumu da en azından kötünün iyisi olarak kabul edebiliriz."

Çeviri: Zeynep Tozar
New Scientist, 9 Ekim 1993

Canlı Organizma Yaşam Hızına Nasıl Ayak Uyduruyor?



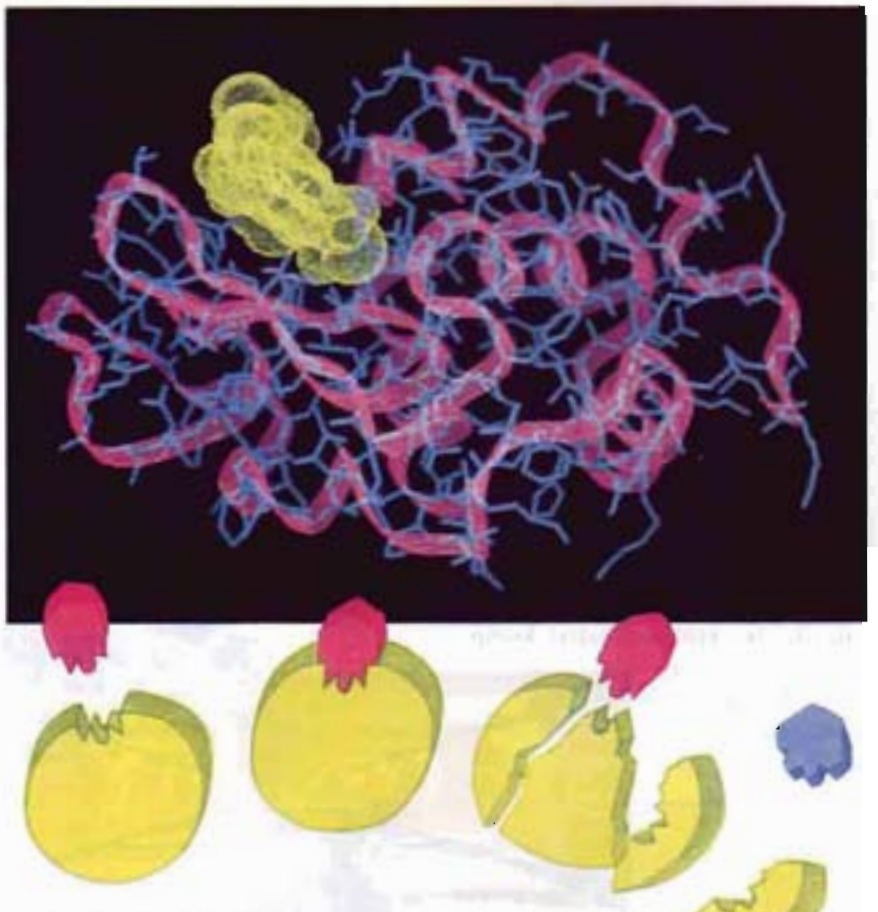
Enzimler, canlı dokuların bileşiminde yeralan, iz miktarda bulunan fakat çok önemli rolleri olan organik katalizörler. Yapılarını esas olarak proteinler oluşturduğu için onlara katalitik özellikli proteinler de demek olası. Ve canlı hücrenin tüm fonksiyonları enzimlerle sağlandığından, yaşama bir anlamda birbirini izleyen enzimatik tepkimeler bütünü de denilebilir. O halde, enzimler olmadan biyokimyasal değişmelerin hemen hepsi yaşam hızına ayak uyduramaz, başka bir deyişle canlılık olmazdı.

BİR BİYOLOJİK sistemde meydana gelen tepkimeleri, laboratuvarda oluşturmak istersek karşımıza, çok yüksek sıcaklık, basınç gibi birtakım fizikokimyasal yöntemlerin uygulanması sorunları çıkar. Bu fizikokimyasal yöntemlerin uygulanması halinde bile, reaksiyonların birçoğu izlenemeyecek derecede yavaş seyreder. Oysaki biyolojik sistemlerde bu tepkimeler öylesine kolay ve hızlı olmaktadır ki; örneğin karbonhidrat, lipid ve proteinler ancak derişik asit ya da bazik çözeltilerde kaynatılarak, hidroliz edilmesine karşın, bu maddeler sindirim sisteminde çok daha yumuşak koşullarda 37 °C'de hidroliz olabilirler. O halde biyolojik sistemde tepkimelerin kolay ve hızlı oluşuna destek veren ya da aracı olan birşeyler olması gerekir. İşte bu birşeyler olarak tanımlanan, "enzim" adı verilen biyolojik katalizörlerdir. Canlı organizmadaki, biyokimyasal değişmeleri katalize ederek, etkilerini gösteren enzimler sayesinde, biyokimyasal değişmelerin hemen hepsi, yaşam hızına ayak uydurmaktadır. Yani enzimler canlılık özelliğinin varolmasını sağlamaktadır.

Enzimlerin Yapısı

Bazı enzimler sadece proteinden oluşmuş iken bazılarında bileşimce ve ödevce farklı olan iki kısım bulunur. Bunlardan birine APOENZİM, ötekine de KOFAKTÖR (bazı durumlarda koenzim) adı verilir.

Enzimlerin apoenzim kısmı büyük protein moleküllerinden oluşmuştur. Ve enzimin özelliğini artı özgeliğini sağlayan kısmı da apoenzimdir. Çünkü, apoenzimin protein yapısı



Enzim yapılarında apoenzim ve kofaktör adı verilen iki farklı kısım vardır. Apoenzim büyük protein moleküllerinden oluşmuştur ve ona katalitik aktivite özelliği veren kısım da kofaktördür. Apoenzim yanlız başına hiçbir katalitik aktivite göstermezken, kofaktörler iseçoğunlukla çok düşük, katalitik aktivite gösterirler.

yani proteinler içindeki aminoasitlerin türleri ve dizilişleri ile enzimler farklılık gösterir. Enzim molekül ağırlığının büyük oluşunun nedeni de, apoenzimin protein yapısında olmasıdır.

Apoenzime katalitik aktivite özelliği veren kısım, kofaktördür. Kofaktörler, apoenzime bağlı etken gruplar ve apoenzimden ayrı halde bulunan etken molekül ya da iyonlar olarak iki grupta sınıflandırılır.

Apoenzimler yanlız başlarına hiçbir katalitik aktivite gösteremezler. Kofaktörlerin ise yanlız oldukları zaman çoğunlukla enzime kıyasla çok düşük bazı hallerde de hiç katalitik aktiviteleri yoktur. Ancak bir apoenzim ile kofaktör bir arada oldukları zaman gerçek enzim aktivitesi gözlenebilir.

Bir enzimin apoenzim ve kofaktör kısımlarının herikisine birden bazen HALOENZİM adı verilmektedir. Yani bazı enzimlerde protein kısmı yanında bazı metaller (örneğin demir ve kalsiyum) veya protein yapısında olmayan bir başka organik kısım bulunur ki bu tür enzimlere, haloenzim denilir.

Enzimlerin reaksiyonları katalize etmelerinde özellikle pH ve sıcaklık açısından optimum koşullar sözkonusudur. Bazı enzimler belli bir optimum pH derecesi, bazılarının ise birden fazla optimum pH derecesi vardır. Ancak birçok enzimin optimum pH derecesi genel olarak 4.5-8.0 arasında bulunmaktadır. Yapılarında protein bulunduğuna göre enzimler; protein kısımlarının denatüre olduğu sıcaklık derecelerinde, aktivitelerini tümden yitirirler. Bu olgudan, örneğin meyve, sebzelerin işlenmesi sırasında, enzim aktivitesinin durdurulmasında yararlanılır.

Enzimler protein yapısında olmasına karşın, bunları salt bir protein olarak düşünmek yanlıştır. Çünkü her enzimin kendine özgü üç boyutlu bir yapısı vardır. Proteinlerin yapıtaşları amino asitler olmasına karşın, bir proteine ve enzime karakteristik özelliğini veren proteini oluşturan amino asitlerin sırası ve sayısı, peptid bağı denilen ve iki amino asit arasında oluşan bağların diğer bölgelerle etkileşimi ile protein kendine özgü bir yapı kazanır, bu yapıya konformasyon denilir ve her enzimin spesifik bir konformasyonu vardır. Bir canlıdaki enzimlerin miktar ve çeşitleri de o canlının genetiksel özelliğidir ve genetik materyalleri bir canlıdaki etkisi enzimlerle ortaya çıkmaktadır.

Uzaydaki 3 boyutlu yapısı ile her enzim kendine özgü bir yapı kazanır. Enzim proteininin belirli bir bölgesinde enzimin reaksiyonunu gerçekleştirdiği bir kısım vardır ki bu kısma Aktif Merkez denilir. Bazı enzimlerde birden fazla aktif merkezde olabilmektedir ve enzimin etkilediği substrat önce aktif merkeze bağlanmalıdır.

Enzimler, çeşitli biyokimyasal reaksiyonları katalize ederler ancak her enzimin kendine özgün bir substratı, bir reaksiyonu ve etki ettiği bir bağ vardır. Enzimin etki ettiği bileşiğe o enzimin substratı denilir.

Önceleri enzimler sadece etki ettiği maddenin sonuna (-az) eki getirilerek isimlendirilirlerdi. Ancak çeşitli kaynaklardan pek çok enzim izole edilince bunların sınıflandırılmasında da sorunlar çıkmaya başlayınca, konu ile ilgili kuruluşlar enzimleri 6 grup altında toplayarak, daha sistematik bir sınıflama yoluna gitmişlerdir. Buna göre enzimler,

1- Oksido-redüktazlar
2- Transferazlar
3- Hidrolazlar
4- Liyazlar
5- İzomerazlar
6- Ligazlar olarak 6 grupta toplanırlar.

Bunlarda kendi içlerinde daha alt gruplara ayrılarak E.C. harfleri ve 4 rakamla kodlanırlar (Örneğin E.C. 304-22.2, papain) E.C.'den sonraki ilk rakam enzimin grubunu, ikinci rakam grup içerisindeki alt grubu üçüncü rakam daha alt grubu ve dördüncü rakam ise enzimin numarasını bildirir.

Bu gruplardan oksido redüktazlar, indirgenme yükseltgenme reaksiyonlarını katalize ederek bir maddeyi yükseltgerken diğerini indirger ve bu yolla canlıya bir çok önemli özellik kazandırırlar. Transferazlar ise iki substrat arasında (H+) dışındaki grup transfer eden enzimlerdir. Hidrolazlar büyük moleküllü maddeleri bir su molekülü vererek daha küçük birimlerine parçalarlar ve bu grup enzimlere nişasta; selüloz vb. gibi doğal polimer maddeleri parçalayan enzimler örnek olarak verilebilirler. Liyazlar ise substrattan grupların uzaklaştırılmasını hidroliz reaksiyonlarından başka bir yolla yapar ve çift bağ oluşumunu katalizler; İzomeraz grubu enzimler, maddelerin izomerlerini oluştururlar ve çeşitli izomerlerin birbirlerine dönüşümünü katalize ederler. Ligaz grubu enzimler ise canlılarda iki grubun veya bileşiğin birbirine bağlanmasını enerji taşıyan moleküllerin hidrolizi ile birlikte yapan enzimlerdir. Ligaz enzimlerine sentetazlar da denilmektedir.

Enzimatik reaksiyonlar çok hızlı reaksiyonlardır ve enzimler bazı reaksiyonların hızlarını 10^{10} -10^{12} kez hızlandırmaktadır. Bu kadar hızlı olmalarının nedenide enzimin konum olarak çok yakına gelmesi ve bir ara bileşik olan enzim-substrat kompleksi (ES) oluşturması ile açıklanmaktadır. Bu şekilde oluşan ES-kompleksinde enzim substratına bütün yönlerden etkileyerek reaksiyonları hızlandırmaktadır.

Anlaşılacağı üzere, canlı organizmadaki her kimyasal tepkime belli bir enzimin yardımı ile yürür. Enzimlerin bu özellikleri, onların tıp, biyokimya, biyoloji bilimlerinde olduğu kadar, endüstride de kullanımına kapı açmıştır. Çünkü enzimlerin büyük bir kısmı, biyolojik ve katalitik aktivitelerini kaybetmeden, hücrelerden izole edilebilmektedir. Böylece enzimlerin endüstri koşullarında da kullanılabilme olanağı ortaya çıkmıştır. Nitekim enzimler, gıda endüstrisinde; ekmekçilikte,



Enzimlerin Kullanımı

Sedat Dönmez
A.Ü. Ziraat Fakültesi

Enzimler yaşayan her canlıda bulunmaktadır. Örneğin bir mikroorganizma hücresinde veya mikroskopik bir canlıda bile 1000 çeşit protein olduğu ve bununda büyük kısmının enzimler olduğu bilinmektedir. Bu nedenle enzimleri her canlıdan elde etmek olasıdır, ancak enzimin elde edileceği kaynağın pahalı olması doğal olarak maliyete etkili olacağından ucuz kaynaklar kullanılmaktadır. Yani bitkisel, hayvansal veya mikrobiyel olsun enzim elde edilecek kaynak veya hammadde ucuz olmalı, her zaman kolaylıkla bulunabilmeli ve en önemliside istenilen enzim diğer madde veya proteinlerden kolayca ayrılabilmelidir.

Zamanımızda ister endüstriyel olsun ister klinik tıp ve eczacılıkta kullanılsın, bitkisel, hayvansan kaynaklar ve mikroorganizmalardar enzimler elde edilebilmektedir.Örneğin, protein parçalayan enzimlerden olan papain, papaya bitkisinden, fisin incir bitkisinden, nişasta parçalayan alfa-amilaz maltlanmış arpadan elde edilmektedir. Tripsin büyük baş hayvanların pankreaslarından pepsin ise tavukve sığırların bazı sindirim organlarından sağlanmaktadır. Yumurta beyazından lizozim denilen bir enzim ve henüz süt emmekte olan buzağıların 4. midelerinden ise "peynir mayası" dediğimiz bir proteaz enzimi veya rennin, endüstriyel ölçekte üretilmektedir.

Enzim kaynağı olarak mikroorganizmalar, kolay çoğaltılabilmeleri gelişmelerinin zamana bağlı olmaması ve enzim oluşumunun kolay kontrol edilebilmesi vb. nedenlerle potansiyel kaynak olarak düşünülürler. Bitkilerden elde edilen proteazlar yanında, bakterilerden de proteaz ve amilazlar, glikoz-izomeraz gibi endüstriyel önemli enzimler elde edilmektedir. Ayrıca, glikoz oksidaz, katalaz, lipaz, laktaz vb. daha birçok enzim küf mantarlarından elde edilebilmektedir.

Enzim üretiminde en önemli aşama enzim kaynağının saptanmasıdır. Bundan sonraki aşama kaynaktan enzimin alınmasıdır. Mikroorganizmalarla enzim üretiminde istenilen enzimi oluşturan mikroorganizma saptandıktan sonra bunun çeşitli yollarla çoğaltılması ve yeterli oranda çoğalmış olan mikroorganizma süspansiyonundan enzim proteininin ayrılması gerekmektedir. Eğer istenilen enzim hücre dışına salgılanıyorsa gelişme ortamından, eğer hücre dışına salgılanmayıp hücre içerisinde kalıyorsa başka yollarla alınabilmektedir.

bira, meyve suyu ve şarap üretiminde, süt endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Tekstil endüstrisinde de, dokuma sırasında, pamuk iplikleri bir nişasta çözeltisinden geçirilerek sertleştirilmekte ve böylece kolay işlenmesi sağlanmakta, daha sonra kalan nişasta ise enzimlerle (amilaz) giderilmektedir.

Enzimlerin kullanım alanları bu kadarla sınırlı değil; yazının ilerleyen bölümlerinde bu konuya tekrar değineleceği için, bu konuyu burada kesip, enzimlerle ilgili bir başka konuya geçerek, enzim yetersizliğine bağlı olarak ortaya çıkan metabolizma bozukluklarına sözü getirelim.

Her kimyasal tepkime belli bir enzimin yardımı ile yürür dedik biraz yukarıdaki satırlarda. İşte herhangi bir enzim, doğuştan gelen ve DNA yapısındaki bir hataya bağlı olan genetik bir nedenle yapılmıyorsa, yardımcı olduğu tepkimede yürümez. Sonuçta da enzim yetersizliğinden dolayı, birçok biyokimyasal anormallikler ortaya çıkar. Sindirim ve sinir sistemindeki bozukluklar, zamanında önlem alınmamışsa, dönüşü olmayan sakatlıklar, zeka geriliği hatta ölüme bile yol açabilir. Ve bu enzim hastalıklarında en çok resesif genle aktarıldığından, en çok akraba evliliklerinden doğan çocuklarda görülür.

Enzim yetersizliğine bağlı bozukluklar, Wachtel tarafından 170 olarak belirtilmiş. TÜBİTAK Marmara Araştırma Enstitüsü Uzmanlarından Huriye Wetherilt de, bir makalesinde, görülme sıklığı ve diyet uygulamaları yönünden en çok üzerinde durulan bozuklukları, protein, karbonhidrat metabolizmaları ile sindirim sisteminde görülen aksamalar olarak belirtmiş ve bu bozuklukların giderilmesi için dikkat edilecek hususlarda; enzimi yetersiz olan besin öğelerinin alınmaması veya sınırlanması ancak sınırlamaların da normal büyüme ve gelişmeyi etkilemeyecek şekilde olması gerektiği şeklinde açıklamışur. Ayrıca biyokimyasal hatanın tam olarak teşhis edilmesi, bozukluğun nedeninin ve düzeyinin bilinmesi, arazlar doğrudan bir enzimin yetersizliğinden mi ileri geliyor ya da enzimle beraber çalışan bir ko faktörün eksikliğinden mi kaynaklanıyor, tespit edilmesi gibi hususların altı çizilmiş. Yine geçtiğimiz günlerde Cumhuriyet gazetesinde yer alan bir haberde enzimlerle ilintiliydi. Haberin başlığı, "Akdeniz'de bakla yemek ölüme bile yol açıyor" şeklinde idi. Konunun özü ise glikoz 6 fosfat dehidrogenaz enziminin, Çukurova yöresindeki insanlarının % 8 'inde bulunmaması. Bu enzim ise kandaki oksijen miktarının ayarlanmasında rol oynadığından, eksik olan bünyeler-

Bundan sonraki işlem ise pek çok çeşit ve özellikteki protein karışımından istediğimiz enzimin alınmasıdır. Her enzimin kendine has fiziko-kimyasal özellikleri vardır. Bilinen bu özelliklerden yararlanarak, örneğin molekül ağırlığı, elektriksel yüküne göre uygulanan çeşitli yöntemlerle istenilen enzimi diğerlerinden ayırmak olanaklıdır. Bugün tıp, eczacılık, tarım, hayvancılık, çevre, gıda, kağıt, tekstil vb. bir çok alanda enzimler kullanılmaktadır. Son yıllarda biyoteknoloji alanındaki çok önemli gelişmeler enzim kullanım alanlarını da artırmaktadır. Zamanımızda enzim kullanımı en fazla olan alan gıda endüstrisidir. Proteazlar ve amilazlar bu alanda en çok kullanılan enzimlerdir. Eczacılıkta da enzimler kullanılmaktadır. Bu alandaki en iyi örneği hazım kolaylaştırıcı bazı ilaçların bileşimindeki besinlerimizin temel bileşenlerinden olan protein parçalayan proteaz, nişastayı parçalayan amilaz, selüloz parçalayan seluloz, yağları parçalayan lipaz ve bazen laktozu parçalayan laktoz enzimleridir. Enzimlerin eczacılıktaki kullanımına bir diğer örnek penisilin amidaz'dır. Bir küf mantarından elde edilen penzilpenisilin'den biryan zincirin penisilin-amidaz enzimi ile ayrılmasıyla oluşan 6-APA maddesi bir çok penisilin türevi antibiyotiğin temel maddesini oluşturmakta ve bundan yarı-yapay antibiyotikler elde edilmektedir. Aynı yolla elde edilen 7-aminodeasetoksisephalosporanik asitten (cephalexin) grubu antibiyotiklerin elde edilebildiği bildirilmektedir. Enzim kullanımı en fazla olan endüstrilerden birisi de deterjan endüstrisidir. Deterjanlar, kullanılacakları alana göre bileşimleri değişen kompleks karışımlardır. Bazı deterjanlar bakterilerden elde edilen ve alkali koşullarda aktivite gösteren alkali-proteaz enzimlerini içerirler, bazı deterjanlar ise amilaz ve lipazlarda kullanılmaktadır. Bunların etkisi ile, genellikle protein nişasta ve yağların oluşturduğu kirlilik deterjan kullanımı ile daha etkili olarak ortamdan uzaklaştırılabilmektedir.Deri işlemede veya deri endüstrisinde de enzimlerden yararlanılmaktadır. Bu dalda bakteriyel proteazlar deri dokusu dışındaki proteinlerin ve yağların uzaklaştırılmasında aynı şekilde bazı proteazlar derideki kılların ayrılmasında ve daha sonra uygulanan işlemlerle derinin daha yumuşak bir yapı kazanmasına neden olmaktadır. Ayrıca, deri endüstrisinin daha az kirletici atık oluşturmasına neden olmaktadır. Bunlardan başka alanlarda da enzim uygulamaları vardır. Bunlardan en önemlilerinden birisi de enzim elektrotlarıdır. Kandaki şeker, üre, vb. bazı maddeler çok çabuk ve büyük bir doğrulukla bu amaçla hazırlanmış elektrotlarla ölçülebilmektedir. Bazı atıkların arıtılmasında enzimlerin önemli rolleri vardır, örneğin çeşitli selülozlu atıklarda karbon kaynağı olarak yararlanılmasında, kalitesiz yağlardan enzim uygulamaları ile daha kaliteli yağların elde edilmesinde enzimlerden yararlanılmaktadır.

Yapılan pek çok araştırma sonucunda enzimlerin kullanım alanlarında giderek artmaktadır. Son yıllarda rekombinant DNA-teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak yeni ve istenilen özellikteki enzimin eldesi de mümkün olmaktadır, buna bağlı olarak da enzim kullanımı giderek yaygınlaşacaktır.

de, anti-oksijen taşıyan bir maddenin vücuda girmesi durumunda kan hücreleri hızla ölüyor. Tabii anti-oksijen taşıyan baklada bu üzücü olayın ortaya çıkmasına yol açıyor.

Enzimlerin sorumlu olduğu hastalıklara birkaç örnek daha verelim.

Glikoz 6-fosfat Yetersizliği

Nedeni: Karaciğerde glikoz kana salgılanmaz

Belirti ve arazları: Hipoglesemi, Mental gerilik, Büyüme ve gelişme geriliği

Galaktozemi

Sorumlu enzim: Galaktoz-glikoz transferaz enzimi

Nedeni: Laktozun bileşiminde bulunan galaktoz, glikoza dönüşemez, hücrelerde birikir

Belirti ve arazları: Süt'e karşı kusma, ishal, fiziksel ve mental gelişme bozukluğu, sarılık, enfeksiyonlara dayanıksızlık, ölüm

Laktoz, intoleransı

Sorumlu enzim: Laktaz (B-D-Galoktozidas)

Nedeni: Laktoz, glikoz ve galaktoza parçalanamadığından, emilemez

Belirti ve arazları: Karın ağrıları, ishal, kramp, migren, büyüme ve gelişme geriliği

Çölyak

Sorumlu enzim: Bilinmiyor

Nedeni: Buğday ve çavdar protein kompleksi olan gluten doğuştan hassas bireylerin ince bağırsak hücrelerine toksik etki yapar, besin öğeleri, özellikle yağlar emilemez

Belirti ve arazları: İshal, kusma, büyüme geriliği, karaciğer bozukluğu, malnütrisyon, sinir sistemi bozuklukları

Enzim Araştırmaları

Enzimlerin insanlar tarafından kullanılmaları tarih öncesi devirlere kadar uzanmakta. İlk çağlardan beri üretildiği bilinen ekmek, şarap, yoğurt, peynir gibi gıda maddelerinin üretiminde enzimler önemli rol oynamışlar. Ünlü tarihçi Heradot, incir bitkisinden elde edilen bir sıvı ile sütten peynir yapıldığını bildiriyor. Ve daha sonra bildirilen bu sıvıda fi-



sin adı verilen bir enzimin bulunduğu saptanmış. Enzimler üzerindeki ilk bilgiler ise 1570'li yıllarda elde edilmiş. Daha sonraları bu konuda yapılan çalışmalar artmış hatta Pasteur ve Liebing gibi bir çok ünlü araştırıcının katkıları ile enzimler hakkında pek çok temel bilgi sağlanmıştır.

1838 yılında Alman kimyacı Berjelius, reaksiyon hızı üzerine etki yapan maddelere katalizör ya da katalizatör adını veriyor. 1838'de Gagnrard ve Schaw adlı iki bilgin, birbirlerinden habersiz olarak fermantasyon olayını inceliyorlar ve bu olayın maya adı verilen bazı mikroorganizmalar aracılığıyla meydana geldiğini saptıyorlar. 1879'da Kühne, biyolojik reaksiyon hızlarına etki eden maddeleri öteki katalizatörlerden ayırt etmek için Yunanca, mayada bulunan anlamına gelen enzim kelimesini öneriyor. 1883 yılında Payen ve Person nişastanın çözünürleştirilmesinde, malt özütünün içinde bulunan diastaz enziminin etken olduğunu saptıyorlar. 1885 yılında Blumenthal, peynir yapımında kullanılmak üzere ilk kez rennin enziminin özütünü teknolojik boyutlarda üretmeyi başarıyor. 1897'de Büchner, maya hücrelerinden bazı enzimleri ayırmayı başararak, yeni bir araştırma alanı açıyor. 1915'te ise Rohm, lipaz ve proteaz enzimlerinin çamaşır yıkama sularına katılarak çok etken bir temizleyici olarak kullanılabileceğini saptıyor. 1926 yılında ABD'nin Cornell Üniversitesi profesörlerinden James B. Summer, ilk kez üreaz enzimlerinin kristallerini elde ederek, molekülünün büyük bir kısmının protein yapısında olduğunu gösteriyor. 1930'da ise Rockefeller Enstitüsünde Northrop, Kunitz, Herriott ve Amson gibi bilginlerden oluşan araştırma grubu, sırası ile pepsin, tripsin, kimotripsin ve karboksipeptidaz enzimlerini kristalize etmeyi başardılar. 1940 yılından sonra enzim araştırmaları, inanılmaz bir hızla ilerleyerek bir çok yeni enzim bulunmasına neden oldu. 1930 yılında 80 adet enzim tanınırken, 1968'lerde bu rakam 1300'e, 1982'de ise 2000'e yükseldi. Günümüzde ise 2500 enzimin olduğu bilinmektedir ve yine enzimlerle ilgili çalışmalar hızla devam etmektedir. Bu süreç içerisinde, enzim saflaştırma yöntemlerinin yanında, enzim yapıları ile kinetik karakterleri de derinlemesine inceleniyor. Peterson ve Sober, iyon değiştirici selüloz, Ornstein ve Davis de poliakrilamid jel elektroforezini geliştirerek enzim saflaştırılmasında yeni yöntemler ortaya sürüyor, 1967'de ise x-ışınları yöntemi ile ribonükleaz enziminin üç boyutlu yapısı aydınlanıyor. Ve bu gibi çalışmaların sunucu enzim teknolojisi hızla gelişirken özellikle enzim immobilizasyonunda yapılan ataklarla enzimler, besin, ilaç, kimya, tıp, klinik biyokimya gibi birçok alanda yeni uygulama alanları buluyor.

Gülgün Akbaba

KAYNAKLAR:

Pekin B. Biyokimya Mühendisliği, İzmir 1979

Pekin B. Biyoteknoloji ve Enzim Teknolojisi, İzmir 1982

Wetherilt H. Enzim Yetersizliğine Bağlı Metabolizma Bozukluklarında Diyet Uygulamaları, Gıda Sanayii Dergisi, Mart 1989

Cumhuriyet Gazetesi Sanat Kültür Magazin, 10 Kasım 1993

Dönmez S. Gıda Sanayiinde Kullanılan Enzimler ve Ülkemizdeki Durumu, Gıda Sayı 4, 1986.

Wingard, L.B.- Katchalski-Katzır, E.- Goldstein, L. Enzyme Technology. London, 1979

Wingard, L.B.,Enzyme Engineering, New York,London.1972

Lehinger, A.L. Biochemistry, New York,1977

Mathews, K. and Holde, K.E. Biochemistry, New York, 1990

Wiseman A. Handbook of Enzyme Biotechnology, New York-Ontario-Brisbane, 1985

Wiseman, A. Principles of Biotechnology, New York, 1983

Biyosensörler

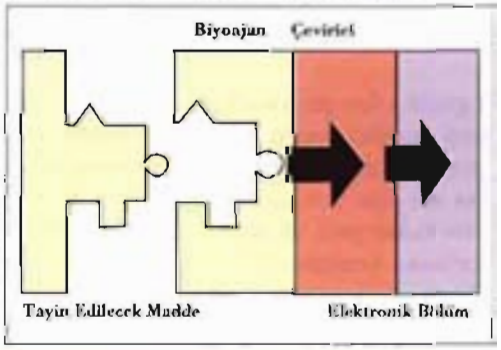
Erhan Pişkin
H. Ü. Kimya Mühendisliği Bölümü

Biyosensörler, gaz veya sıvı ortamlarda bulunan maddelerin nitel ve/veya nicel olarak tayin ve izlenmesinde kullanılan cihazlardır. Biyosensörler üç temel bileşenden oluşur; (i) biyoajan, (ii) çevirici (transducer) ve (iii) elektronik bölüm. Bir biyosensörün en önemli bileşeni tayin edilecek maddeye duyarlı, onunla son derece seçimli olarak etkileşen biyoajandır. Biyosensörlerde, başta enzim ve enzim sistemleri olmak üzere, immunolojik faktörler (antibadiler, antijenler ve diğer immunkompleksler), biyolojik membran bileşenleri (reseptörler), mikroorganizmalar ve hayvansal ve bitkisel doku parçaları biyoajan olarak kullanılmaktadır. Çevirici tayin edilecek madde ile biyoajan etkileşmesi sonucu ortaya çıkan sinyali (elektrokimyasal, elektriksel, optik, manyetik, kütle ve ısıl değişiklikler) elektronik bölümde işlenecek şekle, bir elektronik sinyale dönüşen bileşendir. Biyosensörün üçüncü bölümünde, elektronik bölümde, transistörden gelen elektronik sinyal yükseltilir, depolanır görüntülenir.

Biyoajanın tayin edilecek madde ile etkileşimi başlıca şu iki şekilde olur; (i) reaksiyonu katalizleme ve (ii) bağlanma. Birinci durumda biyoajan tayin edilecek madde ile ilgili bir reaksiyonu katalizler (biyokataliz olarak davranır). Enzim elektrodları buna tipik örneklerdir. Biyoajanla tayin edilecek maddenin etkileşiminin ikinci şekli bağlanmadır. Buna tipik örnekler immunosensörlerdir. Burada biyoajan olarak, örneğin antibadiler kullanılır. Antibadiler, canlılarda genellikle vücudun savunma sistemiyle ilgili olarak, antijen adı verilen yabancı cisimlerle son derece seçimli olarak reaksiyona girmek üzere vücut tarafından üretilen proteinlerdir.

Bir biyosensörde başlıca şu beş temel özellik aranır; (i) seçicilik, (ii) kararlılık, (iii) duyarlılık, (iv) cevap süresi ve (v) doğrusallık. Biyosensörlerin seçiciliğini sağlayan biyoajan ile tayin edilecek madde arasındaki son derece seçici olan etkileşimdir. Bu özellik biyosensörlerin diğer sensörlere (örneğin kimyasal sensörler) göre önemli avantajıdır.

Kararlılık, biyosensörlerin önemli bir dezavantajı olarak değerlendirilebilir. Biyoajanlar biyolojik maddelerdir. Biyolojik sistemdeki fonksiyonların ancak üç boyutlu yapılarını korudukları süre gösterebilirler. Örneğin, enzimler proteinlerdir. Bir protein bir veya birden fazla poliaminoasit zincirinin üç boyutlu katlanması ile spesifik fonksiyon kazanır. Enzim örneğinde, bu yapının bozulma derecesine bağlı olarak enzim aktivitesini kısmen veya tamamen kaybedebilir. Başka bir ifadeyle, örneğin biyosensör uygulamasında biyoajan (enzim) biyokataliz görevini yapamaz. Özellikle enzimler, antibadiler ve çevre koşullarından (sıcaklık, pH, iyon güç, kimyasallar, vb.) önemli oranda etkilenir. Biyosensörlerin kararlığılığı yönünden bunların özel koşullarda saklanmaları ve kullanılmaları gerekir.



Biyosensörlerin duyarlılıkları diğer sensörlere (örneğin kimyasal sensörler) göre çok yüksektir. Enzim elektrodlarla 10^{-6} mol/litre konsantrasyonlara kadar inilebilmektedir. Kofaktör ve koenzim içeren enzim sistemleri ile hem ölçüm limitini daha aşağıya çekmek hem de olası girişimleri elimine ederek sensör seçiciliğini arttırmak olasıdır.

Biyosensörün cevap süresi türüne göre birkaç saniyeden saat mertebesine kadar değişmektedir. Cevap süresinin kısa olmasının önemli bir avantaj olduğu açıktır. Cevap süresi biyoajan türü, biyoajanın sensörle entegrasyon yöntemi ve sensörün diğer bileşenleri ile ilgilidir. Genellikle saf olarak kullanıldıklarında biyolojik moleküllerin (enzimler, antibadiler, vb.) reaksiyonları çok hızlıdır, biyosensör cevap süresini etkilemez. Ancak, enzimler yerine mikroorganizmalar veya hücre parçaları kullanıldığında sensör cevap süresi uzar. Bunun nedeni, bu yapılar içindeki difüzyon kısıtlamalarıdır.

Biyosensör cevap süresini etkileyen ikinci parametre biyoajanın sensörle entegrasyonudur. Günümüzde ticari olarak satılan biyosensörlerin çoğu birinci generasyon biyosensörlerdir.

İkinci generasyon biyosensörlerde biyoajan tercihen kovalent bağlar ile veya fiziksel adsorpsiyonla çevirici yüzeyine bağlanmıştır. Difüzyon kısıtlamalarının ortadan kaldırıldığı bu yaklaşımda cevap süresi önemli ölçüde kısalmıştır.

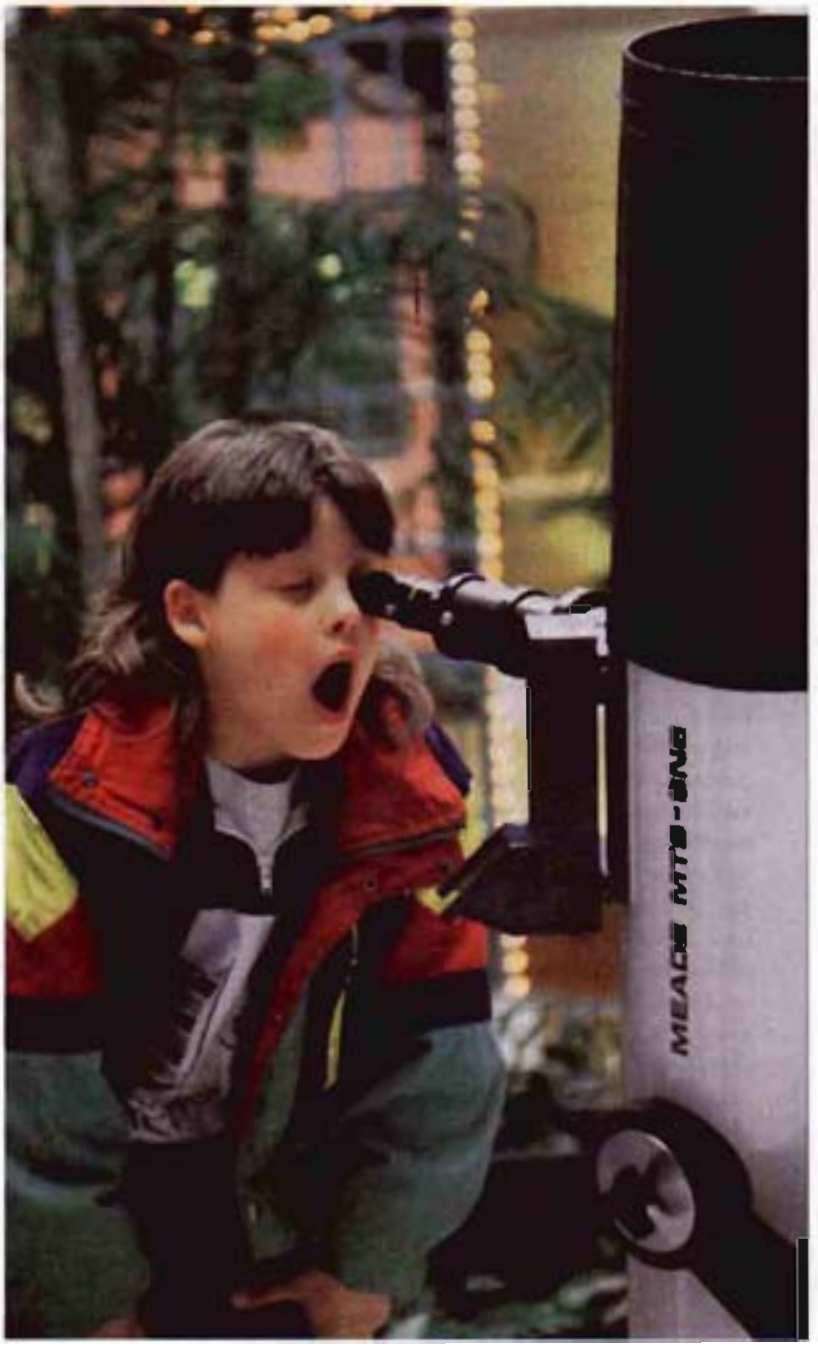
Üçüncü generasyon biyosensörlerde bir adım daha ileri gidilmiş ve biyosensörde çevirici de aradan kaldırılarak biyoajan doğrudan elektronik element (örneğin bir silikon çip) üzerine takılmıştır. Bu sensörler çok hızlı cevap verir, boyutları çok küçüktür, çok sayıda maddenin aynı anda tayini ve kontrolü olasıdır.

Doğrusallık bir biyosensörde aranan önemli özelliklerden biridir. Ölçülecek maddenin ortamdaki konsantrasyonu ile alınan cevabın (voltaj, akım miktarı, kütle, optik yoğunluk, renk, vb. değişimleri) arasındaki ilişkinin doğrusal olarak değişmesi gerekir. Başka bir ifadeyle biyosensörler ancak doğrusal oldukları konsantrasyon aralığında kalibre edilebildiklerinden ancak bu bölgede doğru sonuç verirler. Doğrusallık, biyoajan türü, çevirici ve elektronik bölümlerin yapısı ve tüm elemanların birbiri ile entegrasyonu ile ilgilidir. Doğrusallık sorunu halen tam olarak çözülememiştir. Biyosensörlerin doğrusal davrandıkları sınırların genişletilmesi devam eden araştırmaların hedeflerinden biridir.

Günümüzde biyosensörler, temel ve klinik tıpta biyoaktif maddelerin tanı, tayin ve izlenmesi; biyoteknoloji ve gıda endüstrisinde üretimin kontrolü ve ürün analizi; endüstriyel gaz ve sıvıların analizi; çevre kirliliği analizi ve kontrolünde; biyoloji, kimya, ziraat, veterinerlik ve diğer birçok alanda çeşitli analizlerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Amatör Astronomi

Şehirden, kalabalık ve gürültüden uzak bir yerde yıldızları mutlaka seyretmişsinizdir. Karanlık bir gecede binlerce yıldızın doldurduğu gökyüzü ne kadar görkemli ve etkileyicidir... İnsanın hiç sıkılmadan saatler boyunca izleyebileceği bu muhteşem görüntü hepimize evrenin büyüklüğünü ve görkemini anlatmak ister gibidir. Böyle gecelerde, evrenin güzelliği karşısında bizlerin ve sorunlarımızın ne kadar önemsiz olduğunu hissederiz. Tatil bittiğinde, günlük yaşamın karmaşası içinde gecenin o muhteşem görüntüsü unutulur gider. Oysa bir parça ilgilensek yaşadığımız şehirlerin de yıldızlara en az tatil yöresi kadar yakın olduğunu görürüz. Yıldızlar ve diğer gök cisimleri, her gece gökyüzündedir. Bugün Dünya'da pek çok kişi bir hobi olarak yıldızları izlemekte, gecelerini yıldızlarla beraber geçirmektedir. Eğer gökyüzü ve yıldızlar ilginizi çekiyorsa, zorunlu olmadığınız halde gökyüzüne bakıyorsanız, siz de bir amatör astronom sayılırsınız.



Alper Ateş
ODTÜ Fizik Bölümü

YAŞAMI güzel kılan şeylerin başında insanın kendini mutlu eden işlerle uğraşması gelir. Mesleğimizden daha zor olsa bile sevdiğimiz uğraş, bize kolay gelir ve bizi mutlu eder. Hemen her insan kendince bazı meraklara, hobilere sahiptir. Kimi model uçak yapar, kimi dağcılıktan zevk alır, kimisi ise pulu zarftan ayırmak için uğraşıp durur. Bu yazıda bize çok şeyler kazandıracak, ufkumuzu genişletecek yeni ve farklı bir hobiden söz edeceğiz; astronomiden...

Uzaya, evrenin derinliklerine, gezegen ve kuyrukluyıldızlara, zaman zaman kayan gök taşlarına ilgi duymayan hemen hiç kimse yoktur. Özellikle bir tatilde şehir ışıklarından uzak bir yerde pırıl pırıl yıldızları, gök küreyi ikiye bölen Samanyolu'nu görüp de hayran

kalmamak imkansızdır. Kısa bir süre ilgimizi çeken fakat hakkında pek fazla bir şey bilmediğimiz ve öğrenme fırsatını bulamadığımız uzaya bu kez farklı bir açıdan yaklaşacağız. Tıpkı model uçağımız, tırmandığımız dağ veya zarftan zor ayırdığımız pul gibi yaklaşacağız uzaya. Kısaca hobimiz olarak...

Gökyüzü, insana yıldızlarla dolu gibi görünür. Oysa gökte çok çeşitli nesneler vardır. Basit bir dürbün, karanlık bir geceye çevrildiğinde pek çok gök cismini gösterebilir. Eğer nereye bakacağınızı biliyorsanız, bir dürbün yardımıyla birbiri çevresinde dönen çift yıldızları, içinde genç yıldızların doğduğu dev gaz bulutlarını ve Samanyolu'na yakın galaksileri görebilirsiniz. Hatta bir adım ileri gidelim; pek çok ilginç gök olayını da izleyebilirsiniz. Ay'ın, Dünya'nın gölgesine girişini, kraterlerin teker teker gölge altında kalışını, Güneş'in yüzeyindeki koyu lekeleri, Jupiter'in çevresinde dönen uyduların geceden geceye yer değiştirişini, bir yıldızın bir başka yıldız tarafından örtülüşünü, zaman zaman Güneş sistemini ziyaret eden kuyrukluyıldızların hareketlerini kendi gözlerinizle görebilirsiniz.

Astronomi, en eski bilimdir. Hiçbir araç gereci olmayan atalarımız, gece gökyüzünün görüntüsünü uzun süre izlemiş, bu güzelliğe karşı büyük bir merak duymuştur. Astronomiyi, diğer bilim dallarından ayıran en büyük özellik, herkesin bu bilim dalıyla uğraşabilmesidir. Diğer hiçbir bilim dalı, bu denli halka açık, herkesçe çalışılmaya uygun değildir. Herhangi bir üniversiteye gitmemiş biri, yalnızca kendi çabasıyla çok şey yapabilir. Astronominin laboratuvarı gökyüzüdür ve ilgilenen herkese açıktır. Eline dürbün ve yıldız haritası alan herkes gökyüzünü gözleyebilir ve hatta bilimsel değeri olan çalışmalar yapabilir. Her yıl yeni bir kuyrukluyıldız keşfederek ismini veren veya patlayan bir yıldızı profesyonellerden önce farkeden amatörler çıkmaktadır. ABD'de amatör astronomlar o denli güvenilir işler yapmaktadır ki, profesyoneller kimi zaman onlardan, üzerinde çalıştıkları yıldızları gözlemelerini istemektedirler.

Günümüzde astronomiyi hobi edinmiş pek çok insan ellerindeki araçlarla kendilerince çalışmalar yapıyorlar. Kimileri yalnızca gök cisimlerini izlemekten zevk alıyor, kimisi ise gerçekten bilimsel değeri olan çalışmalar yapıyor. Amatör astronomlar, bir tez hazırlama, bu tezi zamanında yetiştirme veya kabul ettirme gibi zorunlulukları olmadığından son derece özgür bir şekilde çalışırlar. Teleskoplarını canları nereye isterse oraya çevirirler. Amatörler, yıldız fiziğinin karmaşık denklemleriyle kendilerini yormaksızın yalnızca gök cisimlerinin güzelliği ile ilgilenirler.



Bir amatör gözlemevi

Bazı amatörler o kadar iyi gözlemler yaparlar ki, profesyonel bilim adamları onların verilerini alarak kullanır. Amatör astronominin en ileri düzeyde olduğu Amerika Birleşik Devletleri'nde yıldız haritası ve teleskoptan özel cep fenerlerine kadar çok çeşitli ürünler üreten pek çok firma son derece iyi paralar kazanıyor. Bir diğer deyişle Amerikalı astronomi meraklıları, kendi hobileri ile ilgili bir sanayi dalını besliyorlar. Zaman zaman Yıldız Partisi adını verdikleri toplantılarda bir araya gelen amatörler, kırlık bir yerde gündüz teleskoplarını sergiliyor, konuşmalar yapıyor, gece hava iyice kararınca da hep beraber yıldızları gözlüyor ve bilgi alış verişinde bulunuyorlar. Çok renkli geçen bu toplantılarda kimi zaman birkaç yüz amatör bir araya gelebiliyor. Kimi astronomi meraklıları çocuklarına veya ev hayvanlarına yıldız isimleri verirken kimisi araba plakalarına ilginç gök cisimlerinin adını yazdırıyorlar. Bu gibi olaylar bazı insanların astronomiyi hobinin ötesinde bir yaşam biçimi, bir amaç edindiğini gösteriyor.

Astronomiye olan bağ o denli güçlü ki, tüm parasını optik araç, kitap veya fener gibi basit aletler edinmenin ötesinde kendi kişisel gözlemevlerini kurmaya harcayanlar var ve bu kişiler son derece iyi koşullarda çalışmalar yapıyorlar.Türkiye'deki en büyük teleskop şu an için Ege Üniversitesi gözlemevinde bulunan yaklaşık 50 cm çaplı aynalı bir teleskoptur. ABD'de bu araçtan kat kat büyüklerine sahip olan amatörler vardır. Yurdumuzda profesyonel astronomların çalışma yaptıkları teleskoplardan çok daha gelişmiş teleskoplara sahip olan ABD'li amatörler, henüz üniversitelerimizin gözlemevlerinde bulunmayan elektronik sistemleri kolayca edinebiliyorlar. Aradaki bu derin uçurumun bir nedeni ABD'nin yaşam standartlarının çok yüksek olmasıysa; bir diğer nedeni de ülkemizde astronominin tanınmaması ve öneminin yeterince kavranmamış olmasıdır.

ABD'de profesyonellerin amatörlere verdiği değer çok yüksektir. Bunun en güzel kanıtı, NASA'nın yörüngeye yerleştirdiği uzay teles-

kobu Hubble'dan yararlanmaları için amatörlere gözlem zamanı ayırmış olmasıdır. Hubble'ı kullanmak için yüzlerce profesyonel sıra beklerken astronomiyle hobi olarak uğraşan, asıl mesleği doktorluk veya çiftçilik olan birine zaman ayırmak yanlış gibi görülebilir. Fakat NASA için yeterli olduğunu kanıtlayan ve ilginç bir gözlem planı olan herkes Hubble'ı kullanabilir. Ne de olsa amatör astronomlar da bilimsel bir üretim yapmaktadırlar.

Amatör Astronomlar Ne Yapar?

Astronomiden bu kadar bahsettikten sonra şimdi sıra geldi en önemli soruya:

- Ne yapmalıyım?

Eğer astronomiyi bir hobi olarak seviyor, boş zamanınızı gök cisimlerini gözleyerek değerlendirmek istiyorsanız, ilk yapmanız gereken şey bir yıldız haritası edinmektir. Gökyüzündeki yıldızlardan en parlak olanlarını seçerek yerlerini, çevrelerindeki yıldızların oluşturduğu deseni iyice gözleyin. Her gece belirli bazı takımyıldızları tanımaya çalışın. Eğer uygun fiyata bulabilirseniz, bir dürbün edinmeye bakın. Bundan sonrası, tümüyle size kalıyor. Fırsat buldukça gökyüzünü çıplak göz ve dürbünle tararsanız, bir süre sonra yıldızları iyice tanır hale gelirsiniz. Gökte yıldızların yanısıra gaz bulutsular veya gezegenler gibi farklı gök cisimlerini tanır, zamanla gözünüzün keskinleştiğini hissedersiniz.

Astronomide en önemli yol ayrımı, gökyüzünü tanıdıktan sonra ne yapmanız gerektiğine karar vermektir. Amatör astronomlar, tıpkı mesleki branşlaşma gibi belirli alanlarda yoğunlaşırlar. Şimdi biraz amatör astronomların ne yaptıklarını, hangi işlerle uğraştıklarını inceleyelim...

Genel gözlemler : Amatör astronomlar arasında çoğunluğu gözlemciler oluşturur. Gözlemciler, yalnızca gök cisimlerini izler, fotoğraflarını çeker, resimlerini çizerler. Tüm amatörler, işe gözlemekle başlar. İlk olarak Ay, parlak yıldızlar, gezegenler ve yıldız olmayan gök cisimlerini izleyerek yalnızca göz zevkini tatmin eden gözlemciler, bir süre sonra birtakım konular üzerinde yoğunlaşırlar.

Ay gözlemleri : Ay, amatör astronomların hepsi tarafından çok iyi tanınan bir gök cismidir. Dünya'ya yakınlığı sayesinde üzerindeki dağlar, tepeler ve denizler adı verilen büyük düzlükler kolayca görülebilir. En küçük dürbünlerle bile nefes kesici bir güzelliği olan uydumuz hemen her astronomun ilk gözlem hedeflerinden biridir. Ay, amatörlerin hem çok sevdikleri hem de hiç sevmedikleri bir gök cismidir. Niçin sevilmediğini anlamak çok kolaydır. Ay hepimizin bildiği gibi her ay bir kere dolunay evresine girer. Dolunay evresindeki Ay, parlaklığıyla gökyüzünü aydınlatır; yıldız ve diğer gök cisimlerinin görülmesine engel olur. Zaten teleskoplarla bile zorlukla seçilen pek çok gök cismi dolunayın parlak ışığı tarafından perdelenir ve görülemez olur. Ayrıca dolunay zamanı, Ay gözlemi için de en uygunsuz zamandır. Çünkü Güneş ışınları Ay yüzeyine dik geldiğinden krater ve diğer oluşumların gölgeleri ortadan kalkar. Özetle dolunay evresindeki Ay, ne kendisini, ne de diğer gök cisimlerini gösterir. Özellikle göktaşı yağmurlarının dolunay zamanına denk gelmesi, göktaşı gözlemcileri için gerçek bir üzüntü kaynağı olur.

Gözlem üzerindeki bu olumsuz etkilerini bir yana bırakırsak, Ay son derece ilginç ve ne kadar izlense de asla sıkılınmayacak bir gök cismidir. İnsan, her gözlemde daha önce fark etmediği yeni bir şeylerle karşılaşır. Ay'ın evre değiştirmesi, Dünya etrafında dönmesinin bir sonucudur. Sürekli bakış açımız değiş-



Amatörler, yalnızca gözlem yapmaz; gözlem aletlerini de üretirler. Yaptığı teleskop maketlerini sergiliyen bir amatör.



Teleskoplarını yaparken gövde yerine karpuz kullanan amatörler

tiğinden kraterler ve dağlar her gözlemde farklı bir şekilde aydınlanmış görünürler. Aynı krater, her gece daha farklı bir görüntü sergiler. Amatör astronomlar, Ay yüzeyindeki kraterler, dağlar ve denizlerden belli başlılarını tanır. Ay'ın, yaşadığımız Dünya'dan çok farklı bir yer olduğunu bu yüzey oluşumları sayesinde anlayabiliriz. Zaten Ay'ın amatörleri çeken en önemli yanı yüzeyini kolaylıkla gördüğümüz ve incelediğimiz en yakın gök cismi olmasıdır. Ay üzerinde sanatçılara ilham kaynağı olan son derece ilginç ve güzel renkler vardır. Ay toprağının gri rengi, üzerindeki büyük düzlüklerin beyaz lekeleri veya koyu gri dağların arkalarında uzanan siyah gölgeler görsel bir uyum sergilemektedir.

Göz zevkimiz açısından bu kadar güzel görüntüler sunması, Ay'ı her zaman izlenebilecek bir hedef haline getiriyor. Fakat Ay'ın tek gözlenebilecek tarafı üzerindeki oluşumlar değildir. Ay'ın gökyüzündeki hareketleri de son derece ilginç olaylara ve görüntülere neden olmaktadır. Bildiğimiz gibi Ay, Dünya'ya çok yakındır ve bu yüzden gökte hızlı hareket eder. Bu hareketi sırasında kimi zaman parlak yıldızların veya gezegenlerin önünden geçerek onları örter. Örtülmeleri gözlemek ve zamanlarını tespit etmek, amatörlerin büyük başarıyla yaptıkları işlerdir. Ayrıca Ay'ın Dünya'nın gölgesine girerek tutulması veya Güneş'i örterek Güneş tutulmasına neden olması amatörler tarafından kaçırılmadan gözlenmektedir. Bu olaylar sırasında amatörler, birbirinden güzel fotoğraflar çekerler.

Gezegen gözlemleri : Gelişmiş uzay araçları ile çok yakından gözlenmiş ve haklarında hemen herşeyi bildiğimiz gezegenler ve asteroidler, amatörlerin en sevdikleri hedefler arasındadır. Ya akşamüstü ya da sabaha karşı görülebilen Merkür, Çoban yıldızı olarak tanınan Venüs, kırmızı renkli Mars, dev Jupiter, halkalı Satürn, Uranüs ve Neptün amatörlerin sürekli gözledikleri gezegenlerdir. Bu gezegenleri gözleyen amatörler, yeni, büyük bir keşif yapmayı amaçlamazlar. Gezegenleri gözlemekteki amaç, farklı bir dünyayı kendi gözüyle görmek ve onu tanımaktır.

Gezegenlere bakan amatörler, Merkür ve Venüs'ün tıpkı Ay gibi hilal veya ilkdördün evrelerindeki fotoğraflarını çekerler. Mars'ın ilginç yönü, şekli değişen kutupları ve kum fırtınalarıdır. Daha Antarktika'yı görmemişken, başka bir gezegenin kutuplarını teleskopla izlemek şüphesiz çok heyecan vericidir. Jupiter'in en önemli özelliği, çevresindeki uydularıdır. 10 x 50'lik bir dürbün bile bu uyduları gösterebilir. Jupiter'in bulutları ve gezegenin üzerinde kocaman bir göze benzeyen kırmızı lekesi de gözlemcilerin hedefleri arasındadır. Satürn'ün özelliği halkalarıdır. Bu gezegenin muhteşem görüntüsü, amatör astronomlarca sürekli fotoğraflanmaktadır. Uranüs, Neptün ve asteroidler ise yalnızca bir nokta gibi görülebilir. Kimi amatörlerin bu noktaları görmek için saatler boyunca gözlem yaptıklarını ancak astronomiden zevk alan biri anlayabilir.



Bir amatör astronomun çektiği Güneş fotoğrafı... Buradaki siyah noktalar, Güneş lekeleridir.

Güneş gözlemleri : Amatör astronominin gündüz yapılan tek uğraşı Güneş gözlemidir. Güneş üzerinde basit dürbünlerle görülebilen lekeler sürekli bulunur. Amatör Güneş gözlemcileri, işe bu lekelerin yerini kaydetmekle başlarlar. Güneş lekeleri, günden güne yer değiştirirler. Düzenli olarak kağıt üzerine leke deseni çizen amatörler, lekelerin yer değiştirmesini kolayca kaydederler. İşin güzel yanı bu lekelerin nasıl hareket ettiklerine bakarak, Güneş'in kendi ekseni etrafında dönüşü de



Bu amatör, aracını gözlem evi haline getirmiş, istediği yerde gözlem yapabiliyor.

rahatça izlenebilmektedir. Düzenli ve güvenilir Güneş lekesi gözlemi yapan amatörler, profesyoneller için veri sağlamaktadır.

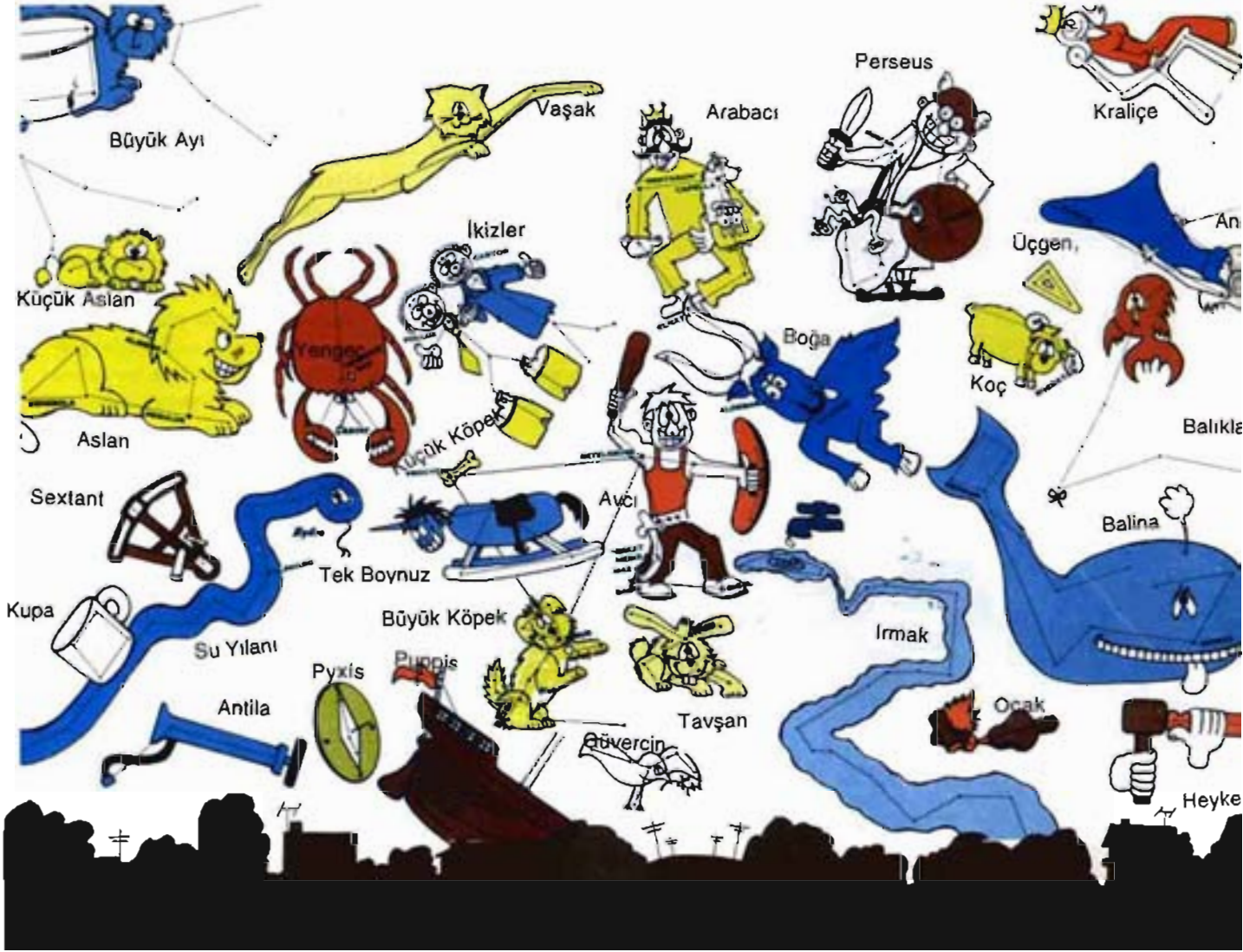
Hatta bu konuda çok ileri düzeyde çalışma yapan amatörler, lekeler dışında fışkırma veya manyetik etkinlikleri gözleyebilmektedir. Bu gözlemler için özel filtreler, teleskobun içinde yapay Güneş tutulması yaratan optik araçlar ve radyo teleskoplar gereklidir.

Güneş lekelerini kendi dürbününüzle görebilirsiniz. Fakat önemli bir noktayı hatırlatmakta yarar var. Astronomi genel olarak tehlikesiz bir uğraştır. Gözlemevlerinin çevresinde dolaşan ve geceleri iyice tehlikeli olan hayvanları saymazsak astronomun fazla bir korkusu yoktur. Astronominin tek tehlikesi, kazayla Güneş'e teleskopla doğrudan bakmaktır. Bu durumda neler olacağını anlatmaya gerek yok sanırız. Bu nedenle eğer Güneş lekelerini gözlemek isterseniz, asla doğrudan dürbünle Güneş'e bakmayın. Yalnızca görüntüyü bir kağıda yansıtın.

Kuyrukluyıldız avcılığı : Güneş sistemimiz içerisindeki tüm gezegenlerin, uydularının ve büyük asteroidlerin konumları, hızları ve yörüngeleri bugün kesin olarak bilinmektedir. Fakat uzay, zaman zaman sürprizler yaratarak bizi şaşırtmaktadır. Bu sürprizlerin şüphesiz en güzeli bir anda ortaya çıkan ve muhteşem görüntüsüyle bizleri kendisine hayran bırakan kuyrukluyıldızlardır. Aslında kuyrukluyıldız ismi son derece yanlış bir tanımlamadır. Yıldızlar, uzak güneşlerdir; kuyrukluyıldız olarak tanımladığımız gök cisimleri ise Güneş sistemine girmiş buz kütleleridir. Hepimizin görüntüsüne hayran olduğu kuyruk, Güneşe yaklaşan buz kütlesinin yükselen ısı yüzünden gevşeme ve çözülmesi sonucu arkada uzayan çekirdekten kopmuş parçacıklardır.

Kuyrukluyıldızları görmek ve izlemek profesyonellerden çok amatör astronomların işidir. Güzel görünüşlü buz kütlelerini incelemek, gözlemevleri için önceliği olmayan bir iştir ve kuyrukluyıldızlar ile ilgilenen çok az profesyonel vardır. Profesyonellerin önemsemediği kuyrukluyıldızlar, gökte önceden kestirilemeyen bir noktadan; önceden kestirilemeyen bir anda çıkıverirler. Nereden ve ne zaman gelecekleri belli olmadığından bu cisimleri ilk fark eden olmak çok önemlidir. Bir amatör astronoma "Başka birisinin fark etmediği yeni bir kuyrukluyıldızı ilk gören kişi olsan ne yaparsın?" diye sorarsanız cevap, "Ünlü olurum," olacaktır. Çünkü eğer bir kuyrukluyıldızı herkesten önce farkederseniz, ona isminizi verebilirsiniz. Bu nedenle bir kuyrukluyıldız keşfetmek ve ismini sonsuza dek bir gök cismine vermek için yanıp tutuşan pek çok amatör sürekli gökyüzünü gözlemektedir. Kuyrukluyıldız avcılığı kısa zamanda kolay başarı kazanılacak bir uğraş değildir. Çok bilinçli ve sabırlı bir çalışma gerektirir. Buna karşılık ödülü çok büyüktür.

Kuyrukluyıldız avcılarının altın kurallarını ilginç olacağı düşüncesiyle aşağıda sıralıyoruz:



1) Güneş batıktan hemen sonra batı ufkunu veya Güneş doğmadan önce doğu ufkunu dikkatle tara.

2) Dikkatli ol! Keşfettim sanıp merkeze haber verdiğin şey eğer kuyrukluyıldız değilse gülünç duruma düşersin.

3) Eğer yeni bir kuyrukluyıldız gördüğüne eminsen, hemen telgraf memurunu bul. Uyuyorsa uyandır, bir yolunu bul ve merkeze mesaj gönder. Eğer birisi senden önce davranır ve senin kuyrukluyıldızına kendi ismini verirse çok üzülürsün.

4) Asla bir gözlemevini arama. Onların zaten işleri başlarından aşkındır. Senin ufak kuyrukluyıldızınla ilgilenmezler.

5) Asla başka bir amatöre haber verme. Bırak gazetelerden okusun. Aksi halde senden hızlı davranıp merkeze tel çekebilir ve senin kuyrukluyıldızını sahiplenebilir.

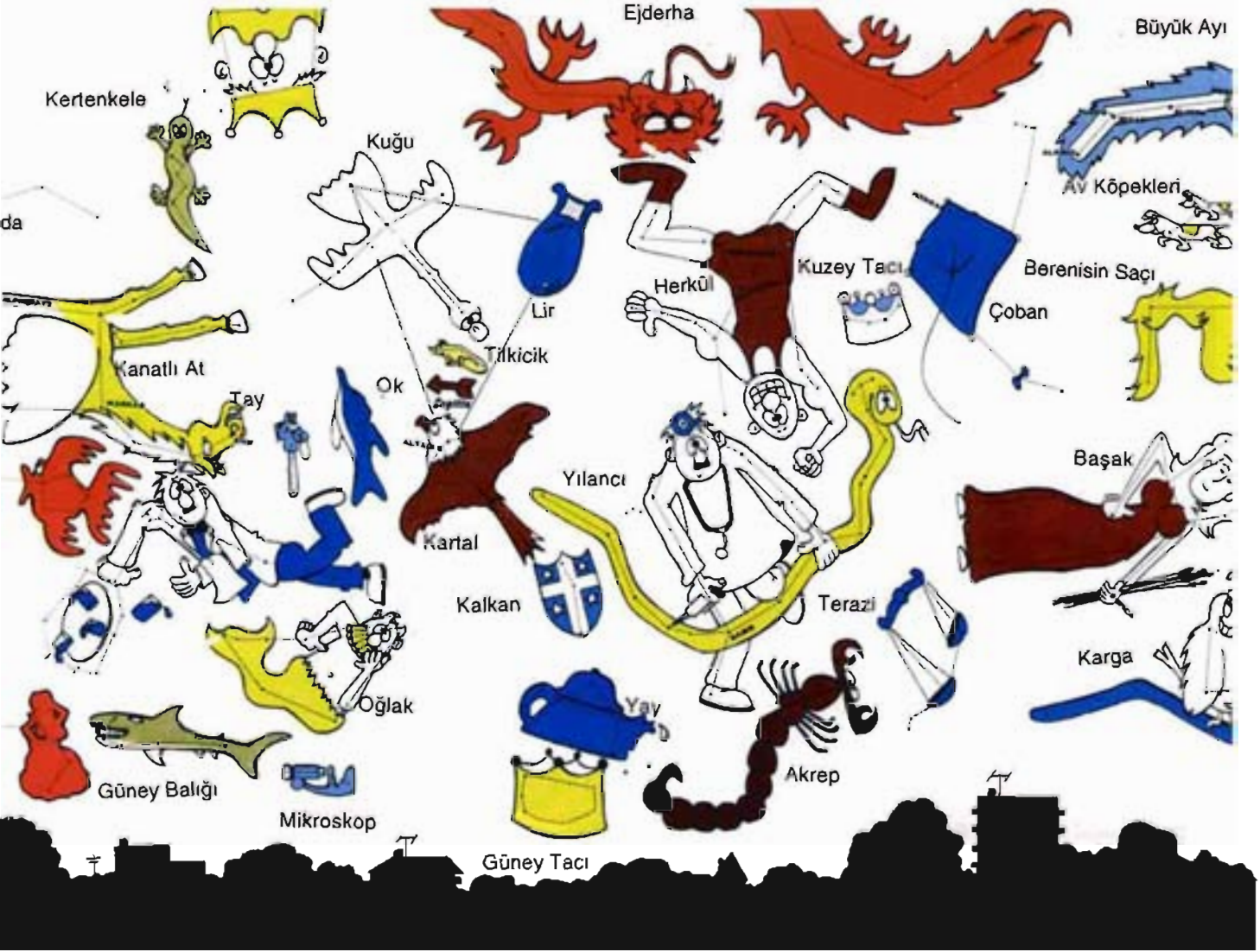
Nova-Süpernova avcılığı : Bir gece daha önce hiç görmediğiniz yepyeni bir yıldızın parlamakta olduğunu görseniz mutlaka çok şaşırırsınız. Zaman zaman bu tür olaylar olmaktadır. Daha önceleri teleskoplarla görülmeyen; görülse de ilgi çekmeyen sönük bir yıldız bir anda parlamakta ve bir süre sonra sönüp, yitip gitmektedir. Amatör astronomlar bu tür yıldızlarla da ilgilenirler. Gökyüzünü çok iyi tanıyan kimi amatörler, çıplak gözle veya fotograf plağı üzerinde yüzlerce yıldız arasından parlayan yıldızları farkedebilmekte ve astro-fizikçilere büyük yardımda bulunmaktadır.

Nova'lar, birbirine kütle aktaran, bu sırada parlayan çift yıldızlardır. Bunlardan farklı olarak Süpernova adını verdiğimiz bir diğer patlayan yıldız türü daha vardır. Süpernovalar ise yaşamına son veren yıldızlardır. Süpernovaların tespit edilmesi de amatörler tarafından yapılmaktadır. Uzak gökadaların silik görüntülerini dikkatle izleyen amatörler, daha önce görmedikleri parlamış bir yıldızı bulmak için saatlerce çalışırlar.

Göktaşları : Yılın belirli gecelerinde gökyüzünün bir noktasından çıkıp gelen göktaşları gece boyunca izlenmesi zevkli ve heyecanlı bir gösteri sunar. Amatörler, bu gecelerde yere uzanıp ne kadar sürede kaç göktaşı kaydığını tespit ederler. Bu veriler ve çekilen göktaşı fotografları, yağmurun geldiği yerin tespiti ve şiddetinin anlaşılması için yararlıdır.

Değişken yıldızlar : Amatör astronomların en verimli çalışmalar yaptıkları alan, değişken yıldızları gözlemektir. Değişken yıldızlar, içlerindeki nükleer tepkimelerin şiddetlenip zayıflaması veya bir başka yıldızın örtmesi yüzünden parlaklığı değişen yıldızlardır. Bu yıldızları teleskoplarına ekledikleri derektörlerle gözleyen amatörler yıldızın zamanla ışığının nasıl artıp azaldığını kaydederler. ABD'de AAVSO isimli kuruluş, amatörlerin gözlem sonuçlarını toplayarak zengin bir bilgi arşivi oluşturmuştur. Bu örgütün başında, Janet Akyüz isimli bir Türk bayan bulunmaktadır. Değişken yıldız gözlemciliği teknik bir çalışma gerektirir ve yalnızca tecrübe sahibi kişilerce yapılabilir.

Astronomi fotografçılığı : Hemen herkes kitaplarda gördüğü gökada



veya gaz bulutsu fotograflarına hayrandır. Bu fotograflar, hepimize uzayın derinliklerindeki gök cisimlerinin heyecan verici görüntülerini sergilemiş; evrenin görkem ve güzelliğine hayran olmamızı sağlamıştır. Pek çok astronom çalışma alanını seçerken karmaşık termodinamik veya nükleer fizik denklemlerinin garip sembollerinden hoşlandığı için değil gök cisimlerinin fotograflarının ilginçliğinden etkilendikleri için astronomide karar kılmışlardır. Fotoelektrik astronominin 1960'larda yaygınlaşmasına kadar astronomlar en güvenilir kayıt aracı olarak fotografları kullanırlardı. Yakın zamanda gelişmiş elektronik detektörler ve kameralar bize çok şeyler öğretmiş olan fotografinin yüklendiği işleri elinden aldılar. Bu araçlarla yapılan gözlemler daha kolay ve duyarlı olmakla birlikte apayrı bir niteliği ve havası olan astronomi fotografçılığı halen devam ediyor.

Astronomi fotografçılığı, amatörlerin oldukça söz sahibi oldukları bir alan. Kimi amatörler, son derece gelişmiş sistemler kurarak harika fotograflar çekiyorlar. Çok sıradan makinelerden, içindeki filmin daha duyarlı olması için soğutulmuş fotograf makinelerine dek her çeşit amatör kamera sürekli, tekrar tekrar gök cisimlerini fotograflıyor. Uzak bulutsuların ince, tüle benzer filamentlerinden, asteroidlerin çizgicik-lerine dek fotograflanması birbirinden zor her çeşit hedef, amatörlerce fotograflanabiliyor. Amatör astronomların astronomi fotografçılığına başlamalarına yardımcı olacak bir yazıyı, dergimizin Nisan 1993 sayısında (sayı 305) bulabilirsiniz.

Her amatör yukarıda özetlenen çalışma alanları içerisinden birine diğerlerinden daha çok ilgi duyabilir ve o konu üzerinde yoğunlaşabilir. Asıl önemli olan kişinin yaptığı çalışmadan zevk almasıdır. Bu arada ABD'de son derece kaliteli gözlemler yapan ve kendini tümüyle astronomiye adayan özel bir grup amatör astronomdan bahsetmek ilginç olacak. Bu grup, zeki ve verimli fakat öte yandan biraz saplantılı kişilerin oluşturduğu fanatik astronomlar grubudur.

Amatör astronomlar arasında en ilginç grup fanatiklerdir. Tüm işleri güçleri astronomi olan bu kişiler için meslekleri yalnızca zorunlu oldukları için uğraştıkları sıkıcı bir yüktür. Ellerine geçen tüm parayı teleskop, filtre, yıldız haritası veya benzeri gereçlere harcarlar. Bu kişiler arasında inanılmaz tipler vardır. Çok geniş bir alanda bilgi sahibidirler. Gezegen, Güneş lekesi, değişken yıldız ve gaz bulutsular onların çok yakından tanıdıkları cisimlerdir. Gökyüzündeki her şeye bakar, fotograflar ve hatta profesyonel astronomlardan daha kaliteli gözlemler yaparlar. Tek yaptıkları optik astro-

Amatör Astronomiye Kişisel Bir Bakış

Murat Alev
ODTÜ Amatör Astronomi Topluluğu Akademik Danışmanı

Genel olarak "amatör" sözcüğü, bir işten alınan zevki göstermek üzere olumlu olarak kullanılabildiği gibi, bir insanın o işin ehli olmadığını vurgulamak üzere olumsuz biçimde de kullanılabilmektedir. Küçümseme amacıyla profesyonellerin kullandığı ikinci biçimi bir kenara bırakacak olursak, pek çok alanda araştırma yöntemini iyi bilen araştırmacıların azımsanmayacak başarılar elde ettiğini görüyoruz. Amatör araştırmalarda heyecan dozu doruktadır. Amatör araştırmacı, konusuna hiçbir maddi kaygısı olmadan, yalnızca araştırma-bulma zevkini tatmin etmek için yaklaşır. Bulduğu sonuçları başkaları ile paylaşmaktan mutluluk duyar.

Özel konumuz olan amatör astronomiye bakacak olursak, yukarıda sözünü ettiğimiz avantajlarının yanısıra hiç de küçümsenmeyecek boyutlarda dezavantajları da olduğunu görüyoruz. Bunlardan başlıcaları yüksek kalite ve fiyatta araç-gereç sağlamada, diğer amatör astronomlarla iletişim kurmada ve günlük işlerden araştırmaya zaman ayırabilmede güçlükler olarak sıralanabilir. Amatör astronomi toplulukları veya dernekleri biçiminde örgütlenmek bu dezavantajların tümünü değilse bile önemli bir bölümünü ortadan kaldırabilir.

Yalnızca astronominin ve astronomi gözlemlerinin ne kadar zevkli olabileceğini, olanakları daha kısıtlı olan insanlara anlatmak, astronomiyi amatör düzeyde de olsa bilen ve bundan zevk alan insanların sayısını artırmak bile başlı başına bir amaç olabilir. Neler yapılmaz ki çıplak gözle, dürbünle ve basit bir teleskopla: Ay ve Güneş gözlemleri, tutulmalar, gezegen gözlemleri, yıldız kümeleri, bulutsu (nebula) ve gökada (galaksi) gözlemleri, vb. Daha donanımlı amatör gruplar ise nova, göktaşı, kuyrukluyıldız hatta değişen yıldız gözlemleri ile uğraşabilir, buldukları orijinal sonuçları bilimsel dergilerde yayınlayabilirler. Çoğu nova ve kuyrukluyıldızın amatörler tarafından bulunduğu astronomi dünyasında bilinen bir gerçektir. Bir adım daha ileriye gidersek, yeterli el becerileri olan üyelere sahip astronomi toplulukları kendi teleskoplarını bile yapabilirler.

Doğaldır ki her şey bu yazıda anlatıldığı kadar kolay olmuyor. Araştırma merkezleri ve üniversitelerde çalışan profesyonel astronomların bile ciddi altyapı sorunları ve gözlemsel araç-gereç eksiklikleri ile boğuştuğu ülkemizde amatörlerin önündeki yol daha da uzun ve çetin gözüküyor.

Sonuç olarak, eğer astronominin yaygınlaşmasını istiyorsak -ki istiyoruz- tüm amatör astronomi topluluklarını her yönden desteklemenin bizim için kaçınılmaz bir görev olduğu kanısındayım.

nomi değildir. Kimileri radyo teleskop sahibidir ve Jupiter veya Güneş gibi güçlü radyo kaynaklarını gözler ve kaydederler. Gökyüzündeki yıldızların hemen hepsini tanırlar. Gökcisimlerinin çoğunun yeri ezberlerindedir. Tartışmasız bir gözlem tecrübeleri vardır. Gözleri o denli eğitimli, düşünceleri konu üzerine o denli yoğunlaşmıştır ki saatlerce gözlem yapar, uzak gökadalarda yeni patlayan bir yıldız var mı veya yeni bir kuyrukluyıldız geldi mi diye yorulmadan araştırırlar. Bulutlu havalarda kafese kapatılmış aslan gibidirler. En iyi anlaştıkları tipler kendileri gibi fanatiklerdir. Toplantılarında saatler boyunca hangi gök haritası daha güvenilir, kim hangi yıldızı gözlemiş, neler görmüş, gezegenlerin yüzeyinde fırtına veya benzeri bir değişiklik var mı, bunu konuşurlar. Telefon konuşmalarında tıpkı uzaktan satranç oynayan kişiler gibi haritaya bakmadan birbirlerine yer tarif ederler.

- 97 Tauri'nin 3.5 derece doğusunda bir küme vardı ya...

- NGC 1647'mi ?

- Evet o. Oradaki yıldızlardan en parlağının 2 yay saniyesi kuzeyindeki 5. kadir yıldız Beta Lir tipi değişkenmiş!

ABD'de amatör astronomlar arasında yapılan yarışmalarda gözleri kapalı olarak teleskoba yaklaştırılıp gördükleri yıldızı veya başka bir gökcismini tanımaları istendiğinde, parlaklığına, rengine ve çevresindeki yıldızlara bakarak yıldızı veya gök cismini hemen tanırlar. Bu yarışmalarda 4. kadirden daha parlak 500'den fazla yıldız arasında hiç yanılmadan hangisini gördüklerini söyleyebilenleri vardır. Tüm gezegenlerin hareketlerini ve şu anda olması gereken yerlerini bilirler. Fanatikler, çoğunlukla içine kapanık tiplerdir. Psikologlara göre bu tiplerin kendi gözlemevlerini kurmalarının arkasında toplumdan, Dünya'dan kendini kurtarma duygusu yatar. Fanatiklerin boş zamanları yoktur. Ya gözlem yapar, ya okur ya da kendi teleskoplarını yaparlar. Astronomiye o denli tutkundurlar ki, gökteki takımyıldızları veya Ay yüzeyindeki kraterleri, yaşadıkları şehirdeki semtlerden daha iyi bilirler. Fanatiklerin en ilginç özellikleri birbirleri ile olan ilişkileridir. Her ne kadar sıkı ilişkiler içinde görünseler de aralarında ölçüsüz bir rekabet vardır. Büyük teleskop sahibi olmak ayrıcalık, daha sönük bir gök cismini görebilmek gurur vericidir. Aralarından biri yeni bir nova veya kuyrukluyıldızı diğerlerinden önce farkedip bu cisme ismini verirse artık Dünya'da ondan mutlusu yoktur. Her ne kadar arkadaşları tarafından tebrik edilse de diğerlerinin kendisini kıskandığını bilir. Şüphesiz fanatikler küçük bir azınlık ve herkes bu ölçüde çalışmak zorunda değil.



Amatör bir teleskopla çekilmiş Ay fotografı.

Son olarak şunu söylemek gerekir ki astronomi, ilgilenildikçe insanın ufkunu ve düşüncesini açan; insana çok şeyler veren bir hobidir. Karanlık bir gecede bir yıldız haritası yardımıyla gökyüzünde uzak bir gök cismini aramak insanı bir süre için bu Dünya'dan uzaklaştırır. Astronomi ile ilgilenmenin en büyük yararı, insanı yaşadığı çevreden koparark evrene yakınlaştırması ve insanın sonsuz uzayın küçük bir parçası olduğunu hissettirmesidir. Açık, kırlık bir yerde, havanın berrak, gökyüzünün bulutsuz olduğu bir gecede yıldızları gözlemek ne yazık ki çoğu insanın henüz tatmadığı bir zevktir. Pırıl pırıl yıldızların altında dürbün, yıldız haritası ve küçük bir teypten çalan sakin bir müzik eşliğinde gözlem yapan kişi, başka bir yerde, başka bir şekilde yaşanması olanaksız harika saatler geçirebilir. Dürbünle gökyüzünü tararken, karanlık zeminin önünde aranan hedefi bulmak, gökcisminin yavaş yavaş görüntüye girmesi, cismi izlemek ve incelemek eşsiz bir duygudur. Yüzlerce yıldızın bir arada durduğu yıldız kümelerinden, uzak gökadalara, Jupiter'in uydularından, içinde yeni yıldızların oluştuğu gaz bulutsulara evrenin tüm güzellikleri, geceleri yukarıda herkesin görebileceği bir yerde duruyorlar. En yakın zamanda elinize bir dürbün alarak gece yıldızları gözleyin. Gördükleriniz uykusuzluğa değecek.



Dünyada ve Türkiyede Amatör Astronomi

Osman Demircan
A.Ü. Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

Batı ülkelerinde birçok kişi geçimlerini sağladıkları meslekleri dışında veya emekliliklerinde tıpkı deniz kenarında balık tutanlar gibi kişisel merak ve zevkleri için örgütlenerek astronominin herhangi bir dalında daha çok gözlemsel olarak çalışmaktadır. Astronomi bugün örgütlenmiş amatör çalışmaların en çok yapıldığı bilim dalıdır. Bunun nedeni gök cisimlerinin ve olaylarının ilginçliği, çekiciliğidir.

Dünyanın özellikle gelişmiş ülkelerinde çok sayıda meraklı tarafından sürdürülen amatör astronomi çalışmalarının astronomiye katkısı küçümsenemez. Karşılıksız sürdürülen bu çalışmalarla birçok keşif yapılmış ve birçok amatör astronom sonradan profesyonel olmuştur. Bunların başında Sir William Herschel gelir. Bir müzisyen olarak 1757'de Alman vatandaşı olarak İngiltere'ye yerleşen Herschel piyasadaki amatör küçük teleskoplarla yetinmeyip çapları 122 cm ye varan o zaman dünyanın en büyük teleskoplarını tek başına yapmıştır. Üçüncü taramasında Uranüs gezegenini keşfetti. Böylece Uranüs teleskopla keşfedilen ilk gezegen oluyordu. Bundan sonra Herschel yaptığı daha büyük teleskoplarla yüzlerce çift yıldızın varlığını ve bazı parlak gökadalarını keşfetti. Sonra bir amatör olarak yaptığı yoğun gözlemler sonucu Güneş'in uzayda Herkül takımyıldızına doğru hareket ettiğini saptadı ve asıl önemli buluşu olarak da Samanyolu gökadamızın yapısını belirledi. Ortaçağdan bu yana özellikle teleskobun keşfinden sonra amatör astronomların sayıları hızla artmıştır. Ortaçağda yaşayan astronomların çoğunun - bunlara Copernicus ve Kepler de dahil - asıl meslekleri astronomi değildi. Ortaçağda genellikle din adamları amatör çalışmalarla astronomiye büyük katkılarda bulunmuşlardır. Küçük gezegenlerin, değişen yıldızların ve kuyrukluyıldızların büyük bir kısmı amatör astronomlar tarafından keşfedilmiştir. Örneğin 1782 yılında ilk örten çift yıldız Algol sağır ve dilsiz olan İngiliz amatör astronom Goodricke tarafından keşfedilmiştir. Örten çift yıldız kavramı da bu amatör astronoma aittir. Goodricke daha sonraki birkaç yıl içinde yeni yeni değişik türden çok sayıda değişen yıldız keşfetmiştir. 1804'te küçük gezegen Juno'yu keşfeden din adamı K.L. Harding, yine küçük gezegen Astrea ve Hobe'yi 1845 ve 1847 yıllarında keşfeden bir postacı K.L. Hencke'dir. Yakın bir örnek olarak da 1983-1984 yıllarında görülen IRAS-ARAKİ-ALCOCK kuyrukluyıldızını gösterebiliriz. Bu kuyrukluyıldız Japonyalı öğretmen Araki ile İngiliz öğretmen Alcock tarafından birbirinden ve IRAS uydusundan bağımsız olarak keşfedilmiştir.1900'lü yıllardan sonra amatör astronomlar Avrupa ve Amerika'da örgütlenmeye başlayıp astronominin belirli dallarında grup çalışmalarına girmişlerdir. Bu şekilde ortaya çıkan amatör astronomi derneklerinin çalıştığı belli başlı konular şunlardır:Güneş ve Ay tutulmaları, gezegenlerin yıldızları ve Ay'ın gezegen ve yıldızları örtme gözlemleri, Güneş lekelerinin gözlemleri, küçük gezegenlerin, akan yıldızların, kuyruklu yıldızların gözlemleri, kutup ışıması, meteor düşmesi gibi olayların gözlemleri ve farklı türden değişen yıldızların gözlemleri. Son yıllarda radyo teleskoplarla ışınımın bu bölgesinde de gökyüzünü tarayan amatör astronomlar radyo astronomiye de katkıda bulunmaya başlamışlardır. Bugün başarılı amatör astronomi dernekleri, üniversiteler ve Uluslararası Astronomi Birliği tarafından desteklenmektedir. Amatör astronomların profesyonel astronomlarla irtibat içinde olması, gözlemevleri ve üniversiteler tarafından desteklenmesi gelişmeleri açısından önemlidir.

Türkiyede astronomi ve uzay bilimlerine ilginin oldukça fazla olduğu bilinmektedir. Çalışmalarını bireysel çabalarla sürdürmeye uğraşan birçok amatör astronomun temel sorunu örgütlenememiş olmaktır. Mercek, ayna, dürbün, teleskop, gök haritası, yıldız kataloğu, almanak gibi gerekli araç gereci bulamayan amatör astronomlar asıl işlerinin dışında yeterli zaman, emek ve parayı da ayıramadıkları, bilgilerini geliştirmek için astronomi konusunda yeterli Türkçe kaynak bulamadıkları için ve asıl önemlisi profesyonel astronomların desteğinin yetersiz kalması gibi nedenlerle elle tutulur yararlı çalışmalar ortaya koyamamaktadırlar.

İstanbul, Ankara ve Ege Üniversiteleri'nin Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümlerinde, ODTÜ ve B.Ü. Fizik Bölümlerinde ve büyük şehirlerdeki birçok özel okulda astronomiye ilgi duyan öğrenciler yine ilgili öğretim üyeleri veya öğretmenler tarafından örgütlenerek amatör astronomi toplulukları oluşturulmuştur. Geçmişleri çok eski olmayan bu topluluklar seminerler, konferanslar, astronomi günleri, slayt ve film gösterileri düzenlemekte; bilim dergilerine ilgili yazılar yazmakta; gök atlası, gök haritası, küçük teleskop gibi araç gereç üretmekte ve güncel astronomi olaylarını basın, radyo ve televizyon aracılığıyla halka duyurmaktadır. Öğrencilerin oluşturduğu bu amatör astronomi toplulukları dışında İstanbul'daki amatör astronomlar iki yıl kadar önce organize olarak İstanbul Metropolitan Astronomları adı altında bir grup oluşturmuşlardır. Ege Üniversitesinde faaliyet gösteren amatör astronomi topluluğu iki yıldır çok başarılı bir astronomi dergisi çıkarmaktadır. Topluluk son olarak 3 Aralık 1993 günü E.Ü. Gözlemevinin kurucusu Prof. Dr. Abdullah Kızılırmak'ın 10. ölüm yıldönümünde oldukça başarılı bir sempozyum düzenlemiştir. Sempozyuma Türkiye'nin her yerinden 100-150 kadar amatör, profesyonel astronom katılmış, sempozyumda gözlemevlerinin işlevleri ve astronomların sorunları tartışılmıştır. Sempozyum hakkında geniş bilgi, topluluğun çıkardığı dergide yer alacaktır. Bu dergi Türk Astronomi Derneği tarafından desteklenmektedir. A.Ü. Gözlemevinde bir binanın Amatör Astronomi Topluluğu'na tahsis edilmesi ve gözlemevinin belli günlerde halka açılması planlanmaktadır. Profesyonel astronomlar, amatör astronomların koşulları zorlayarak daha etkin çalışmasını beklemekte ve bu durumda daha iyi destek bulacaklarına inanmaktadır.

Leonardo da Vinci ve Anatomi



Varlığımızı içinde sürdürdüğümüz vücudumuz, aslında bize tamamen yabancı, ancak dışarıdan tanıyabildiğimiz ve 'bizlere öğretilenler' aracılığıyla bir fikir sahibi olabildiğimiz tuhaf bir aygıt; daha da tuhaf olanı, bu aygıt 'biziz'... Hareketlerimiz, davranışlarımız, düşüncelerimiz, duyularımız ve duygularımız; bizi betimleyen herşey, bu yabancı olduğumuz aygıtın içinde oluşmakta, işlenmekte ve gelişmekte. Bu aygıtın yapısını çözmek için okullar kurulmuş, bilim dalları gelişmiş, meslekler türemiş. Oysa öğrenmeye çalıştığımız herşey, gözlerimizin bir türlü ulaşamadığı, ama içinden de bir türlü sıyrılıp çıkamadığımız, deriyle kaplı, içi 'organ' dediğimiz cisimlerle dolu paketin içinde. Vücudumuza öyle yabancıyız ki onunla ilgili olarak bildiğimiz herşey, bize ölülerce sunulmuş, onları araştıranlarca armağan edilmiş. Bu ölüler kimi zaman hayvan, kimi zaman insan olmuş. Araştırıcılar ise, içinde kendi vücuduna karşı merak uyanan ilk insandan, eserlerinde kusursuzluk arayışına düşen sanatçılara, gerçeğin arayışına düşen bilimcilere kadar çeşitlilik göstermiş...Vücudun tanınması ve onu oluşturan parçaların tanımlanmasına yönelik çalışmalar Anatomi (anatomia = keserek parçalarına ayırmak) adı verilen bilim dalının kapsamını oluşturmuş, kapsam gitgide genişleyerek günümüzde organların ve diğer vücut yapılarının mikroskopik boyutlarıyla incelenmesini de içerecek bir düzeye gelmiştir. Ancak tuhaftır ki, makroskopik anatomi, zirvesini bugün değil, bundan 500-600 yıl önce yaşamış, o dönemden bugüne gelişmeler olmakla birlikte, dev bir sıçrama olarak nitelendirilebilecek bir adım atılmamıştır. Anatominin altın dönemine büyük katkıda bulunan bilim ve sanat dehası Leonardo da Vinci (1452-1519)'nin bu konudaki çalışmaları, birbirinden çoğunlukla ayrı tutulan bilimsel ve sanatsal düşüncenin ortak ürünlerinin varabileceği noktayı belki de en iyi kanıtlayan göstergedir.

LEONARDO DA VINCI'nin anatomi bilimine kazandırdıkları, anatominin, Leonardo'nun eskizlerinden geçmeden önce hangi aşamaları atlattığına bir göz atarak daha iyi anlaşılabilir.

Anatomi çalışmalarının başlangıcı hakkında elimizde kesin kanıtlar yok. Ancak ilk tarihsel verilerden, Eski Hindistan'da anatomik bilgi sağlamak amacıyla ölü hayvanların disseke edildiğini (disseksiyon: kadavranın kesilerek parçalarına ayrılması işlemi) ve hekimlik öğretiminde anatominin temel olarak alındığını anlıyoruz. Eski Çin'de, İ.Ö 2650 yılına ait olduğu tahmin edilen bir eserde kan dolaşımından ilk olarak söz edildiğini, Mezopotamya ülkelerinin ise kutsal saydıkları karaciğerle yakından ilgilendiklerini görüyoruz.

Anatomide kayda değer ilk gelişmeler Eski Yunan'da başlamış: Pythagoras (İ.Ö. 570-489) "Humoral Teori"yi öne sürmüş; insan vücudunda dört türlü sıvı (kan, sarı safra, siyah safra, balgam) olduğunu iddia eden bu teori daha sonra Empedocles, Aristoteles ve Polybus tarafından geliştirilmişti. Hippocrates (İ.Ö 460-377) çalışmalarını mistik düşüncelerden çok dikkatli gözlemlere dayandırmış ve bulgularını topladığı Corpus Hippocraticum'da başka yazarlarca öne sürülen bilgilere de yer vermişti. Aristoteles (İ.Ö 384-322) ise, anatomi çalışmalarını çok değişik konular üzerinde yürütmüştü. Ancak o dönemlerin, insan kadavrası kullanımına elverişli olmaması, araştırmaların hayvanlar üzerinde yürütülmesini zorunlu kılıyor, bu da birçok hataya neden oluyordu.

Aynı dönemlerde yaşamış diğer bazı araştırmacıların Aristoteles'in gölgesinde kaldıkları bilinmekle beraber, Aristoteles'ten Galenos'a (İ.S. 131-201) gelinceye dek bütün eserleri günümüze kadar ulaşan bir araştırmacı olmadığını da gözönüne almak gerekir. Bunlar hakkındaki temel kaynağımız ise Galenos'un kendisidir. İlk disseksiyon kılavuzunu yazan Dioeles bu araştırmacılardan biri.

Anatomik çalışmaların merkezi Atina'dan İskenderiye'ye kaydıktan

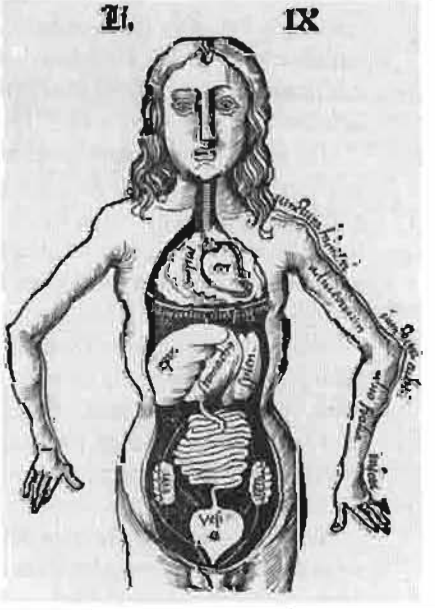


Galenos'un (131-201) göz küresiyle ilgili olarak yaptığı bir çalışma.

sonra, insan kadavrası üzerinde disseksiyon olanaklı hale gelmişti. Ancak Roma hakimiyetiyle birlikte entellektüel ve politik koşullarda oluşan değişiklikler nedeniyle (ölüye saygı, ölüyü kanuni yollarla koruma biçimi, batıl inançlar, vb.) bu uygulama İ.S. 2. yüzyılda ortadan kalkmış olacak ve ancak Rönesans'ta kendini yeniden gösterebilecekti. Peki, bu geçiş nasıl olmuştu? İnsan kadavrası üzerinde disseksiyona izin veren etken neydi? Cevabı çok zor değil. Eski Yunan'da ölüye, dini inançlardan kaynaklanan bir saygı gösterilmiş, ölünün ruhunun aksi takdirde rahat edemeyeceği ve kötülük yapabileceği korkusu hüküm sürmüştü. Bu görüşler Platonik ve Aristotelien felsefenin ortaya çıkışıyla zayıflamaya başlamış; Platon'un, ruhun nihai ve tek gerçek, vücudunsa geçici ve daha önemsiz olduğu görüşü genel kabul görünce, eski tabuların kuvvetten düşmesi kaçınılmaz olmuştu. Böylece, hastalıkları açıklığa kavuşturmak için uzun zamandır gerekli olduğu hissedilen insan anatomisi çalışmaları ileri gidebilecekti.

İ.Ö 3. yüzyıl başlangıcında yeni düşünceler, İskenderiye'de Herophilus ve Erasistratus'un insan kadavrasını disseke etmesine olanak verecek şekilde gelişmişti. Bu araştırmacılardan Herophilus'un anatomiye getirdiği en önemli katkılardan biri, sinirlerin orijininin beyin olduğunu açıklamış olmasıydı. Beyindeki ventriküller (beyinde bulunan, içi beyin-omurilik sıvısıyla dolu boşluklar) ve içlerindeki yapılarla ilgili ayrıntılı bilgi vermiş, motor (hareketle ilgili) ve duyu sinirlerini birbirinden ayırmış, günümüzde oniki çift olduğunu bildiğimiz kafa sinirlerinden yedisini belirlemişti. Bu iki araştırmacıdan sonra, adından bahsetmeye değer bir anatomist çıkana kadar uzun zaman geçmişti.

Efes'li Rufus (İ.S 100-?)'un "Anatomi" adlı kısa eserinin, o zamana kadar elde edilen bilgileri toparlaması açısından anatomi tarihinde önemli bir yeri vardır. Rufus'u takip eden Marinus'un 20 ciltlik anatomi kitabı ise, metinlerin kendisi elimizde olmasa da, kaydı bulunan ilk tam anatomi eseri özelliğini taşımaktadır.



Gregor Reisch'in, 1503 tarihli çiziminde göğüs ve karın boşluğundaki organlar.

Anatomiye olduğu kadar, anatomi tarihine de en çok katkıda bulunan araştırmacılardan biri Galenos'tur.

Bergamalı Galenos, yalnızca kendi bulgularını ortaya koymakla kalmamış, zamanına kadarki bilgileri de defalarca gözden geçirerek kendi bulduklarıyla birleştirmiş, bu şekilde bir bütün oluşturma yoluna gitmişti. Galenos çalışmalarını insana en çok benzerlik gösteren hayvanlar, özellikle de goriller üzerinde yürütmüş ve bu konudaki görüşlerini şöyle dile getirmişti: "*İnsana en yakın hayvanların disseksiyonunu yaparsanız, bunları insan üzerinde görme fırsatı bulduğunuzda, edinmiş olduğunuz bilgiden yararlanabilirsiniz. Ancak hazırlıksızsanız, insan üzerinde gördükleriniz de size birşey ifade etmeyecektir.*"

Galenos'un en önemli eserlerinden "De Usu Partium" (Vücut Parçalarının İşlevleri Üzerine)'daki hatalarının çoğu da, disseksiyonda hayvan kullanımından ileri gelmekteydi. Ancak anatomi ve fizyolojiye getirdikleri, Rönesans sonrasına kadar bile tıbbi düşünceyi etkisi altına almıştı. Galenos'un ölümünden sonra anatomi çalışmaları dini etkiler nedeniyle azalmış, 391 yılında İs-

Rönesans Bilim-Sanat Etkileşimi ve Leonardo da Vinci

Cemil Akdoğan
ODTÜ Felsefe Bölümü

1350 yılından 1550 yılına dek devam eden döneme Rönesans adı verilir. Her bakımdan bunalımlı ve çalkantılı olan ve Ortaçağla Modern Dönem arasında yer alan bu dönemin en temel özelliği, din (kilise) baskısı yüzünden karanlık ve kısır bir çağ olarak düşünülen Ortaçağa başkaldırmak ve o çağa bir alternatif geliştirebilmek için ya eski Yunanlıların ve Romalıların fikirlerini canlandırmak ya da yeni seçenekler ortaya koymaktı.

Örneğin, Rönesans humanistleri Ortaçağa karşı şiddetli bir tepki göstererek edebiyat, sanat, mimarlık ve tanrıbilim alanlarında Yunan ve Roma dönemlerine ait fikirleri yeniden canlandırdılar. Felsefe alanında ise Aristotelesçiliği yadsıyarak ona bir seçenek olarak Yeni Platonculuğu ve Hermetizmi geliştirdiler.

Hermetizme göre insanlar evrenin merkezinde olağanüstü ve gizli güçlerin insafına bağlı olarak yaşıyorlardı ve evrendeki gizli güçler arasında hiyerarşik bir düzen vardı. İşte humanistler, aydınlar ve hatta bilim adamları bu gizli güçlere ve bu güçleri kontrol ettiğini iddia eden büyücülüğe tam olarak inandılar.

Aristotelesçiliği izleyen Ortaçağdaki düşünürlerin doğayı kontrolleri altına almak gibi bir amacı yoktu. Bu nedenle onlar pratik konularla ilgilenmediler. Örneğin, makineler icat etmediler ve kadavralar üzerinde çalışmadılar. Oysa ki Hermetistler doğaya egemen olmak istediler ve dolayısıyla doğaya daha çok önem verdiler.

Rönesans düşünürlerine göre fiziksel evreni yani doğayı anlamak ve hatta kontrol edebilmek için de Francis Bacon'ın deneyimsel yöntemini kullanmak ve bu şekilde bilimsel bilgilere ulaşmak gerekiyordu.

Ortaçağda kuram ile pratik yaşam arasında var olan kopukluğu Rönesans sanatçıları bilimle sanatı birleştirmeye çalışarak ortadan kaldırmaya çalıştılar. Salt kuramsal bir uğraş olarak niteleyebileceğimiz bilim alanında ise pratik yaşamla bilim arasındaki ilişkileri ilk kez Galileo başarıyla kurdu.

Rönesans döneminde kentleşmenin bir sonucu olarak nüfus artışıyla birlikte zenginlik de arttı. Çok geçmeden kilise eğitim alanındaki tekelini yitirdi. Laik okul sayısının artmasına paralel olarak halk arasında okur yazar oranı da hızla arttı. Ayrıca basımevinin kurulmasıyla fikirler hızla yayıldı, yeni yaşam biçimleri belirdi, yeni değerler benimsendi ve Medici, Visconti ve Sforza gibi soylu ve zengin aileler sanatçılara parasal destek sağladılar. İşte bütün bu gelişmeler Brunelleschi ve Leonardo da Vinci gibi sanatçı-mühendislerin ortaya çıkması için gereken atmosferi yarattı. Bu sanatçı-mühendisler ise perspektif ve optiğin yasalarını incelerken bilime ve matematiğe önemli katkılarda bulundular, çok büyük mimari kubbelerin ağırlığını destekleyebilmek için gereken geometrik yöntemleri buldular ve insan vücudunun anatomik ayrıntılarını öğrendiler. Böylece bilimi daha pratik ve deneyimsel bir uğraş haline getirdiler.

Leonardo da Vinci (1452-1519)'nin pek çok yetenekleri arasında ressamlığını, mimarlığını, müzisyenliğini, matematikçiliğini, fizikçiliğini, mühendisliğini ve mucitliğini sayabiliriz. O Aristoteles'in yaklaşımı niteliksel olduğu için ya da matematiğe gereken önemi vermediği için Aristotelesçiliğe karşı çıktı. Hatta matematiksel bir temele dayanmadığı ve özellikle doğaya egemen olmak istediği için gününün doğa felsefesini (Hermetizmi) de eleştirdi. Ona göre matematiksel bilimlere dayanmayan ya da matematiği uygulamayan bir alanda kesinlik olamayacağı için matematikçi ile sanatçı arasında çok yakın bir ilişki vardı ve bu nedenle matematikçi de sanatçı da kesin nicelikler, bağlantılar ve oranlarla uğraşmak zorundalardı.

Leonardo güvenilir bilimsel bilginin sonuçlarını ve önemini anlayan biri olarak doğanın kontrol edilmesi ve sırlarının öğrenilmesini hoş karşılamadı, çünkü ona göre insanlar, Hermetizmin amacını gerçekleştirmek (doğaya egemen olmak) istedikleri takdirde, dünyada el atılmadık yer bırakmayacaklar ve her şeyi tahrip edeceklerdi. Böylece Leonardo günümüzdeki çevrecilikle ilgili sorunları da önceden görebilen nadir dehalardan biri idi.

Ona göre bir ressamın görevi, güzelliği betimlemek yani doğayı aynen olduğu gibi resmetmekti. Kendisi de resim yaparken ayrıntıları gözden kaçırmayan gözlemlerine dayandı. Bilindiği üzere, o, yasak olmasına rağmen, kadavralar üzerinde pratik incelemeler yaptı ve anatominin en ince ayrıntılarını matematiksel olarak saptadı. Topladığı bu bilgileri de resim yaparken ya da not defterlerine şekil çizerken kullandı.

kenderiye Kütüphanesi'nin yakılmasıyla 700.000 ciltlik tıp kitabı da yanmıştı.

Ortaçağ Avrupası'nın karanlık döneminde Arap, İran ve Türk bilimciler çalışmalarını sürdürmüşlerdi. Daha sonra Salermo, Bologna, Padua ve Oxford Tıp Okullarının kurulup gelişmesi ile Avrupa tıbbının yaklaşık 500 yıl süren karanlık dönemi kapanmaya başlamış, bu üniversitelerde Mundinus, Vesalius, Eustachi, Fallopia gibi bilim adamlarının yaptıkları çalışmalarla anatomide gelişmeler kaydedilmişti.

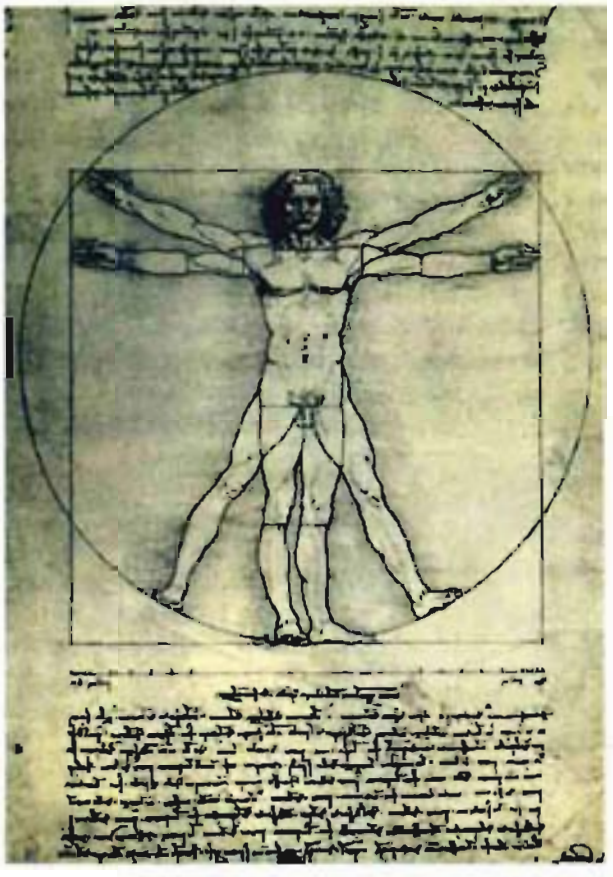
13. yüzyılda kurulan Padua Üniversitesi, daha sonra sadece sanat, edebiyat, felsefe alanlarında değil, bilimsel olarak da Rönesans'ın en yetkin merkezi haline gelmişti. 15. ve 16. yüzyıllarda medikal hümanizmin doğuş merkezi olmuş, etkilerini bütün Avrupa'da yaymıştı.

Rönesans'ın Altın Işığı

Anlamı 'yeniden doğuş' olan Rönesans sözcüğü, erken 15. yüzyılda başlayıp 16. yüzyıl ortalarına kadar süren bir döneme de adını vermiştir. Bu yeniden doğuş hareketini hazırlayan faktörlerin başında Eski Yunan ve Roma klasik kültürünün diriltilmesi ve kilisenin uyguladığı dogmatik zulümden arınma gerekliliği gelmekteydi. Ayrıca matbaanın bulunması, Amerika ve Hindistan'ın keşfi, savaşlarda barutun kullanıma girmesi de bu çağın gelişiminde etkili olmuştu. İtalya, özellikle de Floransa'da başlayan hareket, sanat dünyasını da bünyesine almış, sanatta yeni bir estetik teorinin doğuşuna neden olmuştu.

Bu teoriye göre sanat, doğal olayların gerçekçi bir temsilcisiydi. Sanatçı, doğanın yapı ve fiziksel özellikleriyle ilgilenerek objektiviteyi, bunları da perspektif ve matematik bilgisiyle bütünleyerek 'gerçek'liği sağlayacaktı. Böyle bir görüşün hakim olduğu bir dönemde, sanatın bilimsel bir kılıfa bürünmeye başlaması; yapıtlarında gerçekliğin arayışına düşen sanatçıların, doğayı gözleme zorunluluğunu duymaları da kaçınılmaz bir sonuçtu.

Yeni görüşün sonuçlarından biri de, insan vücudunun güzelliğinin takdiri olmuştu. Erken 15. yüzyılın Floransa'lı ustaları, ortaçağ sanatçılarının eskimiş kalıplarını kullanmakla yetinmemişler, atelye ve dükkanlarında insan vücudunu dikkatle gözlemeye; doğaya ve bilime yönelmişlerdi. Sanatçı ve hekim, bu dönemde işbirliği içinde çalışmış, anatomi ve tıp, iki grubun da mülkiyeti haline gelmeye başlamıştı. Böylelikle sanata, artık yalnızca kutsal bir öyküyü heyecanla vermek dışında, gerçek dünyanın bir parçasını yansıtmak görevi de düşüyordu. Bilim ve klasik sanat bilgisi, artık İtalya Rönesans sanatçıları için kaçınılmazdı. Bilimci ve sanatçının elele vermesi ise, yöntem ve kapsamları birbirinden çoğunlukla ayrı tutulan bilim ve sanatın birbiriyle aslında ne kadar kesişebileceğinin somut göstergesi olmuştu.



Bir Rönesans Dahisi Olarak Leonardo

"15 Nisan Cumartesi gecesi saat üçte, torunum doğdu. Oğlum Piero'nun oğlu. Ona Lionardo adı verildi..."

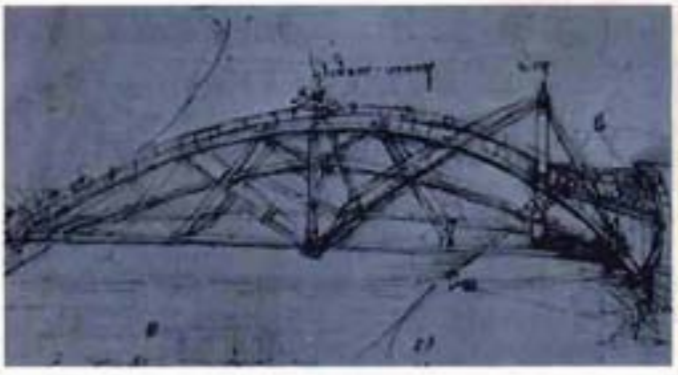
Antonio da Vinci, 1452

Doğum kaydı, bu şekilde büyükbabası Antonio tarafından yapılan Leonardo da Vinci'nin doğduğu yer ise yıllarca tartışma konusu olmuş; sonunda Anchiano yakınlarındaki Vinci kasabasında dünyaya geldiği kabul edilmiştir.

Rönesans'ın son döneminin ressam ve mimarı Giorgio Vasari'nin Leonardo hakkındaki biyografik kayıtlarından, onun küçüklüğünü en iyi betimleyen özelliklerin; tuhaf ve vahşi yaratıklar, mistik fantezi-ler, resim, müzik ve heykele duyduğu tutku, çevresindeki herşeye karşı duyduğu merak olduğunu anlıyoruz. Dahası, oldukça yaramaz, sağlıklı ve mutlu bir çocuk olduğunu... Sol elle çizmesine, yazılarını yine sol elle sağdan sola "ayna yazısı"yla yazmasına ne ailesi, ne de kasabadaki hocaları karışıyordu. Bize bıraktığı yazıların çoğu da bu ayna yazısıyla yazılmış, sembollerle biçimlenmişti.

Leonardo 1470'te, 18 yaşındayken, zamanının büyük ressam ve heykeltraşı Verrochio'nun öğrencisi oldu ve yedi yıl onunla çalıştı. Bu arada hareket, ticaret ve heyecanın hüküm sürdüğü zamanın Floransa'sının havasını da soluyordu. Sadece resim ve heykelle değil; olağanüstü güzellikte olduğu söylenen sesi, çaldığı lutu, yazdığı şiirleri ve ustası olduğu atlarla... Bu dönemde coğrafyacı ve matematikçi Toscanelli'yle kurduğu yakınlık, onun astronomi ve uzak ülkelere ve dünyanın doğasına duyduğu ilginin pekişmesine neden olmuştu.

Rönesans aristokrasisinin sembolü haline gelmiş olan Medici aile-



İki yana yerleştirilmiş bocurgatlarla çalışan köprü tasarımı.



Leonardo' nun tasarlamakta olduğu uçma makinesinin hazırlık çalışmalarından biri

si, o sıralar yeni sanatın yayılma ve korunmasında da önderdi. Lorenzo de' Medici, 1476'da Leonardo'ya Floransa'daki Piazza San Marco'da bulunan "Medici Bahçesi" üzerinde çalışma izni vermiş, 1478'de de Palazzo Vecchio'daki San Bernardo Kilisesi'nin bir panosunu boyamak üzere görevlendirmiş, ancak görev daha sonra başkasına verilmişti.



Anchiano'ya yakın Vinci kasabasındaki bu ev, Leonardo'nun çocukluğunun geçtiği, olasılıkla da doğduğu yer.

Bu arada İtalya'da karışan iç ortam, Leonardo'nun savaş topları, makineli tüfek tasarımları, köprüler ve savunma sistemleri geliştirmesine de neden oldu. Bunları yapan kişi, aynı zamanda gülümseyen Meryem'leri, meleksi çocukların resmini de yapan, bütün canlılığı bir vejeteryan olacak kadar çok seven, Floransa'nın pazar yerinde sırf serbest bırakabilmek amacıyla kafeste kuşlar satın alan insanın ta kendisiydi. Belki de Leonardo'nun 1480'de Floransa'dan ayrılmasının nedeni; bütün bu olumsuzluklar, gerçek doğasına aykırı düşen bir yaşama biçimi olmuştu. Leonardo, Milano Dükü Lodovico Sforza'ya yazarak, kendisini yanına almasını istedi. Ancak mühendis, mimar, ya da ressam olarak değil; bir müzisyen olarak. Üstelik, yanına kendi yaptığı lir'ini alarak gitti Milano'ya. Leonardo, yalnızca bir yorumcu ve şarkıcı değildi; müzik teorisi ve fiziğiyle de uğraşıyordu. Müziği resmin kardeşi gibi görüyor, onun "kötü kaderi"nden bahsediyordu: Müzikteki armoni dinmeye mahkumdu, ama resmin armonisi kalıcıydı...

Burada da bu kadarıyla yetinecek değildi elbette. Su altına dalış teçhizatı, dokuma tezgahları, zeytin presi, vinç, dişli sistemiyle çalışan kürekleri olan su taşıtları, onun bu "mühendislik dönemi"nde geliştirdiği tasarımların yalnızca birkaçı. 1485-1486, Leonardo'nun Milano Kalesi'ni kuvvetlendirmek için; 1478-1490 ise Milano Katedrali için mimari planlar yaptığı yılları kapsamaktadır.

1489'da Lodovico il Moro'nun, onu babası Francesco Sforza'nın at üstünde heykelini yapmakla görevlendirmesi ise Leonardo'nun anatomi üzerine yoğunlaşmaya başlamasına neden olan bir dönüm noktasıdır (gerçi heykelle 16 yıl uğraşmakla birlikte onun kilden bir modelini yapmakla yetinmişti). 1490'da daha çok matematik ve fizik araştırmalarıyla uğraşan Leonardo, Pavia Katedrali'nin kubbesiyle ilgili olarak ortaya çıkan bazı sorunları çözümlemek üzere Pavia'ya çağrılmış ve buradaki bilim adamlarıyla görüşmeler yapmıştı. Leonardo'nun mimari çalışmaları; şehir planları, katedral onarımlarıyla da sınırlı olmayıp prefabrik ev tasarımlarına kadar uzanmıştı. 1494 yılı, Leonardo'nun çok yönlü faaliyetleri açısından önem taşıyor. Yıldırım, şimşek, fırtınalar, nehir hareketleri, dağların yapısı... bunların hepsi bu deha devine çalış-

ma konusu olmuş; Milano Kalesi için geliştirilen yeni planlar da onca konunun arasına sıkışmayı başarmıştı.

Leonardo 1495'te Sangallo, Michelangelo, Baccio d'Agnolo ve Cronaca ile beraber, Palazzo della Signoria'nın büyük salonunun yapımında görüşleri alınmak üzere Floransa'ya gönderilmiş ve bu sırada, büyük bir matematikçi olan Luca Pacioli ile tanışmıştı. Pacioli'nin "De Divina Proportione" adlı kitabı için birlikte yaptıkları çalışmada, Leonardo'nun katkısı daha çok kitabın resimlenmesi üzerine olmuştu. Ancak Lodovico onu Castello'daki Saletta Negra ve Sala Grande dell' Asse'nin iç dekorasyonunu üstlenmek üzere tekrar Milano'ya çağırdı. Leonardo yine de, 1499'da Pacioli ile birlikte gittiği Venedik'te matematik ve kosmografiyle ilgilenmiş, 1500'de ise Floransa'ya yerleşmiş ve fiziksel coğrafya ve mühendislik konularında daha detaylı çalışmalarda bulunmuştu.

"Büyük Kuş'un Monte Ceceri'nin zirvesinden ilk uçuşu, evreni hayrete düşürecek; bütün yazılar bu uçuşla dolacak. Büyük Kuş'un geldiği yeri sonsuz bir ışık ve görkeme boğacaktır..." Leonardo'nun, dünya tarihini değiştireceğini söylediği uçma makinesinin, 1505'te Fiesole'deki Kuğu Dağı'ndan kalkması planlanıyordu. Ama bildiklerimiz bu kadar. Tasarımı yapılan makinede, uçan kişinin oturduğu bölmeden iki kanat çıkıyor; bacaklar aşağı sarkarken kanat çırpma hareketi de kol gücüyle sağlanıyordu. Uçuşun gerçekleşip gerçekleşmediği belki de o kadar önemli değil; önemli olan, Leonardo'yu, büyük aerodinamikçilerin ilki durumuna çıkaran düşünce ve çalışmalar zinciri. Şair ve sanatçı yönü; hava akımları, dalga hareketleri ve uçuştaki 'güzellik' ve zerafeti yakalarken, fizikçi ve mühendis yönü de hareketin mekaniğiyle uğraşıyordu.

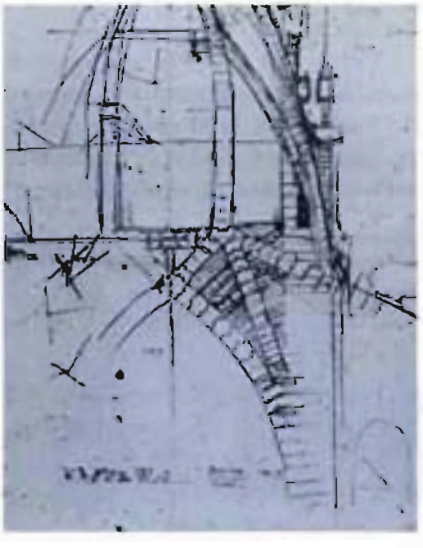


Leonardo'nun büyük olasılıkla Valentino Dükü Cesare Borgia için 1502'de yapmış olduğu Imola şehir planı.

Havayla bu kadar ilgilenmiş olan birinin suya da yönelmesi çok şaşırtıcı olmasa gerek. 1507'de hidrolik üzerine yazdığı esere başlayan Leonardo, özellikle nehirler, akan suyun gücü üzerine yoğunlaşmıştı:

"Ateş, yakıtı bittiğinde ölecektir, ancak suları kabarmış gururlu bir nehrin azgın sularının yapamayacağı şey yoktur," sözleri, dünyadaki en yıkıcı güç olarak nitelediği su taşkınları üzerinde çalışmasının nedenini oldukça iyi açıklıyor.

1513'te Papa 10. Leo'nun ağabeyi Giuliano de' Medici'nin hizmetine giren Leonardo, Roma'da kaldığı süre içinde yine anatomi, meteoroloji, astronomi ve kosmografiyle uğraşmıştı.



Leonardo'nun, Milano katedrali için hazırladığı planlardan biri.



Leonardo'ya ait, yay sistemiyle çalışan bir araba modeli.

"Akdeniz: Afrika ve Avrupa'nın ana sularını bağrına basmış. Bu sular ona doğru akmış ve onu sınırlayan dağların eteklerine kadar gelmiş. Apeninler'in zirveleri, tuzlu suyla çevrili adalar şeklinde su yüzeyinden fırlamış..."

Uzun zamandır istediği bir görev, Giuliano'nun 1516'da ölümüyle, Papa tarafından Michelangelo'ya verilince Leonardo, I. Francis'in davetini kabul ederek Fransa'ya gitti ve 1517'de 64 yaşındayken Amboise yakınlarındaki Cloux'a yerleşerek burada kendini daha çok felsefi çalışmalara verdi. Yaşlılık ve sağ eline gelen felç nedeniyle son yıllarında daha çok öğrencisi Francesco de' Melzi'yle ilgilendi; 1519'da ölümünden sonra Amboise'daki Sen Florentin Manastırı'na gömüldü. Leonardo, öğrencisi Melzi'ye çok sayıda yazı ve defter bırakmış; ancak bunların tümü zamanımıza ulaşamamıştır. Bildiğimiz kadarıyla iki tarafında da çizim ve notlar içeren 3500 sayfalık 19 defteri ve çeşitli müzelere dağılmış birçok tek yaprak bulunmaktadır.

Şu birkaç satıra sıkışmış 67 yıllık dopdolu ömrün, yalnızca bilimsel yapıtlar ve çalışmalara ayrılan kısmından bahsettik. Ama Leonardo, çoğunun kaybolmuş olduğu bunca çalışma arasında ve bunca çahşmayla birlikte, belki de ölümsüzlüğünü en çok borçlu olduğu tablolarını da yaratmıştı. Binlerce spekülasyona yol açan *Mona Lisa, Son Akşam Yemeği, Kayalıklar Bakiresi*, bitiremediği *Anghiari Savaşı*... Zekanın, dehanın, yaratıcılığın, bilgi birikiminin, duygu ve tutkunun ortaklaşa yarattığı sanat yapıtlarının yalnızca birkaçı...

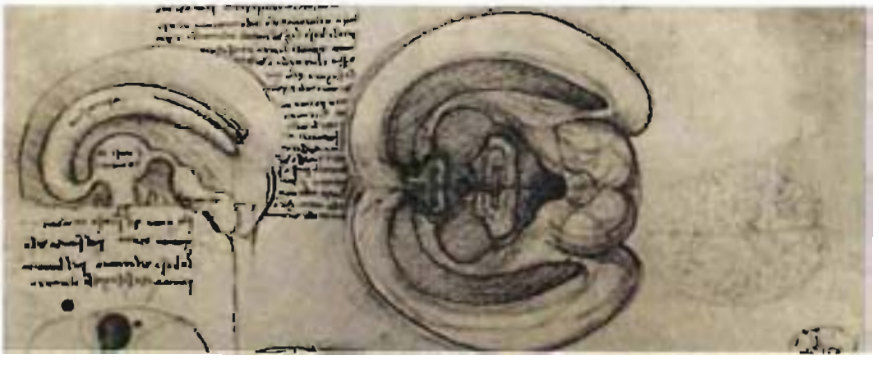
Mezarların ve Ölümün Bilimcisi...

".....Ve eğer bunlara (disseke edilecek olan insan veya hayvanlara) karşı sevgi besliyorsanız, yaptığınız işe duyacağınız nefret sizi engelleyebilir: bu da engellemezse, geceyi, görüntüsü dehşet veren, parçalanmış ölülerin yanıbaşında geçirmek sizi bu işle uğraşmaktan alıkoyabilir..."



Leonardo, Francesco Sforza'nın at üstünde heykelini yapmakla görevlendirildikten sonra, büyük hazırlıklara girişerek önce atları incelemeye başlamış, sadece canlı ve hareket halindeki atlarla değil, kendi disseke ettiği atlarla da çalışarak kas yapılarını gözlemişti. Anatomi üzerinde yoğunlaşmaya başlaması da bu döneme gelir.

Verrochio'nun vücut yapısına duyduğu ilgi, öğrencisi Leonardo'nun da bu konuya eğilmesine neden olmuştu. Bu arada Floransa'lı ressamlar grubu da anatomi üzerin-



Öküz beyninin ventriküllerini gösteren çizimler.



Merkezde rahim içindeki bir fetus'un, kenarlarda ise plasenta yapısının gösterildiği çizimler.

şünceli olmaları ve ölülerle ilgili batıl inançlara önem vermeyişleriydi.

Anatomik incelemelerin bu grup arasında popülerlik kazanmasına yardımcı olan bir başka etken de Medici Ailesi'nin bu sanatçıları korumasıydı.

Floransa Üniversitesi'nde disseksiyona ilk izin verildiği 1387 yılından sonra sanatçılar, anatomistlere yardım etmek ve çizimler yapmak üzere buraya çağırılmaya başlanmışlardı. Genç Leonardo da, ondan öncekiler gibi bu dönemde daha çok kemik ve kas yapısıyla ilgilenmiş, bu amaçla o da anatomi demonstrasyonlarına katılmış, idam edilen suçluların cesetleri için diğerleriyle rekabete girmişti.

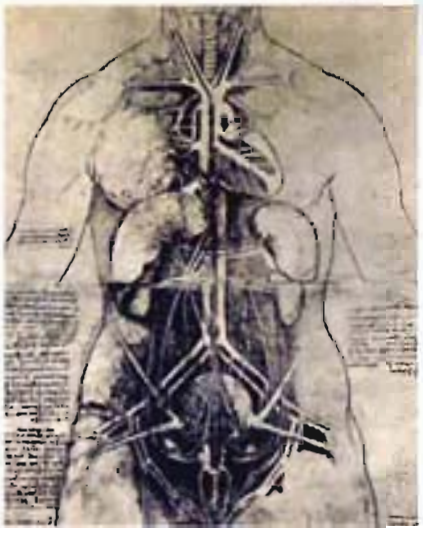
Leonardo'nun atlar üzerindeki çalışmalarının çoğu yüzeyel anatomiyi içermekle beraber, derisi kaldırılmış bacaktaki kasları, at ve insan uyluğundaki kasları karşılaştırmalı olarak incelediğini belgeleyen çizimleri de vardır.

1490'lı yıllarda, Leonardo'nun anatomi ve fizyolojiyi artık sanattan bağımsız olarak ele almaya başladığını görmekteyiz. Tanrı'nın *"insanı geometrize ettiği"* görüşünde olan Leonardo, anatomik çalışmalarının erken döneminde, gözlediklerini tasviri olarak çizmiş, çizimlerinde kendine özgü perspektif tekniğini kullanmıştı. Yine bu dönemde üzerinde en çok durduğu çalışmalarından biri optik sinirleri gözden başlayarak beyine kadar takip etmek ve beyinde görmenin oluştuğu bölgeyi saptamak olmuştu. Gözlerden *"ruhun pencereleri"* olarak söz eden Leonardo'nun bu dönemde en çok baş anatomisi üzerine çalışmasının nedeninin, bu sıralarda ilgisini çeken ışık, gölge, perspektif ve görme fizyolojisi konuları olabileceği düşünülüyor. Mona Lisa portresini yaptığı döneme ait notlarında şöyle bir pasaj vardır: *"Önce yüzdeki kemikleri, daha sonra dudakları açan ve kapayan sinirlerin nereden geldiği ve nerelerden geçtiğini belirlemek zorunludur. Dudaklar, ağız sıkıca kapatıldığında iki tür harekete maruz kalır. Birincisinde dudakların birbirine uyguladığı itme gücü, ikincisinde ağız uzunluğunun kısalması söz konusudur ki, bunu yaptıran kaslar dudakların kendisi olup ağız kenarlarını merkeze doğru çekerler. Hiç bir kas etkisini iterek göstermez; ona bağlı olan kısımları kendisine doğru çeker."*

Leonardo, Milano'dan Floransa'ya döndüğünde Santa Maria Nuova Hastahanesi'nde disseksiyon yapmasına, Santa Croce'deki genel disseksiyonlara katılmasına izin verilmişti. Daha sonra da Roma'daki Santa Spirito Hastahanesi'nde disseksiyon yapmıştı. Ancak anatomik çalışmalarıyla dine saygısızlık etmekle suçlanmış, Papa ona disseksiyonu yasaklamıştı. Leonardo bunun üzerine kendi olanaklarıyla çalışmaya başlayarak mezbaha ve morglardan, hatta idam edilenlerden kalan parçalar üzerinde disseksiyonu sürdürmüştü. Bu şekilde vücuttaki bütün kemiklerin resmini çizmiş, kemiklerin kas işlevleri sonucundaki hareketlerini göstermiş, omurganın ikili eğiminden, omurgaların sayısından bahsederek bunları resimle göstermişti. Leonardo, bütün anatomiyi içeren bir kitap yazmayı planlamış ve bu sistematik çalışma için yazdığı notların bir yerinde düşüncelerinden söz etmişti: *"Bu çalışma 'insan' kavramıyla başlamalı, rahimin karakterini, çocuğun bunun içine nasıl yerleştiğini, burada ne kadar kaldığını, nasıl beslenip büyüdüğünü, büyümenin bir evresiyle diğeri arasında ne tür bir dönem geçirdiğini, anne vücudundan onu iten kuvvetin niteliğini ve neden bazen erken doğduğunu da içermelidir."* Hamilelikte ölen bir kadının vücudunu disseke etmek için dini otoritelerden izin alan Leonardo, fetus'un uterus içindeki yerleşimini göstermiş, plasentanın yapı ve fonksiyonunu ilk olarak doğru tanımlayan kişi olmuştu.

Leonardo, solunum, hareket, dolaşım, sinir, genito-üriner sistemler, sindirim organları, göz, larynx (ses çıkarma organı) hakkında da çok ince çalışmalara girmiş; insan-

de çalışmaya başlamışlardı. Vasari'nin kayıtlarına göre bu gruba dahil olan Pollaiolo, birçok insan kadavrası disseke ederek kasların hareketini bu şekilde gözleyen ilk kişi olmuştu. Bu genel ilginin nedeni Floransa'lı sanatçıların, dini görevler de üstlenmelerine karşın, özgür dü-



Göğüs ve karın içindeki, ayrıca üriner sisteme ait bazı organların ve bunların damarlarının gösterildiği bir çalışma.

Leonardo da Vinci'nin Otopsileri

Selçuk Erez

Leonardo da Vinci'yi "Da Vinci" yapan nedir? Bunu geride bırakmış olduğu yirmi kadar resme, beşbine yakın sayfa içeren not ve eskiz defterine bakarak cevaplandırmaya çalıştığımızda şu sonuçlara ulaşırız: 15. yüzyıl ortalarına varıncaya kadar düşünen-taşınan insanlar eski Grek ve Latin kaynaklarına dönüp bakmaya, onlardan esinlenmeye başlamışlardı. Leonardo bu açıdan çağdaşlarından ayrılmış ve "doğaya doğrudan doğruya bakarak" sonuçlara ulaşma yolunu tutmuştu.

Resim konusunda "model olarak diğer ressamlarınkinden yararlananlar birinci sınıf eser üretemezler," demişti... Özgünlük, başkasının resmettiğine değil, doğaya bakılarak sağlanırdı. Doğaya bakmak da yüzeyin altında yatanlara nüfuz etmekle verimli olurdu; ayrıntıya önem vermek de gerekliydi.

Çağdaş bilimin ana ilkesi sayabileceğimiz bu prensipleri gözlemlerine nasıl uyguladığını yine notlarından öğreniyoruz:

"Bu ihtiyar adam, ölmeden birkaç saat önce bana yüz yaşında olduğunu, bedeninde herhangi bir hastalığın varlığını hissetmediğini, sadece kendini zayıf hissettiğini söylemişti. Floransa'da, Santa Maria Nuova Hastahanesi'nin bir yatağında böylece otururken herhangi bir hareket yapmadan, hiçbir belirti sergilemeden yaşamdan göçüvermişti. Bu kadar sakin ve yumuşak bir ölümün nedenini anlamak için otopsi yaptım: Bunun kalbe ve bacaklara kan ileten damarların yetersizliğinden kaynaklandığını anladım. Bu organlar büzülmüş ve bozulmuşlardı. Bu otopsiyi bedende yağ ve sıvı bulunmadığından rahat bir şekilde gerçekleştirdim. Aslında ayrıntının görülmesine engel olan bunlardır..."



Diğer otopsi iki yaşında bir çocuğa yapıldı. "Burada yaşlı adamda bulduklarımın tersini gözlemledim. Sağlıklı ihtiyarlar besleyici madde yetersizliğinden ölürler. 'Mesaraic' toplardamarlar, duvarlarının kalınlaşması sonucu sıkışırlar ve bu işlem daha ince damarlarda gerçekleşinceye kadar sürer. Bu damarlar da tıkanır. İhtiyarların daha kolay üşümeleri bundandır. Derileri de damar tıkanıklığı nedeniyle besleyici maddeler alamadığından kuru ve tahta ya da kestane rengini alır..."

Bazı yorum hatalarını içerse bile 15. yüzyılda yazılmış bu satırlar, bugün araştırma yapan bir bilim adamının, bir anatomistin doğaya bakışı, organları inceleyişi sırasında uyulması gerekli olan ilkeleri, varolması gereken düşünce tarzını yeterli bir şekilde yansıtıyor.

Da Vinci'yi "Da Vinci" yapan sadece yirmi tablosunda gözlemlediğimiz üstün yetenek ve üslup değil, aynı zamanda bize ulaşan notlarında açıklanmış olan bu ilkelerdir.

Bu ilkeleri bilmemiz onun resimlerini de daha iyi yorumlamamıza yol açacaktır. Mesela halen Krakov kentindeki Csartoryski Galerisi'nde bulunan Cecilia Gallerani portresini, "boyanın ince sürülmesi, cildin tonlarını güzelce yansıtmış ve tabloda varolan ermin'in kürkünün ipeksi parlaklığını vurgulamıştır," diyerek yorumlayabilirsiniz; ya da bu tabloda Da Vinci'nin, insan ile kucağında tuttuğu memeli hayvanın anatomileri arasındaki benzerlikleri nasıl bir incelikle, nasıl güçlü bir gözlemleme yeteneğiyle keşfedip ortaya koyduğunu kavrayabilirsiniz.

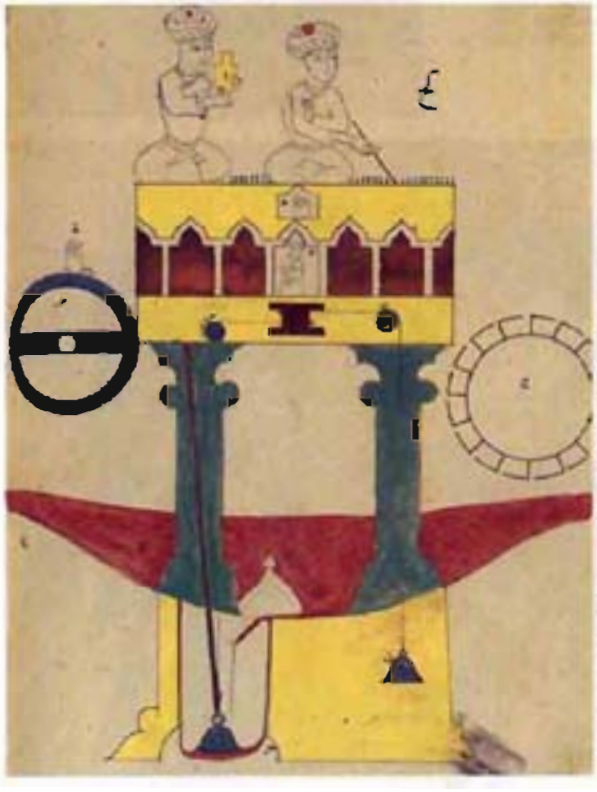
Leonardo da Vinci, doğrunun; eskiden söylenmiş, kulaktan kulağa, defterden kitaba aktarıla aktarıla günümüze ulaşmışa inanarak değil, doğrudan doğruya gözlemler yaparak bulunacağının en etkin dersini veriyor bize...

daki sinir sistemini çizmiş, kurbağalarda sinir reflekslerini incelemiş, bütün kasların arteriel beslenmelerini, fonksiyonlarını ve aldıkları sinirleri tek tek açıklamıştı. Sinir sistemi elemanlarının birbirlerinden bağımsız birimler olmadıklarını, beynin, merkezi sinir sisteminin diğer kısımlarıyla, ayrıca motor ve duyu sinirleriyle bağlantılı olduğunu ileri sürmüştü. Kafatasından içerikleriyle birlikte kesitler alan Leonardo, beyin ventriküllerinin balmumundan modelini ilk ortaya çıkaran kişiydi. Yine ilk olarak kalbin dört odacıklı olduğunu söylemiş, kalbin koroner arter ve venlerini, ayrıca kapakçıklarını tanımlamıştı. Leonardo'nun ürogenital sistem hakkında getirdiği birçok açıklamanın, bugün bile bir tıp öğrencisine kılavuzluk edebilecek nitelikte olduğunu ileri sürenler var.

Leonardo'nun anatomik disseksiyonlar için 30'un üzerinde kadavra kullandığı tahmin edilmektedir. Disseksiyonların yanısıra hapşırma, esneme, nöbet, spazm, paraliz, titreme, terleme, yorgunluk, uyku, susuzluk, duygulanma, gülme ve düşünme gibi vücut fonksiyonlarını açıklamaya çalışmıştı.

Garrison'un "History of Medicine" adlı kitabında Leonardo da Vinci'den, ikonografik ve fizyolojik anatominin kurucusu olarak söz edilmektedir. 18. yüzyıl cerrahı William Hunter ise, Leonardo'nun, anatomik resimleme geleneğini başlatan ilk kişi olduğunu söylemiştir. Hunter, Leonardo'nun 1706'da

800 Yıllık Otomatik Makineler



Hiçbir teknolojik gelişme, yaşam biçimimizi bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler kadar büyük bir hızla değiştirememiştir. Bugün, bilgisayarlarla donatılmış uzaydaki uydular aracılığıyla dünyanın her yerinin birbirine bağlandığı bir çağda yaşıyoruz. Bilgisayar mühendisleri, şiir yazmak, müzik bestelemek gibi insana özel durumlarda, insan gibi hareket edebilecek, söylenen her şeyi anlayıp insanlar gibi konuşmayı becerebilecek makineler üzerinde çalışmaktadırlar. Ancak insanoğlunun bu aşamaya ulaşması pek de kolay olmamıştır. Bilim tarihi kaynaklarına baktığımızda, bilim adamlarının, zaman zaman engizisyon mahkemelerinde yargılanmak pahasına da olsa, sürekli bir uğraş içinde olduklarını, bilim ve teknoloji alanında günümüze kadar gelebilen çok değerli eserler bıraktıklarını görüyoruz. Ebu'l-İzz'in eseri de bilim ve teknolojideki bu gelişmelerin düzeyini yansıtan önemli bir örnektir.

İSTANBUL'daki kütüphanelerde bulunan mekanik, otomatik makine konstrüksiyonlarına ait çok sayıdaki el yazma eserlere bakıldığında, "kendi kendine çalışma sistemi" de diyebileceğimiz otomasyon sistemi ve bugünkü gelişmiş haliyle bilgisayar teknolojisinin esası olan sibernetik ile ilgili ilk çalışmaların çok eski tarihlere dayandığı görülür.

Her ne kadar Fransızlar bu alandaki bilimsel çalışmaların XVII. yüzyılda yaşamış olan Descartes ve Pascal, Almanlar yine aynı yüzyılda yaşamış olan Leibniz ile başladığını, İngilizler ise, XIII. yüzyılda yaşamış olan Roger Bacon'un bu sistemleri düşünmüş olduğunu ileri sürmüş olsalar da bilim tarihçileri, M.Ö. IV. yüzyılda yaşamış olan Tarentli Erchytas'ın tahtadan yaptığı "uçan güvercin"i örnek göstererek bu çalışmaların milattan önceki yüzyıllara dayandığını ileri sürmektedirler. Yine Helenistik devirde İskenderiye'de teknik konstrüksiyonlarla ilgili çalışmaların yapıldığı, buradaki mekanikçilerden Ktesibios (M.Ö. III. yüzyıl) ve Heron (M.S. I. yüzyıl)'un birçok makinenin konstrüksiyonları ile uğraştıkları biliniyor. Daha yakınlara geldiğimizde, Harun Reşid'in 807 senesinde Kaiser Karl'a bir su saatini hediye ettiğini, 827 senesinde Halife el-Memnun'un Bağdat'taki sarayında, dalları üzerinde metalden yapılmış, otomatik olarak öten kuşların yer aldığı otomatik makine niteliğinde gümüş ve altından yapılmış bir ağaç bulunduğunu öğreniyoruz. M.S. XII. yüzyılın sonlarına geldiğimizde ise, yaşadığı çağda sibernetik biliminin doruğuna ulaşmış bir mühendis görüyoruz: Ebü'l-İzz el-Cezeri.

İsmail bin er-Razzaz el-Cezeri ya da kısaca Cezeri adı ile bilinen Ebü'l-İzz, bir pirinç tacirinin oğludur. XII. yüzyılın ikinci yarısı ile XIII. yüzyılın ilk yarısında Diyarbakır'da yaşamıştır. Doğum-ölüm tarihi kesin olarak bilinmemekle birlikte, 1136-1206 yılları arasında yaşadığı kabul edilmektedir. Cezeri lakabıyla şöhret bulmasının nedeni, Cezeri (ada) denilen Dicle ile Fırat arasındaki bölgede doğmuş olmasıdır.

Ebu'l-İzz'i bilim dünyasına tanıtan ve zamanın bilim dili olarak kullanılan Arapça ile kaleme alınmış "Kitabu'l-cami beyne'l-ilm ve'l-amelü'n-nafi fi sına'atil-hiyel" adlı eserinin orijinal nüshası bugün elimizde yok. Ancak Prof. Dr. Arslan Terzioğlu'nun belirttiğine göre dördü Topkapı Sarayı Müzesi'nde (III. Ahmed Nr. 3472, Nr. 3461, Nr. 3350 ve Hazine Nr. 414) ve biri Süleymaniye kütüphanesinde (Ayasofya Nr. 3606) olmak üzere beş el yazma nüshası Türkiye'de ve diğer 10 el yazma nüshası da Oxford, Leiden, Paris, Dublin ve Leningrad gibi dünyanın çeşitli kütüphanelerinde bulunmaktadır. Bunların en eski tarihlisi, 1206 tarihini taşıyan ve çok güzel resimler içeren Topkapı Sarayı Kütüphanesi'ndeki 3472 numarada kayıtlı olanıdır.

1990 tarihinde Kültür Bakanlığı tarafından "Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap" adıyla tıpkı basımı da yapılan bu nüshanın giriş yazısında Ebu'l-İzz, bu eseri Büyük Selçuklu İmparatorluğu'nun dağılmasından sonra Diyarbakır'da hüküm süren Artuklu hükümdarı Ebu'l-Feth Mahmud'un (1200-1222) teşvikiyle yazmış olduğunu kendi cümleleriyle şöyle ifade ediyor:"Bir gün onun huzurundaydım ve bana yapmamı emrettiği bazı araçları getirmiştim. Bana ve yapmış olduğum araca baktı, düşünmekte olduğumu sezdi ve gizlediklerimi açığa vurup şöyle dedi: 'Eşsiz araçlar yapmışsın, seni yoran ve kusursuz olarak inşa edilen bu şeyler yok olmasın.



Ebu'l-İzz'in otomatik olarak düdük ve saz çalan makine konstrüksiyonlarından biri.



Nature dergisinin Mart 1974 sayısında kapak olarak seçtiği Ebu'l-İzz'in hidromekanik güçten yararlanarak otomatik çalışan makinelerinden biri.

Bu kadar zahmet çekip, açık bir biçimde inşa ettiğin bu araçlar kaybolup gitmesin. Benim için, birer birer icad ettiğin bu şeyleri toplayan, her birinden ve resimlerinden seçmeleri içine alan bir kitap yazmanı istiyorum'. Onun bana sunduğu modeli uyguladım ve tekliflerini kabul ettim, zaten boyun eğmekten başka yapacağım bir şey yoktu."

Konyalı İbrahim Hakkı ise, Tarih Hazinesi'nde yayınladığı bir yazıda Ebu'l-İzz'in şu cümlelerini nakleder: "Ben bu kitabı Artuk oğullarından Diyarbekir hükümdarı Ebu'l-Feth Mahmut İbni Mehmet İbni Karaaslan adına yazdım. Ben bu değerli hükümdarın babasına ve kardeşine 570 hicret yılından beri tam 25 sene hizmet etmiştim. Bir gün yaptığım makinelerden birini göstermiştim. O, bu işimi büyük bir alaka ile tetkik etti ve 'dünyada eşi bulunmayan bir şey yaptın, emeğin boşa gitmeyecektir. Bana bütün yaptıklarını gösteren ve içine alan bir kitap yaz' dedi...

Ben de bütün enerjimi toplayarak gücüm yettiği kadar çalıştım bu kitabı yazarak kendisine sundum. Kitabımı bir mukaddime, 50 şekil ve 6 kısım üzerinde hazırladım"

Ebu'l-İzz'in sözünü ettiği ve kitabında yer alan bu altı kısım şu şekilde sıralanabilir:

1- Su saatleri,

2- Şarap meclislerinde kullanılan otomatik kaplar, insan ve hayvan şekillerindeki makineler,

3- Su akıtan makine hayvan ve insanlar ile kan toplamaya yarayan düzenekler,

4- Kesilip akan fıskiyeler, otomatik olarak düdük ve saz çalan makineler,



Otomatik kuş ve otomatik adamın karşılıklı etkilerle birbirlerinin hareketlerini ayarlaması.

5- Akarsu ve kuyulardan su çıkaran tulumbalar,

6- Beş şekil halinde sarayda değişik hizmetlerde kullanılan makineler, şifreli kilitler ve oymacılık ile ilgili bilgiler.

Bundan yaklaşık 800 yıl kadar önce otomatik çalışan sistemler üstünde bunları otomatik olarak kontrol eden denge durumu sistemlerini kurmayı başarmış ve bu sistemleri çalıştırmış olan Ebu'l-İzz, altı kısımdan oluşan bu eserinde 55 ilginç buluşunu sergiliyor. Bugünkü otomasyon çağında bu buluşların fazla bir bilgi gerektirmeyen basit düzenekler olduğu şeklinde düşünülebilir. Ancak eserdeki otomatik makine, pompa, fıskiye, su terazileri, musiki aletleri ve mühendislikle ilgili daha birçok sistem, resim ve şekiller incelendiğinde ve yaşadığı çağda elektrik gücü manyetik güç, foton

Ebu'l-İzz'in Otomatlar Kitabının Bilim ve Teknoloji Tarihi Açısından Önemi

Arslan Terzioğlu
İ.Ü. Tıp Fakültesi

Abbasiler döneminde bilim ve teknolojinin çok ileri bir düzeye ulaşarak 10. yüzyılda bilim ve teknolojide bir rönesansın başladığı biliniyorsa da Selçuklu Türkleri döneminde 11., 12., 13. yüzyıllarda bu alandaki gelişmelerin daha da artarak çok yüksek bir düzeye ulaştığı ve Avrupa'yı etkilediği son bilimsel araştırmalar ışığında daha belirgin bir şekilde ortaya çıkmış durumdadır.

12. yüzyılda Selçuklular döneminde Güneydoğu Anadolu'da Artuklular sarayında yaşayan Türklerin mekanik alanındaki dehası Bedîü'z-Zaman Ebu'l-İzz İbn İsmail İbn er-Razzaz el-Cezerî'nin el yazma nüshaları günümüze kadar ulaşan otomatik makinelere ait ünlü eseri, bilim ve teknoloji tarihi bakımından büyük bir öneme sahiptir.

Bu önemli kitabın ne yazık ki, şimdiye kadar, Avrupa'da 19. yüzyıla kadar Latinceye çevrildiğine dair bilgilere rastlanmamaktadır. Bu eserin Oxford nüshası Alman bilim tarihçisi E.Wiedemann tarafından incelenmiş ve bunun sonuçları 1908 yılından itibaren makaleler halinde yayınlanmıştır. Bu kitabın Oxford nüshası Donald R. Hill tarafından İngilizceye çevrilerek 1974'te yayınlanmıştır. Al-Hassan ise, bu eserin çeşitli elyazma nüshalarını karşılaştırarak Arapça metnini İngilizce bir özetle kitap olarak Halep'te 1979 yılında yayınlamıştır.

Eserin önsözünde, el-Cezerî, kendisinden çok önce gelen alimlerin kitaplarını ve çalışmalarını gözden geçirdiğini, ama nihayet onların etkisinden sıyrılıp problemleri kendi gözüyle çözdüğünü belirterek, "Bu kitap, yamanan bazı yırtıkları, tasnif edilen bazı usülleri ve keşfedilen bazı planları ihtiva etmektedir. Bu yönden başka bir eserin mevcut olduğunu zannetmiyorum" cümleleri ile eserinin önemine işaret etmektedir. Kendisinden önce bu konuda kitap yazan, İskenderiyeli Heron'dur. M.S.110 tarihinde otomatik olarak işleyen figürlere dair yazdığı bu eser, "De Automatis" adı altında Yunanca aslı ve Almanca çevirisi ile birlikte 1899'da Leipzig'te V.Schmidt tarafından yayınlanmıştır. Bu eserde hareket eden ve duran otomatların konstrüksiyonları yer almaktadır. Ne yazık ki, şimdiye kadar el-Cezerî'nin bu eseri ile Heron'un eserinin bilimsel bir karşılaştırması yapılmamıştır.

veya elektromanyetik gücün bulunmadığı düşünüldüğünde, sadece suyun basıncı, havanın itme gücü ve buhar etkisinden yararlanarak yaptığı buluşların ne derecede önemli olduğu anlaşılacaktır. Nitekim Ebu'l-İzz üzerine değerli çalışmaları olan Toygar Akman da Ebu'l-İzz'in bu buluşları karşısındaki hayretini şöyle ifade ediyor:

"İlginç olan bir diğer yön de, Ebu'l-İzz'in çok çeşitli 'otomatik makineler' yapması ve her bir makinesinde ayrı bir 'denge durumu' kurmuş olması. Bu büyük bilginin çizdiği şekillere bakıyorsunuz, birinde yalnızca hidro-mekanik etkilerle bir 'denge kurma' ve 'harekette bulunma' sistemine yönelmiş. Bir diğer şekile bakıyorsunuz hem hidro mekanik güçten yararlanıyor hem de şamandıra ile palangalar arasında 'karşılıklı etkide bulunma' yoluyla ilginç bir 'otomatik sistem' kuruyor." Toygar Akman, yazısının devamında yabancı bilim adamlarının Ebu'l-İzz'e olan ilgilerini de şöyle belirtiyor: "Yabancılar, ülkemizdeki kitaplıkları incelemişler; orada Ebu'l-İzz'in kitabını bulmuşlar. Bir kısmı, kitabın bir nüshasını çıkartıp götürmüş bir kısmı ise onun makinelerini yapmaya çalışmışlardır. Bu arada Alman profesörlerden Viedemann, Ebu'l-İzz'in otomatik makinelerinden bir kaç tanesini yapmış ve başarı ile işletmiştir. Bu makinelerin bir kısmı bugün Almanya'da Erlangen Üniversitesi'nde bulunmaktadır." Amerika Birleşik Devletleri'nin çeşitli müze ve kolleksiyonlarında Ebu'l-İzz'in eserinin farklı yazmalarından koparılmış minyatürlü sayfaların sergilendiğini bildiren Dr. Atilla Bir ise, 1974'te Donald Hill'in, Viedemann gibi Oxford yazmasını temel alarak eseri İngilizceye çevirip yorumladığını, birinci kısımdaki su saatlerinden birini gerçek boyutlarda düzenleyip ortaya koyduğunu ve bunun 1976 Londra İslam Festivali süresince "Science Museum"da çalışır halde sergilendiğini belirtiyor.

Prof. Dr. Arslan Terzioğlu'nun yukarda andığımız yazısında ise, Ebu'l-İzz'in eserindeki saat konstrüksiyonlarından birinin İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Prof. Dr. Kâzım Çeçen tarafından aslına uygun bir şekilde yaptırılıp çalıştırıldığını öğreniyoruz.

Özetlersek, çağımızdan yaklaşık 800 yıl önce Diyarbakır'da Artuklu hükümdarı sarayında yaşamını sürdüren Ebu'l-İzz'in altı bölümden oluşan eserinde su saatleri, şarap meclisleri ile ilgili kapkacakların konstrüksiyonları, kan aldırma ile il-

Bu eser dikkatle incelendiğinde görülür ki, el-Cezeri dünya tarihinde sibernetiğin kurucusu olan ilk bilim adamıdır. Bilindiği gibi sibernetik, haberleşme-kontrol-denge kurma ve ayarlama bilimidir. Bu bilim gerek insanlarda, gerekse makinelerde karşılıklı bilgi alış-verişi, kontrol ve denge durumunu incelemekte ve bu sistemi geliştirmeğe çalışmaktadır. Bu bilimin gelişmesiyle bugünkü bilgisayar ve otomasyon sistemleri ortaya çıkmıştır.



Ebu'l-İzz'in kan toplamak için yapmış olduğu bir düzenek.

El-Cezeri'nin küre üzerinde açı ölçmek için icad ettiği aletin bir modeli Prof. Dr. Fuat Sezgin tarafından yaptırılarak Frankfurt'taki İslâm Bilimleri Tarihi Enstitüsü müzesine konmuştur.

El-Cezeri'nin Topkapı Sarayı III. Ahmet Kütüphanesi 3472 numarada kayıtlı "Kitâbü'l-Hiyel"indeki şekil ve açıklamaları esas alarak, İstanbul Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Tarihi Enstitüsü tavus kuşlu su saatinin yapımını gerçekleştirmiş ve bu 1981'de düzenlenen 1. Uluslararası Türk-İslâm Bilim ve Teknoloji Tarihi Kongresi'nde sergilenmiştir. Nehirden akan suyun 20 m yüksekliğe pompalı mekanizma ile çıkarılmasını öngören iki makine tasarımı ile hekimlerin hacamat esnasında aldıkları kanı ölçen hacamat makinesini Frankfut'taki İslâm Bilimleri Tarihi Enstitüsü için Prof. Dr. Fuat Sezgin tarafından modeli yaptırılmış olup, adı geçen enstitünün müzesinde yer almaktadır. Nehirden akan, suyun 20 m yüksekliğe 2 pompa ile çıkarılmasını sağlayan el-Cezeri'nin bu makine tasarımı, Avrupa'da ancak18. yüzyıldan sonra keşfedilmiştir.

Bilim ve teknoloji tarihi açısından çok önemli olan el-Cezeri'nin bu eseri, bilimsel bir nitelikten uzak bir önsözle ve aslındaki ebaddan daha küçük bir kağıda faksimile baskısı Kültür Bakanlığı Yayınları arasında 1990'da yapılmışsa da eserin etraflı bir araştırmaya dayalı Türkçe çevirisinin şimdiye kadar yayınlanmaması hayret vericidir.



Otomatlar Kitabından İlginç Bir Düzenek

Sağ elinde bir ibrik, sol elinde tarak ve havlu tutan bir hizmetçi kenarları 50 cm, yüksekliği 25 cm olan karesel bakır bir kürsü üzerinde oturmaktadır. Kürsünün köşelerinde bir kaleyi taşıyan dört "t" sütunu yükselmektedir. Kalenin üzerinde ince işlemeli bir "c" kubbesi, bu kubbenin üzerinde bir "z" kuşu bulunmaktadır.

Kale bir su deposudur. Su "c" kubbesi kaldırılarak doldurulur ve bir sütun başlığında bulunan konik muslukla sisteme iletilir. El yıkama sırası geldiğinde hizmetçiler düzeni hükümdarın bulunduğu meclise getirip yerleştirdikten sonra kalenin üzerindeki "q" halkasını çevirerek başlığın içindeki musluğun açılmasını sağlarlar. Musluk göbeğindeki delik deponun borusu ile karşı karşıya geldiğinden, su depodan "t" sütunu içindeki "l" borusuna geçer. Sütunun içindeki "l" borusu kürsü içine girdikten sonra kıvrılır, hizmetçinin altında tekrar yükselerek hizmetçinin gövdesi ve kolu içinden geçip "n" ibriğinde son bulur. Su, borudan seviye farkı nedeniyle ibriğe doğru akar. İbrik bir bölme ile ortasından iki kısma ayrılmıştır. Alt yarısı boştur. Üst yanda, bölmenin hemen üstünde, "l" borusunun ucu ibriğe lehimlidir. Giriş borusunun tam karşısında, yukarıya doğru kıvrılıp inen, ucu kuğu kafası biçimindeki, ibriğin "m" boynu ve ağzı bulunur. İbriğin üst yarısı hava kaçırmayacak şekilde tamamen lehimlidir, sadece ibriğin kulpu üzerinde dar bir boru hizmetçinin kolu içinden gövdeye doğru uzar. Bu borunun sonunda, omuz altında, "y" düdüğü bulunur.

Depodan gelen su önce ibriği doldurmaya başlar. Kısa bir süre sonra "m" borusunun dibi su ile tıkandığından, bölmedeki hava düdük borusundan dışarıya çıkmaya çalışır. Suyun sıkıştırdığı basınçlı hava borunun ucundaki "y" düdüğünü öttürür. Bu, el yıkamaya davettir. İbriğin üst bölmesini dolduran su, kuğu boynu biçimindeki "m" borusunun üst seviyesini aştığı an, sifon etkisi ile kuğunun ağzından altındaki yarım daire biçimindeki "l" leğenine dökülmeye başlar. Suyun ibrikte düdük borusuna girmemesi için "l" ve "m" borularının çapları eşit olmalıdır.

Leğen bir "s" ayağı ile desteklenmiştir. İçinde gagası leğenin dibinde, boynu leğenin yarı yüksekliğine kadar uzanan, kuyruğu kürsü duvarına yapışık "k" ördeği durmaktadır. Bu ördek aslında bir sifonu gizlemektedir. Sifonun girişi ördeğin gagasında, çıkışı leğen seviyesi altında kürsünün içindedir. Su seviyesi ördek boynunu aştığında su kürsü içine akmakta ya da başka bir deyişle ördek suyu içmektedir.

Kürsü içinde hizmetçinin sol kolundaki "s" uzantısına bir "a" zinciri veya teli ile bağlı "f" şamandırası durmaktadır. Şamandıranın ağırlığı hizmetçinin kolunu elindeki tarak ve havluyla birlikte omuz seviyesine kadar kaldırır. Böylece hizmetçi elini yıkayan hükümdara havlu ve tarağı sunmuş olur. İşlem bitince hizmetçiler de birikmiş olan suyu musluğunu açarak boşaltır.

(Dr.Atilla Sir'in Bilim ve Teknik Mart 1977 sayısındaki yazısından özetlenmiştir.)

gili ibrik ve tasların yapılması, havuzlar ve fıskiyeler ile müzik otomatlarının, derin olmayan kuyulardan veya akarsulardan yükseğe su taşıyan aletlerin detaylı bir şekilde planları, kesitleri, işleyiş şekilleri hakkında bilimsel ve pratik bilgiler verilmektedir. Bunlardan özellikle ilk bölüm, eşit ve eşit olmayan zamanları gösteren su saatlerini içermesi bakımından oldukça ilginçtir. Eserde ayrıca Selçukluların kılık ve kıyafetleri konusunda bilgi veren resim ve şekiller de yer almaktadır.

Kütüphanelerimizde yüzyıllar boyu ilgi ve okuyucu bekleyen bu eser, yabancı bilim adamları tarafından nüshalarından bir kısmı kütüphanelerimizden alınıp yurt dışına kaçırıldıktan ve buralarda çevirileri yapılıp yayınlandıktan, hatta planlarını verdiği, resimlerini çizdiği otomatlardan bir kısmı aslına uygun olarak gerçekleştirilip festivallerde sergilendikten sonra geç de olsa bilim adamlarımız tarafından da ilgi görmüştür. Nitekim Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Sevim Tekeli başkanlığında çalışan bir komisyon tarafından eserin çevirisi yapılmaktadır.

Abdulhakim Koçin

KAYNAKLAR

Akman,T. "Geleceğin Bilim Adamları ve Ebu'l-Izz", Bilim ve Teknik,113 (Nisan 1977).

Bediü'z-Zaman Ebu'l-Izz İsmail b. er-Razzaz el-Cezeri, Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap,1990.

Bir,A. "Ebu'l-Iz el-Gazari'nin Otomatlar Kitabı", Bilim ve Teknik, 110 (Ocak 1977).

Konyalı,İ.H. "8 Asır Evvel Türk Sarayları Makineleşti", Tarih Hazinesi,1 (1951).

Terzioğlu,A. "Türk-İslam Kültür Çevresinde IX. yy.'dan XVII. yy. Sonuna Kadar Uçma Denemeleri ve Tekniğe Ait Eyazma

"Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap" Türkçeye Çeviriliyor

Melek Dosay
A.Ü. DTCF Bilim Tarihi Anabilim Dalı

Teknoloji tarihinde önemli bir yeri olan Cezeri'nin bu eserinin 1974 yılında Donald R. Hill tarafından İngilizceye çevirisi yapılmış, daha sonra da Suriye'de Kasım Ecnebi Arapça bir kritik metnini yayınlamışur.

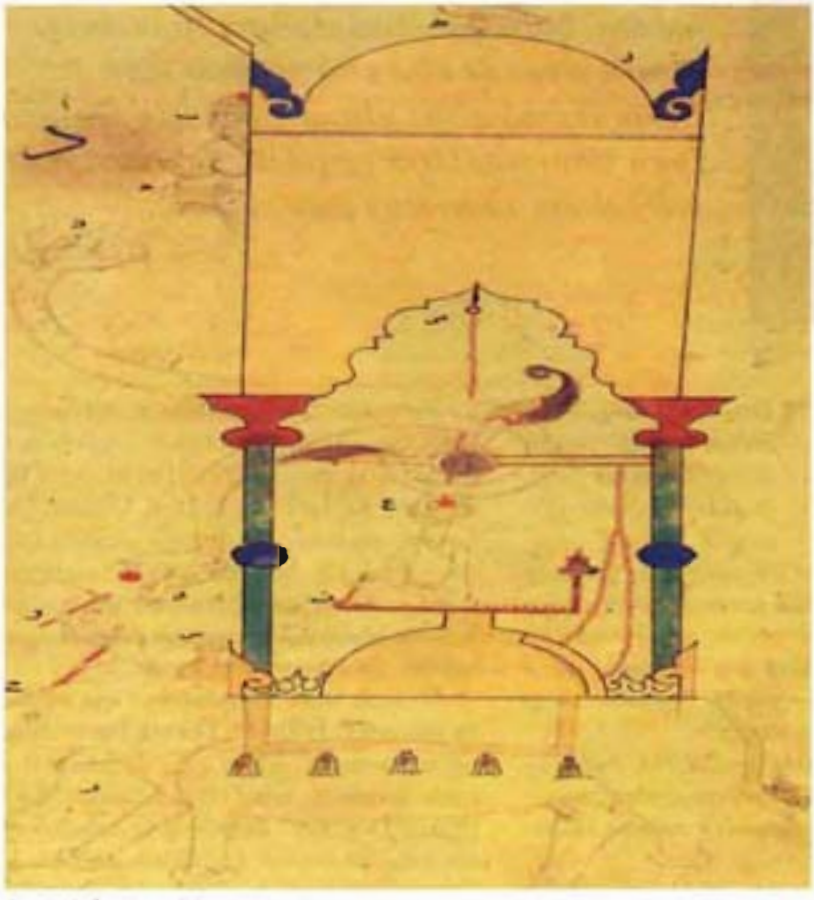
Ülkemizde de son yıllarda bu konuya duyulan ilgiye paralel olarak, Kültür Bakanlığı eserin Topkapı nüshasının tıpkı basımını yayınlamıştır. Bu eserin dilimize kazandırılması, İslâm dünyasında mekanik çalışmaların değerlendirilmesini yaparken ve Batı'ya etkisini araştırırken yararlanmaya hazır bir kaynak sağlaması açısından oldukça önemlidir. Nitekim, Prof. Sevim Tekeli başkanlığında bizim de aralarında olduğumuz üç kişilik bir ekip bu eserin Türkçeye çevrilmesi işini üstlenmiş bulunmaktadır.

Bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm, Cezeri'ye kadar ana hatlarıyla bir teknoloji tarihi, ikinci bölüm Cezeri'nin eserinin Türkçe çevirisi, üçüncü bölüm ise çeviride yer alan araçlarla ilgili teknik açıklamalardan oluşmuştur. Böyle bir çalışma ile hem genel okuyucu kitlesine hem de özel olarak teknoloji tarihine ilgi duyan araştırıcılara hitap etme amacı güdülmüştür. Böylece teknoloji tarihi ile ilgilenen araştırıcılar Cezeri'nin metnini tam olarak elde etme imkanına sahip olmanın yanı sıra bu araçların çalışmasına ilişkin anlayamadıkları noktaları da teknik açıklamalar bölümünde bulabileceklerdir. Genel okuyucu ise, anlaşılması güç hiçbir teknik açıklama kapsamayan tarihçe bölümünden genel bir teknoloji tarihi ve Cezeri'nin bu tarih içindeki yeri konusunda bilgi sahibi olacaktır.

Cezeri bu kitapta hükümdar için yapmış olduğu araçların çalışma prensiplerini ve resimlerini toplamıştır. Bilgi verdiği araçlar arasında, hava ve boşluk prensibine dayanan ibrikler, denge prensibinden yararlanarak yapılmış çeşitli otomatlar ve su saatleri, gölden, kuyudan veya bir ırmaktan suyu yukarı çıkartan araçlar bulunur. Bunlardan ilginç bir araç örneği olarak fil su saatini verebiliriz:

Bu saat, omuzlarında, sağ elinde bir balta ve sol elinde bir sopası olan seyisin oturduğu, iki omuzunda birer vazo bulunan, sırtında kare bir kürsü, kürsünün köşelerinde sütunlar, bunların üzerinde de bir hisar, hisarın üstünde küçük bir kubbe, kubbenin üstünde bir kuş duran bir fil şeklindedir. Hisarın, filin başı tarafında bir balkonu, bu balkonda oturan bir adam, adamın sağında ve solunda iki şahin vardır. Sütunlar arasında uzanan mil üzerine iki yılan sarılmıştır. Kürsünün orta kısmında bir kubbe, kubbenin üstünde bir platform, bunun üzerinde de elinde kalemi ile oturan bir kâtip figürü vardır. Kâtibin önünde, platform üzerinde 7 1/2 dereceye ayrılmış bir yay, hisarın tepesinde, çevresi üzerinde 15 delik bulunan bir yarım daire vardır.

Bu saatin çalışması da şöyledir: Kâtibin kalemi yarım saatte 7 1/2 dereceye gelince, kuş öter, deliklerden birinin yarısı aydınlanır, balkonda oturan adam sağ tarafındaki şahinin gagasından elini kaldırır, sol elini sol tarafındaki şahinin gagası üstüne koyar. Sağdaki şahinin gagasından sağdaki yılanın ağzına bir top düşer, yılan topu filin sağ omuzundaki vazoya bırakır. Fil seyisi balta ile filin başına hamlede bulunur, sopalı sol elini kaldırır ve filin başına vurur. Top filin göğsünden çıkarak karnında asılı duran bir çan üzerine düşerek ses çıkarır, bu ses yarım saatlik bir sürenin geçtiğine işaret eder. Aynı olaylar diğer şahin ve yılan için de tekrarlandığında, bir delik tamamen aydınlanır, yani bir saat geçmiş olur.



Ebu'l-İzz'in fil su saati.

Bilim Öğrencisi Bir Öğretmen Mustafa İnan



"...kendisi hakkında anlatılan efsanelere karşıydı. Bilimin gerçek, inanılır bilim adamlarına ihtiyacı olduğuna inanıyordu. Ancak Mustafa İnan herkese yardım ederek, anlayışlı davranarak efsanesini kendi yaratmıştı. Bu nedenle bütün masalların kahramanı olmaya hak kazanmıştı. Üstelik bilim masalları da zararsız. Buna inanan, bilim kahramanlarının efsanelerine özenen sonunda olsa olsa profesör olur... Üstün insana alışık olmadığımız için Mustafa İnan gibi insanların gerçek üstünlüklerini de belki efsane sanıyoruz çoğu zaman..."

(Oğuz Atay)

"TÜBİTAK'ın gayelerinden biri de, pozitif bilimi ve teknik bilgiyi geniş kitlelere yaymaktır.

Faaliyetinin daha ilk yıllarında bulunan genç kurum, bu konuda henüz hazırlık safhasında bulunmaktadır.

Pozitif bilimi yaymak için ilk olarak çeşitli yayınlar arasında, kurum bir "popüler"dergi de yayınlamak işini ele almıştır.

Bu dergi, bilimdeki yenilikleri, buluş ve icadları, teknik alandaki yeni başarıları, haberler aktualitesini kaybetmeden vermek tasavvurundadır.

Dergi popüler olmakla beraber konuların bilimsel değerinden fedakarlık düşünülmemektedir."

Bu sözler, TÜBİTAK'ın kuruluşunu gerçekleştiren Bilim Kurulunda üniversite temsilcisi olarak yer alan Prof. Dr. Mustafa İnan'a ait. Dergimizin yayın ilkeleri, bundan otuzüç yıl önce söylenen bu sözlerin içeriğini hâlâ taşıyor. Prof. Dr. Mustafa İnan'ın tazeliğini koruyan yazılarından seçilen basit bir örnek bu... Aslında Mustafa İnan'ın "eskimiş" bir yazısını bulmak oldukça zor olsa gerek...

Mustafa İnan, yayınlanması için büyük çaba gösterdiği Bilim ve Teknik Dergisinin çıktığını göremedi. Ekim 1967'de çıkan ilk sayısında dergimiz, onun ölüm haberini "Kaybettiğimiz Değerler" başlığıyla vermişti. 5 Ağustos 1967'de ölümü gerçekten de hem bilim dünyası için hem de yetiştirdiği tüm öğrencileri için acı veren bir boşluk yarattı. Ama bu haberi bugün tekrar okuduğumuzda, bazı kişi-




İstanbul
Teknik Üniversitesi
Senatosu

Sayın Doç. Dr. Mustafa İnan'a


Prof. Dr.
Mustafa İnan'a
10'UNCU
HİZMET ÖDÜLÜ

Mustafa İnan...

1911	Adana'da doğdu
1931	Adana Lisesi'nden birincilikle mezun
1937	Yüksek Mühendis Mektebi'nden birincilikle mezun
1941	Zürich'de Doktora ve Yüksek Mühendis Mektebinde doçent
1942-44	Türk Hava Kuvvetlerinde asker
1945	Yüksek Mühendis Mektebinde Profesör
1946-54	İTÜ İnşaat Fakültesi, Teknik Mekanik ve Cisimlerin Mukavemeti Kürsüsü Başkanı
1954-56	İTÜ İnşaat Fakültesi Dekanı
1957	İtalya Hükümeti'nce verilen "Grand Ufficiale" ünvanı sahibi
1957-59	İTÜ Rektörü
1960-67	Teknik Üniversite Bülteni Yayınları Sorumlusu
1967	TÜBİTAK Başkanı
1971	TÜBİTAK Bilim Hizmet ödülü sahibi

Yayınları

Teknik Mekanik Dersleri , İstanbul, 1944.

Elastomekanikte Başlangıç Değerleri Metodu ve Taşıma Matrisi, İstanbul, 1984.

Düzlemde Elastisite Teorisi, İstanbul, 1964.

Cisimler Mukavemeti Teknik Mekanik II, İstanbul, 1965.

Elastik Çubukların Genel Teorisi , İstanbul, 1966.

Cisimlerin Mukavemeti , İstanbul , 1967.

The Method of Initial Values and Carry-over Matrix in Electromechanics, Ankara, 1968.

Düzlemde Elastisite Teorisi, İstanbul, 1969.

Yayınlanmış beş çevirisi ve yirmi makale.

Yirmiüç Yıllık Beraberlik



Mustafa İnan'ın eşi Arkeoloji Profesörü Jale İnan'la İstanbul'da görüştük. Bize Mustafa İnan'ı farklı yönleriyle tanıttı.

"...Lise son sınıfta fen ve edebiyat olarak ayrıldık. Ben fen bölümünü seçtim. Nebile Basri isimli Adanalı bir arkadaşımız vardı. O sene de üniversite giriş sınavları yeni bir sistemle yapılacaktı ve çok sıkı çalışmamız gerekiyordu. Nebile "ben Adanalı bir çocuk tanıyorum, adı Mustafa İnan. Yüksek Mühendis Mektebinde okuyor çok da güzel matematik anlatıyor. Ondan ders alırsak başarılı olmamamız için bir neden kalmaz" dedi. Nebile "ben gelip haftasonu sizde kalayım, Mustafa da gelip bize ders versin " dedi. Annem de izin verince, haftasonları bizim evde Mustafa'dan ders almaya başladık. Mustafa öyle güzel ders anlatırdı ki, ders bitmesin diye gözünün içine bakardık. Ben birkaç ders sonra matematikte epeyce ilerledim. Derste öğrencilerin anlamadığı birşey olunca hoca,' Jale hanım anlatsın' demeye başladı. Mustafa daha o zamandan benimle evlenmeyi kafasına koymuş ama bize hiçbirşey belli etmedi. Sonra ben Almanya'da arkeoloji tahsili yaparken, Mustafa da Zürich'te doktora yapıyordu. Mustafa harbin başlarında İsviçre'deydi, bana Almanya'ya yiyecek paketi gönderirdi. Almanya'da o zamanlar şartlar çok zordu. Yiyecek bulamazdık, halsizlikten bacaklarımız titrerdi. Yakacak yoktu, kütüphane 10 derece olurdu, soğuktan titreyerek çalışırdık. Onun gönderdiği paketler çok hoşumuza giderdi. Ben yurda döndükten üç ay sonra sözleştik ve bir yıl sonra 1944'te de evlendik. 1945'te Hüseyin doğdu. Hüseyin küçükken Mustafa'ya birşey sorduğunda hemen cevap vermez, sorusunun cevabını ona en iyi nasıl anlatabileceğini bazen gittiğimiz toplantılarda da düşünmeye devam ederdi. Eve dönünce de Hüseyin'e sorduğu sorunun cevabını uzun uzun anlatırdı...

Yapı olarak çabuk hastalanan zayıf bünyeli insandı. Bir akşam eve geldiğinde çok hasta görünüyordu. Ben de telaşlanarak geç bir saat olmasına rağmen, ilaç aramaya çıktım. Zorlukla açık bir eczane bulabildim, ilacı alıp dönerken hava iyice kararmıştı. Koşa koşa eve geldim, meğer çalışmaya başlayınca hasta olduğunu unutuvermiş... Geldiğinde hemen çalışmaya koyulurdu. Çalışırken de dikkati kolay kolay dağılmazdı....

Ortaköy'deki evimize yeni taşınmıştık,1967 kışında karlı bir günde gitme diye ısrar etmeme rağmen okula gitmişti. Üstelik vasıta bulamadığı için yürümek zorunda kalmış. Ben gitme dediğimde "Bu iş şakaya gelmez, bir mühendisi iyi yetiştirmezsek, sonra felaketle karşılaşırız; yapılar çöker şakası yok bunun" demişti. Sonra hemen ateşlenip yatağa düştü. Ateşi bir türlü düşüremedik. Bir müddet sonra biraz iyileşir gibi oldu. Okula gidince gene hastalandı. Sık sık hastaneye gidip tahlil yaptırması gerekmeye başladı. Ben durumdan şüpheleniyordum. Doktorlarla görüşmeye gittim. Soğuk algınlığı sırasında verdikleri ilaçların lökositi artırmış olabileceğini söylediler, ama endişeli görünüyorlardı, yurtdışına gitmesinin yararlı olacağını söylüyorlardı. Mustafa, Mukavemet kitabının ikinci cildini hazırladığı için çalışmaya ara vermiyordu. Sonunda arkadaşları bir toplantıda onu Avrupa'da tedavi olması için kandırdılar. Bu toplantıdan dört gün sonra Almanya'nın Freiburg kentindeki hastaneye Mustafa'yı yatırdık.Hastanede canı sıkıldığı için Almanca özel isimlerle ilgili bir lugat istedi, kelimelerle uğraşıyordu... Sonra durumu ağırlaşmaya başladı. 5 Ağustos 1967'de de vefat etti...

Onun en çarpıcı özelliği hangisiydi diye düşündüğümde tek bir cevap vermek öyle zor ki...Çok yönlü, çok iyi, çok yardımsever bir insandı.

lerin ölümünü bildirirken "kayıp" demek ne kadar doğru olur diye bir soru ister istemez akla geliyor!.. Mustafa İnan hâlâ o kadar "yaşayan" bir insan ki, varlığını nice sağ insandan daha fazla duyuruyor.

Öğrencisi Profesör Dr. Günay Özmen'in duygularını aslında tüm öğrencileri paylaşıyor olsa gerek. 1967'de doçentlik tezini hazırlayan Günay Özmen, hocanın ciddi biçimde hasta olduğunu ve doçentlik jürisinde bulunmasının olanaksız olduğunu biliyordu. Ancak buna rağmen tezini Mustafa Hoca'ya anlatacakmış gibi yazmıştı. Ders anlatmayı ona öğreten hocasının ardında bıraktığı boşluğa anlattığı tez ile doçent olmuştu...

Mustafa İnan'a ölümünden dört yıl sonra verilen TÜBİTAK Hizmet ödülünün gerekçesi, aslında ondan bir parçanın öğrencilerinde yaşayacağının da kanıtıydı:

"Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Bilim Kurulu, 9 Ağustos gün ve 134 sayılı toplantısında Profesör Doktor Mustafa İnan'a İstanbul Teknik Üniversitesinde 1944'lerde başlayıp,1967'deki vefatına kadar tatbiki mekanik dalındaki bilimsel çalışmaları, eşsiz hocalığı ve çok sayıda genç araştırıcı ve bilim adamı yetiştirmek suretiyle modern anlamda bir ekol kurmuş olmasını dikkate alarak 1971 YILI HİZMET ÖDÜLÜ'nün verilmesini kararlaştırmıştır".

Öğretmen Mustafa İnan

Mustafa İnan 1911 yılında Adana'da doğdu. Çocukluğu savaş yıllarına rastlayan Mustafa İnan ile ailesi, Fransız işgalinden kurtulmak için Adana'dan kaçmış ve ancak cumhuriyetin ilanından sonra geri dönebilmişlerdi. O yıllarda zorluklar içinde ortaokula giderken, gelecekteki Mustafa İnan'ın özellikleri belirmeye başlamıştı. Adana'nın o yıllardaki tek sineması olan Türk Ocağı sinemasında film seyretme tutkusu, sanata ömrü boyunca duyacağı ilginin göstergesiydi. Bir özelliği daha vardı ki ömrünün akışını belirleyecekti: Öğretme tutkusu!.. Bu tutku, Adana'da Seyhan ırmağı kıyısında arkadaşlarına matematik soyutlamayı öğretmeye çalışan ortaokul öğrencisi Mustafa İnan'da ne kadar güçlüyse, 1967'de ölümle savaşırken kendisine bakan hemşireye serumun yetmeyeceğini, zira dakikada kırk damla akan serumun - yirmibeş damlanın bir santimetreküp ettiği göz önünde tutulursa - gece yarısından önce biteceğini anlatırken de o kadar güçlüydü! Yüksek Mühendis Mektebinde okurken bir yandan da matematik dersleri veriyordu. Sonradan eşi olan Erenköy Lisesi öğrencisi Jale Ogan'ı da matematik öğretirken tanımıştı. Gittiği kokteyllerde oğlu Hüseyin'in sorduğu bir problemi ona nasıl anlatacağını düşünürdü. Onun kafasını en çok meşgul eden, "neyi" öğrettiğini, "nasıl" öğrettiğinin ardına gizlemenin yollarını bulmak olmuştu. Ölümünden sonra oğlu Hüseyin ile evlenen İTÜ Fen ve Edebiyat Fakültesi Dekanı Esin Ergintan İnan da, onun öğrencisi olmuştu. Teknik mekanik kürsüsünü biraz da Mustafa İnan tutkusuyla seçerek, 1966 Ağustosunda asistanlığa başlayan Esin İnan kendini yoğun öğrencilik günlerinden sonra birden boşlukta hissetmişti. Mustafa İnan, işsizlikten yakınan asistanına üç çubuklu bir katar problemi verdi. Hoca problemi anlatırken o kadar heyecanlanmıştı ki, başkası anlattığında son derece sıkıcı olabilecek olan bu problemi dinlerken Esin İnan kendini hocasının heyecanına kaptırdı. Bir saat sonra odadan çıkan genç asistan artık kendini gerçek bir mekanikçi gibi hissediyordu. Başka bir gün Esin İnan verilen uzay problemini çözememişti. Yardım istemek için yanına gittiğinde Mustafa İnan ona bu problemi neden çözmek istediğini sordu. Esin İnan hocasının sorusunu "eğriyi çizmek için" diye cevaplayıverdi. Hocası güldü, "değil" dedi, "bu seminerin amacı bu eğriyi çizmek değil, bu eğriyi çizmekle ne yarar sağlayacağını göstermektir." Mustafa İnan için eğitim buydu "neyi"öğrendiğinden önce,"neden" öğrendiğini öğrenciye anlatmak...

Cross metodu, inşaat mühendisliğinde yapıların çerçevelerinin hesabında kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem yeni ortaya çıktığında öğrenciler Mustafa İnan'dan bunu kendilerine anlatmasını istemişlerdi. Uzun zaman, yöntemi önce kendisi anlamak için çalışan hocaları konuyu anlattığında, derste bulunan bir hukukçu konuyu kendisinin de anladığını söylemişti. Bu olay öğrencilerinden Sayın Prof. Günay Özmen'in anlattığı başka bir anıyla da benzeşiyor. Okulu bitirirken son dersi yaptıkları gün Günay Bey ve arkadaşları hocalarına armağan etmek için gümüş bir sigara tabakası alırlar. O derse bütün sınıf eksiksiz katılır. Hoca da durumu sezdiği için dersi her zamankinden daha güzel anlatır. Öylesine güzel anlatır ki, çok ileri düzeyde bir konunun son dersi olmasına rağmen baştaki derslere hiç girmemiş olan bir arkadaşları ders bittiğinde konuyu anladığını söyler.

Mustafa İnan konuşmalarının birinde "ilim tarihi bize göstermiştir ki, basit ve sarih fikir daima muğlak ve karışık fikre galip gelmiştir" der. Ancak bu "basit ve sarih fikre" ulaşabilmek ve onu kendisinin yaptığı gibi anlatabilmek için çetin bir bilim yolunu katetmek gerekmektedir. Prof. Dr. Günay Özmen'in öğrencilik yıllarında derslerden birinin konusu "yer değiştirme"dir. Yüklendiğinde kopma - esneme olmasa da çeşitli elemanlar yer değiştirir. Mustafa İnan bu konuyu öğrencilerine bir öyküyle anlatır, "elimde bir kalas var, su arkından geçmem lazım, geçerken ne kalas kırılsın ne paçam ıslansın!.." Kalasın kırılmaması yapıların güvenliğine (kopmaya), çok bel vermesi ve paçasının ıslanması ise fazla esnekliğine örnektir. Belki bu örnekleri okuyan hukuk öğrencilerinden bazıları, aynen hocayı dinleme şansına erişen avukat gibi, "galiba ben burada Mustafa İnan'ın ne söylemek istediğini anladım" diyeceklerdir!.. Mustafa İnan'ın tüm öğrencileri ondan öğrendikleri gibi güzel ders anlatıyor olmalılar ki, naklettikleri anılarla bile birşeyler öğretebiliyorlar... Aslında Sayın Günay Özmen'in belirttiği gibi üniversite öğretim üyesi olanlara meslek eğitimi verilmiyor. Askerde bile eğitim yöntemleri dersi okutulurken, üniversitede "nasıl" öğre-



tileceğini öğreten bir ders yoktur!.. Kalan tek yöntem , iyi bir hoca gibi anlatmaktır. İTÜ'de 1941 ile 1967 yılları arasında öğrenim görenler bugün öğrencilerine Mustafa İnan gibi ders anlatıyorlar...

Mustafa İnan en az yarım saat öncesinden derse hazırlanmış olurdu. Karlı bir Şubat günü asistanı Yalçın Aköz ile birlikte sabah 9'da başlayacak sınava 8.30'da yetişebildiklerinde geç kaldıkları için epey üzülmüş. "Oysa o yıllarda sınav gününü unutan hocalarımızın sayısı hiç de az değildi" diyor Prof. Dr. Yalçın Aköz. Esin İnan ise derse girmeden çok iyi bildiği bir konuyu yeniden çalıştığını, yanına not, kitap almadığını, öğrencisiyle bütünleşip, konuyu yaşadığını ve onun ders anlatışının büyüsüne kapılıp not tutamadıkları için sonradan güç durumda kaldıklarını anlatıyor.

Mustafa İnan, kendi gösterdiği gayreti karşısındaki "talebe"den de beklerdi. Talebe, bilgiye talip olan demektir. Bilgiye 'talip' olması gereken talebenin, verdiği bilgiyi araştırmasını isterdi. Diferansiyel denklemini anlamadığını söyleyen öğrencisine "siz öğrencisiniz, yabancı dildeki karşılığı 'student'dir, ki anlamı bir işi araştırıp, anlayıp öğrenen kişi demektir. Benim anlattıklarımdan anlamadığınız birşey olduğunda benden tekrar anlatmamı değil, araştırılacak kaynakları istemenizi beklerim" demişti.

Eski öğrencilerinden biri, bize ilginç bir anısını anlattı. Mustafa İnan bir sınavında üç soru sormuştu, sorulardan sadece birini yapan öğrencisi sonuçlar açıklandığında tam not aldığını görünce hocaya çıkar ve bunun nedenini sorar. Mustafa İnan ilginç bir yanıt verir. "Siz problemi benim gösterdiğim yoldan başka bir yoldan giderek çözdüğünüz için bu notu hakettiniz, bir yanlışlık yoktur"!.. Eski öğrencileri aslında belki de şanssızdılar; çünkü Günay Özmen'in dediği gibi, hocalar hep böyle olur sanmışlardı!...

Yüksek Mühendis mektebiyken tüm şubeleri içinde barındıran İnşaat şubesi, bu okulun nüvesini oluşturuyordu. İTÜ kurulduktan sonra da ilk açılan fakülte, inşaat fakültesi olmuştu; bu bir ihtiyacın sonucuydu. 1945 yıllarında Türkiye'nin Batıya açılması dolayısıyla yol, baraj inşaatları arttığı için inşaat mühendisine büyük ihtiyaç doğmuştu. En gözde mühendislik dalı o yıllarda inşaat olduğundan 1945-1965 arası en yetenekli ortaöğretim mezunları inşaat fakültesine geliyordu. Mustafa İnan böyle bir dönemde en yetenekli öğrencilere öğretmenlik etmiştir. Derslerinin düzeyini öğrencilerine göre ayarlardı. Onun için de daha önceleri dersler çarpma bölmeyle, orantıyla anlatılırken artık vektör analizi, diferansiyel denklemiyle anlatılır olmuştu. Bu da öğrencileri araştırmaya yöneltiyordu.



Cumhurbaşkanımız Süleyman Demirel'in Unutamadığı Hocası

Cumhurbaşkanı Sayın Süleyman Demirel, İTÜ' de hocası olan Mustafa İnan ile ilgili anılarını Bilim ve Teknik Dergisine anlattı :

- Profesör Mustafa İnan'ın öğrencisiydiniz .Onunla ilgili neler söylemek istersiniz.

-Profesör Mustafa İnan eskiden Yüksek Mühendis Mektebi olan İstanbul Teknik Üniversitesinde önce mukavemet, sonra elastisite hocamız oldu. Kendisinden mühendisliğin temeli olan mukavemeti öğrendik. Bir eşsiz hocaydı, bir eşsiz insandı. Daha sonra rektörlük yaptığı yıllarda yakın münasebetimiz olmuştu. Kendisi herkes tarafından saygı gören bir kişiydi. Çok eşsiz bir kafaydı. Anlattığı her şeyi çok güzel anlatırdı. Kendisinden mukavemet dersi okuduğumuz günlerden bu yana aradan 47-48 sene geçti, hâlâ hocanın kürsün ortasına bir yük koyup ,onun momentini çıkarışı gözümün önünde. Maalesef çok erken ebediyete intikal etmiştir. Öyle bir yüreğin, öyle bir güzel insanın bu dünyayı terketmiş olmasına üzülürüm. Bizim münasebetlerimiz, kendisinin bize ders okutmadığı senelerde de devam etmiştir. Kendisine her zaman çok saygıyla yaklaşmışızdır ama bütün dertlerimizi de çekinmeden kendisine söylemişizdir.



-Böyle bir anınız varsa bize anlatabilir misiniz?

-Çok iyi hatırlıyorum bizim sınıfın mümessili Hasan Vardar benim çok iyi arkadaşımdı. Hasan bizim sınıfımızın çok

Yönetici Mustafa İnan

Mustafa İnan iyi öğretmen olmayı kimseden öğrenmemişti, iyi yönetici olmayı da kimseden öğrenmedi... Ama, iyi bir yöneticiydi. 1954-1956 arasında İTÜ İnşaat Fakültesi Dekanlığı, 1957-1959 arasında İTÜ Rektörlüğü yaptı. Dekanlığında da rektörlüğünde de öğrenci yanlısıydı. Sayın Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel kendisini aradığımızda yoğun programının arasında bize hemen randevu vererek, köşke davet etti. Ondan bahsederken "Hoca, bizim ağlama duvarımızdı, her derdimizi ona anlatırdık" dedi.

Rektör olduğu dönemde öğrencilerin maçlarıyla bile ilgilenirdi.

4 Kasım 1958 tarihli gazetelerdede çıkan bir haber ise, günümüze de örnek olacak nitelikte: "İTÜ 186. öğretim yılına girdi, Rektör Mustafa İnan bu münasebetle bir konuşma yapmış ve öğrenci temsilcilerine de söz hakkı verildiğinden T.Ü.T.B. (Teknik Üniversite Talebe Birliği) başkanı Atillâ Yalçın da bir konuşma yapmıştır." Mustafa İnan öğrencisine değer veren ve söz hakkı vermekten de çekinmeyecek kadar güvenen bir yöneticiydi.

Türkiye'de olaylı günler yaşanıyordu. 2 Haziran 1960 günü İTÜ radyosunun yeniden açılışı dolayısıyla yaptığı konuşmada gençliğe ve aydına inanmayan, ondan çekinip korkan zihniyeti eleştirerek, " insanların çeşitli faaliyetlerine türlü zulüm ve tedbirlerle bağ vurabilirler, yalnız düşünme kudretine ve hürriyet sevgisine asla!..." diyordu. Aynı konuşmasında aydınlığın zulme, akıl ve ilmin gerilik ve cehalete galip geleceğine inancını dile getirmişti. 1957 yılında, İtalyan hükümeti kendisine, iyi yöneticilere verilen "Grand Ufficiale" ünvanını verdiğinde, hiç İtalyanca bilmediği halde bir yakınına yazdırdığı İtalyanca metni ezberleyerek törende okumuştu. Törenden sonra İtalyanca bildiğini zannederek kendisine sorular soranlara da durumu espirili bir biçimde açıklamıştı. Büyük insanlardaki kendine güven ve yeri geldiğinde kendisiyle ilgili espri yapabilme yeteneği onda da vardı..Mustafa İnan kimseyi küçümsemeyen büyük bir insandı. "Öğrenciliğin senli benli havasından sonra ben 'bey' hitabını ilk kez hocadan duymuştum. Bunu duyduğumda da acaba hangi bey geldi diye arkama bakmıştım" diyen Yalçın Aköz, hocanın kimseye sen diye hitap etmediğini, gayet nazik bir insan olduğunu anlatıyor.



sevilen bir öğrencisiydi, birinci sınıftan son sınıfa kadar mümessil olmuştur. Ben de o sınıfın iyi öğrencilerinden biri idim. Hoca beni severdi. Bütün hocalar severdi, ama Mustafa Bey özel şekilde severdi. Biz Yüksek Mühendis mektebinin altıncı sınıfını (İTÜ'nün beşinci sınıfını) okuduk. Diploma projesi verdiler, son sömestrde diploma projelerini yaptık. Ancak, diploma projelerini yaparken "hararet makinaları" dersine girmedik. Onaltı saatlik bir dersti. Bize hocalar geldiler ve dediler ki "diploma projelerinizi kabul etmiyoruz, bu dersi okumadan da sizi mezun etmiyoruz". Biz belki bir çare bulur diye Hasan'la hocaya gittik, hoca bizim ağlama duvarımızdı. 'Çocuklar bizi gönderdiler, Mustafa Hoca buna bir çare bulur dediler' demeyi düşünüyorduk. Gittik, Hoca "gelin, gelin oturun" dedi ve devam etti, "bakın ben size birşey söyleyeyim, nihayet İTÜ bir sene mezun vermemiş olur, yaptığınız yanlıştı" dedi. Biz de biliyoruz aslında yanlış olduğunu ama bunu telafi etme imkanımız yok. "Çocuklar altı ay sonra gelin" dedi. Biz hocadan birşey umarken o bize nasihat verdi ama hoca haklıydı. Kendisini rahmetle anıyorum. Saygıyla anıyorum.

Okul dediğiniz yer ister üniversite olsun, ister diğer eğitim kurumları olsun, sadece bilgi öğrenilen yer değildir. Böyle mümtaz, seçkin kişiler öğrenci üzerinde aradan elli seneye yakın zaman geçse de böyle güzel bir tesir bırakır. Hâlâ kendisinden heyecanla söz edilen bir hocadır.

-Mustafa İnan'ın sanat ve edebiyata da ilgi duyduğunu biliyoruz. Bu konuda söylemek istediğiniz birşey var mı?

-Çok kabiliyetli bir insandı. Sohbeti hoş, gönlü herkese açık, herkese yardım etmeye çalışan biriydi. Sevilmek hiç kolay birşey değildir. Sevgilimizdi, Allah rahmet eylesin.

-Tanıyan herkes ondan aynı sevgiyle, bahsediyor. Herhalde o heyecanını da hiç yitirmemiş bir insandı. Öğrenme ve öğretme coşkusunu hep taşıdığı söyleniyor.

-Ben onların parlak bir öğrencisi olarak daha sonra öne çıktım. Mühendis mektebini bitirdikten dört beş sene sonra Türkiye'nin en büyük yatırım kuruluşlarından birinin başına geldim. Ankara'ya geldiğinde beni hep arar bulurdu. Artık onun öğrencisi değil kardeşi gibiydim. Kendisini rahmetle anıyorum.Böyle bir yazı hazırladığınız için size teşekkür ederim.

Araştırmacı Mustafa İnan

Mustafa İnan iyi bir araştırmacıydı. Yakın arkadaşı olan Cahit Arf onun uğraştığı problemlere "matematik bir elbise" giydirmek istediğini, örneğin 'taşıma matrisleri' konusunu incelerken kendisine "bu matrisler neden birbiriyle çatışıyor?" diye sorduğunu anlatıyordu. Neyi, nasıl araştıracağını biliyor ve diğer bilgilerini olduğu gibi , araştırmayı da öğretmekten kaçınmıyordu. İsviçre'nin Zürich kentinde, Devlet tarafından gönderildiği Eidgenössiche Technische Hochschule'de Prof. Ross'la yaptığı doktoranın konusu Vrendel kirişleri idi. Vrendel tipi köprülerin fotoelastisitesini araştırdığı çalışması 1935'lerde dünyada çok önem verilen bir konuyu inceliyordu: Fotoelastisite. Kısaca fotografla elastisite denebilecek yöntem ile, yükle cismin etkileşiminin maddenin içinde ne tür değişiklikler yarattığı araştırılarak, dış kuvvetlerin altında cismin için-

de olup bitenlerin fotografı çekiliyordu. Fotoelastisite, askeri amaçlarla uçak endüstrisi gibi alanlarda kullanıldığından çok önemli bir konuydu. Konunun Türkiye'de bilinmediği bir dönemde 1941'de doktorasını tamamlayarak yurda döndü ve 1950'li yıllarda İTÜ'de fotoelastisite laboratuvarını kurdu. Hocanın kurduğu laboratuvara sonradan laser, holografi gibi eklemeler yapıldı. Fotoelastisite bugün özellikle tıp alanında kullanılmaktadır. Örneğin, minisküsle ilgili olarak, dizkapağının çalışmasının fotoelastisitesini ölçen araştırmalar Mustafa İnan'ın kurup, öğrencilerinin geliştirdiği laboratuvarda yapılmaktadır.

İlk bilgisayar eğitiminin 1968'de İTÜ'de başlaması da Mustafa İnan'ın daha 1962'de üniversite çevresini bilgisayarla tanıştırmasının sonucudur. Tüm üniversitelere 1963'te giren bilgisayar ile İTÜ'yü 1962'de teorik düzeyde de olsa tanıştıran Mustafa İnan, iki haftada bir konferanslar düzenledi. Yeni asistanı Esin Ergintan'a verdiği üç çubuklu katar probleminin gerçek amacı da üniversiteye yeni gelen IBM-1620'yi kullanmak için fırsat yaratmaktı.

8 Eylül 1965'te, İTÜ Elektronik Hesap Merkezi tarafından düzenlenen Elektronik hesap seminerinde bilgisayarlarla ilgili bir tartışma açtı. Bu konuda yazdığı makalesinde "Otomatların sosyal ve ekonomik hayata getirdikleri faide ve yenilikler saymakla bitmez. Otomatlar çeşitli işlerimize hızlılığı, presizyonu ucuzluğu getirdiği gibi insanlar için tehlikeli ve güç işlerde en büyük yardımcı olmaktadır" dedikten sonra, "ayırma kavramak için, ne kadar önemli ve zorunlu ise de işin şiir ve gerçek cephesini bozmak bakımından tehlikelidir. Yeter ki her analizi hemen tekrar bir terkip izlesin" diye eklemeyi de ihmal etmedi..

Edebiyatçı Mustafa İnan

Mustafa İnan için şiir çok önemliydi. Yahya Kemâl, yaşama ortak olan, her yönüyle iz bırakan Mustafa İnan'ın şiiri paylaştığı en yakın arkadaşlarındandı. 13 Aralık 1961'deki "Fizik ve Kronoloji" başlıklı konuşması için hazırladığı notlarda, "ilim ve insanoğlunun zekası geçmiş ve kaybolmuş gibi gözüken olayları tekrar yaşatmaktadır. Belki bir gün, belki Yahya Kemâl'in de arzusu hakikat olur, şimdiden bir şey söylenemez ki... Gemiler geçmeyen ummandaki besteleri duymak inşallah hepimize nasip olur..." diye yazarken, Yahya Kemâl'in

"Düşülür bir hayale, zevk alınır
Belki hâlâ o besteler çalınır
Gemiler geçmeyen bir ummanda"

şiirinden esinlenmişti. Divan şiirini çok severdi. Şiir gibi dokuduğu ömründe herşeye yer vardı...

"Dil ile Matematik" adlı makalesinde metinde çok heceli kelime kullanmak bakımından Latince'nin Türkçe'ye en yakın dil olduğunu belirlemişti. "Din ve İlim", "İdare ve Matematik", "Tolerans ve Tabiat", "Akıl, Hareketlerimizin Tek Rehberi Olabilir mi?", "Mühendis Nasıl Yetiştirilir?" makalelerinden bazılarıydı.



Mühendis Mustafa İnan

Mustafa İnan'ın mühendis nasıl yetiştirilir sorusuna verdiği yanıtlar: "Kendi bacağından asılan koyun felsefesiyle yetiştirilenlere asla itibar etmeyeceksin, onların arasından ülkeye yararlı birinin çıktığı görülmedi..." "Başarısızlıklarını bozuk düzenin sırtına yüklemen belki seni ferahlatır, fakat kurtaramaz. Elbette dünyayı tanıyacaksın ve kendi ülkenin durumu üzerine düşüneceksin. Bir aydından zaten başka türlü bir davranış beklenebilir mi?" oldu... Ve bir aydına yaraşır bir ömür sürdü...

1963'te Yalçın Aköz'ü asistan alırken "Bu iş para getirmez. Bilim aşkın varsa gel. Ben şu anda 1500 lira alıyorum" dedi... Her zaman maddi sıkıntıları oldu, ama çok gençken seçtiği bilim yolu, ömrünün sonuna geldiğinde de onun için tek doğru yoldu. Ona sen de çok safsın diyenlere verecek cevabı vardı: "Ben de onlara derim ki, size göre kusur sayılan bazı yanlarımızı korumak istiyoruz ..."

Mustafa İnan, öğrencisi Oğuz Atay'ın ağzından, kendisini hiç görmeyen bugünkü öğrencilerine şöyle sesleniyor...

"Sizin kuvvetli olmak gibi bir derdiniz yoksa, siz de Leonardo da Vinci gibi 'kuvvet nedir?' diye merak ediyorsanız buyrun sizleri mekanik kürsüsüne beklerim; çünkü bazılarına göre 'kuvvet' para ile organizasyonun çarpımına eşittir; bize göre de kuvvet ivme ve kütleyi ilgilendiren bir büyüklüktür. Bu iki formülü birbirine karıştırmayın, kürsü ile ticarethaneyi birbirine karıştırmayın olur mu çocuklar?"

Mustafa İnan ile ilgili bu yazının hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen öğrencisi Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel'e, eşi Jale İnan'a, öğrencileriyle görüşmemizi sağlayan Esin Ergintan İnan'a ve Mustafa İnan'la ilgili anılarını anlatan tüm öğrencilerine teşekkür ederiz...

Füsun Oralalp

KAYNAKLAR :
Atay O., Bir Bilim Adamının Romanı, İstanbul, 1975.
Kayan İ., (ed.) Profesör Dr.Mustafa İnan Konferansları, Makaleleri ve Konuşmaları, İstanbul, 1987.
Türkiye Mühendislik Haberleri, Cilt 13, Sayı 150, Eylül 1967.

Eğitimin Sorgulanması İçin Öneriler



Kendini devingen biçimde var etmek isteyen toplum, eğitim düzenine sahip çıkmalı, onu sürekli olarak yeniden değerlendirebilmelidir. Eğitim elbette uzmanca bilgiler isteyen bir işleyişe sahiptir. Eğitimin değerlendirilip, geliştirilmesinde uzmanların görüşleri, çalışmaları önemlidir. Ama, toplumuna, kültürüne, yaşayışına sahip çıkmak isteyen herkes, eğitim uzmanı olsun ya da olmasın eğitim üstüne görüş geliştirmelidir. Eğitimi değerlendirmek, hayatımızı değerlendirmektir. Geçmişimizi, geleceğimizi. Eğitimci olalım ya da olmayalım, yaşarken hepimiz eğitiliyoruz, eğitiyoruz. Öğretiyoruz, öğreniyoruz. Kimse okulda okusun ya da okumasın, içinde bulunduğu toplumun eğitim düzeninin dışında olamaz. Öyleyse, toplumumuzdan, kendimizden, dostlarımızdan, düşmanlarımızdan bile sorumluysak, eğitim düzeninizden de sorumluyuz. Onu değerlendirmek hakkına sahibiz. Sorumluluğumuzdur bu.

Ahmet İnam
ODTÜ. Felsefe Bölümü

HER toplumun bir eğitim düzeni vardır. Zaman içinde varlığını sürdürmek, geçmişteki değerlerini yeniden değerlendirerek geleceğe bağlamak, genç insanlara, deneyim ve bilgi birikimlerini aktarmak, onların da bu birikime katkılarını sağlamak, bu katkılarla toplumun diğer düzenlerini etkilemek, değiştirmek eğitim düzeninin işlevleri arasındadır.

Eğitim düzeni kendi haline bırakılamaz. Nedeni açık: Hayatımız kendi haline bırakılamaz. Bilgilerimiz, bilimimiz, sanatımız, kültürümüz... Değerlendirilmeli, yeniden gözden geçirilmeli, eleştirilmelidir.

Uzman dostlarımızın karşı çıkışlarına saygı duyuyorum. Uzmanlar, danışmanlarımızdır. Onlarla tartışırız, onlardan öğreniriz. Onlarla birlikte eğitim düzenimiz üstüne düşünürüz. Unutmayalım ki, eğitim kimsenin tekelinde

olamaz. Bu hayat bizim hayatımızdır. Eğitim de bizim eğitimimiz. Eğitim düzeni, toplumun diğer düzenleriyle eşgüdüm içinde yürüyecekse, bize tepeden inme, hayatımızla bir türlü bağlarını kuramadığımız malumat yüklemek yerine, içimize sindirebileceğimiz bilgi edinme yollarını gösterecekse, sesimizi dinlemelidir. Burada yeni bir terim önerisiyle geliyorum: Bundan böyle eğitime eğitişim diyelim. Eğitim karşılıklıdır; çünkü etkileşmeye, iletişime dayanır. Eğitim, Türkçemizde "eğmez" sözcüğüyle çağrışım yapıyorsa, eğitişim durumuna geldiğinde, bu, "eğme"nin, biçim vermenin karşılıklı oluşunu gösteriyor demektir. Eğitici bizi eğitir, biz de onu. Eğitişiriz birlikte.

İşte, toplumun herhangi bir bireyi olarak, hayatımız eğitim düzeninin içinden geçiyorsa, eğitiliyorsak, değerlendiriliyorsak bu süreç içinde, biz de eğitimimizi değerlendirelim. Öyle öğrenciler olalım ki öğrenirken, öğrendiklerimize katkımız olsun bizim de, öğretebilelim. Öğrenim hayatımız, "öğretişim" olsun. Bunu sınıf içindeki hayatımızdan başlayarak, okul sonrası, yaşayışımızın her aşamasında, ölünceye dek uygulamaya çalışalım: Öğrenirken, edilgin olmayalım. Değerlendirilirken. Öğretmenimizi, sınıfımızı, okulumuzu, eğitim düzenimizi değerlendirelim. Bir defalık değil. Sürekli olarak, yeniden, yeniden...

Bakın bize, farkında olarak ya da olmadan temel değerler öğretiliyor. Örneğin, büyüklere saygı, küçüklere sevgi duymamız gerektiğini, vatanımızı sevmemizi, milletimize yararlı evlatlar olmamızı... Oysa, genel ve çoğu kez belirsiz bu görüşlerde, hayatımızın daha derinlerinde yatan noktalar unutuluyor: Nasıl "saygı" duyulur? Nasıl "sevilir"? Toplumumuza "yararlı" olmak nedir? Bütün bu kavramların anlamları değişiyor. Yeniden değerlendirilmezse anlamlarını yitiriyor. Görünüşte "saygılı", görünüşte "sevgi dolu" olup da saygısız, sevgisiz yaşayabiliyoruz.

Malumat ediniyoruz. Ders kitaplarımız bunun içindir. Dünyayı, hayatımızı tanımak için gereklidir. Eğitim düzenimiz bize malumat sunarken (özellikle bilgi sözcüğünü kullanmıyorum. Benimseyip, hayatımıza katabildiğimiz, kullandığımız, papağanı olmadığımız, gerekçelerini, kaynaklarını bir ölçüde verebildiğimiz malumata bilgi diyorum), bu malumatla hayatımız arasında nasıl bir bağı varsaymaktadır? Sana şu malumatı veriyorum; çünkü bunu öğrenirsen, şunları kazanırsın diyor mu? Elbette. Ders kitapları böyle yazılıyor. Arada yazılanların, eğitimcilerce gerekçeleri veriliyor. Bu gerekçeleri biliyor muyuz? Bunlar öğrenciye neden söylenmiyor? Ders kitaplarına ayrı bir bölüm olarak neden konulmuyor? O zaman öğrenci, eğer ilgili ve yeterli ise bu gerçekleri eleştirmez mi? Eğitişim başlamaz mı? Öğretmenine ya da kitap yazarına, "bana bunu okutuyorsunuz, okuyunca şu becerileri, alışkanlıkları, erdemleri kazanacağımı söylüyorsunuz, ama ben bunları kazanamıyorum. Özür bende mi, öğretmende mi, kitap yazarında mı, eğitim düzeninde mi?" demez mi?

Saygıdeğer uzmanlarımız burada öğrencinin müfredat programını eleştirecek gücü olamayacağını söyleyebilirler. Müfredat programlarını, onların kitaplaştırılmasını, aktarımını yalnızca uzmanlar mı eleştirirler?

Eğitim bir cumhuriyettir; egemenlik öğrenenler ve öğretmenler arasında paylaşılır. Eğitim kendi kendini, öğrenen, öğreten, planlayanlarla birlikte, yönetir. Onu dışarıdan, toplum hayatının gereksinmelerinden, beklentilerinden, geçmişteki değerlerinden kopuk ilkelerle yönlendiremezsiniz. Belli bir grubun tekeli altında olamaz. Oligarşi ya da aristokrasi değildir, eğitim.

Hayatımızın hızlı değişimine yanıt verebilecek devingen yapıya sahip, kendini yenileyebilen, özürlerini, eksikliklerini saklamayan, eğitimle ilgili herkesin değerlendirmelerine, görüşlerine, tartışmalarına açık bir eğitim düzeni, hayatımızı anlamlı kılabilir. Bir parçası, bir üyesi olmaktan utanmayacağımız bir düzen. Bir düzen, diyorum. Yerleşik değerleri olan. Sürekli yenilenmenin yanı sıra, gelişi güzel, keyfimizce değiştiremeyeceğimiz, yaz boz tahtası haline getirilemeyecek, temel ilkeleri olan bir düzen. Devingen bir biçimde kendini değişen dünyada, değişen görüş ve bilgilere uyarlarken, toplumun temel değerlerine, insan anlayışına, yaşama biçimine saygılı, yerleşik bir yapısı olabilen bir düzen.

İşte böyle bir düzen için sesimizi yükselteceğiz. Talep edeceğiz. Bu düzene kavuşmak için eğitim adına yapılıp edilenleri, ortaya konan ürünleri değerlendireceğiz.

Bu sayfalarda, eğitimle ilgili eleştirilerini, beklentilerini, sıkıntılarını dile getirecek genç okurlarla eğitim düzenimizin yeniden değerlendirilmesine ışık tutacağız. Eğitimin bir eğitişim, öğrenimin bir öğretişim olduğunu göstermeye çalışacağız. Okur, eğitimin kendi kendine öğrenmeyi öğrenmek, kendini ve öğreticilerini eleştirmek olduğunu görecek. Başta bu yazıyı yazan beni eleştirecek. Okurun bu eleştirisine olanak sağlamak için, düşündüğüm eğitim düzeninin bazı temel noktalarını anlatacağız. Eğitimin boyutlarından söz edeceğiz. Eğitim düzenimiz hangi sorulara yanıt aramalıdır,





nasıl bir dünya ve insan için insan yetiştirmelidir? Görüşlerimi söyleyeceğim. Bir tartışma açmak istiyorum. Sağlıklı eğitişim için. Eğitimine sahip çıkacak bir toplum için. Dünyaya sesini duyuracak geniş bilim adamları için. Teknoloji yaratacak, üretecek heyecanlı, tutkulu insanlar için.

Eğitimin Boyutları

Çok boyutlu bir düzendir eğitim. Başka türlü söylersek: Eğitimin birçok bileşeni vardır. Önemli gördüğüm bazılarını tartışmaya açacağım. Sorgulamaya çalışacağım düzeni, bu boyutlarını ele alarak tanımayı deneyebiliriz.

Gençlere ulaştırılmaya çalışılacak bilgilerin teorik temellerinin göz ardı edilmemesi gerekiyor. Eğitimin ilk boyutu olan teorik ya da kuramsal boyut, dünyaya karşı bilim ve düşünce adamlarının takınması gereken bir tavrı da gösteriyor. Eğitim yalnızca pratiğe, uygulamaya, sonuç getirici görgü, bilgi ve hünere yönelmemeli. Müfredat programları hazırlanırken, kitaplar yazılırken, derslerin iletişim biçimleri göz önüne alınırken, kuramsal tavır, kuramsal bakış, öğrencinin düzeyi gereği ayrıntısıyla anlatılamasa da, öğrenciye duyurulabilmeli. Öğrenci, öğrendiği bilgileri hayatına uygulamaya çalışırken, onların arkasındaki kuramı sezebilmeli. Kuramsal bakış, bakılan nesneye uzaktan, bakıştır. Yoğun, derin düşünce ile yürütülür.

Eğitim, hayat içindir, bizim hayatta karşılaştığımız, çoğu kez "somut" diye nitelendirdiğimiz sorunları çözmek içindir. Kuramın ne yararı vardır bu sorunların çözümünde? Anlatacağımız konunun yararlı, kolay anlaşılır, pratik yanlarını tartışsak, yalnızca bunları öğretsek ne olur? Önce konuyu (konunun kuramsal temellerinin olduğunu varsayıyoruz) çarpıtmış oluruz. Eksik iletmiş oluruz. "Bunlar kuramsal ayrıntılar, öğrenmeye gerek yok" derseniz, kuramı önemseyen bir tavrı, öğrenciye olumlu bir tavır olarak göstermiş olursınız. Böyle bir düzen, yaratıcı, sorgulayıcı, bilimin temel kuramlarını kavrayabilen bilim adamları yetiştiremez. Taklitçi, uygulayıcı, kendisine verilen bilmeceleri çözen insanlar çıkar ortaya.

Kuramı önemseyen eğitim düzeni, derinliği olan insanların yaratılmasına katkıda bulunur.

İkinci boyut, ahlak alanındadır. Bilginin oluşumu da, aktarımı da ahlaksal bir yapı içindedir. İnsanla, toplumla, birey olarak insanların ahlaksal karakterleriyle, birbirleriyle ilişkileriyle ilgilidir. Bilgi, görgü, değerlerin genç insanlara iletimi, onlarla bu yolla kurulan iletişim belli bir ahlak anlayışı içinde gerçekleştirilmelidir. Öğrenci, öğrendiği bilgileri toplumun ortadan kaldırılması için kullanmamalıdır. Sömürüye, haksızlığa, zulme, sorumsuzluğa izin veren bir bilgilenme, düzenimizin dışında kalmalıdır. Burada, bence, eğitim düzenimizdeki yeterince tartışılmamış bir konuyu gündeme getirmekte yarar var: Bilgi ahlakı, bilim ve düşünce ahlakı, ahlak dersleri okunarak mı kazanılmalı yoksa, ahlak, bilginin aktarımında mı ortaya konmalı? Hangi konuyu öğretiyorsak, öyle bir tavırla, öylesine örnek eğiticiler olarak öğretelim ki, konunun ahlaksal boyutunu, konunun içinde görsün öğrenci yoksa, bilgilerin öğretilişi, tartışılışının dışına düşen, kendi başına bir konuymuş gibi ele alınan ahlak, "havada" kalır. Sıradan öğütler dizgesi konuymuş gibi ele alınan ahlak, "havada" kalır. Sıradan öğütler dizgesi olmanın ötesine geçemez.

Coşku boyutunu unutmayalım. Genç insan coşkuludur. Duyarlıdır. Bilgi aşktır. Aşk içinde aktarılmalı, aşk içinde tartışılmalıdır. Anlattığı konuya karşı soğuk, heyecansız öğreticiler, duyarsız, yılgın öğrenciler yok, bizim eğitim düzenimizde. Olmamalı. Bir spor karşılaşmasında, bir konserde duyulan coşku, bilgilenirken neden duyulmasın? Neden eğitim, bir eğitişim haline gelirken, bir zevk olmasın? Neden ondan keyif alınmasın?

Elbette altyapının yetinde olması gerekir. Damı akan, sobası, kaloriferi yanmayan, sınıflarda, geçim derdine, can derdine düşmüş öğretmenden nasıl bir bilim heyecanı bekleyebiliriz ki? Eğitimin coşku boyutunun temel koşullarından biridir, toplumsal, ekonomik boyut. Toplumsal çalkantının, huzursuzluğun, ekonomik sıkıntının, eğitim düzenini tümüyle ortadan kaldırı verme tehlikesi vardır. Kısaca altyapısal boyut diyebileceğimiz bu özellik, eğitim düzeninin "olmazsa olmaz" koşuludur. Yeterli altyapıya sahip eğitim düzeni, "teknik" donanıma kavuşturmalıdır. Laboratuvar malzemeleri, gerekli araç gereç, bilgisayarlar ve diğer elektronik olanaklar



ve bunlarla öğrenen, bunları kullanabilip, bilgiye erişebilen insanlara yer veren eğitim düzeninin, teknik, teknolojik boyutunun olduğunu söyleyebiliriz.Öyleyse, teknik olanaklarla, yeterli toplumsal, ekonomik desteğe sahip, toplumuna, kültürüne, tüm insanlığa ve öğrendiği bilgiye karşı sorumluluğu olan, öğrendiklerine yalnızca pratik çıkar amacıyla değil de kuramsal kaygıyla da bakabilen öğrenci, öğretmen, eğitimcilerin oluşturduğu eğitim düzenini arıyoruz.

Bu nitelikleri tamamlayacak boyutlardan biri de, eğitimin tarih boyutudur. Her eğitim düzeninin, içinde yer aldığı kültürle birlikte, bir geleneği vardır. Düzen, bu geçmişi yorumlayabilmeli, şimdiki hayatımıza, düşünce, düşünme biçimlerimize ulaştırabilmelidir.

Bu geçmiş, canlı, yaratıcı bir gelecek beklentisiyle birlikte gitmelidir. Gelecek boyutu, şimdi ve geçmişle birleşerek üç boyutlu bir zaman anlayışıyla zenginleştirilmelidir. Umut vermelidir, bir eğitim düzeni, genç insanın neyi umacağı, gelecekten ne bekleyeceği konusunda, ışık tutmalıdır ona.

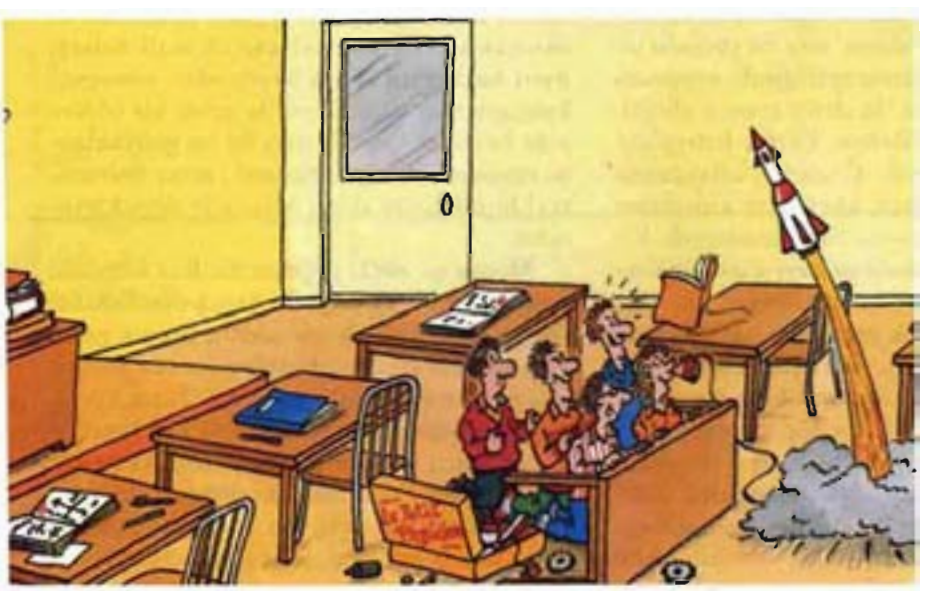
Bilgiyi öyle aktarmalıyız ki, eğitişim öyle yürütülmelidir ki, eğitişimciler (öğrenciler ve öğretmenler, uzmanlar...) yaşama sevinci duymalıdırlar yaptıklarından. Geçmiş yeniden gözden geçirilip, gelecekle olan bağı kurulmalıdır. İnsan zenginleşmeli, yılgınlığını, karamsarlığını atmalı, bilginin coşkusunu yaşamalıdır. Düzenin kuramsal



boyutunu anlatırken, pratiğe bağlanıp kalma tehlikesinden söz etmiştik. Bilgi, diploma almak, ün sahibi, ünvan taşıyıcısı olmak için edinilmemeli. Bilgi, kültürümüzün son derece gereksinim duyduğu "iç insanın" doğmasına yardımcı olmalıdır. "İç insan" değerler yaşayan insandır. Salt çıkarlarını gözeten, insanları "dış"tan, toplumsal, ekonomik konumlarına göre ele alan biri değildir. Gönül zenginliğine erişmiş, bilgisiyle aklını, duygularını birleştirmiş, bütünleştirmiş biridir. İlişki kurduğu insanları, çıkarlarına hizmet eden varlıklar olarak görmez. Eğitim düzeninin "iç insan"ı hedefleyen bu boyutunu başka yazılarımda, daha ayrıntılı tartışmak üzere burada kesiyorum Eğitimin ne kadar da çok boyutu varmış diyen okuru umarım sıkmıyorumdur. Kutuyu açtıkça yeni kutular çıkıyor. Eğitimin iletişim boyutu var bir de. Kendini anlatmayı, başkalarını dinlemeyi, söylemeyi, söyleşmeyi bilen, eleştiri cesaretine sahip, aldığı eleştirilerle kızgınlığı, yılgınlığa kapılmayan, muhabbet insanı yetiştirmeyi amaçlayan boyutu. Sohbetin, salt konuşmanın, dinlemenin tadını almış, birbirlerini bir araç gibi kullanmayan, anlamaya, anlatmaya, anlaşmaya yetkin insanların oluşturduğu toplumun kurulmasını sağlayan bir eğitim düzeni. Unutmayalım ama: İletişime hazır olma, bir boyun eğme tavrını gerektirmez. Sağlıklı iletişim, sömürmeye, sömürülmeye izin vermez. Başkalarını anlamaya çalışma, onların düşüncelerini kabul etme anlamına da gelmez. Anlarım, ama kabul etmeyebilirim. Tartışabilirim. Yoksa gelişme olmaz. Değişme gerçekleşmez. Anlama, artniyeti, kandırmayı, propogandayı sezdirir. Gönül açıklığını sağlayabilir.

Gelelim son boyuta: Eğitimin önemsenmemiş, en can alıcı boyutlarından birinden söz edeceğim. Mizahtan. Mizah eğitimi diri tutar. Eğitime can katar. Mizah duyusu olan eğitişimciler kendi özür ve eksikliklerini belirler. Araştırmanın, bilgilenmenin, yaratıcı olmanın gülümsemeden, gülmeden geçtiğini anlamışlardır. Hiçbir bilgi, ne denli karmaşık, soyut olursa olsun mizahtan uzak değildir. Zorluk, bu mizah öğesini yakalayabilmekredir. Yakalandığında, en çetin bir bilgi sorunu bize yakınlaşır. Bir parçamız olur. Belki ders kitapları sıkıcılıklarını karikatürlerle, ince esprilerle ortadan kaldırılabilirler. Burada mizahın dozunu ayarlayabilmek önemlidir.

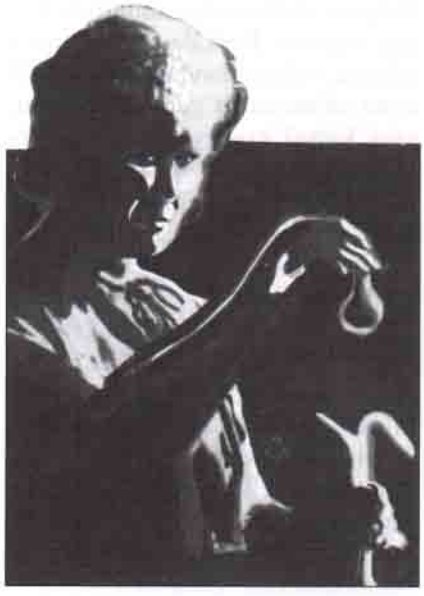
Eğitim düzeni mizah duygumuzu öldürmemelidir. İnsanın en önemli yanıdır, çünkü. Umutsuzluklarımızdan, sıkıntılarımızdan arınmadır. Çaresizliğimizin yaşamı sevinciyle birleşebilmesidir. Bu yazımda dile getireceğim boyutlar bu kadar. Sizler de eğitimin yeni boyutlarını keşfedin. Nasıl bir eğitim düzeni içinde olmak istediğinizi söyleyin. Talep edin. Eğitişimcilerin tümü, öğretmen de olsalar, sonunda talebedirler çünkü.



Cemal Yıldırım

Marie Curie

(1867-1934)



"Artık dayanamadığım bu aşağılık dünyaya veda etmek istiyorum. Neyse ki yokluğum büyük bir kayıp olmayacak!" Bu sözler genç yaşında sevgilisine kavuşamayan güzel bir kızın mutsuzluk çığlığı. Bu kız onyedi yaşında iken ilerde iki kez Nobel Ödülü kazanan tüm zamanların en büyük bilim kadını olacağını nasıl bilebilirdi ki. Hem de doğup büyüdüğü ülkesinde değil, öğrenim için gittiği yabancı bir ülkede!

MANYA Sklodowska, Polonya'nın başkenti Varşova'da dünyaya geldi. Köy kökenli ana babası salt eğitim tutkusuyla genç yaşlarında başkente göçmüşlerdi. Babası lisede fizik ve matematik öğretmeni, annesi usta bir piyanist olmuştu. Manya on yaşına geldiğinde annesinin ölümüyle yaşamının ilk derin acısına gömüldü. O dönemde Polonya, Çarlık Rusya'nın egemenliği altındaydı. Özgürlük arayışlarına olanak tanınmamakta, küçük bir kıpırdama "isyan" diye acımazsızca bastırılmaktaydı. Yabancı boyunduruğunda olmayı içine sindiremeyen toplumun aydın kesiminde yer alan Manya'nın babası çok geçmeden okuldaki görevinden uzaklaştırıldı. Dört çocuklu aile için sıkıntılı günler başlamıştı ama baba kararlıydı. Çocuklarının eğitimi için hiç bir özveriden geri kalmayacaktı. Manya, liseyi birincilikle bitirdi ve altın madalyayla ödüllendirildi. Yüksek öğrenim olanağı bulamayan Manya baba ocağı köye gönderildi; ilerde özlemini hep duyduğu, bir yıl süren güzel bir tatil yaşadı. En çok hoşlandığı şey de, gece yarılarına uzanan danslı eğlencelere katılmaktı.

Manya Varşova'ya döndüğünde yeniden üniversiteye gitme olanağı aramaya koyuldu. Amacı ablası gibi Paris'e gidip Sorbonne'da okumaktı. Ama buna elverecek mali desteği nasıl bulacaktı? Tüm başvuruları sonuçsuz kalmıştı. Sonunda ablası ile ortak bir çözüm yolu buldular: Önce Manya bir işe girip ablasına öğrenim desteği sağlayacak, sonra üniversiteyi bitirdiğinde ablası Manya'yı destekleyecekti.

Manya işe soylu geçinen bir Rus ailesinde mürebbiye olarak başladı. Sonra entellektüel düzeyi daha yüksek bir ailenin yanına geçti. Yıllarca para gönderdiği ablası mezun olunca, okuma sırası Manya'nındı artık. Yirmi üç yaşında Sorbonne Üniversitesi Fen Fakültesi'ne kaydolunca düşlediği dünyasına kavuştu. "Manya" adı Fransızca'daki söylenişiyle "Marie" ye dönüşen genç kız istençle başladığı dört yıllık öğrenimini, sobası bile olmayan bir

çatı katında çoğu günler peynir, ekmek ve çayla yetinerek sürdürdü. Ne var ki, yoksunluk Marie'nin direncini kırmayıp, tam tersine artırdı: Coşkulu öğrenci matematik, fizik, kimya ve astronominin yanı sıra müzik ve şiir derslerine de katıldı. Mezun olur olmaz Fizik'te Master derecesi için girdiği sınavda birinci oldu. Bir yıl sonra da Matematik'te Master çalışmasına başladı.

Marie yirmiyedi yaşına gelmişti. Çalıştığı laboratuarda araştırma yapan genç bilim adamı Pierre Curie ile tanıştı. Pierre de olağanüstü bir yetenekti: Daha onaltı yaşında iken üniversiteyi bitirmiş, onkesiz yaşında fizikte master derecesi almıştı. Elektrik ve manyetizma alanındaki araştırmalarıyla daha genç yaşta dikkatleri çekmeye başlamıştı. Yaşamını bilime adamış Pierre karşı cinse önyargıyla bakmaktaydı. Ona göre, "dahi" diyebileceğimiz kadın yok denecek kadar azdı. "Sıradan kadın ise ciddi kafalı bilim adamı için bir ayak bağı olmaktan ileri geçmez," diyordu. Genç bilim adamı otuzbeş yaşındaydı. Marie ile karşılaşıncaya dek deneyimleri hiç de olumlu olmamıştı. Şimdi "yok denecek kadar az" dediği kadını bulmuştu. Araştırmalarını yan yana aynı alanda sürdüren Marie ile Pierre, yalnız yaşamlarını değil, bilimsel uğraşlarını da birleştirmekte gecikmediler.

Bu bilimsel buluşların biribirini izlediği bir dönemdi. Almanya'da Roentgen "X-ışınları" dediği katı cisimlerden bile geçen çok güçlü bir ışın keşfetmişti. Fransa'da ise yoğun çalışmalarıyla ünlü fizikçi Becquerel gündemdeydi. Becquerel, deneylerine dayanarak uranyum maden filizinde uranyum dışında başka bir elementin daha bulunduğu kanısındaydı; düşüncesini deney becerisine hayranlık duyduğu Marie Curie'ye iletti. Sorunu eni konu irdeleyen karı koca Curie'ler söz konusu elementin bilinen bir element değil, yeni bir element olduğu sonucuna ulaştılar ve ellerindeki araştırmalarını bir yana iterek çok ilginç buldukları bu soruna açıklık getirmeye koyuldular.

Uranyum maden filizi pahalı bir meta idi; o zaman yalnızca bir ülkeden (Avusturya'dan) sağlanabilirdi. Curie'ler kısıtlı mali olanaklarıyla filizi olduğu gibi değil, uranyumu alınmış kalıntısını satın alabilirlerdi ancak. Becquerel gibi onlar da yeni elementin kalıntıda olduğuna emindiler. Avusturya hükümeti istenen kalıntıyı taşıma ücreti pahasına göndermeyi kabul etti. Curie'ler tonlarca uranyum filiz kalıntısını laboratuvar diye hazırladıkları derme çatma ahşap barakalara yığdılar. Bundan sonrası, bilim tarihinin bildiğimiz en yorucu ve yıpratıcı araştırma uğraşıydı. İşe kalıntıyı ocak üzerinde kocaman kazanlarda kaynatıp arındırma işlemiyle başlandı. Eriyik, sürekli karıştırılarak filtreden geçirildi. Kapalı yerde çıkan gaz çoğu kez dayanılamayacak yoğunlukta olduğundan kazanlar, hava koşulları elverdiğinde, üstü açık avluya taşınıyordu. 1896 yılı boyunca kaynatma, süzme işi aralıksız sürdürüldü. Yorgun düşen Marie kışın gelmesiyle zatürree'ye yakalanıp yatağa düştü; üç ay iş tümüyle Pierre'in omuzlarında kaldı. İki yıl süren süzme ve arındırma sonunda az miktarda bizmut bileşiği elde edildi. Bu bileşimin uranyumdan 300 kat daha aktif olduğu göz önüne alındığında bu bile küçümsenecek bir başarı değildir. Üstelik, bu, bizmut bileşiminde bilinen elementlerden başka bir şeyin daha olduğu demekti. Marie var gücüyle bu bilinmeyen şeyi ortaya çıkarmaya koyulabilirdi artık. 1898'de Marie ülkesinin adıyla andığı "Polonyum" elementini bulduklarını açıkladı. Ne var ki, sorun henüz tam çözülmüş değildi; çünkü, polonyum çıkarıldıktan sonra geri kalan posanın çok daha güçlü olduğu görüldü. Süzme ve arındırma işi bitmemişti. Curie'lerin yılmadan, usanmadan sürdürdükleri çetin uğraş, sonunda hedefine ulaştı: Işın etkinliği yüksek radyum elementi bulundu.

Radyum gerçekten bulunması yolunda verilen tüm emek ve zamana değen ilginç bir elementtir. Radyoaktifliği uranyumdan yaklaşık bir milyon kat daha fazladır. Fotograf filmi üzerinde ışığa duyarlı maddeyi, film ışık geçirmez kağıda sarılı olsa bile, kolayca etkiler. Havadaki gazların moleküllerini iyonize ederek gazların elektrik taşımasını sağlar; ayrıca, diğer bileşimlerle karıştırıldığında floresans üretme gücüne sahiptir. Radyum ışınları tohumların büyümesini önleyebilir; bakterileri, dahası küçük hayvanları öldürebilir. Bu ışınların bugün kanserin ve bazı deri hastalıklarının tedavisinde kullanıldığını biliyoruz. Radyumun bir özelliği de, enerji saldıkça kendini tüketmesi, basit atomlara dönüşmesidir.

Sanayi çevrelerinden gelen ısrarlı taleplere karşın, buluşlarını satma yoluna gitmeyen Curie'ler, 1903'de fizikte Nobel Ödülü'nü Bacquerel ile paylaştılar. Böylece uzun yıllar biriken araştırma masraf borçlarını



Marie Curie



Pierre Curie

ödeme olanağına kavuştular. Pierre Curie Sorbonne'a profesör olarak çağrıldı. İki çocuklu aile artık daha rahat ve mutlu bir yaşam içindedir. Ne yazık ki, aileyi, mutsuzluğa gömen bir trafik kazası bekliyordu: 1906'da Pierre Curie bilimsel bir seminerden çıkıp evine yürürken atlı bir arabanın altında kaldı, kaza yerinde yaşamını yitirdi. Dünyası bir anda kararan Marie kurtuluşu tekrar laboratuara dönmekte buldu. Her gece uykuya yatmadan o günkü çalışmasını yazdığı bir mektupla artık birlikte olmadığı kocasıyla paylaşmak istiyordu. Kimi çevrelerin karşı çıkmasına karşın, Fransa yerleşik normları bir yana iterek Marie Curie'ye kocasından boşalan kürsüyü önerdi. Öğretim göreviyle birlikte araştırma etkinliğini de sürdüren bayan profesör, radyumu yalın biçimiyle elde etmeyi başardı, 1911'de ikinci kez Nobel Ödülü'nü aldı.1934'de öldüğünde, ünlü bilim kadınının yıllarca radyum ışınlarının etkisinde kalan iç organlarının nerdeyse tümüyle yıkım içinde olduğu görüldü. Keşfettiği radyum bir bakıma ondan öcünü almıştı.

Kızının Kaleminden Madame Curie

Madame Curie'nin, kızı Eve Curie tarafından kaleme alınmış biyografisi, Türkçe'ye 1946 yılında Mebrure Sami Koray tarafından çevrilmiş. Bu olağanüstü bilim kadınını, kızının duygusal ama bir o kadar da gerçekçi gözleriyle yansıtan kitabın "Başlangıç" bölümünün bir kısmını, üzerinde değişiklik yapmadan bir alıntı olarak vermeyi uygun bulduk:

"Marie Curie nin hayatı, o kadar şanlı vak'alarla doludur ki, insan onun hikâyesini, harikulâde bir masal gibi, Nebîlerin, Azizlerin ömrünü nakleden mukaddes bir efsane gibi anlatmayı diler. Esatir kahramanlarından birinin efsanesine benziyen böyle bir hikâyeye, ufacık bir süs katmakla; büyük bir suç işlemiş olurdum. Nitekim anlattığım bahisler ve vak'alar içinde, doğruluğuna güvenmediğim tek bir fıkra yoktur. Esasa dokunan bir cümlenin şeklini bozmadım, bir elbisenin rengini uydurmadım. Alim kadının, kızlık zamanına ait bazı kıymetli mektuplarla, eski beraberlik günlerinin canlı hikâyesini, Lehli akrabam,annemin ablası, hem de en müşfik arkadaşı olan teyzem Madame Dluska'ya borçluyum.

Marie Curie'nin bıraktığı hususî yazılar, biyografik kısa notlar, sayısız resmî mektuplar, - kendilerine karşı duyduğum şükranı sözle ifade edemiyeceğim - bir çok Fransız ve Polonyalı dostların anlattıkları, yazdıkları şeyler, kız kardeşim İrène Joliot-Curie ve enişte Frédéric Joliot'un hâtıraları, nihayet kendi hatırladıklarımın yardımı ile de, daha sonraki zamanı, şu yakın seneleri yaşatıp anmağa imkân buluyorum.

Bu kitabı okuyanların, Madame Curie'de, yarattığı eserden veya hayatındaki şaşırtıcı, güzel şeylerden çok daha nadir olan şu aşağıdaki noktaları; bir insan ömrünün kâh iyi, kâh kötü, geçici ve değişken devreleri altında, görüp sezmekten geri kalmamalarını dilerdim: Ahlâkının değişmezliği, zekâsının yatışma bilmez, inadından dönmez gayret ve sebatı, her şeyi vermeyi bildiği halde, hiçbir şeyi almayı öğrenmemiş bir varlığın seve seve nefsini bağışlayıp feda edişi, hiç bir kuvvetle, ne göz kamaştırıcı bir şöhret, ne de musibet ve felâket elinde, görülmedik safiyetini bozdurmayan, örseletmeyen ruhu. O öyle bir ruha sahip olduğu içindir ki, sahiden dâhi diyebildiklerimizin, muazzam bir şöhretten çıkarabilecekleri istifadelere, hiçte yüreği sızlamadan yüz çevirmiştir.

Dünyanın zor ile sokulduğu kalıptan acı duymuştur. Aklına yerleştirdiği hayat düsturlarından o kadar vazgeçmez, o kadar "kabuğuna çekilip kapanmağa" yatkın bir yaradılışı vardı ki, tâ en son zamanına kadar şöhretin aşıladığı lâûbalilik, kurgulu makineden çıkar gibi sahte nezaket, özenme ciddiyet, sırf gösterişte kalma tevazu gibi tavırlardan birini seçmesini, bir türlü öğrenemedi. O, "meşhur insan" olmayı bilmedi.

Ben doğduğum zaman, annem otuz yedi yaşındaydı. Onu iyice tanıyabilecek çağa ulaştığım vakit, artık yaşlı, meşhur bir kadındı. Halbuki bana en yabancı gelen, hiç tanımadığım insan, bu "meşhur âlim kadın"dır. -Muhakkak ki, Marie Curie (Mari Küri), "meşhur olduğunu" hiç düşünmez, böyle bir fikre zihninde yer vermezdi- Bunun için de, tanımadığım bu "meşhurluk" cephesine mukabil, onun, daha ben doğmadan evvelki halini hem de ne kadar iyi bilirim; sanki kafasının içi bin bir hülya ile dolu fakir talebe Marya Sklodowska'nın yanında, ötedenberi yaşamış gibiyim.

Ölürken de, Marie, hâlâ, bu genç kıza benziyordu. Upuzun, çetin ve nurlu bir meslek, onu ne büyütmeye, ne küçültmeye, ne evliya kudsiyetine ulaştırmaya, ne de illete düşürmeye sebep olmuştu. O, bu son gününde, hayat kavgasına atıldığı ilk karanlık zamanlarındaki gibi halûk, inatçı, utangaç ve hâlâ "her şeyin meraklısı" idi. Böyle köy mezarlığında, yaz çiçekleri, arasında, - sanki tükenen bu ömür, binlerce başka hayatın benzeri imiş gibi - en sessiz, en sade bir şekilde gömüldü.

Einstein'ın: "Madama Curie, bütün meşhur olmuş insanlar içinde, şan ve şöhretin bozmadığı tek varlıktır" diye andığı insanı; şaşırtıcı kaderini âdeta görmüyor, hissetmiyormuş gibi tabiî ve değişmez kalan, kendi ömrünün akışını bir yabancı gibi takip eden ezelî talebeyi gösterebilmek için, bir muharririn kudret ve kabiliyetine malik olmak isterdim. E.C."

SİMETRİK GRUP S_4 VE BAZI ÖZELLİKLERİ
MAHMUT KUZUCUOĞLU, ŞULE DURDAŞ

RİNGEL'İN EŞALAN DÜZLEMSEL KÜBİK GRAF PROBLEMİ ÜZERİNE
İBRAHİM CAHİT ARKUT

34.MATEMATİK OLİMPİYADI SORU VE ÇÖZÜMLERİ
MEFHARET ALPSEYMAN KOCATEPE

KRİPTOLOJİ
HÜSEYİN ALTINDİŞ

İLGİN DÜZLEM GEOMETRİ II
HÜSEYİN DEMİR

PROBLEMLER VE ÇÖZÜMLER
CEM TEZER

Matematik
DÜNYASI

TÜRK MATEMATİK DERNEĞİ TARAFINDAN İKİ AYDA BİR YAYINLANIR

5 SAYIYI ALDINIZ MI?

Ocak Ayında Gökyüzü
Alper Ateş

Orion Takımyıldızı



Kış ayları hemen herkesin dışarıdaki soğuktan kaçtığı, iş veya okul çıkışlarında bir an önce eve ulaşmak için sabırsızlandığı aylardır. Hemen hepimiz sıcak yaz günlerini özleriz. Hava erkenden kararddığı için akşamüstü farkına varmadan biter ve gece aniden çöküverir. Kış ayları bu nedenlerden dolayı kafamızda soğuk ve karanlık bir tablo çizmiştir. Fakat her mevsimin olduğu gibi kışın da kendine özgü bir güzelliği vardır. Kış aylarının güzelliği denildiğinde akla hemen, kar örtüsü altındaki çıplak doğa manzaraları gelir. Oysa kış aylarının diğer mevsimlerden çok farklı bir manzarası daha vardır. Bu manzara, gökyüzündeki yeni desendir.

GÖKYÜZÜNDE her mevsimin farklı bir tablosu vardır. İlkbaharda Aslan ve Başak, yaz aylarında Akrep ve Yay takımyıldızları gökyüzünü süsler. Kış mevsiminin takımyıldızı ise Orion'dur (Avcı). İster profesyonel; isterse amatör olsun astronomi ile uğraşan yüzlerce kişi için Orion gökyüzündeki en güzel takımyıldızdır. Astronomi meraklıları için kış, yılın en önemli mevsimidir çünkü Orion gökyüzündedir ve uzun kış geceleri boyunca doyasıya izlenebilir. Şehirden ve uygarlıktan uzak bir yerde, karanlık bir kış gecesinde Orion'u izlemek son derece büyük bir zevktir. Bu ay, Orion takımyıldızını tanıyacağız...

Orion takımyıldızı, kış aylarında güney yönünde görülen bir grup yıldızdır. Bu yıldızların dizilişi belirgin bir şekilde insana benzer. Betelgüz ve Bellatrix, adamın omuzlarını, Alnilam, Alnitak ve Mintaka belini, Rigel ile Saif ise ayaklarını temsil eder. Eski Yunanlılar Orion'u yalnızca kendi halinde duran bir insana benzetmekle kalmayıp bir balyoz ve kalkan ekleyerek, av yapan birine benzetmişlerdir. Pi Orionis grubu kalkanı, epsilon ve mu grubu balyozu temsil etmektedir. Yunanlılar bununla da yetinmeyip çevre takım yıldızları da işin içine katıp bir av sahnesi tasarlamışlardır. Sahnenin kahramanı Orion bir nehir kenarında (Eridanus takımyıldızı) avlanmaktadır. Orion, sağ eliyle balyozunu kaldırmış, sol eliy-

le kalkanını siper etmiş bir şekilde Boğa'ya (Taurus) bakar. Orion'un doğusunda (bize göre solunda), av köpeği (Canis Majoris) bulunmaktadır. Dikkatini boğa üzerinde toplamış olan Orion ayaklarının dibinde duran tavşandan (Lepus) habersizdir.

Orion, en eski takımyıldızlardan biridir. Konumu tam gök ekvatorunda olduğu için hem kuzey hem de güney yarı küreden görülebilir. Bu sayede eski Yunan'dan, Çin'e, Roma'dan Aztekler'e kadar hemen her kültür, gökyüzündeki bu insana benzeyen takımyıldızı izlemiş hakkında pek çok hikaye söylemiştir.

Orion ile Akrep takımyıldızları, gökyüzünde zıt konumlarda bulunurlar. Orion, battıktan kısa süre sonra Akrep takımyıldızı doğmaya başlar. Akrep battıktan sonra tekrar Orion yükselir. Bu durum eski Yunan mitolojisinin en güzel hikayelerinden birine konu olmuştur. Hikayeye göre Orion, asiliği yüzünden tanrıları kızdırmış ve tanrıların görevlendirdiği Akrep tarafından sokularak öldürülmüş, daha sonra Diana'nın önerisi üzerine yıldızlar arasına yerleştirilmiştir. Fakat akrebin iğnesinin acısını unutamayan Orion, gökyüzünde de sürekli Akrep'ten kaçmaktadır. Yunan mitolojisine göre Akrep doğmadan önce Orion'un batmasının nedeni budur. Özellikle mart ve nisan aylarında hava kararddıktan kısa süre sonra Orion batar, gece yarısına doğru Akrep yükselir.

Orion, Samanyolu doğrultusunda yer almaktadır. Bu nedenle çoğu takımyıldızdan daha kalabalıktır. Pek çok yıldız kümesi ve çeşitli tiplerde yüzlerce yıldız Orion bölgesini süsler. Orion'un tek zenginliği yıldızları değildir. Aynı zamanda gökyüzünün en parlak aydınlık bulutsusu olan M 42 Büyük Orion bulutsusu, ünlü karanlık Atbaşı bulutsusu, bu takımyıldızda yer almaktadır.

Şimdi sırasıyla Orion takımyıldızındaki ve çevre takımyıldızlardaki ilginç gök cisimlerini tanıyalım:

Betelgüz: Betelgüz, çoğunlukla mavi renkli yıldızların gökyüzünü doldurduğu kış aylarında kırmızı rengiyle dikkati çekiyor. Betelgüz'ün kırmızı renkli olmasının nedeni, yaklaşık 3500 ^{o}C kadar olan



Orion Takımyıldızı.
Fotograf ODTÜ Amatör Astronomi Topluluğu

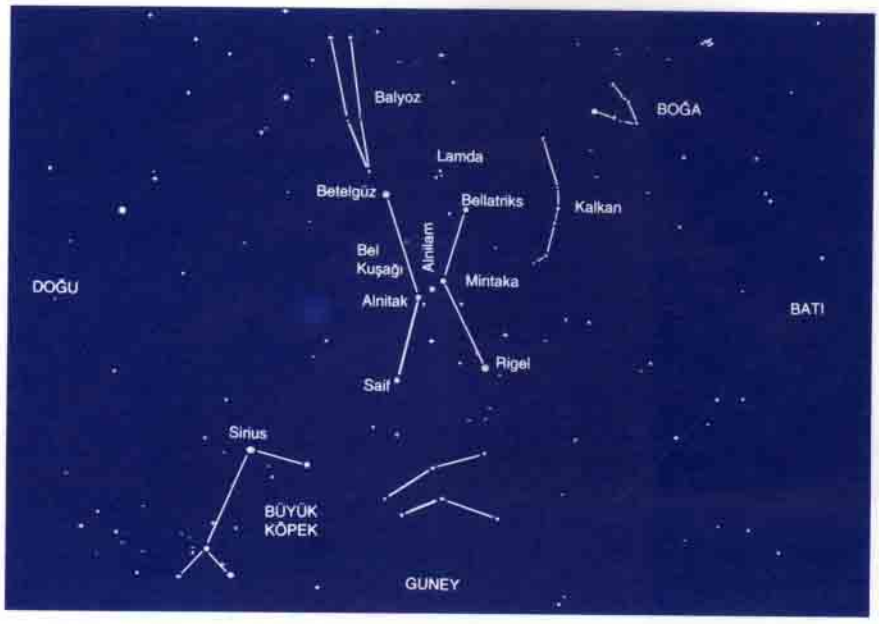
yüzey sıcaklığı. Güneş'in yaklaşık 6000 ^{o}C civarındaki yüzey sıcaklığı ile kıyaslandığında Betelgüz, soğuk bir yıldız. Bu yıldızın soğumasının nedeni, büyük bir felaket yaşamış olması... Şimdi bu felaketin ne olduğunu adım adım izleyelim.

Bundan birkaç miyar yıl önce Betelgüz, tıpkı Güneş gibi sarı renkli küçük bir yıldızdı. Tüm yaşamı boyunca çekirdeğinde hidrojen ve helyum yakarak evrene enerji yaymıştı. Yaktığı her elementin ardından daha güçlü tepkimeler doğuran bir yenisini üretiyordu. Uzun bir yaşam süresinin sonunda Betelgüz, kendini tutamaz oldu. Tepkimeler o denli güçlenmişti ki yıldız artık çok ısınıyor ve genleşiyordu. Genişleme sonucu yüzey alanı büyüyor, bu sayede yıldız bir parça soğuyarak rahatlıyor, yeniden küçülüyordu. Bir süre sonra bu bir küçülüp bir büyüme sürekli olmaya başladı. En sonunda içten gelen şiddetli bir enerjiyle yıldız titredi ve birden büyümeye başladı. Artık geri dönüşü olmayan bir aşamaya girilmişti. Koca yıldız hiç durmamacasına genişliyordu. Tüm küçük yıldızları bekleyen son, Betelgüz'ü değiştiriyordu. Genişleme kısa sürede durdu. Fakat artık yeni bir Betelgüz vardı. O sarı renkli küçük yıldız gitmiş, yerine dev boyutlarda kırmızı renkli soğuk bir yıldız gelmişti.

Betelgüz, bugün astronomlar tarafından "kırmızı dev" olarak adlandırılan bir sınıfa dahil. Kırmızı devler, adından da anlaşılacağı gibi kırmızı renkli ve dev boyutlu yıldızlara verilen bir isim. Betelgüz'ün çapı 740 milyon kilometre kadar. Dünya'nın Güneş'e ortalama uzaklığı ise yaklaşık 150 milyon kilometre. Eğer Betelgüz'ü Güneş'in yerine koyabilseydik, Dünya, yıldızın içinde kalırdı. Betelgüz, bize 520 ışık yılı uzaklıkta ve her saniye 21 km lik bir hızla sürekli bizden uzaklaşıyor. Evrene yaydığı enerji ise Güneş'in 15 000 katı. Betelgüz'ün enerji yayımı düzenli değil. Kimi zaman artıyor, kimi zaman azalıyor. Biz bu durumu yıldan yıla parlaklık değiştirmesi sayesinde anlıyoruz. Betelgüz'ün yörüngesinde dönen ikinci bir yıldız daha var. Betelgüz'ün bu küçük arkadaşı ne yazık ki dürbünle görülemeyecek kadar sönük. Betelgüz'ü gözlerken bir süre önce onunda Güneş'imize benzediğini hatırlayın. Çünkü bundan bir kaç milyar yıl sonra Güneş'te Betelgüz'e benzeyecek. Yani şu anda gözlediğiniz yıldız Güneş'in gelecekteki haline güzel bir örnek.



Atbaşı Karanlık Bulutsusu



Ocak ayında güneş battıktan sonra güney ufku üzerinde Orion takımyıldızı

Kırmızı devler, ölümü yakın olan yıldızlardır. Betelgüz'ün de önümüzdeki 10 000 yıl içinde her an bir süpernova halini alarak patlaması ve ölmesi olası. Kimbilir belki patlama ocak ayı içinde gerçekleşir ve yüzlerce yıldır gözlenen bu yıldızın ölümüne bizim kuşağımız tanık olur. Ölümü dilemek hoş bir şey değil ama yine de insan bir yıldızın yok oluşuna tanık olmak istiyor. Betelgüz, tüm gökyüzünde ölümü en yakın olan yıldız.

Bel kuşağı: Avcının beli, takımyıldızın en karakteristik bölgesidir. Bir çizgi üzerine dizilmiş yakın parlaklıkta üç yıldızdan oluşan bel kuşağı, aynı zamanda takımyıldızın en kalabalık bölgesi. Çıplak gözle yalnızca üç yıldızdan oluştuğu sanılan bel kuşağı, dürbünle tarandığında son derece güzel bir görüntü sergiliyor. Parlak üç yıldızın arasına serpiştirilmiş yüzlerce irili ufaklı yıldız bölgeyi dolduruyor. Bel kuşağının tüm yıldızları aslında birbirlerine çekim bağıyla bağlılar ve uzayda ortak bir hareket yapıyorlar. Bu veriler, bel kuşağı yıldızlarının bir yıldız kümesi olduğunu gösteriyor. Kümenin astronomi kaynaklarındaki ismi Collinder 70.

Bel kuşağının en parlak üç yıldızı, yaklaşık 1500-1600 ışık yılı uzaklıktalar. En doğudaki yıldızın ismi Alnitak. Ünlü Atbaşı bulutsusu bu yıldızın hemen güneyinde yer alıyor. Ortadaki yıldızın ismi Alnilam. Bu yıldız yaklaşık 30 000 ^{o}C yüzey sıcaklığına sahip. En batıdaki (bize göre sağdaki) yıldızın adı Mintaka. Mintaka, dürbünle inclendiğinde oldukça kolay ayırdedilebilen bir çift yıldız.

M 42: Orion takımyıldızının en güzel gök cismi, M 42 Büyük Orion bulutsusu son derece kolay bir hedef. Karanlık ve temiz bir gecede bir dürbünle incelendiğinde belirgin aydınlık bir bulut gibi görünüyor. Hemen her astronom M 42'nin tüm gökyüzünde bulması en kolay ve görüntüsü en güzel bulutsu olduğunu düşünür. Çıplak gözle bile seçilebilen M 42, 10 x 50'lik bir dürbünle gözlendiğinde küçük bir yıldız grubunun etrafını sarmalamış bir bulut şeklinde görülüyor. M 42'nin içerisinde Trapezium adıyla anılan küçük bir yıldız kümesi var. Trapezium yaklaşık 1 500 ışık yılı uzaklıkta ve M 42'nin de yaklaşık bu uzaklıkta olduğu tahmin ediliyor. M 42'yi her gözlemci farklı bir şeye benzetiyor. Fakat gerçeğe en yakın benzetme, melek balığı benzetmesi. Akvaryumları olanlar melek balıklarını hemen tanıyacaklardır. Gözlem yaparken dikkat edin; gerçekten melek balığına benziyor mu?

M 42'nin parlaklığının nedeni, gaz bulutunun içerisinde yeni doğmakta olan yıldızların ilk pırıltıları. Sisli havada yol alırken arabanın farı nasıl su buharını aydınlatıp parlak bir iz yaratıyorsa, M 42 bulutunun içindeki bebek yıldızlarda bulutsu üzerinde aynı etkiyi yapıyorlar. Bir diğer benzetmeyi sinemalardaki şakacı tipler için yapabiliriz. Kimileri film izlerken parmaklarının arasında ufaladığı küçük kağıt parçalarını havaya fırlatılar. Küçük kağıt topu, film projektörünün parlak ışığı altında pırıl pırıl parlar. M 42'nin genç yıldızları da bulut içerisindeki molekülleri aynı şekilde aydınlatıyorlar.

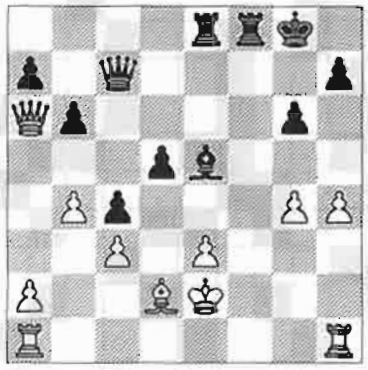
M 42'yi gözlerken önemli bir gözlem triği vermek yararlı olacak. Dürbününüzü bir üç ayak üzerine iyice sabitleyin ve bu şekilde bulutsuyu inceleyin. M 42'yi görüş alanının içine aldığınızda doğrudan bulutsuya bakmayın. Gözünüzü hafif kenara kaydırarak gözleyin. Gözünüzü görüş alanının kenarına kaydırdığınızda bulutsunun daha belirginleştiğini göreceksiniz. Bu yönteme dolaylı bakış adı verilir ve astronomlar, görülmesi zor cisimleri hep bu yöntemle izlerler.

Rigel: Orion'unsol (bize göre sağ) ayağını temsil eden Rigel parlak, beyaz-mavi renkli bir yıldız. Bunun nedeni 25 000 ^{o}C'lik yüzey sıcaklığı. Eğer Rigel'i Güneş'in yerine koysaydık, bizim için hiçte hoş olmazdı. Bir anda Dünya'mız sıcaktan kavrulur ve mahvolurdu. Rigel, bize 900 ışık yılı uzaklıkta bulunuyor , bu kadar uzaktan bile son derece parlak görünüyor. Ünlü astronom T.W. Webb, Orion'u gözleyenlerin bir Betelgüz'e, bir de Rigel'e bakmalarını tavsiye ediyor. Webb'in önerisi oldukça yararlı. Çünkü iki yıldızın karşıt renkleri bu şekilde daha iyi anlaşılıyor.

Yılın bu en soğuk gecelerinde eve kapanmak yerine bir parça üşümek pahasına bu güzelliği seyredin gördüklerinizi, çok ilginç ve farklı bulacaksınız. Artık kış mevsiminin yeni bir manzarası ile tanıştık.

Kış mevsiminin güzelliği denildiğinde artık yeni bir manzara canlanacak gözümüzde: "alabildiğine kar örtüsü üzerinde görkemli Orion takımyıldızı ve sahip olduğu muhteşem gök cisimleri"...

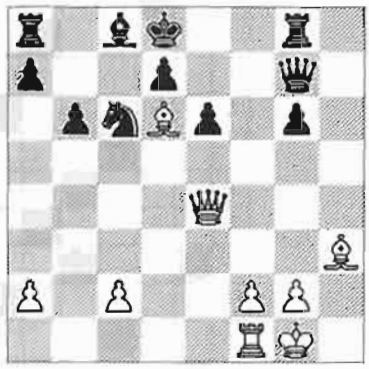
Kombinezon Okulu



I. Siyah oynar kazanır.

İşe başlamadan önce 5 dakika pozisyonu incelemek faydalı olur. Beyaz Vezir, tahtanın uzak bir köşesinde. Beyaz Şah ortada kalmış. Şah kanadı piyadeleri zayıf.

Siyahın taşları derlitoplu ve Şahı emniyette. Bu durumda siyah, güzel bir kombinezonu gerçekleştirebilir. Ama nasıl?



II. Beyaz oynar kazanır.

Siyahın savunmasında c6 karesindeki at kilit noktası. Siyah atı ortadan kaldırmayı hedef alan bir fedakarlık iyi bir başlangıç olabilir.

Denemekde fayda var.



III. Beyaz oynar kazanır.

Beyaz, 3 piyade feda etmiş ama buna karşılık gelişim üstünlüğü sağlamış. Siyah Şah ortada kalmış.

Bu durumda gelişim üstünlüğü kombinezona dönüşerek siyah Şahın üstüne çığ gibi düşecek. 7 hamlelik bir operasyona hazır mısınız?



IV. Siyah oynar kazanır.

Beyaz atını b3 karesine getirerek atak geliştirmek istiyor. Fakat çok önemli olan rok yapmayı unutmuş.

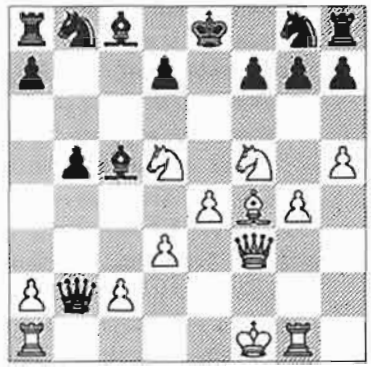
Siyah güzel bir feda ile karşı atağa geçiyor. Ve de sonuca varıyor.

Ne demişler: "At binenin... kılıç kuşananın!" Siz de biraz düşünerek matı yapabilirsiniz.



V. Siyah oynar kazanır.

Beyaz Şahın küçük rok yaparak kendisini emniyete almasına a6 karesinde oturan siyah Vezir müsaade etmiyor. Bu durumda avantaj siyahda. Üstün durum kombinezonu beraberinde getiriyor. Siyahın yaptığı bu kombinezonu bulursanız, ustalığa bir adım daha yaklaşmış olursunuz.



VI. Beyaz oynar kazanır.

Satranç literatüründe "ölmez parti" diye anılan ünlü oyundan bir kesit. Feda üstüne feda sizi zafere götürecek. Hemen çözmeye başlayabilirsiniz.



VII. Beyaz oynar kazanır.

Tahtanın ortasında sıkışmış kalmış rakip Şahı kıskıvrak yakalamak için taşlarınızı feda etmeye alıştınız. Artık mata giden yolları kolaylıkla bulabilirsiniz.



VIII. Siyah oynar kazanır.

Ani bir atak beyaz Şahı mat ağına sokar. Bu atağı siz de gerçekleştirebilirsiniz.

Times Dünya Satranç şampiyonasından oyunlar

Kasparov, Gary-Short, Nigel
Londra 1993 Maçın 1.Oyunu

1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 a6 4.Fa4 Af6 5.0-0 Fe7 6. Kel b5 7. Fb3 0-0 8.a4 b4 9. d3 d6 10.a5 Fe6 11.Abd2 Kb8 12.Fc4 Vc8 13.Af1 Ke8 14. Ae3 Ad4 15.Ad4 ed4 16.Ad5 Ad5 17. cd5 Fd7 18.Fd2 Ff6 19. Ke8 Fe8 20. Ve2 Fb5 21. Ke1 Fc4 22.dc4 h6 23.b3 c5 24.Ff4 Vd7 25.h3 Kd8 26. Ve4 h5 27.Ke2 g6 28.Vf3 Fg7 29.Kc4 Ff8 30. Ve2 Vc7 31.Fg5 Ke8 32.g4 hg4 33.Ff6 gh3 34.Vg4 Ka8 35.Vh3 Fg7 36.Fg7 Şg7 37.Kh4 Kg8 38.Kh7 Şf8 39.Vg4 Şe8 1-0 (siyahın bayrağı düştü.)

Short, Nigel-Kasparov, Gary
Londra 1993 Maçının 2. Oyunu

1.e4 c5 3.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fg5 Ac6 7.Vd2 e6 8.0-0-0 Fd7 9.f4 h6 10.Fh4 g5 11.fg5 Ag4 12.Af3 hg5 13.Fg3 Fe7 14.Fe2 Age5 15.Şb1 b5 16.Kdf1 Ke8 17.Ae5 Ae5 18.Kf2 f6 19.Khf1 Fc6 20.a3 Fb7 21.h3 Ae4 22.Fe4 Ke4 23.Vd3 c5 24.Ke2 Ve8 25. Kf5 Kc3 26.bc3 Ve6 27. Şb2 Şd7 28. Kf1 Ve4 29.Ve4 be4 30.Şa2 Fc6 31.Kb1 Fd8 32.Kb8 Ke8 33.Ff2 Fa5 34.Ke8 Şe8 35.Şb2 Şf7 36.Fa7 Şe6 37.g4 Fd8 38.Şc1 Fe7 39.Ke3 d5 40.cd5 Şd5 41.Şb2 Şe6 42.Fb6 Fd6 43.h4 gh4 44.Kh3 e4 45.Kh4 Ff4 46.Kh3 Fg5 47.Fd4 a5 48.Kh2 a4 49.Kh1 Fd7 50. Kh2 Şd5 51.Kh5 1/2 - 1/2

Kasparov, Gary-Short, Nigel
Londra 1993 Maçın 3. Oyunu

1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 a6 4.Fa4 Af6 5.0-0 Fe7 6. Kel b5 7.Fb3 0-0 8. a4 Fb7 9. d3 Ke8 10 .Abd2 Ff8 11.c3 h6 12.Fa2 d6 13. Ah4 Vd7 14.Ag6 Ae7 15.Af8 Şf8 16.f3 Kad8 17.b4 Ag6 18.Ab3 Fc8 19.Fb1 Ah5 20.ab5 ab5 21.Fc3 Ah4 22.Ka2 Ke6 23.d4 Kg6 24.Şh1 Ke8 25.de5 Ke5 26.g4 Kf6 27.Fd4 Ag3 28.hg3 Af32 9.Fe5 Vg4 30.Kb2 Ae1 31.Ve1 de5 32.Ad2 Kd6 33.Fc2 Fe6 34.Şg1 Şg8 35.Af1 Vg5 36.Ve3 Vd8 37.Kd2 c6 38.Kd6 Vd6 39.Ve5 Ve5 40.be5 h5 41.Ad2 Şf8 42.Şf2 Şe7 43.Fb3 Fd7 44.Af3 Şf6 45.c4 bc4 46.Fc4 Fe6 47.Fe2 Fg4 48.Fd1 g6 49.Fa4 Fd7 50.Ae1 Şe6 51.Fb3 Şe7 52.Ad3 f6 53.Ab4 f5 54.Fa4 fe4 55.Fc6 Fc6 56.Ac6 Şe6 57.Şe3 g5 58.Şe4 h4 59.gh4 1-0

Short, Nigel-Kasparov, Gary
Londra 1993 Maçın 4. Oyunu

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fg5 e6 7.f4 Vb6 8.Vd2 Vb2 9.Ab3 Va3 10.Ff6 gf6 11.Fe2 Ac6 12.0-0 Fd7 13.Şh1 h5 14.Ad1?! Ke8 15.Ac3 Vb4 16.c3 Ve4 17.Fd3 Va4 18.Ac4 Kc7 19.Ab6 Va3 20.Kac1? Ae7 21.Ac4 Kc4 22.Fc4 h4 23.Fd3? f5 24.Fe2 Fg7 25.e4 h3 26.g3 d5 27.Ff3? dc4 28.Ke3 c3 29.Kc3 Fc3 30.Vc3 0-0 31.Kg1 Ke8 32.Vf6 Fc6 33.Fc6 Kc6 34.g4 Ag6 35.gf5 ef5 36.Vf5 Va2 37.Vh3 Vc2 38.f5 Kc3?! 39.Vg4? Kb3 40.fg6 Vc6 0-1

Kasparov, Gary-Short, Nigel
Londra 1993 Maçın 5. Oyunu

1.d4 Af6 2.c4 c6 3.Ac3 Fb4 4.Vc2 d5 5.cd5 cd5 6.Fg5 h6 7.Fh4 c5 8.dc5 g5 9.Fg3 Ae4 10.e3 Va5 11.Fc5 0-0 12.Fd3 Ac6! 13.Fe4 Ac5 14.Fd5 Fg4! 15.Af3 Ff3 16.Ff3 Af3 17.gf3 Kac8 18.0-0 1/2-1/2

Short, Nigel-Kasparov, Gary
Londra 1993 Maçın 6. Oyunu

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fc4 c6 7.Fb3 Abd7 8.f4 Ac5 9.f5 Fe7 10.Vf3 0-0 11.Fe3 c5 12.Adc2 b5 13.Fd5 Kb8 14.b4 Acd7 15.0-0 Ad5 16.Ad5 Fb7 17.Acc3 Af6 18.Kadl Ad5 19.Ad5 Fd5 20.Kd5 Kc8? 21.Vg4 f6 22.Kf3 Kc2 23.Kh3 Kf7 24.Vh5 h6 25.Vg6 Şf8 26.Fh6? gh6 27.Kh6 Vb6 28.Kc5! Fd8 29.Kh8 Şe7 30.Kh7 Kh7 31.Vh7 Şf8 1/2-1/2

Kasparov, Gary-Short, Nigel
Londra 1993 Maçın 7. Oyunu

1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 a6 4.Fa4 Af6 5.0-0 Fe7 6.Kel b5 7.Fb3 0-0 8.a4 Fb7 9.d3 d6 10.Abd2 Ad7 11.c3 Ac5 12.ab5 ab5 13.Ka8 Fa8 14.Fc2 Ff6 15.b4 Ae6 16.Af1 Fb7 17.Ae3 g6 18.Fb3 Fg7 19.h4! Fc8 20.h5 Şh8 21.Ad5 g5?! 22.Ae3 Af4 23.g3! Ah5 24.Af5 Ff5 25.ef5 Vd7 26.Fg5! h6?! 27.Ah4? Af6 28.Ff6 Ff6 29.Vh5 Şh7 30.Ag2?! Ae7 31.Ac3 Ag8 32.d4 cd4 33.cd4 Fd4? 34.Ag4 Şg7 35.Ah6! Ff6 36.Ff7! 1-0

Short, Nigel-Kasparov, Gary
Londra 1993 Maçın 8. Oyunu

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fc4 e6 7.Fb3 Abd7 8.f4 Ac5 9.e5! de5 10.fe5 Afd7 11.Ff4 b5 12.Vg4 h5 13.Vg3 h4 14.Vg4 g5?! 15.0-0-0 Ve7 16.Ac6! Ab3 17.ab3 Ve5 18.Ae4 Ve6 19.Fg5 Fb7 20.Kd6! Fd6 21.Ad6 Şf8 22.Kf1 Ae5 23.Ve6 Vd5 24.Kf7! Af7 25.Fe7 Şg7 26.Vf6 Şh7 27.Af7 Vh5 28.Ag5 Şg8 29.Ve6 Şg7 30.Vf6 Şg8 31. Ve6 Şg7 32.Ff6 Şh6 33.Af7 Şh7 34.Ag5 Şh6 35.Fh8 Vg6 36.Af7 Şh7 37. Ve7 Vg2?? 38.Fe5?? Vf1 39.Şd2 Vf2 40.Şd3 Vf3 41.Şd2 Vf2 1/2-1/2

Kasparov, Gary-Short, Nigel
Londra 1993 Maçın 9. Oyunu

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.Vc2 d5 5.cd5 ed5 6.Fg5 h6 7.Fh4 c5 8.dc5 g5 9.Fg3 Ae4 10.e3 Va5 11.Age2! Ff5 12.Fc5 0-0 13.Ad4 Fg6 14.Ab3 Ac3 15.Fe3 Fc2 16.Aa5 Fc3 17.bc3 b6 18.Şd2! ba5 19.Şc2 Kc8 20.h4 Ad7 21.hg5 Ac5 22.gh6 Ae4 23.c4 Af2 24.Kh4! f5 25.Kd4 dc4 26.Fc4 Şh7 27.Kf1 Ag4 28.Şd2 Kab8 29.Kf5 Kb2 30.Şd3 Kg2 31.Fe6 Ke7 32.Ka5 Af2 33.Şe2 Kh2 34.Şf3 Ah1 35.Kd7 Kd7 36.Fd7 Şh6 37.Ka7 Şg5 38.Ka5 Şf6 39.Fc6 Kc2 40.Kf5 Şe7 41.Fd5 Şd6 42.Kh5 Kd2 43.Kh1?! Kd5 22.a4 Ka5 45.Ka1? Şe5 46.e4 Şc6?? 47.Şc3 Şd6 48.Şd4 Şd7 49.Şc4 Şc6 50.Şb4 Ke5 51.Kc1 Şb6 52.Kc4. 1-0

Short, Nigel-Kasparov, Gary
Londra 1993 Maçın 10. Oyunu

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fc4 c6 7.Fb3 Abd7 8.f4 Ac5 9.Vf3 b5 10.f5 Fd7 11.fe6 fe6 12.Fg5 Fe7 13.0-0-0 0-0 14.e5 Afe4? 15.Fe7 Ve7 16.Ae4! Kf3 17.cd6 Ab3 18.Ab3 Vf8 19.gf3 Vf3 20.Aec5 Fc6 21.Khe1 e5 22.d7 Kd8 23.Kd6 a5 24.a3! a4 25.Ad2 Vg2

26.c3 Fd5 27.Ad3 Fb3 28.Ae5 Vh2 29.Ac6 Vd6 30.Kc8 Şf7 31.Ad8 Şg6 32.Ae6 Vh2 33.Af4 Şh6 34.Ad3 Vg1 35.Ke1 Vg5 36.Ac5?! g6 37.Kf1?! Fe6 38.Af7 Ff7 39.Kf7 Vd5 40.Ke7? Vd6 41.Kf7 Vd3! 42.Ae4 Ve3 43.Ad2 Vd3. 1/2-1/2

Kasparov, Gary-Short, Nigel
Londra 1993 Maçın 11. Oyunu

1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 Fc5 5.Ac6 Vf6 6.Vd2 dc6 7.Ac3 Fe6 8.Aa4!? Kd8 9.Fd3 Fd4 10.0-0 Ae7 11.c3 b5 12.cd4 Vd4 13.Vc2! Va4 14.Va4 ba4 15.Fc2 Fc4 16.Ke1 Fb5 17.Fe3 Ac8 18.Fc5 Ab6 19.Kad1 Kd1 20.Kd1 a6 21.f4 Ad7 22.Fa3 h5!? 23.Şf2 Kh6! 24.e5 c5 25.Ff5 Kb6 26.Kd2?! g6 27.Fc2 Ke6 28.Şg3 Ab6 29.Fc5 Ac4 30.Kd5 Ab2 31.f5 Fc6? 32.Kd2?! gf5 33.Şf4 Ac4 34.Ke2 f6 35.Ff5 Ke5 36.Fd3 Fd5 37.Fd4? Ke2 38.Fc2 Şc7 39.Fh5 Fg2 40.Fd1 a3 41.h4 Fd5 42.h5 Ae5 43.h6 Fa2 44.Fc5 Şf7 45.Fc2 Fc4? 46.h7 Şg7 47.Ff8 Şh8 48.Fe7 Fd3 49.Ff6 Şh7 50.Fc5 Fc2 1/2-1/2

Short, Nigel-Kasparov, Gary
Londra 1993 Maçın 12.Oyunu

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fc4 e6 7.Fb3 Ac6 8.f4 Fe7 9.Fe3 0-0 10.Vf3 Ad4 11.Fd4 b5 12.Ff6 Ff6 13.e5 Fh4 14.g3 Kb8 15.gh4 Fb7 16.Ae4 de5 17.Kg1 g6! 18.Kd1 Fe4 19.Ve4 Vh4 20.Şe2 Vh2 21.Kg2 Vf4 22..Vf4 ef4 23.Şf3 Kfd8 24.Kd8 Kd8 25.Şf4 Şf8 26.Şe3 Şe7 27.c4 h5 28.a4 ba4 29.Fa4 h4 30.c5 Kh8 31.Ke2 h3 32.Fc6 e5 33.Şf2 h2 34.Ke1 a5 35.Fd5 Kd8 36.Fg2?! Kd2 37.Şg3 Şd7 38.Ka1 f5 39.Şh2 Kb2 40.Ka5 c4. 1/2-1/2

Kasparov, Gary-Short, Nigel
Londra 1993 Maçın 13. Oyunu

1.d4 d5 2.c4 c6 3.Ac3 Af6 4.Af3 dc4 5.a4 Ff5 6.e3 e6 7.Fc4 Fb4 8.0-0 Abd7 9.Ve2 Fg6 10.e4 0-0 11.Fd3 Va5 12.e5 Ad5 13.Fg6 fg6 14.Ac4 c5 15.Ad6 Va6 16.Va6 ba6 17.Ag5?! cd4 18.Ae6 Kfb8 19.Kd1 Ae5 20.Kd4 Kb6 21.Kd5 Kd6 22.Kd6 Fd6 23.Ff4 Ke8 24.Ad4 Fc5 25.Ab3 Fb4? 26.Fe3 Ad3 27.Kb1 Kc8 28.Fa7? Kc2 29.Fd4 Şf7 30.h3 Fe7 31.Kd1 Ab2 32.Aa1 Ad1 33.Ac2 Ff6 34.Ff6 gf6 1/2-1/2.

Short, Nigel - Kasparov, Gary
Londra 1993 Maçın 14. Oyunu

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fc4 e6 7.Fb3 Ac6 8.Fe3 Fc7 9.f4 0-0 10.0-0 Ad4 11.Fd4 b5 12.e5 de5 13.fe5 Ad7 14.Ac4 Fb7 15.Ad6 Fd6 16.ed6 Vg5 17.Ve2 c5 18.Fc3 Vg6 19.Kad1 Şh8 20.Fd5 Fd5 21.Kd5 Ve6 22.Kfd1 Kfc8 23.Fa5 Kc6 24.b3 Kac8 25.Fc7 Ke8 26.c4 bc4 27.bc4 f5 28.h3 h6 29.Ve2 e4 30.Va4 Kc5 31.Kc5 Ac5 32.Ve6 Ad7 33.Vd5 Vg6 34.Vd2? Ke5 35.Ve3 Ve6 36.Kc1 Kc5 37.Kc2 Şg8 38.a4 Şf7 39.Vf2 c3 1/2-1/2

Kasparov, Gary - Short, Nigel
Londra 1993 Maçın 15. Oyunu

1.d4 d5 2.c4 e6 3.Ac3 Af6 4.cd5 ed5 5.Fg5 Fe7 6.e3 0-0 7.Fd3 Abd7 8.Age2 Ke8 9.0-0 Af8 10.b4!? a6 11.a3 c6 12.Ve2 g6 13.f3 Ac6 14.Fh4 Ah5 15.Fe7 Ke7?! 16.Vd2 b6? 17.Kad1 Fb7 18.Fb1 Ahg7 19.e4 Kc8 20.Fa2 Kd7 21.Af4! Af4 22.Vf4 Ae6 23.Ve5 Ke7 24.Vg3 Vc7 25.Vh4 Ag7 26.Kc1 Vd8 27.Kfd1 Kcc7 28.Aa4 dc4? 29.fe4 Ve8? 30.Ac3! Kcd7 31.Vf2 Ac6 32.c5 c5 33.bc5 bc5 34.d5 Ad4 35.Ac4 Vd8 36.Af6 Şg7 37.Ad7 Kd7 38.Kc5 Ac6 39.Kcc1 1-0

Short, Nigel - Kasparov, Gary
Londra 1993 Maçın 16. Oyunu

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fc4 e6 7.Fb3 b5 8.0-0 Fe7 9.Vf3 Vc7 10.Vg3 Ac6 11.Ac6 Vc6 12.Ke1 Fb7 13.a3 Kd8! 14.f3 0-0 15.Fh6 Ae8 16.Şh1 Şh8 17.Fg5 Fg5 18.Vg5 Af6 19.Kad1 Kd7 20.Kd3 Kfd8 21.Ked1 Vc5 22.Ve3 Şg8 23.Şg1 Şf8?! 24.Vf2 Fa8 25.Ae2 g6? 26.Ad4 Ve5 27.Ke1 g5 28.c3 Şg7 29.Fc2 Kg8 30.Ab3 Şf8 31.Kd4 Şe7 32.a4 h5 33.ab5 ab5 34.Kb4 h4 35.Ad4 g4 36.Kb5 d5 37.Vh4 Vh5 38.Af5! 1-0

Kasparov, Gary - Short, Nigel
Londra 1993 Maçın 17. Oyunu

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 ed4 4.Ad4 Fc5 5.Ac6 Vf6 6.Vd2 dc6 7.Ac3 Fe6 8.Aa4 Kd8 9.Fd3 Fd4 10.0-0 a6 11.Ac3 Ae7 12.Ae2 Fb6 13.Vf4 Ag6?! 14.Vf6 gf6 15.Ag3 h5 16.Fe2 h4 17.Af5 Ff5 18.ef5 Ae5 19.Ke1 Şf8 20.Ff4?! Kd4 21.g3 Şg7 22.Kad1 Ke4 23.Şg2 hg3 24.fg3?! Ff2! 25.Şf2 Kh2 26.Şf1 Kcc2 27.Ke2 Kh1 28.Şf2 Kd1 29.b3 Kd7 30.Kd2 Kd2 31.Fd2 c5 32.Şe3 c6 33.Şc4 c4 34.b4 b5 35.Ff4 Ad7 36.Şd4 Şf8 37.Fc7 Şe7 38.g4 Şf8 39.Fd6 Şg7 40.Fc7 Şf8 41.a3 1/2 - 1/2

Short, Nigel - Kasparov, Gary
Londra 1993 Maçın 18. Oyunu

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fc4 e6 7.Fb3 b5 8.0-0 Fe7 9.Vf3 Vc7 10.Vg3 0-0 11.Fh6 Ae8 12.Kad1 Fd7 13.Af3! a5! 14.a4 b4 15.Ae2 Ac6 16.Af4 Ff6?! 17.Ad3 e5 18.Fe3 Fe7 19.Ad2 Af6 20.f3 Kfe8 21.Şh1 Fe6 22.Kfe1 Kac8 23.Vf2 d5! 24.Fb6 Vb8 25.Fc5 Fc5 Ac5 Ad4 27.Ae6 fe6 28.ed5 Ab3 29.Ab3 ed5 30.Aa5 Va8 31.Ab3 Va4 32.Ka1 Vc6 33.Kc2 d4 34.Ve1 Vd6 35.Ka5 d3 1/2 - 1/2

Kasparov, Gary - Short, Nigel
Londra 1993 Maçın 19. Oyunu

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 a6 4.Fa4 d6 5.Fc6 bc6 6.d4 ed4 7.Vd4 Af6 8.0-0 Fe7 9.e5 c5 10.Vd3 de5 11.Vd8 Fd8 12.Ae5 Fc7 13.Ke1 0-0 14.Fg5 Fe6 15.Ad2 Kfe8 16.h3 h6 17.Fh4 Kad8 18.Adf3 g5 19.Fg3 Fd5 20.Kad1 Şg7 21.c4 Fb7 22.Kd8 Kd8 23.Ac6 Fc6 24.Ke7 Kd1 25.Şh2 Ae4 26.Kc7 1/2 - 1/2

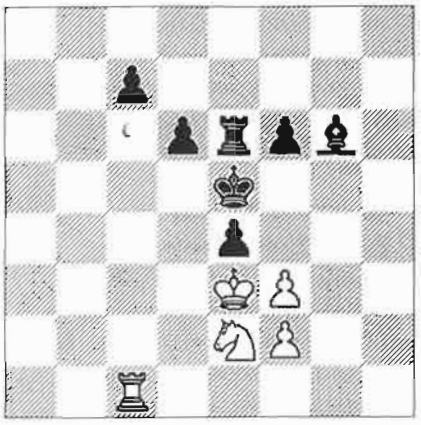
Short, Nigel - Kasparov, Gary
Londra 1993 Maçın 20. Oyunu

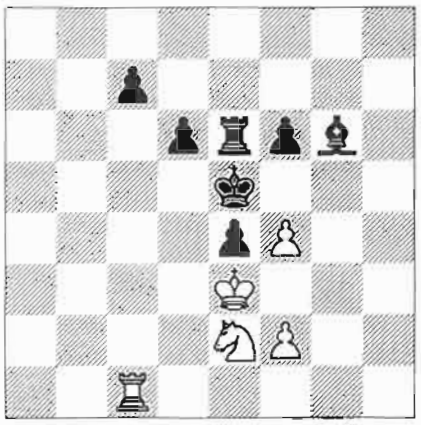
1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fc4 e6 7.Fb3 b5 8.0-0 Fc7 9.Vf3 Vc7 10.Vg3 0-0 11.Fh6 Ae8 12.Kad1 Fd7 13.a3 Ac6 14.Ac6 Fc6 15.Ff4 Vb7 16.Kfe1 a5 17.e5 dc5 18.Fe5 Ff6 19.Kd4 Kd8 20.Kd8 Fd8 21.Ae2 a4 22.Fa2 b4 23.ab4 Vb4 24.Fc3 Vb7 25.Ad4 Af6! 26.Ac6 Vc6 27.Kd1 Fc7 28.h3 Ka8 29.Kd4 Ae8 30.Vd3 Ff6 31.Ke4 Va6 32.Ff6 Af6 33.Vd2 h6 34.Kd4 Vb6 35.c3 a3 36.ba3 1/2 - 1/2.

Sonuç: Gary Kasparov: 12,5: 7,5 luk bir skorla maçı açık farkla kazandı.

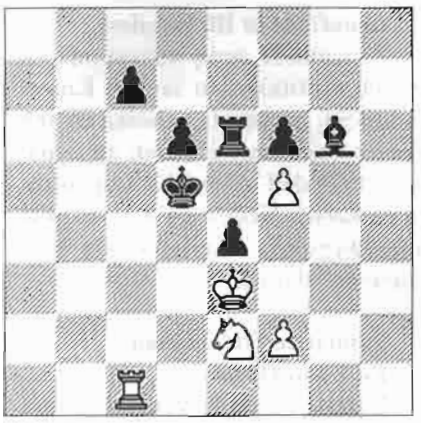
Sonuncu Mohikan!

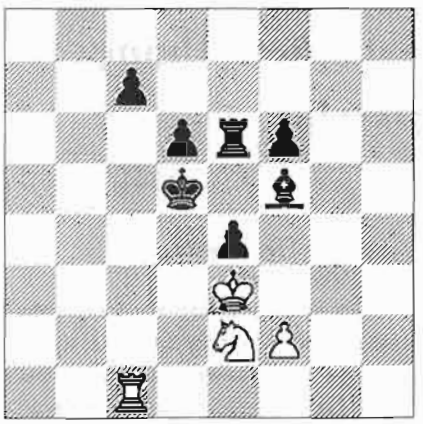
Birinci diyagramın altında "Beyaz oynar kazanır." yazıyor. Pozisyonu incelediğimizde siyahın materyal üstünlüğüne sahip olduğunu görüyoruz. Acaba beyaz nasıl kazanacak? Bu sorunun yanıtını hep beraber bulmaya çalışalım.



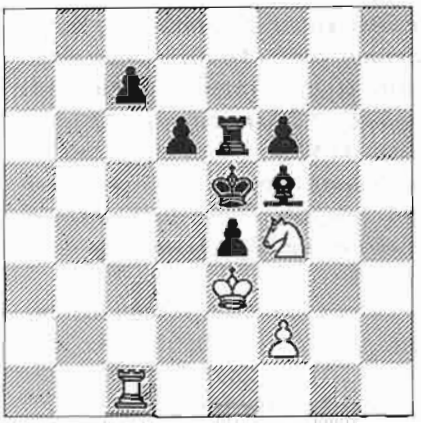


1.f4 Şd5 (2..Şf5 yanlış olurdu. 3.Ad4 ile kale kaybederdi.)

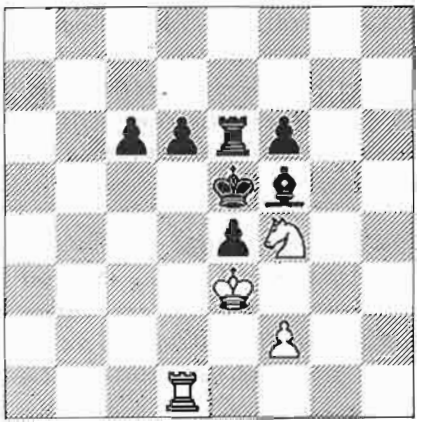




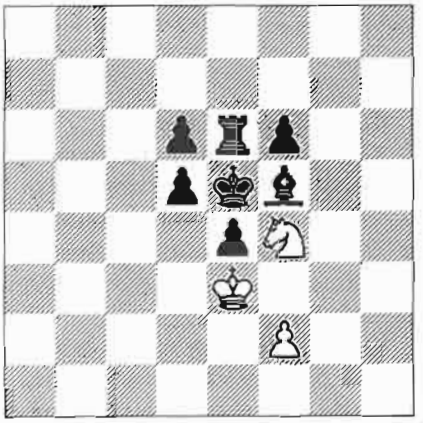
2.f5 Ff5 (Alış zorunlu. Aksi halde taş kaybeder.)



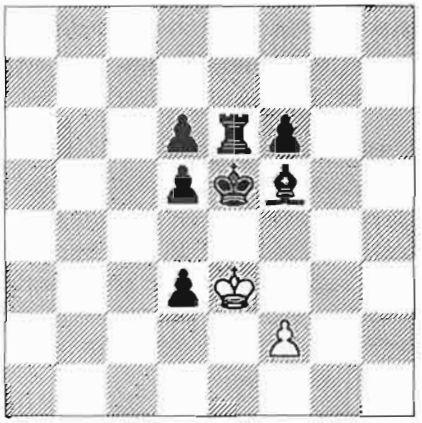
3.Af4 Şe5 (Tek hamle.)



4.Kd1 c6 (Zorunlu hamle. Beyaz, 4.Kd5 matla tehdit ediyor.)



5.Kd5 cd5 (Tek hamle.)
6.Ad3ed3 (Tek hamle.)



7.f4 mat.

Kombinezon okulu: Çözüm I: 1.Fe3 2.Fe3 Ke3! 3.Şe3 Vg3 4.Şd4 (4.Şd2 Vd3) 4..Vg4 5.Şd5 Kd8 kazanır. a) 6.Şc6 Vd7 mat. b) 6.Şe5 Vf5 mat (Franklin - Wade, Londra 1961). Çözüm II: 1.Fe6 de6 2.Ve6 Fb7 (2..Vb7 3.Fc7!) 3.Fe7!! Şe7 (3..Ve7 4.Kd1) 4.Ve7 Şe8 5.Ke6 kazanır (Wolf - Sokolny, Viyana 1936). Çözüm III: 1.Af7! Şf7 2.Vh5 g6 (2..Şf8 3.Kfe1 Fd7 4.Ke3) 3.Fg6 hg6 4.Vh8 Ff5 5.Khe1 Fe4 6.Ke4! de4 7.Vf6 kazanır (Keres - Winter, Varşova 1935). Çözüm IV: 1..Kd2!! 2.Fd2 (Şahla alırsa Ae4 var.) 2..Ve5 3.Şf1 Vd4 4.Fe1 Ve4 5.Şg2 Ve2 6.Şh3 Kg6 7.g4 Vf3 8.Fg3 Kh6 mat (Troianescu - L. Szabo). Çözüm V: 1..Ad4! 2.cd4 (2.Vd1 Ke8!) 2..Kc7 3.Ae4 Ve6 4.Ae5 fe5 5.Şd1 (5.de5 Vd5! 6.e6 Şh6 7.Vd1 Ve5) 5..Vf5! kazanır. a) 6.Vb1 Vd3 7.Şe1 Ve2 mat. b) 6.Şe1 Vd3 7.Vd1 Ve3 8.Şf1 Vf2 mat (Weil - Alekhine, Lublin 1942). Çözüm VI: 1.Fd6!! Va1 2.Şe2 Fg1 3.e5 Aa6 4.Ag7 Şd8 5.Vf6! Af6 6.Fe7 mat (Andersen - Kieseritzky, Londra 1851). Çözüm VII: 1.Ad5! Fd5 2.ed5 Şf8 3.Vf2 f5 4.Vg3! Fe5 5.Vg6 Ff4 6.Kf4 Ka7 7.d6! kazanır (Maroczy - Charousek, Budapeşte 1895). Çözüm VIII: 1..Kd1! 2.Kd1 (2.Şd1 Vd6) 2..Ve4 3.Kd2 Ve1 4.Kd1 Ve3 kazanır (Baturinsky - Romanovsky, Moskova 1945).

Satrançta İlginç Olaylar

Ustalar Düzeyinde En Kısa Oyun

Ustalar düzeyinde turnuvalarda şu ana dek oynanan en kısa oyun yalnızca dört hamle sürmüş. Bu oyun, Gibaud ve Lazard arasında1924 yılındaki Paris Şampiyonluğu Turnuvası'nda oynanmış. İşte oyunun hamleleri:

Paris, 1924Vezir Eri Oyunu

Gibaud (Beyaz) - Lazard (Siyah)

1.d4-Af6, 2.Ad2-e5, 3.dxe5-Ag4, 4.h3-Ae3! ve Beyaz terkeder. Çünkü, ya vezirini yitirecek ya da atı alırsa siyahın Vh4+ hamlesinden sonra mat olacaktır.

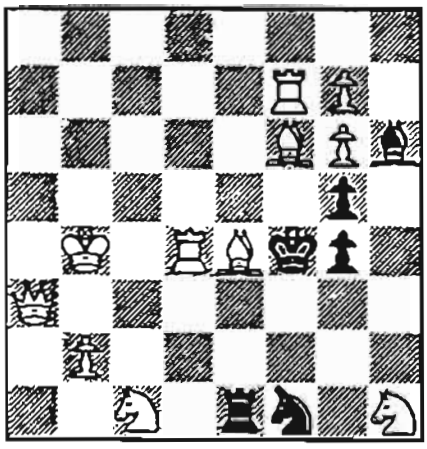
Satranç ve Delilik

1850'de Szecheny'de (Magyar Academy'nin kurucusu) eski satranç tutkusu yeniden alevlendi ve bu ruhsal dengesini kaybettirecek duruma geldi. Zavallı öğrencilerinden birinin artık onunla hergün 10-12 saat satranç oynaması gerekiyordu.

Szecheny yavaş yavaş ruhsal sağlığını kazandı, ancak bu kez talihsiz öğrenci için yapılacak çok şey kalmamıştı.

Mucizevi Satranççı

Kulakları duymadığı halde beste yapan Beethoven'in mucizesine benzer şekilde, A. F. Mackenzie gözleri görmediği halde çok güzel satranç problemleri yaratmıştır. İşte bunlardan birincilik ödülü kazanan biri: İki hamlede mat.



Grunfeeld'in İlk Hamlesi

Zamanında açılış konusunda en büyük otoritelerden sayılan Ernest Grünfeld, hayatında yalnızca bir tek kere açılış hamlesi olarak e4 oynamış (1929'da Carlsbad'da Capablanca'ya karşı). Neden e4'ü sevmediği sorulduğunda "Açılışta asla hata yapmam" demiş.

Yenilgiyle Sonuçlanan En Uzun Oyun

Ustalar arasında yengiyle biten en uzun oyun tam 168 hamle sürmüş.

Oyun 1907 Carlsbad Turnuvası'nda oynanmıştır. Oyunun 7. hamlesinde Heinrich Wolf'a karşı bir piyonunu yitiren Oldrich Duras silahlarını teslim ettiğinde 6 oturumda toplam 22.5 saat geçmişti. Oyunun sonunda Wolf, Duras'nın yalnız kalan şahına karşı iki vezire sahip olduğunda dahi Duras direnmekteydi (Belki de bir deprem olmasını umuyordu)?

Oyun çok uzun olduğu için burada hamlelerini veremiyoruz.

Beraberlikle Biten En Uzun Oyun

Beraberlikle biten en uzun oyun Pilnik ve Czerniak arasında oynanmış. Bu oyun tam 191 hamle ve 23 saat sürmüş.

Reshevsky'nin Tahmini

ABD Şampiyonlarından Sammy Reshevsky'e 1933 Batı Turnuvası'nı kazanıp kazanamayacağı sorulmuş ve "Beni orada yenebilecek biri var mı?" diye yanıtlamış. Reshevsky haklı çıkmış.

Kimse Reshevsky'yi yenememiş ancak o da turnuvayı kazanamamış. (9 kazanç, 4 beraberlik ve sıfır yenilgiyle Reshevsky 11-2'lik bir skor yaparken, Fine 12 kazanç ve bir yenilgiyle12-1'lik bir skor yaparak birinci olmuş.)

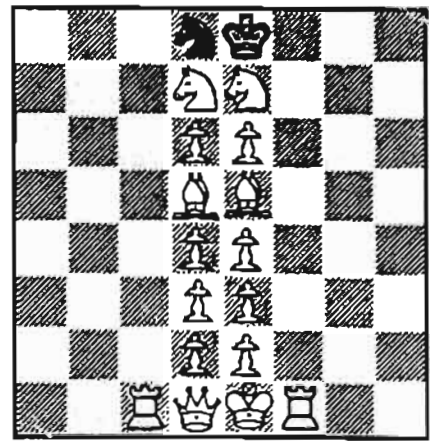
Kazanan Kim?

1870'de Baden-Baden'de yapılan çift turlu turnuvada, Anderssen Steinitz'i 2-0; Steinitz Neumann'ı 2-0 ve Neumann da Anderssen'i 2-0 yenmiş (Bir de satrancın her zaman daha iyi olanın kazandığı bilimsel bir oyun olduğu iddia edilir!).

1220 Hamlede Mat!

J.N. Babson, 1882'de Brentano's Chess Monthly'de şöyle bir satranç problemi yayınladı: "Beyaz, siyahın atına tahtada üç kez tur attırdıktan sonra 1220 hamlede mat eder".

Pozisyon aşağıda, denemek istemez miydiniz?



Satrancı Yeniden Öğrenen Usta

Rus satranç ustası Iljin Genevsky, satranç oynamayı hayatı boyunca iki kez öğrenmek zorunda kalmıştır. Birinci Dünya Savaşı sırasında bir patlamanın şoku nedeniyle belleğini yitiren ustaya satranç taşlarının nasıl hareket ettiği ve birbirlerini aldığı yeniden öğretilmiştir.

Morphy ve Fischer En İyi Açılış Hamlesi Konusunda Aynı Fikirdeler

Grünfeld'in aksine, satranç tarihinin en büyük şampiyonlarından biri olan Paul Morphy hiçbir oyuna d4 hamlesiyle başlamamış.

Modern satranç dünyasının satranç şampiyonlarından Bobby Fischer de "Prensip olarak asla vezir piyonuyla açılış yapmam" demiştir. Steinitz'in bir oyununun analizi sırasında Fischer aynen şunları yazmıştır: "1862'deki satranç oyuncuları, bugünün oyuncularının bilmediği çok değerli bir şeyi biliyorlardı: 1.d4 hiç bir yere götürmez!"

İlk Turnuva

İlk uluslararası satranç turnuvası 1575 yılında Madrid'te II. Philip'in sarayında yapılmıştır. Oyuncular İspanya'dan Ruy Lopaz ve Alfonso Ceron ile İtalya'dan Giovanni Leonardo ve Paolo Boi idi.

Birincilik ödülünü Leonardo kazanmış.

Bu ilk turnuvadaki oyunlardan birinin hamleleri aşağıda (Bugünün turnuva oyunlarına göre oldukça ilkel sayılabilir):

Madrit- 1575
Reddedilen Şah Gambiti
Lopaz (Beyaz) - Leonardo (Siyah) 1.e4-e5, 2.f4-d6, 3.Fc4-c6, 4.Af3-Fg4, 5.fxe5-dxe5, 6.Fxf7+-Şxf7, 7.Axe5+-Şe8, 8.Vxg4-Af6, 9.Vc6+-Ve7,10.Vc8+-Vd8,11.Vxd8+-Şxd8, 12.Af7+ ve siyah terkeder.

Sıcak Bir Maç!

1911 yılında Schlechter ve Tarrasch, Köln'de satranç tarihinin en ilginç maçlarından birini oynamışlardır. Oyunlar sırasında sıcaklık gölgede 35 °C'yi bulmaktaydı.

Şüpheli Hamleler

Dünya şampiyonlarından Steinitz bir keresinde ajan olduğu iddiasıyla tutuklanmış. Polis yetkilileri Steinitz'in Tchigorin'le yaptığı maç sırasında oynadığı hamlelerin gizli savaş sırlarını ortaya koyan şifreler içerdiğini iddia ediyorlardı.

Zaman Sınırını Aşana Para Cezası

1906 Nürnberg Kongresi'nde eğer oyun altı saat veya daha az sürerse zaman sınırlaması yoktu. Ancak, altı saatten sonra oyuncular her saatte onbeş hamle oynamak zorundaydılar.

Eğer zaman sınırını aşarlarsa, kullandıkları her fazladan dakika için bir mark ceza vereceklerdi.

Bu kural yüzünden Tarrasch yalnızca Salwe'ye karşı oyunu kaybetmekle kalmadı ayrıca 20 dolar tutarında da ceza ödedi.

İyi Bir Öğüt

Almanca yayınlanan ve adı "Satranç Turnuvası İzleyicilerine Öğütler" olan bir kitabının ilk sayfası hariç diğer tüm sayfaları bomboşmuş. İlk sayfada da yalnızca iki sözcük "çenenizi kapayın"

KAYNAK

Irving Chernev, Wonders and Curiosities of Chess.

Matematik Problemleri

Dinçer Akay - Hasan Çetinkaya
Hüseyin Demir - Erhan Gürel

1. Bir ABCD yamuğunda (AB, CD doğruları paralel!) AD, BC doğruları bir K noktasında, AC, BD doğruları da bir L noktasında kesişsin. KL doğrusu AB yi M de, DM, CM doğruları sırasıyla AC, BD yi, I, J de kessin.

(a) IJ nin AB ye paralel olduğunu gösteriniz.

(b) CIM ve CJB üçgenlerinin alanlarının eşit olduğunu gösteriniz.

2. Bir ABC üçgeninde B açısı 20°, C açısı da 30° dir. Üçgenin içinde B ye ait içaçıortay üzerinde kalan bir D noktası alınıyor. I< DCAI = 10° olduğuna göre < BAD açısının ölçüsünü hesaplayınız.

3. Bir ABCD dörtgeninde [BC] ve [DA] kenarlarının orta noktaları sırasıyla E ve F, ED ve CF, EA ve BF doğrularının kesişme noktaları da sırasıyla M, N olsun.

FNEM dörtgeninin alanının NAB ve MCD üçgenlerinin alanlarının toplamına eşit olduğunu gösteriniz.

4. Bir ABCD dörtgeninde [BC], [DA] doğru parçalarının orta noktaları sırasıyla E, F olsun. Bu dörtgende IBCI = IDAI ise [AB], [CD], [EF] doğruparçalarının ortadikmelerinin ya paralel yahut da noktadaş olduğunu gösteriniz.

5. ABC bir eşkenar üçgen olsun. Üçgenin içinde olup, AB veya AC üzerinde olmayan bir X noktası verildiğinde, BX ve CA nın kesişim noktası K_X, CX ve BA nın kesişim noktası da L_X olsun. XBC üçgeninin alanı K_X AL_X X dörtgeninin alanına eşit olacak şekilde seçilen X noktalarının geometrik yerini bulunuz.

6. [BC] doğru parçasını çap kabul eden bir çember üzerinde, söz konusu çapın farklı taraflarında kalan sabit bir A ve değişken bir X noktası alınsın. AX doğrusu [BC] yi bir E noktasında kessin. IEXI uzunluğunun alabileceği en büyük değeri alabilmesi için gerek ve yeter şartın,

IBXI/ICXI = (ICAI/IBAI) $^{1/3}$

olduğunu gösteriniz.

7. Hangi dışbükey dörtgenlerin içine, köşelere birleştirilmesiyle ortaya çıkan dört üçgenin alanları eşit olacak şekilde bir nokta yerleştirilebilir?

8. Köşeleri çevrel çember üzerinde A, B, C, D şeklinde sıralanmış bir ABCD kirişler dörtgeni aynı zamanda bir teğetler dörtgeni olsun,

a = IABI, b = IBCI, c = ICDI, d = IDAI, e = IACI, f = IBDI

olmak üzere

$$(a + b + c + d)^2 \geq 8ef$$

olduğunu, eşitliğin de ancak ve yalnız ABCD nin bir kare olması halinde mümkün olduğunu gösteriniz.

9. $5^x + 2 = 17y$

denkleminin x ve y tamsayı çözümlerinin olamayacağını gösteriniz.

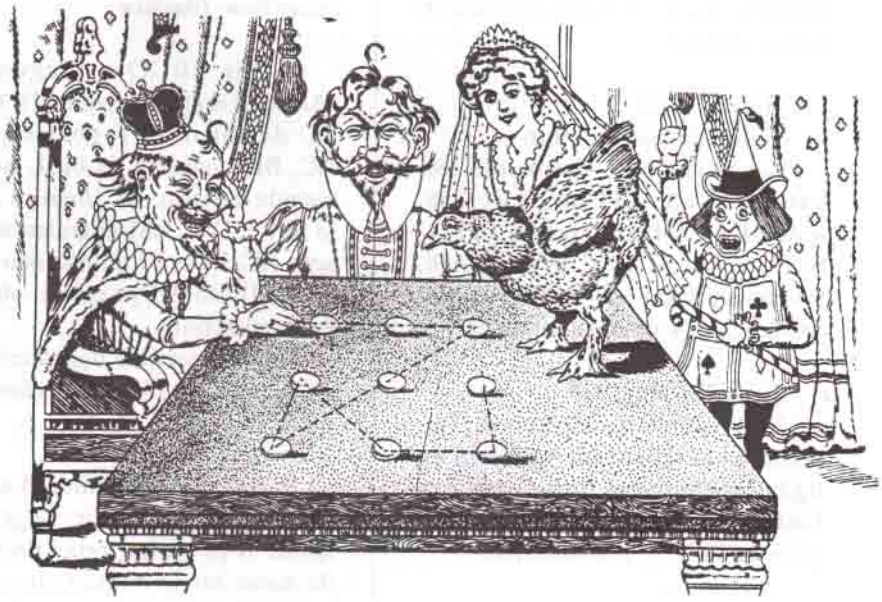
10. $4x^8 - 2x^7 + x^6 - 3x^4 + x^2 - x + 1 > 0$

eşitsizliğinin bütün x gerçel sayıları için doğru olduğunu gösteriniz.

Matematik Dünyası Dergisi, Sayı 4 (Ekim 1993)'ten alınmıştır.

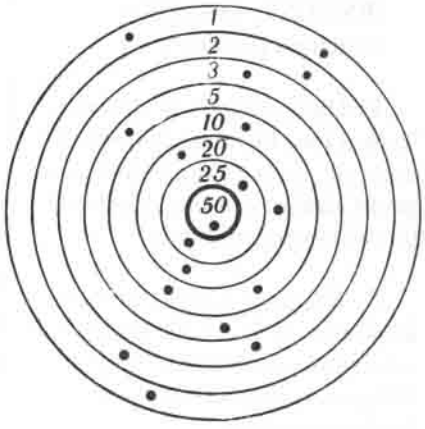
Zeka Oyunları

Selçuk Alsan - Zeynep Tozar



Dart Oyunu

(A), (B) ve (C) oyuncuları, 6'şar atış yapıyor ve her biri 71 puan topluyor. (A), ilk iki atıştan 22 puan; (C) ilk atıştan 3 puan topluyor. Peki, merkezi vuran sizce kim?



Böreğin Bölünmesi

Bir pansiyon işleten Mary teyze, aşçıbaşıya tepsi böreğini 6 düz kesişle mümkün olduğu kadar fazla parçaya ayırmasını söyledi. Börek en fazla kaç parçaya ayrıldı dersiniz?

Kristof Kolomb'un Yumurtaları

Kristof Kolomb İspanya Kralına şu iki bilmeceyi sormuştu: 1) 9 yumurtayı masanın üzerine öyle diziniz ki her biri 3 yumurta içeren 10 doğru oluşsun. 2) 9 yumurtayı masanın üzerine 2 x 2 lik bir kare oluşturacak şekilde dizin. Şimdi elinizi masadan kaldırmadan öyle 4 doğru çizin ki kaleminiz bütün yumurtalardan geçmiş olsun.

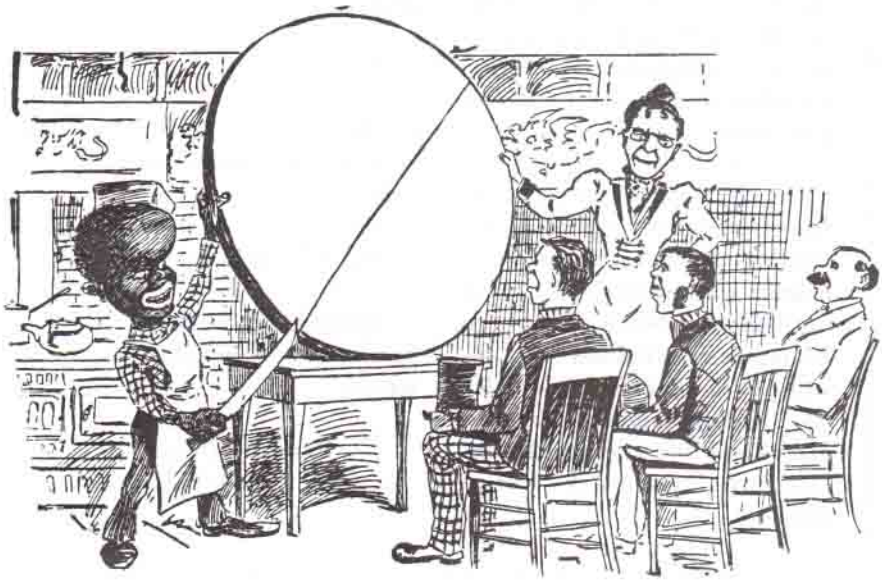
Üç Hamle

Masanın üstüne üç grup kibrit çöpü koyun; öyle ki birinci grupta 11, ikincide 7, üçüncüde de 6 kibrit çöpü olsun. Yapacağınız şey, kibrit çöplerini, her grupta 8 kibrit çöpü olacak şekilde bir gruptan diğerine aktarmak. Bir gruba, ancak kendi içerdiği kibrit çöpü sayısı kadar kibrit ekleyebilirsiniz; ayrıca ekleyeceğiniz kibritler, yalnızca tek bir gruptan gelmelidir. Örneğin, bir grupta 6 kibrit çöpü varsa, ona ancak 6 kibrit ekleyebilirsiniz; ne bir eksik, ne de bir fazla. Üç hamle hakkınız var..

2. Okula giderken: Ahmet, her sabah okula yürüyerek gidiyor. Yolun dörtte birine geldiğinde bir spor sahasından; üçte birine geldiğinde de tren istasyonunun önünden geçiyor. Spor sahasına geldiğinde saati 7:30'u, istasyona geldiğinde ise 7:35'i gösteriyor. Ahmet evden saat kaçta çıkıyor ve okula kaçta varıyor?

3. Hırsız: Cüzdanı çalınan bir ilkokul öğretmeni, hırsızın Ayşe, Fatma, Ali, Ahmet ve Mehmet'ten biri olduğunu iddia ediyor. Bu öğrenciler, sorgulama sırasında aşağıda belirtilen ifadeleri kullanıyorlar:

Ayşe: (1) Cüzdanı ben çalmadım. (2) Ben hayatım boyunca birşey çalmadım. (3) Hırsız Ahmet'tir.



Fatma: (4) Cüzdanı ben çalmadım. (5) Babam oldukça zengindir ve benim kendi cüzdanım var. (6) Mehmet, hırsızın kim olduğunu biliyor.

Ali: (7) Cüzdanı ben çalmadım. (8) Bu okula kaydolana kadar Mehmet'i tanımıyordum. (9) Hırsız Ahmet'tir.

Ahmet: (10) Ben suçlu değilim. (11) Hırsız Mehmet'tir. (12) Ayşe, cüzdanı benim çaldığımı söylemekle yalan söylüyor.

Mehmet: (13) Cüzdanı ben çalmadım. (14) Hırsız Fatma'dır. (15) Ali, söylediklerimin doğruluğunu garanti edebilir, çünkü beni doğduğumdan beri tanır.

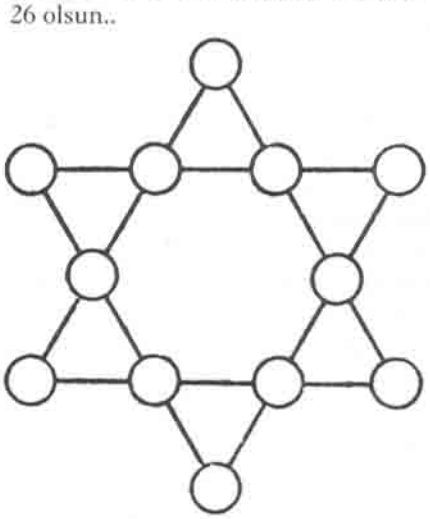
Çocukların her biri daha sonra, kullandığı ifadelerden ikisinin doğru, birinin yanlış olduğunu itiraf ediyor. Bunun doğru olduğu farzedecek olursak, hırsız kim?

Bir Mantık Bilmecesi

Üç yarışmacının gözleri bağlanıyor ve alınlarına birer beyaz kağıt parçası yapıştırılıyor. Yarışmacılara, yapıştırılan bütün kağıtların siyah olmadığı söyleniyor. Daha sonra gözleri açılıyor ve kendi alnındaki kağıdın rengini söyleyebilen ilk yarışmacının ödüllendirileceği açıklanıyor. Ancak üç yarışmacı da aynı anda "beyaz" yanıtını veriyor. Sizce nasıl bir mantık izlemiş olabilirler?

Yıldız

1'den 12'ye kadar olan tam-sayıları, bu altı köşeli yıldızın içine öyle bir yerleştirin ki, yıldızdaki altı sıranın her birindeki sayıların toplamı 26 olsun..





12 Kütük

Herbiri 16 m uzunlukta 12 kütüğün çevreleyebileceği en büyük alan nedir?

Karelerin Aritmetik Dizisi

Aritmetik dizi oluşturan üç kare sayı bulunuz. Böyle dört sayı olabilir mi?

Tanklara Manevra Yaptırın

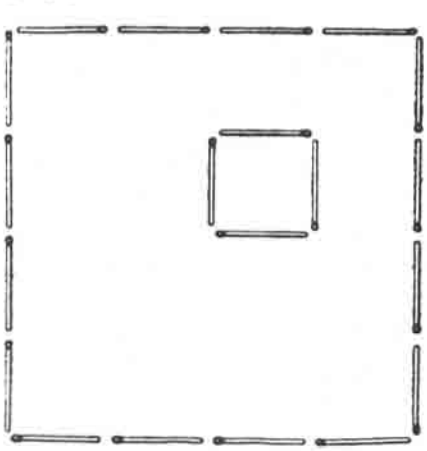
Komutan altı tankı şöyle dizmişti: dört tank (A, B, C, D) kenarı 40 m olan bir karenin köşelerinde, beşinci tank (E) karenin merkezinde idi (zardaki beş durumu); altıncı tank ise kareden 400 m ötede gözcü pozisyonunda duruyordu. Ancak savaş sırasında karenin kenarlarından biri 30 m kısalarak 40 m yerine 10 m oldu, böylece kenarları 40, 40, 10 ve 50 m olan bir dik yamuk (iç açılarından ikisi 90° olan bir yamuk) oluştu (bu sayılar Pisagor'la doğrulanabilir: $30^2 + 40^2 = 50^2$). Beşinci tank (E) yamuğun köşegenlerinin kesiştiği noktaya getirildi. Böylece birbirini kesen iki köşegenin her biri üzerinde üç tank olmak üzere beş tank birbirine yakın mevzilendi. Bu sırada kurmay başkanlığından şöyle bir emir geldi: "Altı tankı, herbiri üç tank içeren dört doğru halinde diziniz. Yalnızca tek bir tankın yeri değişecektir." Siz tank takım komutanı olsanız ne yapardınız?

Beşgen

Cetvel ve pergelle bir daire içine beşgen çizin. Dairenin yarıçapı 1 ise beşgenin kenarını hesaplayın.

Bahçe Tasarımı

Kare şeklinde düzenlenmiş 16 kibrit çöpü, bir evin (4 kibritlik kare) çevresindeki çiti simgeliyor. 10 kibrit çöpü daha kullanarak bahçeyi, şekil ve boyut olarak birbirine eşit 5 parçaya bölün



Dört Bisikletçi

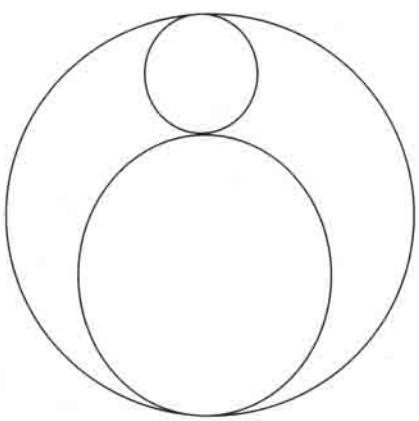
Dört bisikletçi bir öğle vakti saat 12'de dört daire üzerinde dönmeye başladı. A'nın hızı 6 km/saat, B'nin hızı 9 km/saat, C'nin 12 km/saat ve D'nin 15 km/saatti. Hepsi dördüncü kez merkezde buluşana kadar bisiklete binmeye devam etme kararı vermişlerdi. Her dairenin çevresi 1/3 km idi. Bisikletten ne zaman indiler?

Topun Gittiği Yol

Bir lastik top, 60 m yükseklikteki Piza Kulesinden aşağı bırakılıyor; top her sıçrayışta bir önceki yüksekliğinin 1/10'u kadar yükseliyor. Top yerde hareketsiz hale gelene kadar kaç metre yol gitmiştir?

Boru İçinde Borular

Şekilde görülen üç daireden en büyüğünün 3 cm. çapında bir boru olduğunu ve içine 2 cm ve 1 cm çapında birer boru sokulduğunu düşünelim. Doğaldır ki küçük boruların kesitleri birbirlerine ve büyük borunun içine teğet olacaklardır (2 + 1 = 3 olduğundan). Kullanılan teknik gereği, 1 cm çaplı borunun soluna ve sağına birer boru yerleştirmek gerekiyor; bu iki yeni borunun yerlerine sımsıkı yerleşmeleri, hiç oynamamaları gerekiyor; diğer bir deyişle, bu iki borudan herbirinin kesiti, 3 cm çaplı boruya içten, 1 ve 2 cm çaplı borulara dıştan teğet olmalıdır. Bu koşullara göre yeni boruların çapı ne olmalıdır?



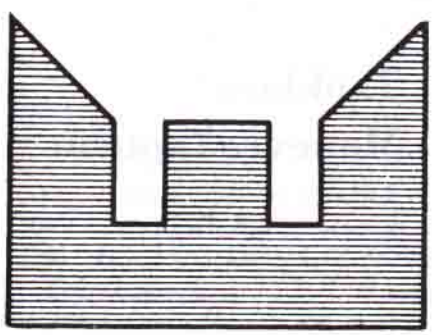


Hırsızı Yakalamak

Çiftçi Ferruh Hızlı birgün çiftliğinde çubuğunu tüttürürken 250 m kuzeyindeki ambardan bir hırsız çıktığını gördü; adam 10 kiloluk bir fasulye çuvalı çalmıştı. Hırsız, hızlı Ferruh'u görünce doğuya doğru koşmaya başladı. Hızlı Ferruh ise kuzeydoğuya doğru düz bir çizgi şeklinde koşacağına, her an hırsıza yönelmiş bir şekilde eğri çizerek koşmaya başladı. Eğer hızlı Ferruh hırsızdan 1 1/3 kere daha hızlı koşuyorsa (hızların oranı 4/3 ise) hırsızı kaç metre sonra yakalar?

E Harfinden Kare

"E" harfine benzeyen bu şeklin aynısını kopya edin; 4 çizgisel kesimle bunu 7 parçaya bölün; sonra da bu parçaları kare haline getirin.



Çarpanların Sayısı

a) Bir sayının kaç çarpanı olduğunu nasıl bulursunuz? Örneğin 360'ın kaç çarpanı var?

b) n sayıda çarpanı olan bir sayıyı nasıl bulursunuz? Örneğin n = 14 çarpanı olan bir sayı bulunuz.

c) n sayıda çarpanı olan en küçük sayıyı nasıl bulursunuz? Örneğin 12 çarpanı olan en küçük sayı nedir? 100 çarpanı olan en küçük sayı nedir?

Akıllı Mahkûm

Yüzyıllar önce bir mahkûm idam edilecekti. Kral ona şöyle dedi: "Sana iki çömlek ve 50 beyaz, 50 siyah top vereceğim. Topları bu iki çömlek arasında istediğin gibi taksim et. Sana tek bir çekme hakkı tanıyacağım. Top beyaz çıkarsa serbest bırakılacaksın." Siz olsanız topları nasıl taksim ederdiniz? Çömlek sayısı dört olsaydı nasıl hareket ederdiniz?

Hayat Kurtaran Pergel

Cin Ruhi düşmanın eline düşmüştü. Ona şöyle dediler: "İşte harita. Biz A ve B şehirleri arasındaki uzaklığın tam ortasına bir uçaksavar topu koymak istiyoruz. Ancak füzeyi ateşlerken cetveli düşürmüşüz, elimizde yalnız pergel var.

Yalnız pergel kullanarak AB uzaklığını tam ikiye böleceksin, yoksa biz seni ikiye böleriz." Cin Ruhi zekâsını açmak için pergelin sivri ucunu 7 kere kabalarına batırdıktan ve alnından boşalan soğuk terlerin kağıdı ıslatmaması için gömleğini alnına bağladıktan sonra, "düşün düşün, artar derdin" diye diye problemi çözdü. Bir de siz deneyin bakalım.

Par Briç

Dünya Par Briç müsabakası ilk kez 1932'de Ely Culbertson tarafından organize edilmiş ve 1942'de terk olunana kadar her yıl ABD'de düzenlenmişti. 1960'lı yıllarda Avustralyalılar tarafından iki kere daha organize edildi ve o zamandan beri dünya çapında bir Par Briç müsabakası oynanmadı.

Par Briç, geçen yıl Cenevre'de Dünya Şampiyonası kapsamında tekrar gündeme geldi. İsviçreli expert Pietro Bernasconi elleri ve gerekli software'i hazırladı. Eski Par müsabakalarından farklı olarak bu defa bilgisayarların kullanılması önemli bir yenilikti. Dünyanın en iyi yirmi oyuncusu bilgisayarların karşısına oturdu ve tuşlara basarak single-dummy(1) el-yer oyunu oynadı. Bilgisayar defansın kartlarını oynadı, yarışmacı hata yapınca uyardı ve puan kırdı, zamanlamayı ayarladı ve skorları hesapladı. Bu bir single-dummy el-yer oyunu sınavı olarak görülebilir.

Toplam dört seans olarak düzenlenen müsabakanın her seansında yarışmacılara dört problem ve seans başına 100 dakika süre verildi. Yarışmacılar her probleme 1000 puan ceplerinde olarak başladılar; yaptıkları her yanlış hamle için 250 puan, harcadıkları her dakika için 5 puan kaybettiler. Zamanını sonuna kadar kullanan bir oyuncunun kazanabileceği maksimum puan 14000 idi. Yarışmayı defalarca dünya şampiyonu olmuş ünlü İtalyan briççi Benito Garozzo 7285 puan ile kazandı, Dünya Briç Federasyonu klasmanında şu an birinci sırada bulunan Amerikalı oyuncu Bob Hamman, 6045 puan ile ikinci ve double dummy(2) problem uzmanı olarak tanınan Fransız briççi Pierre Ghestem 5735 puan ile üçüncü oldu. Dünyanın en iyi yirmi oyuncusu arasından yalnızca Garozzo'nun yaklaşık % 50'lik bir skora ulaşabilmesi sanırım problemlerin zorluğu hakkında bir fikir verir. İşte bu yarışmadaki ilk problem:

K/Herkes

♠ A6432
♡ AK4
◇ KQ
♣ A54

B: K, D, G

♠ T
♡ T53
◇ JT98765
♣ 62

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	2N	P	5♦
A.P.			

Batı ♥Q atak eder, nasıl oynamalı?

Güney atağı ♥ A ile alır ve ♠ sağlamayı planlayarak ♠A ve♠2'li oynar, elden çıkar. Yere doğru ♦ oynar (Batı bir ♠ atar) Doğu ♦ A ile almaz. Güney bir ♠ daha çakar (♠'e uydular) ve yine yere doğru ♦ oynar (Batı bir ♣ daha atar), Doğu yine bağışlar; eğer Doğu ♦ A ile alsaydı, deklaran 4. ♠'e çakar, kozları çeker ve yerdeki sağ ♠ile 11 löveye gelirdi.

Deklaran bir ♠ daha çakarak (Batı ♣atar) yerdeki son ♠'i sağlar. Ancak şimdi koz oynamaya kalksa, Doğu alıp ♥ gelecek; ♣ oynamaya kalksa, yine Doğu alıp ♦ A çekip ♥ gelecek ve kontrat batacak.

Bu noktada oyunun tek oluru Doğuda ikiden fazla ♣ olmamasını gerektiriyor. Güney ♣A 'na gitmeli ve (oyunun yapılabilmesi için varsayılan) diyagramdaki pozisyonda yerden sağ ♠'i oynamalı:

♠ 6
♡ A4
◇ -
♣ 54

♠ -
♡ J97
◇ -
♣ KJ

B: K, D, G

♠ -
♡ 86
◇ A4
♣ Q

♠ -
♡ T5
◇ JT
♣ 6

Deklaran yalnızca iki eli gördüğü halde, bu noktada 13 kartlık single-dummy problem sanki 5 kartlık double-dummy probleme dönüştü: Koz ♦ , Kuzey oynar, Kuzey-Güney 3 löve alır.

♠6'lı oynanır, Doğu buna küçük çakmak zorunda kalır, Güney üste çakar (Batı ♥ atar) ve elindeki son ♣ 'i oynar:

- ♣'i Doğu alırsa; ya ♦ A'ını çekerek deklaranın son kozunu toplar ve bu arada da Batıyı ♥ve ♣'ten sıkıştırır (squeeze), ya da ♥ oynayarak deklaranın son kozunu geçerek ('en passant') almasını mümkün kılar. Her iki türlüde 11 löve.

- ♣'i Batı alırsa, deklaran son kozunu kurtararak yine 11 löveye gelir.

Tüm dağılım:

♠ A6432
♡ AK4
◇ KQ
♣ A54

♠ Q87
♡ QJ97
◇ -
♣ KJ9873

B: K, D, G

♠ KJ95
♡ 862
◇ A432
♣ QT

♠ T
♡ T53
◇ JT98765
♣ 62

2.Double-Dummy

♠ KJ974
♡ 3
◇ T3
♣ KJ632

♠ T3
♡ JT42
◇ 7652
♣ QT9

B: K, D, G

♠ 65
♡ Q76
◇ KQ4
♣ A8754

♠ AQ82
♡ AK985
◇ AJ98
♣ -

Güney 7 ♠ oynuyor, atak: ♠ 3. 7 ♠nasıl yapılır? başka bir atağa kontrat batar mı?

(1)Single-Dummy: Yalnızca deklaranın ve dummy'nin ellerini görerek.

(2)Double-Dummy: Dört eli de görerek.

Tavla

Selçuk Alsan

Tavla, şans ve ustalığın dengeli bir şekilde kullanılmasıyla kazanılan bir oyundur. Tavlada ustalığı yaratan şey, atılan zarın en uygun şekilde oynanmasından ibarettir. Bu ise sanıldığı kadar kolay değildir; hem tavlanın inceliklerini, hem de biraz olasılık hesabı bilmeyi gerektirir.

1- N4-N10 ile bir taşı çıkın ve B8-B3 ile içeri bir taş girin. N4 deki taşınız kırılıp üzerine kapı alınsa bile N1 deki taşlarınızın yanına dönebilirsiniz. N1 deki kapınız oyunun sonuna kadar Siyah'ı rahatsız edecektir.

2- N2 deki 3 taşınızı N3 e alır ve B6-B5 oynarsınız. N1 ve N3 deki kapılarınız N1 ve N2 ye göre daha elverişlidir. Herşeyden önce artık 6 ile çıkabilirsiniz ve Siyah'a çok kötü bazı zarlar bırakırsınız (Örneğin 6-5).

3- N12-B7 ve N12-B8 oynamalısınız. N7 yi aslakırmamalısınız, çünkü Siyah B3 ve B5 deki açıklarınızı kırabilir, bu ise kesin mars demektir.

4- B6-B3 ile Siyah'ı kırınız. Taşını koyarken sizi B3 veya B4 de kırarsa büyük bir kaybınız olmaz; fakat taşını koyamazsa onu B10 da kırabilirsiniz, içerde kapı alabilirsiniz. N2 ve N3 deki taşlarınız daha kalabilir, çünkü Siyah sizi bloke edememiştir.

5- N3-N5 ile siyah'ı kırın ve N1-N7 oynayın. N3-N5 oynamazsanız oyunu kaybedersiniz. N1-N7 oynamakla bilerek N1 de açık verdiniz; şimdi Siyah 3-1 atarsa sizi mecburen kıracaktır. Taşınızı koyarken iki Siyah taşı kırarsanız oyun lehinize döner.

6- B6-B3 ve B4-B3 oynamak yanlıştır. Hemen bozacak olduktan sonra kapı almak anlamsızdır. En iyisi B10-B6 oynamaktır. Bu durumda Beyaz 6'ları oynayamaz.

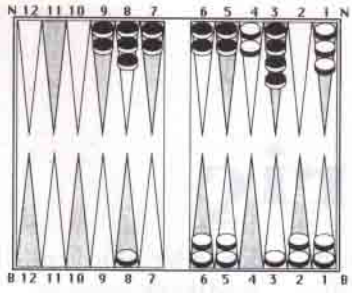
7- B7-B2 ve B6-B4 oynamalısınız.

8- N1 den iki taş alıp N2 ye koyun. B8-B7 ve B5-B4 ile iki taş kırın.

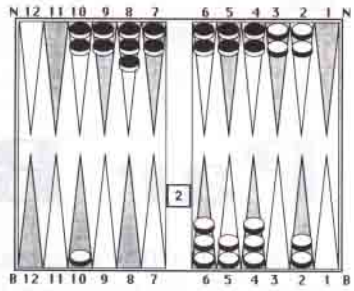
9- N10-B11 ve B7-B6 oynamalısınız.

10- N1-N3 ve B6-B3 oynayın. N1-N3 oynamanız şarttır; böylece 5 ve 6 atmaklabir taş daha çıkabilirsiniz. B6-B3 oynamakla ilerde taş toplamaya yardımcı oldunuz: Her hanede en az 1 taşınız var. B4-B1 bunu başaramazdı.

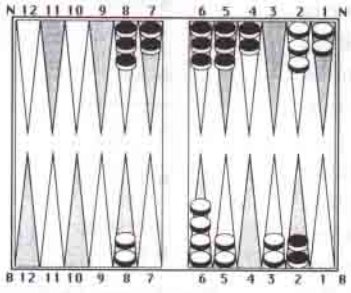
(Kendinize 10 üzerine puan verin. 9-10 pekiyi, 7-8 iyi, 5-6 orta ve 0-4 zayıf).



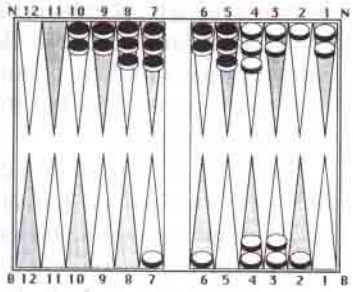
1 - Beyaz 6-5 oynar



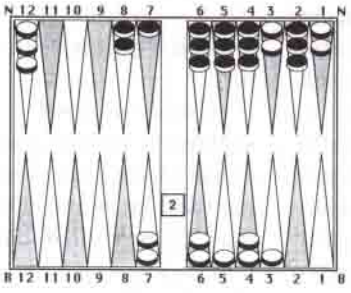
6 - Beyaz 3-1 oynar



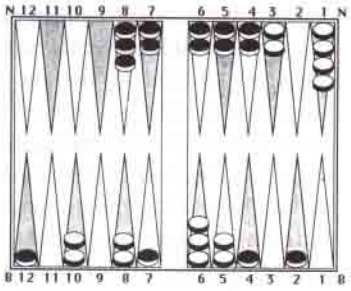
2 - Beyaz 1-1 oynar



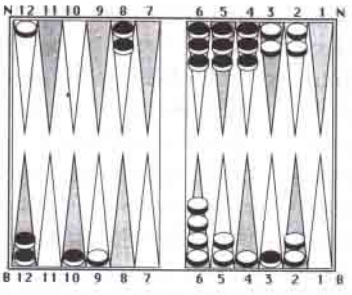
7 - Beyaz 5-2 oynar



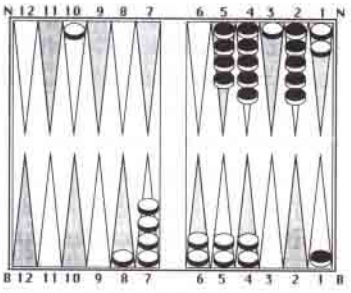
3 - Beyaz 6-5 oynar



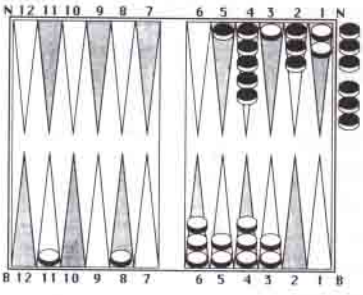
8 - Beyaz 1-1 oynar



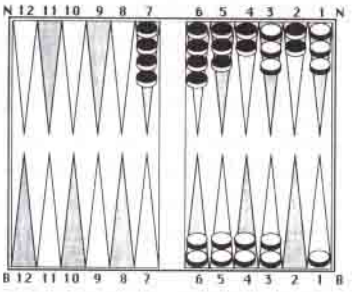
4 - Beyaz 2-1 oynar



9 - Beyaz 4-1 oynar



5 - Beyaz 6-2 oynar



10 - Beyaz 3-2 oynar



Bilim ve Teknik Kulübü adı altında yürüttüğümüz çalışmayı, "FORUM" bölümünde değişik bir şekilde sürdürmek istiyoruz. Burada, sizlerin değişik konulardaki fikirleriniz veya ortaya atılacak herhangi bir konu ya da dergimizde işlenen bir görüşü tartışmaya açarak, bilimsel konularda söyleyecek sözü ve fikri olanları görüşlerini açıklamaya davet ediyoruz.

50 Milyon Yıl Sonra Kıtalar Nerede Olacaklar?

Yerkabuğunu etkileyen güçler arasında, henüz dengeleşme olmamıştır. En basit örneği depremler... Depremler olur ve yeryüzü sürekli olarak değişir; sözgelişi, yeni dağlar, adalar oluşur. Daha önce oluşmuş dağlar ve karalar yükselir, ya da alçalır. Nitekim, Himalaya dağları, yılda ortalama 10 cm kadar yükselir. Örneğin, 1000 yıl sonra Himalayalar'daki Everest'in yüksekliği, belki de 10 000 metreyi bulacak.

Dünya'daki dağlar, adalar gibi, onların üzerinde bulundukları kıtalar da hareket halindeler. Evet yalnış duymadınız, kıtalar belirli bir yönde ve hızda hareket halindeler. Fakat burada bahsettiğimiz hız o kadar büyük bir hız değil. Kıtaların bu hareketleriyle, birbirlerine olan uzunlukları ve şekilleri de değişecektir.

250 milyon yıl önce, dünyada, Panje denilen tek bir kıta vardı. Bu süper kıtayı Panthalasa denilen tek bir okyanus kuşatıyordu. Aradan 100 milyon yıl kadar bir zaman geçmişti... Panje çatlamaya başladı. Bu çatlama ve parçalanma devam etti. Panthalasadan artan Büyük Okyanus daralmaya, çekilmeye devam ediyor.

Peki, bütün bu olayların sonunda neler olacak? İşte bütün bu olayların sonucundaki son durum:

Kuzey ve Güney Amerika batıya doğru kayıyorlar ve bir zaman sonra birbirinden kopacaklar.

Atlantik Okyanusu genişleyecek, Avustralya daha kuzeyde, Avrupa ise daha doğuda olacaklar.

Afrika parçalanacak ve en büyük parçası kuzeye doğru kayarak Akdeniz'i küçültecek ve Alp Dağları'nın daha da yükselmesine sebep olacak.Belli mi olur, bakarsınızAmerika, Asya'ya katılır.

Erkan Şen
Esenyalı Mah. Vatan Cad. 50/3 81520 Pendik/İSTANBUL

Paylaşılamayan Dünya

Dünya, güneş sistemimizin üçüncü gezegeni, uzaydan bakıldığında da küçük mavi bir küre görünümündedir. Şimdilik...

Acaba bu dünyayı kimler paylaşamıyor? Uzaylılar mı? Hayır. Dünyayı dünyalılar paylaşamıyor. Bir başka deyişle insanlar, yani bizler... Oysa dünyada yaşayan en akıllı yaratık insandır. İnsanların geçmişi savaşlardan geçilmiyor. Örneğin bir tarih kitabına göz attığınızda, neredeyse savaşlardan başka bir şey okuyamıyorsunuz. Yakın zamandaki I. Dünya Savaşı, II. Dünya Savaşı gibi, sadece bu dünya savaşlarında ölen insan sayısı 50 milyon civarındadır. Peki bukadar insan ne amaçla öldürülmüş? Bu insanların savaş yapmaktan başka hiçbir işleri yok mu? Dünya üzerindeki ülkelere bakalım, örneğin bir savaş sırasında bir ülke diğer bir ülkeye bomba yağdırdığını düşünebilir. Fakat, bu yağan bom-

Mete Tunçay'ın yönetiminde
yeni bir aylık dergi

TOPLUMSAL
TARİH

1 OCAK 1994'TE ÇIKIYOR

İLK SAYIDA DÜNYANIN EN ESKİ HARİTALARINDA TÜRKİYE • ŞİNASİ TEKİN'İN KELİME CERRAHİSİ • RUS ANIT-KİLİSESİ NASIL YIKILDI? • VENEDİK VE TÜRKLER • CEZA SÖMÜRGELİĞİNDEN OLİMPİYAT BAŞKENTLİĞİNE: SYDNEY • ATATÜRK'ÜN HALİFELİĞİ VE İLK HOCASI • ABİDİN DİNO'NUN VE HALİL ERDOĞAN CENGİZ'İN ARDINDAN

Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı Yayını

balar bir ülkeye değil dünyamıza ve üzerindeki canlılara atılmış olur. Bu, böyledir... Dünyamızda insanların, insanlardan başka bir düşmanı yoktur...

Dileğim, savaşsız bir gezegende yaşamak... Bütün canlılara barış dolu zamanlar...

Erkan Çetin
Beyköy Susurluk 10605

Bilimle Birlikte Merak Gemisinde

Bilimsel ve teknolojik araştırmaların hızla geliştiği bir dönemde yaşıyoruz. Her gün yeni buluşlar, yeni atılımlar, yeni heyecanlar...

Bugün teknolojik aşamalarımız, başarılarımız insanoğlunun zekâsının büyüklüğünü açıklıyor. Birçok konuda, imkânsız sayılar imkânlarımız içine yerleşmiş durumda. Arının kanadından uçaklara, okyanuslardan uzaya kadar her yerde, bu zekânın sonucu olan bilimin soluğunu duyuyoruz. Merak ve umutla yoğrulmuş kalbinin atışlarını hissedebiliyoruz.

İnsanoğlu, daha iyiye ulaşma yolunda, sonu gelmeyen merakıyla gizem dolu perdeleri kaldırmak için arıyor, araştırıyor, düşünceler ileri sürüyor. Bazen yanılıyor, bir hayalin peşinden sürükleniyor, bazen de esrarlar zincirine bir halka daha ekliyor. Arasıra mantık her şeyi çözüyor, çözer gibi oluyor. Bazen bilim, ağırlığını koyarak kuşkuları dindiriyor, bazen de yeni kuşkular uyandırıyor. Yeni bir keşif, yeni bir yorum araştırmalara farklı boyutlar getirebiliyor. Ama bunlar, bilimin kalp atışlarını zayıflatmaya yetmiyor. Yanılgılar ürkütmüyor onu. Tersine güç kazandırıyor, hız kazandırıyor. İnsanoğlunu yeni bilinmezliklere, yeni sonsuzluklara sürüklüyor. Çünkü umutla arasını hiç bozmuyor bilim. İnsanoğlunun hayalleri, özlemleri, coşkuları, araştırma tutkusu, kocaman bir merak gemisinde bilimle birlikte uzanıyor ufuklara... Sonu gelmeyecek bir yolculuk... Süpriz keşiflere, yeni yorumlara, yeni arayışlara yol veren bir macera...

Hayal, bilim için, gerçeğin değişik bir yönü. Bizi başka bir gerçeğe götürecek yolda atılan bir adım. Tıpkı içinde bilimin yeraldığı merak gemisiyle Ay'a atılan, belki de Mars'a atılacak ilk adımlar gibi..

Esra Ergün
Cunudiye Mah. Kocatepe Sok. 19/4 26030 Eskişehir

Ağrı Engereği

Doğadaki her canlı, tabii dengenin ayrılmaz bir parçasıdır. Bunlardan birinin zarar görmesi doğal dengenin bozulmasına neden olur. Bunun en açık belirtisi insanımızın genelde büyük bir korku duyduğu yılanların öldürülmesidir. Halbuki doğaya çok yararlı olan bu hayvanlar, birçok zararlıdan tarım alanlarımızı korumaktadır.

Bu konuyu açmamızın nedeni; dünyada sırf Ağrı ve Kars illerinde bulunan Ağrı Engereği'ni tanıtmaktır. Bilimsel adı "Viperi Radei" olan

zehirli bir yılandır. Boyu 90 cm civarındadır.

Bu hayvanlardan bilimsel araştırmalarda istifade edebiliriz. Bu hayvanların biyolojik yapısını inceleyerek yeni ilaç türleri geliştirebilir ve çeşitli alanlarda kobay olarak kullanabiliriz.

Derisi çok kıymetli olan bu hayvanlardan elde edilen deri, endüstriyel alanda da kullanılmaktadır.

Turizm alanında da kullanabileceğimiz bu hayvanlar sayesinde, yöremize yeni gelir kaynakları sağlanacaktır. Turistlere, Ağrı Dağı'nın dışında da zenginliklerimiz olduğunu gösterebiliriz. Kuracağımız Doğa Tarihi Müzesiyle hem yöre halkını hem de turistleri bu konuda bilinçlendirebiliriz.

Ne yazık ki, bir çok yararı olabilecek bu hayvanlardan yeteri kadar yararlanamadığımız gibi bir de bilinçsizce öldürmekteyiz. Üstüne üstlük bir de derisi yüzünden yabancılar tarafından yurt dışına çıkartılmaktadır. Yurt dışına çıkartılan canlı varlıklar ve bu yılanlar için koruyucu hiçbir kanun maddesi yoktur.Öyleyse yapabileceğimiz tek şey, doğal zenginliklerimizden biri olan Ağrı Engereği için koruyucu kanunlar çıkartılması için kamuoyu oluşturmaya çalışmaktır. Ayrıca açacağımız üretim çiftlikleri ile; derisi hammadde olarak kullanılan bu hayvanları bilinçli bir şekilde yetiştirmektir.

Metin Kaya
Ticaret Lisesi 10/B Ağrı

Çayın Faydaları

Asırlardan beri insanoğlunun vazgeçemediği ve adeta nesilden nesile geçen bir alışkanlık; çay içmek... Belki de elimizde olmayan bir bağımlılık. Çay, insanların yaşantısına girmiş ve onları derinlemesine etkileyen bir olgu haline gelmiştir. Hemen hemen her evde demlenmesi ve insanların bir zevk kaynağı olması çaya başlı başına bir özellik katar.

İnsanların hemen hemen çoğu çay içmektedir. Peki, bu insanların kaçı, çayı bilinçli olarak içmektedir? Yani belirtmek istediğim, kaç kişi çayın faydalarını ve zararlarını bilmektedir? Bu, insanları çok yakından ilgilendiren bir konudur. Bu kadar çok tüketilen bir bitki faydalı mı, yoksa zararlı mıdır?

Hayatımıza bu kadar girmiş olan çayın, zararından çok faydası vardır. Çay ağacının çiçekleri de kullanılır. Ama daha çok yapraklarını kullanmak yaygındır. Çay üzerinde birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalar sonucu çayın içinde "theine" adı verilen ve kafein gibi sinirler üzerinde etkisi olan bir maddenin varlığı ortaya çıkarılmıştır.

Özellikle soğuk ülkelerde yaşa-



yan insanlar daha çok çay içerler. İyi bir suyla, iyi demlenerek yapılmış olan bir çay; rengi, kokusu ve tadı ile insanı etkiler, zevk verici yönünden başka ilaç etkisi gösteren tarafı da vardır.

Yapılan deneyler çayın mide ve bağırsaklardaki hazımsızlıkları düzelttiği, ishale iyi geldiği ve böbreklere tesir ederek idrar çıkışını çoğalttığı saptanmıştır.

İçindeki madde sebebiyle beyinde uyarıcı bir etki yapar. Her zaman uyanık ve zinde olmayı sağlar. Bu da sağlıklı bir insanda olması gereken önemli bir özelliktir.

Bu örnekler çayın faydasını bütünüyle ortaya koymaktadır. Ancak, herşeyin olduğu gibi çayın da aşırısı zararlıdır. Bu durum, tiryaki diye adlandırdığımız insanlar üzerinde vücut bakımından olumsuz tesirler oluşturabilir. Bu tesirlerin en büyüğü de kalpte meydana gelen çarpıntılardır ki, bu da insanı ölüme kadar götürebilir. Kalbin düzenini bozmasının yanında göğüste, yabancı göğüs anjini denilen ağrılara ve sinir bozukluklarına sebep olur. Böylelikle baş ağrıları, bayginlık halleri, yorgunluk, sıkıntı, uykusuzluk ve ellerde titreme baş gösterir.

Hastalıklar açısından düşünürsek kalp hastalarına, sinirlilere, böbreklerinde kum veya taş olanlara, ağrı çeken şişmanlara çay zararlıdır . Diğer taraftan ağır, ateşli hastalıklar sırasında hastaya ara sıra verilen sıcak, iyi demlenmiş ve şekerli bir çay gayet iyi gelir. Ayrıca çayın kan dolaşımını da düzenlediği yapılan araştırmalar sonucu ortaya çıkmıştır.Görüldüğü gibi çayın birçok faydası vardır. Böylelikle çayı, bitkilerle yapılmış bir ilaç olarak da görebiliriz.

Hakan Çelik

Çevre Felaketi

Nisan ayının son günleriydi. Gecekondu semti Ümraniye'nin Hekimbaşı bölgesindeki bir dağ patlayıverdi. Hayır, patlayan bir yanardağ değildi. Çöp dağıydı ve lav yerine kokuşmuş çöpler fışkırttı. 17 kişi, çöplerin altında kalıp öldü.

O zamanki yayın kuruluşları geçmişte meydana gelen bu çevre faciasını böyle anlatıyorlardı. Bence bu haber adım adım yaklaşan çevre felaketinin de habercisiydi. Ayrıca bu olay bana geçmişte okuduğum bir kızılderili reisinin sözlerini hatırlatmıştı. O kızılderili reis şöyle diyordu: "Beyaz adam, toprağı çocuklarından çalmaktadır. Açlığın dünyayı saracak beyaz adam. Ve ardından koca bir çöl bırakacaksın... Biz gidiyoruz, ama beyazlar da birgün bu topraklardan gidecektir. Belki de bütün ırklardan daha çabuk. Yataklarınızı zehirlemeye devam edin. Ve bir gece kendi çöplerinizde boğulacaksınız." Evet bu kızılderili reis böyle söylemişti geçmiş zamanlarda. Sanki Ümraniye'de ki çöp faciası gibi gelecekte olabilecek çevre felaketlerini haber veriyordu.

Acaba neydi bu çevre felaketi? Bilim adamlarına göre çevre felaketinin temelinde yatan en önemli sorun hızlı nüfus artışı idi. Bu sefer başka bir soru ortaya atılıyordu. Eğer dünya nüfusu 2050 yılında 11 milyara ulaşırsa ne olacak? Bilim adamlarına göre 11 milyar nüfuslu dünyada tropik ormanlar yok olacak. Çöllerin, aşınmış dağların, ölü mercan kayalıklarının, tükenmiş okyanusların devri başlayacaktır.

Biz insan olarak çevremize önem verebilir ve koruyabiliriz. Bilim adamları da oturup düşünmüşler ve çevre felaketini önlemek için bazı düşünceler ortaya atmışlardır. Bu düşüncelerden birincisi feminist ekolojidir. Feminist ekoloji deyimi ilk kez Fransız yazarı Francoise d'Eaubonne tarafından 1974'te kullanılmıştır. Feminist ekolojinin çözüm düşüncesi şudur: Kadınlar tarih boyunca erkekler tarafından yönetilen toplumlarda baskı altında yaşamışlardır. Nüfusunun yarısını baskı altında tutan bir toplum doğaya baskı yapar. Bugünkü çevre sorunlarının çoğu, kadınların özellikle sahip olduğu sezgi, bakım ve sentez yapma kabileyetlerinin toplumlar tarafından göz önüne alınmamasından kaynaklanmaktadır, diyor eko - feministler.Çevre felaketini önlemek için oluşturulan ikinci düşünce ise derin ekolojidir. Derin ekoloji düşüncesini ilk kez ortaya çıkaran bilim adamı Arne Naess'dir. Naess'e göre, çevre sorunları gelişmiş ülkelerin kendi çıkarlarına göre düzenledikleri kısa vadeli, yüzeyde kalan çözümlerle ortadan kalkmaz. Yepyeni bir düzen gereklidir. Derin ekologların ana felsefesi oldukça ilginç kaynaklara dayanır. Gandi, Spinoza, Aldo Leopold, Budizm, Gestalt Psikolojisi ve en önemlisi, ekolojik teoriler.

Bilim adamlarının çevre felaketini önlemek için oluşturdukları üçüncü ve son düşünce ise kaba kuvvete dayalı bir düşüncedir. Bunlara eko-terörist denir. Eko - teröristler, bıçağın artık kemiğe dayandığını, doğayı kurtarmak için tek çarenin kuvvet, gerekirse terör olduğunu söylerler. Eko - teröristler, kereste şirketlerinin traktörlerini bombalamak, balina gemilerini batırmaya çalışmak gibi olaylar düzenlerler. Bu düşünceyi savunan doğa yazarı ve filozofu Edward Abbey, bu konuda şu ilginç sözünü söylemiştir: "Ben bir çıngıraklı yılan yerine insan öldürmeyi tercih ederim."

Bilim adamlarının çevre felaketini önlemek için geliştirdikleri düşünceler bunlardır. Bana göre ise çevre felaketini tek bir şey önler. O da sevgidir. Çünkü dünya sevgi üzerine kurulmuştur. İnsanoğlu eğer doğayı severse, kendine saygı duyarsa, yeşille, maviyle birlikte sonsuza dek yaşaması imkansız değildir.O yüzden derim ki, lütfen herkes çevresini korusun. Bu konular da biraz daha duyarlı, saygılı ve hoşgörülü olalım. Geleceğe umutla bakabilmek, gelecek nesile temiz bir dünya devredebilmek dileklerimle.

Cüneyt Sertkaya

Aralık Ayı Ödüllü Bulmaca Cevapları

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	F	E	Z	A	G	Ü	R	S	E	Y	■	İ	D	İ	L	B	İ	R	E	T
2	E	R	İ	K	E	■	N	A	N	■	S	R	İ	L	A	N	K	A	■	■
3	R	A	N	■	V	A	A	Z	■	S	O	S	Y	A	L	■	O	B	M	İ
4	A	T	A	M	A	N	■	E	T	N	A	■	A	V	■	A	N	İ	■	L
5	C	O	■	Ü	R	D	Ü	N	■	O	P	E	R	E	T	■	A	T	E	H
6	E	■	E	P	E	■	R	D	■	P	O	■	B	■	O	K	■	A	G	A
7	■	H	İ	T	■	R	E	E	L	■	P	U	A	N	T	Ö	R	■	E	M
8	V	E	R	E	S	E	■	■	İ	L	E	■	K	R	E	S	■	E	M	İ
9	E	B	E	D	İ	Y	E	T	■	İ	R	T	I	■	M	E	T	R	E	S
10	D	A	■	İ	L	■	H	E	■	R	A	■	R	E	İ	M	S	■	N	O
11	A	■	L	■	K	E	P	N	O	■	■	H	■	■	Z	E	■	A	■	Y
12	T	E	N	S	İ	K	A	T	■	R	A	U	F	■	■	M	N	■	M	A	S
13	D	■	■	İ	■	O	L	E	A	N	D	R	İ	N	■	■	■	N	E	M	A
14	A	S	E	T	İ	L	E	N	■	■	A	İ	L	E	V	İ	■	R	A	L
15	L	A	L	A	■	■	■	E	G	E	N	■	İ	■	O	■	■	■	■	■
16	O	V	E	R	L	O	K	■	R	■	A	L	K	A	N	■	■	■	■	■
17	K	A	B	E	■	R	E	S	İ	M	L	İ	A	Y	■	■	■	■	■	■
18	A	N	A	■	A	A	R	E	■	■	I	S	■	E	R	■	■	■	■	■
19	Y	A	Ş	A	R	K	E	M	A	L	■	S	E	V	İ	■	■	■	■	■
20	■	■	I	R	Z	■	M	İ	T	O	M	A	N	İ	■	■	■	■	■	■



Isırgan Otu

Eskiden insanlarımız vahşi otlardan arıtılmış bahçeler istiyorlardı. Şimdi ise, bu otların değerini anlayınca, bunlardan bahçelerinde yeterli miktarda olmadığına üzülüyorlar. Şimdiki bahçıvanlar ot süspansiyonları hazırlamak istediklerinde doğadan birçok yardım temin edebiliyorlar.

Bu herşeyden önce, vazgeçilmez olan ısırgan otu için geçerlidir. Bu zengin ot özellikle yüzey-kompost tabakası için önemlidir. Isırgan otunun bir diğer avantajı da yakıcı kıllarıyla salyangozu uzak tutmasıdır. Bunun dışında iyi tutabilir ve hiç bir yerde bir sebze sırası ısırgan otu yakınındakinden daha iyi ve sağlıklı duramaz. Gübreleme ve bitki korumada kullanılmak istenen süspansiyonlarda temel olarak ısırgan otu seçilmelidir.

İyi araştırılmış olan bu otun en önemli maddeleri arasında çeşitli asitler bulunur, örneğin karınca asiti, sirke asiti ve limon asiti. Bunun dışında çeşitli vitaminler, karotinoide, aminoasitler, birçok elementler, bunlardan en çok Demir, Silisyum, Magnezyum ve çok miktarda klorofil. Buna daha kalsiyum, kali, fosfor ve azotlu maddeler de eklenir.

Isırgan otu sadece yaprakları yeşillendiren azotlu bir sıvı gübre değildir, aynı zamanda bahçelerdeki bitkilere genel tedavi edici ve kuvvetlendirici bir etkisi vardır.

Böceklerin saldırmış olduğu zayıf bitkiler bile, bu süspansiyonun bitkinin kök kısımlarında kullandığında, bitkiler kuvvetlenirler ve böceklerini kendileri "dökerler". Yani böceklerin,, kuvvetlenen ve vital gelişen yaprak dokusundan iştahı kaçıyor.

İmdat As

Yomra Fen Lisesi 61250 Yomra/ Trabzon

KAYNAKLAR

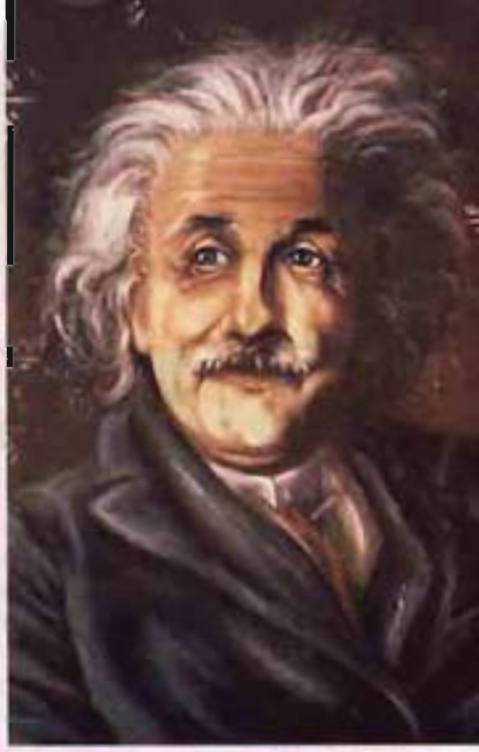
Ilisulu K., Ilaç ve Baharat Bitkileri, Ankara 1992.

Pflanzenschutz im Bio-Garten (BVL-Verlag).

Gertrud F., Gesunder Garten Durch Mischkultur.

Eva H.- Bayrische L.,Unser Hausgarten.

Termonükleer Füzyon









Eski Yunan şairi Hesiodos'un mitolojideki ateş tanrısı Prometheus'la ilgili iki öyküsü vardır. Bunlardan birinde, Prometheus, tanrıların en büyüğü Zeus'u kandırarak ona adak hayvanların eti yerine kemiklerini ve yağını verir. Bunun üzerine Zeus, ateşi insanlardan saklar. Ama Prometheus ateşi çalarak yeryüzüne geri getirir. Diğer öyküye göre ise Zeus, Prometheus'tan öç almak için onu zincire vurdurur ve sürekli kendini yenileyen ölümsüz karaciğerini yemesi için bir kartal gönderir. Bu öyküde Prometheus, yeryüzüne ateşi ve uygarlığı getiren, insanlığa bütün sanatları ve bilimleri öğreten kişi olarak tanıtılır. Yine eski Yunan mitolojisine göre maddenin dört hali vardır: Toprak, su, hava ve ateş. Yani katı, sıvı, gaz ve plazma hali. İnsanlık, enerji probleminin çözümünde ateşi (termonükleer füzyon enerjisini) yeryüzünde kullanılır hale getirecek Prometheus'ları bekliyor.

Serhat Çakır
ODTÜ Fizik Bölümü/TÜBİTAK

İNSANLIĞIN enerji problemine kalıcı çözüm olarak kabul edilen füzyon, bilim adamlarının ilgisini uzun süredir çekmektedir. Bilindiği gibi günümüzde kullanılan enerji kaynakları, çeşitlerine göre ya limitli, ya çevreye zararlı, ya da pahalıdır. Bilinen alternatif çözümlerin en önemlisi, termonükleer füzyondur.

Temel Kavramlar ve Enerji

Nükleer füzyon nedir ve neden önemlidir? Hidrojen bombası nedir ve bu enerji nasıl barışçıl amaçlarla kullanılabilir?

Bir atom veya molekül, pozitif yüklü çekirdek ve onun çevresinde bulunan negatif yüklü bulutundan oluşur. Elektronların kütlesi atom çekirdeğine göre çok daha hafif olduğundan, pratik olarak atomun veya molekülün tüm kütlesi çekirdeğinde toplanmıştır. En hafifi olan hidrojen çekirdeği, elektronun kütlesine göre 1800 kez daha ağırdır. Atom çekirdeğini saran elektron sayısına, atomik sayı Z denir. Elektronun yükünü -e ile gösterirsek Ze kadar pozitif yük atom çekirdeğinde bulunur. Dolayısıyla normal koşullarda atomun, elektrik yükü olarak toplam değeri sıfırdır yani nötraldir.

Eğer iki atom bir molekül oluşturmak için yanyana gelirlerse, atom çekirdekleri arasındaki mesafe yaklaşık 10^{-10} m kadar olur; bu da, bir çekirdeğin kendi büyüklüğünün yüzbin katına yaklaşıktır. Yani atom çekirdeklerinden birini 10 cm çapında bir top olarak gözümüzde canlandırırsak, molekülü oluşturan diğer atom çekirdeği yaklaşıklıkla 10 km uzakta bulunur. Eğer bu iki atom çekirdeğini yanyana getirebilirsek, yeni bir çekirdek oluşturmuş oluruz. Bu işleme nükleer füzyon adı verilir. Füzyonun önemi, işlem sonunda büyük miktarda enerjinin açığa çıkmasındandır.

Hidrojen bombası nükleer füzyona bir örnektir. Dünyamıza yakın nükleer füzyon enerji kaynağı ise güneştir. Güneş, evrende genç sayılacak bir yıldız olup, henüz bünyesindeki hidrojen ve helyumun termonükleer füzyon reaksiyonları sonunda enerji açığa çıkmaktadır. Yıldızların her birine ayrı bir termonükleer reaktör diyebiliriz.

Fizikçiler, nükleer füzyon prosesini anlamak ve kontrol altında tutabilmek için çalışmaktadırlar.

Kinetik enerji bir cismin hareketiyle oluşur. Cismin kütlesini m, hızını v ile gösterirsek,

$\frac{mv^2}{2}$ kinetik enerjiye eşittir. Eğer bir cisim, hareket halindeyken bulunduğu ortamda sürtünerek duruyorsa, kinetik enerjisi ısı enerjisine dönüşür. Sonuç olarak enerji bir başka tür enerjiye dönüşebilir Ancak pratik olarak bir enerji türünü diğerine tamamen dönüştürmek kolay olmadığı gibi, bazı durumlarda ise olanaksızdır. Örneğin buhar türbinlerindeki ısı enerjisinin tümünü mekanik enerjiye dönüştürmek pratik olarak olası değildir. Enerji dönüşümlerinde, işlem öncesi ve sonrası, toplam miktar sabit kalır; yani enerjiyi yok etmek veya yoktan var etmek olası değildir. Buna **enerjinin korunumu** denir. Diğer önemli bir korunum yasası da, **kütlenin korunumudur**. 1905 yılında Albert Einstein tarafından formüle edilen Özel Görecelik Kuramına göre bir cismin toplam enerjisi

$$E = \frac{m_o c^2}{\sqrt{(1 - v^2/c^2)}} \quad \text{dir.}$$

Burada, v cismin hızı, m_o durağan haldeki kütlesi, c ise ışık hızıdır. Eğer cisim v hızıyla hareket ediyorsa, kütlesi aşağıdaki gibi verilir.

$$m = \frac{m_o}{\sqrt{(1 - v^2/c^2)}}$$

Cisim hızının ışık hızına göre çok düşük olduğu durumlarda toplam enerji yaklaşık

$$E = m_o c^2 + \frac{1}{2} m_o v^2 \quad \text{dir.}$$

Burada ilk terim, kütlenin durağan enerjisi ve ikinci terim ise, klasik mekanikten bildiğimiz kinetik enerjidir. Buradan da görüldüğü gibi, toplam enerjinin büyük bir kısmı cismin kütlesinin içinde depolanmıştır. Sorun, bu enerjiyi kontrollü bir şekilde açığa çıkarmaktır.

Bir atom, çekirdeğinde bulunan proton, nötron ve çekirdeğin çevresindeki elektronlardan oluşur. Bu üç temel parçacığın kütleleri ve elektrik yükleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Parçacık	Kütlesi	Yükü
Elektron	9.109×10^{-31} kg	-1.6×10^{-19} C
Proton	1.673×10^{-27} kg	$+1.6 \times 10^{-19}$ C
Nötron	1.675×10^{-27} kg	Yok

Hidrojen atomu en basit olanıdır; bir proton ve bir elektrondan oluşur. Sonraki atom helyumun ise iki elektronu vardır ve hidrojenden dört kat daha ağırdır. Çekirdeğinde iki nötron iki proton bulunur.

Nükleer Reaksiyonlar

Kimyasal reaksiyonlarda atom veya atom grupları beraber oldukları arkadaşlarını değiştirirler. Reaksiyon sonunda çevresinden enerji alırlar veya verirler, ancak her elementin atomu aynı kalır. Nükleer reaksiyonlarda bir element başka bir elemente ya da kendisinin bir başka izotopuna dönüşür. Örneğin aşağıda verilen reaksiyonda, $^7_3Li + ^1_1H \rightarrow ^4_2He + ^4_2He$ Li, proton ile bombardıman edilmiş ve iki He elementi açığa çıkmıştır. Helyumların enerjileri protonun enerjisinden çok daha fazladır. Açığa çıkan enerji, kimyasal reaksiyonlar sonunda çıkan enerjiden yüzlerce kat daha fazladır. Nükleer reaksiyonlarda enerji birimi olarak genellikle elektron Volt (eV) kullanılır. Bu, bir elektronun bir Volt'luk potansiyel farkı altında kazandığı kinetik enerjiye eşdeğerdir ve 1.6×10^{-9} Joule'a eşittir. Nükleer reaksiyonlar sonunda ortaya çıkan enerjiler genellikle 10^6 eV (veya 1 MeV = Mega elektron Volt) mertebesindedir.

Yukarıda verilen reaksiyonda Helyumların kinetik enerjisi protonun kinetik enerjisinden 17 MeV daha fazladır. Dolayısıyla reaksiyon şu şekilde yazılır:

$$^7_3Li + ^1_1H \rightarrow ^4_2He + ^4_2He + 17\ MeV$$

Bir başka nükleer reaksiyon tipi ise **fisyon** reaksiyonlarıdır. Burada ağır atom çekirdekleri nötron ile bombardıman edilir ve sonuçta daha hafif atom çekirdekleri ve enerji açı-

ğa çıkar. Örneğin, Uranyum - 235 izotopunun nötron ile bombardımanı şu şekilde yazılabilir: $^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \rightarrow$ iki hafif atom çekirdeği + nötronlar + 200 MeV. Bu tip nükleer reaksiyonlar, füzyon reaksiyonlarından oldukça farklıdır. Ağır atom çekirdeklerinin içine giren nötron, bu yapıyı parçalar ve dengesiz hale getirir. Radyoaktif izotoplar dengeye gelebilmek için genellikle çok uzun yıllar ışıma yaparlar (radyoaktif ışıma).

Füzyon reaksiyonlarında, iki hafif çekirdek daha ağır birini oluşturur. Tipik laboratuvar füzyon reaksiyonlarında hidrojenin iki izotopu ve kendisi kullanılır. Bunlardan biri çekirdeğinde bir proton ve bir nötron olan döteryumdur ($^{2}_{1}D$ ile gösterilir), diğeri ise bünyesinde bir proton ve iki nötron içeren tridyumdur ($^{3}_{1}T$ ile gösterilir). İki tipik füzyon reaksiyonu aşağıda gösterilmektedir:

$$^{2}_{1}D + {}^{2}_{1}D \rightarrow {}^{3}_{1}T + {}^{1}_{1}H + 4.03\ MeV$$
$$^{2}_{1}D + {}^{2}_{1}D \rightarrow {}^{3}_{2}He + {}^{1}_{0}n + 3.27\ MeV$$

İlk reaksiyonun ürünü bir proton ve bir tridyumdur; ikincisinde ise helyumun bir izotopu ve nötron açığa çıkmıştır. Hidrojen ve izotopu döteryum doğada bol miktarda bulunur. Suda bulunan 6500 hidrojenden biri döteryum halindedir. Bir litre normal suda yaklaşık 3.4×10^{-5} kg döteryum bulunur. Yukarıda verilen reaksiyonlarla bir litrede bulunan döteryum kullanılarak açığa çıkacak olan enerjiyle 7 ton suyu 0°C 100°C getirmek olasıdır. Füzyon enerjisinin kaynağını okyanuslar olarak düşünebiliriz.

Nükleer bir reaksiyonda enerji ve kütle korunmalıdır. Yukarıda verilen birinci reaksiyonda ürün olarak çıkan proton ve tridyumun toplam kütlesi, iki döteryumun toplam kütlesinden fazladır. Aradaki farkı Δm ile gösterirsek, reaksiyon sonunda kütle kaybından çıkan enerji, $\Delta m^* c^2 = 4.03$ MeV dir. Kimyasal reaksiyonlar sonunda da kütle değişmektedir; ancak bu değişim o kadar küçüktür ki, rahatlıkla ihmal edilebilir.

Elektrik ve Nükleer Kuvvetler

Kimyasal reaksiyonların tersine nükleer reaksiyonlarda iki parçacık genellikle çok yüksek hızlarda birbirleriyle çarpışır. Nedeni ise, aynı yüklü parçacıkların birbirlerini itmesidir. Coloumb kanuna göre,

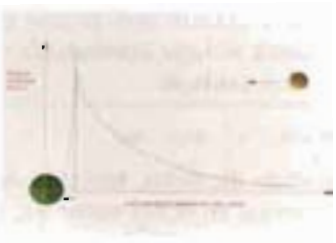
$$\frac{e_1 e_2}{r^2}$$

ifadesi itme kuvvetine eşittir ve e_1 e_2 parçacıkların elektrik yüklerini r ise parçacıklar arasındaki uzunluğu göstermektedir. İki aynı yüklü parçacığı r mesafesine getirmek için gerekli enerji miktarı ise

$$\frac{e_1 e_2}{r}$$

ile orantılıdır. Örneğin iki protonu nükleer yarıçap mesafesinde ($5. \times 10^{-15}$ m) birbirlerine yaklaştırmak için gerekli enerji miktarı 0.29 MeV dir. Coloumb itme kuvveti, nükleer yarıçaptan daha büyük uzunluklar için geçerlidir. Kısa mesafelerde başka bir tip kuvvet etkili olmaya başlar, buna nükleer kuvvet diyoruz. Olayı anlamak için şematik bir şekilden faydalanabiliriz. Kinetik enerjisi E olan bir protonun bir atom çekirdeğine yaklaştığını düşünelim; yokuş yukarı hareket eden bir top gibi. Proton çekirdeğe yaklaştıkça, itme kuvveti tarafından durdurulmaya çalışılır. Eğer enerjisi Coloumb bariyerini geçmeye yetecek kadarsa, atom çekirdeği ile birleşir ya da bariyeri aşamayarak geri döner (Şekil-1). Bariyerin büyüklüğü, çekirdeğin içerdiği pozitif yük miktarı ile doğru orantılıdır. Diğer bir anlatımla ağır atomların protonla birleşmeleri daha zordur.

Termonükleer Reaksiyonlar



Şekil-1 İki protonun etkileşiminde füzyonun (birleşmenin) gerçekleşmesie için aralarındaki potansiyel bariyerinin aşılması gerekir. Aksi halde füzyon gerçekleşmez ve parçacıklar birbirlerinden uzaklaşır.

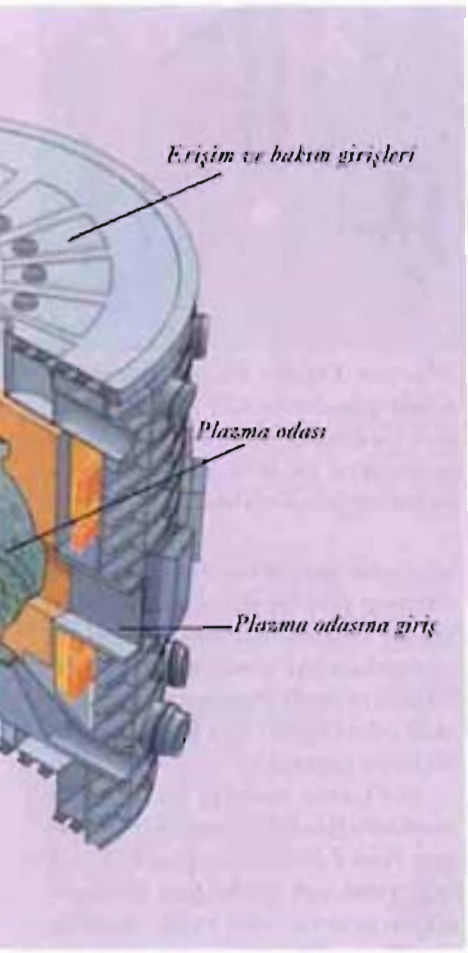


ITER (Uluslararası Termonükleer Deney Reaktörü) Uluslararası Atomik Enerji Ajansı (IAEA), ABD, Japonya, Bağımsız Devletler Topluluğu ve Avrupa Topluluğu ülkelerinin ortaklaşa çalışmasıyla planlanmıştır.

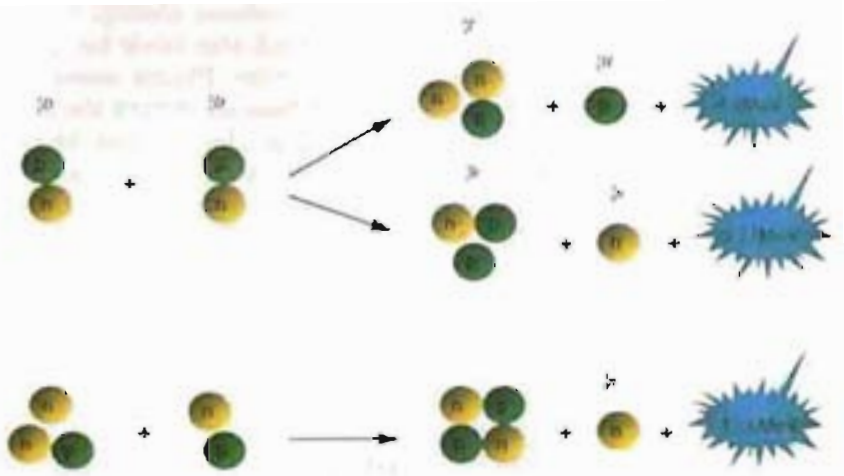
Atom çekirdeklerinin birbirleriyle ve nötronlarla etkileşerek başka atom çekirdekleri oluşturabileceğini ve reaksiyonlar sonunda oluşan parçacıkların ve çekirdeklerin enerjilerinin reaksiyona girenlerden daha fazla olduğunu yazmıştık. Termonükleer reaksiyonların olabilmesi için çok yüksek enerjili parçacıkların olması, diğer bir anlatımla sıcaklığın çok yüksek olması gerekir. Termonükleer füzyon reaksiyonlarının, olabilirlik açısından en önemlileri aşağıdaki üçüdür (Şekil 2):

$$^{2}_{1}D + {}^{2}_{1}D \rightarrow {}^{3}_{1}T + {}^{1}_{1}H + 4.03\ MeV$$
$$^{2}_{1}D + {}^{2}_{1}D \rightarrow {}^{3}_{2}He + {}^{1}_{0}n + 3.27\ MeV$$
$$^{2}_{1}D + {}^{3}_{1}T \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n + 17.6\ MeV$$

İlk iki reaksiyon, döteryumun doğada bol miktarda bulunması nedeni ile çok önemlidir. Üçüncü reaksiyon için hidrojenin izotopu olan tridyum gerekir ve doğal olarak bu-



1997- 2004 yılları arasında inşaa edilecek ve 2005 yılında çalıştırılacaktır. Onüç yıllık proje süresinde harcanacak parasal kaynak 7.5 milyar ABD Dolarıdır (TUBİTAK'ın 1994 yılı bütçesinin yaklaşık 350 katı).



Şekil-2 Önemli füzyon reaksiyonlarının şematik gösterimi. İlk reaksiyonda iki olasılık vardır ve bunların şansı %50'dir.

Sıcaklık (keV)	D-D	DT
1.0	2×10^{-20}	7×10^{-21}
5.0	1.5×10^{-19}	1.4×10^{-19}
10.0	8.6×10^{-19}	1.1×10^{-18}
100.0	5.0×10^{-17}	8.1×10^{-17}

Termonükleer Reaksiyonların Olabilirlik Koşulları

Termonükleer reaksiyonların olabilirlik koşullarını anlamak için yukarıda verilen reaksiyon hız formülüne bir gözatalım. Her şeyden önce reaksiyon hızının parçacıkların hızı ile doğru orantılı olduğunu görüyoruz. Döteryum tridyum (T-D) reaksiyon hızı döteryum döteryum (D-D) reaksiyon hızından, sıcaklığın 100 keV den daha düşük olduğu bölgede, yaklaşık yüz kez yüksektir.

Üç temel füzyon reaksiyonunu topladığımızda, her D-D reaksiyonu sonunda yaklaşık (5/2)x24.9 MeV lik enerji açığa çıkar. Dolayısıyla D-D reaksiyonu sonunda elde edilecek enerjiyi, füzyon reaksiyon hızını da kullanarak kolayca hesaplayabiliriz. Buna göre 1 Mev = 1.6×10^{-13} J ve 1 W = 1 Js^{-1} olduğundan 100 keV sıcaklığında bir metre küpte D-D reaksiyonlarıyla elde edilecek güç

$3.0 \times 10^{-35}\ n_D^2\ Wm^{-3}$ olarak hesaplanabilir. Normal sıcaklık ve basınç altında bir metre küplük hacim içinde bulunan döteryum sayısı $n_D = 10^{25}\ m^{-3}$ tür. Bu da bir metre küp döteryum füzyon reaksiyonlarında kullanılırsa elde edilecek güce eşittir ve $3.0 \times 10^{16}\ Wm^{-3}$ olarak bulunur. Günümüzde kullanılan büyük bir nükleer reaktör, yaklaşıklıkla 1000 MW (Mega Watt) gücündedir. Bu hesaptan da anlaşılacağı gibi, bir metre küplük termonükleer materyalin 100 keV de üreteceği güç **yüz milyon nükleer reaktörün üreteceğine eşdeğerdir.** 100 keV yerine 10 keV sıcaklığı düşünürsek, bu miktar yaklaşık olarak 35 kat düşer. Bütün bunlar serbest koşullarda olasıdır; yani laboratuvar ortamında bu miktara ulaşmak doğal olarak olası değildir. 100 keV yaklaşıklıkla 100 milyon dereceye karşılık gelir. Bahsedilen termonükleer yakıt kullanıldığında ortaya çıkacak basınç yaklaşık **1.7 milyon atmosfer** basıncına eşittir.

Laboratuvarda Termonükleer Reaksiyonlar ve Plazmanın Korunması

Evrende maddenin % 99,9'u, bilinen üç halin dışındadır. Yani ne katı, ne sıvı ne de gazdır. Bunların dışındaki **plazma** halindedir. Madde katı haldeyken ısıtılırsa, önce sıvı hale geçer daha sonra da buharlaşır ve gaz olur; ancak ısıtmaya devam edersek atom yapısındaki düzen bozulur. Atom çekirdeği etrafında bu-

lunmaz; ancak olabilirliği ilk iki reaksiyondan daha fazladır.

Reaksiyon olabilirliği, etkileşim arakesitleriyle orantılıdır. Etkileşim arakesitinin birimi alandır ve basit olarak şu şekilde tanımlanabilir: İki atom çekirdeğinin etkileşebilmeleri için, birinin diğeri tarafından bombalanmasındaki hedef alandır. Füzyon reaksiyon hızı şu şekilde hesaplanır; $R_{DT} = n_D n_T\ \sigma v\ m^{-3} s^{-1}$.

Burada n_D, n_T sırasıyla döteryumun ve tridyumun bir metre küp içindeki sayıları,σ etkileşim arakesiti,v iki parçacığın birbirlerine göre hızlarıdır. Reaksiyon hızının birimi ise bir metre küplük bir hacimde bir saniyede olan reaksiyon sayısıdır. Etkileşim arakesitiyle hızın çarpımı temel parametredir. Bu miktarın iki reaksiyon için ortalama değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

lunan elektronlar, yörüngelerini terk ederek serbest hale gelirler. Nötral atomlar artı elektrik yüklü iyonlara dönüşür, yani iyonize olurlar. Basit bir anlatımla, ortaya çok yüksek hızda atom çekirdeklerinden (tamamen iyonize olmuş atomlar) ve elektronlardan bir çorba oluşur. Bu duruma maddenin plazma hali denir. Plazma halindeki madde termonükleer reaksiyonların oluşumu için gerekli ortamdır. Evrende yıldızlar ve yıldızlar arasındaki ortamda madde, plazma halindedir. Maddenin sıcaklığı tipik olarak **onlarca milyon derecedir.** Dolayısıyla bu sıcaklıklardaki maddeyi laboratuvarda kontrol altında tutmak oldukça zordur.

Gaz bulunduğu kabı tamamen doldurur. Bunun yüksek sıcaklıktaki plazma olduğunu düşünürsek, bu iş çok daha kısa bir sürede olur. Parçacıkların çarpışmazdan önceki hızları saniyede binlerce kilometredir. Bu hızı gözümüzde canlandırmak için şöyle düşünebiliriz: Bir parçacık saniye mertebesinde İstanbul-Kars arasındaki yolu alabilir. Dolayısıyla bu hızda koşan atom çekirdeklerini laboratuvarda bir kap içinde tutmak ve füzyon reaksiyonlarının gerçekleşmesini sağlamak oldukça zordur. Parçacıklar kendi aralarında çarpışmaya fırsat bulmadan, bulundukları kabın çeperlerine çarpıp enerjilerini yitirirler. Eğer kontrollü füzyon amaçlanıyorsa, plazma bir kap içinde yeteri kadar sıcaklıkta ve yoğunlukta belli bir süre tutulmak zorundadır. Dolayısıyla çok önemli bir parametre, plazma yoğunluğu ile tutulma süresinin çarpımı olan "nτ" dir. Buna Koruma Kalite Parametresi denir. Laboratuvarlarda tipik plazma yoğunluğu 1. x 10^{21} m^{-3} mertebesindedir. Dolayısıyla füzyon reaksiyonlarının olabilmesi için gerekli tutulma süresi bir saniye kadardır.

Plazma elektrik yüklü parçacıklardan oluşur. Dolayısıyla elektrik ve magnetik alanlarla etkileşir. Fizikçiler, elektrik ve magnetik alanlardan oluşan bir kafesin yüksek sıcaklıktaki plazmayı belli bir hacim içinde tutmanın yollarını aramaya başladılar. Elektrik alan böyle bir iş için uygun değildir. Plazma ortamı iletken olduğundan, elektrik alanını sıfırlayacak şekilde davranır. Magnetik alan enerji içerdiğinden plazmaya basınç uygular; yani plazmayı magnetik alanla sıkıştırmak mümkündür. Ancak termonükleer enerji üretebilecek sıcaklıktaki plazmayı laboratuvarda bir hacim içinde tutmak için çok yüksek değerlerde magnetik alana gereksinim vardır.

Plazmayı Isıtmanın Yolları ve Parametrelerinin Ölçülmesi

Sıradan bir gazı plazma haline getirmek için nötral atomlar iyonize edilmelidir ve bunun için de enerji gerekir. Plazmayı termonükleer reaksiyonların başlayabileceği sıcaklıklara ulaştırmak için ise iyon ve elektronların enerjilerinin keV mertebesinde olması gerekir. Elektrik alanla elektronları ivmelendirmek ve iyonları ısıtmak mümkündür. Bunun dışında plazmanın oluşturulması ve ısıtılması için birçok yol vardır. Değişik koşullarda plazmanın nasıl davrandığını anlamak çok önemlidir. Bu amaçla, oluşturulan plazmanın yoğunluğunu, iyon ve elektron sıcaklıkları, içerdiği istenmeyen iyonların miktarı gibi büyüklüklerin ölçülebilmesi gerekir. Plazma hakkında bilgiyi füzyon ürünlerinden de anlamak mümkündür. Diğer bir plazma parametreleri ölçme tekniği ise plazma ile etkileşebilecek bir ışının gönderilmesi ve yansıyan kısmının incelenmesidir. Nötronların enerjilerini ölçmek ise kaynağının termonükleer reaksiyondan olup olmadığını anlamak açısından oldukça önemlidir.

Füzyon Reaktörleri

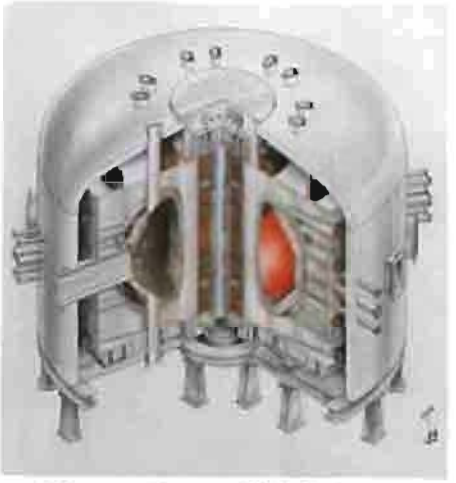
Dünyanın çeşitli araştırma merkezlerinde yapılan deneyler sonunda füzyon reaksiyonlarının ürünü olan nötron ölçüldü. Ancak üretilen nötron akışı, reaktörün ekonomik olması açısından yeterli değildir. Ayrıca birçok deneyde ortaya çıkan nötronlar gerçekten füzyon ürünü olmayıp plazma dengesizlikleriyle oluşan elektrik alanının iyonları ivmelendirmesi sonucunda oluşur. Laboratuvarda füzyon enerjisinin elde edilebilmesi için gerekli asgari iki koşul şunlardır:

1) Plazma sıcaklığı ideal yanma sıcaklığının (termonükleer füzyon reaksiyonlarının sürekliliğini sağlayabilecek sıcaklığın) üzerinde olması gerekir; aksi halde ışımayla olan kayıp füzyon reaksiyonları sonunda açığa çıkan enerjiyi aşabilir.

2) Plazma yoğunluğu (n m^{-3}) ve plazmayı belli bir hacimde tutma süresi (τ saniye)'nin çarpımı nτ,. 10^{21} değerinden yüksek olmalıdır.

Şu ana kadar yapılan deneylerin hiçbiri ikinci koşulu sağlayabilmiş değildir. Ancak, ileride anlatacağımız gibi bazı deney reaktörleri bu sınıra oldukça yaklaşmış durumdadır. Bir çok problemin varlığından bahsedilebilir ancak en önemlisi plazmanın denge problemidir. Oluşturulan plazmayı belli hacim içinde dağılmadan tutmak en zor işlerdir. Plazmanın oluşturulan magnetik kafesten kaçması için çeşitli nedenler vardır. Bunların ortadan kalkması için fizikçiler değişik teknikler uygulamaktadır ve sonuçta bazı problemler de çözülmüştür.

Bu konuda çalışanların bir çoğu, kontrollü füzyon enerjisinin çok uzak olmayan bir süre sonra kullanılabilir hale geleceğine inanmaktadır. Bazılarına göre ise, alınması gerekli daha çok uzun bir yol vardır. Ancak kontrollu füzyon enerjisinin olamayacağını ileri süren kimse yoktur...



Princeton Plazma Fizik Laboratuvarı'nda planlanan CIT'in amacı kendini ısıtabilen füzyon plazmasının incelenmesi ve belli miktarda füzyon enerjisinin üretilmesidir.

Füzyon reaktörünü şematik olarak anlamak için aşağıdaki şemayı (Şekil 3) kullanabiliriz. Orta bölümde magnetik kafes içindeki plazma ve onun etrafında reaktörün çeperleri ile plazma arasındaki boşluk gösterilmektedir. Bu bölge ise termonükleer füzyon reaksiyonlarının ürün olan hızlı nötronları ve ışıma enerjisini soğuran bir bölge tarafından sarılmaktadır. Enerji soğurulma bölgesinin dışında plazmayı bir hacim içinde tutmaya yarayan magnetik kafesi oluşturan elektrik akımının dolaştığı bölge gelir. En dışarıda ise reaktörün biyolojik koruma bölgesi bulunmaktadır.

Füzyon reaksiyonlarında elde edilen enerjiyi üç tipe ayırabiliriz:

1) Reaksiyon ürünü olan parçacıkların kinetik enerjisi;

2) Reaksiyon ürünü olan nötronların kinetik enerjisi;

3) Elektromagnetik radyasyon.

İyi bir yaklaşımla birinci tip enerji plazma içinde kalır. İkinci tip, yani elektrik yükü olmayan dolayısıyla magnetik alandan etkilenmeyen nötronlar magnetik kafesten kaçıp reaktörün çeperlerine çarparlar. Üçüncü tip enerjinin bir kısmı plazma tarafından soğurulur bir kısmı ise magnetik kafesi terk eder. Dolayısıyla plazmanın bulunduğu bölgeyi terk eden enerjinin soğurulması için kalın bir bölgenin reaktörün etrafını sarması gerekir. Bu bölgede soğurulan enerji örneğin elektrik üretiminde kullanılabilecek buhar türbinlerinde kullanılabilir.

Ekonomik bir füzyon reaktörü için gereken faktörler oldukça karışıktır. Ancak önemlileri şunlardır:

1) Reaktörün Büyüklüğü: Elde edilecek enerji, reaktörün hacmi ile doğru orantılıdır. Yani bir boyutuna L dersek, L^3 ile doğru orantılıdır. Maliyet ise genellikle yüzey ile ölçüldüğünden, büyük reaktörlerin daha ekonomik olacağı söylenebilir.

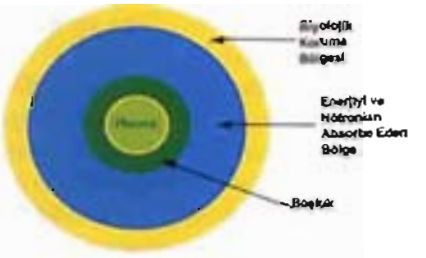
2) Reaktör Sıcaklığı: Bu sıcaklık ateşleme sıcaklığından düşük olamaz. Ancak bir optimum değeri vardır. Fazlası reaksiyon hızını düşürür ve radyasyon kayıplarını artırır.

3) Magnetik Alan: Plazmayr bir hacimde tutmak için magnetik alanın yüksek olması gerekmektedir. Plazma kinetik basıncının magnetik alan sıkıştırma basıncına oranı-bunu β ile gösteriyoruz-0.1 civarında olması gerekir. Düşük β değeri, enerjinin radyasyon yoluyla kaybını çok fazla artırır.

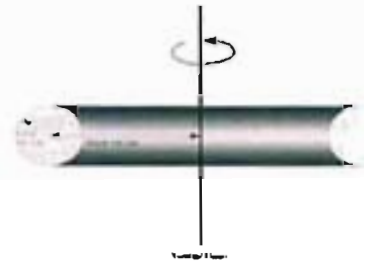
4) Korunma Süresi: Plazmanın termonükleer ısıya getirildikten sonra dağılmadan bir hacim içinde tutulma süresi yukarıda bahsedilen kriterden daha düşük olmamalıdır.

Füzyon Test Reaktörleri

12 Aralık 1993'te Princeton Plazma Fizik Laboratuvarı'ndan basına bir açıklama yapıldı. Buna göre TFTR (Tokamak Fusion Test Reactor) da yapılan bir seri deney sonunda, tridyum-döteryum plazmasının bir saniye süreyle termonükleer sıcaklıklarda deney kabı içinde tutulduğu ve açığa çıkan enerjinin 5.6 Megawatt olduğu bütün dünyaya duyuruldu. Bu önemli gelişme kamuoyunda bir süredir güncelliğini yitiren füzyon enerjisini tekrar gündeme getirdi ve bilim çevresinde bir heyecan yarattı. 1991 yılında Culham, İngiltere'deki JET (Joint European Torus)'ta 1.7 Megawatlık bir güce erişilmişti.

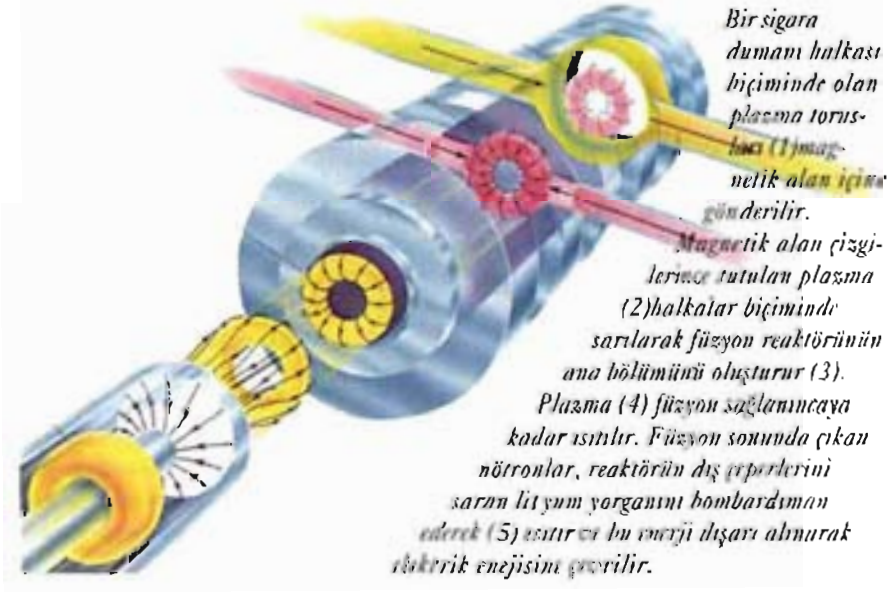


Şekil-3 Bir füzyon reaktörünün arakesitinin şematik gösterimi.



Şekil-4 Toroidal geometri: Bu tür kapalı sistemlere genel olarak tokamak denir.

Plazmayı tutacak magnetik kafes için bilimadamları oldukça fazla çeşit geometri de çözüm önerisinde bulundular. Bunları açık ve kapalı sistemler olarak sınıflandırmak olası. Kapalı sistemlerde, plazmanın koşu yolunda kaçabileceği bölge yoktur ve bunlar arasında en fazla kabul gören tokamak tipi sistemlerdir. Rusca toroidal magnetik kap kelimelerinin kısaltmasında oluşan tokamak Moskova yakınlarındaki Atomik Enerji Kurchatov Enstitüsünden Lev A. Artsimovich ve arkadaşları tarafından önerilmiştir. Tipik tokamak geometrisi Şekil 4'te gösterilmiştir. Simit ya da araba tekerleği biçiminde olan tokamak geometrisinde iki önemli parametre küçük ve büyük yarıçaplardır. Plazma dengesizliklerinin çözülmesine yardımcı olmak



Bir sigara dumanı halkası biçiminde olan plazma torusları (1)magnetik alan içine gönderilir. Magnetik alan çizgilerince tutulan plazma (2)halkalar biçiminde sarılarak füzyon reaktörünün ana bölümünü oluşturur (3). Plazma (4) füzyon sağlanıncaya kadar ısıtılır. Füzyon sonunda çıkan nötronlar, reaktörün dış çeperlerini saran lityum yorganını bombardıman ederek (5) ısıtır ve bu enerji dışarı alınarak elektrik enejisine çevrilir.

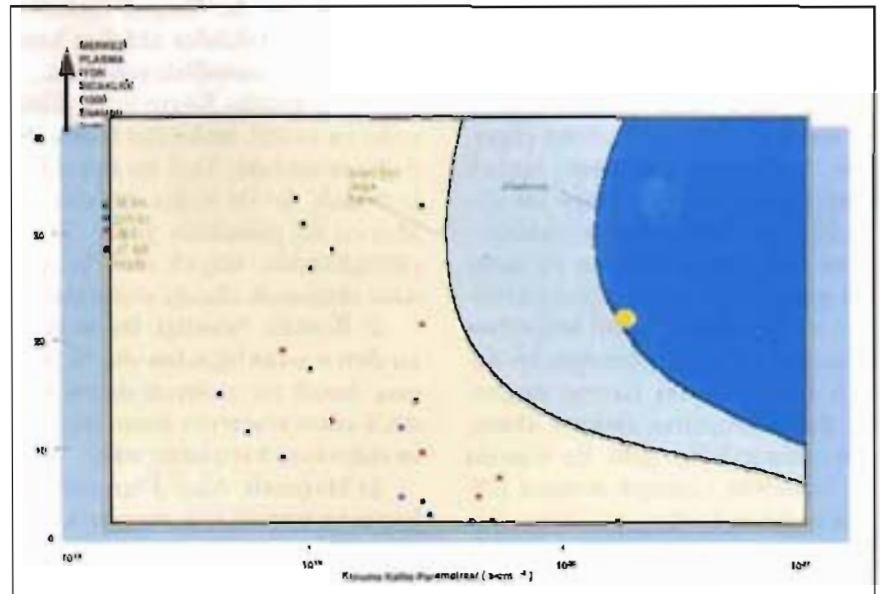
amacıyla tokamakların kesiti daha çok çember yerine elips ya da D harfi şeklindedir.

Füzyon enerjisine yönelik deneyler gerek teknoloji, gerek bilgi birikimi açısından çok fazla insan gücü ve parasal kaynak gerektirmektedir. Dolayısıyla bu konudaki deneysel çalışmalar dünyanın belli yerlerinde odaklanmış durumdadır. ABD, Japonya, Avrupa Topluluğu Ülkeleri ve Eski Sovyetler Birliği füzyon enerjisinin barışçıl amaçlı kullanımına yönelik gerçek büyüklükte deneyler yapabilmektedir. Bunların en önemlileri Princeton'daki TFTR (Tokamak Fusion Test Reactor), Avrupa ülkelerinin ortaklaşa desteklediklerı Culham, İngiltere'deki JET (Joint European Torus)- Tokyo'daki JT-60 (Japan Tokamak), Sandiego General Atomics'teki DIII-D ve tokamakların ilk önerildiği Moskova Kurchatov Atomik Enerji Enstitüsü'nde, Münih yakınlarında Garching'te bulunan Max-Planck enstitüsünde bazı test reaktörleridir. Planları yapılan önemli reaktörler arasında başta bir çok ülkenin (ABD, Avrupa Ülkeleri, Japonyave Rusya) katıldığı ve termonükleer füzyon enerjinin ekonomik olarak üretileceği planlanan, ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor), Princeton'da planlanan BPX (Burning Plasma Experiment)'i saymak olası. Maliyeti 6 milyar ABD Doları olarak belirlenen ITER projesine evsahipliği yapacak üç aday şehir; Garching-Münih, San Diego-Kaliforniya ve Naka-Japonya'dır.

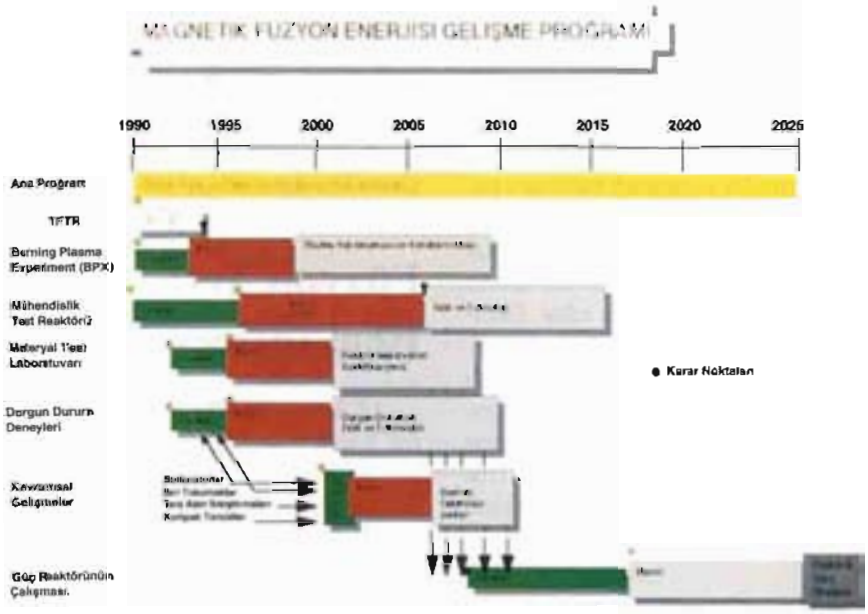
Aşağıdaki tabloda önemli test reaktörlerinin kendi aralarında karşılaştırılması verilmiştir.

	TFTR	JET	JT60	ITER
Küçük Yarıçap (m)	.85	1.25	0.95	2.15
		2.1		4.3
Büyük Yarıçap (m)	2.48	2.96	3.0	6.0
Magnetik Alan (Tesla)	5.2	3.5	0.5	4.85
Plazma Akımı				
(milyon Amper)	3.0	7.0	2.7	22
Tutma Süresi (saniye)	5	60	10	2000

Şekil 5'te bu önemli test reaktörlerinin plazma sıcaklığına karşı koruma kalite parametresi nτ ye göre durumları gösterilmiştir. TFTR'ın



Şekil-5 Şu anda çalışan ve planlanan bazı termonükleer füzyon test reaktörlerinin birbirleriyle karşılaştırılması.



Şekil-6 Princeton Plazma Fizik Laboratuvarında füzyon enerji poğramı.

geçen Aralık ayındaki başarısından sonra bilimadamları ITER'e geleceğin reaktörü gözüyle bakmaktadırlar. Şekil 6'da ise Princeton Plazma Fizik Grubunda termonükleer füzyon enerjisi gelişme programı gösterilmiştir. Bu programa göre, füzyon reaktörlerinden elektrik güç üretimi 2025 yılına göre planlanmıştır.

Prometheus'un sürekli kendini yenileyen ölümsüz karaciğeri, füzyon enerjisidir. Gelecekte barışçıl amaçlarla insanlığa hizmetinden kimsenin şüphesi olmamalı...

Yıllardır bu amaçla bir çok fizikçi ve mühendis yaptıkları teorik ve deneysel çalışmalarla arzu edilen hedefe doğru ilerlemektedir. Bilim adamlarının insanlığa armağan edeceği bu sonsuz ve temiz enerji kaynağı, yaşadığımız teknolojik gelişim süreci içinde yirmibirinci yüzyılın en önemli atılımı olmaya adaydır. Yirmibirinci yüzyılda füzyon enerjisinin kullanımı gerek ekonomik gerekse sosyal açıdan dünyamızda yeni dengelerin oluşmasına neden olacaktır.

Bağımsız Devletler Topluluğu'nda Termonükleer Füzyon Araştırmaları

Vladimir V. Mirnov
ODTÜ Fizik bölümü

Füzyon'dan ortaya çıkan muazzam enerjinin keşfi ve ilk defa etkin biçimde belirmesi hidrojen bombası patlatılması ile olmuştur. Rusya bu tehlikeli silahı dünyada ilk olarak tasarımlayan ve deneyen ülkedir. Füzyon reaksiyonlarının denetim altında neredeyse sınırsız bir enerji kaynağı olarak kullanılabileceğini kavramak insan zekâsının başarısıdır.

Hidrojen Bombası araştırmalarından edinilen deneyim Kontrollü Termonükleer Füzyon Araştırmaları'nda (CTFR-Controlled Thermonuclear Fusion Research) hızlı gelişmeler sağlamıştır. Askeri amaçlı füzyon kullanımı araştırmalarında önder olan Rusya, uzun bir süredir füzyon enerjisinin barışçıl kullanımına yönelik bir programda da lider pozisyonunu elinde tutmaya çalışmaktadır. Başlangıcından beri tüm araştırmalar hidrojen bombası araştırması ile bağlantılı olarak sınıflandırılmaktadır. Kontrollü termonükleer reaktöre doğru yavaş bir gelişme gözlemlendiğinde, Rusya füzyon programının lideri olan R.V. Kurchatov, bu alanda edinilen teorik ve deneysel sonuçların yeniden tasnifini önermiştir. İlk olarak 1958 Cenevre Konferansındaki tarihi konuşmasında yapmış önermeden bu yana dünya çapında gerçek bir işbirliği geliştiğinden söz edilebilmektedir.

Cenevre Konferansında bilimcilerin raporlarındaki önermeler, yeni fikirler ile teorik ve deneysel sonuçlar, günümüzde de geçerli füzyon yaklaşımının temel ilkelerini içermekteydi. Bunlar arasında en verimlilerin Tokamak (I.E. Tamm, A.D. Sakhorov, 1958) ve Ayna Tuzaklaması (G.I. Budker and independently, R.F. Post, 1958) olduğu kanıtlanmıştır.

Günümüzde, dünya çapında birçok magnetik füzyon deneyini Tokamaklar oluşturmakta. Bu tür cihazların önerilmesi, geliştirilmesi ve tanıtılması Moskova Kurchatov Üniversitesinde C.A. Artsimovich'in başkanlığında bir grup Rus bilimci tarafından 1960'larda gerçekleştirilmiştir.

ABD ulusal füzyon programı, cihazın stellarator tipi üzerine temellendirilerek bir başka doğrultuda gelişmiştir. Ancak 1960'ların sonunda Kurchatov Enstitüsünde Tokamak T-3 deneyi ile ilgili ısı, yoğunluk ve kuşatılma süresine ilişkin verileri derleyen rapor sonuçlarına bakarak, ABD programının Tokamaklara döndürülmesine karar verilmiştir. Aradan fazla zaman geçmeden birkaç ülke daha aynı yolu izlemeye karar vermiştir. Bu gelişmelerden sonra Tokamaklar tüm dünya çapında yaygınlaşmıştır.

Rus Tokamaklarında "ikinci kuşak" (T-3, T-4 den sonra) iyi tasarımlanmış. T-10'la temsil edilmektedir. Dönemin en iyi özelliklerine sahip olan bu tokamak 1975'de işletmeye açılmıştır. T-10 ile birçok kaydadeğer deney yapılmıştır. Bunların en önemlilerinden



biri elektron cylotron resonans ısıtma tekniğinin geliştirilmesi ile ilgi olanıdır. Bu deney, elektron ısısının artırılabilmesi için yapılmıştır. Bu ısıtma yönteminin yarattı lokalize güç yoğunlaşma profili ve plazmaya kolayca uygulanabilmesidir.

En büyük tokamaklardan oluşan TFTR, JET, JT-60 "son kuşak" olarak, Rusya'da T-15 sistemlerince hazırlanmıştır. Büyük ölçekli aygıtlarla dengeli bir toroidal alan elde edilebilmesi için büyük bir güç güdüsü gerektiği bilinmektedir. Sorunun tek olası çözümü süperiletken toroidal sargılar kullanımı ile mümkün olabilecektir. Şu andaki T-15 deneylerinin geliştirilmesi ile teknolojik kolaylıklar sağlanabileceği ortaya çıkmıştır. Bu deneyler Tokamakların geleceği açısından da çok önemlidir.

Tokamak ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) (Uluslararası Deneysel Termonükleer Reaktörü) nün "gelecek kuşağı" ise, şu anda dünya çapında işbirliği ile planlanarak tasarımlanmıştır. 2010 yılından önce işletilmeye başlanacak olan reaktörün, tutuşmuş bir plazmanın birkaç dakika süresince yanmasını incelemesi planlanmaktadır.

Rusya, bu projeyi ABD, Avrupa ve Japonya ile birlikte hazırlayan ülkelerden biridir. Rusya, ITER'e magnetik sistem parçalarının üretimi, elektron cyclotron resonans ısınması kolaylıkları ve negatif iyonlar üzetine kurulmuş nötral enjeksiyon sistemi çalışmaları çerçevesinde yaklaşmaktadır.

Tokamak aktivitesiyle paralel olarak Rusya CTFR programının önemli bir kısmı alternatif yaklaşımlara, özellikle de açık ayna tuzaklamasına ayrılmıştır. Bu tür deneysel ve teorik araştırma özellikle Budker Nükleer Fizik Enstitüsünde yoğunlaşmıştır. Bu enstitü Rusya'nın Batı Sibirya bölgesinin tam ortasındaki Novosibirsk Bilimsel merkezinde yer alır. Aynalarla ilgili birçok önemli fikri burada geliştirilmiştir. Bunların arasında en çok bilineni (ambipolor - tandem - ayna tuzaklaması) 1976 da G.I. Dimov'ca ortaya atılmış ve gaz-dinamik plazma konusunda da yeni bir yaklaşım geliştirilmiştir. (D.D. Ryjutov ve Yayer 1979). Her ikisi de halen BINP de geliştirilmektedir.

Gaz dinamik tuzağının füzyon reaktör materyalinin denenmesi için tasarımlanan 14 MW nötron kaynağına temel olarak kullanılması planlanmaktadır.

Bu kısa yazı Rusya'daki CTFR programını tüm ayrıntılarıyla vermekten uzaktır. Süredurum Denetimi, Lazer Füzyonu, Stellarator yönlerine doğru gelişmekte olan pek çok çalışma vardır.

Özet olarak, denilebilir ki, ülkenin gündemdeki ekonomik ve politik güçlüklere rağmen yüksek bilimsel potansiyel, gelenekler ve deneyim Rus plazma fizikçilerinin uluslararası modern düzeye erişmesini sağlayacaktır.

Ulusal Gözlemevine Doğru





Yüksek dağlık bölgelerde bulut örtüsü vadileri doldurur, dağ tepeleri bulut örtüsünün üzerinde ihtişamlı görüntüler oluşturur. Bu bulut yığınlarının oluşturduğu yüzey bir bakıma yer yüzeyi ile gökyüzü arasına örülmüş bir duvar gibidir. Yeryüzeyindeysek, bu duvarda zaman zaman ve yer yer oluşan açıklıklardan gökyüzü görülür. Duvarın üzerinde gökyüzü her zaman açık, temiz ve pırıl pırıldır. Bu duvara meteorolojide Sıcaklık Dönüşüm "inversiyon" Katmanı (SDK) denir. İşte Türkiye'de ulusal gözlemevi yeri olarak seçilen Bakırlıtepe (2547 m) sürekli olarak SDK nın üzerinde kalabilen, dünyanın en iyi gözlemevi yerlerinden biridir.

Osman Demircan
A.Ü Fen Fakültesi

SICAKLIK Dönüşüm Katmanı'nın üzerinde kalabilmek, gözlemevi yerleri için en önemli kriterdir. Çünkü SDK, hava kirliliği oluşturan toz, gaz, su buharı, aerosol, duman vb. şeylerin yükselmesini önler. SDK nın altı kapalı, yağışlı, nemli, kirli durumdayken, üstü her zaman açık, temiz ve sakindir. Bakırlıtepe'ye çıktığınızda, bu farkı hemen görürsünüz. Bakırlıtepe dünyanın kirinden, pisliğinden, gürültüsünden, yağmurundan, çamurundan bu şekilde yalıtılmış bir yerdir. Orada dünyadan uzaklaşıp gökyüzüne, yıldızlara yaklaştığınızı hissedersiniz. Antalya ile Bakırlıtepe arasında gidip gelirken SDK nın oluşturduğu kapalı yağışlı, nemli ve kirli tabakaya girip çıkmak çarpıcı bir şekilde görülmektedir. SDK nın altından gökyüzüne bakmak, derin bir suya dalarak içerden dışarıya bakmak gibidir. Dışardaki cisimler nasıl bulanık, belirsiz, titreşim halinde ve silik görünürse, SDK nın altından gökyüzüne bakıldığında gökcisimleri de benzer nedenle silik, buğulu ve titreşim halinde görünürler. Gök cisimlerinden gelen ışınım yer atmosferinde saçılma ve soğrulma sonucu zayıflar, farklı yoğunluktaki katmanlardan geçerken kırılmaya uğrar ve bu nedenle gökcismi olması gereken doğrultuda görünmez. Ayrıca ışınımın yolu üzerindeki atmosfer katmanlarının farklı hareketleri sonucu kaynak titreşim gösterir; yani göz kırpar. Göz kırpmanın ölçüsü atmosferin kararlılığını ve gözlem kalitesini belirler ve bu ölçü fotografik yolla saptanabilir. Gök cisimlerinin gözlenen ışınımında istenmedik etkiler oluşturan tüm bu atmosferik etkiler, atmosfer yoğunluğunun fazla olduğu alt katmanlarda gerçekleşir. Tüm bu nedenlerle gök cisimlerinin gözlemlerindeki olumsuz atmosferik etkileri minimuma indirmek için astronomi gözlemevleri yüksek dağ tepelerine kurulur. Ne kadar yükseğe kurulacağı, o bölgedeki SDK oluşum yüksekliğine bağlıdır. Gözlem kalitesi önemli tutulursa, gözlemevinin SDK üzerinde yer alan bir tepede kurulması gerekir.

Üniversite Gözlemevleri ve Sorunları

Eğitim - öğretim ağırlıklı üniversite gözlemevlerinde, gözlemevine kolay ulaşım en önemli faktör olduğundan yukardaki koşul genellikle gerçekleşmez. Üniversitelerimizde astronomik amaçlı araştırma ve uygulama merkezleri durumundaki üniversite gözlemevleri, kolay ulaşılabilen ve daha çok eğitim - öğretim amacıyla kullanılan küçük teleskopların kullanıldığı merkezlerdir. Ülkemizde yeni kurulanlarla birlikte bu tür yedi üniversite gözlemevi bulunmaktadır. Bunlar, kuruluş sırasıyla 1) Kandilli Rasathanesi, 2) İstanbul Üniversitesi Gözlemevi, 3) Ankara Üniversitesi Gözlemevi, 4) Ege Üniversitesi Gözlemevi, 5) ODTÜ Gözlemevi, 6) İnönü Üniversitesi Gözlemevi ve son olarak da 7) Çukurova Üniversitesi Gözlemevi'dir. Ayrıca Atatürk Üniversitesi Gözlemevinin kurulması planlama evresindedir. Bu gözlemevlerinin ortak özellikleri a) ilgili üniversitelere yakın olmaları, b) daha çok eğitim - öğretime yönelik küçük aletlerle donatılmış olmaları ve c) sadece optik astronomide etkinlik göstermeleridir. Birinci ortak özellik gözlemevlerinin daha yaygın ve etkin kullanımına olanak sağlar; ancak yakın olmaları, yeterince yüksek olmamaları, daha doğrusu yukarda sözü edilen SDK nın kirlilik denizi içinde bulunmaları duyarlı gözlem yapmayı engeller. Yine bu özellik nedeniyle üniversite gözlemevleri büyük kentlerin ışıklılık etkisi altındadır. Astronomide bu etkiye ışık kirlenmesi etkisi denir. Işık kirlenmesiyle gökyüzü aydınlanır ve sönük gökcisimleri gözlenemez. Bu nedenle büyük kentlerde gökyüzüne baktığınızda, Ay ve Güneş'ten başka gökcismi göremezsiniz. İkinci genel özellik nedeniyle üniversite gözlemevlerinden sadece çok parlak (11. kadirden daha parlak) ve çok yakın gök cisimleri gözlenebilir. Evrenin birkaç yüz ışık yılından daha uzakları incelenemez. Üniversite gözlemevlerimizde kullanılan optik teleskopların çapları 50 cm nin altındadır, küçük teleskopların çoğu ise eski teknoloji ürünüdür, takip mekanizmaları iyi çalışmamakta, optik sistemlerinin düzenli bakımı yapılamamakta ve CCD detektörleri gibi modern teknoloji ürünleri kullanılamamaktadır.

Bugün modern teleskoplar, modern teknoloji ürünleriyle çok hassas ve tam otomatik olarak kullanılabilmekte, değişik amaçlı gözlemsel veriler, bilgisayar ortamına aktarılarak yine otomatik olarak işlenebilmektedir. Üniversite gözlemevlerimizde bu yöndeki eksiklik parasal sıkıntıdan çok organizasyon eksikliğinden ve yetişmiş teknik eleman sıkıntısından kaynaklanmaktadır. Teknik elemanların, resmi kurumlarda düşük maaşla çalışmak yerine



özel işleri tercih etmesi, sorunun çözümünü zorlaştırmaktadır. Alet kullanımına yatkın, istekli genç astronomların, teknik elemanların yerini alacak şekilde kurslarla ve yaz okulları ile yetiştirilmesi planlanmaktadır. Genç astronomların Avrupa ve Amerika'daki modern gözlemevlerinde 3 ay - 1 yıl gibi sürelerle çalışmalarına olanak sağlanması da gözlemevlerimizde - özellikle kurulma aşamasındaki ulusal gözlemevinde - teknik eleman sorununa çözüm getirecektir. Türk Astronomi Derneği'nin girişimleri ve TÜBİTAK'ın desteğiyle bu konuda çalışmalar başlatılmıştır.

Üniversite gözlemevlerimizin üçüncü genel özelliğine gelince, optik bölgenin dışında etkinlik gösterilmemesinin temel nedeni, yine bu alanda planlamanın yetersizliğinden ve yetişmiş insan gücü eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Bu eksiklikleri kapatma amacıyla yakın geçmişte radyo astronomi çalışmaları başlatılmıştır. Gözlemevlerinde yürütülebilen optik ve radyo ışınım ile yapılan astronomik araştırmalar dışında yer alan x ve gamma ışınları astrofiziği, morötesi ve kızılötesi astrofiziği ve kozmik ışınlar astrofiziği, atmosfer dışından balon, roket ve uydu gibi araçlar vasıtasıyla veri alınmasını gerektirdiğinden ülkemizde doğrudan yürütemediğimiz çalışmalardır. Ancak bu alanlarda da gelişmiş ülkelerin yürüttüğü programlara dışardan katılan aktif araştırma gruplarımız vardır.

Örnek olarak Bağımsız Devletler Topluluğunun planladığı, Türkiye dahil birçok ülkeden araştırma gruplarının katılımıyla yürütülecek olan Spectrum x-gamma projesi bunlardan biridir. Üniversitelerimizde değişik araştırma grupları, yurtdışı veri merkezlerinden morötesi, x ve gamma ışın bölgelerinden gözlemsel veri getirterek, bu verilerle araştırmalarını yürütmektedirler.

Üniversitelerimizde astronomi ile profesyonel olarak uğraşan kadrolu eleman sayısı 1984 yılında 60'ı doktoralı toplam 74 kişi iken 10 yıl sonra bugün yine 60 doktoralı toplam 105 kişiye ulaşmıştır. Doktorasız eleman sayısındaki artış bu dönemde yeni eleman alımından kaynaklanmaktadır. Aynı dönemde emekli olan 8 kişi yeni doktor olanlarla dengelendiği için, doktoralı eleman sayısı sabit kalmıştır. Üniversite gözlemevleri yeni elemanların yetişmesinde önemli rol oynamaktadır. Türkiye'de çalışan astronomların "Citation Index"e girebilen yayın sayısı son on yıl içinde yaklaşık 2,5 kat artarak 40'lara, yıllık başvuru sayısı da aynı dönemde yine yaklaşık 2,5 kat artarak 400'lere ulaşmıştır. Araştırma potansiyelinin bu hızlı artışına karşın bugün Türk astronomları için yurtdışı yıllık yayın sayısı kişi başına yaklaşık 0.4, yayın yapan yazar başına ise 0.6 civarındadır. Artışa karşın bu sayıların dünya ortalamalarına göre düşük olmasının temel nedeni, geçmiş yıllarda bilimsel araştırmanın yeterince teşvik görmemiş olmasıdır. Bilimsel araştırmadan kopan birçok bilim adamı, artık teşvik görseler de araştırmaya geri dönememektedir. Yine de verilen sayılara göre Türk astronomlarının bilimsel üretkenlik açısından Türkiye koşullarında ve diğer bilim dallarına göre oldukça başarılı olduğu görülmektedir. Bu başarının temelinde TÜBİTAK ve Üniversite Araştırma Fonları tarafından sağlanan destekler ve Abdullah Kızılırmak gibi hocalarımızın ömürleri boyunca çevrelerinde bilim kıvılcımını ateşleyebilmek için verdikleri çaba yatmaktadır. Türk astronomları uluslararası düzeyde yaptıkları başarılı çalışmaları sonucunda son 10 yıl içinde TÜBİTAK, Sedat Simavi Vakfı, Mustafa Parlar Vakfı ve Türk Hava Kurumu'ndan toplam üç bilim ödülü ve yedi bilim teşvik (veya eşdeğeri) ödül almışlar, dört uluslararası ve dokuz ulusal bilimsel toplantı düzenlemişlerdir. Son yıllarda Türk astronomları arasında kolektif çalışmaların artması da dikkati çekmektedir. Bu gelişmenin nedeni, sık yapılan toplantılar sonucu astronomlararası iletişimin artmış olması ve daha etkin daha kapsamlı araştırmalara yönelme eğilimidir.

Gözlemevi yerlerinde aranan önemli özellik, astronomik gözlemlerde daha önce sözü edildiği gibi atmosfer etkilerinin minimum olmasıdır. Evrenin daha derinlerinin incelenebilmesi için teleskop büyüklüğü ve kalitesi yanında öncelik-



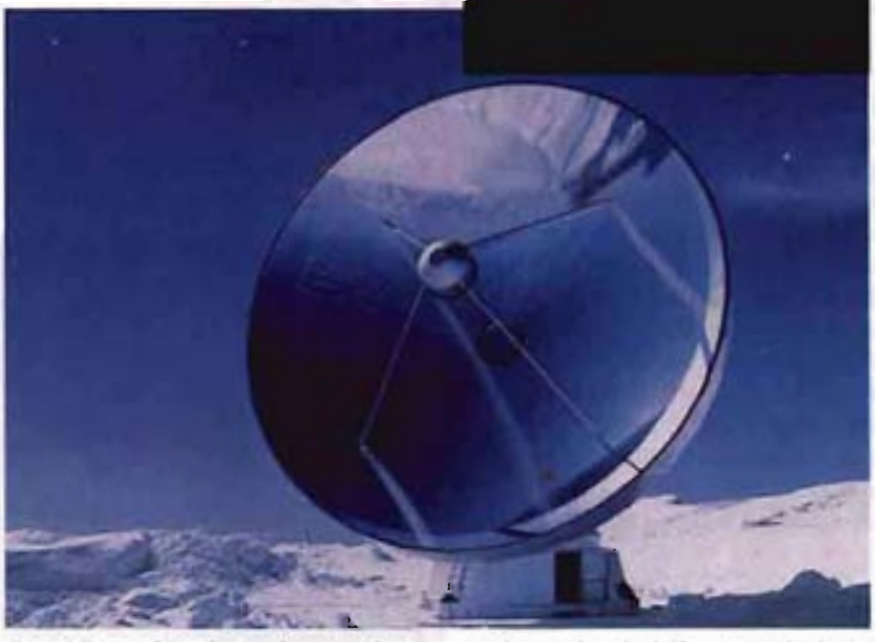


Cerga gözlemevinin 1,5 metre çaplı Schmidt teleskobu.

Avustralya'da İnterferometre olarak kullanılan Radyoteleskoplar.



Pinatubo yanardağının patlaması, astronomlara uzay gözlemi yerine atmosferde oluşan renk armonisini izlettirdi.



15 metre reflektörü olan Grenoble Radyoteleskobu.

le gözlemevi yeri olarak atmosferin kararlı, ışık kirlenmesinden uzak, Sıcaklık¿Dönüşüm Katmanı'nın üzerinde, temiz, bulutsuz, televizyon ve radyo yayınlarının etkisinden uzak, sanayi ve yerleşim merkezleri nedeni ile gelecekte bile ışık ve hava kirlenmesi olasılığı az ve deprem kuşaklarından uzak olması gibi koşulların sağlanması gerekir. Daha önce sözü edildiği gibi, SDK'nın üzerinde kalabilen yüksek dağ tepeleri bu koşulların çoğunu sağlar. Ne var ki, çıkılabilecek yükseklikler birçok bakımdan sınırlıdır. Bunların başında ağır iklim koşulları, altyapı, oksijen azlığı ve düşük basıncın insan sağlığı üzerindeki tehlikeli etkileri gelmektedir. 3000 m nin üzerinde bu etkiler oldukça ciddidir. Ülkenin ekonomik gücü başka bir önemli sınırlayıcı parametredir. 2000 - 3000 m yüksekliğe yol, su, elektrik götürüp özel binalar yapmak kolay değildir. İyi bir gözlemevi yeri için ulaşılabilir dağın yüksek olması da tek başına yeterli değildir. Yukarda sıralanan koşulların tek tek sağlanması gerekir. Bu nedenle ilk adım olarak meteoroloji verileri ve uydu gözlemleri ile en az bulutlu yerler belirlenir; SDK üstünde kalan dağlar seçilir; sonra yerinde gözlemler yapılarak yıllık açık gece sayısı dağılımın, sıcaklık, nem, rüzgar ve yağış durumlarının zamanla değişimi incelenir. Yıldızların gözkırpma ölçüsü ve bunun zamanla değişimi belirlenir. Atmosferin ışık soğurmasıyla ilgili sönümleme ölçümleri ve bunun zamanla değişimi saptanır. Sönümlemenin ve göz kırpmanın küçük, açık gece sayısının fazla, sıcaklık değişiminin az, rüzgar hızının düşük, nem ve yağışın az olduğu yerler gözlemevi yeri olarak daha iyidir. İyi gözlemevi yerinde çalıştırılacak küçük teleskopla, kötü gözlemevi yerinde çalıştırılacak büyük teleskoba göre daha etkin daha duyarlı gözlemsel araştırma yapılabilir. İyi bir gözlemevi yeri seçmek, daha pahalıya gelen büyük teleskop kurmak kadar etkilidir. Astronomide etkin ve duyarlı gözlemsel araştırma yapabilmek için gözlemevi yerinin önemi bu nedenle oldukça fazladır. Bütün bunlara ek olarak, gözlemevi yerine ulaşımın kolaylığı ve bu yerin bir üniversiteye ve havaalanına yakınlığı (fakat hava yolu üzerinde olmaması), yakında sosyal gereksinimlerin karşılanabileceği fakat ışık kirlenmesi oluşturmayacak küçük bir yerleşim merkezinin olup olmadığı da düşünülmelidir.

Ulusal Gözlemevine Duyulan Gereklilik

Ülkemizde astronomi alanında modern anlamda bilimsel araştırmalar, 1933 üniversite reformuyla yabancı bilim adamları tarafından başlatılmış, geçen zaman içinde kurulan 7 üniversite gözlemevinde çok sayıda eleman yetiştirilmiş ve araştırma potansiyeli artırılarak birçok alanda uluslararası düzeye gelinmiştir. Üniversite gözlemevlerinde güneş gözlemleri yanında parlaklığı değişen yıldızların fotoelektrik fotometresi yapılmış, sonuçlar bugüne kadar 300'den fazla bilimsel makale oluşturmuştur. Ancak üniversite gözlemevleri, daha önce de anlatıldığı gibi, kuruluş amaçları nedeniyle bilimsel araştırmaları konu ve kalite yönünden kısıtlamaktadırlar. İleri ülkelerin modern gözlemevlerinde yirmibeşinci kadir parlaklığındaki sönük gökcisimleri gözlenebildiği halde, üniversite gözlemevlerimizdeki teleskoplarla onbirinci kadirden daha sönük gök cisimleri gözlenememektedir. Bu nedenle üniversite gözlemevlerimizde üzerinde çok çalışılmış parlak gökcisimleri görsel ve fotometrik olarak göz-



lenebilmekte, astrofiziğin temeli olan tayfsal gözlemler hiç yapılamamaktadır. Gökadalar gibi uzak gök cisimlerinin gözlemleri küçük teleskoplarla kötü gözlemevi yerlerinden mümkün olmamaktadır. Bu yüzden artan araştırma potansiyelinin daha iyi kullanılması daha iyi ortak araştırma olanakları içerecek bir ulusal gözlemevinin kurulmasını gerekli kılmaktadır.

Komşu ülkelerin çoğu büyük gözlemevleri kurma gereğini çok önce duymuşlar ve amaçların gerçekleştirmişlerdir. Bugün Mısır'da 190 cm, Yunanistan'da 120 cm, Bulgaristan'da 200 cm, İsrail'de 100 cm, Azerbaycan'da 200 cm çaplı optik teleskopları içeren büyük gözlemevleri bulunmaktadır. Irak, Almanya'da yaptırdığı 350 cm çaplı dev optik teleskobu, ülkesindeki karışıklık nedeniyle henüz kuramamıştır. S. Arabistan, Libya ve İran gibi ülkeler de ulusal gözlemevlerini kurma çabaları içindedir. Fransa, Almanya ve İtalya gibi gelişmiş ülkelerin her birinde çapları 100 - 200 cm arasında, 5 - 10 optik teleskop bulunmaktadır. Son 15 - 20 yılda astronomi bilgisinin önemli bir bölümü atmosfer dışından uydu gözlemleriyle elde edildiği halde, optik ve radyo gözlemevlerinin kullanım kolaylıkları, daha yaygın hizmet vermeleri, optik ve radyo ışınım bölgelerinin zengin olması ve düşük maliyetle çalıştırılabilmeleri gibi nedenlerle önemlerini kaybetmemiştir. Gelişmiş ülkelerde daha uzak daha sönük gökcisimlerinin incelenmesi için çapları 25 m ye varan optik teleskopların yapımı planlanmaktadır. Teknik ve mali zorluklar nedeniyle uzay araçlarıyla atmosfer dışında yapılan astronomi çalışmaları, sadece zengin ve gelişmiş ülkeler tarafından sürdürülmektedir. Doğal olarak uydu gözlemlerinden öncelikle bu ülkelerin astronomları yararlanmakta, ancak çok ilginç bulunan projeler için diğer ülke astronomlarına da az bir gözlem zamanı ayrılmaktadır. Bu bile çoğu zaman o ülke astronomlarıyla ortak proje yapmak şartıyla mümkün olmaktadır.

Genelde bizim gibi ülkelerin astronomları, ancak kişisel girişimlerle gelişmiş ülkelerin arşivlerinde önceden değerlendirilmiş gözlemsel materyalden kısmen yararlanabilmektedirler. Bu durum optik ve radyo gözlemevleri için de aynıdır. Ülkeler kurdukları araştırma olanaklarını haklı olarak öncelikle kendi bilim adamları için kullanmaktadır. İklim koşulları iyi bir optik gözlemevi için elverişli olmayan Avrupa ülkeleri, kendi teleskoplarını iklim koşulları iyi olan ülkelere, örneğin Şili'ye, İspanya'nın Kanarya Adalarına ve Hawai'ye kurmaktadırlar. Ülkemiz ise iyi gözlemevi koşullarına sahip, ender ülkelerden biridir. Astronomi alanında bugüne kadar kısıtlı olanaklarla sağlanan başarının sürdürülmesi ve geliştirilmesi, en azından dünya astronomisindeki yerimizin korunması, artık daha iyi daha büyük çapta, ortak kullanım olanaklarının sağlanması ile mümkündür. Orta büyüklükte (1.5 - 2 m çaplı) optik bir teleskobu içeren ulusal astronomi gözlemevinin kurulması, beklenen olanakları sağlamış olacaktır.

Ulusal Gözlemevine Giden İnce Yol

Antalya'dan çıkıp "Saklıkent" levhalarını izleyerek ince bir yola giriyorsunuz portakal bahçelerinin arasından. Bu yol onbeş-yirmi dakikada kıvrıla kıvrıla yükselerek sizi çam ormanlarına ulaştırıyor . Çam ağaçlarının arasından uzak dağların siluetleri görünüyor. Antalya ve deniz aşağılarda kalmıştır, arkamızda. Bir yabancı astronom Antalya sahilinden bu sarp dağlara bakarak "Bir arazinin deniz seviyesinden birden bire bukadar hızlı yükselişini ilk kez görüyorum" demişti. Arabayla onbeş-yirmi dakikada bin metre yüksekliğe çıkıyorsunuz. Bu gerçekten şaşılacak birşey. Basınç farkından kulaklarınız uğuldamaya başlıyor. Yol boyunca tek tük yayla evleri, küçük bahçeler ve hatta meyve ağaçları görüyorsunuz. Yükseldikçe çevredeki ağaç türleri de değişiyor. Birçok dereyi de geçerek döne döne sonunda 1850 m yükseklikte "Saklıkent"e ulaşıyoruz. Burası ışık ve hava kirlenmesi oluşturmayan, kış sporları ve yayla evleri kooperatifi. Bazı mevsimler burada kar varken, Antalya sahilinde denize girilebiliyor. Saklıkentin hemen dibinden tüm haşmetiyle bir dağ yükseliyor 2547 m ye. İşte Bakırlıtepe burası. İnsan göz açıp, şöyle ürpermeden bakamıyor doruğa. Bir an bir koşuda tepeye varırım sanıyorsunuz; bir saat sürüyor zirveye tırmanış. Ancak zirvede anlıyorsunuz gerçekten Dünya'nın üzerinde olduğunuzu. İşte ulusal gözlemevi bu zirveye kurulacak. 1960'larda başlamış ulusal gözlemevi serüveni. Önceleri hocalarımız hayal etmiş bizimde bir ulu-



sal gözlemevimiz olsa diye. Niye olmasın ki büyük olanaklar, büyük amaçlar doğrultusunda iyi kullanılabilirse büyük sonuçlar getirir ve varlığımızı bu alanda daha iyi gösterirdik. Emeviler, Abbasiler, Fatimiler, Selçuklular ve Moğollar kurdukları "İslam Rasathaneleri"nde yaptıkları astronomik çalışmalarla bilim tarihine geçmişlerdir. O zaman Avrupalılar astronomiyi gözlemlere gereksinim duymadan felsefik yollarla geliştirmeye çalışırken, hükümdarların kurup yönettiği İslam Rasathanelerinde modern yöntemlerle bilim yapılıyordu. On-oniki yüzyıl sonra bugün ülkemizde bu konuda un ve şeker vardı ama helva yapımında biraz geç kalmıştık. Komşularımızın çoğu ulusal gözlemevlerini kurmuşlar ve bilimde yol almışlardı. Bir Yunanistan, bir İsrail bile Türkiye'ye göre daha iyi bilim üretiyordu. 1960'lı ve 1970'li yıllarda astronomlar kendi aralarında iletişim kuramadığı, yeterli planlama ve organizasyona giremedikleri ve en önemlisi parasal destek bulamadıkları için Ulusal gözlemevi serüveni uzuyor ve sadece kişisel çabalardan ibaret kalıyordu. 1980'li yılların başında

TÜBİTAK'ın desteğiyle başlatılan ilk örgütlü ve planlı çalışma kısa sürede meyvelerini vermiş, altı üniversiteden 55 astronomun aktif katılımı ve Kara Kuvvetleri Komutanlığı, Kızılay, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Orman Bölge Müdürlükleri, Uluslararası Astronomi Birliği Greenwich Edinburg ve Lick gözlemevleri gibi burada sayılamayacak kadar çok yurt içi ve yurt dışı kuruluşun alet, malzeme ve bilgi desteğiyle dağ tepelerinde oldukça zor koşullar altında dört yıl sürdürülen meteorolojik ve astronomik gözlemler irdelenerek Türkiye'de ulaşabilir en iyi gözlemevi yeri belirlenmiştir. Bu yer Torosların Beydağları üzerinde Bakırlıtepedir. Uluslararası ölçütlerle belirlenen Ulusal gözlemevi yeri Bakırlıtepe astronomik açıdan Dünyanın en iyi gözlemevi yerleriyle de karşılaştırılmış ve oldukça olumlu olan sonuçlar ulusal ve uluslararası toplantılarda ve bilimsel dergilerde bilim dünyasına tanıtılmıştır. Bu tanıtmalar sonucunda gözlem zamanı karşılığı 40 cm çapında modern bir teleskop sağlanmış, çok daha büyük 150 cm çapında bir başka teleskobun Tataristan Bilimler Akademisinden alınması çalışmaları da yürütülmektedir.

TÜBİTAK'ın desteği ile 1992 sonbaharında başlayan ve hızla yürütülen çalışmaların sonucunun 1995 yazında alınması ve bu tarihte zirveden ilk gözlemlerin yapılması bekleniyor. Böylece gözlem kalitesi açısından yüksek bir yer olan Bakırlıtepe'de, hedeflenen büyüklükte milimetrik Radyoteleskopla yürütülecek bilimsel amaçlı gözlem ve çalışmalar yanında çeşitli uluslararası işbirliği ve ortak çalışma olanakları doğacak, bu alandaki ilerlemeler yakından takip edilebilecektir.

Bakırlıtepede yapılacak ilk gözlemlerin sonuçları yayınlandıktan sonra birçok ülke Bakırlıtepeye teleskop koymak isteyebilir. Bir düşünün Bakırlıtepede Ulusal gözlemevi kurulmuş, dünyanın dört bir yanından gözlem ekipleri Bakırlıtepe'ye gelip gidiyor, ülkemiz astronomlarıyla ortak çalışmalar yapıyorlar. Ulusal gözlemevi uluslararası bir bilim merkezi olmuş. Genç astronomlar uluslararası düzeyde çalışıyor ve bilim üretiyor. Kısa sürede astronomide bilimsel bir atılım yapılıyor. Sonuçlar medyadan halka duyuruluyor. Halk artık daha mantıklı, daha doğru düşünmeyi öğreniyor. Astrologlara iş kalmıyor. İşte şimdilik hayal de olsa topyekün kalkınma bu. Her bilimsel olanak bu kalkınmayı biraz hızlandıracaktır. Yukardaki hayallerin gerçekleşmemesi için hiçbir neden görünmemektedir.





Tüm bilim dalları gibi astronomik gözlemler de Antik dönemden manastır yaşamına, İslam toplumundan Avrupa uygarlığına, çeşitli dönemlere ait kültürlerde önemini korumuş ve bu kültürleri yansıtan belgelerde yer almıştır.

Mehmet Emin Özel
TÜBİTAK - Marmara Araştırma Merkezi

Türkiye'de Radyo A

Radyo dalgaları ve radar teknolojilerine dayanan tekniklerle evreni araştırma ve incelemeyi hedefleyen radyo astronominin 50 yıllık bir geçmişi vardır. Radyo ve radar gözlemleri optik tekniklere oranla daha zor ve daha az yaygındır. Bu tür gözlemleri ve çalışmaları yürütebilen ülkeler arasında, ABD, İngiltere, Almanya, Japonya, Hollanda, Fransa, Rusya Federasyonu ve Ukrayna ile bilimde iddialı Çin, Hindistan, İsrail, Brezilya gibi ülkeler sayılabilir.

Hissedilebileceği gibi, radyo astronomik gözlem teknolojisi, daha sofistike ve karmaşık elektronik, bilgisayar ve diğer tekniklere hakimiyet gerektirmekte, sonuçları itibariyla da teknoloji üretimi açısından uzay bilimlerinin en verimli alanları arasında yer almaktadır. Saf bilimsel amaçlı geliştirilmiş bir dizi araç-gereç ve teknik bugün, diğer bilim ve uygulama alanlarının vazgeçilmez yardımcısı durumundadır. Örnek vermek gerekirse,

1. Önceleri yalnızca radyo astronomların gereksinim duyduğu aşırı hassas radyo alıcı sistemleri, bugün çeşitli uygulamaların vazgeçilmez parçaları olmuştur. Örneğin, yıldızlararası uzayda suyu aramak için geliştirilmiş hassas radyo-alıcılar bugün tomografinin bir parçasıdırlar.

2. Yerden milyonlarca ışık yılı uzaktaki radyo ışıyan kaynakların (radyo gökadaları, kuasarlar...) gözlenebilmesi için geliştirilmiş bulunan "uzun erimli girişim ağı (VLBI)" tekniği bugün, bu ve diğer radyo kaynaklarının yapısını incelemede olduğu kadar plaka tektoniği, sismoloji ve jeofizik-jeolojinin vazgeçemeyeceği bir araç durumundadır.

Bu verimli teknoloji ve teknikler ailesinin ülkemizde de yeşerebilmesini, ülkemizin de yukarda sayılan ulusların arasına katılabilmesini sağlayabilmek için, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Uzay Bilimleri Bölümü (UBB)'nde 15 metre sınıfında bir radyo teleskobun kurulup işletilmesini hedef alan proje açılmış ve önümüzdeki üç yıl içinde böyle bir teleskobun ülkemizin uygun bir yerine kurularak, bilimcilerimizin kullanımına açılması hedeflenmiştir. Radyo astronomik gözlem, yorum ve enstrümantasyon teknik ve bilimlerinin yüksek lisans ve doktora çalışması olarak yurt içi ve yurt dışında özendirilmesi ve teşvik edilmesi,



Kanada'daki
46 m. ç
dün
ön



Bakırlıtepe'de kurulacak radyoteleskopun maketi

tronomi Çalışmaları



quin radyoteleskobu
ki reflektörüyle
en önemli
len biridir.

Bakırlıtepe'de Kurulacak Radyoteleskopun Özellikleri

Ana Yansıtıcının şekli: paraboloidal.
Ana Yansıtıcının çapı: 16 m.
Anten tipi: çift yansıtıcılı (double reflector Cassegrain)
Anten çalışma dalga boyu aralığı: 1-4 mm.
-3 dB düzeyinde l = 1 mm dalga boyunda huzme genişliği (beam width): 15"
Görüş alanı: (yatay) 180° az. (dikey) 90.5° el.
Yönlendirme doğruluğu: 1"-2"
Alıcı duyarlılığı: dünya "state of art" seviyede.
Spektrum Analizör band genişliği: 512 x 1 MHz ve 512 x 32 kHz.

Çalışma Alanları:
- spektroskopik çalışmalar,
(güneş, yıldızlararası ortam, kozmik maserler, atmosfer)
-geniş bandlı çalışmalar,
(radyo kaynakları, kozmolojik çalışmalar, güneş)
-jeofiziksel gözlemler.

üniversitelerimizde bu bilim dalının elektrik - elektronik, fizik ve astronomi/uzay bölümlerinde ana bilim dalı olarak tanınması gibi adımlarla bu girişimin desteklenmesi gerekmektedir.

MAM UBB'de yapılan radyo astronomi çalışmaları şöyle özetlenebilir.

Bu çapta teleskopların hedef alması gerekli radyo bölgesi, mikrodalga ve mm dalga boylarıdır. Bu frekanslardaki teknik ve enstrümantasyonun geliştirilebilmesi için Mikrodalga ve Anten Laboratuvarı kurulmuştur. Burada üniversitelerimizden danışman öğretim üyeleri ve yurt dışından uzman ve mühendisler çalışmaktadırlar. Halen 40 GHz mertebesinde ölçüm ve cihaz geliştirme çalışmaları sürmektedir. Hedef olarak,16 metre çapında, milimetre dalga boylarına duyarlı (120 GHz'e kadar) bir teleskop seçilmiştir.

Radyo teleskobun kurulabileceği muhtemel yerleri belirlemek için yapılan ön çalışmalarda, halen TÜBİTAK tarafından kuruluş çalışmaları sürdürülmekte olan 'Ulusal (optik) Gözlemevi' için seçilen Batı Toroslardaki Bakırlıtepe iyi bir aday olarak ön plana çıkmıştır. Bu evrede henüz kesin karar verilmemiş olmakla birlikte (aynı yörede ve diğer bazı yerlerde, daha küçük bir radyometrik sistemle, daha uzun süreli radyo-interferans ve radyo-kirlilik ölçümlerine gerek vardır), radyo teleskobun da aynı yöreye kurulması, önemli alt yapı, personel ve diğer konularda tasarruf sağlayacak, paralel gözlemler ve diğer bilimsel/teknik avantajlar getirecektir.

Radyo astronominin hâlâ bir 'temel' olması, bu tür teknoloji alış-verişi, transferi veya takiplerinin, diğer teknoloji-yoğun alanlardan daha kolay olarak yapılabilmesine olanak vermektedir. Ancak, bunun için, bu bilim dalında, uluslararası çalışmalara katkıda bulunabilecek bir kritik kitlenin üzerinde sayı ve kalitede araştırmacının katılmasını sağlamak, uluslararası işbirliğine önem vererek, yeterince kaynak ayırmak zorundayız.

TÜBİTAK tarafından yapımı planlanan 16-metrelik milimetrik teleskopun 1/100 ölçekli maketi. Teleskobun dizaynı Ukrayna Bilimler Akademisi Radyo Astronomi Enstitüsü (RIAN) bilimci ve mühendisleri tarafından yapılmış olup yapım ve işletiminde MAM ve RIAN araştırıcıları birlikte çalışacaklardır. Finansmanın % 50'si TÜBİTAK, % 50'si uluslararası kaynaklardan sağlanacaktır. Toplam maliyeti 750 000 dolar civarında hesaplanmaktadır. Yaklaşık işletmeye açılış tarihi olarak 1996 hedeflenmiştir.

Ulusal Gözlemevi Altyapı Çalışmaları

Zeki Aslan
Akdeniz Üniversitesi

Ulusal Gözlemevi için en iyi yeri seçmek amacıyla TÜBİTAK'ın desteği ile üniversitelerimizin 1979 yılında başlattığı planlı çalışmalar TÜBİTAK tarafından 1 Nisan 1983 tarihinde üç yıllık bir Güdümlü Projeye dönüştürüldü.

Devlet Meteoroloji Müdürlüğü'nün uzun yılları kapsayan bulutluluk, nisbi nem, sis, rüzgar hızı ve yönü gibi meteoroloji verileri optik astronomi gözlemevi için en uygun bölgenin Güneybatı Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri olduğunu gösterdi. Bu bölgelerde yerinde yapılan incelemelerden dört aday dağ saptandı. Bunlar Kurdubaşı tepesi (Muğla), Bozdağ (Ödemiş), Bakırlıtepe (Antalya) ve Nemrut Dağı (Adıyaman) dır. Bu dağlarda 1982-1986 yılları arasında gece ve gündüz bulutluluk, sıcaklık, nisbi nem, rüzgar hızı ve yönü gibi meteoroloji gözlemleri ve yıldız görüntüsünün yer atmosferi tarafından oluşturulan açısal çapı, bir başka deyişle "astronomik görüş" ölçümleri yapıldı (Bir nokta kaynaktan gelen ışık yer atmosferinden geçerken optik yolda kırılma indisindeki düzensiz değişmeler nedeniyle dağılır ve nokta kaynak sonlu açısal çap altında görülür). Ölçülen kemiyetlerin saatlik, günlük, aylık ve yıllık değişimleri incelendi ve dağlar biribirleri ile karşılaştırıldı. Bu karşılaştırma Bakırlıtepe'nin her bakımdan üstün olduğunu gösterdi. Bakırlıtepe Antalya ili içinde Beydağları üzerinde 2547 m yükseklikte, Antalya'ya yaklaşık 50 km uzaklıkta bir dağdır.

Bir optik gözlemevinin iyiliğinin en önemli iki göstergesinden birisi astronomik görüş, diğeri gök açıklığıdır. Astronomik görüşü bir açı saniyesinden küçük olan gecelerin yıl içindeki sayısı, gözlemevlerinin iyiliğinin göstergesi olarak kullanılmaktadır. Bakırlıtepe'de mayıs-ekim arasında gecelerin % 20 sinde astronomik görüş 1.0 açı saniyesinden küçük, % 65 inde 1,5 açı saniyesinden küçüktür. Haziran - ekim arasında geceler % 85-90 oranında, kasım - mayıs arasında % 45-50 oranında açıktır. Bu özellikleri ile Bakırlıtepe dünyanın en iyi optik gözlemevlerine eş değer konumdadır. Yer seçimi çalışmaları 1986 yılında tamamlandı ve Ulusal gözlemevi yeri Bakırlıtepe'nin TÜBİTAK'a tahsisi ve Gözlemevi'nin kuruluş çalışmaları, 1992 sonbaharında DPT destekli projeye dönüştürüldü. TÜBİTAK, Mart 1993 de Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü ile bir protokol imzaladı. Bu protokol çerçevesinde Antalya Köy Hizmetleri İl Müdürlüğü 12 Temmuz 1993 te Bakırlıtepe'ye ulaşımı sağlayacak yolun yapımına başladı. 27 Ekim 1993 gününe kadar yaklaşık 4 km yol yapıldı (Bu 4 km lik yola 11 dönemeç verildi). Bakırlıtepe'nin doruğuna yaklaşık 2,5 km'lik yol kalmıştır. Bunun Haziran 1994 de tamamlanması beklenmektedir. Antalya Köy Hizmetleri İl Müdürlüğü, Proje ve Etüt Şubesi ve Yol Yapım Şubesi'nin bu konudaki yardım ve çabalarını takdirle karşılıyoruz. Diğer alt yapı, yerleşim planı ve teleskop kubbeleri için proje çalışmaları sürdürülmektedir. Bakırlıtepe'ye şimdilik iki teleskop konacaktır.

TÜBİTAK ile Tataristan Bilimler Akademisi arasında imzalanan bir protokol çerçevesinde, gözlem zamanı karşılığı, 1,5 m ayna çaplı bir teleskobun Bakırlıtepe'ye kurulması kabul edilmiştir. Utrecht (Hollanda) Üniversitesi'nden yine gözlem zamanı karşılığı aldığımız 40 cm çaplı ikinci teleskop Antalya'ya getirilmiş durumdadır. Bugüne kadar ülkemizde yapılan gözlemsel araştırmalar 11. kadirden parlak çift ve değişen yıldızların ışık ölçümü (fotometri) ile sınırlı kalmıştır. Ulusal gözlemevinde, teleskoplara takılacak çağdaş alıcılarla artık ışık ölçümü yanında spektroskopi ve astronomi fotografçılığı da yapılabilecektir ve daha sönük gökcisimleri üzerinde çalışılabilecektir. Örneğin etkileşen yıldızlar, novalar, beyaz cüceler, zonklayan yıldızlar, açık ve küresel kümeler, gezegenler ve uyduları, kuyruklu yıldızlar, yıldızlararası bulutsular, galaksiler vb. Bu gök cisimlerinde ışınım üretim mekanizmaları, fiziksel ve kimyasal yapı (element bollukları) yakın çift yıldızlarda maddenin fiziksel davranışı, yıldız sismolojisi, yıldızların uzay hareketleri, galaksilerin optik özellikleri ve galaksilerde etkin olaylar incelenebilecektir.

Bu yazıda Ulusal gözlemevi yer seçimi ve kuruluş çalışmalarında emeği geçenlerden hiç söz edilmemesinin nedeni isimlerin çok oluşudur. Üniversitelerimizin kurmaya tek tek güçlerinin yetmediği, daha geniş ortak kullanım olanakları olan ulusal bir gözlemevine duyulan ihtiyaç 1965 lerde İstanbul Üniversitesi Astronomi Bölümü Başkanı Prof. Dr. Nüzhet Gökdoğan ve Ege Üniversitesi Astronomi Bölümü Başkanı Prof. Dr. Abdullah Kızılırmak tarafından, bağımsız olarak dile getirildi: N. Gökdoğan ve A. Kızılırmak, 1978'e kadar üniversite olanaklarıyla ve kuruluş maliyetlerini düşünmek amacıyla, astronomi koşullarından biraz feragat edip değişik yerlerde gözlemevi kurma girişiminde bulundular.



Utrecht Üniversitesi'nden gönderilen 40 cm çaplı teleskop

TÜBİTAK tarafından desteklenecek bir araştırma ünitesinin oluşturulması girişimi olumlu sonuç verince ve ODTÜ Fizik Bölümü'nden Prof. Dr. Dilhan Eryurt'un ve Ankara Üniversitesi Astronomi Bölümü'nden Prof. Dr. Zeki Tüfekçioğlu'nun birleştirici çalışmalarıyla, bütün gökbilimcilerimizin düşlediği bir Ulusal Gözlemevi için yer seçimi çalışmaları başladı. Yer seçimi çalışmalarını bir komite yürüttü, kuruluş çalışmalarını da bir komite yürütmektedir. Adı üstünde, ulusal bir projedir ve ilgili tüm üniversitelerimizdeki hemen hemen tüm gökbilimcilerimizin az ya da çok katkısı olmuştur. Yer seçimi çalışmalarının ardından kuruluş çalışmalarına geçilmesinde Prof. Dr. Dilhan Eryurt'un çabaları ve TÜBİTAK yetkililerinin planlı yaklaşımları bütün üniversitelerimizce takdirle karşılanmaktadır. TÜBİTAK dışında Meteoroloji Genel Müdürlüğü ve Bölge Müdürlüklerinin, Orman Bölge Müdürlüklerinin, Adıyaman Yatılı Bölge Okulu'nun, Antalya Endüstri Meslek Lisesi'nin, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün ve Antalya Köy Hizmetleri İl Müdürlüğü'nün önemli katkıları olmuştur ve olmaktadır. Bu katkılar her türlü takdirin üstündedir.

Dijital Videolara Hazır Olun !

Elektronik şirketler videoları dijital çağa hazırlamaya çalışıyorlar. Dijital teknoloji, daha iyi resim kalitesi, birkaç programı aynı anda kaydedebilme ve kasetlerin görüntü ve ses kaybına uğramadan sınırsız kopyalanabilmesi gibi üstünlükler vaadetmektedir.

Dijital video kasetlerin günümüzde kullanılanlardan daha küçük olması düşünüldüğünden ,video ebadlarının da küçüleceği söylenebilmektedir. Bu kasetlerin kayıt süresi, birkaç saate kadar uzamaktadır. Dijital videolar daha şimdiden bazı büyük marketlerde satılmakla beraber, fiyatları binlerce doları bulmaktadır.

Elektronik alanındaki on dev firma Yüksek Tanımlı Televizyon (HDTV) standardına uygun video prototipi üretmek için aralarında bir konsorsiyum imzalamışlardır. Bu videolar ancak kablo bağlantılarındaki değişikliklerden sonra kullanılabilecektir. Bazı uzmanlar dijital videonun 1994 yılı sonunda piyasaya çıkacağını öngörürken, bazıları da 1997'nin daha gerçekçi bir hedef olduğunu söylemektedirler. Konsorsiyum, 1993 Eylül'ünde teknik standartların belirlenmesi sırasında çıkan Beta-VHS savaşının benzerlerinin yaşanmaması için de kararlar almıştır.

Gelecek kuşak videolar, dijital audio teyp (DAT) lerle videonun bileşimine de benzetilebilir. Data kaydetmenin yanısıra bunları işitsel ve video enformasyonuna çevirme işlevini de yüklenmişlerdir. Dijital video kaydının özel bir işlevi ise , büyük ölçekli bilgiyi küçük bir teybe kaydedebilmektir. Örneğin HDTV için dijital kod, sıkıştırılmadan önce dakikada bir milyar byte'ten fazlasını barındırmaktadır. Yayıncının bu video enformasyonunu 24 megabyte'a sıkıştırması gerekmektedir, öyle ki bu enformasyonu standart bir altı megahertz yayın kanalına uygun hale getirebilsin. Dijital video tüm enformasyonu altı megahertz kanal genişliğinde kaydetmek zorundadır.

TV'deki şifre çözücü sistem, bilgisayar kodunu resme dönüştürmekle görevlidir. On yıl sonra dijital kablo şirketlerinin beş ya da on filmi tek bir altı megahertz kanala sıkıştırarak, daha fazla izlenme olanağı sunacağı sanılmaktadır. Videolar tüm kanal boyunda kayıt yapabildiğinden , tüm bu filmler tek bir videokasete kaydedilebilecektir. Ancak resim kalitesinde bir miktar düşüş beklenmelidir. Özel uzaktan kumanda cihazındaki "ara" düğmesine basıp, "8/30 daki filmi izlemek istiyorum" komutun verdiğinizde, televizyondaki devre, program şiftesini çözecek ve istenen film izlenebilecektir.

Dijital video sinyalini kaydetmek için bugünkü videolardaki teknoloji kullanılmaktadır. Kayıt kafasının bir tanesi belli bir açıda kayıt yaparken, başka bir kayıt, kayıt kafasının değişik bir açısıyla yapılabilmektedir. Böylece, teybe daha fazla bilgi kaydedilmesi mümkün olmaktadır.

Dijital kod genişliği analog tracking (ince ayarı) genişliğine eşit on tane dar trackingle kaydedilebilecektir.

Dijital videolarda sıkıştırılmış sinyalin hızı ileri sarılmasıyla seyredilebilir bir resim üretilebileceği üzerinde de durulmaktadır. Hızlı ileri sarma sırasında, geliştirilmiş devre sistemi sadece Trick Play Track denilen özel kısımdaki bilgiyi okumaktadır. TV'de bu şekilde, düşük kaliteli -net olmasa da izlenebilen- bir resim belirmektedir. Bu teknoloji, normal teyp hızının üç ya da dokuz mislî hız artışı sağlamaktadır.

Dijital videolar için iki boyut düşünülmektedir. Ev tipi videoları için 4.5 saatlik, ya da 2.25 saatlik dijital kayıt imkanı olabilecektir. Teyp iki mislî hızla döndüğünden, dijital yayıncılıkta daha az kayıt süresi geçmektedir.

Dijital videolarda bugünkü VHS ya da 8 mm'lik kasetler kullanılamayacaktır.

Teknolojinin ileride kaydedeceği gelişmelerle, kasette bazı bölümlerin üzerine silinmeden kayıt yapılabilmesi mümkün olacaktır.



Analog NTSC
Bir analog sinyali VCR'ye nakledliyor. Burada şifre çözücü dalga sinyalini birler ve sıfırlarla okunan bir dijital banda dönüştürür. Resim tüpleri her şart altında analog sinyali göstermektedir.



Sıkıştırılmış Dijital Kablo
Dijital sinyal, kaydetildikten sonra, (kahverengi) bir setüstü dönüşüm kutusuna gönderilmekte, burada görüntüleme enformasyonu şifresi çözülmektedir.



Sıkıştırılmış Dijital Yüksek Tanımlı Televizyon
Sıkıştırılmış dijital HDTV sinyali ile resim kalitesinde kayba yol açmadan kayıt yapılmaktadır. Televizyonun içindeki şifre çözücü dijital kodu izlenebilir bir resme dönüştürüyor.

Çeviri: Füsun Oralalp
Popular Science Aralık 1993

Dilin Beyindeki Evrimi ve Organizasyonu

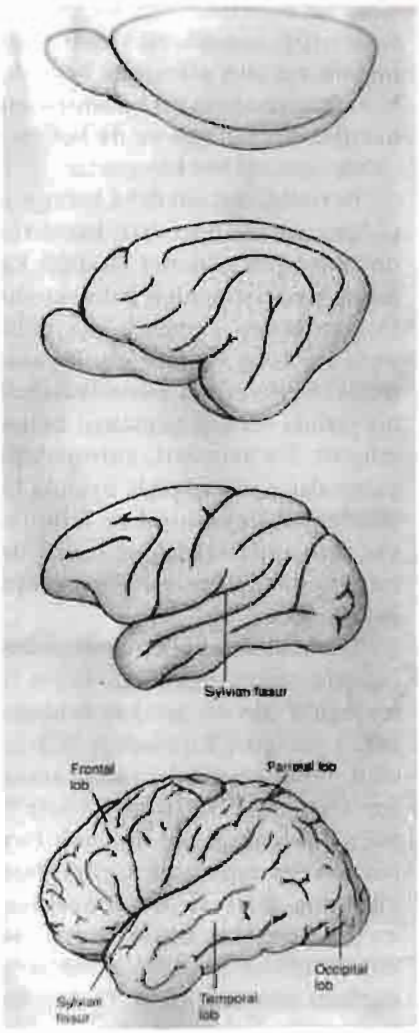


İletişim, canlılığın en önemli niteliklerinden biridir. Canlı türlerinin doğal çevreyle ve diğer canlı bireylerle kurdukları iletişimin özünü, dışarıdan gelen uyaranlarla uyarılabilme ve uyaranlara yanıt verebilme yetenekleri oluşturur. Bu yetenekleri ortaya koyan ise, görevi uyarma ve uyarılma olan sinir sistemidir. Canlı iletişim biçimlerine yakından bakıldığında, genel olarak, iletişim biçiminin düzeyinin sinir sisteminin gelişmişlik düzeyini yansıttığı söylenebilir.

Oğuz Tanrıdağ
GATA Nöroloji Anabilim Dalı



SİNİR sistemi kendi içinde ne denli farklılaşmışsa ve ne kadar çok sinir hücresi ve bağlantısı içeriyorsa ortaya konulan iletişim de o denli gelişmiş olacaktır. Bu gerçeği, en çarpıcı biçimde evrim sürecinde yer alan canlı türleri yansıtmaktadır. Memeliler en gelişmiş canlı grubu olarak kendi içlerinde ele alındığında ise zaman zaman kafa karıştırabilen bir diğer olguyla karşılaşılır. Bu, insan dışında kalan bazı memelilerin insanla karşılaştırıldığında ondan daha üstün iletişim biçimlerine sahip olduğu olgusu, gerçeği ya da iddiasıdır. Her üç nitelemeyi de birlikte kullanıyoruz çünkü bu tespit hem gözle görülür bir şeydir, hem de insanın, diğer canlı türlerinin bir özelliği konusunda ileri sürdüğü bir yargıdır. Balinaların ve yunusların, seslerin çeşitleri üzerine gelişmiş mükemmel sonor sistemleri ve köpeklerin kokular ile ilgili algılama yeteneklerinin bir iletişim biçimine dönüşmesi, memelilerde saptanan bu olguya örnek olarak verilebilir (Papağanlar da ilginç bir örnek oluşturmaktadır. Bu hayvanların herkesi hayrete düşüren yetenekleri, sanıldığı gibi konuşmaya benzer bir durum değil, söylenenleri tekrarlamaya yatkın bellekleriyle birkaç kelimeyi tekrarlayabilmeleridir). Acaba bu olgu biraz önce tespit ettiğimiz ve evrimle uyumlu olan genel kuralın dışında mı kalmaktadır? Ya da memeliler arasında, tüm canlı organizasyonlarının kurallarının dışına taşan bir özellik mi vardır?



Beynin evrim süreci içindeki gelişimine örnek olarak, yukarıdan aşağıya fare, kedi, maymun ve insanda beyin şekillenmeleri

Gerçek İletişim Biçiminin Anlamı

Yukarıda bahsettiğimiz örneklere biraz daha objektif olarak, iletişimin sinir sistemi fonksiyonları ve yapılaşması içindeki yerleri açısından bakmaya çalışalım. Bu örneklerde, iletişim sağlanırken kullanılan ya da yararlanılan fonksiyonel zemin, temel bir beyin fonksiyonunun kendisidir. Temel beyin fonksiyonları olarak bilinen hareket ve beş duyu (görme, işitme, tatma, koklama ve hissetme) birçok canlı türünde ortak biçimde var olan ve evrimin alt basamaklarında bulunan canlı türlerinde hayatı yönlendiren işlevlerdir. Örnek verilen canlı türlerinde gözlenen mükemmel iletişim biçimleri aslında bu temel beyin işlevlerinden bazılarının diğerlerine oranla, çevrenin de itici gücüyle farklılaşmasıdır. Dolayısıyla bu tür temel beyin işlevi uzmanlaşmalarını ayrı bir işlev türü saymak doğru değildir. Adı geçen canlı türlerinin beyinlerindeki işlev organizasyonuna baktığımızda bu görüşün doğrulandığını görmekteyiz. Bu canlıların beyinleri tümüyle temel beyin işlevlerini ortaya koyan alanlardan oluşmuştur. Bunlar dışında, iletişim biçimlerinin ayrı bir işlev türü olarak ortaya konulacakları yardımcı beyin alanları yoktur.

Burada gerçek iletişim biçiminden ne anladığımızı özetleyebiliriz. Gerçek iletişim biçiminden, canlıların evrim kanunlarıyla belirlenen, beyindeki işlevsel ve anatomik organizasyon içinde temel beyin işlevlerinden yardım alarak fakat onlardan farklılaşarak ortaya konulan ayrı bir beyin organizasyonunu anlamaktayız.



Gerçek Bir İletişim Biçimi Olarak Dilin Evrimi

Dilin organ olarak işe yarar biçimde kullanılmaya başlanmasıyla iletişim aracı ve biçimi olarak kullanılmaya başlanması arasındaki sürecin binlerce, hatta yüzbinlerce yılla ifade edilmesinde hiç bir sakınca yoktur. Dil, diğer canlı türlerinde de olduğu için bu sürecin genel canlı evrimi içinde sayılması mümkün olduğu gibi, insanın, ortaya çıkışından itibaren sosyal bir yaratık olmak için verdiği uğraşın süreci olarak da değerlendirilmesi mümkündür. Hangisi olursa olsun, dil, birçok canlı türünde sadece besin yakalama ve yeme işlevlerini gören bir organ olarak kalmış, insandaysa organsal işlevlerinin yanısıra beynin gelişmesini yansıtan en önemli gösterge yani iletişim aracı olarak belirmiştir. Bu gelişmenin sadece insanda ortaya çıkması; evrimin genel doğrultusu içinde morfolojik ve mikroskopik gelişmeye sahne olan canlı beyinlerinin, daha da yakın ve anlamlı bir ölçek içinde ise memeli beyinlerinin arasında sadece insan beyninde ortaya çıkan bir gelişmenin yansımasıymış gibi durmaktadır. Önce bu gelişmenin göstergeleri, sonra da olası nedenleri üzerinde duralım.

Günümüzden yaklaşık olarak 100 bin yıl önce yaşadığına inanılan Neanderthal insanının kafatası fosilleri üzerinde yapılan araştırmalar, bu kafataslarının iç yüzünde beyin zarları yoluyla bırakılmış izlerin, solda ve sağda farklı olduğunu göstermiştir. Bu fark, soldaki şakak lobu izlerinin daha derin ve şakak lobunu diğer loblardan ayıran yan yarığın (Sylvian Fissür) sağdakine oranla daha uzun oluşunda belirmiştir. Bunun anlamı, soldaki şakak lobunun daha büyükçe ve girintili-çıkıntılı olmasıdır. Günümüzde, insan beyninde dil kullanımının büyük oranda sol beyin yarısıyla ilişkili olduğu, artık klasik bir bilgidir. İnsanın evrimi içindeki bu paralellik bir tesadüf olmanın ötesinde, çok anlamlı bir beraberliği simgelemektedir. Yani insanın var oluş sürecinde beyindeki mekanizmaların dil kullanımı için hazırlanmış olduğu ya da belirmiş olduğu gerçeği söz konusudur.

Beyinde, insanın daha konuşmayı öğrenmeden önce bazı hazırlıkların belirdiğini gösteren bir diğer kanıt da embriyolojiden gelmektedir. Doğum öncesi evrede herhangi bir nedenle ölen ve incelenen cenin (fetus) beyinlerinin arasında önemli bir oranda sol-sağ asimetrisi bulunmuştur. Bu asimetri, antropolojik çalışmaların sonuçlarıyla uyumlu biçimde, sol beynin şakak lobunun üst yüzeyinin, sağdakine oranla daha geniş olduğu ve daha geç geliştiği şeklindedir.

Dil kullanımıyla birlikte, sadece insanda ortaya çıkan bazı beyin işlevlerinin (beceri gibi) nedenlerini inceleyenlerin karşılaştığı üçüncü olgu, insan beynindeki sinir hücreleri arasındaki bağlantıların sayı ve yoğunluklarının, hiç bir canlı beyninde rastlanmayacak ölçüde fazla oluşudur. Bu fazlalık, insanınkine en çok benzeyen beyin yapısına sahip orangutan beynindeki hücre ve bağlantı sayısının en az 10 katı düzeyindedir. Yukarıdaki veriler, dilin gerçek bir iletişim biçimi olarak ortaya çıkabilmesinin altyapısını oluşturmaktadırlar.

Ancak sadece bu faktörlerin varlığıyla insanın hemen konuştuğunu ya da konuşabileceğini varsaymak, beyni, diğer iç organlar gibi genetik ve biyolojik özelliklerini şartlardan etkilenmeden ortaya koyan bir organ olarak kabul etmek olur; bu da beyin konusunda düşülebilecek en büyük yanılgıdır. Beyin, diğer tüm organlardan farklı olarak, genetik ve biyolojik özelliklerini ancak çevre ve eğitim unsurları sayesinde ortaya koyabilen bir organdır. Öyleyse beyin işlevlerinden hiç birisini, hele hele temel beyin işlevleri dışında kalanlarını, otomatik ve statik işlevler olarak görmemek gerekir. Neanderthal insanının beynindeki hazırlık onun konuşmasına ve yazılı dili öğrenmesine yetmemiştir. İnsan konuşmayı ve yazmayı bu yarı-orangutan atasından çok sonraları öğrenmiştir. Aynı biçimde ana karnındaki hazırlık, insanın doğar doğmaz konuşmasına neden olmamaktadır. İnsanın konuşabilmesini, sadece orangutan beyninden 10 kat daha fazla



Birçok maymun türü, topluluk içindeki hiyerarşik konumunu, attığı çığlıklarla belirler

hücre ve bağlantıya sahip olmasıyla açıklamaya çalışmak da yetersizdir.

Öyleyse, dilin ortaya çıkışının tarihinde, hazırlık faktörleri dışında önemli bir unsur daha olmalıdır. Bu unsur, aynı zamanda, tüm hazırlık faktörlerini harekete geçirebilecek ve hatta onları şekillendirebilecek bir unsur olmalıdır. İnsanın konuşmasını ve dilini iletişim aracı olarak kullanmasını sağlayan bu unsur, onun sosyal kişiliğidir. Daha da açık biçimde ifade etmek gerekirse, kendi türünün bireyleri ve diğer canlı türlerle, beyninin tanıdığı mükemmel gelişmişlik unsuru yoluyla ve doğayı değiştirmek amacına yönelik olarak kurduğu ilişkilerin zenginliği ve çeşitliliğidir. Bundan dolayı, dili, insanın biyolojik evrimiyle sosyal evriminin bileşkesinde ortaya çıkan sosyal bir beyin fonksiyonu olarak tanımlamak gerekir.

Dilin Beyindeki Organizasyonu

"Biz sol beynimizle konuşuyoruz"
Broca, 1865

Dilin beyinle ilişkisinin keşfi yaklaşık 2400 yıllık bir düşünce ve gözlem birikiminin sonucudur. İ.Ö. 5. yüzyılda Hippocrates tarafından ortaya atılan hipotez, beynin düşünce ve davranışın organı olduğunu ileri sürüyordu. Bu hipotezin ispatlanabilmesi gayretleri içinde, düşünce ve davranışın beyindeki muhtemel yerleriyle ilgili tasarımlar doğmuştur. Bu tasarımlardan ilki İ.S. 2. yüzyılda Galenos tarafından ortaya atılmış ve beyin-omurilik suyunun içinde dolaştığı karıncıkları, düşünce ve davranışın yeri olarak kabul etmiştir. Bu hipotez Rönesans döneminde de gündeme gelmiş ve Leonardo da Vinci ve Vesalius tarafından savunulmuştur.

Ondokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında yeni bir tasarımın ortaya atıldığını görüyoruz. Viyanalı doktor Gall ve arkadaşı Spurzheim tarafından ileri sürülen bu tasarım içinde, her türlü insan davranışı beynin bir bölümü tarafından ortaya konuluyormuş gibi kabul edilmiş ve bunun yansıması kafatası üzerinde belirlenmiştir. Anne sevgisi, şefkat, kızgınlık, kıskançlık vs. gibi duygu ve davranış biçimlerinin, kendilerine ait merkezleri olduğunu ileri süren bu sistem içinde, ilerideki çalışmalara yol gösterme özelliği olan bir tek unsur vardır. O da lisan yeteneğinin beynin ön bölgelerinde, gözlerin hemen arkasında olduğunun varsayılmasıdır. Nitekim, çok geçmeden 1936'da Fransız Dax'ın "Beynin ön bölgelerinin hasarı konuşmanın kaybına yol açar" nitelemesini görmekteyiz.

Dil yeteneğinin beynin ön bölgeleriyle ilişkili olduğu düşüncesinin gerçek meyvesi Broca'nın keşfidir. Paris'te çalışan bir genel cerrah olan Pierre Paul Broca, vücutlarının sağ tarafına felç gelmiş ve konuşma yeteneklerini de kaybetmiş iki hastasının otopsilerinde bulduğu ve beynin sadece sol yarısında yer alan lezyonları, konuşmanın kaybından sorumlu tutmuş ve 1861 tarihinden itibaren konuşmanın sol beyin yarısıyla ilişkili olduğu kavramı gelişmiştir. Böylelikle, ilk kez Hippocrates'in beyin hipoteziyle ilgili bir belirleme yapılıyor, aynı zamanda beyinsel dil kavramının ilk öğesi ortaya çıkmış oluyordu. Bu gelişmenin ardından 1874'de Alman nöroloğu Carl Wernicke'nin yine otopsi verileriyle, anlama merkezini ve söylenenlerin tekrarlanabilmesi için gerekli bağlantı yolunu tanımladığını görüyoruz. Bunlar da beynin sol yarısında keşfedilmiştir. Yüzyılın sonuna doğruysa Fransız nörolog Dejerine, okuma ve yazı yazma yeteneklerini hastalıklar sonucu yitirmiş hastaların otopsilerinde, yine beynin sol yarısında, fakat bu kez daha önceden tanımlanmış bölgeler dışında kalan sorumlu beyin hasarlanma bölgeleri tanımlamıştır.

1860'lardan başlayarak yaklaşık 40 yıl içinde tanımlanan otopsi bulguları, hastaların özellikleriyle birlikte ele alındığında ortaya çıkan sonuçlar şunlardır:

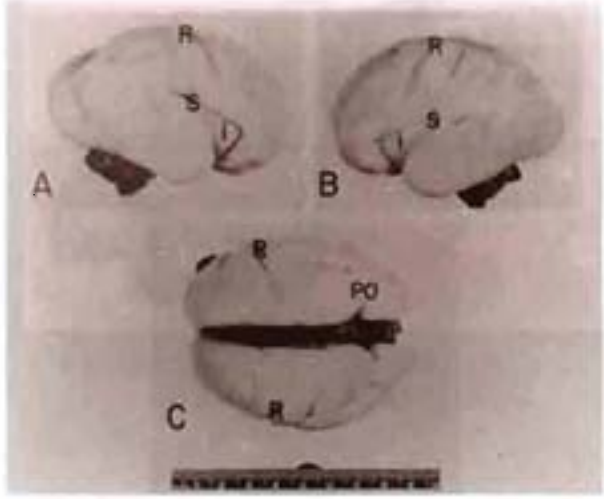
1. Dil işlevi beynin sol yarısıyla ilişkilidir. Yani insan, beyninin sol yarısıyla konuşur, anlar, tekrarlar, okur ve yazar.

2. Sözlü ve yazılı dilin unsurları beynin sol yarısı içinde ayrı ayrı bölgeler tarafından ortaya konmaktadır. Yani sol beyinde konuşmanın, anlamanın, tekrarlamanın, okumanın ve yazmanın ayrı ayrı merkezleri ya da bölgeleri vardır.

Bu sonuçlara rağmen beyinsel dil kavramının oluşmasında rol oynamış, önemli başka gerçekler de vardır. Bunlar otopsi belirlemelerinin hemen ardından ortaya atılan sorularla başlayan araştırmalar sırasında öğrenilmiştir. Sorular ve yanıtları şöyledir:

Dil işlevlerinin beyin içindeki organizasyonunun mantığı nedir? Beyindeki dil bölgelerinin yerleşimi rastlantısal mıdır?

Yukarıda da belirtildiği üzere beynin özellikle sol yarısında kendini tarihsel ve embriyolojik açılardan ifade eden bir hazırlık mevcuttur. Dilin beyindeki yerleşimi bu hazır-



Fetus beyin yarılarının karşılaştırılması. (A) Sağ beyin yarısı; (B) Sol beyin yarısı; (C) Her iki yarının üstten görünüşü. (B) ve (C)'nin alt yarısında görülen sol beyin yarısındaki şekillenme detaylılığı dikkati çekiyor. (R-Rolandik yarık, S-Sylvian yarık, I-İnsula, PO-pario-oksipital lob)

lık üzerine olmaktadır. Dille ilgili beyin bölgelerinin yerleşimlerinde de çok açık bir mantık vardır. Bu mantık, beyin anatomisiyle ilgili çalışmalar sonucu ortaya çıkmıştır. Buna göre, beyinde işlevlerin türü ve karmaşıklık düzeyiyle paralellik gösteren bir yapılanma vardır. Temel beyin işlevleri olarak bilinen hareket, işitme, görme ve hissetme her iki gövde yarısı, iki kulak ve iki gözle bağlantılı biçimde her bir beyin yarısının dört lobuna teker teker dağılmıştır. Beynin bunlar dışında kalan bütün işlevleri bu dağılıma bağlı olarak gelişmiş ve yerleşimlere sahip olmuştur. Burada önemli olan, işlev türlerinin yerleşimlerinin ana dağılıma bağımlı olmasıdır. Beyin işlevlerinin organizasyon mantığı budur. Şimdi, dilin de beyinde bu kurala uygun biçimde yerleştiğini söyleyebiliriz. Yani, dilin hareketle ilgili yanı konuşmaysa, bu, hareketle ilgili lob içinde; dilin işitmeyle ilgili yanı anlamaysa, bu, işitmeyle ilgili lob içinde; dilin görmeyle ilgili yanı okuma ve yazmaysa, bunlar görme lobunun içinde ya da yakınında olmalıdır ve gerçek de tamamiyle böyledir. Memeli beyinlerindeki lob sayısı ve temel işlevlerin loblara dağılımının benzer olduğu

Homo Sapiens'in Beyin Evrimi

Berna Alpagut
A.Ü. DTCF

Yerkütlenin oluşumu 4.6 milyar yıl kadar eskiye inerken, Homo genus'unun evrimsel geçmişi ise ancak 3 milyon yıllık kısa bir dilimi kapsar. En eski atalarımız hangi tür canlılardan ayrılarak evrimleşti? Bu sorunun yanıtı kuşkusuz, taksonomik verilerin ışığında aranacaktır. İnsan, canlılar arasında hayvanlar aleminin memeliler sınıfının Primata takımında yer almaktadır. Primata takımı içinde ise, prosimian (lemur, tarsius vb.) ve simian (maymun ve kuyruksuz büyük maymun) grupları ile dereceli olarak akrabayız. En yakın akrabamız olan kuyruksuz büyük maymunlar (jibon, orangutan, goril ve şempanze) ile evrimsel olarak yollarımız yaklaşık beş-beşbuçuk milyon yıl önce ayrılmış ve atalarımız (Hominid) ilk kez Afrika kıtasında görülmeye başlanmışlardır.

İnsanoğlu öteki canlıların aksine, sadece biyolojik olarak tütleşerek evrimleşmemiş, aynı zamanda kültürel açıdan önemli bir gelişim göstermiş benzersiz bir canlıdır. Çevresine sadece biyolojik olarak değil, kültürel olarak da adapte olabilmektedir. Acaba insanın geçirdiği evrim vücudunun hangi kısmında kendini gösterdi? Başka bir deyişle, biyolojik evrim mekanizması kuyruksuz büyük maymunlarla insanı nasıl birbirinden ayırdı? Nasıl işledi? Doğal seçilimin beynin evrimindeki rolü ne oldu? Bu soruların yanıtlarını bize ancak fosiller verebilmektedir. İnsanın en eski atalarına ait kalıntılar Afrika'nın güney ve doğusunda yer alan mağaralardan ve açık alanda birikmiş sedimanlardan gelmektedir. Paleoantropologların uğraşı alanı; insanın evrimi üzerine yapılan çalışmaların birincil laboratuvarı olan kazı alanları; fosilleri günümüze kadar saklayan doğal ortamlardır.

Fosillerden edindiğimiz bilgilere göre; ilk hominidin beyin kapasitesi yaklaşık 450 cm^3'tü ve bu, günümüzde yaşayan kuyruksuz büyük maymunların (ape) değerine yakın bir ölçüdür. Australopithecus afarensis adı verilen bu tür, iki ayağı üzerinde yürümeye uyan ilk canlıdır. Homo sapiens, memeliler arasında beyni süratle evrimleşen tek örnektir. İlk üç milyon yıllık dönemde beyin kapasitesindeki artış az iken, kültürel evrimin görülmeye başladığı son iki milyonluk dönemde bu hızlanmıştır. Bu ise, insanoğlunun ilk alet yapmaya başlaması ile hem zamanlıdır. Australopithecus afarensis'ten Homo genus'unun ilk üyesi olan Homo habilis'e kadarki dönemde beyin kapasitesinde hızlı bir artış gözlenmemekle birlikte, bu süre içerisinde yaşamış olan türlerin iki ayak üzerinde dik yürümeye A. afarensis'ten daha iyi adapte olduklarını belirtmektedir. Homo habilis (akıllı-becerikli insan) ilk alet üreten örnek olarak 600-700 cm^3'lük beyin kapasitesine karşın, vücut gelişimi açısından eski atalarının ölçülerini korumaktaydı.

Yaklaşık 1.5 milyon yıl önce, yine Afrika'da, Homo erectus adı verilen yeni bir tür görülür. Bu türün beyin kapasitesi yaklaşık 800 cm^3'tür ve vücut ölçüleriyle de günümüz insanına yakın değerler taşır. Bu tür yaklaşık 1 milyon yıl önce Afrika dışına göç ederek Asya ve Avrupa'ya yayılmıştır. Bundan sonra ortaya çıkan diğer insan türlerinde de (Arkaik Homo sapiens, Homo sapiens neanderthalensis) beyin kapasitesindeki artış devam ederek, modern insandaki boyutlarına ulaşmıştır. Günümüzde yaşayan Homo sapiens türünün (modern insan) beyin kapasitesi yaklaşık 1400 cm^3'tür ve bu da şempanze beyninin üç katı kadardır. Fakat, genel bilgilenmeye karşın, beyin kapasitesi ile zeka arasında pek ilişki yoktur. Beyin kapasitesi ile birlikte insan beyninin yapısında da bazı farklılıklar ortaya çıkmıştır. İnsanda neocortex (beyin gri cevherinin evrimsel açıdan en yeni olan kısmı) ve ilgili alanlar hacimsel olarak diğer bölümlerden daha çok artmıştır ve motor aktiviteyi idare eden cerebellum daha genişlemiştir.

İnsan beyni, diğer primatlardan farklı olarak, limbik sistemi ile; motivasyon, duygu, sosyal iletişim açısından yeniden organize olmuştur ve konuşma yeteneği ile de diğer canlılardan ayrılır. Günümüzde insan, kültürü ile her türlü ekolojik ortama adapte olabilen, kendi ekolojisini değiştirebilen bir canlı olup, bu dünyada ve belki de evrende ilginç ve yalnız bir canlıdır.



Şempanze (Pan troglodytes) ve Australopithecus africanus (aşağıda) beyinlerinin morfolojik karşılaştırılması. Şekilde, gelişmiş parietal lob dikkati çekiyor.

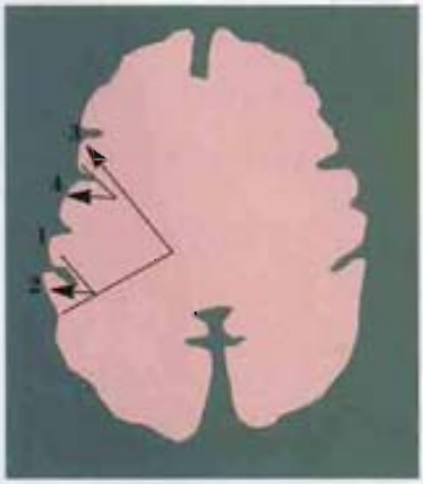
hatırlandığında, dilin kazanımı ve kullanımıyla insan beyninin diğer beyinlere oranla gerçek farklılığı yakaladığı söylenebilir. Bir diğer ifadeyle, insan beynini diğer canlı beyinlerinden ayıran en temel özelliğin, dille ilgili alan ve bağlantıların gelişmiş olması olduğu söylenebilir.

Dil işlevi beyin tarafından ne tür bir çalışmayla ortaya konulmaktadır?

Dil işlevinin ortaya konabilmesinin kendi içinde ve dışında şartları vardır. Dilin beyindeki iç organizasyonu yukarıda tanımlanmış olan dil alanlarının aralarındaki bağlantılarla oluşur. Buna birkaç örnek verelim; konuşabilmek, öncelikle seslerin algılanmasını gerektirir. Bu da seslerin duyulması ve anlaşılmasıyla mümkündür. Öyleyse, konuşabilme öncelikle duymayı ve anlamayı sağlayan beyin alanlarıyla konuşmayı sağlayan beyin alanının bağlantısını gerektirir. Tekrarlama, aynı biçimde bir bağlantının sonucu mümkün olur. Okuma öncelikle görmeyi ve gördüğünü anlamayı gerektirir. Görme ve gördüğünü anlama ayrı ayrı beyin loblarıyla ilişkilidir. Bunların bağlantısı okumayı mümkün kılar. Yazma, yazıya ait sembollerin bellekten düzenli biçimde çağırılarak kalemin elde tutulmasıyla ortaya dökülmesini gerektirir. Yazılı dil sembollerinin belleğiyle kalemin tutularak becerikli biçimde işlemesini sağlama, başka başka beyin loblarının işidir. İsimlendirme gibi bir işlevse tüm dil alanlarının ortak çalışmasını gerektirir.

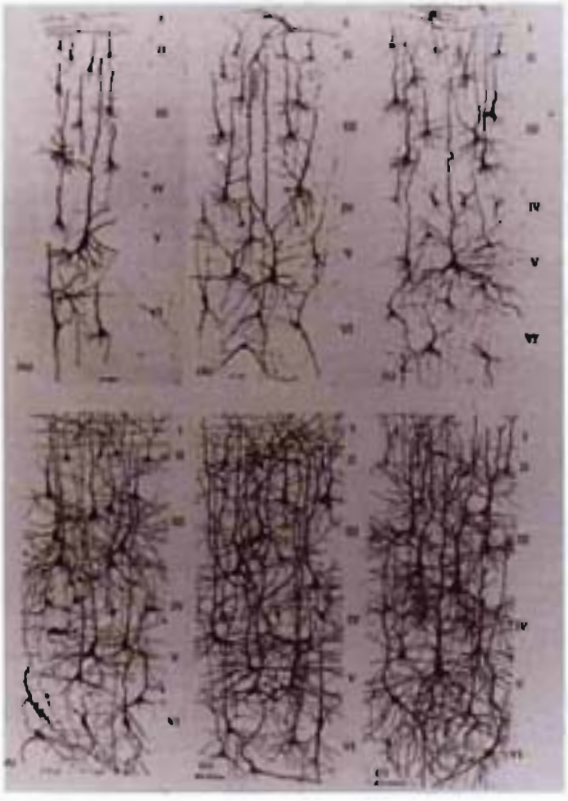
Dilin kullanılmasının dış şartları, beynin genel gelişimiyle ilgili algılama ve zeka işlevleriyle çevre ve eğitim faktörlerinden oluşur. Algılama ve zeka işlevleri; dil alanlarının, temel beyin alanları, beceri ve bellekle ilgili alanlarla olan ilişkisiyle şekillenir. Ancak, gerek algılama ve zeka, gerekse dil işlevleri beyinde ne denli biyolojik bir mükemmelliğe sahip olurlarsa olsunlar, çevrenin ve eğitimin rolü de inkar edilemez.

Dil işlevinin beynin sol yarısı tarafından ortaya konulması mutlak bir kural mıdır? Dil bozukluğu nedenlerinin sol beyin içinde keşfedilmiş olması uzunca bir süre bu ilişkiyi mutlak hale getirmiştir. Ancak dil bozukluğu gösterdiği halde, sol beyin yarısının sağlam olup, sağ beyin yarısında hasar bulunan hasta sayısındaki artışın farkedilmesi, bu konunun da araştırılması gereğini ortaya çıkarmıştır. Bunun sonucunda, beyindeki dil organizasyonunun, beynin bir tarafına kesin olarak atfedilmeyeceği, bu belirlenmenin el kullanma yönüyle ilişkili olduğu anlaşılmıştır. Buna göre, sağ ellerini baskın ve becerikli biçimde kullananların (sağlakların) hemen tamamında sol beyin yarısı dil işlevini üstlenirken, sol ellerini baskın olarak kullananlarda (solaklarda) bu durum değişmekte; sol beyin yarısının baskınlık oranı % 70'ler düzeyine inerken, sağ beyin yarısının dil işlevindeki baskın rolü % 30 oranında görülmektedir. El baskınlığının yönüyle dil baskınlığının yönü arasındaki ilişkiler henüz yeterince aydınlığa kavuşturulamamıştır.



İşitmeye bağlı uyarıların değerlendirilip motor cevabın (konuşmanın) oluşmasında ilgili beyin alanları arasındaki etkileşim. 1- Primer işitme alanı, 2- Wernicke alanı, 3- Broca alanı, 4- Motor korteks

Yukarıda ifade edilen ve dil işlevinin beyindeki organizasyonuyla ilişkili olan verilere ek olarak, son yıllarda sağ beyin yarısının özel işlevlerini öğrenmeye yönelik araştırmalar; bu beyin yarısının; müziksel yaratıcılık ve algılama, kızgınlık, sevinç, üzüntü gibi duygusal durumları yerinde ve zamanında ortaya koyabilme işlevleriyle olan yakın ilişkisini belirlemiştir. Sağ beyin yarısının bu nedenle, insanın o anki ruhsal durumuna paralel olarak dile farklılık ve canlılık kazandırdığı; dilin 'ruhunun' sağ beyin yarısından kaynaklandığı da kanıtlanmıştır.



Broca Alanı olarak adlandırılan ve konuşmayı sağlayan beyin bölgesinin doğumdan sonraki hızlı gelişimi: (a) yeni doğanda; (b) birinci ayda; (c) üçüncü ayda; (d) altıncı ayda; (e) onbeşinci ayda; (f) iki yaş civarında

Konuşma sadece insana özgü bir yetenek değildir. Kediler, köpekler, maymunlar, hatta kuşlar dahil...

Hayvanlar da Konuşabilir!

Üner Tan
Atatürk Ün. Tıp Fak. Fizyoloji Anabilim Dalı

İnsan üç özelliği ile diğer hayvanlardan ayrı ve uzayda tek olarak kabul ediliyor: (1) bilinçli deneyim; (2) konuşabilme; (3) el baskınlığı. Ancak eşsiz denilen bu üç özelliğe, filogenetik sırada daha önde olan hayvanlarda, ilkel şekillerde de olsa rastlamak mümkün. Konuşma bunlardan biridir. Bizim için anlamsız gibi olan sesler başkaları için pekala anlamlı olabilir. İşaret dilini düşünelim. Bu dili bilmeyenler için yapılan işaretler saçmadır. Fakat anlayanlar için aynı işaretler çok anlamlı olabilirler. O halde konuşma; ifade etme ve ifade edileni anlama olarak tanımlanabilir. Anlatım çeşitli şekillerde, genellikle gırtlak kaslarının hareketleri ile yapılabilir.

İnsan beyni konuşma yönünden en iyi gelişmiş olan beyindir. Konuşma işlevi de en belirgin olan beyinsel asimetridir. Serebral lateralizasyon 1860'lı yıllarda ilk olarak Paul Broca tarafından konuşma merkezleri üzerinde gösterilmiştir.



Uzun yıllar "hayvanlar konuşamaz, sadece insan konuşabilir," denildi. Bunun doğru olmadığı açıktır. Çünkü insandan önce gelişmiş olan diğer hayvanlarda da kendi kendini ifade etme ve diğerlerini anlayabilme yeteneğini görüyoruz. Ancak yukarıda da söylediğim gibi bunun "Türkçe" olması şart değildir.

İnsan beyninde konuşma merkezlerinin nerelerde olduğu ve nasıl bir dağılım gösterdiği bellidir. Sağ elini baskın olarak kullanan (sağlak) insanların % 90'ında konuşma merkezleri sol beyin yarısında bulunur. Solakların ise % 70'inde konuşma merkezleri yine sol beyin yarısında bulunur. Şakıyan kuşlarda da şakıma merkezinin sol beyinde lokalize olması ilginçtir. Filogenetik olarak insana en yakın olan maymunlarda da vokalizasyon merkezleri insana benzer şekilde sol beyin yarısında lokalize olmuştur. O halde insan konuşabilen tek varlık değildir. Köpeklerin de ne kadar anlayışlı olduğunu ve duygularını ne kadar rahatlıkla bizlere anlatabildiklerini hepimiz biliriz. Onlarda da konuşma merkezleri insan beynine benzer şekilde dağılmıştır.

Kısa bir süre önce önemli bir olay oldu. İzmir'de bir bayan kedesini konuşturdu. Bu benim için fevkalade önemli idi. Çünkü gırtlak yapısı nedeni ile sadece insanın konuşabileceğine inanıyorduk. Bu kedinin gerçekten birkaç Türkçe kelimeyi söyleyebildiğini gördüm. Şimdi bu kedi cümle de kurabiliyormuş... İstediği kadar cümle kursun... Kediye göre anlamsız olduğu için bu öğrenilmiş kelime ya da cümleler konuşma olarak kabul edilemez. Belki de ileride kedi acıktığı zaman "et ver" diyebilecektir. İşte o zaman konuşma olur bu...

Kediler konuşamaz mı? Pekala konuşabilirler. Yeter ki biz onları anlayabilelim. Köpek beyninin aksine kedi beynindeki konuşma bölgeleri iyi araştırılmadı.



Bu konuda laboratuvarımızda yapılan çalışmalarda kedi beyninde de, konuşma yönünden, anatomik olarak insan beynine benzer bir organizasyon olduğunu gördük.

İnsan beyninde Sylvian yarık sol tarafta sağa göre daha horizontal seyretmekte ve sağ tarafta daha yukarı doğru bir kıvrım yapmaktadır. Elbette bu yapısal organizasyonun dışında kalan insanlar da vardır. İnsanların % 67'sinde sağ Sylvian yarık sola göre daha yukarı doğru kıvrılmakta, % 26'sında her iki Sylvian yarık sağda ve solda eşit seyretmekte ve % 7'sinde ise sol Sylvian yarık sağa göre daha dik seyretmektedir. Kedi beyninde, buna yakın bir dağılım bulduk. Kedilerin % 75'inde sağ Sylvian yarık sola göre daha dik seyretmekte, % 25'inde ise sol Sylvian yarık sağa göre daha dik seyretmekte idi.

Solak insanlarda Sylvian yarığın - genellikle diğer beyin bölgelerinde olduğu gibi - simetrik olarak dağıldığı bulundu. Biz de solak kedilerde Sylvian yarığın sağ ve sol beyinde eşit yükseklikte seyrettiğini bulduk. Sylvian yarığın komşu olduğu beyin bölgeleri esas olarak konuşma merkezlerini kapsadığından, kedilerde de konuşmanın beyinsel organizasyonunun insana benzediği söylenebilir.

Yukarıda özetlenen bulgular insanın konuşan bir varlık olarak uzayda tek ve eşsiz olduğu savını doğrulamamaktadır. Hayvanları önemsersek ve onların dünyasına girebilirsek, onların da - insanlar kadar olmasa bile - oldukça zeki davranışlarda bulunabileceklerini ve bizlerle çok daha iyi iletişim kurabileceklerini mutlaka göreceğiz. Hayvanlarla yapacağımız araştırmalar da insanın anlaşılmasını önemli derecede kolaylaştıracaktır.

Uzaydan Dünyanın Yeni Görüntüsü



Jüpiter'e fırlatılan Galileo, Dünya'nın ve Ay'ın bu resmini yaklaşık dört milyon mil uzaklıktan çekmiştir.

1995'in sonunda Galileo uzay aracının Jüpiter'e varması ve bu dev gezegeni uydularıyla beraber incelemeye başlaması beklenmektedir. Esas görevinin başlamasına daha epeyce olmasına rağmen, araç, Ay'a, Venüs'e, Gaspra ve Ida asteroidlerine ve dünyaya ait harikulade görüntüler göndermeye başlamıştır bile.

1989'da uzaya fırlatılan Galileo, Jüpiter'e kadar sürecek uzun yolculuğuna gereken ivmeyi kazanabilmek için iç güneş sisteminde yörüngeye girmiştir. Yörüngesinde önce 1990, sonra 1992 Aralık aymda Dünyanın yakınından geçmiştir. Galileo'nun uçuş programını izleyen bilimciler, bu iki "karşılaşma" ya ait görüntülerin, kendi gezegenlerinin uzayın derinliklerinden nasıl göründüğüne dair ender örnekler olduğunu bilmektedirler. Arizona Üniversitesi'nde uzay araçları dalında çalışan ve Galileo 'nun mimarlarından Paul Geissler, "Galileo, Dünyayı başka bir gezegen gibi görme şansına sahiptir" demektedir.

Bir grup üç başlı, mor derili bilimcinin Venüs Akademisinde Dünyaya gönderilen bir uzay aracından elde edilen görüntülere bakarak derin tartışmalar yaptığını hayal edebiliyor musunuz?!.. Kuşkusuz Dünyanın garip atmosferini farkedecekler ve bitkilerdeki fotosentez maddesi olan klorofilin varlığını belirleyeceklerdir. Ancak, bunların bir uygarlık belirtisi olduğu da söylenemez.Bilimciler ayrıca bazı radyo sinyallerinin de ayırdına varacaklardır. Bunları, 40 istasyona ait net sesler olarak yorumlayamasalar da bazı tuhaf sesler duyduklarını düşüneceklerdir. Olasılıkla da, aynen Galileo ekibinin yaptığı gibi Avustralya çölünde bazı işaretlere rastlayacaklardır. Bunlar, tarımsal alanlar ve otlaklarla çevrili vahşi bölgelerdir.



Güneydoğu Avustralya'daki koyu renkli dörtgenler - çiftlikler ve haralarla çevrelenmiş vahşi bölgeler- Galileo'nun görebildiği yegane insan yerleşim alanlarıdır.





Batı Sahra'nın görüntülerindeki bu renk farklılıkları bitki örtüsü, kumullar ve bulutlara ilişkin ipuçları vermektedir. Tüm bulutlar beyaz ve uçucu bir renk verirken (solda), kızılötesi görüntüde yağmur bulutları mor renklidir (sağda).

Geissler, "insan hayatına ilişkin tüm gördüklerimiz , bunlardan ibarettir" demektedir. Venüs'lü bilimcilerin büyük şehirleri ve yolları, hatta sekiz şeritli otobanlarımızı farketmeleri ise mümkün değildir, çünkü bunlar uzayın derinliklerinden görülemezler.

Geissler, "Venüs Akademisindeki bilimcilerin dünyada entellektüel bir yaşam olup olmadığı konusunda ciddi kaygıları olacaktır" demektedir.

Aslında, Galileo'nun Dünyanın üzerinden geçişi bilimsel olarak fazla ilgi yaratmamıştır. Çünkü, uzay aracının görüntüleme sisteminin filtreleri özel olarak Jüpiter atmosferindeki metan gazını incelemek üzere tasarımlanmıştır. Ancak tamamiyle tesadüfi olarak, bunlardan Dünyanın gözlemlenmesinde de yararlanılabileceği ortaya çıkmıştır.

Kısa dalga uzunluğunda filtreler kullandığından Galileo, Landsat gibi Dünyaya çok daha yakın uçan uydu görüntü sistemlerinin göremediği şeyleri görebilmektedir. Galileo'nun kızılötesi görüntüleri sayesinde bilimcilerin, sözgelimi, Avustralya'nın doğu kıyısındaki ılıman iklim bitki örtüsü ile, kuzey kıyılarındaki tropik bitki örtüsünü birbirinden ayırdetmeleri mümkün olmaktadır. Ayrıca Galileo, Landsat gibi uydularda sadece beyaz bir gölge olarak görünen kar, buz ve bulutların da birbirinden ayırt edilebilmesini sağlamaktadır.

Galileo'nun Antarctica ile ilgili resimlerinde mermerimsi deniz buzları koyu mavi görüntü verirken, kıta yüzeyindeki kar açık mavi görünmektedir. Aradaki bu ayrım, bilimcilerin Jüpiterin "aylarındaki" buz damarlarının hacimlerini belirlemelerine yardımcı olmaktadır.

Galileo'nun gözlemleri gelecekte Dünya Gözlemleme Sistemi uydularından elde edileceği düşünülen görüntülerle benzeşmektedir.

Geissler, "Galileo'nun , Dünya Gözlemleme Sistemine ilişkin birkaç yıl içinde önemli gelişme sağlayacağı düşünülmektedir" demektedir.

Çevrn: Füsun Oralalp

Popular Science Kasım 1993

Bir Yalnızlık Oyunu OTİZM...



"Yaşamında öteki kişilere ulaşabildiğin anlar, bir ormandaki kuş ötüşleri gibi olacak: Uzaklardan gelip geçerken kısacık bir süre yapraklarda yankılanacaklar o kadar... Orman, bütün sessizliğiyle, yine yalnız duracak orada." (Kant)

Otizm, kuş ötüşlerinin hiç duyulmadığı bir orman kadar sessiz ömürlere konulan isim...

"Öteki kişilere" ulaşmaları çok zor olan otistikler için artık Türkiye'de de özel tedavi merkezleri ve hastanelerde ayrı bölümler var. Onlar çevrelerine nasıl ulaşacaklarını bilmiyorlar, bu sebeple de çevrelerindeki insanların, onlara ulaşma yollarını bulmaları gerekiyor. Bu yolları bulmak artık eskisi kadar zor değil. Filmler, romanlar, gazete ve dergilerde çıkan yazılar bu hastalığı tanımamıza yardımcı oluyor. Otistiklerin, yalnız ömürlerini aralayacak seslere verdikleri yankılar ise hepimizi şaşırtacak güzellikte olabiliyor...

ADI "yalnızlık" olan bir oyun oynadınız mı hiç? Ya da bu oyunu bir ömür boyu oynayan bir insanla tanıştınız mı, onunla "söylenemeyenleri" konuştunuz mu? Bu oyunun adını hiç duydunuz mu?

Birçoğunuz bu sorulara olumsuz yanıt verecektir. Belki birçok kişi de bu soruları anlamsız bulacaktır. Ama beyazperdede "yalnızlık oyunu"nu seyredenlerin sayısı herhalde pek az olmasa gerek. "Yağmur Adam" filminde Dustin Hoffman'ın çizdiği Raymond kompozisyonu, bu acı oyundan habersiz olanlara otizma'yı tanıtmıştı. Onun için Yağmur Adam'ı izleyenlerin bu sorulara verecekleri yanıtlar, en azından "belki"yi içerecektir.

Filmdeki Yağmur Adam, kardeşi Charles'ın Raymond demeye dili dönmediği için Rain Man dediği günlerde kalan çocukluk düşlerinin dostuydu. Sonra o dost kaybolmuştu; çünkü anneleri öldüğünde Charles'a zarar vereceğinden korktuğu için babası, Raymond'u evden uzaklaştırmıştı. Charles büyüdüğünde Raymond'u hatırlamıyordu bile, ama ona yağmurlu bir günde şarkı söyleyen "Rain Man" ini hiç unutmamıştı... Rain Man için ise Charlie korunması gereken bir bebekti; evden uzaklaştırılırken kardeşinin camdan bakan yüzünü hâlâ hatırlıyordu. Aslında Raymond hiçbir şeyi unutmuyordu. Annesinin öldüğü günü, telefon rehberindeki numaraları, babasının arabasının koltuklarının eski rengini ve Charles'a söylediği şarkıyı anımsıyordu. Doktorunun dediği gibi "o deli değil, geri zekâlı değil, ama otistik bir bilgindi."

Hastanedeki odasında raflar dolusu kitabı vardı, Shakespeare'in "Onikinci Gece" adlı eserini bile okumuştu, ama gündelik hayata ilişkin - para gibi - en basit kavramlar onda gelişmemişti. Raymond'un, "Onikinci Gece"yi okumaktan çok, para kavramını geliştirmekle uğraşan bir dünyayla iletişim kurmak istememesi gerçekten bir hastalık mıdır? Tıp bunu "evet" diye yanıtlıyor. Bu hastalığa konulan isim de otizma.





Yağmur Adam filmi, Raymond'u kendi kendine tutsak eden otizmi dünyaya tanıtmıştı.

Otizma kavramını ilk kez Leo Kanner 1943'te yazdığı kitapla tıp literatürüne kazandırmıştır. Bu kitapta, otizma ruhsal bir bozukluk olarak ele alınmıştır. Sosyal ve duygusal olarak normal olmayan otistiklerin dil ve tanımlama becerileri geliştiği halde, bu alanlarda yoğun içe çekilmeye bağlı bozukluklar gözlendiğini belirten Kanner, biyolojik yatkınlıktan da söz etmiştir. Ancak hastalığın ruhsal yönü son yıllara kadar daha fazla vurgulanmıştır. Yıllarca ana babaların davranışlarındaki soğuk, uzak ve aşırı denetleyici özelliklerin hastalığın seyrini ağırlaştırdığına inanılmıştır.

Kanner,1944'te yazdığı başka bir kitapta da Erken Çocukluk Otizmi'ni incelemiştir.. Otizmin tedavisi de diğer hastalıklara göre oldukça çetin bir iştir. Cam bir fanus içinde yaşar gibi görünen otistiklere ulaşmak çok güç olabilmektedir. Aslında bu imge, ana babalarda, fanusu kırıp içeriye girebildiklerinde normal bir çocukla karşılaşacakları izlenimi uyandırdığından yanıltıcıdır. Otizm, ömür boyu süren ve özel bir eğitim gerektiren bir hastalıktır. Bu tedavi çok başarılı sonuçlar verebilirse de depresyon, panik ve endişe gibi türev sayılabilecek rahatsızlıklara da neden olabilir. Otistiklerin fanusa çekilmeyi "yeğleyen" bireyler olduğu anlayışı, yerini fanusta yaşamaya biyolojik nedenlerle " zorlanmış " kişiler olduğu anlayışına terketmiştir. Ancak bu fanusu kırma çalışmaları bazen çok başarılı sonuçlar da vermektedir.

Otizmin Nedenleri

Yakın zamana kadar, otizmin orta ve yüksek sosyokültürel düzeyde daha sık görüldüğü vurgulanmışsa da bu görüş ağırlığını yitirmeye başlamıştır. Otistiklerin ailelerinde ciddi ruhsal bozukluklar görülme oranı, normal nüfusa göre daha fazladır. Genetik olarak da kardeşlerde otizm görülme oranı genel nüfusa göre 50-100 kat daha çoktur. Son yıllarda otizmin etyolojisinde genetiğin önemli rol oynadığı sonucuna varıl-

Sevgiyle Başarmak...

Atalay Yörükoğlu
H.Ü. Çocuk Psikiyatri Bölümü

Bana yalnızlığı anlat, söylenemeyenleri anlat... Bana senin dilinle konuşmayı öğret... Beni yalnızlığınla yalnız bırakma...



Otizm artık yaygın bir gelişim bozukluğu olarak değerlendiriliyor. Eskiden ruhsal bozukluk, içe kapanma, kendi dünyasına çekilme, kendine ayrı bir dünya yaratma ihtiyacından doğan ağır bir psikoz olarak düşünülüyordu. Şimdi psikoz sözünü de kullanmıyoruz. Psikoz, şizofreni gibi çok ağır ruhsal hastalıklar, çevreyle tamamen bağlantıyı koparan ağır ruhsal bozukluklardır. Bu sebeple psikoz kategorisine sokulamasa da otizmin ruhsal yönü hiç kuşkusuz vardır. Artık otizm yapısal, doğuştan gelen bozuklukların kognitif (bilmeye ve kavramaya ait) düşünmeyi, algılamayı etkileyen ve iletişim kurabilme yeteneğini bozan bir rahatsızlık olarak tanımlanıyor. Ailenin ilgisizliği bu tabloyu ağırlaştırıyor. Organik nedenler de rol oynuyor ancak şu nedenlerden otizm olur demek kolay değil. Otizmle birlikte görülen beyin patolojileri var, genetik bozukluklar var ama bunlar birlikte mi görülüyor, nedeni midir, sonucu mudur veya tesadüfen birarada olan durumlar mıdır, bu daha kesinlik kazanmadı. Otizm vakalarının ancak % 10'unda patolojik belirtiler görülür. Büyük çoğunluğunda hiçbir belirti gözlenmez. Hastalığın etyolojisi konusunda henüz karanlıktayız.

Bundan onbeş sene önce bana altı yaşında bir çocuk getirmişlerdi. Otizm tanısı koyduğum bu çocuğu altı yıl sonra bir daha gördüğüm de ise önemli bir gelişme kaydetmişti. Annesi çok zeki ve duyarlı bir insandı. İlk görüşmemizde söylediğim tek bir cümle üzerine kurduğu tedavi ile çocuğunun dünyasını aralamayı başarabilmişti. Altı yaşındayken bana geldiklerinde, "Çocuğunuzu kendi kabuğuna çekilmekten alıkoyun, buna fırsat vermeyin" demiştim. Yılmadan usanmadan çocuğuyla birlikte olan, gülen, konuşan annesi aslında çok çetin bir işin üstesinden gelmişti, çünkü çocuktan bir karşılık görmeden yıllarca uğraşması gerekmişti.

T. nin annesi "Sevginin Mucizesi" isimli bir film görmüştü. Otistik bir çocuğun anne babasının mücadelesini anlatan bu filmde anne, çocuğun dünyasına girebilmek için onun her yaptığını yapıyordu. T. nin annesi ise "Ben çocuğumun dünyasına girmektense, onu kendi dünyamıza çekmeye çalıştım" dedi. Doğru olan da budur. Bizlerin bu çocukların dünyasına girip, dünyayı onların gördüğü gibi görebilmemiz çok zordur. Yalnızlıkları acı veren bir yalnızlıktır. Arzuladıkları bir yalnızlık olmamasına rağmen, kimseyi dünyalarına alamazlar, yalnızlıklarından hoşnut oldukları izlenimini verirler. Vahşi hayvanlar bile sevgiden hoşlanırlar;oysa otistikler dokunmaktan öpülmekten okşanmaktan kaçınırlar.

Otistik çocukların tedavisinde ilaç da kullanılıyordu, ancak ilaçların sadece semptomatik etkisi vardı. Şimdi ise değişik bir ilaç üzerinde çalışılıyor. Bu ilaç Amerika'da geliştirilmiştir. Philadelphia'da yapılan ilk denemelerden sonra biz de uygulamayı düşünüyoruz. Beyin, endorfin denen bir hormon salgılar, bu morfine benzeyen acı dindirici bir hormondur. Morfin alan kişi, aynen endorfin salgısı çok fazla bir kişi gibi rahatlar, kendine bir iç dünya yaratır, hayaller görür. Yaşamın güçlüğünden kaynaklanan acı çekme duygusu azalır ya da çok hafifler. Philadelphia'da yapılan bu ilaç , bu benzetmeden esinlenerek geliştirilmiştir. Acaba otistiklerin beyninde endorfin salgısı çok mu fazla, onun için kendi içlerinde mutlular, tepkisizlikleriyle iç rahatları bozulmasın diye mi yaşamın acılarından kendilerini uzak tutuyorlar düşüncesinden hareketle geliştirilen bir ilaçtır. Denemeler belirli bir olgunluğa eriştikten sonra biz de bu ilacı kullanmaya başlayacağız.

mıştır. Bu sonuca varılmasının önemli nedenlerinden biri, genetik bozukluklar içinde otizmle birlikte en sık görülen Fragile-X sendromuyla ilgili araştırmalardır. Fragile-X kromozomu olan erkeklerde dikkat eksikliği, hiperaktivite ve otistik belirtilere rastlanmaktadır. Çeşitli çalışmalarda otistiklerde %'0 dan %16'ya kadar değişen Fragile-X oranları belirlenmiştir. Tüm bu kanıtlara karşın, genetik mekanizma henüz aydınlatılamamıştır. Doğum öncesi ve sonrası etkenlerin de nedenler arasında olabileceği düşünülmektedir. Son yıllarda, otizmin etyolojisinde ruhsal etkenlerden çok organik etkenlerin rol oynadığının benimsenmesi sonucu nörokimyasal çalışmalara ağırlık verilmiştir. Kanner, 1962'de yazdığı Çocuk Psikiyatrisi adlı kitapta, erken bebeklik

otizmi ile epilepsi arasında gözlemlediği ilişkiyi irdelemiş ve erişkin döneme gelinceye kadar olguların % 18'inde epilepsi geliştiğini belirtmiştir. Ancak otizmde neden-sonuç ilişkisine kolayca ulaşılamamaktadır. Örneğin doğum travmasına rastlanan her çocukta otizm olmadığı gibi, otistik olan her çocuk doğum travması geçirmemiştir. Anne-baba ilgisizliği belki tanı konulmasını geciktirmektedir; ama doğrudan bir neden sonuç ilişkisi kurmak zordur. Tüm bu bozuklukların otizme yatkın çocuklarda patolojiyi ortaya çıkarıcı bir rol oynadığı kanısına varılmıştır.

Otizmin Belirtileri

Zekâ özürü olmayan yüksek fonksiyonlu otistik çocukların, zekâ özürlü otistiklerden daha fazla belirti gösterdikleri saptanmıştır. İletişim, düşgücü ve sosyalizasyon eksikliği en belirgin otizm semptomlarıdır ve bunlar birarada bulunmaktadır. Düşünce üzerine düşünme ya da başka bireylerin düşünce yapıları üzerine kafa yorma olarak adlandırılabilecek beyin işlevi otistiklerde görülmez. Bu işlev, normal gelişme gösteren çocuklarda gelişme sürecini etkilemektedir. Bu işlevin sonucu olan paylaşımcılık, birinci yaşın bitimine doğru normal çocuklarda gözlenebilirken, otistik çocukta paylaşımcılık gelişmez. İki yaşında çocuk öykünme ve düşkurma yeteneğini geliştirir; oysa otistik çocuğun öykünme yeteneği yoktur. Çocuğun iletişim kurma biçimi ise en önemli belirtidir. İstanbul Spastik Çocuklar Merkezi'nde görüştüğümüz Taylan Kara'nın annesi Gevher Kara oğlunun üç yaşında bazı sesler çıkarmaya başladığını, beş yaşında ise konuştuğunu anlatır. Ancak, bu bizim anladığımız anlamda bir konuşma değildi. Örneğin susadığı zaman "Taylan su içer misin?" diyordu. Onun için konuşmak, bizim için olduğu gibi, iletişim kurma aracı değildi. Kendi aklından o anda ne geçiyorsa onu söylüyordu. A.Ü. Tıp Fakültesi Otizm Merkezi'nde tedavi gören M. ise adını söylerken başka adlar sayıp, birdenbire "şimdi dinleyeceksiniz, top, tapırt, torupt, İran, Irak" gibi kelimeleri ardarda sıralıyordu. Taylan da çocukluk döneminde hiçbir anlamı olmayan "ören bayan köfteleri" gibi sözleri tekrarlıyordu.

Otistikler, gözgöze gelmekten ve dokunmaktan da şiddetle kaçınmaktadırlar. Gevher Kara, oğlunun çocukluğunu anlatırken, Yağmur Adam filmindeki doktorla aynı cümleyi kullanıyordu: "Onun için masadan farkımız yoktu. Bize baktığında sanki ötelerde bir yer görür gibiydi. Dokunulmaktan kesinlikle hoşlanmıyordu." Ancak Gevher Kara, oğluna henüz otizm tanısı konulama-









Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Otizm Merkezine geldiğinde tek kelime konuşamayan sadece eliyle havada şekiller çizebilen A.A., artık yaptığı resimlerle dünyayla iletişim kurabiliyor.



dığı günlerde bile, annelik içgüdüsüyle onu iyileştirmenin yolunu bulmuştu. Bu yol, Avrupa'da o yıllarda uygulandığı halde Gevher Hanım'ın haberdar olmadığı "holding (sarılma) terapisi" idi. O yıllarda oğluyla sadece ona sarılarak iletişim kurabileceğini farketti ve başlangıçta Taylan istemese de bu yol Gevher Hanımı başarıya ulaştırdı.

Oristiklerde dönme, nesneleri evirme çevirme gibi tekrarlanan davranışlar görülür. Sallanma, el ovuşturma sıklıkla görülür. Taylan, belirgin bir iyileşme sağladığı halde, bizimle konuşurken arasıra parmaklarını şakaklarına bastırarak döndürüyordu.

Otizmin Tedavisi

Sosyal, sözel ve sözel olmayan iletişimde güçlük, oyun ve imgelemin gelişmemesi ve alışkanlıkların değişmesine karşı direnç gösteren otistiklere erken tanı konulması, becerilerinin arttırılmasını ve sorunların azaltılmasını sağlayabilmektedir. Beş yaşından önce konuşma becerisi gelişen otistik çocuklarda düzelme olasılığı yükselmektedir. Zekâ bölümü yükseldikçe tedavi şansı da artmaktadır. Ancak zekâ kusurlu gibi görünenlerde bile umulmayan becerilere rastlanmaktadır. Ankara Üniversitesi Otistik Çocuklar Merkezi'ne 5 yaş 8 aylıkken getirilen A.A., ağır zekâ özürlü izlenimi vermesine karşın, eliyle havada zor bazı amblemleri çizebiliyordu. Kendisiyle amblem, resim çizme yoluyla kurulan ilişkinin ardından dil gelişimi sağlandı. Önce sadece amblem çizebilirken, sonra güzel resim çizip boyamaya başladı. Merkezin uzmanlarından Sn. Melda Akçakın artık hayalinden de resim çizip boyayabilen A.A.,'nın resim yaparken normal bir insandan farkı olmadığını ve el becerilerini geliştirmek için özel bir okula devam ettiğini anlattı.



Oristiklerin tedavisi konusunda sayın Atalay Yörükoğlu'nun "en öğretici deneyimim" dediği Taylan ise şu anda notayla piyano çalabiliyor, boncuk işleri, kumaş boyama ve seramik çalışıyor. Geçen sene dışarıdan sınavlara giren Taylan ilkokulu birincilikle bitirmiş ve annesinin anlattığına göre ders çalışması için onu kimse zorlamadığı halde, Taylan

Dr. Melda Akçakın, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Otizm Merkezi'ni Tanıtıyor.

Ankara Üniversitesi Çocuk Psikiyatrisi Bilim Dalı, 1974 yılında, Türkiye'de çocuk psikiyatrisi öncülerinden Prof. Dr. Mualla Öztürk tarafından kurulmuştur. 1988 yılında Prof. Dr. Mualla Öztürk'ün kaybından sonra, özel ilgi alanlarından biri olan, çok emek verdiği otizm ile ilgili bir merkezin onun anısına kurulmasına karar verildi.

Otistik bozukluğun çocuk psikiyatrisinin en ağır grubunu oluşturması, henüz sebeplerinin bilinmemesi, son yıllarda bütün dünyada, çocuk psikiyatrisi ile ilgili araştırmaların bu konuya yönelmesi böyle bir merkezin kurulmasında rol oynadı. Ankara Üniversitesi Otistik Çocuklar Eğitimle Tedavi Araştırma Uygulama Merkezi, Çocuk Psikiyatrisi Bilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Efser Kerimoğlu'nun girişimleriyle 1989 yılında kuruldu ve 1991 yılında faaliyete geçti.

Amaçlarımızdan biri otizm kuşkusuyla gelen çocukların değerlendirilmesini, tedavi planlarının yapılmasını, otistik bozukluk tanısı konan çocukların gereksinimlerine göre merkezde bireysel ya da grup etkinliklerine katılımını sağlamaktır. Bunun yanı sıra otistik çocuğun ailesinin bu konuda aydınlatılması, bilinçlendirilmesi, çocuğun tedavi ve eğitim programına katılımını sağlamak ve ailenin gereksinimlerine göre aile tedavi programları düzenlemektedir.En önemli faaliyetlerimizden biri, otizmle ilgili yayınlar yapmaktır. Bu hem otistik bozukluğun daha iyi anlaşılabilmesi için araştırmalar yapmayı hem de halkı bu konuda bilgilendirmek için otizmi tanıtıcı yayınlar yapmayı kapsamaktadır.

Bir diğer faaliyetimiz ise, otizmle ilgili hekimlere, psikologlara, sosyal hizmet ve özel eğitim uzmanlarına, mezuniyet sonrası kuramsal ve uygulamalı eğitim faaliyetleri düzenlemektir. Ayrıca konuya ilişkin ulusal ve uluslararası kuruluşlarla işbirliği yapmak da planlanmıştır.

Bunların yanı sıra otistik bozukluğun tanıtımına yönelik konferans, seminer ve paneller düzenlenmektedir.

Kliniğimizin ve merkezimizin kuruluşundan bu yana, otizm kuşkusuyla çok sayıda çocuk değerlendirilmiştir. Kesin olarak 150 çocuğa tanı konmuştur. Bu çocukların hemen hemen tamamı izlenmektedir. Grubumuzdaki çocuklardan 106'sına merkez kurulduktan sonra tanı konmuştur. Son yıllardaki artış, otizm ile ilgili tanıtıcı yayınlar yapılması, diğer çocuk psikiyatrisi klinikleriyle işbirliği sonucu sağlanmıştır. Merkezin otizm konusunda bir bilgi bankası olması için çaba harcanmaktadır.

Prof. Dr. Kenan Gürsoy, İlgi Otistik Çocukları Koruma Derneği'ni Tanıtıyor.

İlgi Otistik Çocukları Koruma Derneği bir ihtiyaçtan doğdu. Otistik özellikler taşıyan çocukların aileleri Türkiye genelinde kendi dertleriyle başbaşa kaldıklarını gördüler. Bu çocukların teşhis-tedavi ve eğitim imkânları yok denecek kadar sınırlıydı. Kendi kaderlerine terkedilen bu insanlar, çözüm arama yollarına gittiler. Bu yollardan biri de dernek kurarak aileleri bir araya getirmek ve dayanışma içinde olmaktı.

Derneğin kuruluş amacı çok yönlüdür. Bunları şöyle özetleyebiliriz: hastalık konusunda insanları bilgilendirmek, tıbbî kuruluşları harekete geçirmek ve onlarla işbirliğini artırmak;aileler arasında dayanışma sağlamak; otistik çocukların eğitimi çok pahalı olduğundan kâr gayesi gütmeyen eğitim kurumları açmak; erken teşhisi kolaylaştırıcı çalışmalar yapmak; ebeveynlerin yaşlılığı veya ölümü halinde kendi kendine yetemeyecek durumda olan otistik bireylerin bakımı için üniteler açmak.

1989 yılında kurulan dernek, üniversitelerle işbirliği yaparak "otizm" konusunda bilgi vermek ve kamuoyu oluşturmak amacıyla seminer, panel, video gösterisi, televizyon ve radyo programları tertiplemiştir.

Dernek, maddi kazanç sağlamak amacıyla çay, konser, kermes, tiyatro, bale gösterisi gibi faaliyetlere girişmiş, bağış ve üye aidatlarını da değerlendirerek İlgi Eğitim Merkezini kurmuştur.

"İlgi Özel Eğitim Merkezi", dernek geliriyle otistik özellik gösteren çocukları dil, davranış, sosyal ve akademik bakımlardan geliştirmek amacıyla kurulmuştur. 2-21 yaş arasındaki çocuklara bu bilgilerin yanı sıra iş eğitimi de verilmektedir. 1992-1993 ders yılında faaliyete geçen merkez, çok gayretli ve fedakâr bir öğretmen kadrosuna sahip olup şimdilik 30 çocuğa hizmet vermektedir. Merkezin alet, malzeme, oyuncak, atelye gibi birçok eksiklikleri vardır. Hedef, bu eksikliklerin giderilerek eğitimi daha verimli kılmaktır.

Öncelikle otizm hakkında çok az şey bilen cemiyetimizde bu hastalık tanındığı takdirde, aileler daha dikkatli olacak, çocuklarının durumunu daha erken farkedip, daha erken tedaviye başlayacaklardır. Çocuklarını tedavi ettirip topluma kazandırmaya çalışan ana-babaların, kendilerini, birbirlerini ve diğer evlatlarını da ihmal etmemeye çalışmaları da önemli bir başka konudur. Bir canı kazanmak uğruna, başka canları feda etmek haksızlık olur. Bu uzun, çetin ve yorucu savaşta, yılmamak, cesaretini kaybetmemek, mücadeleden vazgeçmemek gerekmektedir.

dersleri bitmeden başka bir işle uğraşmıyormuş. Ancak bu sonuca, Gevher Hanım'ın oğlunda bir tuhaflık olduğunu sezdiği günlerden bu yana geçen 18 yıl boyunca verdikleri mücadeleyle ulaşabilmişler.

Gevher Hanım, komşularının "ne uslu çocuk" diye imrendiği oğlunda yolunda gitmeyen bir şeyler olduğunu sezdiğinde Taylan on aylıkmış. Annesinin gözlerine bakmaktan kaçınıyormuş ve kucaklanıp sevilmekten de hiç hoşlanmıyormuş. Gevher Hanım, oğlunun hastalığının ne olduğunu bilmediği halde, onun kozasında bir ipek böceği gibi olduğunu sezmiş. Taylan'a önce çocuk şizofrenisi tanısı konduğu halde, Gevher Hanım çocuğunun hastalığının başka bir şey olduğuna inandığından araştırmayı sürdürmüş. Gerçekten de Taylan'a Hacettepe Üniversitesinde doğru teşhis konur: Otizma.

Sn. Aralay Yörükoğlu'nun "Çocuğunuzu kozasına çekilmeye bırakmayın, onu hep zorlayın" önerisi üzerine kurduğu tedavi ile oğlunu "yalnızlık "tan kurtaran Gevher Hanım, Taylan'la konuşurken ona neler öğretebileceğini belirler. Bunlar günlük seanslardır. Taylan terapiden yorulduğunda, annesinin kucağına uzanır ve akıllarına ne gelirse konuşurlar. 1986 yılında bir akşam böyle havadan sudan konuştukları sırada Taylan annesini ürperten bir şey söyler: "Gevher, ben yalnızlıktan çıktım!.." Bunu söylediğinde Taylan'ın normal insanlardan hiçbir farkı yoktur. Bir an için herşeyiyle bizler gibi olur.Annesi, ilk şaşkınlık geçince oğluna "Nasıl çıktın Taylan?" diye sorar. Verdiği cevap daha da ürperticidir: "Şaşırdığım için çıktım, beni sen şaşırttın. Yalnızlığa bir kere girilir bir kere çıkılır. Yalnızlığa dönülmez." Taylan yalnızlıktan çıktığına o kadar sevinir ki, bunu kime rastlasa anlatır. Yalnızlığını çok zor paylaşan Taylan, yalnızlıktan çıkışını herkesle paylaşır. Ama onun sevincini "yalnızlığa" hiç girmemiş olanların anlaması zordur, çoğunluk ona güler geçer...

Sonra Taylan'ın okula gitme vakti gelir. Aslında bu aile için zor



Taylan Kara,İstanbul'daki Türk Spastik Çocuklar Derneğinde vaktini boncuk işi ağaçlar, kumaş boyası ve seramik yaparak değerlendiriyor.

bir karardır; çünkü bu çocuklarda değişiklik körü sonuçlar da verebilmektedir. Ancak okul Taylan için iyi bir deney olur. Öğretmeni onu kendine yardımcı seçer. Diğer otistik çocukların neden durmadan aynı hareketleri yaptığını soran öğretmenine Taylan, "onlar yalnızlık oyunu oynuyorlar" cevabını verir o günlerde. Gevher Hanım "Sevginin Mucizesi" filmini izler, bu filmde otistik çocuğunu onun dünyasına girerek, onunla aynı hareketleri yaparak yalnızlıktan çıkarmaya çalışan bir anne vardır. Gevher Hanım da oğlunun hareketlerini tekrarlamaya başlar; ama Taylan bundan hiç hoşlanmaz, ona "sen yalnızlıkta değilsin, bu oyunu oynayamazsın" der. Yalnızlık oyunu, sadece yalnızlıkta olanların oynayabileceği kadar ciddi bir oyundur çünkü...

Konuşmamız sırasında Taylan bize hep dört-beş yaşlarındaki anılarını anlattı. Annesinin ona küçük gelen deri eldiveni giydirmeye çalışmasını, anneannesinin buzdolabını onun bozduğunu zannettiklerini oysa kendisinin suçsuz olduğunu söyledi. Annesi bunları o zaman niye anlatmadığını sorduğunda onu, "söylenemiyordu" diye yanıtladı. Söylenemiyordu... Sanki onu yalnızlık oyunu oynamaya zorlayan birileri vardı ve oyunu sürdürmesi için önüne bir duvar çekilmişti. Bu duvarı annesiyle birlikte iki taraftan yıkmışlardı. Duvarın iki tarafında kimler olduğu ise gerçekten çok önemli. Gevher Hanım'ın oğlu Taylan değil de başka bir çocuk olsaydı, aynı başarıyı gösterebilir miydi sorusu ister istemez akla geliyor. Duvarın dışında Gevher Hanım olmasaydı, herhalde Taylan için eldiveninin küçük geldiği hâlâ "söylenemez" olacaktı. Taylan'ın en büyük isteği bir konser vermek, geçen yıl bir el sanatları sergisi açmış. Yaptıklarını paylaşmayı çok seviyor.

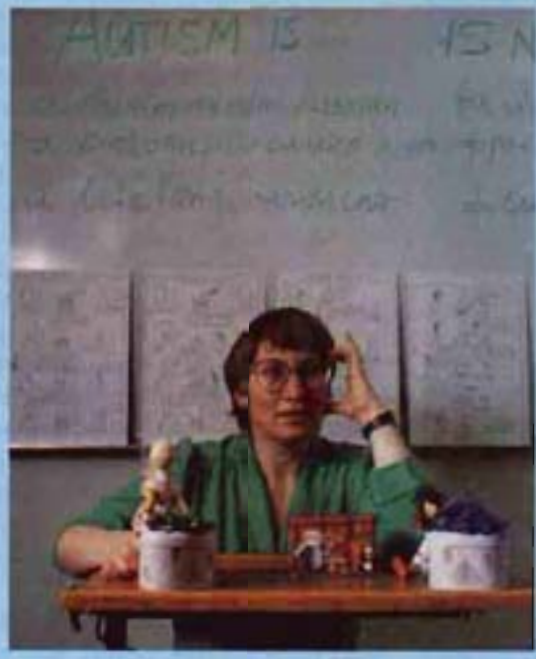
Taylan artık yalnız başına dolmuşa binebiliyor, piyano öğretmenine yalnız gidebiliyor, kapıyı kimseye açmamayı öğrenirse evde yalnız kalabilecek! Bunları yalnız başına yapabilmesini, "yalnızlıktan" çıkmasına borçlu... Onun dünyasına girmeyi değil, onu dünyamıza çağırmayı başarabilen annesine ve Gevher Hanıma yardımcı olan aile çevresine borçlu...

Tedavide otistik çocukların ailelerine, çok büyük görev düşüyor. Çocuklarına yılmadan şunları söylemeleri gerekiyor: Lütfen pes etme, çünkü yalnız değilsin... İstemiyorsan yalnızlığını paylaşma, ama beraber bir dil yaratalım, ortak dilimizi paylaşalım... Bana yalnızlığı bizim dilimizle anlat, söylenemeyenleri anlat... Beni yalnızlığınla yalnız bırakma...

Eşit, üretken ve katılımcı bir dünyada yaşamak "onların" da hakkı...

Füsun Oralalp

Sessizliğin Duvarını Yıkmak...



Uta Frith, otizm konusunda dünya çapındaki uzmanlardan biridir. Yirmi yılı aşkın bir süredir Londra'daki University College'da bu gizemli hastalığı inceleyen Uta Frith yeni bir teori geliştirmiştir. 1966 yılında doktora çalışmasına başladığında Tıbbi Araştırma Konseyi'nin (MRC) otizmle ilgili ilk araştırma ünitesi yeni kurulmuştu. "O zamanlar, otizm adı verilen görünmez duvarda pencereler açmaya çalışan bir avuç araştırmacıydık" diyen Uta Frith, hem araştırması için uygun ortamı bulduğundan hem de şizofreni üzerine çalışan bir psikolog ile evlendiğinden İngiltere'de kaldı. Halen, 1992'de MRC inisiyatifiyle kurulan Tanı Merkezinde (CDU) çalışmaktadır. Altı araştırmacının çalıştığı Merkezin amacı bellek, dil, hayalgücü gibi konularda haftada bir seminer düzenlemek; bu gibi konularda bilimsel araştırma ve doktora sonrası çalışmaları desteklemektir.

Uta Frith, zihinsel faaliyetlerle ilgili bir teori geliştirmiştir. Otizmin biyolojik nedenleri üzerinde araştırmalarını sürdüren Frith, bozukluğun sereberal bölgedeki fonksiyon bozukluğu sonucu olduğunu belirlemiştir. Otistiklerin duygularını, inançlarını, hayalgüçlerini ve yeteneklerini eşgüdümlemede çektikleri güçlüklerin nedenlerini bulabilmek için Hindistan'dan Brezilya'ya dek dünyanın çeşitli ülkelerinde araştırmalar yapmıştır. Değişik kültürlere mensup ve farklı dilleri konuşan hastalarla yaptığı bu araştırmalar sonucu, bu gizemli hastalığın her kültürde aynı semptomları verdiğini görmüştür. Yaşları dokuz ile onbeş arasında değişen altmışdokuz çocukla sürdürdüğü çalışmalar sonucu, bu çocuklarda rastlanabilen şiddet eğiliminin, çektikleri dayanılmaz manevi acılardan kaynaklandığını söyleyebilmektedir.

Çevri: Science 5&Avenir Mart 1991

KAYNAKLAR
Akcakın, M., Erken bebeklik otizmi tanısı konan bir çocuğun tedavi süreci içinde dil ve sosyal gelişimi, Psikiyatri Bülteni 2(2), s. 82-88.
Folstein S., The etology of autism: Genetic influences. Pediatrics, 1991.
Frith U., Autism, Scientific American, June 1993, s. 78-84.
Kerimoğlu E., Otizm, Ankara 1993.
Volkmar FR., Autism and pervasive developmental disorders Child and Adolescent Psychiatry, 1991.



Onlar Hakkında Bilinmeyenler...

ALBERT EINSTEIN'la Werner Heisenberg, birlikte bir düet çalıyorlarmış. Einstein kemanı, Heisenberg de piyanosuyla. Bir süre sonra Heisenberg dayanamamış ve ellerini piyanonun tuşlarına hızla indirmiş: "Bak Einstein. Bir, iki, bir, iki...! Sen sayı saymayı bilmiyor musun!?"

***

O sıralar Maliye Bakanı olan William Gladstone, son günlerin en çok ilgi uyandıran bilimsel konusu olan elektriğin oluşturulmasıyla ilgili bir deneyi izlemek üzere Michael Faraday'ın laboratuvarına davet edilmişti. Deney sürerken, Gladstone da sükunetle onu izliyordu. Deney bittiğinde ise Gladstone bir süre sesini çıkarmadan bekledi, sonra sordu: "Gerçekten de çok ilginç Bay Faraday. Ancak bunun pratikte yararı nedir, lütfen söyleyebilir misiniz?"

"Bunun yararı," diye söze başlamış Faraday, "bir gün bundan da vergi kesebilecek olmanız."

***

Laboratuvarlarda kullanılan Bunsen bekinin 19. yüzyılda yaşamış yaratıcısı Robert Bunsen, genelde isimleri hatırlamakta büyük güçlük çeken biriydi. Günün birinde, oldukça iyi tanıdığı biri gelmiş ziyaretine. İsmi ya Strecker ya da Kekule'ymiş; ancak Bunsen, konuşma boyunca hangisinin doğru olduğuna karar verebilmek için kendisiyle büyük bir mücadeleye girmek zorunda kalmış. Sonunda doğru ismi yakaladığından emin bir şekilde ziyaretçisine dönmüş ve demiş ki "Biliyor musunuz, sizi bir an için Strecker sanmıştım!"

"Ben de zaten o'yum!" diye cevaplamış onu ziyaretçisi şaşkınlıkla.

***

Nobel Ödülü almış fizikçi Richard Feynman Brezilya'dayken Portekizce öğrenmiş ve derslerini de Portekizce vermeye başlamış. Amerika Birleşik Devletleri'ne döndüğünde, onun bu dil becerisini duymuş olan bir meslekdaşı tarafından bir partiye çağrılmış. Ona küçük bir oyun oynamak isteyen arkadaşı, Feynman'ın Çince'den anlamadığını bildiği için konuklardan birine bir ricada bulunmuş ve ondan Feynman'ı Çince selamlamasını istemiş. Herşeyden habersiz, Feynman partiye geldikten sonra herkesle selamlaşmaya başlamış. Sonunda Çinli konuğa gelmiş sıra. "Ai, choong, ngong jia," diye selamlamış onu Çinli konuk, eğilerek.

Feynman ise kendinden emin bir tavırla bu selama karşılık vermiş: "Ah, ching, jong, jien."

"Aman Tanrım!" diye haykırmış diğeri, oynamakta olduğu oyunu unutarak. "Bunun başıma geleceğini biliyordum. Ben Mandarin lehçesiyle konuşuyorum; o da Kanton!"

***

Princeton'da verilen bir partideki fizikçilerden birinin sürekli olarak defterine birşeyler yazdığını gören Einstein ona ne yaptığını sormuş. "Aklıma iyi bir fikir geldiğinde, onu unutmayacağımdan emin olmak istiyorum," diye cevaplamış onu fizikçi. "Size de tavsiye ederim. Oldukça işe yarıyor."

Einstein hüzünlü bir ifadeyle başını iki yana sallamış ve demiş ki, "Benim işime yarayacağından o kadar da emin değilim. Hayatım boyunca topu topu iki-üç tane iyi fikrim oldu."

***

Atomik çağın öncülerinden biri olan Niels Bohr'u ziyarete gelen bir arkadaşı; açık ucu yukarıya gelecek, böylece de şansı içinde tutacak şekilde duvara dikkatle çivilenmiş bir atnalı görünce çok şaşırmış. Hemen Bohr'a dönmüş: "Atnalının şans getirdiği hakkındaki bütün o saçmasapan batıl inançlara sen de inanmıyorsundur umarım."

"Elbette inanmıyorum," diye cevaplamış onu Bohr. "Ama dediklerine göre inanmasan bile şans getiriyormuş."

***

Birçok başarısının yanında dijital bilgisayarların da tasarımcısı matematikçi John von Neumann, hayata olan bağlılığıyla tanınıyorsa da araba kullanmadaki ustalığıyla tanınmıyordu. Princeton'daki ileri Araştırmalar Enstitüsü'nde bulunduğu sıralar, arabasını sürekli olarak aynı yere çarpması nedeniyle kavşaklardan birine Von Neumann Köşesi adı verilmişti. Arkadaşlarına göre bu talihsizliğin nedeni, onun şarkı söylemeyi çok sevmesi ve direksiyonu sürekli olarak müziğin ritmine göre kıvırması.

***

Von Neumann, muzipliği de seven biriymiş. Bir keresinde Einstein'a, kendisini Princeton Tren İstasyonu'na kadar arabayla götürüp New York trenine bindirmeyi teklif etmiş. Einstein kazasız belasız trene binmeyi başarmış. Ama tren -von Neumann'ın bildiği üzere- ters yönde yol alıyormuş.

***

1890'da Oxford'da yapılan bir sözlü sınavda, hoca, azimli öğrencisine elektriğin ne olduğunu bilip bilmediğini sormuş. "İnanın efendim, elektriğin ne olduğunu öğrendiğimden eminim - ama unutmuşum," diye cevaplamış onu öğrenci, heyecanla. "Bak işte bu çok yazık," demiş sınavı yapan hoca, pek de etkilenmiş görünmeksizin. "Elektriğin ne olduğunu bilen yalnızca iki kişi var. Biri Evrenin Yaratıcısı, biri de sen. Ve işte bu ikisinden bir tanesi unutmuş bile."

Çeviri: Zeynep Tozar
New Scientist 25 Aralık 1993



İletişim Çağı İnsanının Sorunu...

İletişimsizlik!

Çoğu kez dışa vurduğumuz serzenişlerimizden biridir başkaları tarafından anlaşılamayışımız. Gerçekten de insan, başkalarının kendisini hep anlamasını ister de, bu her zaman gerçekleşemez.
Oysa kendilerinden anlayış beklediklerimizin de birer insan olduğunu ve onların da aynı anlayışı beklediklerini unutmamak gerek. İşte asıl sorun da burada yatıyor. Biz hep kendimizi haklı bulurız ya da kendimizi başkalarının yerine hiç koymayız. "Karşımdaki benden böyle birşey bekleseydi, onun beklentisine cevap verebilir miydim?" diye hiç düşünmeyiz. "Anlamak" tek taraflı bir durum gibi gözüküyor başlangıçta. Ancak yukarıda belirttiğimiz gibi bireylerarası ilişkilerde karşılıklılık söz konusu. Bu ise "anlaşma"yı, "anlaşabilme"yi gündeme getiriyor. "Anlaşılmak" için yeterli çabayı gösterip göstermediğimiz de sorunun bir başka boyutu. Anlama kadar anlaşma da önemli. Daha doğrusu anlaşmak için ön şart anlamak galiba.
O halde nedir anlamak? İnsanlar nasıl anlaşır?
Anlaşmak için neler yapmalı?



Ünsal Oskay
Marmara Ü. İletişim Fakültesi



GÜNÜMÜZDE iletişim teknolojisinde akıl almaz ilerlemeler oluyor. Bu ilerlemelerin temel nedeni, modern toplumlarda üretimin artırılması amacıyla tüketimin pompalanması için gereken etkinlik artışıdır. Bu anlamda iletişim teknolojisindeki gelişmeler çağımızın motor gücü durumuna gelmiştir. Motor gücü terimi ile toplumun kendi içinde ya da toplumlar arasında mal, insan, düşünce, inanç, para, bilgi aktarımı süreçlerini işleten temel düzenekler kastedilmektedir.

İletişim teknolojisindeki üstünlük, günümüzde ekonomik kuruluşlardan siyasal partilere, devletlerden toplumsal sistemin kendini yeniden üretmesini sağlayan kurumlara kadar her kademe için etkinliğin önkoşuludur.

İletişim ve onun aktardığı bilgi, komut ve destek yankılar artık düpedüz iktidar ve güç unsuru olmuştur. ABD ile Kanada Ticaret Odalarının ortak üst kuruluşunun Angola bunalımının izlenmesinde Pentagondan da, Dışişleri Bakanlığından da daha rasyonel stratejiler oluşturabilmesinde iletişimin önemli etkisi vardır.

Üstelik yalnızca yakın etkinlik alanlarındaki gelişmeleri izlemek de yeterli olmamaktadır. Kârlılık ve rekabet gücünü yitirmemek için tüm dünyadaki gelişmelerden haberdar olmak gerekmektedir.

Son Körfez Savaşı'nda insan gücünün ve askeri donanımın binlerce mil uzaktan getirilip Orta Doğuya yayılmasında ve bir ülkeyi dize getiren böyle bir savaşın oldukça az denilebilecek sayıda insan kaybı ile sonuçlanmasında ABD'nin motor güç olarak üstün iletişim teknolojisini kullanması etken olmuştur. 1960'larda Vietnam Savaşı'nda uğradığı yenilginin bedelini iç politikada olsun dış politikada olsun ağır ödemek zorunda kalan ABD Körfez Savaşı'nda hem askeri hem de siyasal yönden başarılı olmuştur. Daha da ötesi dünya kamuoyunun savaşı benimseyerek edilgin bir "seyirci havasında" savaşı izler hale getirilmesinde inanılmaz bir başarı kazanmıştır. İletişim teknolojisindeki gelişmeler sayesinde devletler, aralarında çıkabilecek savaşlar için binlerce kilometrelik olası cephe hatları boyunca "alternatif oyunlar" planlayabilecek ve karşı tarafın planlarındaki bir değişikliği anında yanıtlayabilecek duruma gelmişlerdir. Dış politikadaki bir kararı kamuoyu hazırlayarak uluslara çok kısa sürede benimsetmek ya da başkanlık seçimi kampanyalarında seçmenleri güdümlemek gene bu sayede mümkün olmaktadır. Bu güdümlemenin başarıya ulaşması ise, iletişim teknolojisindeki bu ilerlemeler karşısında "sıradan insanlar" arasında iletişimsizliğin artmasına bağlıdır. Paradoksal görünse de "sıradan insanlar" arasındaki iletişimsizlik, kitle iletişim araçları ve bilgisayarlara kolayca ulaşılabilmesine rağmen artmaktadır. Bu da akla iletişimsizliğin iletişim araçlarının gelişmesine koşut olarak arttığını getirmektedir. Buradaki "sıradan insanlar" sözünün kapsamına, matematik bilginleri, nükleer fizikçiler, organizasyon ve metot uzmanları, askeri ve sivil bürokrasideki üst düzey yöneticiler de dahildir.

Onlar da, işlerinin başından ayrıldıklarında sıradan insanlar oluvermektedirler. İş bölümünün aşırı artması, zaman ve mekanın bölünmüş olarak yaşanması ve içinde yer aldıkları karar alma süreçlerindeki uzmanlaşma yaşamın bütünlüğünün insani değerlerden yoksunlaştığını görmelerine engel olmaktadır. Dolaysız bir anlatımla, NASA projesi gibi en gelişkin projelerde çalışan bir uzman bile, tam da bu denli dar bir alanın uzmanı haline geldiği için dünyamızın bugünkü halini, hayatın temel unsuru olan insanı dışlamaya başladığını göremektedir. Bu açıdan uzmanlaşmış biri ile, fazla eğitim görmemiş bir kişi arasında fark kalmamıştır.

"Sıradan insanlar" biraraya gelip kalabalıkları oluşturduğunda ve belli bir ürünün ya da siyasal programın hedef kitlesi haline geldiklerinde kendilerininkine benzer sorunları olan insanların ortak sorunlarına çözüm bulabilmek amacıyla aralarında iletişim kuramamaktadırlar. İlişkilerdeki bu biçimselleşmenin ve insanların birbirinden uzaklaşmasının önemli nedenlerinden biri, işyerlerindeki rekabet ile kişilerin inisiyatif kullanabildiği ve "yabancılaşmanın fazla olmadığı" işlerin otomasyon nedeniyle gittikçe azalmasıdır.

Evlerinde ise televizyon ekranları başında aynı ya da benzeri programları izleyen "sıradan insanların" bir tutum takınabilmeleri ilişkilerdeki atomlaşma sebebiyle mümkün olmamaktadır. Bu hepbirlikteymiş

gibi "görünen" aynı televizyon programının izleyicileri, sözgelimi diğer margarinlerden fazla bir farkı olmayan yeni bir margarinin satışını artırmak amacıyla bir ölçüde "kitleselleştirilebilirler". Ne var ki, bunun da öbür margarinler gibi kalp ve damar hastalıklarına yolaçabileceği düşüncesiyle gene de bitkisel yağları tercih etmeleri konusunda "birbirinden tecrit edilmiş" ve "birbaşlarına bırakılmış" insanlardır. Sokaklardaki "kalabalık içindeki yalnız insanlar" gibi, TV ekranlarının karşısındaki insanlar da komşularından ve kendi toplumsal gerçeğinden soyutlanmış insanlardır.

Televizyon, yakın gerçeğini ve sorunlarını kişiden uzaklaştırarak, sözgelimi Brezilya-Arjantin maçını onun gündemine sokabilmektedir. Televizyonun bugünkü kullanım biçim ve yayın politikası "uzakları yakınlaştırırken, yakınımızı ustaca bizden uzaklaştırmaktadır." Böylece yalnızlaştırılmış insanlar, yalnızlıklarını farkedemeyecek bir aldanıma düşmektedirler.

Bu aldanım ise televizyon dışında bir olgu sayesinde kolaylaşmaktadır: "Maliyetsiz hedonizm anlayışı"!.. İnsanlar artık sadece kendi mutluluklarını düşünüp, başkaları-

Hoşgörü İçin Bazı Kuramsal Temeller

Erol Göka
SSK Ankara Hastanesi Psikiyatri Kliniği

İletişim kuramı

İnsan ilişkilerini iletişim modeline göre çözümlemek isteyen çok sayıda kuramın ortak özelliği, felsefe ve düşünce tarihindeki anlama ve anlam sorunlarını, yalnızca birbirimizle nasıl anlaştığımız sorununa indirgeyerek, sonu gelmez tartışmalarının içerisinde yitip gitmemeyi yeğlemiş oluşlarıdır. İletişim kuramcıları, Watzlawick ve arkadaşlarının geliştirdiği beş temel iletişim varsayımı şunlardır (ayrıntılar için Doğan Cüceloğlu'nun 'İnsan İnsana' kitabına bakılabilir):

I. *İletişim kurmamak olanaksızdır.*

Her zaman bir davranış içerisinde olan insan, hiçbir şey yapmadığı zamanlarda bile bir mesaj iletmektedir.

II. *Her iletişimin ilişki ve içerik düzeyleri vardır.*

Aynı anlamdaki ifadelerin, ilişki düzeyinde anlamları birbirlerinden tümüyle değişik olabilir.

III. *Mesaj alışverişinde mesajların dizilişi de bir mesajdır.*

IV. *Mesajlar, düşünsel ve duygusal olmak üzere ikiye ayrılır.*

Akıl ve mantığa dayalı düşünsel mesajlar, genellikle içeriğin iletilmesinde ve sözlü olarak kullanılırlar. İnsanlar, ilişkiyle ilgili duygularını, tutum ve tercihlerini anlatmak istediklerinde daha çok sözel olmayan yollara başvururlar.

V. *İletişim ilişkileri, eşit ve eşit olmayışlarına göre ayrılırlar.*

İletişimin bu temel varsayımlarına kısaca göz attığımızda bile ilk göze çarpan şey, gündelik yaşamımız sırasında yeterince üzerinde durmadığımız karşımızdaki insanı anlamanın ne denli incelikli bir işleyiş sonucunda oluşabildiğidir. Elbette bu sonuç, birbirimizi yanlış anlamanın ne denli kolay olduğunu da kabul etmemizi gerektirmektedir. İletişim kuramcıları, gönderilen mesaj ile alınan mesaj arasında bir fark varsa, insanların anlaşmalarını engelleyen bu farka gürültü adını verirler. Fiziksel, nörofizyolojik (sağırlık vs.) ve psikolojik olmak üzere birçok gürültü türü vardır. Bunların içerisinde insanların birbirleriyle anlaşmalarının önünde en büyük engeli çıkartan psikolojik gürültüdür. Psikolojik gürültü, bir kimsenin kendi inançları, tutumları ve o an içerisinde bulunduğu duygu durumu nedeniyle kendisine gelen mesajı, söylenen anlamından çok değişik bir biçimde yorumlamasıdır. Sağlıklı bir iletişim için çok önemli olmakla birlikte insanlar arasındaki farklılıklardan dolayı, insan iletişiminden psikolojik gürültüyü kaldırmak olanaksızdır. Ancak sorun bu kadarla bitmemektedir; iletilen mesajın ne olduğu ve nasıl seçildiği de en azından psikolojik gürültü kadar önemlidir. İletişimcilerin sağlıklı insan iletişiminde gönderilecek mesajların nasıl olması gerektiği ile ilgili formülü, "hisset - düşün - uygun olanı seç - göster" şeklindedir. Fakat bu formülü uygulayabilmek için insanın başkalarından önce kendini anlaması, duygulanım ve isteklerinin yeterince farkında olması gerekmektedir.

Mikhail Bakhtin'in diyalojism kuramı

Hoşgörü konusundaki bir başka temel kuramsal dayanak, son zamanlarda entelektüel çevrelerde popüler olmaya başlayan 1975'te yitirilen ünlü Rus düşünürü ve edebiyat eleştirmeni Bakhtin'in fikirlerinden gelmektedir. Bakhtin, asıl olarak kültürel tekelciliğe karşı kültürel çeşitliliği ve farklılığı ve bunlar arasında gerçek bir iletişim olanağı bulunduğunu savunmasıyla tanınmakta ve onun bu fikirleri *diyalojism* adıyla anılmaktadır. Onun farklı görüş açılarının gerekliliği üzerine ısrar etmesinin nedeni,yalnızca tek biçimciliğe ve baskıcılığa karşı çıkmak değildir. Bakhtin, aynı zamanda gerçek insan doğasının bunu gerektirdiğini düşünmektedir. Onun insan doğasına ilişkin görüşleri de diğer görüşleri gibi oldukça basit görünen bir belirlemeden kaynaklanmaktadır: İki farklı beden, aynı zamanda ve aynı yerde bulunamayacağından, birbirinin aynısı iki görüş açısı olamaz. Verili bir anda, bana yakınlığı ve konumu ne olursa olsun, göremediği dünya kısımları, etkileşimde bulunduğu kimseye açıktır (Kimbilir belki de dilimizdeki 'arkadaş' sözcüğünün kökenleri bu gerçeğe dayanmaktadır). İnsanlar birbirlerine bakarken, aslında gözbebeklerimizde iki farklı dünya yansımaktadır. Bakhtin'e göre, işte bu farklılık, insanların aynı zamanda aynı olayı yaşamış olsalar bile, olayları değişik algılamalarının temelinde bulunmaktadır. Bu fikirlerden yola çıkarak Bakhtin, başka birisiyle anlamlı bir ilişki kurabilmek için yaşamların içiçe geçmesi (*vzaimnie*) gerektiğini öne sürmektedir. Yaşamların içiçe geçmesi için de insanın kendiliğinden bir tarzda kendisini bir başka insanın yerine koyarak onunla eşduyum yapması, ama o sırada kendi bakış açısından vazgeçmemesi gerekmektedir. Başkasını anlamanın da, başkası tarafından anlaşılmanın da tek yolu, yaşamların içiçe geçmesidir. Kendimi, kendi gözlerimle olduğu kadar başkalarının gözleriyle de görmeyi becerebildiğim ölçüde, kendimin daha tam bir algısına ulaşma şansım artacaktır. Bakhtin'e göre, kendiliğimiz bize başkalarının hediyesidir. Elbette bu söylenenlerden kendimizle ilgili bakışımızın önemsiz olduğu sonucu çıkarılmamalıdır. Başkasına onun gözleriyle ve kendi gözlerimizle baktıkça ve bunun tersi oldukça kendimizle ilgili yeni bakışlar, yeni ve derin anlamlar ortaya çıkacaktır.



nın mutluluk arayışını kendileri için tehdit olarak görmektedirler. "Sıradan insanlar" kendilerinden başka sıradan insanların da mutluluk arayışında zalimleşebileceğini hissettikleri için en yakınlarından bile korkmaktadırlar. Bu korku da hepimizin şikayet ettiği insanlararası iletişimsizliğin başlıca sonucu olmaktadır.

Maliyetsiz Hedonizma ve İnsanlar Arasındaki İletişimsizliğin Yoğunlaşması

İnsan tarihi, hiç kuşkusuz, hayatta kalabilmenin ve yaşarken en düşük maliyetle, en yüksek oranda mutluluk içinde yaşamanın uğraşları ile yaşanmıştır. İnsanın yaptığı araç-gereçler onun doğa üzerindeki egemenliğini artırarak daha kolay yaşamasını sağlamak için bulunmuş, kutsanmış, geliştirilmişlerdir. Araç-gereçler bedenimizin ve zihnimizin ve duyu organlarımızın uzantılarıdır. Çekiç, balyoz, makas, kerpeten, dallardan elma düşürmek için kullanılan sopalar, limanlardan yük boşaltmak için kullanılan vinçler insanın elinin ve kolunun uzantısıdır. Gözlük, dürbün, teleskop gözümüzün uzantısıdır. Galile'li Galileo'nun teleskop yapabilmek için bileşim mercek sistemi üzerinde çalıştığı sıralarda onun ne yaptığını izleyen, gözetim altında tutmaya çalışanlar, Papalığın adamlarının yanı sıra, Hollandalı deniz nakliyatçılarıydı. Papalık, Evren'in insan için ve onun merkezinde yaratıldığı yolundaki Kutsal Kitabın metninin geçersizleştirilmesinden korkuyor ve bilimsel bilgiyi önlemeyi değil, ama kendi denetimi altında tutmayı istiyordu. Hollandalı armatörler / uzak denizlerle alış-veriş yapan deniz nakliyatçıları ise açık denizlerde korsanlara yakalanmamak için, korsanların elindeki bire ikilik büyütmeli dürbünlerden çok daha etkin olabilecek dürbünler istiyordu. Ticari değere sahip mallara erken erişmek, bu malları kendi ellerinde tutmak, getirdikleri ülkelerde de en yüksek fiyatlarla satarak işlerinde etkinlik kazanmayı istiyorlardı. Bazı şeyler duyup Galileo'nun mercekler üzerindeki çalışmalarına kulak kabartan limandaki sıradan insanlar, hamallar, tayfalar, meyhaneciler, hırsızlar ve fahişeler ise, bu gelişmelerin sonucunda deniz ticaretinin büyüyeceğini, kentlerinin zenginleşeceğini, böylece kendi "müşterilerinin" ya da "işlerinin" genişleyeceğini sezinliyorlardı. Bu nedenle, insanın doğadan kazandığı bedensel ve zihinsel yetilerini büyütüp geliştirecek olan araç ve gereçler/teknikler daima toplumun heyecanla beklediği yenilikler olmuştur.

Ne var ki, tekniklerin gelişmesi, tek başına, hayatın herkes için, toplumun her kesimi için zenginleşmesine, özgürleşmesine, gelişmesine yetmemektedir. Araç ve gereçlerini geliştirerek açık denizlerde daha rahat ticaret yapacak olan tüccarların iktidarını dengeleyecek rakip tüccarlar, loncalar ve halk kitleleri mutlaka olmalıdır. Dürbündeki gelişmenin hayata yapacağı katkı, dürbünü kendi zenginliği, mutluluğu ve toplumsal iktidarı için kendi tekelinde tutmakta ısrarlı olan deniz nakliyatçılarının ve tüccarların takdirine kalmış olacaktır. Teknolojik gelişmelerin ardından sosyal ve siyasal dönüşümler büyük ölçüde bu durumu değiştirmek için yaşanmıştır.

Önemli bir yenilik olan dürbün ve teleskobun toplumun mutluluğunu artırma işlevini yüklenebilmesi için insan zihnini feodal toplumun hurafelerinden kurtaracak Aydınlanmayı hazırlayan yüzyıllar süren demokratik mücadelenin yaşanması gerekmiştir. Bu mücadelede ise feodal sistemin sürmesinde çıkarı olan aristokrasi ve kiliseye karşı



Beni Niçin Anlamadığımızı Anlarsam, Beni Anlar mısınız?

Ahmet İnam
ODTÜ Felsefe Bölümü

Yazımın başlığını anlayabiliyor musunuz? Hayır mı? Peki, anlama, anlatma, anlaşma üstüne hiç düşündünüz mü? Neden düşünmediniz? Dünyayı anlayabiliyor musunuz? Çevrenizi? Dostlarınızı? Anladığınızı nereden biliyorsunuz? Hayat "sorunsuz" yürüyorsa, kavga dövüş yoksa anlaşma mı vardır? Şunu mu diyorsunuz: "Benim anlama, anlatma, anlaşma ile sorunum yok. Yaşayıp gidiyorum, işte"? Öyle diyorsanız, beni anlayamamanız doğal. Siz hayatın sesini duymayanlardansınız. Sessizce, boyun eğerek yaşayıp gidiyorsunuz. Sizi anlayabildim mi dersiniz? İtirazınız varsa, söyleyin. Bakın size bir ileti (mesaj) gönderdim, yazımın başlığıyla. Siz anlamadığınızı söylediniz. Ne yaptım ben? Tuttum, beni neden anlamadığınızı anlattım size. Şaşılacak birşey, siz bunu anladınız ve karşı çıktınız. Ne oldu aramızda? Bir söyleşme, bir iletişim. Çünkü sizin iletiyi neden anlamadığınızı ilettim. Bununla, size kendimi anlatmaya çalışacağımı, bu çabamda sizi tanıdığımı, önemsediğimi göstererek, sizin iletimi neden anlamadığınızı anlamaya önem verdiğimi belirttim. Belki de şunu söylemeye çalıştım baştan beri: Size kendimi, iletimi anlatmaya hazırım, sizin bunu anlamaya çalışacağınıza inanıyorum, zorluklar çıksa da bunların üstesinden gelmek için elimden geleni yapacağım. Siz beni anlamasanız bile, ben size benim sizce neden anlaşılmadığımı anlamaya çalıştığımı göstereceğim. Sizi etkilemeye çalışacağım. Etkilenmeye hazır olduğumu imâ ederek. Etkileşme olsun diye aramızda.

Eğer beni anlayamıyorsanız, ben sizi anlamaya çalıştığım için, lütfen siz de beni anlamaya çalışınız. Ben sizi iletişime giren biri olarak tanıyorum, siz de beni tanıyınız. Etkileşmeyi kesmeyiniz, Anlaşmaya ulaşıncaya dek, karşılıklı iletiler yollayalım birbirimize. Sonunda anlaşamasak bile, anlaşamayacağımız üstüne anlaşabiliriz. Bakın, aramızdaki etkileşmeyi şöyle özetleyebiliriz: (Bu benim özetim, itirazınız varsa söyleyin): B, beni, S, sizi gösteriyor. i, iletiyi; i_1, i üstüne olan iletiyi; i_2, i_1 üstüne ortaya konan iletiyi; i_{n-1}, i_n üstüne öne sürülen iletiyi anlatıyor.

B-i

S-?

B-i: (i) —— (Burada beni niçin anlamadığınızı anlatırım!)

S- > i: (i) (itiraz ediyorsunuz. " > " Hayır, anlamında!)

B- i: (>i: (i)... İtirazınızı yorumlayan yeni bir ileti gönderiyorum size.

S- i: (i) Bu noktada benimle iletişime giriyorsunuz. i'den ne anladığınızı söylüyorsunuz.

B- i_n (i: (i))... (Sizin bir önceki iletinizi yorumlayan yeni bir ileti.

S- i_n (i) ?- Sonunda i'nin anlamını bana soruyorsunuz.

B- i_n (i) = i Evet, i_n iletisiyle yaptığınız i yorumu, benim i iletimdir.

Bu örnekte ideale yakın bir durumda bir iletişim örneğini gördük. Siz de ben de anlaşıncaya dek sürdürdük iletişimi (Anlaşma, daha önce de dediğim gibi, anlaşamama üzerinde de olabilirdi.).

Hayatsa bu tür iletişime çoğu kez izin vermiyor. Dünyadaki kavgaların, çekilen acıların, cinayetlerin, savaşların temellerinde iletişimsizlik yatıyor. Anlayamadığımız insanları düşman kesiliyoruz. Anlayamadığımız konuları sevemiyoruz. Hele, bol bol anlaşılamamaktan yakınışımız var ki! Peki, kimse bizi anlamıyorsa, biz, bizi anlamayanları anlayabiliyor muyuz? Bilim etkinliği, sağlıklı iletişimi gerektirir. Sağlıklı iletişim, kendimizi anlatabilmeyi, karşımızda bize kendini anlatanı anlayabilmeyi şart koşar. Bundan dolayı bilim dili elden geldiğince, belirsizliği, kaypaklığı önleyecek biçimde, matematiksel bir biçim içinde geliştirilir.

Hayatımızsa, çağdaş dünyada giderek çarpık bir iletişim ağı içinde sürüyor. Kitle iletişim araçlarının, karmaşık teknolojinin paramparça ettiği bir iletişim düzenimiz var. Elektronik gereçler haberleşmeyi kolaylaştırıyor, görünüşte. İletiler, bir gözden diğer göze, bir kulaktan diğer kulağa ulaşıyor. Ama anlaşılıyor mu? İletinin ardında yatan anlam yakalanabiliyor mu? Sesimizi duyurabiliyor muyuz, sesimizin ardındaki düşüncelerimizi, duygularımızı?

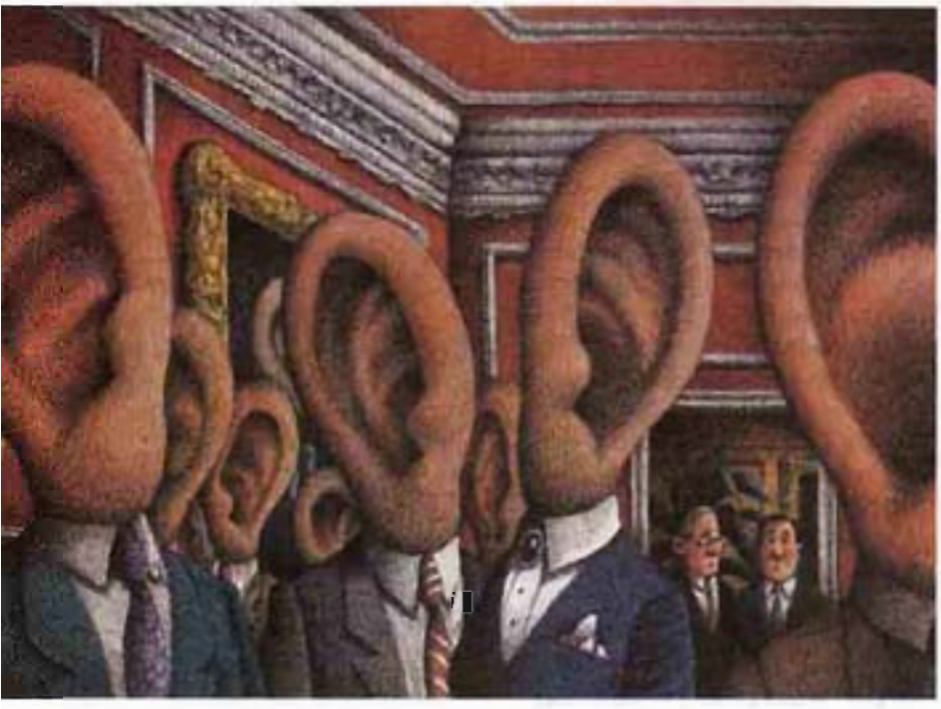
İletişim hastalıkları denen hastalıkların pek çoğumuz farkında değil belki. Birbirimizi anlayamayınca yakalandığımız o gizli hastalıklar sonucu çektiğimiz acı, dünyayı cehennem haline getiriyor. Birbirini sömürmeye, kullanmaya çalışan iletişimsiz insanlar doldurmuyor dünyayı. Bilim böyle bir dünyayı düzeltmek amacını taşımamalı mı?

Sözlerimi anlıyor musunuz? Beni niçin anlamadığınızı anlarsam, beni anlar mısınız? Herkes birbirini böyle anlayabilir mi?

aydınların geniş kitleleri oluşturan "avam" ile birlikte hareket etmesi gerekmiştir. Uzlaşmaya dayanan günümüzün siyasal hayatındaki "çoğulculuğun" ortaya çıkması açılan bu ilk "kapı"dan geçildikten sonraki yüzyıllarda olabilmiştir. Egemenliğini yeni kurmakta olan burjuvazinin etik anlayışı: "Yarınki büyük mutluluklar için, yaşanan günde elde edilebilecek mutluluk olanaklarının bir bölümünü ertelemek; böylece kazanmak fakat kazancın büyük kısmını harcamayıp yeni işlere yatırmak" olmuştur. Bu da kilisenin parayı ve serveti hor gören resmi anlayışından çok farklı bir anlayıştı. Öyle ki, kilise servet sahibi olmayı günahkârlığın kanıtı sayarken, Kalvinist etik servet sahibi olmayı Allah tarafından sevilen kul olmanın kanıtı sayıyordu.

Burjuvazinin19. yüzyıl bitimine kadarki bu anlayışı günümüzün modern toplumlarının oluşmasının başlıca nedenlerinden biridir.

Çalışmak ve kazanmak, fakat yarın daha çok kazanabilmek için eldekini biriktirmek, sabırla birşeyler öğrenip yükselmek, yaşanan andaki mümkün mutlulukları planlanmış bir geleceğe ertelemek (ticarethane biraz daha büyüsün diye aşkı, nişanı, nişanlı ile buluşup biryerlere gitmeyi, evlenmeyi ertelemek ya da susamadıkça şarap içmemek, acıkınca biraz birşeyler yemek, geceler boyu okumak ya da piyasa hakkında bilgiler toplamak, vb., gibi) bizim bitmekte olan yüzyılımıza kadarki modernleşen toplumların yaygın etik anlayışı olmuştur. Kapitalizmin bu üç-dört yüzyıllık gelişme sürecinde burjuvazi, kilisenin kitlelere telkin ettiği zenginliğin ve mutluluğun Öteki Dünya'da aranması gerektiği inancını temelden değiştirmekle birlikte, kitlelere, çalışmayı,



sabırlı ve sebatkar olmayı, bilgilenmeyi, yıllar süren eğitim süreçlerinden ya da çıraklık dönemlerinden geçerek meslek sahibi olmayı önermiştir. Ne var ki, 19. yüzyılda Asya, Orta Doğu, Amerika ve Afrika'nın birçok ülkeleriyle yüzyıllardan beri sürdürdükleri ticimsel ilişkileri temelden değiştirerek, kendi ellerindeki ileri teknolojilerle bu ülkelerdeki sanatkarları, zanaatçıları, tüccarları ya tarihin çöp sepetine atmışlar ya da kendinin bağımlısı yerli tüccar, temsilci, haline getirmişlerdir. Böylece sanayiin teknolojik gelişme potansiyelinin bir bölümünü daha realize etmişlerdi. Ancak 19. yüzyılın ikinci yarısında sömürgelerdeki yerli zenginler sayıca azaldığı, halk ise yoksullaştığı için mallarını satamaz hale gelmişlerdir.

Büyümenin önkoşulu olan sanayideki üretim artışını sürdürebilmek için kendi ülkelerinde sınıflararası uzlaşmaz çelişkileri yumuşatmak gerekmiştir. Böylece, sömürünün önemlice bir kısmı, zenginleşmesini sürdüren gelişkin kapitalist ülkelerin halkının sırtından alınıp yoksul ülkelerdeki insanların sırtına yüklenmiştir.

Öte yandan, dünyanın geri kalmış ülkelerinin yağmalanmasının gelişmiş ülkelere getirdiği bu düşük maliyetli bolluk, iç barış ve mutluluk sayesinde, gelişkin ülkelerin sosyal bilimcileri, ideologları, sanayi ve finans çevrelerinin akıl hocaları sanayileşme-sonrası aşamasına erişmiş bu toplumlarda herkes için "maliyetsiz hedonizma" döneminin geldiğini söyleyip savunmaya başlamışlardır. Özellikle, II. Dünya Savaşının ardından gelen "boom" dönemi ABD'de hayatın somut durumu da bu söylemi kitleler için oldukça inandırıcı ve doğru hale getirmiştir. Ancak, evlerdeki buzdolabını, garajdaki arabayı değiştirmek, ikilemek, üçlemek için ikinci bir işte de çalışmak; maaş sisteminden kişinin verimine göre ek prim vermeyi esas alan yeni bir ücret sistemine geçilmeyi gerektirmiştir.

Sıradan insanlar arasında iyi para kazanmak, zamanında terfi etmek ve bu uğurda gerekirse arkadaşının önünü kesmek gibi "zorunluluklar" insanları birbirlerinin karşıtı durumuna sürüklemiştir. Arkadaşının "önünü kesmeye" hazır duruma gelmiş insanlar, birbirinden korkacak, birbirlerinden kopacak bir yalnızlaşmaya sürüklenince hep birlikte daha iyi bir toplumsal hayat kurma çabasının yerine, kitleler arasında, kimseye acımamak, yalnızca kendisini düşünmek, düzene ve onun egemen kişi ya da kuruluşlarına tam itaat ederek yükselmek anlayışı yaygınlaşmıştır. Günümüzün "mutluluğa giden yolda yanındaki arkadaşına bile acımadan ilerlemeyi kendisi için hak sayan sıradan insanı"nın başka insanlardan, sokaklardan, yeniliklerden, farklı-olanlardan, insan kalmak isteyenlerden duyduğu ürküntü ve hüsumet buradan kaynaklanmaktadır.

Kendisinden ibaret bir dünyaya kapanmak, aslında, çok büyük bir aldanmadır. Milyonlarca "müşteri" ile ya da "bilinçsiz seçmen", yahut da kendisine zarar verecek olan bir dış politikanın destekçisi olmuş bir "kamuoyu" içine kapatılmış biri olmak, insanın ortadan silinmek üzere olduğunu göstermektedir. Toplumsal konumu bakımından onunla ay-



nı sorunu yaşayan bir diğer "sıradan insan" dan uzaklaşan ve onu kendi mutluluğu için en büyük hasım sayan "sıradan insan" şimdi, kendisine ait son "harem-i ismeti" saydığı evinde medyanın ve ardındaki iktidar odaklarının düzenlediği yanlış bir hayatın içindedir.

Dünyayı istediği gibi biçimlendiren odakların istediği yönde iletişim teknolojisinde sınırsız gelişmelerin yaşandığı günümüzde insanlar arasındaki iletişimsizliğin ortaya çıkması ve gözle görülür biçimde yoğunlaşmakta oluşu bundan kaynaklanmaktadır.

Bilimin ve teknolojinin bu denli ilerleyebildiği bir tarih döneminde daha zengin, daha mutlu ve daha insana yaraşır bir hayat yaşanabilmesi için TV'de edilgin bir tavırla seyrettiğimiz savaşların ve olayların kimler tarafından ve kimlerin dar çıkar anlayışlarına göre "kodlandığına", "biçimlendirildiğine" ve yayınlandığına dikkat etmek gerekiyor. Yalnızca bunları edilgin bir tavırla izlemekle yetindiğimiz sürece, kendi gerçekliğimizi sezinleyecek, anlayabilecek bir bilgilenme sürecine geçemeyeceğimizi farketmemiz gerekiyor.

Bu durumu fark etmek, aslında zor da değil. Shakespeare'in Kral Lear'de, Macbeth'de, Fırtına'da, Atinalı Timon'da işlediği tema bu değil midir? Shakespeare, bir bölümü "kral", bir bölümü "teba" olmuş bir toplumsal hayatta kralın da, sıradan insanın da iletişimsizlik içinde yaşayacağını vurgulamıyor mu?

İletişimsizliğin insanı astıyla ve üstüyle insanca ilişkilerinden soyutlayıp, eşitsizliği temel almış sosyal sistemin kendisini sürdürmesinden başka bir endişesi olmayan işlevsel iletişim ağının içine kapattığını; bunun aşılabilmesi için, "kralın" da, "tebanın" da eşitsizliği kendisine temel almış toplumsal sistemin giydirdiği "libaslardan" soyunup daha özgürce bir hayata başlamak için"çıplaklaşması" gerektiğini vurgulamıyor mu?

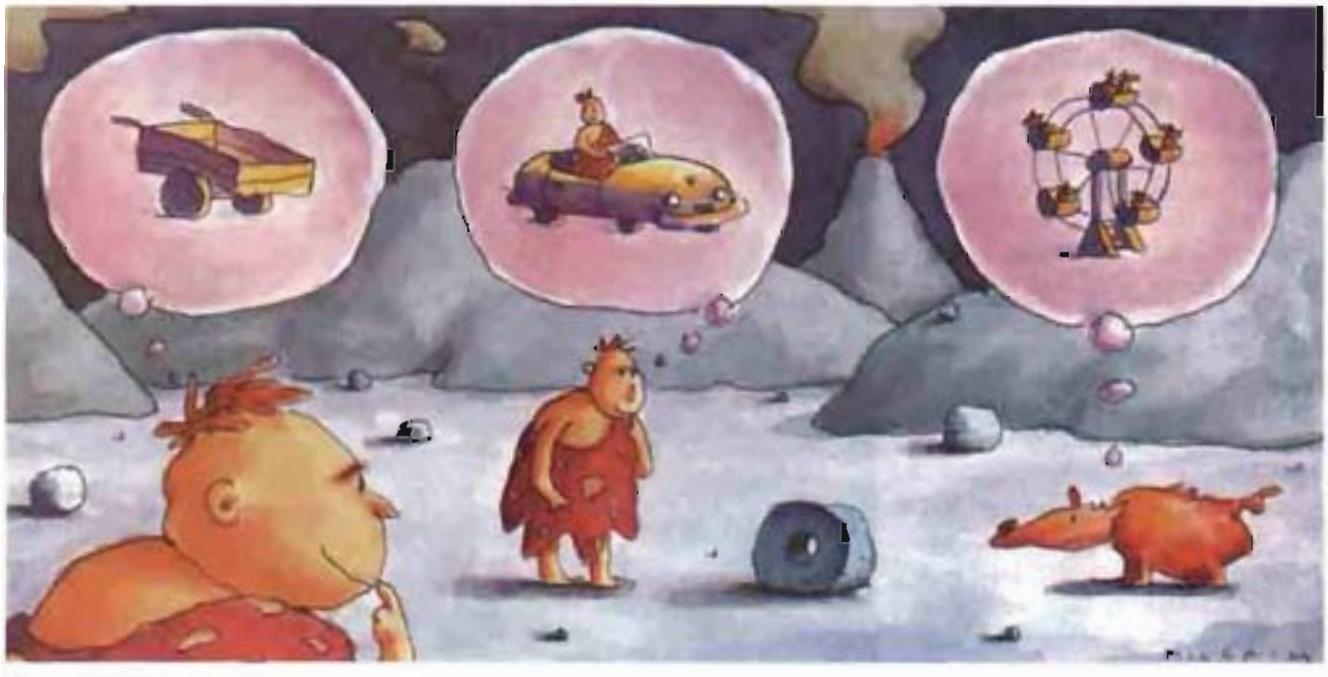
Günümüzün iletişimsizlik ortamında insanın kendi durumunu farkedebilmesi, TV'lerdeki dizileri ya da aktüalite haberlerini izlemesinden çok Shakespeare'i yeniden bulmasına bağlı.

Yakın birkaç onyıllık dönemden önce, kalkınma, büyüme, zenginleşme hırsı içindeki insanlar, toplumlar doğanın ölmekte olduğunu hiç algılamıyor, algılamak istemiyordu.

Bugün bu durum algılanabiliyor. Önümüzdeki yıllarda, endüstri ve iş hayatındaki "elite"in de, sıcak insan ilişkilerini özlediği için hoby topluluklarına, çeşitli alt-kültür adacıklarına sığınmaya çalışan "sıradan insanın" da "insanın kendi hayatının kurallarını kendisinin koyabildiği" yitip gitmiş dünyasını aramaya yöneleceği beklenebilir.



Yitirilmekte olanın yalnızca düz anlamda doğadan ibaret olmadığını anlamak, toplumun her kesimindeki insanlar için, somut bir sorun durumuna gelmiş bulunuyor. Bu nedenle, çağımızın temel insan sorunu olan "iletişimsizlik" konusunda buraya kadar söylenenler, bir umutsuzluğun yansıması sayılmamalıdır. Durumun insanal açıdan zor olduğunu görebilmek, yanıltıcı bir aldanımdan çıkışın başlangıcı olacağı için, gerçekçi bir iyimserliğe, ilk bakışta kötümserlik gibi görünen bu tür düşüncelerden erişilebileceğini belirtmekte yarar vardır.



EMPATİ
Serçenin Yürek Çarpıntısını Anlama Becerisi

Üstün Dökmen
Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi

Yüzyılımızın başlarında ortaya atılan ve Carl Rogers'in önemli katkılarıyla bugünkü boyutlarına ulaşan empati kavramı günümüzde, psikoterapi/psikolojik danışma alanında vazgeçilmez bir yere sahiptir. Empati, tek başına bütün ruhsal sorunları çözmede yeterli olmayabilir; fakat araştırmalar, çeşitli terapi/danışma tekniklerinin empatik anlayışla birlikte kullanılmasının, ruhsal gelişmeyi ve iyileşmeyi hızlandırdığını göstermektedir. Bu yüzden uzmanlar, karşılarındaki kişilerin ruhsal sorunlarını ele alırken onlarla empati kurmaya çalışırlar.

Şüphesiz ki, psikolojik yardım hizmetlerinin verildiği profesyonel ortamların dışında, yani günlük yaşamı içinde de insanların birbirleriyle empati kurmaları mümkündür. Hangi ortamda olursa olsun, eğer karşınızdaki kişi sizinle empati kuruyorsa, o kişinin sizi anlamaya çalıştığını, size değer verdiğini, dolayısıyla da size saygı duyduğunu düşünürsünüz. Rogers, sorunları ne denli büyük olursa olsun kendileriyle empati kurulan kişilerin, kendilerini insanlığın bir parçası olarak hissedeceklerini belirtmektedir.

Kişilerarası iletişimle ve empati ile ilgili olarak geliştirmekte olduğum kuramsal yaklaşımın bir bölümü şöyledir: İnsanların iki temel ihtiyaçları vardır; bunlar, "bilgi alışverişinde bulunmak" ve "yalnız kalmamak"tır. Kişilerarasında ortaya çıkabilecek iletişimler ise üç türdür: Bunlar (a) çatışmalı iletişim, (b) çatışmasız iletişim ve (c) empatik iletişimdir. Çatışmalı iletişimde yeterli bilgi alışverişi yoktur ve yalnızlık vardır. Çatışmasız iletişimde yeterli bilgi alışverişi vardır; fakat buna rağmen insanlar yine de kendilerini yalnız hissedebilirler. Empatik iletişimde ise hem yeterli bilgi alışverişi vardır hem de taraflar yalnızlıktan kurtulurlar; karşılıklı olarak birbirlerini anlamanın ve anlaşılmanın hazzını duyarlar.

Empati Kurma Becerisinin Ölçülmesi

Ben-merkezcilik (ego-santrizm) ve empati birbiriyle bağdaşmaz. Çünkü ben-merkezci davranan bir kişi, karşısındakinin rolüne girmekte güçlük çeker; olaylara yalnızca kendi açısından bakar. Burada kullanılan "ben-merkezci" terimi, "bencil" anlamına gelmemektedir. Ben-merkezciliğin ne olduğunu açıklayalım.

Piaget, çocukların - özellikle zihinsel gelişim dönemlerinden birisi olan işlem-öncesi dönemdeki çocukların - düşüncede ve dil kullanımında ben-merkezci olduklarını ortaya koyarak, bu alanda çığır açmıştı. Çocuklarda ve gençlerde ben-merkezci davranışın niteliği, Piaget'den bu yana hâlâ tartışılmaktadır. Konuyla ilgilenen araştırmacılar, genelde üç tür ben-merkezcilikten söz ederler. Bunlar, algısal, bilişsel ve duygusal ben-merkezcilliktir.

Ben-merkezciliğin deneysel düzenleme ile ölçülmesine ilişkin bir örnek şu olabilir: Birbirlerini görmeyen iki kişi vardır. Bunlardan birincisi 'anlatıcı' ikincisi ise 'dinleyici' konumundadır. Birinci kişinin önünde, çeşitli parçalardan oluşan bir geometrik şekil bulunmaktadır. Birinci kişiden bu şekli ikinci kişiye anlatması, dinleyici konumundaki ikinci kişiden ise kendisine anlatılanlara dayanarak aynı şekli oluşturması istenir. Eğer anlatıcı, "şuradaki, bu köşedeki, kırmızı olan" gibi ifadeler kullanırsa, bunları görmeyen dinleyicinin, aynı şekli kendi önünde oluşturması güçleşecektir. Çünkü anlatıcı, ben-merkezci davranarak "bu köşedeki" dediğinde, dinleyicinin, dört köşeden hangisinin kastedildiğini anlaması mümkün değildir. Algısal ben-merkezcilik gibi bazen de bilişsel ya da duygusal açıdan ben-merkezci davrandığımız olur. Örneğin farklı dünya görüşlerine sahip kişilerin nasıl olup da bizim gibi düşünmediklerine hayret ettiğimizde, bilişsel açıdan ben-merkezci davranmış oluruz. Bizim önem vermediğimiz bir olaya karşımızdaki kişinin çok üzüldüğünü ya da sevindiğini görüp yadırgadığımızda ise hem bilişsel hem de duygusal açıdan ben-merkezci davranmış oluruz.

Bilmek başka, öğretmek başkadır. Bazen insanlar, çok iyi bildikleri bir konuyu bir başkasına öğretmeye çalıştıklarında başarılı olamazlar. Bu durumun temel nedeni, öğretenin algısal ve bilişsel açıdan ben-merkezci davranmasıdır. İyi bir öğretmen, karşısındaki öğrencinin rolüne girebilmeli, "Eğer ben bu konuyu hiç bilmeseydim, bana nasıl anlatılmasını isterdim?" sorusunu kendine sorabilmelidir. Öğretmenin öğrencinin seviyesine inmesi gerektiği söylendiğinde, aslında bu gerçek ifade edilmektedir. Öğrencinin seviyesine inebilen bir öğretmen, algısal ve bilişsel ben-merkezcilikten kurtulabiliyor, öğrenciyle empati kurabiliyor demektir. Eğer öğretmen, öğrencisiyle bir de duygusal açıdan empati kurar, onun duygularını doğru olarak anlarsa, ortaya çok uygun bir eğitim ortamı çıkmış olur.

Serçe Masalında Empati

Günümüzdeki empati anlayışı ortaya çıkmadan çok önce söylenmiş bir Kızılderili özdeyişi var. Bu özdeyişte "bir anlaşmazlık halinde, karşıdaki kişinin ayakkabılarını giyerek (yani onun rolüne girerek) sorununa bakmak gerektiğinden" söz edilmektedir. Bugünkü empati anlayışını güzel bir şekilde tanımlayan bu özdeyişe benzeyen bir başka kültürel motif, kanımca Türk Masalları arasında da bulunmaktadır. Masal özetle şöyle: Göğsü kınalı serçe, gök gürlemesinden çok korkar. "gök gürlediğinde korkudan kırk kantar yağım eriyor" dermiş. Bir gün birisi demiş ki, "Sen kendin beş dirhem gelmezsin, nasıl oluyor da kırk kantar yağın eriyor?". Bunun üzerine serçe şöyle karşılık vermiş: "Herkesin kendine göre dirhemi, kantarı var; siz ne anlarsınız?"

Bu masalı şöyle yorumlayabiliriz: Her insanın - hatta her canlının - olaylara kendine özgü bir bakış açısı (fenomenolojik alanı) vardır. Dışardan baktığımızda bunu göremeyiz. Kendimizi karşımızdakinin yerine koyup olaylara onun gözüyle bakabilirsek, yani onunla empati kurarsak, ancak bu durumda onun duygularını ve düşüncelerini anlayabiliriz.

Günlük yaşamımızda birbirimizle yeterince empati kurmuyor olabiliriz. Fakat yukardaki masal, kültürümüzde, empati kurmaya en azından bir yatkınlık bulunduğunu göstermektedir. İnsanlarımıza yeterli empati eğitimi verilmesi durumunda, kültürümüzdeki bu potansiyelin, kişilerarası ilişkilerimizde gözle görünür hale geleceği kanısındayım.

Soru Sormasını Biliyor muyuz?



Hasan Aslan
ODTÜ, Felsefe Bölümü

SORU sormanın önemini, günlük yaşantımızdan açıkça biliriz. Bir günü soru sormadan geçirmeyi deneyin! Bunun, düşünmemek kadar güç olduğunu görürsünüz. İletişimin gerekli olduğu her yerde, soru sorup, yanıt beklemek çoğu kez kaçınılmazdır. Kısaca soru-yanıt etkileşimi diyebileceğimiz bu iletişim biçimi, çocuklarda okul öncesi dönemde başlayıp daha sonraki öğrenim serüvenleri boyunca da sürüp gider.

Soruların, eğitimdeki kullanımı çok yönlüdür; öğrencinin derse ilgisini güdülemek, bir konuyu öğretmek, konunun öğrenilip öğrenilmediğini anlamak, sınav yapmak, başarıyı ölçmek, değerlendirme yapmak gibi pek çok amaca aracılık eder sorular. Usta bir öğretmen öğrencisini öğrenmeye özendirmek için iyi seçilmiş bir sorunun ne kadar etkili olduğunu bilir. Yerinde sorulan bir sorunun öğrenmeye olumlu katkısını hep göz önünde bulundurur. Öğrencisinin başarısını ölçmek, onu değerlendirmek için hazırlanan soruların ne kadar özen gerektirdiğinin ayırdındadır. Öğrencisiyle arasında kurduğu iletişim köprüsünün bir ayağını sorunun, diğer ayağını ise yanıtın oluşturduğunu unutmaz. Sorduğu soruyla öğretmen, yalnızca öğrencisine bilgisini serimleme olanağı vermez, aynı zamanda kendi ustalığını da açığa vurur.

Öğretmen her ne kadar iyi soru hazırlamada kendi payına düşeni büyük bir çabayla yerine getirmeye çalışsa da bu yeterli değildir. Ne öğretileceğinin de yani öğrenim gerecinin de büyük bir özenle hazırlanması gerekmektedir. İlköğretimde de, ortaöğretimde de temel öğretim gereci ders kitaplarıdır. Öğrenciye ne öğreneceğini, öğretmene ne öğreteceğini gösteren ders kitabıdır. Öğretmen soracağı soruların sınırını ders kitabı yoluyla belirler, öğrenci sorulabilecek soruları ders kitabından yordamaya çalışır. Eğitim teknolojimizin yeterli olmadığını göz önüne alırsak, ders kitaplarının önemi daha da artar. Ancak, ülkemizde ders kitaplarına gereken önem veriliyor mu? Pek çok ders kitabının beş yıllığına okutulmak üzere kabul edilmesi doğru mudur? Bilimsel, toplumsal, teknolojik alanlardaki hızlı gelişmelerin, değişmelerin yaşandığı günümüzde ders kitaplarının uzun süreli okutulmak üzere kabul edilmesinin sakıncaları olsa gerek. Her şeyden önce bilgilerin eskimesi, dolayısıyla da yanlış bilgiye dönüşmesi sakıncası var. Ders kitabının içeriği sürekli yeni tutulmalı.

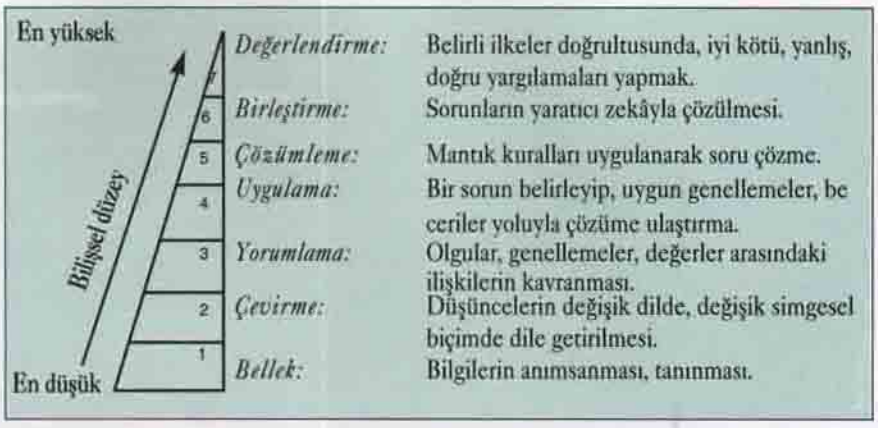
Orta öğretim ya da en azından ilköğretim eğitimi görenler (alanlar) ayrıca şu anda bu eğitim sürecinde olanlar, soru sözcüğünün bir tür korkuyu çağrıştırdığını bilirler. Sorudan korkuyoruz. Yalnızca soru sorulmasından değil; soru sormaktan da korkuyoruz. Çocuklarda 2-3 yaşında başlayan sorma çağı 6 yaşında doruğa ulaşır. Bilindiği gibi bu yaş da çocuklarımızın ilköğretime başlama çağıdır. Diğer bir deyişle çocuklar okula soru sormaya güdülü olarak başlıyorlar. Ne yazık ki bu doyumsuz soru sorma istekleri yanlış, kötü eğitim deneyimleriyle bastırılıp korkuya dönüştürülüyor. Soruların yanlış, kötü kullanımı en büyük nedendir korkunun doğmasına. Soruların yanlış kullanımını, kötü kullanımından ayırt etmemiz gerekmektedir. Öğrencinin bir konudaki bilgisini ölçmek için tasarlanmış bir soru, bu işi yapacak nitelikte değilse yanlış soru kullanılmaktadır. Bazı sorular da vardır ki, bunlar güç göstermek, baskı yapmak, sindirmek üzere tasar-

lanırlar: ceza soruları! "Sen, kalk bakiim tahtaya. Söyle...? Otur! Bir! "Okullarımızdaki en yaygın ceza yönteminin bu olduğuna hepimiz tanığız. Soruların bu türlü kullanımı, açıkça kötüye kullanımıdır. Öğrenciyi korkutmaya yönelik sorulardır. Sınıf ortamında bu tür bir cezalandırma olayında yalnızca cezalandırılan etkilenmez, örtük bir biçimde diğer öğrencilere de soru korkusu öğretilir. Bir öğrencinin suçu ne olursa olsun, cezası kesinlikle bir soru karşısındaki yenilgisini serimlemesi olmamalı. Bu tür cezaların gençlik hele hele çocukluk dönemlerinde açtığı ruhsal yaralar, ilerki dönemlerde derin, olumsuz izler bırakır kişiliklerinde. Soru, öğretmenin silahı olmamalı.

Eğitim bilimcilerin sorularla ilgili çalışmaları, genellikle ölçme-değerlendirme amacına yöneliktir. Öğrencinin öğrenmesini ölçecek araçlar, teknikler geliştirip bunları yaygınlaştırmaya çalışırlar. Genellikle öğrenmeyi değerlendirmek için şunların belirlenmesi gerekir:

- Eğitim amaçları,
- Eğitim amaçları açısından beklenen davranışlar,
- Bu davranışlara yol açacak bilgi, beceri, tutumlar,
- Ölçülecek bilgi, beceri, tutumlar,
- Bunları ölçme düzeyleri,
- Belirlenen ölçme düzeylerine uygun soru türleri, çeşitleri,
- Uygun ölçme araç ya da araçları.

Bir ölçme aracının ise geçerli, güvenilir, nesnel, duyarlı, örnekleyici, kullanışlı olması beklenir. Ölçme-değerlendirme işi, günümüzde eğitimden bağımsız bir uzmanlık alanıdır. Bu işle yalnızca eğitimciler ilgilenmiyor. Toplum bilimciler, ruh bilimciler de veri toplamak, davranış değerlendirmek için ölçme-değerlendirme ile dolayısıyla da sorularla ilgilenmektedirler. Ancak, ölçme-değerlendirmeye yönelik bu tür soruları öğretime yönelik sorulardan ayırt etmeli. Öğretime yönelik sorular öğrenmeyi gerçekleştirmek, çabuklaştırmak, pekiştirmek gibi kaygılar taşır. Buna karşılık ölçme-değerlendirmeye yönelik sorular öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğini, ne kadar gerçekleştiğini genellikle sayısal olarak ölçmek üzere tasarlanırlar. Bu iki soru türünün nitelikleri söz konusu nedenden ötürü ayrı tutulmalı. Ancak, unutulmamalı ki, bu ayrım ortak bir noktanın gerçekleştirilmesi yararınadır: Eğitim amaçlarının gerçekleştirilmesi.



Eğitim amaçlarının sınıflandırılması için Benjamin S. Bloom ile arkadaşlarının (Eğitim Amaçlarının Sınıflandırılması, New York 1956) geliştirdikleri sistemden yararlanarak sorulara ilişkin bazı temel özellikler saptanabilir. Bu sistem eğitim amaçlarını üç öbek altında toplayıp her öbek altındaki amaçları da yeniden sınıflar. Öbeklerden bilişsel öbek olarak adlandırılan, sorular açısından önemlidir. Bu öbek şu ulamları içermekte; (1) bellek, (2) çeviri, (3) yorumlama, (4) uygulama, (5) çözümleme, (6) bileştirme, (7) değerlendirme. Eğitimdeki bütün bilişsel amaçları kapsamaya yönelik bu ulamların sınıflanması rastgele değil birikimsel bir ardışıklığa göre düzenlenmiştir. Aşağıdaki çizelgede bunu daha açık bir biçimde görmekteyiz.

Sınıf ortamında eğitim amaçları doğrultusunda ne tür soruların sorulabileceğine yukarıdaki çizelge yol gösterebilir. Öğrenciye verilmek istenen bilgi, konusuna bağlı olarak yukardaki düzeylerden birine uygun düşecektir.

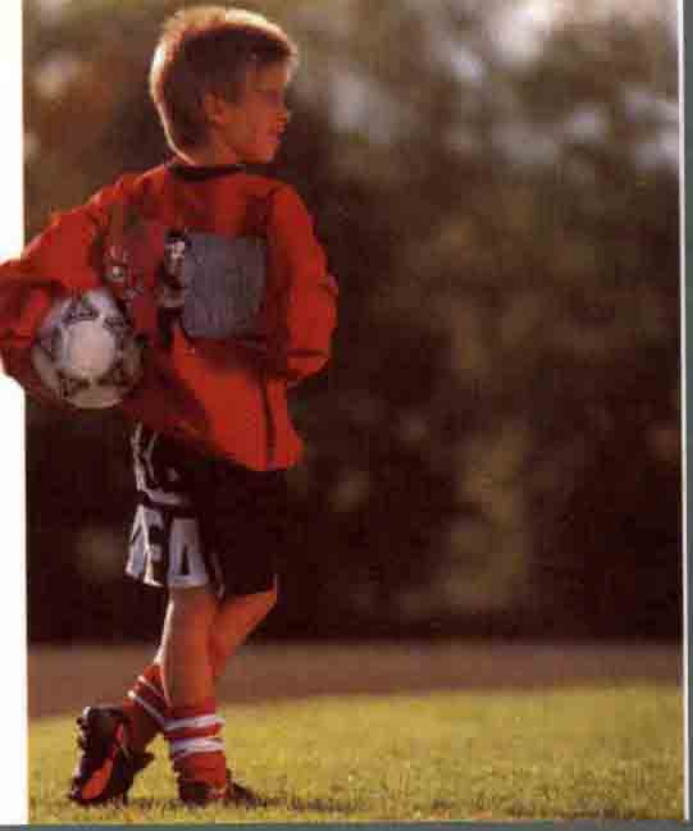
Örneğin çözümleme düzeyinde verilmek istenen bir bilgi bellek, çevirme, yorumlama, uygulama bilişsel düzeylerini de zorunlu olarak içermektedir. Bilişsel düzey düştükçe bilgi düzeyi de düşecektir. Her bilgi en yüksek bilişsel düzeyde olmadığından, her eğitim amacı da en yüksek bilişsel düzeyde değildir. Yalnızca bellek ile elde edilebilecek bilgiler vardır. Ancak, bir bilgi çözümleme düzeyindeyse, çözümlemenin altındaki bilişsel düzeyleri de ardışık bir biçimde gerektirir. İşte öğretmenin soru bağlamında göz önünde bulundurması gereken, bu bilişsel düzeylerdir.

Ne yazık ki kişisel deneyimlerimizden soruların birinci bilişsel düzeyi ender geçtiğini biliriz. Soru sormada bu ya da benzer bir yol gösterici gerekli, belki de zorunlu. Ancak, bu tür yol göstericiler amaca yönelik iyi bir soru oluşturmada yetersizdir. İyi bir soru üretme eninde-sonunda öğretmenin deneyimine, yaratıcılığına, zekasına bağlıdır.

Bilgiyi, doğal dilin olanaklarıyla incelikli sorulara dönüştürüp, öğretimi, öğrenmeyi heyecanlı kılmak öğretmenin elinde. İyi bir soru aynı zamanda öğrencilerde soru sorma isteğini de dürtüleyecektir.



Çağımız giderek yeni bir döneme giriyor. Modern dünyanın eleştirisine yönelen bu dönemde, temel düşünce dünyayı yeniden düzenlemek. Bu işte en büyük görev eğitime düşüyor. Soru sorma cesareti kazanmış bireyler yetiştirmeliyiz. Sorgulama duyarlılığı gelişkin bireylerin oluşturacağı toplum yalnızca, bilimsel yönden dirik bir ortam değil, aynı zamanda bu dirikliği yönlendirecek bireylerin törel sorgulama güdüsünü hareketlendirecektir.



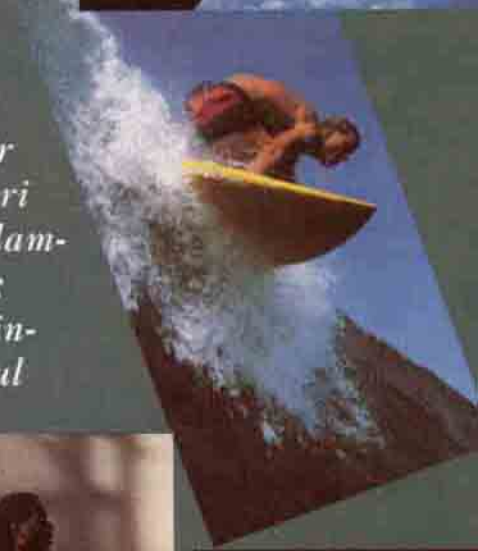






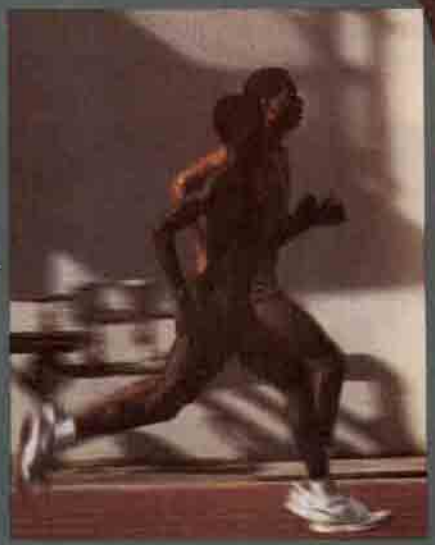
Sporda Yeni Felsefeler





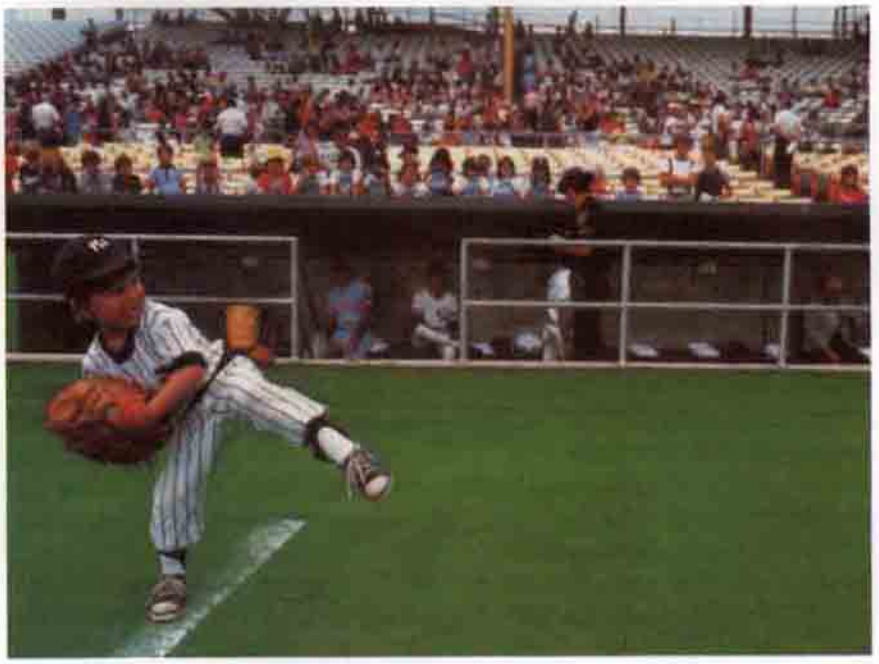
Sporun getirdiği farklı sorunlara ait bilimsel bulgu, tartışma ve metotların meydana getirdiği alana Spor Bilimi veya Bilimleri denir. Spor Bilmi veya Bilimleri deyimlerinde, tekil veya çoğul kullanımda bilim adamları iki farklı görüşe sahiptirler. Birinci görüşe göre; Spor Bilimleri, birçok farklı bilim dalının birleşmesinden meydana gelmiştir. Bunu anlatmak için de çoğul ifade kullanmak daha uygundur.

İkinci görüşe göre spor bilimi kendi başına bir bilim olduğu için tekil bir ifade kullanılmalıdır. Çoğul ifade kullanımının, spor biliminin kendi başına bir bilim değil, başka bilimlerin oluşturduğu bir bilim dalı olduğu izlenimi verdiği için tekil ifadeli kullanılmasının daha uygun olduğu kabul edilmektedir. Bu tartışma tekil kullanım lehine gelişmektedir. (Grupe, 1978)





Caner Açıkada
H.Ü. Spor Bilimleri



GÜNÜMÜZ sporu, on veya onbeş yıl öncesine kıyasla çok farklı algılanmaya ve yapılmaya başlanmıştır. Giderek birbirinden çok farklı sportif etkinlikler, çok farklı amaçlar için yapılır hale gelmiştir. Ülkemizde bazı turizm firmaları hafta sonları için tur kayağından kampçılığa, raftingden kayağa birçok yeni spor dalını Türk insanının spor dağarcığına sokarken, aynı zamanda yaşam tarzımızdaki değişikliği ve buna bağlı olarak spora yaklaşımımızı ve yaşam felsefemizi değiştirmeye başladığımızı da göstermektedirler.

Yaşam biçimimizdeki değişikliği spor alanında meslek adamı yetiştiren okulların sayı, nitelik ve niceliklerinde meydana gelen değişiklikler de ilginç şekilde yansıtmaktadır. 1992 ve 1993 yılları içerisinde spor alanında meslek adamı yetiştirmek üzere açılan yeni fakülte ve yüksekokul sayısı otuzu bulurken, toplumda sporun yeni yorumlanmasıyla birlikte ortaya çıkan yeni spor mesleklerine "nasıl eleman yetiştirilmelidir?" tartışması da ortaya çıkmıştır.Eskisinden farklı olarak yeni bölümlerin, anabilim dallarının ve eğitim programlarının ortaya çıkmaya başladığını görmekteyiz.

Çok yakın zamana kadar sporda meslek alanı olarak "beden eğitimi öğretmenliği" ve "spor antrenörlüğü" bulunmaktaydı. Bugünse bu meslek dalları kendi içerisinde yeni alt dallara ayrılırken, aynı zamanda çok değişik iş alanları da ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan, spor muhabirliği ve spikerliği, spor menecerliği, spor hekimliği spor yazarlığı, spor fotografçılığı, spor sanatçılığı, spor yayıncılığı gibi konular, belirginleşen alanlar olarak ortaya çıkmıştır (Tablo 1).

Spor Okullarının İsimleri de Değişiyor

Bu değişim, dünya genelinde de spor okullarının son yıllarda aldıkları isimlere de yansımıştır. Spor okulları geleneksel yaklaşım içerisinde, "Beden Eğitimi" bölüm veya okulları olarak bilinirken, giderek bu isimden uzaklaşılmaya başlandığını görmekteyiz. Bu uzaklaşma, toplumdaki yeni beklentiler paralelinde ortaya çıkan yeni uzmanlık alanlarına cevap verebilecek yeni bilim dallarının ortaya çıkmasına bağlı olarak meydana gelmiştir. Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan bir araştırmaya katılan okulların % 66'nın adlarını son yıllarda ve özellikle son beş yıl içerisinde değiştirdikleri gözlenmiştir. Bunun yanında, "Beden Eğitimi" sözcüğüne adlarında hiç yer vermeyenler olduğunu ve bunların büyük çoğunluğunun lisans ve lisans üstü eğitimi veren kurumlar olduğu gözlenmiştir. Adlarına ek isimler veren ve tamamen değiştiren kurumlar, "adlarını neden değiştirdikleri?" sorularına eğitimde mesleğe bağlı "özelleşilen" alanları daha iyi tanımladığı ;eğitim önceliklerini daha iyi yansıttığı; akademik alanda imajı geliştirdiği; burs bulma kaynaklarını arttırdığı gibi gerekçeler belirtmişlerdir.

Gerek Amerika Birleşik Devletlerinde, gerekse diğer ülkelerde ve ülkemizde, spor okullarının adlarının aşağıdaki gibi şekillendiğini görmekteyiz:

- Beden Eğitimi ve Spor
- Beden Eğitimi
- Beden Eğitimi Sağlık ve Rekreasyon
- Spor Bilimi
- Spor Bilimleri ve Teknolojisi
- Beden Eğitimi İnsan Hareketleri ve Dans
- Spor Bilimi Beden Eğitimi ve Spor Yönetimi
- Beden Eğitimi Hijyen ve Dans
- Spor
- Spor ve Beden Eğitimi
- Beden Eğitim ve Spor Kültürü
- İnsan Hareketleri ve Kinetik vb.

Spora yönelmede meydana gelen değişime paralel olarak, Spor Bilimlerinde de

Tablo 1: Sporda Meslek Alanları.

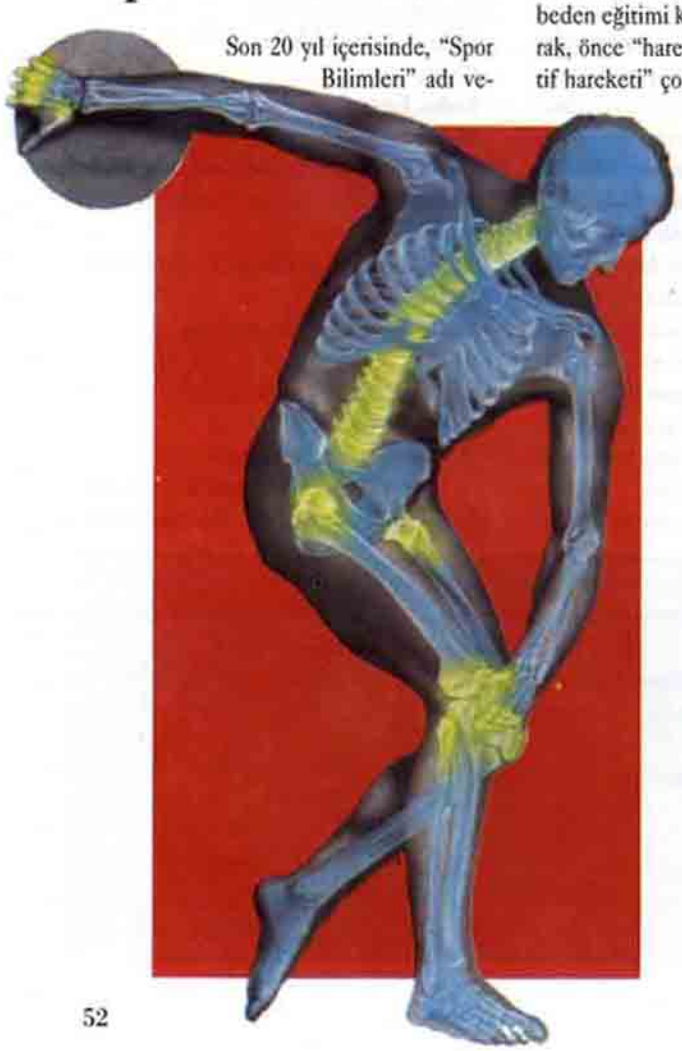
Öğretmenlik	Kondisyon ve Sağlıkla İlgili Meslekler	Spor Yönetimi	Basın ve Yayın	Diğer Alanlar
-Temel ve Orta Dereceli - Devlet Okullar - Özel Okullar - Askeri Okullar - Özel Spor Merkezleri - Turizm Sektörü ve Özel Kuruluşlar -Animatörlük	-Rehabilitasyon Merkezleri - Özsel Sağlık Salonları - Turizm Sektöründe Kondisyon ve Sağlık	- Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü Merkez ve Taşra Teşkilatı - Spor Tesisleri: Özel ve Kamu Kuruluşları - Kulüpler - Endüstriyel Kuruluşlar - Turizm Sektörü	- Spor Muhabirliği - Spor Fotografçılığı - SporYazarlığı - Spor Yayıncılığı - Spor Sanatçısı	- Profesyonel Sporculuk - Sportif Eğlence Takdimciliği - Spor Hukuku - Spor Danışmanlığı - Spor Araştırmacısı (Spor Bilimcisi) - Hakemlik - Spor İstatistikçisi vb.

kavramların tanımlanmasında değişim yaşanmıştır. Spor bilimcileri, son 20 yıldır "Beden Eğitimi" sözcüğünün, ifade etmekte olduğu anlama itiraz etmektedirler. Gerçekten de "beden" sözcüğü kelime anlamıyla, canlı organizmanın yalnız fiziksel yanını ve fizik ile zihin arasında bir ayırım yaptığı anlamını vermekte, yalnız fizik yapıyı geliştirdiği anlamını ifade etmektedir. Oysa, günümüz eğitim felsefeleri kavramında, beden eğitiminin, daha doğrusu "spor eğitiminin" amaçları, "beden" sözcüğünün ifade ettiklerinin çok ötesinde amaçlara yönelmektedir. Bunlar, sosyal, fiziksel, duyusal ve bilişsel gelişimlerdir. Bu amaçlar göz önüne alındığı zaman, "beden eğitiminin", bedenin geliştirilmesinden çok daha fazla anlamı ifade etmekte olduğunu görüyoruz. Spor bilimcileri bu kavramı kelime anlamıyla da ifade edebilmek için, "beden eğitimi" sözcüğü yerine "spor eğitimi" sözcüğünü kullanmaya yönelmişlerdir. Tablo 2, Beden Eğitiminden Spor Eğitimine geçişi göstermektedir.

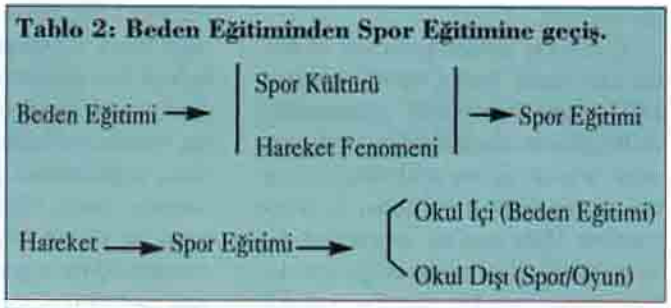
Yeni Bir Bilim Dalı: "Spor Bilimleri"

Son 20 yıl içerisinde, "Spor Bilimleri" adı verilen yeni bir bilim dalı, diğer bilim dalları yanında yerini almıştır. Spor Bilimleri ortaya çıkana kadar, Beden Eğitimi bu alanı ifade eden bir tanım olarak bilinmekteydi. Ancak son yıllarda insan hareketini, daha doğrusu sportif hareketi yorumlama ve açıklamadaki bilgi birikimi, yeni bir alanın ortaya çıkmasına neden olmuştur.Bu gelişimin ilk yıllarında bu alanda çalışan bilim adamlarının büyük çoğunluğu, Beden Eğitimi ve Spor okullarından çıkarlarken, son zamanlarda insan hareketi ve sporun çok farklı alanlarda incelenme gereksinimi ve zorunluluğu, mühendislik, fizik, matematik, psikoloji,sosyoloji, biyoloji gibi diğer alanlardan yetişen spor ve hareket bilimcilerinin yetişmesini zorunlu kılmıştır. Buna tipik bir örnek olarak, hareket sırasında insan kas yapısında elastik kuvvetin ortaya çıkmasına neden olan bağ dokuya ait elastik yapının hayvanlarda incelenmesi konusunu aslında zoolog olan R.McN. Alexander 1988 yılında ele almış ve günümüz düşüncelerini sergilemiştir. Bunun yanında M.R. Yeadon, 1986 yılında, cimnastikte çok sık olarak ve hayranlıkla seyrettiğimiz burgulu salto hareketinin metamatiksel modelini oluşturmuştur. Böylece günümüz spor bilimcileri, klasik beden eğitimi kavramından biraz uzaklaşarak, önce "hareket" ve daha özelde "sportif hareketi" çok farklı bilim dalı kökeninden gelerek incelemeye başlamışlardır. Tablo 3, Spor Bilimlerinin son 20 yıl içerisinde ortaya çıkışını ifade etmektedir. Tablo 3'te görülmekte olan birinci evre "Ayrılma" olarak anılmaktadır. Bu evrede, her temel bilim dalının hareket ve sportif hareketi açıklayan ve yorumlayan parçası, "Spor Bilimi" veya "Spor Bilimlerini" meydana getirmektedir. "Birleşme" adı verilen ikinci evrede, her temel bilimden ayrılan parça diğer bilim veya bilimlerden gelen parçalarla birleşerek, spor bilimi alanını meydana getirmektedir. "Geçişim" adı verilen üçüncü evrede ise, farklı alanlardan elde edilen bilgilerin, hareketi daha boyutlu incelemesi kavramı ortaya çıkmaktadır ki, Spor Bilimlerinin, ilk iki evreyi tamamladığı ve üçüncü evre içerisinde olduğu otoritelerce belirtilmektedir.

Bu açıklamaya bağlı olarak, Beden Eğitimi, Spor Bilimleri içerisinde Pedagojinin altında yer almaktadır. Spor Pedagojisi, beden eğitimi teorisini meydana getirmektedir (Tablo 4). Bir başka deyişle beden eğitimi, spor pedagojisinin uygulamaya aktarılan bölümü olarak kabul edilmektedir. Bu kavram biraz daha geniş anlamı ile ele alınırsa, yukarıda da açıklandığı gibi beden eğitimi, spor eğitiminin bir parçasıdır ve okul eğitim programında ders saatleri içerisinde ele alınan çalışmaların tümünü kapsamaktadır. Böylece, değişen

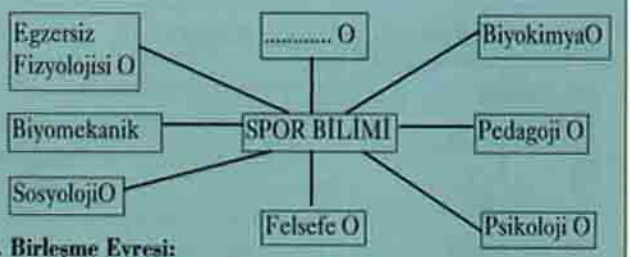


Tablo 2: Beden Eğitiminden Spor Eğitimine geçiş.



Tablo 3: Spor Bilimlerinin gelişim evreleri.

1. Ayrılma Evresi:



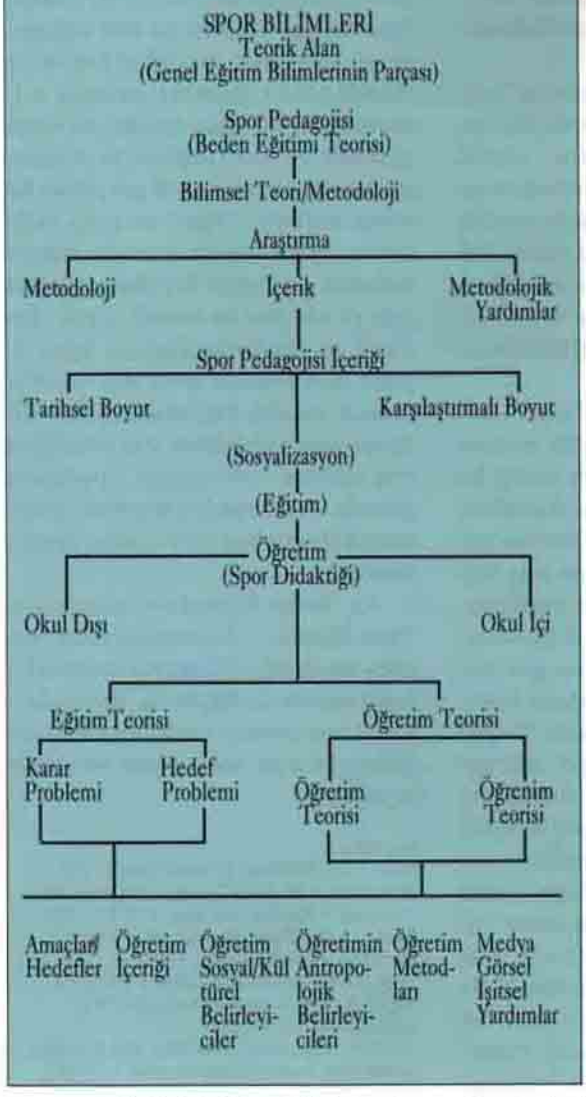
2. Birleşme Evresi:



3. Geçişim Evresi:



Tablo 4: Spor Bilimleri içerisinde Spor Pedagojisinin yeri ve alanları.



günümüz felsefesiyle "Spor Eğitimi", daha geniş bir anlamı olan kavram olarak ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda "spor" kavramı alanlara göre ele alındığı zaman, bunun "okul sporu", "rekreasyon" ve "verim sporu" olarak şekillendiği görülmektedir (Tablo 5).

Spor Eğitimine Felsefi Yaklaşımlar

Beden Eğitiminden Spor Eğitimine geçiş, yalnız bir kelime anlamı ile anlaşılmamalıdır. Eğitim kavramında da önemli bir değişim yaşanmıştır ve buna bağlı olarak hareket eğitimi eskiye oranla daha farklı görülmektedir. Bu farklılık, hümaniter düşüncenin uzantısı olan modern eğitim anlayışını yaratan "eğitim felsefesinden kaynaklanmaktadır. Modern eğitim anlayışını meydana getiren felsefeler; realizm, pragmatizm, natüralizm ve egzistansiyalizmdir. Bu felsefelerin genel eğitim ilkeleri "spor eğitimine" indirgenerek yorumlandığı zaman, toplumun giderek değişen değer ölçüleri ve spor kavramı daha iyi anlaşılabilmektedir.

Bucher ve Wuest'e göre idealist düşüncede "spor eğitimi" kişide fizik gelişiminden çok daha fazlasını ifade etmektedir ve etmelidir. Spora bağlı olarak "Kondisyon Gelişimi", kişilik gelişimine yardımcı olmaktadır. Burada öğretmen veya eğitici, öğrenen için bir modeldir ve bu kavramda spor eğitimi, yaşam içindir. Bu nedenle, yaşamı düzenleyecek şekilde yaşam boyu sürecek alışkanlık olarak ele alınmalıdır.

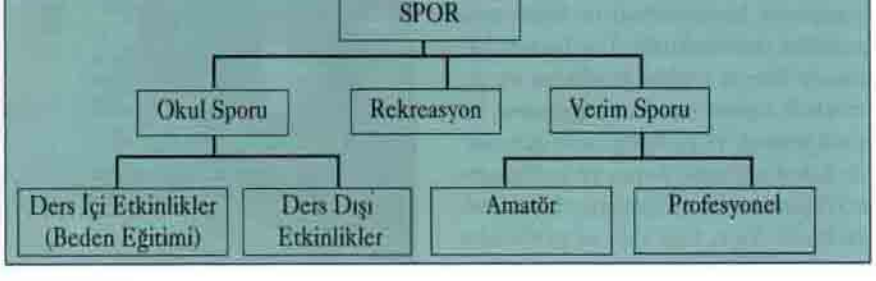
Realist düşünceye göre de spor eğitimi yaşam için olmalıdır. Ancak, bu felsefede "Kondisyon Gelişimi" üretkenliği yaratan bir etken olarak görülmektedir. Kondisyonlu kişinin, modern yaşamın kişilerde zorunlu kıldığı eskiye oranla daha üretken olma zorunluluğunun yanısıra getirdiği hareketsizliği ve aşırı stresi kondisyonlanmayla önemli ölçüde giderebileceği düşünülmektedir.

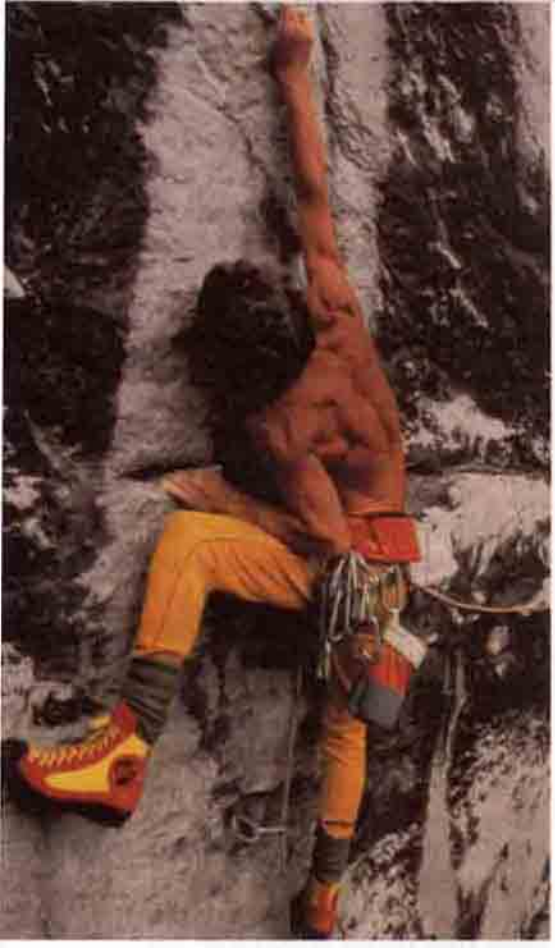
Pragmatik düşünce kavramları spor eğitimine indirgendiğinde sportif alıştırmaların çok yönlü oldukları zaman öğrenme için daha uygun deneyim kazanma ortamı yarattıkları görülür . Pragmatik düşünceye göre, "doğru", "iyi", "gerekli" gibi kavramlar, deneme yanılma yolu ile elde edilen göreceli kavramlardır. Bu nedenle kişinin olumlu değerleri bulabilmesi, çok yönlü ve çok sayıda kişisel deneyimle olabilmektedir. Bu düşünceden hareketle, çocuk ve gençlere sunulan sportif aktiviteler çok yönlü ve çeşitli olmalıdır ki, çok yönlü deneyim sağlanabilsin ve olumlu davranışlar eğitici ve çevre tarafından pekiştirilebilsin . Sportif aktivite, sosyalizasyon içeriklidir ve kişinin ilgi alanına ve gereksinimlerine yönelik olmalıdır.

Natüralist düşünceye göre spor eğitiminde aktiviteler, fiziksel olmaktan öteye anlamlar ifade ederler. Eğer hareketler yalnız fizik anlamda ele alınmış olsaydı, bir futbol topunun kale direkleri arasından geçerek filelere çarpması, insanlara mekanik olarak pek fazla bir şey ifade etmezdi. Topun gol oluşunda yapılan her hareketin toplumun değer ölçüleri içerisinde bir kavramı ifade ettiği, bir anlam taşıdığı ve bunu dile getirdiği düşünülmektedir Bireyselliği ele alışta natüralist düşünce, öğrenmenin kendi kendine deneyimle de olabileceği ve bu yolla bireyin kendi yeteneklerini ve iç dünyasını keşfedebileceğini ifade etmektedir. Bu nedenle spor eğitimi, bireyin çok yönlü gelişiminin bir aracıdır. Egzistansiyalist düşünceye göre, kişinin seçme özgürlüğü olmalıdır. Bu felsefeye göre "Düşünüyorum , o halde varım" yerine, "Seçme özgürlüğüm var, o halde varım" kavramı, günümüz varoluş felsefesini yansıtan önemli bir yaklaşımdır. Buradan hareketle çocuk ve gençlere sunulan sportif etkinliklerde, çeşitlilik ve seçme yapabilme ilkesine uyması, modern eğitim ilkesinin önemli bir yaklaşımı olarak kabul edilmektedir. Bu ilkeye uyan spor eğitimi, bireyin kendisini tanımasına ve geliştirmesine fırsat tanımalıdır.

Bu felsefi kavramlar ele alındığı zaman "Spor Eğitimi" düşüncesi ve buna bağlı amaçları daha önce de açıklandığı gibi farklı anlamlar ifade etmektedir. Bu kavramla bakıldığı zaman, "Beden Eğitimi" sözcüğündeki "beden" kavramının amaçlar çerçevesinde de çok sınırlı bir anlam

Tablo 5: Sporun farklı şekillerde ele alınışı.





ifade ettiği görülmektedir. Bu nedenle, amaçlardan yola çıkarak "beden" kavramının incelenmesi gerekmektedir.

Spor Eğitiminin Amacı ne Olmalıdır?

Spor Eğitiminin ilk amacı olan "Fiziksel Gelişim"; solunum, dolaşım, kas gelişimi, kuvvet, sürat, dayanıklılık, hareketlilik, beceri gelişimi, anatomik gelişim gibi özellikleri geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu gelişimin doğal sonucu olarak kondisyonlanma meydana gelmektedir. Ancak bu gelişim, soyut bir gelişim değildir ve gelişimi sağlayan sportif hareketler içerisinde simgelenen kavramlara bağlı olarak, fizik gelişimle birlikte diğer gelişimler de sağlanmaktadır.

Buna karşılık "sosyal gelişim", bireyin topluma uyumunda önemli bir araç olmaktadır. Sportif etkinlikler içerisinde oyun kuralları ve davranış şekilleri, toplumdan simgelemeler ve değişik şekillerde toplum kurallarını yansıttığı için, bireyin bunları algılaması, benimsemesi ve kullanması mümkün olabilmektedir. Yine bu yapı içerisinde bireyin toplum kurallarını ve demokratik toplum kavramını öğrenmesi, kişinin yetenek ve performansı ile çevresinde kabul edilmesi, başarı ve performans etkileşimi, benlik gelişimi mümkün olabilmektedir. Yine, fizik yapı ve performans becerisine bağlı olarak sosyal imaj gelişimi, ait olma duyusunun gelişimi, tanınma, kendi kendini beğenme, disiplinli olma ve temel sosyokültürel değerleri alma sağlanabilmektedir.

Diğer taraftan "duyusal gelişime" bağlı olarak kişinin kendine güven duyusunun, karakter gelişiminin, kişilik gelişiminin, başarı ve başarısızlığa karşı toplum değer ölçüleri içerisinde istendik davranış sergilenmesinin, duyguların doğru şekilde ifade edilmesinin gerçekleşmesi, yeteneklerin bilinmesi ve kendini kontrolün geliştirilmesi ile sağlanabilmektedir.

Ve son olarak "bilişsel gelişimle", toplum kurallarının öğrenimi, sağlık ve vücut kavramı gibi toplumun değer verdiği bir kısım kavramların ve yararlı alışkanlıkların kazanılması; liderlik, cesaret, kendine yetme, başkalarına yardım, konular arası bağlantı kurabilme karşılaştırma yapabilme, çevreye uyum sağlayabilme, değerlendirme yapabilme ve sonuç çıkarma gibi yetilerin geliştirilebilmesi sağlanabilmektedir. Yine bilişsel gelişime bağlı olarak, "doğru" ve "yanlış", "güzel" ve "çirkin" gibi toplum değer ölçüleri içerisinde değerlendirme yapabilme yetisinin gelişimi ve entellektüel gelişim sağlanabilmektedir.

Bu sayılan amaçlara bağlı olarak "beden" sözcüğü "spor eğitiminin" işlevini ifade etmede çok sınırlı ve daha önemlisi yanlış anlam vermektedir. Bu nedenle, son yıllarda meydana gelen felsefi değişimler dikkate alındığı zaman, "bedenin eğitimi" değil, bireyin yaşadığı toplum içerisinde "fiziksel, sosyal, duyusal ve bilişsel gelişimi" anlamında, "spor eğitimi", anlamı ve amacı daha iyi vurgulamaktadır.Bu mantıktan yola çıkarak, "spor eğitimi", kişinin bir spor dalı çerçevesi içerisinde, yaşamdan kopuk bir şekilde beceri öğrenimi anlamına gelmemektedir. Bir başka deyişle spor kendi içerisinde bir"son" değildir. Veya topun çemberden geçmesi ya da gol olması bir sonuç değildir. "Spor" ve buna bağlı hareket eğitimi, kişinin içerisinde yaşadığı toplumun çok değişik boyutlarını, hareket yolu ile ele alan bir önemli sosyal olgu olarak yer almaktadır. Değişen değer ölçüleri ile toplumlar; spora yeni boyutlar vererek yeniden keşfetmektedirler. Bir dünya insanı olabilmek için önemli bir araç olabilen "spor eğitimi", toplumun geleceğe, yeni kuşaklara aktarmak istediği sosyokültürel değerler içinde önemli biraraçtır.

Ve "Beden Eğitimi"nin gelişmesiyle "Spor Bilimleri" olarak ortaya çıkan yeni bilim dalı, insanın bilinmeyen yanlarını bir başka boyutta ele almaktadır. Bilim adamları bu kez makine, yapılar veya mikroorganizmalar değil, spor ve onun boyutlarını seçmişlerdir.

Kaynaklar

Beyer,E.(Ed) Dictionary of Sport Science, 1987

Bookwalter, K.W., H.J.V Zwaag, Foundations and Principles of Physical Education, s.21-43, 1987

Bucher,.A.,D.A.Wuest, Foundations of Physical Education and Sport, s.6-52, 1987

Grupe, O.Introduction to Sport Science, s.35-42, 1978

Nigg,B.M.Sport Science in the Twenty -First Century, s.343-347, 1993

Janz,K.F., S.L.Cottle,C.R.Mahaffey ve D.A.Phillips, Current Name Trends in Physical Education, s.1-3, 1991

Yeadon,M.R. Theoretical Models and Their Application to Aerial Movement, s.86-107, 1987



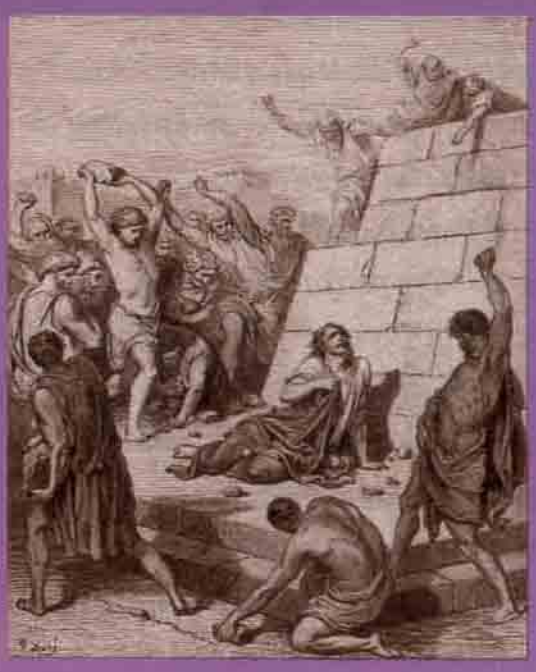
Saldırganlık Nereden Kaynaklanıyor



MONOAMIN oksidaz, sıkıcı bir kimyasal madde ismini çağrıştırıyor değil mi? Aslında bir yönüyle öyle de denebilir. İsminden de anlaşılacağı gibi bu kimyevi madde monoaminleri okside etmekte, başka bir deyişle onları tahrip etmektedir. Monoaminler ise oldukça ilginçtir. Bunlar beyindeki sinir hücreleri arasında mesaj ileten en önemli kimyasal maddelerdendir. Bu görevi aksatıklarında örneğin okside etmevi bırakıp tembellik ettiklerinde mesaj değişmektedir. Sonuç ise gerçekten çok cansıkıcıdır: Saldırganlık, kundakçılık ve tecavüz.

Nijmegen'deki Üniversite hastanesinde çalışan Han Brunner ve bir grup arkadaşı, erkek fertleri arasında bu tür saldırganlığa sık rastlanılan Hollandalı bir aileyi incelemektedir. Hepsinde aynı belirtilerin görüldüğü nasıl söylenemezse, saldırgan olanlar da, sadece zaman zaman özdenetimlerini yitirmektedirler. Sorun, diğer bir çok şeyle birlikte monoamin oksidazın da barındığı x-kromozomlarındadır.

Erkekler, kadınları ender olarak etkileyen bir dizi genetik hastalığa yakalanabilmektedirler.Bu durumun suçlusu da erkeklerdeki x-kromozomudur. Kadınlarda iki x-kromozomu olduğu için birindeki hata öbürünce örtülebilmektedir. Erkeklerde ise sadece bir tane x-kromozomu vardır. Bu sebeple de , hataların düzeltilme şansı yoktur. Dr. Brunner saldırgan kişilerin soyları üzerine yaptığı araştırmalar sonucu, sorunun x-kromozomunda olduğunu söyleyebilmektedir. Ancak, bu sorunun nerede ya da nasıl ortaya çıktığı henüz çok açık değildir.



Dr. Brunner, araştırmasını ailedeki x-kromozomlarındaki bir dizi genetik belirleyici-kolayca yeri tesbit edilebilen DNA parçaları gibi -üzerinde yoğunlaştırmıştır. Bir kaç ay önce hasar gören kısmın iki farklı tür monoamin oksidaz içeren bir bölgede olduğunu belirleyebilmişti. İdrar tahlilleri de bu enzimlerin en azından bir tanesinin görevini tam olarak yapamadığı tezini kuvvetlendirmekteydi.

Artık sorunun ne olduğunu ve hangisinden kaynaklandığını söyleyebilmektedir. Monoamin oksidazdaki özel bir amino asidin durumunu tanımlayacak olan gendeki kimyasal " mesaj" lardan biri genetik olarak kesin bir sona ermektedir. Geni kopyalayan enzim, hızlı okumayı bıraktığından, protein görevini yapamamaktadır.

Bir monoamin habercinin şiddete ne ölçüde yol açacağı ise henüz netlik kazanmamıştır. Dr. Brunner'in incelediği ailedeki rüm saldırgan erkekler de hafif zeka geriliği de gözlenmektedir. Bu çoğunlukla , ana rahmindeki bir gelişim bozukluğunun semptomudur. Bu Hollandalı ailede başkaca bir anatomik anormalliğe de rastlanmamaktadır.

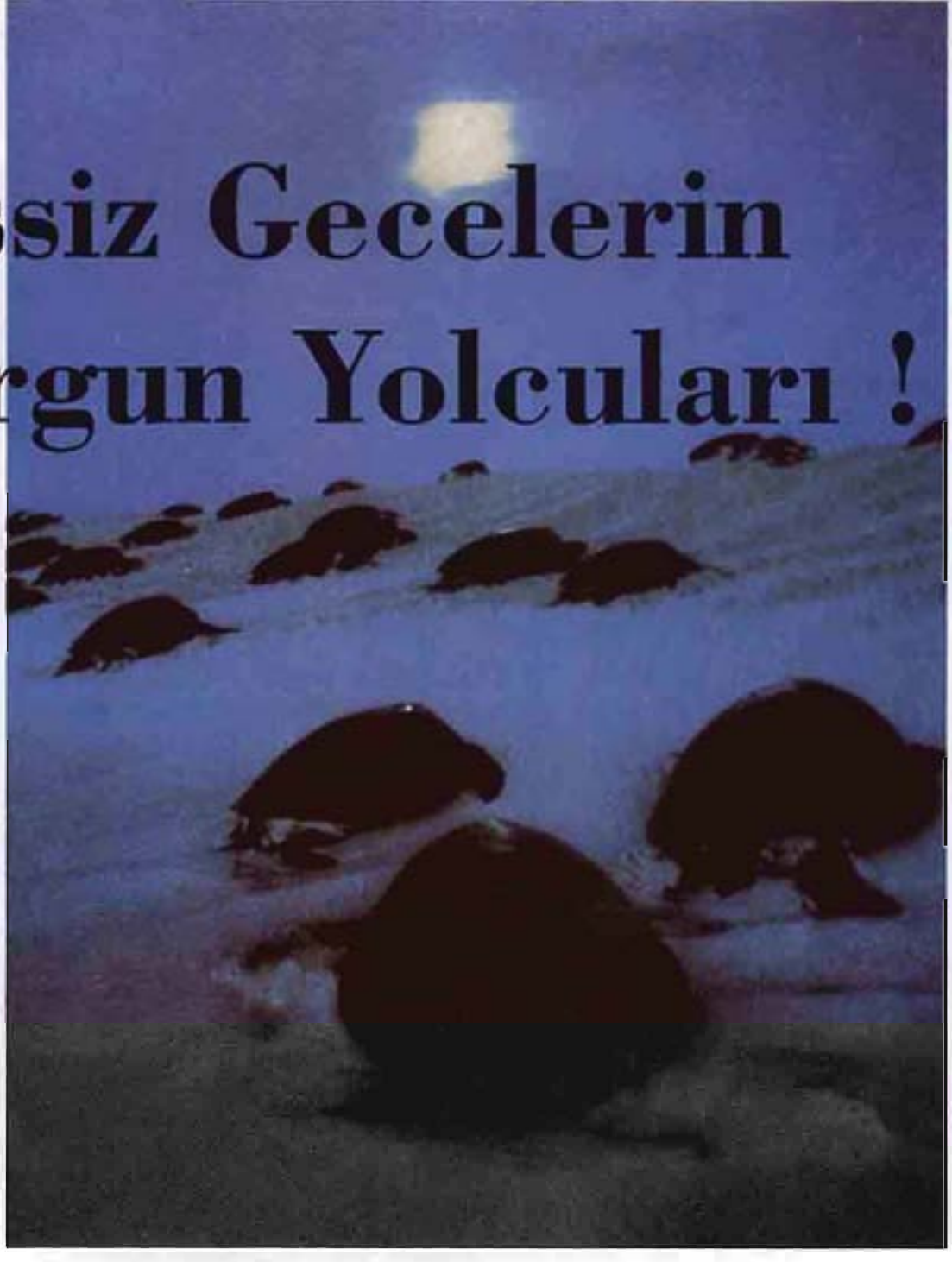
Şiddet konusundaki başka bir araştırma bize yeni bir ipucu vermektedir. Şiddete eğilimli kişilerle ilgili çalışmaların biri , kundakçılar üzerine yapılmıştır. Bu araştırma sonucunda, serotonin isimli bir monoamin habercinin parçalanmasıyla elde edilen esas madde miktarı, araştırma sujesi olan kundakçının beynindeki sıvıda, olması gerekenden daha az bulunmuştur. Araştırmacılar bunu serotonin eksikliği olarak kabul etmektedirler. Dr. Brunner'in çalışmasında ise, bunun aksine, sonuçlar bu maddenin olması gerekenden daha fazla olduğu savına yöneliktir. Bu maddenin yokluğu, oksidazın düzgün çalışmamasının sonucu olarak nitelenebilir.

Şiddet eğiliminin tedavisinde daha önceleri kullanılan ekstra serotonin görünürde başarıya ulaşmıştır; serotonin ise tek monoamin haberci değildir.

Ancak Dr. Brunner'in ulaştığı sonuç, diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlarla da desteklenirse, bunun, öncelikle saldırganlığın sonra da şiddete dönüşmesinin nedenlerini aydınlatmakta önemli bir adım olacağı düşünülmektedir.

Çeviri: Füsün Oralalp
The Economist Sayı: 23 (Ekim 1993)

Sessiz Gecelerin Yorgun Yolcuları !



Dişi kaplumbağalar, kürek şeklindeki yürümeye elverişli olmayan bacaklarının kendilerine verdiği büyük eziyet ve yorgunlukla ve en önemlisi de nesillerini devam ettirme içgüdüsü ile yumurtalarını bırakıp, tekrar çok rahat edecekleri kendi özgür ortamları olan denize dönmüşlerdi. Kumsaldaki yürüyüşleri sanki yeni emeklemeye çalışan bir çocuğun çabasına benziyordu. Bu dev yapılı bu sessiz ve zararsız yaratıklar, kumsalda aciz ve beceriksiz durumlarından utanmış olacaklar ki sadece geceleri çıkma alışkanlığı edinmişler, nesillerini devam ettirmek için gece bile olsa her türlü tehlikeyi göze alıp kumsaldaki yumurta bırakma işini tamamlamışlardı. Onlar denizin huzurlu ortamında yaşamlarına başladıklarında geride kumların içine gömülü bıraktıkları, karanlık çukurlarda nefes alan ve gelişen onlarca genç, hayata başlamış oluyordu.





Kaplumbağalar 100-200 milyon yıldır dünyamızda yaşamaktadır. Ve dünyada 200 türün üzerinde kara ve tatlı su kaplumbağası olması gerekirken günümüze ne yazık ki yaşayan yedi tür deniz kaplumbağası kalmıştır. Akdeniz sularında ise yaşayan beş tür deniz kaplumbağası bilinmektedir.

İbrahim Baran
Dokuz Eylül Ü. Biyoloji Ana Bilim Dalı
Fotoğraflar: İ. Baran, H. Durmuş, O. Türkozan

ÜÇ TARAFI denizlerle çevrili olan yurdumuzun Akdeniz sahilleri kendine özgü canlı türleri barındırmaktadır. Zengin çeşitliliğe sahip bu kıyılarımız fauna ve flora bakımından henüz yeteri kadar incelenmemiştir. Özellikle Akdeniz sahillerimizde yuva yapıp yumurta bırakan dev deniz kaplumbağaların biyolojilerine ilişkin bilgiler yeni yeni aydınlığa kavuşmaktadır.

Kaplumbağalar 100-200 milyon yıldır dünyamızda yaşamaktadır. Ve dünyada 200 türün üzerinde kara ve tatlı su kaplumbağası olması gerekirken, günümüze yaşayan yedi tür deniz kaplumbağası kalmıştır. Bunlara benzer türlerin fosilleri ise 75-100 milyon yıl öncesine kadar dayanmaktadır. Akdeniz sularında yaşayan beş tür deniz kaplumbağası bilinmektedir. Bunlar, Caretta caretta, Chelonia mydas, Lepidochelys kempii, Erotmochelys imbricata ve Dermochelys coriaceae dır. Bu deniz kaplumbağalarından sadece Caretta caretta ve Chelonia mydas üreme ve yumurtlama amacı ile düzenli ve sık olarak Akdeniz sahillerini ziyaret ederler.

Akdeniz sahillerimizde üreyebilen Caretta caretta ve Chelonia mydas türleri nesillerinin tüm dünyada tehlike altında olduğu kabul edilmektedir.

Dünya Yaban Hayatını Koruma Vakfı ve Türkiye üniversitelerinin işbirliği ile 1988 yılında deniz kaplumbağalarının yuvalama bölgelerini tesbit etmek amacıyla Akdeniz sahillerimizde geniş çaplı bir araştırma yapılmıştır. Bu araştırma sonucunda deniz kaplumbağalarının nesillerini devam ettirebilmeleri için hayati değer taşıyan 17 önemli yuvalanma bölgesi saptanmıştır.

Bunlardan birinci derecede önemli olanları batıdan doğuya doğru Dalyan, Dalaman, Fethiye, Patara, Kumluca, Belek, Kızılot, Demirtaş, Gazipaşa, Göksu Deltası, Kazanlı, Akyatan ve Samandağ'dır. İkinci derecede önemli olanlar ise Ekincik, Kale, Tekirova, Anamur'dur.

Kumsallardan ilk onu Caretta caretta yumurtlama yeri, diğer üçü sık olarak Chelonia mydas yuvalama alanıdır.

Aynı familyaya dahil bu iki tür arasında bazı farklılıklar vardır. Caretta caretta'da üst kabuk genelde kahverengi ya da kızıl-kahverengidir. Bazen kabuk ve baş plaklarının yanlarında açık sarımsı lekeler bulunur. Chelonia mydas'ın üst kabuk rengi genelde zeytin yeşilinden gri-

Kumsalın insanlar tarafından daraltılması sonucunda yuva yeri bulmakta zorluk çeken iki ergin dişi aynı yerde yuva çukuru açma girişiminde bulunabilir. Fakat, sonra yuva yapan bir dişinin önceden yapılmış bir yuvayı tahrip ettiğide gözlenmiştir.



kahverengiye hatta koyu kahverengiye kadar değişir. Chelonia mydas'ta bir çift prefrontal plak bulunurken, Caretta carettada iki çift prefrontal plak bulunur. Caretta carettalar karnivordur. Sert kabuklu deniz hayvanları, denizanaları gibi yumuşakçalar asıl besinlerini oluştururken, herbivor olan Chelonia mydas'lar sığ kesimlerde bulunan bitki ve yosunlarla beslenirler. Caretta caretta yavrularının tamamen siyah renkli olmasına karşılık, Chelonia mydas yavrularının karın tarafı beyazdır.

Yukarıda bahsedilen önemli yumurtlama alanları daha sonraki senelerde oluşturulan ekiplerce detaylı bir şekilde incelenmiştir.

İşte bu bölgelerden biri de Kazanlı kumsalıdır. Mersin'e 17 km uzaklıkta olan Kazanlı kumsalı, 4,5 kilometrelik sahili ile nesli tükenmekte olan Chelonia mydas'ın (Çorba kaplumbağası) Akdeniz'de yumurtalarını bırakabildikleri son altı kumsaldan biridir. Milyonlarca yıldır, her yaz yüzlerce C. mydas türü deniz kaplumbağaları doğdukları Kazanlı kumsalına yumurtlamak için gelmektedir.

İşte bu önemli bölgede, deniz kaplumbağalarının hayatta kalma mücadelesine yardımcı olmaya çalışan üniversiteli araştırmacılar ve İçel çevre gönüllülerinden bir avuç tabiat aşığı insandan oluşturulan araştırma ekibi ile, deniz kaplumbağalarının bio-ekolojileri ve korunmaları amaçlanmıştır.

Mersin-Kazanlı sahili yaklaşık 4,5 kilometre uzunluğunda kumluk bir plajdır. Plaj gerisinde uzanan karayolu ise hem yuva yapmaya çıkan ergin kaplumbağaları hem de yumurtadan çıkan yavruları tedirgin edecek niteliktedir. Faaliyet gösteren bazı çay bahçeleri ise yavruların denize yönelmelerini engelleyecek şekilde perdesiz ışıklandırılmıştır.

Toprak kazanmak amacıyla denize yaklaştırılan seralar ise doğal üreme alanlarını kısıtlayıcı rol oynamaktadır. Sanayi atıklarını doğrudan denize boşaltan sanayi kuruluşları nedeniyle tüm plaj boyunca pollusyon düzeyi de son derece yüksektir. Kumsala ait bu ilk izlenimlerden sonra, kumsalda dişi deniz kaplumbağalarının ağır gövdelerinin kumda bıraktıkları traktör izlerini andıran şekiller görülüyor. Bu izlerin sonunda, üzeri kamufle edilmiş, büyük bir çukura rastlanır. Sonra iz tekrar denize döner. Bunlar dişi deniz kaplumbağalarına ait izlerdir. Çünkü sadece dişiler üreme zamanında yumurta bırakmak üzere sahillerdeki kumsallara çıkarlar, erkekler ise hiçbir zaman karaya çıkmazlar.

Deniz kaplumbağalarında çiftleşme mevsimi, hava şartlarına bağımlı olarak nisan ortalarından mayıs sonlarına kadar sürer. Çiftleşme olayı, kumsallarda yuva yapımından birkaç hafta önce başlamakta ve yumurta bırakılan kumsalın hemen açığındaki sahil sularında meydana gelmektedir.

Nitekim geçtiğimiz 20 Haziran'da Kazanlı'da bir C. mydas çiftinin yaklaşık 500 metre açıkta çiftleştiklerini ve olayın 4 saat sürdüğü gözlemlenmiştir. Olasılıkla bu dişi deniz kaplumbağası yumurta bırakmak üzere Kazanlı sahillerine çıkacaktır.







Kumulların Altındaki Yaşam

Hakan Durmuş
Dokuz Eylül Ü. Biyoloji Ana Bilim Dalı

Kumulların altında nefes alan ve gelişen bir sürü yaşam vardı artık.

Yavrular % 40 nem ve 25 °C lik uygun koşullarda 55-60 günde olgunlaşır ve yumurtadan çıkacak hale gelirler. Besinlerini yumurta sarısından sağlarken, oksijen yumurtalar üzerinde bulunan onbinlerce delik sayesinde difüzyon yoluyla dokulara ulaşır, karbondioksit yine aynı yolla dışarı atılır. Gelişme esnasında bütün yavru kaplumbağaların başları yuva çıkış deliğine yönelir. Yumurtadan çıkma vakti gelen bireyler, yumurtaların oldukça dayanıklı ve derimsi kabuklarını üst çenenin ön tarafında bulunan küçük yumurta kırma dişiyle parçalayarak dışarı çıkarlar. Ancak kısa bir süre sonra bu yapı kaybolacaktır. Kumulların altında bir karanlık ortamdan diğer bir karanlığa çıkan yavru kaplumbağaları, yer yüzünde de karanlık beklemektedir. Sayıları yüze yakın olan bu küçük yavrular bulundukları yuvanın tabanından tavanına doğru harekete başlarlar. Bu esnada üsteki kum taneleri yavruların boşalttıkları yerleri doldurur. Yukarı tırmanan yavruların aralarından geçerek aşağı doğru akan kumlar yükselmekte olan tabanı oluşturur. Ve böylece yavrular kum içerisinde yavaş yavaş yükselmiş olurlar. Bu bir çeşit asansör sistemidir. Kumun altında giriş len oldukça yorucu yolculuk bir iki gün sürer; tüm yavruların yuvayı terk etmesi ise genellikle üç veya yedi gün sürebilir. Böylece kum yüzeyine yaklaşan yavruların bulundukları yerde, kumun yüzeyi, biraz içeri doğru çöküktür. Eğer yavrular sıcak bir günde kum yüzeyine on santimetre kadar yaklaşmışlarsa, dışarıya çıkmadan ve yukarıya doğru fazla ilerlemeden bu seviyede kalıp, dış ortamın serinlemesini yani gece olmasını beklerler. Havanın serinlediğini hissettiklerinde topladıkları enerji ile, kumdan kurtulmak için bir anda yaptıkları girişimle kendilerini şaşkınlık içinde kumun yüzeyine atarlar.





Yumurtalarının oldukça dayanıklı, derimsi kabuklarını kırmışlardı.Artık kumulların altında nefes alan hayatlar vardı. Ve bu gençler kum yüzeyine ulaşmaları ile bir anlamda yaşamada merhaba diyorlardı.

Gecenin İlerleyen Saatlerinde Bir Kaplumbağa

Çevrede yıldızların parıltısı, gecenin sessizliği, dalgaların o tanıdık ritmi ve cırcır böceklerinin çıkardığı düzenli sesten başka ses duyulmuyor. Gecenin ilerleyen saatlerinde ay ışığının yardımıyla dalgaların arasında bir karaltı görülüyor. Başını sudan dışarı çıkarıp kısa bir süre kumsalı dikkatle gözetiyor. Bu beklenilen dev deniz kaplumbağasıdır. Bu esnada kendisini rahatsız edebilecek en ufak bir tehlikeyi sezinlediğinde denize dönebilir. Hayvanın rahatsız olmaması için araştırmacılar konuşmadan sadece olayları izliyorlar. Ağır gövdesiyle dişi kaplumbağa kumsalda sürünürcesine ilerlemeye çalışıyor. Arasıra durup etrafın sakin







Korumaya Yönelik Öneriler



Yumurtadan çıkan yavrular, predatörlere karşı korumasızdır. Kum yengeçleri, çakallar, tilkiler ve köpekler gerek yumurta ve gerekse yavru halinde iken onları yiyerek populasyonun büyük ölçüde zarar görmesine neden olurlar. Yine düşünmeden sahile atılan bir parça balıkçı ağı bile şansız yavrunun ölümüne neden olabilir.

Deniz kaplumbağaları, Akdeniz'e sahili olan bütün Avrupa ülkelerinde, hemen hemen tamamen yok olmuş gibidir. Yunanistan'ın Zakintos Adası'nda yuva yapan bir grup dışında diğer bütün önemli deniz kaplumbağası populasyonları Türkiye kumsallarını yuvalama yeri olarak kullanmaktadır. Çünkü, Avrupa ülkeleri sahillerinin şehirleşmesi ve kirlenmesi sebebiyle kaplumbağaların bu sahilleri yuva yeri olarak kullanamaması ve Türkiye sahilleri tabii yapılarının henüz bozulmamış olması nedeniyle deniz kaplumbağalarının nesillerini devam ettirebilmeleri açısından büyük önem taşımaktadır.Diğer taraftan deniz kaplumbağalarının bugünkü durumu ve geleceği, sahillerde giderek artan geçici ve devamlı turistik kuruluşlar ve hatalı sanayileşmenin getirdiği olumsuz etkiler nedeniyle endişe vericidir. Araştırmalarımız sonucunda deniz kaplumbağalarını çeşitli zararlı etkenlerden korumak, giderek büyüyen dengeli populasyona ulaştırmak ve birçok nesiller verebilecek şekilde uzun ömürlü yaşamlarını devamlı kılabilmek gayesiyle önlem paketleri hazırlanmış ve gerek çevre kuruluşları gerekse yerel kuruluşlara sunulmuştur.

Bunların başlıcaları şunlardır;

- Yuva yapıp yumurta bırakmak amacıyla kumsala çıkan dişiler öncelikle korunmalıdır. Çünkü dişilerin en duyarlı yumurtlama dönemini rahatsız edilmeden, ürkütülmeden geçirilmesi sağlanmalı ve böylece kumsala yuva yapma başarısı yükseltilmelidir.

- Yuva yapma mevsiminde önemli yuvalanma kumsallarına insan girişleri minimuma indirilmeli ve dişileri rahatsız edecek yapay ışıklandırmalar kaldırılmalı veya azaltılarak deniz tarafları uygun şekilde perdelenmelidir.

- Kumsala yakın, dişileri ürkütebilecek doğal olmayan ses kaynakları engellenmeli, kumsal üzerinde veya yakınında motorlu araçların dolaşmasına izin verilmemelidir.

- Kumsallardan her ne şekilde olursa olsun kum alınması önlenmelidir.

- Yuvalar ve yumurtadan yeni çıkmış olan yavrulara zarar veren predatör etkisi azaltılmalı yapay ışıklandırma nedeni ile yavruların yönlerini şaşırmalarına engel olunmalıdır.

- Yaşayan fosil diyebileceğimiz deniz kaplumbağalarının yaşamlarını sürdürebilmesi ve korunabilmesi için yuvalanma gelişim ve beslenme alanlarının tamamını kapsayan populasyon araştırmaları yapılarak bu bilgi eksikliği süratle giderilmelidir. Zira uygulanacak koruma çarelerinin tam tespit edilebilmesi için, öncelikle bu türlerin populasyon büyüklüklerinin saptanması gereklidir. Sevimli deniz kaplumbağalarının bizim sahillerimizde bulunmasından son derece sevinç duymalıyız.

Bu hayvanları yok olmaktan kurtarmak amacıyla çeşitli dernek ve doğayı seven kişiler bir araya gelerek bu korumada aktif rol oynamalı ve üniversitemizle işbirliği kurmalıdır. Böylece bilimsel ve sosyal çevre etkenlerinin doğru tespiti sayesinde, kaplumbağaların korunmasında ve kumsallarımızın daha iyi değerlendirilmesinde büyük başarı sağlanacağı inancındayız.

olup olmadığını tekrar kontrol ediyor. Etrafın sakin olduğunu anladıktan sonra yavaş yavaş fakat kararlı bir şekilde yumurtalarını bırakmak için dalgaların ulaşamayacağı uygun bir bölge arıyor. Araştırma ekibi sessiz bir şekilde kısık el fenerlerinin ışığı ile dişi kaplumbağanın hareketlerini izlemeye devam ediyor. Yer arama esnasında başlarını yere dayayıp boyunlarının altı ile kumsalda uygun nem ve sıcaklıktaki yeri tespit ederek yuva yerini belirliyorlar. Fazla nem yumurtaların çürümesine neden olduğundan, oldukça dikkatliler.

İdeal yuva yapım yerine ulaştığına karar veren hayvan, kürek gibi yassılaşmış ön ayaklarıyla kumu arkaya doğru atarak zemini düzlüyor. Dişi hayvan gövde ağırlığını ve tüm ekstremitelerini kullanarak, kumda gövdesinden biraz büyük sığ bir çukur açar ki buna vücut çukuru denir. Bu şekilde yuva için kazılacak zeminin yumurta bırakmaya uygun olup olmadığı hakkında fikir edinil-

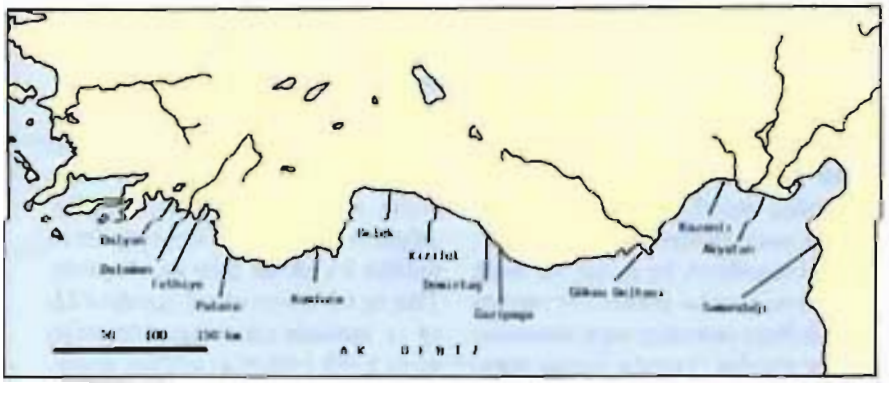
diği gibi, kumsaldaki siluetini de azaltmış olur. Biraz dinlenen kaplumbağa arka ayaklarını inanılmayacak bir ustalıkla burgu-kürek gibi kullanarak aşağı yukarı 50 cm derinliğinde huni şeklinde ve taban genişliği 25-30 cm'yi bulan bir yumurta çukuru kazıyor. Tornadan çıkmış gibi düzgün açılmış bu çukura bırakacağı yumurtalarını sayabilmek için araştırmacılar sessizce kaplumbağanın arka kısmına, kumun üzerine yüzükoyun uzanıyorlar. Yuvayı açma işlemi 20 dakika sürüyor. Kısa bir süre sonra pin pon topundan biraz küçük, oldukça esnek kabuğa sahip yumurtalar tek tek olduğu gibi 2-6 lı gruplar halinde yuvaya bırakılmaya başlanıyor. Fenerlerin kısık ışığı ile yumurtalar sayılmaya çalışılıyor. Her yumurta bırakımını bir ıkınma hareketi izliyor. Bu sırada yumurtalarla beraber kloaktan saydam, mukuslu bir sıvı da dökülüyor. Bu sıvının yumurtaları küflenmeye karşı koruduğu ve ayrıca anti bakteriyel özelliklerinin olduğu savunulmakta. Yumurtaların yuva tabanına ve diğer yumurtaların üzerine düşerken sağa sola çarpıklarında zıpladıkları görülüyor. Bırakılan yumurta sayısı dişinin genç veya yaşlı olmasına bağlı olarak 40-150 arası değişebiliyor. İzlenen kaplumbağa 105 yumurta bırakıyor. Yumurtaların üzerini örtmeye başlamadan önce 2-3 saniye dinleniyor ve arka ayaklarının ayasını nöbetleşe kullanarak nazik bir şekilde yumurtalar üzerine kum süpürerek örtüyor. Yaklaşık 10 dakika süren bu işlemden sonra ön ve arka ayaklarını kullanarak sağa sola kum fırlatma şeklinde zahmetli bir kamuflaj işi başlıyor. Ön ekstremiteleri ile arkaya doğru kum atarken yavaş yavaş öne ilerliyor. Bu şekilde geride kalan çukuru dolduruyor. Bu işi yaparken anne kaplumbağa sık sık dinlenir. Böylece asıl çukur geride kamufle olmuştur. Sonuçta, ilk bakışta yuvanın tam nereye kazılmış olduğun anlamak olanaksız gibidir. Bu arada anne kaplumbağanın gözünden yaş geldiği görülür. Gözpınarlarına açılan lacrimal bezlerden salgılanan sıvı, denizde tuz konsantrasyonunu ayarlarken karada da salgılanarak göze kaçan kum tanelerinin dışarı akmasını sağlar.



Dişi kaplumbağa yuvanın üzerini kamufle ettikten sonra, denize girmeden önce, araştırma ekibi elemanları hayvanın üst kabuk uzunluklarını ölçüyorlar. Daha sonra sol ön bacağın vücuda yakın ve incelen deri kısmına, üzerinde adresi ve numarası bulunan metal etiketi markalama pensi yardımı ile koyuyorlar. Notlarımıza markanın vurulduğu tarih, numarası, kaplumbağanın yuva yapıp yapmadığı ve vücut ölçümleri kaydediliyor. Amaç, kaplumbağanın bir yumurtlama sezonunda kaç kere çıktığını ve bunlardan kaçında yuva yaptığını tespit edip gelecek senelerde de aynı kumsala çıkıp çıkmadığını kontrol etmektir. Gelecek çalışmalarda aynı kumsala çıktığı tespit edilen kaplumbağaların boy artışı bir önceki senelerle karşılaştırmada kullanılacak.

Anaç kaplumbağanın karaya çıkması, yumurtalarını bırakması ve dönmesi yaklaşık 1,5 saat kadar zaman alıyor. Dönüş yolu üzerinde bazı anaçlar yalancı yuva yapmayı ihmal etmiyor. Bu işlem, yuvaları kazan tilki, köpek ve insanlar için bir aldatmacadır. Yumurta bırakma işlemi incelenen ergin dişi kaplumbağa artık denizin karanlık sularına dalmış, hantal gövde bir balerin gibi yumuşak hareketlerle suda kaybolmuştur.

Dişi deniz kaplumbağasının yorucu ve uzun yolculuğunun tek bir gayesi vardır: NESLİNİ DEVAM ETTİRMEK...



Türkiye'deki deniz kaplumbağalarının önemli yumurtlama alanları

KAYNAKÇA

Atatür, M.K. Türkiye Deniz Kaplumbağaları Biyolojileri ve Korunmaları Bodrum, 1992.

Baran, İ., M. Kasparek, Marisa Turtles - Turkey. Status survey 1988 and recommendations for conservation and menagment. Max Kasparek Verlag, Heidelberg, 1989

Baran, İ., M. Kasparek On the whereabout of immature sea turtles (Caretta caretta and Chelonia mydas) in the eastern Mediterranean. Zoology in the Middle East 3, 31-36, 1989

Baran, İ., H. Durmuş, M.K. Atatür. On Chelonia mydas (L.) Population of Mersin-Kazanlı Region. Doğa-Tr.J. of Zoology 15, 1991

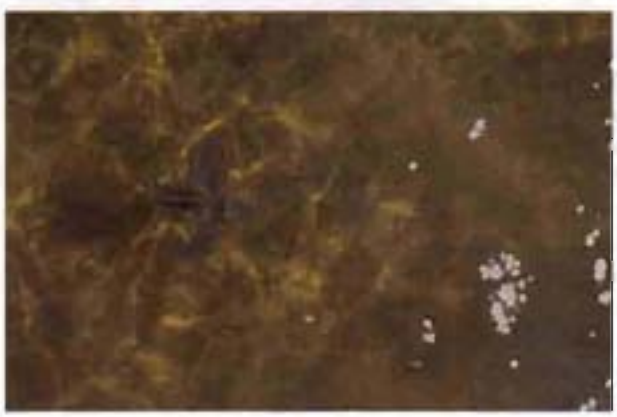
Baran, İ., H. Durmuş, E. Çevik, S. Üçüncü, A.F. Canbolat. Türkiye Deniz Kaplumbağaları Stok Tesbiti Doğa - Tr. J. of Zoology 16, 1992

Özgürlüğe Koşu

Oğuz Türkozan
Dokuz Eylül Ü. Biyoloji Ana Bilim Dalı







Yavru deniz kaplumbağaları, her türlü zorluğa karşı denize doğru ilerlerken engel tanımazlar. Doğal bir kumsalda, yuvadan çıkan yavrular, açık denizin parlak ufkuna doğru, bitmek tükenmek bilmeyen bir enerji ile koşarlar,

Hava yeni kararmıştı, el fenerlerimizin kısık ışığı ile kumsalda yürüyoruz. Gözlerimiz kum üzerinde meydana gelebilecek en ufak bir kıpırtıyı veya onlara ait izleri arıyor.

Uzun müddet yürüdükten sonra bir kum çukurunun yanında üç- beş tane yavru kaplumbağa izine rastlıyoruz. İzlerin başladığı yere dikkatle baktığımızda, hayretler içinde kalıyoruz. Çünkü kumlar üzerinde sadece üç - dört minik kaplumbağa kafası görünüyor. Kum içindeki belli belirsiz bu küçük kaplumbağaların kafalarını bir süre seyrettikten sonra, birden hareketlenmenin başladığını görüyoruz. Ön ayakların dışarıya çıkması ile yavrular vücudunu dışarı çıkarmayı başarıyorlar. Bunların kumda meydana getirdiği boşluk ve hareket, arada sıra bekleyen yavruları harekete geçiriyor. Kısa bir süre sonra yuvanın olduğu yerde on- onbeş kadar minik yavru kaplumbağa beliriyor. Yuvanın etrafında şaşkın şaşkın dolaşırken bir yandan da gözlerindeki kumları dirsekleri ile silmeye çalışıyorlar. Kısa bir duraklamadan sonra denize doğru hareket başlıyor. Neden denize doğru? O tarafa gitme yavrular daha yumurtada iken onların hücrelerine programlanmış, genetik kodlarına işlenmiştir. Tıpkı bir bilgisayara verilen program gibi. Yuvadan henüz çıkmış Chelonia mydas yavrularının düz karapaks uzunlukları ölçüldüğünde ortalama 50 mm kadar olduğu görülür. Yavru kaplumbağaların denize ulaşmasında ay ışığının rolü çok büyüktür. Ay ışığının denize aksetmesiyle yavruların bu ışığa doğru hareket ettiklerini, daha doğrusu denizi bulmada ışığın etkili olduğu bilinmektedir. Gerçekten de yavru kaplumbağaların üzerlerine fenerin ışığı tutulduğunda denize değil geri döndükleri görülür. Bu sebeple deniz kenarındaki parlak ışıklı tesislerin yavru kaplumağaları yanıltarak yüzlerce metre ters yöne gitmelerine ve ölmelerine neden olduğu saptanmıştır. Kumsalda plajı aydınlatan lambalar yoksa, çevrede bulunan yazlık evlerden veya gazino, motel gibi yerlerden ışık almıyorsa, oldukça karanlık olan böyle doğal bir kumsalda, yuvadan çıkan yavrular, açık denizin parlak ufkuna doğru bitmez tükenmez enerjiyle koşuşurlar.Yumurtadan çıkan yavrular predatörlere karşı korunmasızdırlar. Kum yengeçleri, çakallar, tilkiler ve köpekler gerek yumurta, gerekse yavru halinde iken onları yiyerek populasyonun büyük ölçüde zarar görmesine neden olurlar. Burada sevinilecek bir durum, bu minik yavruların tüm bu tehlikelere rağmen denize doğru ilerlerken engel tanımamaları ve azimleri. Yavrular denize doğru ilerlerken yönlerinin doğruluğunu kontrol etmek için bir iki saniye durakladıklarını görülür. Vücutlarına oranla oldukça büyük olan ön ayakları sayesinde önlerine çıkan engelleri kolaylıkla aşabiliyor veya ters döndüklerinde kolayca düzelebiliyor.Yavrular denize ulaştıklarında yüzeye yakın yüzerler ve arada nefes almak için kafalarını su üstüne çıkarırlar. Bununla beraber dalgaların etkisiyle tekrar sahile atılmamak için fazla oyalanmadan tekrar denize dalarlar. Yavru kaplumbağalar dalgalara ters yönde yüzme eğilimindedirler; bu şekilde derin sulara açılırlar. Tüm bu tehlikeleri atlatan yavruların 12-14 yıl içersinde cinsel olgunluğa erişip tekrar kendi doğdukları sahillere yumurta bırakmak için dönecekleri tahmin edilmektedir.

AT'de Uydu Haberleşmesi Politikası

AVRUPA Topluluğu Komisyonu, Topluluk düzeyinde uydu haberleşmesinin temellerini atmaktadır. Komisyon, 1990 Kasımında "Avrupa Topluluğunda uydu haberleşmesi alanında ortak yaklaşım üzerine Yeşil Rapor"u yayımladığında, Avrupa Topluluğunun önündeki hedef 1992 sonunda iç pazarın oluşturulması idi.

Hedef, tek pazarda uydu haberleşmesinin gelişimini geleceği hedefleyen bir yapıya göre yönlendirmekti.

"Uydu Haberleşmesi Yeşil Raporu", topluluğun telekomünikasyon politikasının genel ilkelerini, özel yapısını göz önünde bulundurarak uydu haberleşmesine uygulamayı amaçlıyordu.

Uydu haberleşmesi sektörünün gelişimi için komisyon dört esaslı değişiklik öneriyordu:

- Sadece alıcılar ve verici/alıcı yer istasyonları da dahil olmak üzere yer bölümünün tamamen özelleştirilmesi; bakım-onarım süreci ve gerekli olduğunda düzenlemelerin yapılması;

- Avrupa çapında servis ağının oluşturulmasını kolaylaştıracak uyumlaştırma çalışmaları yapmak. Bu konu özellikle lisansların tanınması, frekans koordinasyonu ve alıcı tipi süreçleri ile ilgilidir.

- Lisans verme süreçlerine konu olan uzay alanı kapasitesine özgürce ve hiçbir sınırlama olmadan girişim, özel hak ve düzenlemelerle garantiye alınması hedeflenmiştir. Komisyon bu girişin eşitlikçi, ayrım gözetmeyen ve maliyete yönelik hesaplamalar temelinde olması gerektiğinin altını çizmiştir.

- Uzay kısmındaki teçhizatı sağlayanlara, bakım hizmeti yapanlara uydu kapasitesi ile ilgili doğrudan pazarlama faaliyeti de dahil olmak üzere tam ticari özgürlük verilmesi, planın ana hatlarını oluşturmaktadır.

Komisyon bu alanlardaki önlemlerin pazarın yeniden oluşumu, uydu haberleşmesi sektörünün olgunluğa erişmesi ve teknolojik gelişme sağlanabilmesi için gerekli olduğunu belirtmiştir.

Yersel kesimin düzenlenmesi önemlidir; çünkü bu kesim uzay kesiminin iki katı kapasitededir. Bu alandaki standartlaştırmayı, Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü (ETSI) yapmaktadır. Bu alanda Topluluk çapında 1995 yılında tektip düzenleme getiren bir yasa çıkarılması öngörülmektedir. Uyumlaştırma çalışması sonucu ulusal lisans sahibi üretici ve operatörler çalışmalarını daha etkin bir şekilde yürütebileceklerdir.

Uzay kesiminde söz sahibi olan üç uluslararası uydu organizasyonu da (EUTELSAT, INTELSAT ve Inmarsat) yeni politikalar ve teknolojilere gerek olduğunda hemfikirdirler. Ancak düzenlemelerin nasıl yapılması gerektiği konusunda aralarında fikir birliği yoktur. Komisyon her türlü gelişmeye açık bir politika izlemektedir.

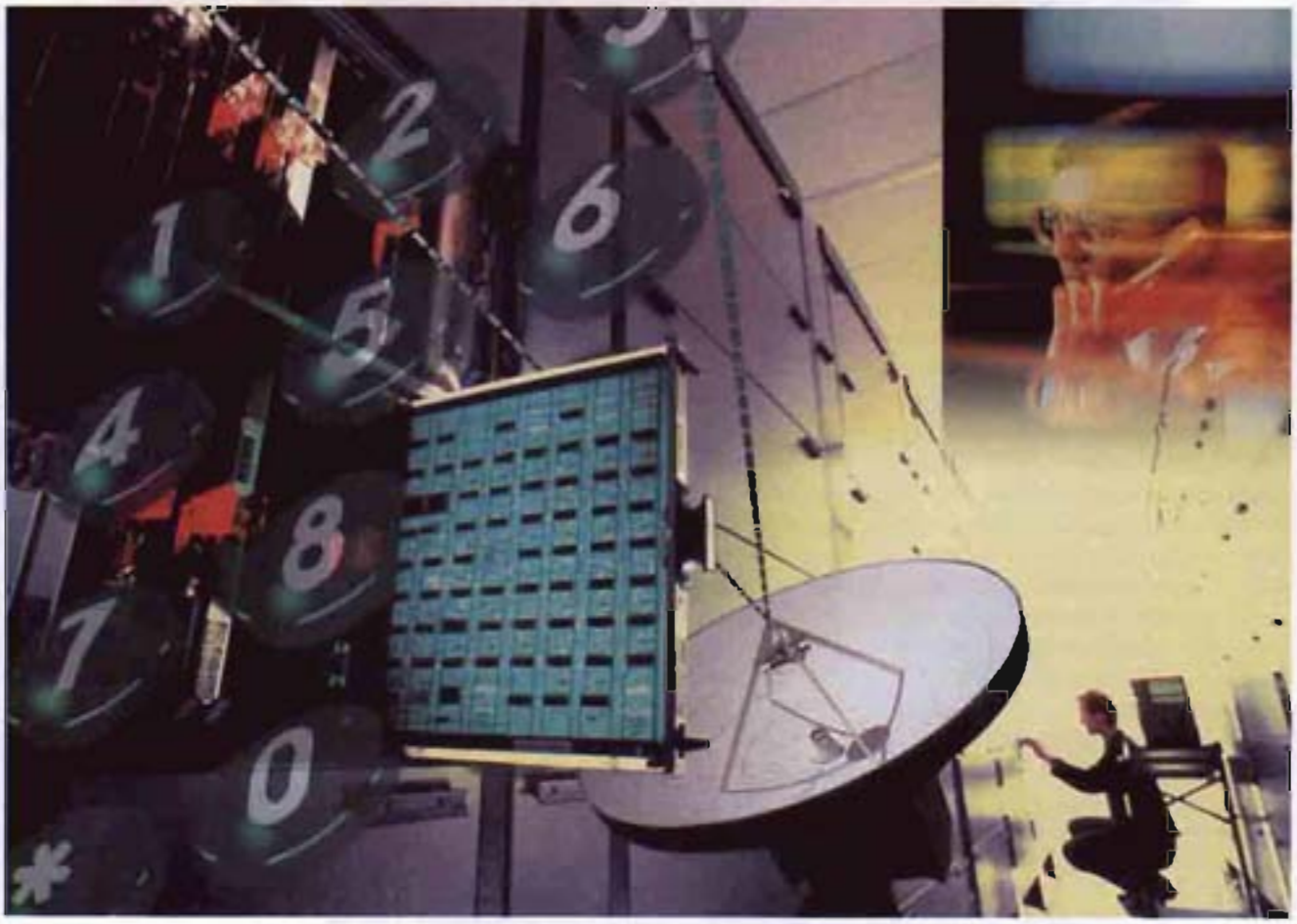
Toplulukta bireysel uydu iletişimi özellikle trafik yoğunluğunun az olmasından ötürü servis bağlantısı olmayan uzak bölgeler dikkate alınarak desteklenmektedir. Olaya jeopolitik önem açısından da yaklaşılmaktadır.





Çeviri :Füsun Oralalp
Mayıs-Haziran 1991

A.Graham Bell'den Günümüze Telefon...



Gündelik yaşantımızı kolaylaştıran ve bizim için vazgeçilmez olduğunu düşündüğümüz birçok şeyin bulunuşu 1800'lü yılların sonlarına rastlar. İnsanların pek çok yenilik ve buluşla karşılaştığı bu yıllarda teknolojik gelişimin de adımları atıldı. Bu buluşlardan biri de uzağı yakın eden telefondu. Her yeniye karşı gösterilen tepkiler, telefon için de aynıydı. Onun 1876'da icadı, kimilerinde coşku, kimilerinde de endişe uyandırmıştı. Yeni bir teknolojinin gelişmesi, o dönemde yaşayanların bu gelişmeyi ne şekilde algıladıklarına ve dolayısıyla bu tepkilerin insanlara yansıtıldığı yayın araçlarının özelliklerine doğrudan bağlıdır. Büyük bir şaşkınlıkla ve heyecanla izlenen telefonun bulunuşu, halk tarafından yoğun bir ilgiyle karşılanmıştı. O günden bu güne değin, bu ilginin niteliği değişmedi; ama artık telefon bir lüks olmaktan çıkıp, zorunlu bir ihtiyaç haline geldi.

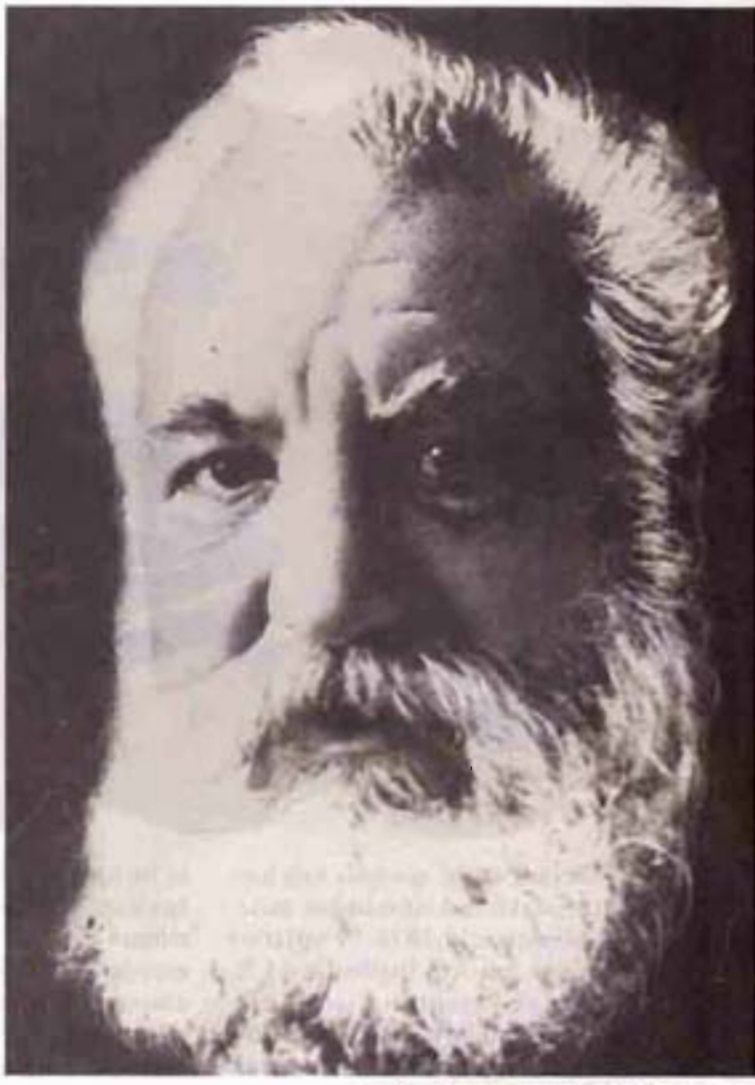
TELEFONUN ortaya çıkışı ve gelişmesinde, 19. yüzyılın bütün bilim ve kültür hayatına damgasını vuran önemli bir gerçeğin büyük payı vardır. Bu, o dönemde her biri, bilgi ve bilim binasına kendi tuğlasını koyabilecek çapta, çok sayıda bilim adamının varlığıdır.

İngiliz asıllı Amerikalı fizikçi ve mucit Alexander Graham Bell, büyük yetenek gösterdiği müzik çalışmalarını bırakıp, diksiyon profesörü olan babasını örnek alarak, kendini ses bilgisi çalışmalarına verdiğinde henüz on altı yaşındaydı.

Daha sonra göç ettiği Kanada'da bu çalışmalarını sürdüren Bell, orada sağırlara işaret dilini öğretti. 1870'li yıllarda, bulunduğu Boston Üniversitesi Fizyoloji Kürsüsünde, is karası ile kaplı cam bir levhaya sesleri kaydeden yapay bir kulak yapan Bell, sağırların işitebilmesi amacına yönelik yaptığı bu çalışmalarının sonunda asrının en büyük icatlarından birini de gerçekleştirdi.

Günümüzde, telefonu icadı dolayısıyla Graham Bell ismini pek çoğumuz hemen hatırlarız. Ancak Bell'in, telefon cihazını kendisinin icat ettiğine dair patenti alması hiç de kolay olmadı.

Bell'inkine benzer bir cihaz için, hemen hemen aynı günlerde patent başvurusunda bulunan bir diğer ABD'li mucit Elisha Gray ile Bell arasında, bu konuda büyük bir hukuk savaşı yaşandı. Bell'in başka mucitlerle ve firmalarla da giriştiği patent savaşı pek çok davaya konu oldu ve 1876'da icat edilen telefonun patent hakkının Bell'e ait olduğuna, ancak 17 yıl sonra, 1893'te ABD Yüksek Mahkemesi'nde üçe karşı dört oyla karar verilebildi.



Graham Bell, sağırların işitebilmesine yönelik yaptığı çalışmaları sonunda telefonun icadını gerçekleştirmişti. Bell, yıllarını vererek gerçekleştirdiği ve yalıtılmış iletken tel sarılı mıknatıslı bir çubuğun önüne çok bükülgen yumuşak demirden bir zar yerleştirilmesiyle oluşan telefonunun bugün görüntülü telefon haline geldiğini görseydi ne düşünürdü? Jules Verne'in de düşü olan görüntülü telefon, günümüzde gerçekleşti; Bell'in yaptığı da kendi dönemi için bir düşün gerçekleştirilmesi değil miydi?





Bell'den Günümüze Telefon Makineleri

Graham Bell'in gerçekleştirdiği cihaz, yalıtılmış iletken tel sarılı mıknatıslı bir çubuğun önüne çok bükülgen yumuşak demirden bir zar yerleştirilerek elde edilmişti. Bu cihazda mikrofon, titreşen zarın taşıdığı ve bir pile seri bağlı asitli su içine daldırılmış çok hafif bir metal uçtan oluşuyordu. Kulaklık da, bir elektromıknatısın harekete geçirdiği titreşen zardı. Çift telden oluşan bir hat, böylesi iki cihazı birbirine bağlıyor ve her iki cihaz da hem alıcı hem verici görevi yapıyordu. Bunlardan birinin önünde konuşulduğu an, zar titreşerek manyetik alanda değişime yol açıyor; bu değişimin mıknatıslı çubukta meydana getirdiği indükleme akımı, bir hatla diğer cihaza iletilerek ikinci manyetik alanda değişime neden oluyor ve bu değişim dolayısıyla titreşen ikinci zar konuşmayı veriyordu.

Bir yüzyılı aşan bir süredir kullanılan telefon, çeşitli gelişmelere paralel olarak birçok değişime uğrayarak günümüze ulaştı. Bu değişimler telefonun teknolojisinde olduğu kadar makinelerine de yansıdı.



Duyarlı ve iyi nitelikli katı karbon kontaklı mikrofonlardan yaratılanabilmek için 1878-79 yıllarını beklemek gerekti. İngiliz David E. Hughes ve Amerikalı Francis Blake'in iki kömür parçası arasına bir kömür çubuğu yerleştirerek yaptıkları benzer mikrofonlardan sonra, telefon büyük ölçüde gelişti. Konuşulduğunda, ses dalgalarının etkisiyle titreşen kömür çubuğu, bir pille beslenen devreye yerleştirilmiş olan cihazın elektrik direncinde değişim meydana getiriyor ve böylece elde edilen akımlar ses titreşiminin fonksiyonu halinde ortaya çıkıyordu. Bu tür mikrofonlar, geliştirilerek uzun yıllar kullanıldı ve sonuçta yerini, bugün telefonlarda kullanılan karbon zerrecikli mikrofonlara bıraktı.

İlk telefonlar, gövdeye bağlı iki parçadan oluşuyordu. Bunların birinden ses karşı tarafa iletiliyor, diğerinden de karşı tarafın sesi işitiliyordu. Bu telefonlardan bir kol çevirerek manyeto aracılığıyla operatöre ulaşılıyor ve görüşmek istenilen yer bağlatılıyordu. Bu makinelerde, konuşma için gerekli elektrik akımını sağlamak için ayrıca bir de batarya bulunuyordu. Arama sinyali de makinedeki manyeto ile sağlanıyordu. Bu hayli karmaşık bir yapıda görünen ilk makineler oldukça süslü püslü ve büyüktü.

Telefon teknolojisindeki gelişmelerle birlikte telefon makinelerinin görünümü de değişerek, zamanla sadeleşti. 1910'lu ve 1920'li yıllarda otomatik telefon santrallerinin geliştirilmesi makinelere de yansıdı. Telefon makinelerinin gövdesinde artık bir düzenek vardı. Bu telefonlarda, başlangıçta, aşağı yukarı hareket eden düğmeler, daha sonra döner kadran aracılığıyla arama yapılabiliyordu.

1930'lu yıllarda, eski makinelerin yerini yüksek kapasiteli, hassas ölçümlü kontrol cihazlı makineler almaya başladı. Yine bu yıllarda hizmete sunulan ilk bakalit telefon makineleri, dünyada çok tutulan bir tip oldu. Teknolojinin gelişmesiyle bu hizmetin kullanımı da giderek kolaylaşıyordu. Artık telefon, insanlar için şaşılası bir buluş değildi. Ama henüz yaygın bir kullanıma da kavuşmamıştı.

1960'lı yıllarda üretilen hafif diyalog telefon, günümüzdeki makinelerle oldukça benzerlik göstermekteydi. Döndürmeli kadran yerine tuşlara basarak arama yapılabiliyordu. O, süslü püslü ve büyük ilk makinelere göre, oldukça basit ve sade görünümlü bu makinelerin kullanımı da çok kolaydı. Gelişmiş santrallerin sağladığı imkanlarla istenilen yere çok daha kısa zamanda ulaşılabiliniyordu.

Daha sonraki yıllarda elektronik santrallerin devreye girmesiyle telefonda büyük aşama kaydedildi. 1978'de kullanılmaya başlanan elektronik tuşlu telefon, görüntü olarak, günümüzdekilerden farklı değildi ve takibeden yıllardaki hızlı gelişmeye paralel olarak telefon ma-

Telefonun Kullanım Kolaylıkları

Hayatta karşılaştığımız birçok zorlukların yanı sıra teknolojinin sağlamış olduğu kolaylıklar vardır ki, bunlardan birisi de telefondur. Telefonun bulunmasından bu yana birçok gelişme ve yenilikler olmuştur. Bunun sayesinde dünya ülkeleri ile ve yurt içinde iletişim kolaylığı sağlanmıştır. Sayısal telefon santralleri, donanımının aynı kalmasına rağmen bilgisayarlarda olduğu gibi, gelişen şartlara ve ihtiyaçlara göre düzenlenen programların yüklenilmesiyle yeni imkan ve alternatifler sağlayabilecek niteliktedirler. Bu sebepten dolayı telefon hizmetlerinin, yanı sıra birçok kullanım kolaylıkları vardır. Bu kolaylıklara örnek verecek olursak: Evde ihtiyar bir ebeveyniniz veya okuma yazma bilmeyen küçük çocuğunuz var. Gerektiğinde onun sizi aramasını istiyorsunuz. O zaman tercihli direkt arama özelliğini kullanabilirsiniz.

Aynı numaraları tekrar tekrar mı arıyorsunuz? Telefon numaraları akınızda mı kalmıyor? Uzun numaraları hatalı mı tuşluyorsunuz? O zaman kısaltılmış arama özelliğini kullanabilirsiniz. Bazen öyle anlarımız olur ki, rahatsız edilmek istemeyiz. Telefonunuzu programlayarak dışardan aramalara engel olabiliriz. Ama biz dışarıyı arayabiliriz. Bizim dışımızda başka birisinin telefonu kullanmasını istemiyorsak, telefon kilitleme özelliğinden faydalanabiliriz.

Bu örneklerin yanı sıra meşguldeki aboneyi bulma, çağrı yönlendirme, meşgulde çağrı yönlendirme, çağrı bekletme, konferans görüşme, çağrı aktarma, uyandırma gibi özellikleri telefon sayesinde yapar ve zaman kaybını önlemiş oluruz.

kineleri de bugünkü halini aldı.

Günümüzde, gelişen teknoloji sayesinde, kullanım alanına göre farklılıklar gösteren makineler üretiliyor. Gündelik yaşamımızda kullandığımız masa telefonlarından sonra araç telefonları ve şimdi de cep telefonları bu alandaki gelişmeyi çok açık gösteriyor. Henüz yaygın bir kullanım alanı olmayan görüntülü telefonlar ise, bu gelişmenin daha nerelere kadar gidebileceğinin somut bir örneği.

Telefon İçin Neler Yazılmıştı?

Telefon, ortaya çıktığında bilimsel ve teknik literatür de hayli ilerlemişti. Yaşadığı dönemden yüzyıl sonrasını gören ve eserlerini bu hayalleri üzerine kuran Jules Verne, âdedi olduğu üzere, bu yeni teknolojiyi de haber veren ilk kişiler arasındadır. 1879'da yayınlanan "Prenses Begüm'ün Beş Yüz Milyonu" adlı romanında, bir bakıma telekonferansın da habercisi olan bir tür telefondan söz eder. Franceville Belediye Başkanı, belediye meclisini toplamak istediğinde, "Telefon sayesinde, herkes evinde kalarak toplantı yapabiliriz." der. Jules Verne, hikayeyi şöyle sürdürür: "Doktor, uyarıcı bir zile bastı; çağrısı aynı anda bütün belediye meclisi üyelerinin evlerine iletildi. Üç dakikadan daha az bir zamanda her bir iletişim telinden peşpeşe gelen 'hazırım!' sesleri, meclisin toplandığını haber verdi."

Jules Verne, 1892'de yayınlanan Bir Amerikalı'nın Hatıra Defteri ve Karpatlar Şatosu adlı eserlerinde ise telefonu görüntü ile zenginleştirir. Verne'den 20 yaş küçük olan bir başka yazar Albert Robida, telefonu görüntü iletimi ile birleştirir. Eserinde XX. yüzyılın ortaları için düşlediği, her şeyin elektronikleştiği toplumda Robida, iletişim sisteminin içine bizim hem modern vizyofonlarımıza hem televizyona hem de video-iletişimlere benzeyen telefonoskop'u yerleştirir. Telefonoskop, ekran yerini tutan kristal bir levhası bulunan bağımsız bir telefon olarak tanıtılır. Bunların dışında da birçok yazar, eserlerinin çoğunda yeni teknolojiyi ele almış ve ilerisi için hayaller kurmuşlardır. Bu hayaller çok geçmeden birer birer gerçeğe dönüşmüştür.

Telefon, ilk yıllarında bir tür telgraf olarak ün salar. Bununla birlikte yangın alarmı, polis alarmı, denizcilerin ya da deniz feneri bekçilerinin önemli aracı, hatta yer sarsıntılarını tespit ve ölçmek için bilimsel bir cihaz olarak kullanımı düşünülür. Daha sonra bir bürodan fabrikaya, bir ev sahibinden hizmetçilerine emir gönderme aracı olarak sunulur ve nihayet tiyatro oyunlarını evlere iletme vasıtası şeklinde algılanır. Bu yıllarda yazılmış eserlerden birinde telefon için şunlar söylenmektedir: "Bir gün gelecek, bu harika cihazlar sayesinde herkes, evinde, ateşin başından ayrılmaksızın, konserlerden, tiyatrolardan yararlanabilecek; toplantılarda, konferanslarda hazır bulunabilecektir."

Ülkemizin Telefonla Tanışması ve Sonrası

Ülkemizde, ıslahat ve reform adı altında birçok değişiklik ve yeniliğin yapıldığı tarihlerde, haberleşme konusunda da yeni bir adım atılmıştı. 1840 tarihinde haberleşme ile ilgili çalışmalar, resmi bir teşkilata bağlanarak Posta Bakanlığı kurulmuştur. Bu tarih, ülkemizde sadece posta işlerinin resmi bir düzene kavuştuğu tarih değil, aynı zamanda modern haberleşmenin başladığı ve PTT'nin doğduğu tarih olmuştur. Türkler her dönemde haberleşmeye önem vermişler, haberleşme teknolojisindeki yeniliklere daima ilgi duymuşlardır. Örneğin telgraf, Amerika'da ilk hattın işletmeye açıldığı 1845'ten iki yıl sonra 1847'de;





Haberleşmenin dumanla, güvercinle, ulakla sağlandığı çağlardan günümüze büyük gelişmeler kaydedildi. Telefon, icadından beş yıl sonra (1881'de) Osmanlı Devletinde de kullanılmaya başlanmıştı. Bugün de ülkemiz, telefon teknolojisi alanında dünyadaki hızlı gelişimi yakından takip etmektedir.

telefon ise, icadından beş yıl sonra yani 1881'de Türkiye'ye girmiştir.

1881 yılında Soğuk Çeşme'deki Posta Telgraf Nezareti dairesiyle Yeni Cami'deki posta binası arasında tek telli dört hatlık ilk telefon tesisatı kurulmuştur. Bu tarihte dünya ülkelerinin yarısından fazlası, henüz telefonun adını bile duymamıştır. Aynı yıl içinde Galata Millet hanındaki postane ile Yeni Cami postanesi arasına ve yine Galata'da bulunan Osmanlı Bankası ile bankanın Yeni Cami'deki İstanbul şubesi arasına bir telefon hattı çekilmiştir.

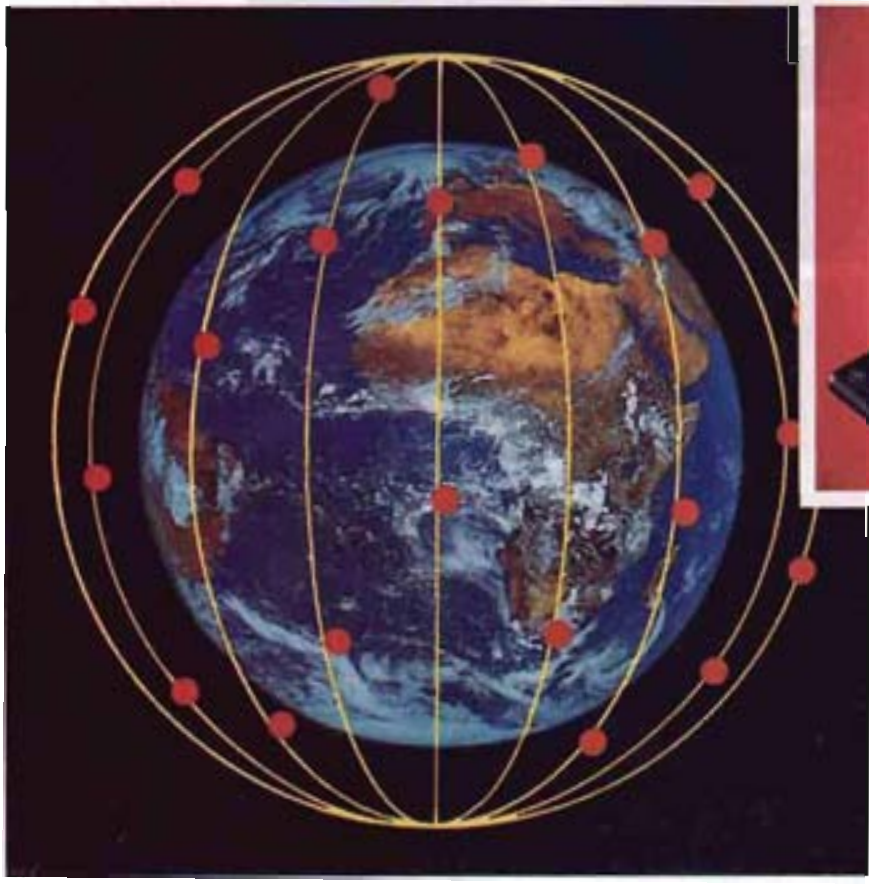
1909 yılında Fransa'dan 50'lik bir santral ve 45 adet manyetolu masa telefonu getirtilmiştir. Telefonun yararlarının anlaşılması üzerine 50'lik santral kısa bir süre içerisinde yetersiz kalmış ve bunun üzerine Fransa'ya bir 100'lük, iki 25'lik, bir 15'lik ve bir adet de 10'luk olmak üzere beş adet santral daha ısmarlanmıştır. Türkiye'de telefon şebekesinin belli bir sisteme oturtulması, 4 Şubat 1924'te Telgraf Telefon Kanunu ile mümkün olmuştur. Bunu takibeden yıllarda, ilk otomatik telefon santralı 2000 hat kapasiteli 420 aboneli olarak Ankara'da, 11 Eylül 1926'da hizmete sunulmuştur. İlk şehirlerarası telefon haberleşmesi ise 1 Temmuz 1929'da Ankara ile İstanbul arasında gerçekleştirilmiştir. Haberleşme konusundaki gelişmeler çok hızlı seyrederken, ülkemiz de bu gelişmeleri yakından takip etmiştir. Ancak bazı dönemler, haberleşmenin, ekonomik ve sosyal gelişmedeki önemi gözardı edildiği için, bu teknolojiye gerekli yatırımı yapılmamıştır. 1960'lı yıllarda ülkemizin büyük çapta artan telefon ihtiyacının ancak yerli üretimle giderilebileceği düşünülerek, 1969'da Türkiye'de ilk telefon santrali üretimine başlanmıştır. Ülkemizde, haberleşme teknolojisinde 80'li yıllarda önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Otomatik telefon hizmeti, ülkenin tamamına yayılmış, geleceğin telekomünikasyon şebekesinin alt yapısı büyük ölçüde kurulmuştur.

Geride bıraktığımız 1993 yılı, haberleşme teknolojisinin her alanında olduğu gibi, özellikle telefon teknolojisinde de son teknolojik ürünlerle daha yakından tanıştığımız bir yıl oldu. Bunlar, daha önceden biliniyor olmakla birlikte araç telefonları, cep telefonları vb. idi.

Telefon Teknolojisindeki Son Gelişmeler ve GSM

21. yüzyıla çok yaklaştığımız şu günlerde, teknoloji-gelişmişlik-iletişim ve bilgi birbirinden ayrılmaz parçalar oldu. Artık iletişim, çağın üstünde bir olgu... Çağ, iletişimi yakalayamıyor; çünkü iletişim hep bir adım önde gidiyor...

Yüzyılımızın sonlarına doğru, hücresel telefonlar ve diğer mobil haberleşme servisleri yaşantımızdaki ağırlıklarını giderek daha fazla hissettirmeye başlamışlardır. Hücresel mobil servisleri, 1980'lerin başlarından bu yana hareket halindeki insanın haberleşme gereksinimlerini gidermeye çalışmış ve azımsanmayacak bir büyümeyle bugünkü popülaritesini kazanmıştır. Geçen 10 yıllık sürede hücresel telefonlar, otomobillerden başlayarak diğer tip taşıtlarda da kullanılabilecek şekilde gelişmiş ve sonunda da taşınabilir (cep telefonu) bir niteliğe kavuşmuştur. Haberleşme alanında, her geçen gün daha da artan gereksi-





Haberleşme ağlarıyla baştan başa sarılan ve uzaydan uydularca gözetilen dünyamızda,her nerede olursanız olun, artık haberleşme ve bilgi alışverişi çok kolay. GSM teknolojisi, cep telefonlarıyla bilgi ve haberin daha hızlı daha serbest dolaşımını sağlıyor.

nimler, olabildiğince çok haberleşme servisini içine alacak ve kitlelerin, bulundukları coğrafi bölgeden bağımsız olarak bu servislere ulaşmalarını sağlayacak tümleşik bir hücresel mobil haberleşme şebekesinin kurulmasına zemin hazırlamış ve bunun sonucunda da GSM (Global System for Mobile Communication) doğmuştur.

Günümüze kadar, hücresel bir mobil haberleşme şebekesi kurulurken ya da kapasite artırımına gidilirken, analog şebekelerin kullanılmasından dolayı frekans ve hücre planlamalarında çeşitli güçlüklerle karşılaşılıyordu. GSM, frekans problemlerini, dolayısıyla da hücre ve kanal planlamalarındaki zorlukları ortadan kaldıracak.

Mobil telefon kullanımını en üst standarda ulaştıran GSM, sayısız üstünlüğü bir arada sunuyor. Bu yeni sistem sayesinde, ağırlığı 200-250 grama kadar düşen cep telefonları ile net bir şekilde sadece Türkiye sınırları içinde değil, tüm Avrupa'da rahatça konuşma yapılabilecek. GSM sistemi, her türlü ilerlemeye açık olarak geliştirildiğinden, bu alanda çok yakında uygulamaya konacak tüm yenilikler (kısa mesaj, faks, veri iletişimi vs.) çok basit ve hızlı programlama yöntemleriyle cep telefonuna aktarılabilecek. GSM teknolojisi, düşük güç çıkışlı cihazların kullanılabilmesini sağladığı için cep telefonları ile uzun süre konuşma yapmak mümkün olabilecek.

Bir GSM abonesi, yerleşik analog hücresel şebekelerden farklı olarak kendi terminalini bütün Avrupa ülkelerinde kullanabilecektir. Aynı zamanda GSM şebekesi, abonelerin sürekli değişen konumlarının kaydını tutarak gelen çağrı mesajlarını otomatik olarak coğrafi bölgelere yönlendirebilecektir. Sistem abone numaraları SIM (Subscriber Identity Module) adlı, kredi kartı boyutlarında, cüzdanda taşınabilir büyüklükteki kartlara programlanıyor. Ayrıca "Plug-in" olarak adlandırılan daha küçük boyutlarda bir kart daha kullanılmaktadır. Bunun yanında her abonenin kendisi için özel tanımlanmış şahsi kimlik numarası olan PIN (Personal Identity Number)'ı girmesi koşuluyla mobil telefonlardan konuşma yapmak mümkün olabilmektedir. Bu sistemle kimse bir başkasının SIM kartını kullanamayacak.



Kullanılan "Smart Card" teknolojisiyle aboneye ait bütün bilgiler, bu abone kartında toplandığından, yurt dışına çıkan bir abone, yanında telefon cihazını taşımak zorunda kalmayacak. Gittiği yerde, adına kayıtlı SIM kartı ile bir el (cep) telefonu kiralayıp görüşme yapabilecek. Şu an dünya çapında 1,5 milyon GSM abonesi bulunmaktadır. Gelecek 10 yıl içinde bu sayının 15-20 milyonu bulacağı tahmin edilmektedir.

GSM ve Kolaylıkları

Haberleşme teknolojisindeki gelişmelerin getirdiği kolaylıklar tüm alanlarda hissediliyor. 39 ülkeyi kapsayan Pan-Avrupa Sayısal Mobil Sistemi de bu gelişmelerin başdöndürücü örneklerinden biridir. Bu sistem dijital haberleşme teknolojisinin ve bilgisayar teknolojisinin gelişmesine bağlı olarak ortaya çıkmıştır.

Tamamen sayısal teknolojiye dayanan sistem, güvenlik ve kalite noktalarında kullanıcılara büyük kolaylıklar sunar. Sistemin getirdiği kolaylıklardan bazılarını şunlardır:

1- SIM kartı kullanımı

Banka kredi kartı boyutunda olan bu kart küçük bir bilgisayar özelliği taşımaktadır. Aboneye ait bilgilerin ve şifrelerin saklandığı bu kart, aboneye bir telefon makinesine kalmaksızın tüm GSM standartlarına uygun telefonlardan kartını kullanarak, kendine ait görüşmeler sağlamaktadır. Abone olunduğunda verilecek olan bu kartla, tüm GSM alanlarında makine kiralayarak görüşme yapılabilecektir. Ayrıca SIM kartında bulunan şifre sayesinde başkaları tarafından kullanımı mümkün olmamakta.

2- Taşınabilirlik

200-300 gr ağırlığında olan makinelerle sağlıklı bir görüşme yapılabildiği gibi, sistemin işletiminde SIM kartı sayesinde makine taşıma zorunluluğu da ortadan kaldırılmıştır. Hızlı haberleşmenin getirdiği gereksinim olarak haberleşme cihazının her ortamda taşınabilir olması büyük bir zorunluluk arzetmektedir.

3- Güvenlik

Görüşme esnasında parazitlerin ortadan kaldırılması ve başkaları tarafından dinlenilememesi sistemin getirdiği başlıca özelliklerden biridir.

4- Gelişmelere uyumluluk

GSM sistemi her türlü gelişmeye açık bir yapıda geliştirildiğinden, bu alanda zamanla ortaya çıkacak olan tüm yeniliklere (fax, modem, kısa mesafe, veri iletişimi vb.) çok kısa zamanda ulaşma imkanı sağlamaktadır.

5- Uzun süreli konuşma imkanı

Konuşma esnasında daha az enerji kullandığı için kullanılan cihazın batarya doldurma periyotları daha uzundur.

6- Her makineyi kullanabilme

Dünyada yaklaşık 7 adet değişik modelde GSM onayı almış cep telefonu bulunmaktadır. Bu makinelere sadece 4 ülkede onay verilmektedir (Almanya, Fransa, Danimarka ve İngiltere). Bu onayı alan telefonlar her ülkede geçerlidir ve kullanılabilir.

Ülkemizde 3 ayrı fazda gerçekleştirilecek olan bu teknoloji, kullanıcılara daha güvenli, daha pratik bir haberleşmeyi sağlamak amacıyla 1. fazda İstanbul, Ankara, İzmir ve Antalya'yı ve bu şehirlerin havaalanları ve yollarını kapsayacak bir konuşma alanına sahip olacaktır. 2. ve 3. fazda ise tüm büyük şehirleri ve bu şehirleri birbirlerine bağlayan ana yolları kaplayacaktır. İlk etapta 2000 abone ile başlayacak olan bu sisteme çok büyük taleplerin olacağı beklenmektedir.



Ülkemizde de GSM'nin alt yapı çalışmaları hızla sürdürülüyor. GSM projesinin ilk aşamasında Ankara, İstanbul, İzmir ve Antalya illerinin % 50'si kaplanacak. 1994 yılı içinde ise bu illerin tamamı ve büyük şehirleri birbirine bağlayan ana karayolları GSM ağıyla örülecek. Proje, beş yılda üç ayrı fazda Türkiye'nin her tarafının GSM sistemi ile kaplanmasını öngörüyor.

Getirdiği kolaylıklarla size otomobilinizde faks çekme, telekonferans düzenleme, çağrı gönderme, borsayı takip edebilme, nerede olursanız olun telefon edebilme ve veri gönderme imkanı sağlayacak olan GSM, ofisinizi aracınıza taşıyacak ve iletişim pazarını daha da canlandıracaktır.

Sonuç olarak şunu söyleyebiliriz ki, iletişim alanında yeni bir çığır açan GSM, insanlardan önce bilginin, haberin serbest dolaşımını sağlayacak. Bu arada GSM teknolojisinin yanı sıra önemli bir gelişmeden de kısaca söz etmekte yarar var: Görüntülü telefon. Konuşma ve görüntüyü aynı anda aktaran bu telefonlar uzun süre bir düş olarak anlatıldı. Hatta Jules Verne ve Albert Robida, geçen yüzyılın sonlarına doğru, eserlerinde böylesi bir cihaza yer vermişlerdi.

Görüntülü telefonda ilk görüşme denemesi 24 Haziran 1964'te ABD'de yapıldı. Oldukça uzun bir süredir üzerinde çalışılmasına ve piyasaya sunulmasına rağmen görüntülü telefonlar yeterli pazara ulaşamadı.

Türkiye'de bu konuda ciddi çalışmalar yeni başlıyor. Henüz Türk PTT'sinden yetki almaya çalışan firmalar, Türkiye çapında bir pazar ağı kurmaya çalışıyor. Ayrıca PTT de kendi görüntülü telefonunu üretmek için kolları sıvamış durumda.

30 bin ABD doları ve 30 kilogram ağırlıkla, ilk üretimi yapıldığında büyük teknoloji ürünü görüntülü telefonun öyküsü, bugünlerde 3000 ile 1500 dolar arasında değişen satış fiyatıyla ve hatta cep telefonu olarak da üzerinde çalışmalar yapılan daha hafif ve küçük cihazlara ulaşmış durumda. Öyle görünüyor ki, 2000'li yıllar "görüntülü cep telefonları" çağı olacak.

Necati Sungur

Kaynaklar
European Communications, 1992.
Hobby, Ocak 1986.
PTT Dergileri 1992, 1993, 1994.

GSM Aboneliği

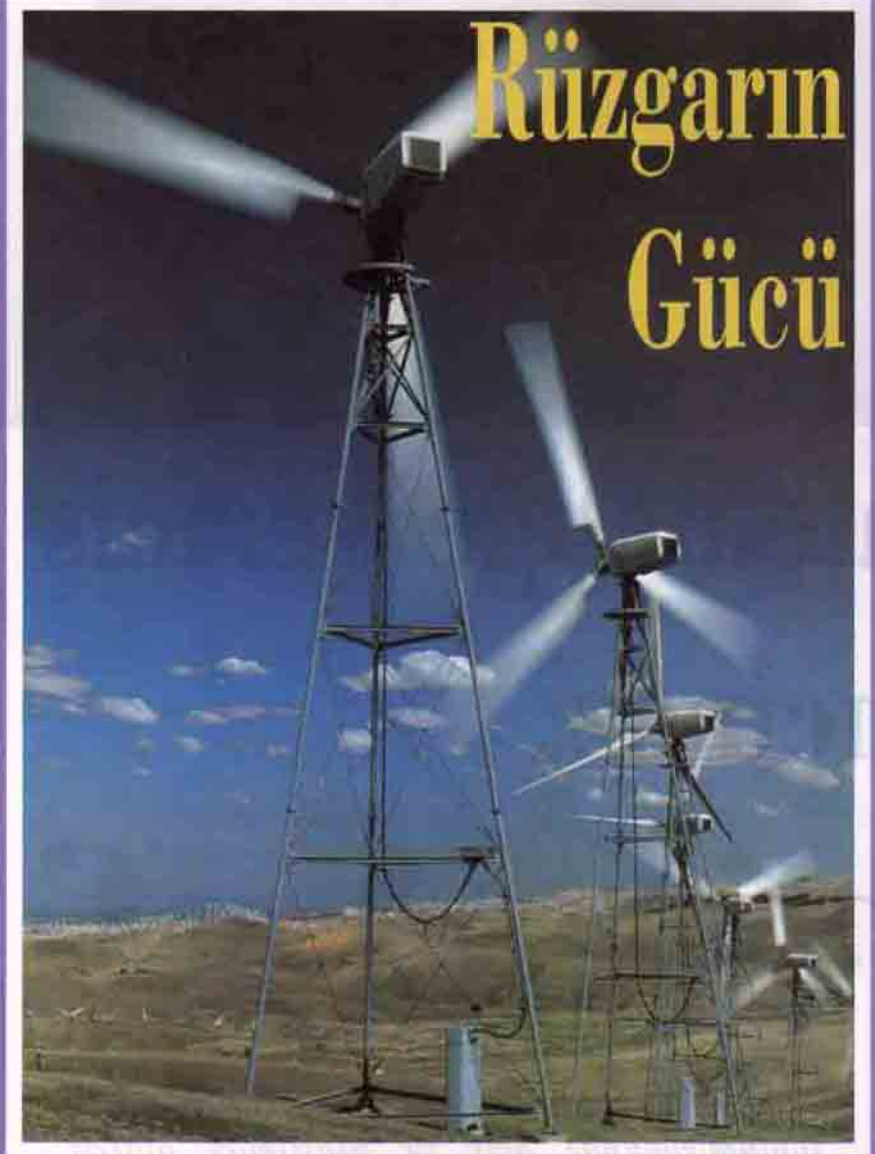
Abone işlemleri PTT tarafından yürütülecek olan GSM'de, abonenin seçimine göre Turkcell veya Teknotel SIM kartları programlanıp teslim edilecektir.

GSM abonelerine 7 rakamlı abone numarası tahsis edilecektir. Turkcell ve Teknotel için iki ayrı olan kodu vardır: **Turkcell abonesi aranma şekli:** 0 (532) + Abone numarası (yedi rakam). **Teknotel abonesi aranma şekli:** 0 (542) + Abone numarası (yedi rakam).

Tüm GSM abonelerine dört rakamlı bir şifre tahsis edilecektir (PIN numarası). Aboneler, telefonlarını açıp arama yapmak istedikleri zaman, PIN numarasını doğru girdikleri takdirde konuşma yapabileceklerdir. PIN numarasının üç defa yanlış girilmesi durumunda, SIM kartı bloke edilerek konuşmaya yasaklanacaktır. SIM blokesinin kaldırılması için ise her aboneye tahsis edilen özel bir "PUK" numarası bulunmaktadır. Bu numaranın telefon makinesinden doğru girilmesiyle birlikte SIM kartı tekrar kullanılabilecektir. Bu önlemlerin tamamı SIM kartının kaybedilmesi, çalınması, başkası tarafından kullanılmak istenmesi halinde önlem olarak alınmıştır.

GSM telefonları, serbest piyasada satılacak olup, onaylı telefon makineleri abonelerce temin edilecektir. Aboneler, GSM telefonlarından diğer şebekedeki telefonları arayabildiği gibi, sabit telefon, mevcut PTT araç telefon sistemi veya diğer GSM şebekesi kullanılarak yapılan aramalarda da konuşma sağlanacaktır. GSM sisteminin diğer mobil telefon sistemlerine göre en üstün özelliği olan Roaming özelliği, abonelerin serbest dolaşımını, telefonla arama ve aranma imkânını en üst seviyeye getirecektir. Diğer ülke operatörleri ile "Roaming antlaşması" yapıldıktan sonra, GSM aboneleri tüm GSM MoU (Memorandum of Understanding) ülkelerinde arama yapabilecek, arandığında bulunacaktır. Bunun için abonenin kendi SIM kartını herhangi bir GSM telefonunda kullanması yeterli olacaktır. İleriki aşamada, GSM sistemi bulunan dünyanın herhangi bir yerinden (şu an 39 ülke) tek bir numara kullanılarak her türlü arama, aranma işlemleri gerçekleşecektir.

Rüzgarın Gücü



Rüzgar gücüyle elde edilen elektrik, on yıldır fazla ciddiye alınmamasına rağmen, gelecek yıl kullanılmaya başlanacaktır. Bu kaynak zamanla dünyanın en ucuz ve bol elektrik kaynağı olmaya adaydır.

1994'de rüzgar kapasitesinin 2650 MW'lık kısmı kullanılabilir duruma gelecektir. Bu kapasitenin yaklaşık %70'i Boston ve Washington DC'nin nüfusunun gereksinmesini karşılamaya yetecek miktardadır. Pasifik Gaz ve Elektrik Şirketi rüzgar enerjisi alımına büyük önem vermektedir; enerji talebinin yaklaşık %7'sini rüzgarla karşılamaktadır. Aslında bu kronik bir durumdur. Çünkü Pasifik kıyısı boyunca, rüzgar enerjisi tuhaf bir dönüşüm yaşamıştır. 1980'lerin başında California Valisi Jerry Brown, vergi indirimlerinde öylesine cömert davranmıştı ki kâr elde etmek için birçok türbinin tek bir watt enerji üretmesine gerek kalmamıştı. Ancak bunlar çok gerilerde kalmıştır. Maliyetler hızla düşmektedir. California Enerji Komisyonu'na göre rüzgar, 1990'ların sonunda en ucuz enerji kaynağı olacaktır, çünkü maliyetler hızla düşmektedir.

Bunu rakamlarla anlatmak gerekirse, 1980'de yeni bir termik santralde bir KW/saat enerjinin maliyeti 7 cent'ti. Aynı miktar rüzgar enerjisi o yıllarda 30 cent'e mal oluyordu. 1991'de yeni bir termik santralden elde edilen bir KW/saat enerji 10 cent'e malolurken, rüzgardan elde edilen enerjinin maliyeti sadece 6.5 cent'ti. Bu maliyetin gelecek on yılda daha da düşmesi beklenmektedir. Gelecek yüzyılda, rüzgar gücünün dünya elektriğinin % 10'unu karşılaması beklenmektedir.

Avrupa Birliği 2000 yılına kadar Avrupa'da enerjinin 4000 MW'lık kısmının, 2030'a kadar ise 100 000 MW'lık kısmının rüzgardan elde edilmesini planlamaktadır. Bu ise, yedi yıllık dönem içinde rüzgar enerjisi alanında 3.1 milyar dolarlık bir yatırım pazarı anlamına gelmektedir.

Rüzgar enerjisi potansiyeli olan uluslarla, olmayanlar arasında yeni bir rekabet alanı doğması beklenmektedir. Avrupa Birliği içinde, en çok İngiltere'nin bu enerjiyi kullanma imkanı olmakla beraber, bu kapasiteyi kullanmakta yavaş davranmaktadır. Meksika, Çin ve Hindistan'ın da bu alanda önemli bir potansiyeli vardır.

Hindistan 20 000 MW'lık potansiyeline gelecek dört yılda 500 MW daha eklemeyi düşünmektedir.

Gelişmekte olan ülkelerin elektriğe gereksinmesi yılda %7 oranında artarken, bu oran gelişen ülkeler için %2'dir. Meksika'da rüzgar enerjisinden elektrik elde edilmesiyle ilgilenen New World Entec firması başkanı olan Arturo Whaley, Meksika hükümetine ücra bölgelerdeki çiftliklere küçük üretim istasyonları kurulması için yardım etmektedir. Böylece, bu ücra bölgelerin merkezi sisteme bağlanması için milyarlar harcamaya gerek kalmayacaktır. Gerçekten de, Meksika'nın 5000 MW'lık potansiyeli kırsal alana elektrik götürme programı rüzgar enerjisine dayandırılmaktadır.

Yetkililere göre, bu enerjinin maliyetindeki düşüş rüzgar türbini teknolojisinin geliştirilmesi, kurulması ve işletilmesi ile ilgili yöntemlerden kaynaklanmıştır. 1980'lerde türbin araştırması herbiri 5 MW üretebilen büyük cihazlar üzerinde yoğunlaştırılmıştı. Bu cihazlar ise ekonomik değildi. Küçük rüzgar makinelerinin de güvenilir olduğu ancak zamanla anlaşılmıştır.

100 KW'lık türbinler dünya çapında uzak güç sistemleri için kullanılırken, 150-500 KW'lık olan cihazlar rüzgar santrallerinde kullanılmaktadır. 1991'de California'daki santraller yılda 4.8 varil petrole eşit miktarda enerji tasarrufu sağlamıştır.

Bu enerji kaynağının çevre açısından bir takım olumsuz yönlerini de kabul etmek gereklidir. Gürültülü çalışmaları, kuşların ölümüne yol açmaları ve çirkin görüntüleri bu yönlerden bazılarıdır. Nüfus yoğunluğunun çok olduğu bölgelerde ya da doğal güzelliğe sahip yerlerde rüzgar çiftliklerinin kurulması bu açıdan desteklenmektedir. Ancak, rüzgar türbinleri çiftçilik için % 95 alan tasarrufu sağladığından tarımsal amaçlara uyum gösterdikleri de unutulmamalıdır.

Çeviri: Füsun Oralalp

The Economist, The World in 1994





Adını Matematiğe Vermiş Bir Bilimcimiz:

Cahit Arf



Kariyerlerini matematik, fizik, felsefe gibi toplum gözünde "ağır" ve "ulaşılmaz" olarak nitelenen bilim dallarında yapmış, dahası bu bilim dallarına 'adanmış' durumdaki kişiler, genelde toplumca yine "ağır", "ulaşılmaz" ve "yaşamın dışında" olarak nitelendiriliyorlar. Toplum bu kişilere, saygının yanısıra bir tür korku da besliyor. Ancak gerçek bilimsel kişiliğin; bilimsel düşüncenin gerektirdiği parlak bir zihin, analiz ve sentez alışkanlığı, hayal gücü ve yaratıcılıkla beslenerek ortaya çıktığı düşünülecek olursa, 'gerçek' bilimcilerin de yaşamın kendisiyle ne kadar içiçe, yaşamsal enerjiyle ne kadar dolu oldukları da yadsınamaz. Ülkemizin 'gerçek' bir bilimcisi ve en büyük matematikçilerinden Cahit Arf da bu pırıl pırıl bilim insanlarının çarpıcı bir örneği...



"ARF İnvaryantı", "Arf Halkaları" veya "Arf Teorisi" terimlerinin ifade ettikleri, yalnızca matematik veya matematikten soyutlanamayacak bilim dallarının uzmanlarınca anlaşılıyor olabilir. Bilimin evrensel olduğu ve bilimsel bir adımın tek bir insana, tek bir ülkeye maledilmeyeceği gerçeğini bilmekle beraber, dünya literatürüne yaratıcılarının adıyla birlikte geçmiş bu terimler bile, içeriklerini anlamasak da matematikçimiz, bilimcimiz Cahit Arf'la gurur duymamız için yeterli. Ama bunun ötesi de var...

1910'da Selanik'te doğmuş Cahit Arf. Balkan Savaşı'nın başlamasıyla ailesi İstanbul'a göç etmiş. Yaratıcı zekası, ilk çocukluk yıllarında kendini göstermeye başlamış. *"Bir mahalle çocuğu kavramı vardı ailemde. Beni sokağa koyvermezlerdi. Çünkü mahalle çocuğu olabilirdim ve bu da özenilecek birşey değildi. Bu hava içinde bir çocuk kendi içine kapanıyor, oyununu kendi başına kuruyor. Çocukluğumda mütemadiyen kağıttan oyuncaklar yaparmışım. Bu bir bakıma faydalı olmuş. Oyuncak icadediyor ve mütemadiyen etrafımı müşahede etmeye çalışıyordum"* (13 Eylül 1980'de Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde onur doktorasını aldığı törende yaptığı konuşmadan).

"Ben ilkokulu hep liselerde, liselerin ilk kısmında okudum. O zaman liselerin adı sultani idi," diye anlatmaya başlıyor Cahit Arf ilk okul yıllarını. *"İlk gittiğim sultani, Beşiktaş Sultanisi. Evimiz de Beşiktaş'taydı o sıra. 1918'de ev yandı, biz de başka yere gitmeye mecbur olduk. Bulduğumuz yer Süleymaniye'deydi. Oraya yakın okul İstanbul Sultanisi'ydi, ben de oraya gönderildim."* Bir süre daha bir şehirden diğerine taşındıktan sonra İzmir'e yerleşmişler. Cahit Arf İzmir Sultanisi'nde beşinci sınıfa gelmiş. *"Beşinci sınıfta matematiğe pek hevesim yoktu. Güçlü tarafım gramerdi. Bu biraz da lojiğe eğilimimi gösteriyor. O sıralar bir başka merakım da resim yapmak, Vatan-Millet-Sakarya yazıları okumak. O zaman İstiklal Harbi'ni yaşayan her genç çocuk böyleydi zannediyorum...*

Matematik olarak öğrendiğimiz şey, aritmetikti: sayıları toplamak, çıkarmak, çarpmak. Hani öyle antika problemler vardır; lineer denklem sistemlerine karşılık gelir, fakat lineer denklem yazmadan onu muhakemeyle çözersiniz. Mesela adamın biri çarşıya gitmiş, şu kadar şundan, bu kadar bundan almış... Bunlar aslında lineer denklem sistemleriyle, cebirle olur. Ama ilkokulda cebir yoktu tabii... Beşinci sınıfta bir öğretmene rastladım. Aslında öğretmen değildi. Liseyi bitirmiş, İstanbul'a gidip dişçi olacak, bunun için paraya ihtiyacı var; parayı biriktirmek için öğretmenlik yapıyor. Bu genç benimle ilgilendi, çünkü gramerim çok iyiydi, lineer sistemlerle icra edilen problemleri de çözebiliyordum. Bana Euclid geometrisinin ilk teoremlerini ispat ettirdi. En sonuncusu da Pisagor teoremiydi. Bunu beceremedim ve kendisine söyledim. Bunun üzerine bana o anlattı. Bu adam sayesinde ben matematikle ilgilenmeye başladım. Bilhassa geometriyle. Liseye geçtiğim zaman ben matematik dersine hiç bir kitaptan çalışmazdım. Dersi dinlerdim fakat not almazdım. Yine imtihanlarda hiç ders çalışmama lüzum yoktu, çünkü arkadaşlar hep gelip soru sorarlardı bana. Lisenin orta kısmını böylece arkadaşlarımın sorularına cevap vererek geçirdim ve ailem kabiliyetimi hocalarımdan duydu."

1926'da Fransız Frankı'nın birdenbire büyük ölçüde düşmesiyle, zorlukla da olsa bol miktarda frank satın alan babası, böylece Cahit Arf'ı liseyi okumak üzere Fransa'ya gönderme olanağını bulmuş. Cahit Arf, Paris'te kaydolduğu St. Louis Lisesi'ni üç yerine iki yılda bitirmiş ve Türkiye'ye dönmüş. O sıralarda Türk hükümeti yüksek öğrenim görmek üzere sınavla Avrupa'ya öğrenci gönderiyormuş; İzmir Sultanisi de Cahit Arf'ı aday göstermiş. Cahit Arf sınavı kazanarak tekrar Fransa'ya gitmiş, iki yıl 'speciale' olarak nitelendirilen yüksekokullara hazırlık sınıflarına devam ettikten sonra, hem École Normale Supérieure, hem École Polytechnique'in sınavlarına girmiş. Birincisi Fransa'daki birçok ünlü bilimadamının yetiştiği bir okulken, diğeri sivilleri de alan bir askeri mühendislik okulu. *"Baktım, Polytechnique de hoşuma gider gibi oluyor. Hani bir acaip kuyruklu, külahlı şapkalar vardır ya Napoleon zamanında, öyle haşlıkları vardı, kılıçları vardı. Sokakta kılıçla dolaşırlardı. Ben de ona heveslendim."* İkisinin sınavını da kazanmış Cahit Arf. Ancak Polytechnique'ten vazgeçerek École Normale Supérieure'e



kaydolmuş ve iki yılda da orayı bitirmiş. *"École Normale'e girdikten sonra yeni şeyler arama fikri gelişti bende. Daha öncesine dayanan bir problemin vardı. Cetvel ve pergelle yıldız çizmesini bir türlü beceremiyordum. Bu biraz hokkabazlık isteyen bir iş. Neden istediğim de malum; bizim bayrağımız ayyıldız. Çiziyordum fakat hep takribi olarak. Bunu da Fransa'dayken öğrendim."*

École Normale'i bitirdikten sonra Türkiye'ye dönmüş Cahit Arf. Bir süre Galatasaray Lisesi'nde hocalık yaptıktan sonra doçent adayı olarak İstanbul Üniversitesi Matematik Bölümü'ne geçmiş. 1937, Cahit Arf'ın doktora yapmak üzere Göttingen'e gittiği yıl. Göttingen Üniversitesi'nin Matematik Bölümü, C. F. Gauss'la başlayan, sonra B. Riemann ve D. Hilbert ile devam eden uzun ve görkemli bir geleneğin merkezi. Cebirsel Sayılar Teorisi burada doğmuş ve bu teoriden, yine Göttingen'deki matematikçiler tarafından Class Field (Sınıf Cismi) Teorisi adı verilen dev teori geliştirilmişti. 1930'lu yıllarda, Almanya'da değişen politik ortam, 30'lu yılların ortalarında Alman üniversitelerini de baskılamaya başlayınca, Alman orijinli olmayan birçok büyük matematikçi ülkeyi terketmek zorunda bırakılmış; Alman Okulu'nun altın çağı da böylece aniden son bulmuştu. Ancak içlerinde H. Hasse ve E. Witt'in de dahil olduğu birkaç matematik dehası Göttingen'de kalmaya devam etmişti. Cahit Arf, Hasse ile doktora çalışması yapmak üzere Göttingen'e gittiğinde durum buydu. Arf'ın Göttingen'de yaptığı doktora çalışması, onun dünya çapında tanınmasına yol açan bir odak noktası olmanın yanısıra, matematiğe yaklaşımının da iyi bir göstergesi. Prof. Gündüz Ikeda bu çalışmanın önemini vurguluyor: *"1920 ve 1930 yılları arasında, cebirsel sayılar teorisi olağanüstü şekilde gelişti. Büyük sıçramanın ana noktasını teşkil eden çalışmayı yapan kişi Takagi adında bir Japon. Takagi'nin çalışması içindeki boşluklar da Alman matematikçi Artin tarafından tamamlanmıştı. Takagi-Artin'in geliştirdiği Class Field Teorisi denilen bu teori, Abelian (komütatif) adı verilen durumlar için geçerliydi. Abelian olmayan (non-komütatif) durumda, bu Class Field teorisine karşılık gelen şey hâlâ yok. 1937'de Cahit Bey, Göttingen'e gittikten sonra Hasse ona hangi konuda çalışmak istediğini sorunca o da bu non-komütatif Class Field üzerinde çalışmak istediğini dile getirmiş. Hasse ona bunun çok zor olduğunu, çok acele ettiğini söylemiş. Cahit Bey bunun üzerine tek başına çalışmış ve birbuçuk yıl sonra da doktorasını tamamlamış."* Cahit Arf'ın bu çalışmayla elde ettiği sonuçların bir kısmı ise şimdi literatürde 'Hasse-Arf teoremi' diye geçiyor!


1913 Beyoğlu


1926 Paris'e giderken


1920 İzmir-Ailesi ile

Cahit Arf, doktora tezini 1938'de bitirdikten sonra Hasse, ona bir yıl daha kalmasını teklif etmiş. Bu ise yeni bir çalışmanın dönemi olmuş onun için: Kuadratik Formlar. 'Herhangi bir cisim üzerindeki kuadratik formlar' teorisi, nispeten yeni geliştirilmiş bir teori olup bu konudaki ilk adımı atan ve kuadratik formların sınıflamasını yapan matematikçi E. Witt idi. Cahit Arf'ın yaptığı çalışma da Witt'inkini tamamlayıcı nitelikte olup çalışmanın sonunda, 'karakteristiği 2 olan bir cismin üzerindeki kuadratik formların' önemli bir invaryantını ortaya atmıştı. Bu şekilde dünya literatürüne 'Arf İnvaryantı' olarak geçen invaryant, cebirsel ve diferansiyal topolojide büyük önem taşıyor. Dahası, Cahit Arf'ı da matematik dünyasına tanıtan bir buluş olmuştu bu. Prof. Tur-



1939 Göttingen



1939 Göttingen



1939 Göttingen

gut Önder, Cahit Arf'ın yurtdışındaki matematikçiler arasında ne kadar çok tanındığından, adının konuyla ilgili her türlü yayında geçtiğinden bahsediyor: *"Yurtdışındayken, Türkiye'den geldiğimi duyar duymaz 'Arf ne yapıyor?' diye soruyorlardı; özellikle topolojiyle uğraşanlar. Cahit Bey bu buluşu cebirde yaptı; ama o kadar temel bir buluş ki - zaten birşeyin büyüklüğü oradan belli oluyor - doğal olarak diğer alanlarda da uygulama buluyor; kavramlara kolayca bağlanabiliyor. Bir gün Cahit Bey'le Princeton'da bulunmuş olan bir topolojistle tanıştım. Hemen anısını anlattı bana. İlk karşılaşmalarında, Cahit Bey kendisini 'Arf' olarak tanıtmış. Onlar da hemen heyecanlanarak 'yani siz şu Arf İnvaryant Arf mısınız?' diye sormuşlar. Kendisine topolojiyle ilgili soruların gelmek üzere olduğunu anlayan Cahit Bey de 'evet, ama Arf İnvaryantı hakkında hiç birşey bilmem,' diye cevap vermiş onlara! Artık Arf İnvaryantı o hale geldi ki, buna 'Arf İnvaryantı' demiyorlar; yalnızca 'Arf' demekle yetiniyorlar."*

1938'in sonunda Türkiye'ye dönüyor Cahit Arf ve İstanbul Üniversitesi'ndeki görevini sürdürüyor. Savaş yılları sırasında Du Val adında bir İngiliz matematikçi gelmişti İstanbul Üniversitesi'ne. Cahit Arf'ın Karadeniz Teknik Üniversitesi'ndeki konuşmasında anlattığına göre Du Val, 1942'de *"bir cebrik eğrinin bir noktası civarındaki singularitelerin özelliklerini belirten teorisinden bahsetmişti."* Du Val bulgularını anlatırken, dinleyicilerin arasında bulunan Cahit Arf, bu geometrik argümanların arkasında etkin cebirsel kavramların varlığını iddia ediyor. Du Val, ondan bu iddiasını açık bir biçimde ifade etmesini isteyince Cahit Arf bir hafta eve kapanıyor. *"Hafta sonunda birşeyler çıktı ortaya ve bu da dünyaya yayıldı. Bu işte birtakım halkalar vardı. O halkalara 'Arf Halkaları', kapanışlarına da 'Arf Kapanışı' deniyor. Yani bu şekilde bir başkasının yüzünden şöhret sahibi oldum. Fakat asıl yapmak istediğim işler beni hiç bir zaman pek fazla tanıtmadı..."*

1943'te Profesör ünvanını alıyor Cahit Arf. *"...Bundan sonra kötü bir iş yaptım: Çevreden alkış aradım. Bunun için de çevreden mühendislerle konuşup onların işlerini anlamaya çalıştım. Onların bir problemini çözersem beni alkışlarlar diye düşündüm."* Yakın arkadaşı mühendis Mustafa İnan'ın doktora tez çalışması sırasında Cahit Arf'a yönelttiği bir soru, onun yapı desteklenmeleri için 'optimal profil tasarımı' üzerine eğilmesini sağlıyor. İnan, soruna fotoelastisiteye dayandırılmış deneysel yöntemlerle yaklaşırken Arf da onun profilleri için teorik, formüllere dayalı matematiksel modeller geliştiriyor. Bu çalışmasını 1947-1954 arasında, İstanbul ve Maryland Üniversitelerinde yazdığı altı makaleyle tamamlıyor Cahit Arf. *"Alkış da kazandım. Hatta İnönü Mükafatı bunun için verildi bana. Fakat böyle alkış için iş yapmak iyi birşey değil. İnsan zannediyorum ki kendi problemini bütün gücü ile yapabildiği kadar götürmeye çalışırsa bilime çok daha büyük bir katkısı olur..."* Çok küçük bir azınlığı saymazsak genellikle hüküm süren en 'masum' güdünün alkış aramak olduğu, çoğunluğun daha da geriye gidip 'yayın' ve ünvan peşinde koştuğu, üstelik bu güdülerin çekincesiz ve doğallıkla sergilendiği günümüz akademik ortamı gözönüne alınacak olursa, Cahit Arf'ın bu küçük itirafı onun dürüstlüğünü olduğu kadar bilimsel yönünün gücünü de iyice vurguluyor. Dahası, kendisinin alkış arama dürtüsüyle yaptığını söylediği çalışma, ona İnönü Armağanı'nı kazandıracak kadar önemli.

1955'te Ordinaryus Profesör olan Cahit Arf 1962'ye kadar İstanbul Üniversitesi'ndeki görevini sürdürüyor. Bu arada bir yıllığına misafir profesör olarak Maryland Üniversitesi'ne gidiyor; ayrıca Mainz Akademisi muhabir üyeliğine seçiliyor. İstanbul Üniversitesi'nden ayrıldıktan sonra da bir yıl kadar Robert Kolej'de öğretim üyeliği yapıyor.

1960'da Çekmece Nükleer Araştırma Merkezi'ni kurmak üzere görevlendirilen ve Cahit Arf'ın Göttingen'den yakın arkadaşı fizikçi Prof. Sait Akpınar, 1963'te Cahit Arf'ı oraya davet ediyor. *"Cahit Bey, hayatının en iyi çalışmasını Çekme-*



ce'de yaptığını söyler," diyor Prof. Akpınar. Anlattığına göre Cahit Arf ve orada birlikte çalıştığı kişiler, konularına öyle dalmışlar ki bütün gün konuşup geceleri bile birbirlerine telefon ediyorlarmış. *"Gidip geldikleri landrover'da konuşurken matematiksel kavramları akrabalaştırıyorlar, birinden baba, öbüründen çocuk, bir diğerinden torun vs. diye bahsediyorlardı. Şoför de bunları mütemadiyen dinlermiş. Karıştırmış sonunda kim kimin annesi, kim kimin babası! Arada o da katılırmış konuşmalara..."*

1964-1966 yılları, Cahit Arf'ın Princeton'da Institute for Advanced Study (İleri Araştırmalar Enstitüsü)'de araştırmalarına devam ettiği dönemi kapsıyor. Daha sonra California Üniversitesi'nde misafir öğretim üyeliği yapan Cahit Arf, 1967'de Türkiye'ye dönerek Orta Doğu Teknik Üniversitesi Matematik Bölümü'nde çalışmaya başlıyor. Onun ODTÜ'de bulunduğu dönemde öğrencisi olmuş olan Prof. Turgut Ön-



Erdal İnönü'nün Gözüyle...

Sayın Erdal İnönü, Cahit Arf hakkındaki düşüncelerini dergimize anlattı...

"Sayın Cahit Arf, Cumhuriyetin ilk yıllarından bugüne kadarki dönem içinde, bizde bilimadamı, araştırıcı-bilimadamı niteliğini gösteren en öndeki örnek olmuştur. Dünyada bilimle uğraşan insanlar arasında rabii Sayın Arf gibi olanlar pek çoktur. Ama Türkiye'de hayatını bilime adamış insanlar az olduğu için Cahit Arf'ın varlığı Türkiye'de daha da önem kazanmıştır.

Benim kendisini tanımam doçent olduğum sıradaydı. İlk olarak, Ankara Fen Fakültesi'nde öğrenciyken görmüştüm onu ve bilimadamı olarak, matematikçi olarak ününü biliyordum; bilimsel araştırmanın, onun için herşeyin öresinde bir anlamı, değeri olduğunu da. Sonradan doktoramı tamamlayıp Türkiye'ye döndüğümde, İstanbul Üniversitesi'ne gittiğim zaman tanıştım kendisiyle. Konuşmasını ilk dinlemem, bir mekanik kongresinde olmuştu. Galiba 1952'ydi. Kongreye bir tebliğ vermek için gitmiştim. Doçent olduktan sonra İstanbul Üniversitesi'nde bir süre misafir araştırıcı olarak bulunduğum sıra ise onu daha yakından tanıma fırsatı buldum. Daha sonra Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde öğretim üyesi olarak çalışırken Sayın Arf'ı üniversiteye davet ettim ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi'ne geldi Cahit Arf. Orada uzun süre kaldı. Kendisini her zaman takdir etme fırsatı buldum.

Cahit Arf'ın önemli bir özelliği, herşeyin aslını anlamaya çalışmak olmuştur. Birisi bir konuşma yaparken, anlamadığı yeri hemen sorardı. Hiç bir şeyden çekinmezdi, onun için önemli olan anlamaktı; bilime değer veren bir insan olarak anlamak, araştırıcı zekasını kullanarak olayların nedenini anlamak... Matematik de bunun için iyi bir alandır. Ama yeteneği çok özel olduğu için matematiğin bütün alanlarında uğraşmıştır. Doçentlik jürilerinde, sınavlarında, tezlerin değerlendirilmesinde en büyük katkıda bulunan Cahit Arf olmuştur.

Kendisiyle TÜBİTAK'ta da beraberdik. Cahit Arf daha başından beri TÜBİTAK'ın kurulmasına büyük emek harcadı ve Bilim Kurulu'nun ilk başkanı oldu; ben de başkan yardımcısıydım. Orada büyük prestiji sayesinde, siyasete hiç karışmadan doğrudan doğruya bilimsel araştırmaya katkı yapacak bir doğrultuda TÜBİTAK'ın gelişmesinde birinci derecede rol oynadı.

Cahit Arf bir 'pür matematikçidir.' Ama uygulamaya da önem verir. Mühendislik projelerinde çalışmıştır; hatta Mustafa İnan'ın çalışmalarının teorisini yapmıştır. Evde tamirat işlerini yapmaktan bile zevk alır. Tabii, su nereden geliyor, gaz nereden gidiyor vs. bunları merak edince, nedenini anlamak isteyince, insanın karşısına çıkan ilk örneklerdir evdeki örnekler. TÜBİTAK'ın da sadece teorik araştırmalar yapan bir yer değil, doğrudan doğruya uygulamaya da yardımı olacak, pratik araştırmaları da yaptıracak bir kuruluş olmasına çok önem vermişti. Örneğin ilk kurulan araştırma alt-bölümü tarımla ilgiliydi. Sonra diğerleri de kuruldu. Gebze'de bulunan araştırma merkezi (Marmara Araştırma Merkezi) de mühendislik üzerine kuruldu. Temel Bilimler daha sonra geldi. Halbuki kendisi de temel bilimciydi. Tabii uygulamanın değerini bilmeden bilim yapılmaz, çünkü bilim hayat için gerekli bir şeydir. Bu uygulamalı işlere girmesi de önemli bir yönüdür Cahit Arf'ın. Amaç pahalı alet almak değildi, gösteriş değildi. 'Aletin ne işe yarayacağını bilin ve o aleti kendiniz yapmaya çalışın' yaklaşımıyla TÜBİTAK'ı yönlendirmeye çalışmıştı. TÜBİTAK çok değerli bir kuruluş olarak bugün daha da önemli işler yapıyor; o zaman yetiştirdiği insanlar, bugün parlak buluşlar üretiyorlar. Bütün bunların hazırlanmasında Cahit Arf başkan olarak görev yaptı. O bakımdan TÜBİTAK da onun önemli bir eseridir.

Tabii üniversitede de öğrencilerin yetişmesine büyük katkıları oldu. Onun dersini dinlemek, hem büyük bir zevk, hem gayret ve dikkat isteyen bir işti. Kendisi çok üst düzeyde düşünebildiği için dersini anlatırken de öyle anlatırdı.

Bilimi Türkiye'de sevdirmek için çok uğraşmıştır Sayın Cahit Arf. Türkiye'ye bağlı olmasa Türkiye'de kalmazdı. Bu kadar yetenekli bir insan, Amerika'da, Avrupa'da, her yerde el üstünde tutulacak bir değerdir..."



TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Matematik Bölümüyle soldan sağa: H. Demiray, G. Ikeda, A. Büyükaksoy, M. Idemen, C. Arf, S. Akpınar

der, Cahit Arf'ın sınıflarına girdiği ilk derste bile hayatını etkileyecek şeyler öğrendiğini ifade ediyor. *"Cahit Bey'in her zaman anlatmaya çalıştığı şey, her ispatın arkasında, her matematiksel teoremin arkasında bir fikir olduğudur. Tesadüflerle kurulmuş, sınama-yanılmayla bulunmuş şeyleri pek sevmezdi. Ondan aldığım en önemli şeylerden biri buydu; birşeyi önceden keşfetmeye çalışmak. Bu, başarılı matematikçilerin genelde benimsedikleri birşey; ama ben bu fikri Cahit Bey'den almıştım. Ondan öğrendiğim ikinci şey de, o sıralar pek meraklı olduğumuz soyut ispatların hayatla ilişkisini kurmaya çalışmak oldu. Somut üzerine eğilmemizi, daha sonra soyutla birleştirmemizi isterdi. Nitekim, doktora için Berkeley'e gittiğimde bunun ne kadar önemli olduğunu anladım... Birisi bir seminer verdiğinde ilk sorusu şu olurdu: 'Bunu neden yapıyorsun?' En önemli yönlerinden biri 'belleme'ye karşı oluşuydu."*

Cahit Arf'ın ODTÜ Matematik Bölümü'ne gelmesiyle *"zaten mevcut olan canlılığın iyice arttığını"* söylüyor Prof. Halil İbrahim Karakaş. *"O dönemde oluşturulan ortam ve kazanılan ivmenin, ODTÜ Matematik Bölümü'nün gelişmesinde önemli payı olduğu bir gerçektir. Pek çok meslekdaşımla o günleri hâlâ özlemle anarız. O dönemde sürekli seminerler yapılır, yolda yürürken, yemek saatlerinde, otobüsle şehirden üniversiteye veya üniversiteden şehre giderken matematik konuşulurdu. Bu konuşmalar esnasında Cahit Arf'ın matematiğin çeşitli dallarındaki kavramlara ne denli vakıf ve hakim olduğunu gözlüyor, deyim yerinde ise hayran oluyorduk."*

Cahit Arf gibi idealist bir bilimcinin bilimsel etkinlikleri, yalnızca araştırmayla sınırlı olamazdı elbette. 1963'te kurulan TÜBİTAK'ın kuruluş ve gelişmesinde büyük emeği olan Cahit Arf, yıllarca bu kurumun Bilim Kurulu Başkanlığı'nda da bulundu.1985-1989 yılları arasında ise Türk Matematik Derneği Başkanlığı yaptı. Kendisi istesin veya istemesin, beklesin veya beklemesin, gerçekten de çok alkış aldı. 1974'te TÜBİTAK Bilim Ödülü; 1980'de Karadeniz Teknik Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi'nden, 1981'de de Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nden aldığı onur doktoraları; daha çok kısa bir süre önce, Aralık 1993'de Türkiye Bilimler Akademisi Şeref üyeliği ve 4 Şubat 1994'te Fransa'dan alacak olduğu Commandeur des Palmes Académiques bu alkışların içinde belki de en çok duyulanları. Ama sesi bu kadar çok duyulmayan başka alkışlar da aldı Cahit Arf. Meslekdaşlarından, başka alanların bilimcilerinden, eski ve yeni dostlarından... ve öğrencilerinden.

Prof. Hilmi Demiray, Cahit Arf'ı ilk kez TÜBİTAK Bilim Ödülü aldığı törende gördüğünü söylüyor. *"Cahit Bey'in ödül konuşmasından çok etkilendim. Sonra çeklerimizi almak üzere TÜBİTAK binasına geldiğimizde onu daha yakından tanıma fırsatı buldum. O zaman anladım; insan büyüdükçe ne kadar alçakgönüllü olabiliyor... Bir sözü vardı: 'Bilim adamlığı bir meslek değil, bir yaşam biçimidir.' Bunu en iyi uygulayan da yine kendisidir. Bugün 83 yaşına gelmiş olmasına rağmen hâlâ matematikle, bilimle bütünleşmiştir... Bütün hayatını gençleri yetiştirmeye adadı. Gösterişli hayattan sürekli kaçan biriydi. Çoğu insan diplomayı alıp biryerlere gelmek; profesör, rektör olmak isterken onda bu yoktu..."*

Prof. Sait Akpınar ise Cahit Arf'ı ilk kez İstanbul Üniveritesi'nde öğrenim gördüğü sıra tanımış. Matematik dersine, Atatürk'ün Almanya'dan Türkiye'ye davet ettiği hocalardan Von Mises giriyor, dersini Fransızca anlatıyormuş. Dersi Türkçe'ye çevirense o zaman doçent olan Ratip Berker. Bir zaman sonra Cahit Arf gelmeye başlamış çeviri için. *"O kadar serbestçe tercüme yapıyordu ki bazen hocanın anlatmadıklarını da anlatıyordu. Hoca sonradan devam etmek üzere dersine ara verdiğinde, ondan önce Cahit Bey devam ederdi derse."* Prof. Akpınar'ın Cahit Arf'la ikinci karşılaşması Göttingen'de. Burada, tartışmalar, konuşmalar, gezintilerle süren bir dostluk başlıyor aralarında. Prof. Akpınar, Cahit Arf'ın fizik hocaları arasında da itibar gördüğünü anlatıyor. Quantum Teorisi o sıralarda yeni çıkmış; Cahit Arf da katıldığı bir seminerde hidrojen molekülünün quantum mekaniğini anlatıyormuş. Ancak konuyu tamamen matematiksel bir dille ele aldığı için hoca ona anlattığı şeyin fiziksel açıdan tam olarak ne anlama geldiğini sormuş. Cahit Arf'ın cevabı ise basit: *"Bana ne!"* Ve sonra eklemiş: *"Ben size konunun matematiğini anlatıyorum!"* Bütün sınıf gülmeye başlamış. Sait Akpınar anlatmaya devam



ediyor: *"Cahit Bey, matematikten başka birşeye önem vermiyormuş gibi gözüküyordu ama bir fizik problemi üzerine teorik fizikçilerle konuştuğum zaman, onların hepsinden daha iyi bir fizik anlayışı olduğunu görüyordum."*



Prof. Gündüz Ikeda, belki bütün bilim dallarında olduğu gibi iki tür matematikçi olduğunu ileri sürüyor: *"Tek tük problemler üzerinde, yani merak ettiği problemler üzerinde çalışanlar var. Şöyle anlatayım; bazı dağcılar için Himalayalar'a çıkmak pek birşey ifade etmese de 'kimse tırmanmamış' denildiğinde birden heveslenirler. Bu birinci tip matematikçiler için de geçerli. Çözülmemiş problemler onlar için dayanılmaz bir çekiciliğe sahiptir. Bir de genel bir sistemi ele alarak çalışanlar, 'bu sistemi nasıl karakterize edeceğim, benzer sistemler olduğunda bunları nasıl ayırdedebilirim?' diye düşünenler var. Cahit Bey bu ikinci sınıfa giriyor..."* Prof. Ikeda, Cahit Arf'la ilgili olarak ODTÜ tarafından hazırlanan broşürde, onun yeni fikirler ve enerjiyle yüklü bir insan olduğunu, her bir problem için kendine özgü bir yaklaşım kullandığını, bu yaklaşımınsa bütünlük içerdiğini yazmış. Cahit Arf'ın çalışmalarının, yoğun ve yorucu hesaplamalar ve orijinaliteyle dolu olduğundan bahsederek çalışmalarının Türkiye'den çok yurtdışında gördüğü ilgiden duyduğu üzüntüyü dile getirmiş.

Bilim adamlığı Cahit Arf için, kendisinin de söylediği gibi bir yaşam biçimi. Hem de öyle bir noktaya kadar ki, yaşamı boyunca bilimin sekteye uğradığını düşündüğü her durumda bütün enerjisiyle çözümler aradı, gerektiğinde karşı koymayı bildi; yanlış yönlendirilen üniversitelerden, yanlış saptanmış eğitim politikalarından, gençlerin "anlama" yerine "belleme"ye yöneltilmelerine kadar her durumda. Düşüncelerini olduğu gibi, açıklıkla, çekincesiz, karşısındakilerin rütbe ya da ünvanlarına aldırış etmeksizin cesaretle ortaya koyarak... Bunun çarpıcı bir örneği ise ODTÜ'nün 1977'de düştüğü krizde üstlendiği rol. Bu sırada Üniversite Konseyi'nin bir üyesi olarak, üniversitenin kaba kuvvete karşı savunulmasında aktif bir rol oynamıştı. Ne de olsa, daha ilkokul çağında "Vatan-Millet-Sakarya yazıları" okuyan bir neslin üyesi Cahit Arf. *"Biz Adana'dayken hava çok sıcak olunca geceleri dama çıkılırdı. Evimizin önünde gazino gibi birşey vardı; orada bir gün bir film oynattılar. Biz de damdan seyrediyorduk. Fakat filmler hep yabancı dilde konuşuluyordu. Ben o zaman biraz Fransızca biliyordum fakat konuşulanı anlamıyordum. Yanımızda Fransızca bilen genç bir hanım vardı ve bizim damda toplanan gruba filmi tercüme ediyordu. Annem, babam da 'bak, işte sen de böyle Fransızca öğrenirsen, bunu sen de yapabilirsin' diyerek beni teşvik etmeye uğraşıyorlardı. Onlara 'ben yabancı dil öğrenmeyeceğim,' dedim. Nedenini sorunca, 'çünkü öyle çalışacağız ki, onlar bizden öğrenecek, keşifleri biz yapacağız,' diye cevap verdim. Toplumunun güçsüzlüğünden ızdırap duyan dokuz yaşındaki bir çocuğun hisleriydi bunlar."* Cahit Arf hernekadar yabancı dil öğrendiyse de, bu söylediğini kendi adına gerçekleştirmiş. Ama Vatan-Millet-Sakarya yazıları bir yana, Oliver Twist gibi 'bir zamanların ünlü' çocuk klasiklerinden bile habersiz yetişen bir neslin çocukları için kaygı duymaktan da uzak değil. *"Yayılmasını istediğim birşey var: Çocuklarımızın bellemekten kurtarılması, anlamaya çalışmalarını sağlamak. Bazı gençlere böyle bir etki yapmış olduğumu ümidediyorum. Bizde okullar hâlâ böyle değil. Belletiyorlar. Şimdi önemli olan çabuk ve kolay kazanmak. Bizim memleketimizde insanlar bilgiyi satmak için kullanıyorlar; neşretme amacı da bu. Bilim bu değil. Bilim, algılarımızı tasnif edip kavramlar haline getirip bu kavramları neden-sonuç münasebetleriyle organize etmek."*

Cahit Arf, şu anda gerek TÜBİTAK'ın Marmara Araştırma Merkezi, gerekse İstanbul'daki evinde matematik çalışmalarına devam ediyor. Akademik ünvanlarını kazanıp artık kanepeye uzanmayı hakettiklerini düşünen bilimcilere inat, o şimdi matematiğin biyoloji bilimi içindeki olası uygulamaları üzerinde düşünmekte. Bu onun yaşam biçimi:

"Matematik endüktif (tümevarımsal) bir bilimdir ve bu endüktif bilim sonsuz kümeler için geçerli. Bu sonsuzlukları endüktif bir şekilde kavrıyoruz ve kavradığımız zaman da o sonsuzluğu hissediyoruz. Sınırsızlığı. Ve bu bize mutluluk veriyor çünkü ölümü unutuyoruz... Herkes ölümsüz olduğunu hissettiği alanda çalışmak ister. Ben de matematikte kendimi ölümsüz hissettim..."

Zeynep Tozar

Bu yazı için, Türk Matematik Derneği'nin, Cahit Arf'ın 80. yaşgünü nedeniyle 1990'da hazırladığı "The Collected Papers of Cahit Arf" ve 6 Kasım 1981 günü Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nce Onur Doktorası verilmesi nedeniyle hazırlanan "Cahit Arf" adlı basılı kaynaklardan yararlanılmıştır.

Yazının hazırlanmasında bize değerli zamanlarını ayıran Cahit Arf ve Erdal İnönü'ye; bütün içtenlikleri ile her türlü konuda yardımcı olan Mithat Idemen, Sait Akpınar, Gündüz Ikeda, Hilmi Demiray, Turgut Önder, Şafak Alpay, Mehpare Bilhan ve H. İbrahim Karakaş'a; ayrıca bizi yönlendiren Tosun Terzioğlu'ya teşekkürü borç biliyoruz.

Matematiğin Şiir Yönü

Cahit Arf

(Matematik Dünyası dergisinin Ekim 1993 sayısından kısaltarak ve sadeleştirerek aldığımız bu yazı, ilk olarak Meydan Dergisi'nin Nisan 1960 sayısında çıkmış. Hemen belirtelim; Cahit Arf, yazıya bu başlığı koyanın kendisi olmadığını söylüyor.)

"İyi bakıldığı zaman matematik sadece doğruyu değil yüksek bir güzelliği de içerir. Soğuk ve muhteşem bir güzellik; heykellerdeki gibi doğamızın zayıf taraflarına hitabetmeyen, resmin veya müziğin süslü taraflarına sahip olmayan, fakat yüce bir safiyeti olan en büyük sanatın erişebileceği en büyük kusursuzluğa erişebilen bir güzellik."

Bertrand Russell

Bir matematikçinin, matematikçi olmayanlara matematikten bahsetmesi gerektiği zaman aklına gelen şey çoğunlukla kendi anladığına göre, matematiğin ve matematikçinin ne olduğunu, günlük konuşma diliyle anlatma girişiminde bulunmak olur. Bu eğilimin muhtemel bir sebebi olarak şunu söyleyebiliriz: Matematik toplum hayatının gelişmesinde çok etkili olan bir kültür kolu olmakla beraber, edebiyat, müzik, diğer güzelsanatlar, hatta ilimler gibi etkisini doğrudan doğruya icra edemez. Fakat kapsamı genişleyen ve sınırlı bir zümre içinde de olsa yayılan matematik; kültür, tabii ilimler ve onların uygulamalarında gözlenen gelişmeyi doğurmakta, bu gelişme de bir taraftan sosyal hayatın maddi şartlarını tayin etmekte, bir taraftan da insanın doğasındaki mevkiinin her gün biraz daha iyi bilinmesini sağlamaktadır. Amatörlerinin sayısı pek kısıtlı olan ve kendine özgü olan dili ancak matematikçiler ve onu uygulayanlar tarafından bilinen matematikten, matematikçi olmayanlara ancak çok genel olarak bahsedilebilir ki, bu da matematiğin ne olduğu hakkında bir fikir vermeye girişmek olur.

Matematik oyunlar ve acaiplikler hakkında herkesin anlayabileceği kitaplar vardır. Fakat bu kitapların zorunlu olarak kullandıkları stil matematik hakkında yanlış bir fikir verebilir ve matematiğin bir bilmece koleksiyonu olduğu sanısını uyandırabilir. Halbuki matematiğin bunun tam zıddı olduğunu, yani insanın karşılaşığı muammalardan kurtulmak, daha doğrusu bunları muamma olmaktan çıkarmak için harcadığı gayretlerin ürünü olan bir zihin terbiyesi olduğunu söyleyebiliriz. Mesela meşhur Fermat hipotezini ispata teşebbüs eden binlerce amatörün varlığına karşılık en büyük matematik dehası olarak kabul edilen Gauss'un bu problemle uğraşmayı reddetmesi, buna bir delil olarak gösterilebilir. Bir zihin terbiyesi olmak bakımından matematiği, matematikçi olan insandan ayırmanın doğru olmayacağını zannediyorum.

Matematikçinin böyle bir yazı konusunu seçmekteki eğiliminde ikinci bir etken şu olabilir: kendinden bahsetmek arzusu. Buradaki sözlerimde böyle bir eğilim sezilirse tamamen insani olan bu zaafın hoşgörü ile karşılanmasını rica ederim.

Müziğin ilk unsurları basit seslerdir; edebiyatın ilk unsurları kelimeler, daha doğrusu bunların temsil ettikleri duygulanımlardır; resim sanatının ilk unsurları renklerdir, vs... diyebileceğimiz gibi, matematiğin ilk unsurlarının doğal sayılar ve nokta, doğru, düzlem gibi basit geometrik şekiller olduklarını söyleyebiliriz. Hemen hepimiz bu kavramlarla, aynı yaşlarda ve aynı şartlar altında tanışmaktayız. Bunun için hatta okula bile gitmiş olmamıza gerek yoktur. Başlangıçta bizi ilgilendiren eşyaya bağlı olarak karşılaştığımız bu kavramlar, zamanla bu aracılardan sıyrılarak soyut kavramlar haline gelirler. Mesela 3 ceviz, 3 fındık, 3 elma, 3 adam, 3 kuş, 3 ev, 3 ağaç vs... gibi unsurlar sonunda bunların ortak unsuru olan soyut kavramını doğururlar. Matematiğin ilk unsurlarının oluşumu esnasında şuuraltımızda cereyan eden bu soyutlama olayı daha ileri aşamalarda şuurüstüne çıkar ve bir belirtme tekniği olarak kullanılır.

Matematiğin ilk unsurları olarak kabul ettiğimiz kavramların oluşumu sırasında cereyan ettiğini düşündüğümüz bu soyutlama süreci, matematiğin her seviyesinde belki de en önemli vasıtayı teşkil eder. İlk ve orta okullardaki program, daha doğrusu eğitim, şuuraltında cereyan eden ve çok yavaş ilerleyen bu soyutlama olayını tahrik amacıyla yapılmaktadır. İkişer ikişer, üçer üçer, tersine saymak; toplamalar, çarpmalar, çıkarmalar, bölmeler yapmak ve bunların bitmez, tükenmez tekrarı sanıyorum ki hep bu amaçladır. Bu keyfiyet birçok kimselerde matematik ve matematikçi hakkında şu yanlış sanıyı uyandırmaktadır: matematik sayılar üzerindeki dört işlemden ibarettir; matematikçi de bu dört işlemi çabuk, düzenli ve hatasız bir şekilde yapabilen bir adam, yani bir tür hesap makinesidir. Bu adam şiirden, resimden, güzel şeylerden anlamayan, yalnız sayan bir otomattır. Halbuki matematikçiler genellikle kara cümle bakımından orta halliden biraz aşağıda sınıflandırılabilecek kimselerdir.

Bununla birlikte gerek orta eğitim, gerekse lise eğitimi sırasında matematik kültürün daha ileri bir aşaması ile, basit sillojizm zincirlerini anlamak ve bunlardan bazılarını bizzat inşa etmek şeklinde karşılaşırız. Bir kümesteki başların ve ayakların sayılarından kümesteki kuş ve tavşanların sayılarının çıkarılması, benim yaşıma kardeşimin yaşının yarısını ilave edersem amcamın yaşından beş fazlası çıkar, gibi garip hesap problemlerinin elde etmek istedikleri şey, hep işte kısaca muhakeme yürütmek dediğimiz sillojizm zincirleri ile tanışıklık kurmaktır. Bu arada matematikçinin bir hesap makinesi olduğu hakkındaki sanı biraz değişir ama matematikçi yine de esas itibariyle bir otomat olmaktan kurtulamaz. Ancak bu sefer sayan bir otomat yerine sillojizm zincirleri kuran bir otomat olur. Hissiz bir otomat. Acaba hakikaten öyle mi? Bence hayır. Belki bu hayır, matematikçilerin kendilerini avutmak için aradıkları bir teselli olabilir ama, sadece bu teselliyi aramak bile matematikçinin otomat olmadığını göstermez mi?

Meslekleri dolayısıyla daha yüksek matematik kültürü ile temas etmiş olan mühendis, fizikçi gibi kimselerin bile matematikçiye bu gözle baktıklarının şahidi oldum. Son zamanlarda çok gelişen hesap makineleri, elektronik beyinler nedeniyle, yakında matematikçilere iş kalmayacağını söylediler. Bu kimselerin gözünde matematikçi bir otomat olmasa bile bir kunduracıdan pek farklı bir şey değildir. Kunduracı hazır ve ısmarlama kundura yaptığı gibi matematikçi de fizikçi veya mühendisin kullanabileceği formülleri hazır veya ısmarlama olarak hazırlar.

Kanaatimce matematikçilerin büyük çoğunluğu matematiğe, genel olarak yayılmış olan sanının aksine, bir güzelsanat gözü ile bakarlar. Matematik herşeyden önce tıpkı resim, müzik, mimari, vs. gibi bir güzelsanattır. Ve bunlardan özellikle müzikle karşılaştırılabilir. Şöyle ki: müzik, onun unsurları olan basit birtakım seslerin süperpozisyonu ve birbirlerini takip etmelerinden oluşan cümlelerden ibarettir diyebiliriz. Fakat böyle cümleler her zaman müzik olamaz. Genellikle kaotik gürültüler olurlar. Gürültü olmaktan kurtulmaları için bunların bazı kurallara uygun olarak teşkil edilmiş olmaları gerekir. Bu kurallar matematikte mantık kurallarına karşılık gelirler ve bu kurallara uygun olarak teşkil edilen ses cümleleri matematiğin sillojizm zincirleri gibidir. Bunlara artık gürültü denmese bile henüz müzik de denemez. Böyle ses cümlelerinin müzik olabilmesi, hiç bir kritere mutlak olarak bağlı ol-



mayan estetik bir unsuru içermeleri ile mümkün olur. Aynı şey şu şekilde matematik için de doğrudur: sayılar veya geometrik şekiller yardımı ile oluşturulan sillojizm zincirlerinin hepsine matematik, hiç değilse güzel matematik denemez. Böyle olması için ses cümlelerinde olduğu gibi, sillojizm zincirlerinin de kesin olarak tarif edilemiyen estetik bir unsuru içermeleri gerekir. Matematiğin müziğe kıyasla zayıf tarafı, müzikal bir parçanın esaslı bir müzik eğitimi olmayan kimseler tarafından da nispeten anlaşılabilmesine, yani içerdiği estetik unsurun, farkına varılmadan sezilebilmesine karşılık, matematik bir teoride dinleyici veya okuyucunun bütün sillojizm zincirlerini takip edebilmesi zorunluluğu vardır. Ancak teoriyi anlayabilmesi yeterli değildir. Bunun için fazla olarak müzikte olduğu gibi yukarıda bahsettiğimiz o estetik unsuru da sezebilmesi gerekmektedir.

Bence matematikte anlamak denilen şey coşkuyu içeren bir ruh halidir; o ruh haline erişmek, dinlediğimiz veya okuduğumuz teoremin estetik unsurunu sezmek demektir. Şunu da ilave edeyim ki burada bahsettiğim coşkuyu bir tür başarı sevinci ile karıştırmamak gerekir. Bir matematik teorideki bütün sillojizmlerin hepsi adi manada anlaşıldıkları halde teorinin şimdi söylediğim manada anlaşılmamış bulunduğunu gerek kendim gerekse başkalarında gördüğüm olmuştur.

Matematiğin de müzik gibi kompozitörleri, virtüözleri vardır. Kompozitörler teorileri kuranlar, virtüözler de teorileri söylediğim manada anlayarak, hissederek ifade edebilenler, hissettirebilenlerdir.

Matematikçi gözünde matematiğin, önemsiz olmasa bile hiç değilse ikinci derecede önemli gözü ile baktığı cephesi, doğa ilimi cephesidir. Bu bakımdan matematik doğadan aldığımız izlenimleri tasnif etmeye ve gerektiği zaman bunları tekrar bulmak konusunda kolaylık sağlamaya yarar. Bu itibarla matematikten doğa ilmi olarak bahsetmek belki de hatalı olur. Daha doğru olan bir ifade tarzı, matematiğin tabiat ilimleri için bir tür kartotek hizmetini gördüğü olabilir. Fakat mesela fizik için bu kartotek o kadar önemlidir ki bunsuz bir fizik tasavvur etmek pek güç veya imkansız olur. Doğanın müzik kompozisyonları için ilham kaynağı oluşu gibi yine doğa, fizik vasıtasıyla birçok matematik kompozisyonlar için ilham kaynağı olmuştur.

Biraz önce bir güzelsanat olduğunu iddia ettiğimiz matematiğin güzelsanatlar akademisinde veya konservatuarda değil de Fen Fakültesinde öğretilmesinin bir hikmeti de belki budur. Matematiğin bir güzelsanat olduğunu ve mesela bir senfoni ile karşılaştırabileceğimiz bir matematik teoride önemli unsurun estetik mahiyette olduğunu söyledik. Bunu muhtemel olarak, safdilane olmakla beraber, beni şimdilik tatmin eden şu şekilde anlıyorum: Kanımca güzellik kavramı bir saadet hissinin ifadesidir; yani kendimizi mutlu hissettiğimizde benliğimizi işgal eden izlenim kompleksini yaratan veya yarattığını zannettiğimiz şeye güzel deriz. Diğer taraftan saadet hissine bir tür kudret hissi hatta sınırsız bir kudret hissi gözü ile bakabiliriz. Bizi mutlu eden şey arzularımızın tatmini değil, tatmin edebilme kudret ve serbestisine sahip olduğumuzu zannetmemizdir. Bu itibarla bizde güzellik hissini yaratan izlenim kompleksleri, bizde sınırsızlık hissini yaratanlardır. Güzel, insana içinde çırpındığı aciz çemberini unutturan; ona bir tür sınırsızlık, serbesti ve kudret hissini verebilen şeydir diyebiliriz. Matematik teorilerindeki estetik unsurunun da yine acizden kurtulmak ve sınırsızlık illüzyonundan ibaret olduğunu zannediyorum. Fakat şunu da ilave edebiliriz ki bütün güzelsanatlarda olduğu gibi bu sınırsızlık illüzyonu kesin bir his değildir ve ancak tecrübe ile ne olduğu hakkında bir fikir edinilebilir. Bu illüzyon reel bir kudret ve serbesti hissinden de farklıdır; zira reel bir kudret ve serbesti hissi hiç bir zaman sınırsızlığı, sonsuzluğu taşımaz. Diğer taraftan belirli bir matematik teori ile uzun ve devamlı bir beraberlik, bazen bu illüzyonun reel bir kudret hissine dönüşmesiyle sonuçlanır ve o zaman doğal olarak estetik unsur da kaybolur. Aynı halin diğer güzelsanatlarda gerçekleşip gerçekleşmediğini tabii bilmiyorum.

Matematiğin, üzerinde bu kadar durduğum estetik cephesine karşılık acaba doğa ilimlerinde de estetik bir an yok mudur? Eğer varsa matematiğe güzelsanat gözü ile bakışım gibi mesela fiziğe de aynı gözle bakamaz mıyım? Tabiatı gözleyen bu ilimlerde de böyle bir unsur herhalde mevcuttur fakat onların karşılaştıkları, doğanın güzellikleri; rolleri de bu güzellikleri gözlemek ve hissetmektir. Halbuki ressam, mimar, şair, besteci, matematikçi, güzel eseri yaratırlar; hiç değilse öyle zannederler. Bu bakımdan fizikçiyi konularını seçmesini iyi bilen bir fotografçıya, matematikçiyi de reeli değil, duygulanımlarını resmeden bir ressama benzetebiliriz.

Matematikte olsun, diğer güzelsanatlarda olsun bize bu bahsettiğim hudutsuzluk illüzyonunu veren şey nedir? Sanıyorum ki bu şey, intellektin otomatik olarak işleyen soyutlama mekanizması ile özellikle indüksiyon mekanizmasıdır. Soyutlama mekanizmasının ne olduğunu biraz önce gördük. İndüksiyon mekanizması, şuurumuzda cereyan eden ve bir kaç defa tekrar eden bazı olayların, şuraltımızda sonsuza kadar tekrarıdır. Güzel bir senfoni, Süleymaniye Camii, böyle indüksiyonları tahrik ederler.

İşin biraz tuhaf tarafı, matematikçinin şuraltında cereyan eden indüksiyonları şuurüstüne çıkarmaya uğraşmasıdır. Bu suretle olur da sınırsızlık illüzyonu kaybolursa da, bir taraftan bu illüzyonun en kuvvetli olduğu anların, indüksiyonların şuraltından şuurüstüne geçiş anları olmaları, bir taraftan da şuraltında cereyan eden ve şuurüstüne nakledilen her indüksiyona karşılık, genellikle yeni şuraltı indüksiyonların doğması nedeniyle estetik bakımdan birşey kaybedilmiş olmaz ve matematik de hiç bir zaman bitmez.



Ayakkabı Bağının Topolojisi

Dikkat!
Bu makaleyi okuyup bitirinceye kadar ayakkabılarınıza sakın bakmayın; yoksa, onları bir daha hiç bağlayamama durumunda kalabilirsiniz!..

E3 deki iki basit kapalı eğri eşittir denebilir.Üç boyutlu uzayda birbirlerine homeomorf , kapalı, basit eğrilere eşdeğer eğriler denir. Eğer kapalı basit bir J eğrisi , $x_1^2 + x_2^2 = 1$ $x_3 = 0$ denklemleriyle verilen düzlem çemberine eşdeğerse J eğrisine çözülebilir eğri adı verilir.

Matematiğin akıcı diliyle pabuçlarınızı nasıl bağladığınızın basit bir açıklamasını okudunuz. Spor pabuçlarınızdaki bağcıkların düğümlenmesi ya da büyükannenizin önlüğünü bağlayıvermesi yüzyıllardır matematiksel spekülasyon konusu olmuştur. Uzun zamandır da, matematiğin geometrik şekillerin değişmeyen özelliklerini inceleyen dalı olan topolojinin en çetrefil problemi olmaya devam etmektedir. Ancak düğüm teorisindeki klasik bir problemin çözümlenmiş olması olasılığı belirmiştir: Buffalo'daki New York Devlet Üniversitesi'nden matematikçi William Menasco en karmaşık düğümün çözülmesinin kaç aşamada olabileceğini belirlemiştir. Bu büyük çözüm belki sizin pabuçlarınızı daha kolay bağlamanıza yardımcı olmayacaktır, ama DNA sarmalının bir düğüme benzediğini göz önünde tutacak olursak biyolojide ve matematiğin bazı dallarında yeni bir yaklaşıma yol açacaktır.

Aslında, matematikteki düğümlerin ayakkabı bağlarındaki gibi iki ucu yoktur.Bunlar, altın bir zinciri oluşturan kapalı halkalara benzer. "Düğümlemek" için zincirin ucu açılır, döndürülür ve birkaç kez kıvrıldıktan sonra yeniden kapatılır. Oluşan kapalı sarmal , matematikçiler için düğümdür. En basit düğümün görüntüsü sadece bir kez kıvrılmış çöreklere benzetilebilir. İngiliz bilimcisi Lord Kelvin'in 1800'lerde kimyasal elementlerin eter ve benzeri karmaşık maddelerin sarmalından oluştuğu şeklindeki önermesi önem kazanmıştır. Bilinen elementleri izah etmek için Kelvin, iki meslektaşından bir sicimin yüzlerce değişik bükülüş şeklini liste haline getirmelerini istemiştir.

Bu konudaki ilk yaklaşımlardan biri, düğümü çözmektir. Bu ise uzun bir zamandır çekmecede duran altın bir zinciri düzeltmekten daha zordur. Matematikçiler bu düğümü çözmekten çok, bu eylemin kaç aşamada gerçekleşeceği ile ilgilenmektedirler. Böylece Kelvin'den bu güne teorisyenlerin algoritma - bu, bir düğümü çözmek için en az sayıda işlemin belirlenmesi sürecine verilen isimdir - ile boğuşmaları sona ermemiştir. Bunun matematikçilerin düğümlerle ilgili bilgileriyle ilintilendirilebileceği - halatın kaç telden oluştuğu, birbirine kaç kez sarmaştığı, ucunun sağda mı yoksa solda mı kaldığı gibi unsurlar - ve bu yaşamsal önemdeki "düğümleme" istatistiklerinin düğümü çözme sayısını bulmaya yarayacak basit bir denkleme dönüştürülebileceği konusuyla bağlantılandırılabileceği ümit edilmektedir. Bu üçlemeden yola çıkarak, 1954 de Amerikalı matematikçi John Milnor düğümü çözme sayısı ile diğer iki sayı arasında basit matematiksel bir ilişki bulmuştur.

Daha sonraları topolojiciler, şekil ve dokuyu simgeleyen düğüm niteliğinin, düğüm ve çözülmesi konusundaki daha derin gizlerde saklı olduğundan kuşkulanmaya başlamışlardır.1980'lerin başında, çalışmalarını düğümü çözmenin sarmalların uzamdaki duruşunu anlamakla mümkün olabileceği üzerinde yoğunlaştırmaya başlamışlardır.

Menasco, çalışmalarında düğümü çözme aşamalarının sayısının çaprazlanma sayısına eşit ya da daha az olması gerektiği tezinden hareket etmiştir. Burada kastedilen , sarmaştırılan halatın telleri ya da örgü endeksidir (bir düğümün nasıl yapılacağıdır). Menasco düğümün ilmeklerini, düzlemsel şekilli diskler gibi şekillendirmiştir. Sonuçta, en basitinden en karmaşığına tüm düğümler için geçerli bir düğüm çözme değeri bulunmuştur. Menasco, Oxford üniversitesinden Peter Kronheimer ve Kaliforniya Teknoloji Enstitüsünden Tom Mrowka'nın bağımsız çalışmalarından da yararlandığını belirtmektedir.

Bu ispat, DNA'nın kendini bir hücrenin içinde düğümleyiş biçimini keşfetmeye çalışan biyomatematikçiler için de çok yararlı olacaktır. Hücreler bölünmeden DNA'nın kendini hücre çekirdeğinde kopyalaması gerekmektedir. Menasco'nun çözümü, genlerin embriyonun oluşumu ve büyümesi sürecinde kendini katlamasını ve örneğin kanser oluşumunda olduğu gibi çarpık katlanmaların nasıl olduğunu çözümlemeye yardım edebilecektir.

Sonuçlar, diğer topolojicilere de çaprazlama benzeri yapıların ve yüzeylerle (örneğin çaprazlama ve kurdele biçimi bağlanmanın) ilgili problemleri çözmelerinde yardımcı olacaktır.



Tüm bu matematikçilerin çaprazlama ve düğümlerle uğraştığını bilmenin pabuçlarınızı daha kolay bağlamanıza yardımcı olmayacağı kanısındaysanız gidip bir çift makosen alabilirsiniz!..

Çeviri: Füsun Oralalp

Newsweek Sayı 21 (22 Kasım 1993)

Robert Boyle

(1627-1691)

Modern kimyanın kurucuları olarak genellikle Priestley, Lavoisier ve Dalton bilinir; ama onları önceleyen ilk büyük adımı Boyle'un attığı gözden kaçmamalıdır. Boyle'un içine doğduğu dünya büyücülüğün, falcılığın, batıl inançların kol gezdiği bir dünyaydı. Bıraktığı dünya, olgusal deneye, ussal ve eleştirel düşünmeye, doğal güçleri anlama ve denetlemeye yönelen bir dünya olmuştu. Öldüğünde çağdaşları onu, "Gerçeği soluyan Robert Boyle" diye anmışlardı.

Boyle, pek çok maddenin, kendi içinde değişmeyen birtakım basit elementlerin bileşiği olduğu düşüncesini işleyerek yüzyılların öğretisi simyayı geçersiz kılar. Simyacılar, özellikle Ortaçağ boyunca, "iksir" denen gizemli bir sıvıyla yaşamı ölümsüzleştirme, bayağı madenleri altına dönüştürme yolunda yoğun uğraş içindeydiler. Onlara göre, bir madde nitelik bakımından istenen başka bir maddeye çevrilebilirdi.



Boyle'un yaşadığı dönemde elementlerin sayısı bilinmiyordu, kuşkusuz. Ama Boyle ilk kez, en az iki elementi içinde taşımayan her maddenin bir element sayılabileceği savını ileri sürmekteydi; öyle ki kimyacı, inceleme konusu her maddenin kimliğini, elementlere çözümleme yöntemiyle belirleyebilirdi. Onun buna koşut bir savı da, element ya da bileşik olsun her saf maddenin kimliğini koruduğuydu: Herhangi bir örneklemin değişik görünmesi temsil ettiği maddenin değiştiğini değil, olsa olsa yabancı bir madde ile katıştığını gösterirdi.

Boyle'un, kimyasal çözümleme yöntemini sağlam bir temele oturttuğu söylenebilir; ama onun ilgi alanı kimya ile sınırlı değildi. Elektrik konusundaki çalışmaları da, bir başlangıç olarak, umut verici bir düzeyde idi. Pozitif ve negatif elektrik yükü ayırımını ona borçluyuz. Ayrıca, sesin tersine ışık gibi elektrik çekiminin de bir boşluktan geçebileceğini ilk gösteren o dur.

Deneysel çalışmalarıyla kısa zamanda tanınan Boyle'un bilimdeki en büyük atılımı hava basıncı üzerindeki çalışması ve bu basınca ilişkin "Boyle Yasası" diye bilinen ilişkiyi bulmasıdır. Daha sonra matematiksel olarak dile getirilen bu ilişki, gazların



basınç altında nasıl davrandığını açığa vurmaktadır. İrlanda kökenli Robert Boyle bilimsel yaşamını öğrenim gördüğü İngiltere'de sürdürür. Zengin ve kültür düzeyi yüksek bir ailenin tüm olanaklarıyla büyüyen Robert daha küçük yaşında Latince, Yunanca ve Fransızca öğrenmişti. Onbir yaşına geldiğinde Avrupa'nın başlıca bilim ve kültür merkezlerini gezme ve tanıma olanağı bulur. Ondört yaşında İtalya'ya gider. Canlı ve renkli yaşamıyla bir çok yönden göz kamaştıran bu Akdeniz ülkesinde gezip tozup eğleneceğine, Galileo'nun çalışmalarını incelemeye koyulur. Sonunda öylesine büyülenir ki, İngiltere'ye döndüğünde yaşam planı çizilmiş, hedefi belirlenmiştir, artık! Delikanlı için bundan böyle yaşam bilime verildiği ölçüde anlamlıdır. İlk işi, Oxford Üniversitesi'nde kimi seçkin öğrencileri çevresinde toplayarak "Görünmez Kolej" dediği bir dernek oluşturmak olur. Derneğin amacı, deneysel bilim etkinliklerini teşvik etmek, bilimsel yönteme tartışarak açıklık getirmekti. Görünmez Kolej çok geçmeden saygınlık kazanır, 1660'da kralın onayı ile belli sayıda seçkin bilim adamına üyelik olanağı tanıyan "Royal Society" adı altında kurumsallaşır.

Boyle'un yetiştiği dönemde tartışılan konuların başında hava basıncı geliyordu. Onyedinci yüzyıl başlarında kullanılmaya başlanan su çekme pompası bir sorun ortaya koymuştu: Suyun kuyudan yaklaşık 10 m'den daha yukarı çekilmesi neden olanaksızdı? Galileo bile bu soruya doğru bir yanıt verememişti. Soruna aranan açıklamayı Galileo'nun öğrencisi Torricelli getirir. Torricelli analojiden yararlanarak havanın da su gibi içindeki nesneler üzerinde basınç etkisi olabileceği düşüncesinden yola çıkar. "Hava Denizi" denen bu hipotezin 10 m'lik su sütunuyla yoklanması pratik olarak kolay değildi. Torricelli deneysel yoklamasını içi cıva dolu 1 m'lik bir tüple gerçekleştirir. Deney basittir: Tüp, açık ucu parmakla kapatılarak ters çevrilip, üstü açık, cıva dolu bir çanağa daldırılınca cıva sütununun tüpün kapalı üst ucunda bir boşluk bırakarak 76.2 cm düzeyine düştüğü görülür (Bilindiği gibi cıva sudan ondört kat daha ağırdır). Torricelli cıvanın bu düzeyde kalmasını, çanak üzerindeki hava basıncı ile açıklar. Bu açıklama daha sonra Fransa'da Blaise Pascal, Almanya'da Otto von Guericke tarafından değişik deneylerle doğrulanır.

Bu deneyleri duyan Boyle de "Hava Denizi" hipotezini deneysel olarak yoklamaya koyulur. O cıva tüpünü üstü açık cıva dolu çanağa değil, havası boşaltılmış kapalı bir kaptaki cıvaya daldırır. Hava basıncı desteğinden yoksun cıva sütunu tümüyle çöker; ancak kaba yeniden hava verildiğinde cıva sütununun yükselerek 76.2 cm'lik düzeyi bulduğu görülür.

Royal Society'nin kurucusu Boyle kendi adıyla anılan bilim yasasıyla da ünlüdür. Bu yasa yukarıda da belirttiğimiz gibi bir gazın oylumu ile üzerindeki basıncın ilişkisini dile getirmektedir. Şöyle ki, sıcaklık sabit tutulduğunda, bir gazın oylumu üzerindeki basınçla ters orantılıdır (Matematiksel olarak: V= sabit bir sayı X 1/P, ya da, PV= sabit bir sayı. V oylumu, P basıncı simgelemektedir). Buna göre, örneğin, bir gazın üzerindeki basınç iki katına çıkarıldığında oylumu yarıya inmekte, tersine, basınç yarıya indirildiğinde oylumu iki katına çıkmaktadır. Gazların pek çoğu bu ilişkiyi tam, küçük bir bölümü ise yaklaşık olarak yansıtmaktadır.

Gazların fiziksel teorisinin gelişmesinde önemli bir adım olan Boyle Yasası, gazların kimyasal yapısını anlamaya da yol açmıştır. Özellikle, molekül ve atomların saptanmasında, bunların oluşturduğu bileşiklerin incelenmesinde yasanın oynadığı rolün önemi yadsınamaz.

Boyle'un çalışması izlenerek, sıcaklık değişikliğinin basınç ve oylum üzerindeki etkisi de incelenmiştir. Onsekizinci yüzyıl sonlarına doğru, biribirinden bağımsız olarak iki Fransız bilim adamı (Jacques Charles ile Gay-Lussac), ısıtılan bir gazda basıncın sabit tutulması isteniyorsa, sıcaklığın artışı ile orantılı olarak oylumun artışına olanak verilmesi gerektiğini belirler. "Charles Yasası" diye bilinen bu ilişki, "Sabit basınç altında birgazın oylumu, mutlak sıcaklığıyla doğru orantılıdır", diye dile getirilebilir: V= sabit bir sayı X T. (T sıcaklığı, V oylumu simgelemektedir.).

Boyle gibi Charles da yasasını deneysel olarak ortaya koymuştu. İki yasanın da matematiksel olarak temellendirilmesi ondokuzuncu yüzyılda oluşturulan gazların kinetik teorisini bekler.

Francis Bacon'u izleyen Boyle da, uygarlığın geleceği bakımından bilime büyük umutla bağlanmıştı. Yaşadığı dönemi bilime yönlendirme yolundaki çabasının anlamını yansıtan şu sözleri ilginçtir:

İnsanlığın gönenç ve mutluluğu, doğa bilginlerinin düşün yaşamımıza getirdiği yeni anlayışla koşut gidecektir.

İçine doğduğu dünya büyücülüğün, falcılığın, batıl inançların kol gezdiği bir dünyaydı. Bıraktığı dünya, olgusal deneye, ussal ve eleştirel düşünmeye, doğal güçleri anlama ve denetlemeye yönelen bir dünya olmuştu. Öldüğünde çağdaşları onu, "Gerçeği soluyan Robert Boyle" diye anmışlardı.

Şubat Ayında Gökyüzü

Alper Ateş



Yüzyirmi Yıldızdan Oluşan Küme: M 35

Her yıl aynı zamanlarda gökte aynı takımyıldızlar bulunur. Bu yıl da Şubat ayında İkizler ve Arabacı takımyıldızları ile Akrep takımyıldızı veya Spica da görülebilir.İkizler takımyıldızının en parlak ve güzel gök cisimlerinden M 35 yıldız kümesi, Şubat ayında sabaha karşı görülüyor. Parlak Jupiter gezegeni, Güneş'in arkasından çıkarak her gece bir parça daha batı yönünde ilerliyor.

İçinde bulunduğumuz Şubat ayında Jupiter, Başak takımyıldızı yönünde bulunuyor ve Başak'ın en parlak yıldızı Spica'ya oldukça yakın bir konumda. Ay'ın 2 ve 3'ünde sabaha karşı Ay, sondördün evresinde Jupiter ve Spica'ya yaklaşarak son derece güzel bir görüntü sunacak. Jupiter'in hemen doğusunda yer alan yıldız, Terazi takımyıldızının en parlak yıldızı Zubenelgenubi. Bu yıldızın adı Arapça ve Türkçe "Güney kıskacı" anlamına geliyor. Bu ay pek çok gezegenin Güneş'e yakın olması yüzünden en iyi görülebilecek gezegen Jupiter.

Orion her gece bir parça daha batıya doğru kayarak gittikçe daha erken batacak. Orion'u gözlemek için Nisan başına kadar zaman var. Gök kürenin tam zıt tarafında bulunan Akrep ise sabaha karşı Güneş'ten az önce güneydoğu yönünde yükseliyor. Kırmızı renkli parlak yıldız Antares, sabaha karşı bulunarak Akrep görülebilir. Akrep, önümüzdeki aylarda daha erken doğarak tüm güzelliğini sergileyecek. Şimdilik Güneş'e çok yakın olduğundan yalnızca kıskaçları ve beli görünüyor.

Tüm gökyüzünün en parlak yıldızı olan Sirius, güney yönünde gecenin ilk saatlerinden başlayarak izlenebilir. Yerini göstermek için bir haritaya ihtiyaç yok; çünkü güneye bakar bakmaz dikkati çekecek kadar parlak. Sirius, mavi-beyaz renkli, çünkü yıldızın yüzeyinde sıcaklık 10 000 ° C 'yi buluyor. Bize yalnızca 8.7 ışık yılı uzaklıkta bulunan bu yıldız, Büyük Köpek (Canis Majoris) takımyıldızının üyesi. Sirius, yalnız değil. Yörüngesinde dönen küçük bir yıldız daha var. İkinci yıldız dürbünle görülebilecek parlaklıkta olmasına rağmen Sirius'un parlaklığı yüzünden görülemiyor.

Sirius, eski uygarlıklar için çok büyük bir öneme sahiptir. Özellikle tüm yaşamı Nil nehrinin durumuna bağlı olan Mısırda, sırf bu yıldızı gözlemek üzere rahipler görevlendirilmişti. Çünkü gece yarısından sonra doğu ufku üzerinde görülmesi, Mısır için sel mevsiminin geleceğini gösterir, tarımsal çalışmalar buna göre düzenlenirdi.

Sirius eğer Güneş battıktan sonra batı ufkunda görüldüğünde (Mart-Nisan aylarında) artık Nil'in sularının çekileceği anlamına gelirdi. Köpek başlı tanrı olarak tasvir edilen Sirius (Sothis), eski Mısır'ın en önemli tanrılarından biriydi.

Kasyopa'da Patlama

Kuzey gökkürenin parlak takımyıldızlarından Cassiopea (Kasyopa) takım yıldızında Aralık ayında yeni bir nova gözlendi. Bundan iki ay kadar önce büyük kırmızı renkli fakat uzak olduğu için sönük görünen bir yıldız, ani bir parlamayla son yılların en parlak novalarından biri haline geldi. Latince Nova kelimesi, "yeni" anlamına gelir ve astronomi terminolojisinde daha önce sönük olan, birden parlayarak ortaya çıkan ve kısa süre sonra sönen yıldızları tanımlamakta kullanılır.

Yeni gözlenen nova, ilk olarak Japon astronom Kazoyoşi Kanatsu tarafından fark edildi. İlk gözlemin yapıldığı 7 Aralık akşamında yıldızın parlaklığının çıplak gözün görme sınırına çok yakın (6.5 kadir) olduğu tespit edildi. İlerleyen günlerde parlaklığı artan yıldız çıplak gözle görülebilir hale geldi. Bir diğer Japon astronom A. Tago, aynı bölgenin 5 Aralık akşamı çektiği fotografını inceleyerek aynı yıldızı tespit etti ve novanın daha iki gece önce 10. kadirden M sınıfı bir yıldız olduğunu bildirdi. Kadir, astronomların yıldızların parlaklıklarını ölçmekte kullandıkları bir birimdir. Bir yıldızın 10 kadirden olması, çıplak gözle görülemeyeceği anlamına gelir. 10. kadir bir yıldızı ancak 7-8 cm çaplı bir teleskop seçebilir. Nova Kasyopanın, iki gece içerisinde 10. kadirden 6.5 kadire fırlaması, patlamanın son derece şiddetli olduğunu gösteriyor. Çünkü bu iki gün içerisinde ancak bir teleskop yardımıyla görülebilen bir yıldız, çıplak gözle seçilebilecek parlaklığa ulaşmış oluyor. Aynı zamanda uzaya yaydığı enerji de patlama öncesinin 25 katına çıkmış bulunuyor. Yıldızın M sınıfı olması ise, yaşlı, soğuk kırmızı renkli dev yıldızlardan biri olduğunu gösteriyor.

Amerikalı astronom Steve Shore, çok ilginç bir durum ile karşı karşıya kaldıklarını, yıldızın gözle görülemeyen mor ötesi bölgede parlaklığının üç katına çıktığını, bu güne dek hiçbir nova parlamasının bu aşamasını görmediklerini söylüyor. Nova Kasyopa, yakın zamanda gözlenen en parlak novalardan biri olduğu için oldukça önemli.

Önümüzdeki günler, oldukça heyecanlı geçeceğe benziyor. Bu nova'nın şu ana dek gözlenen diğer novalardan oldukça farklı bir ışık eğrisi çizeceği tahmin ediliyor. Bundan 400 yıl kadar önce yine Kasyopa takımyıldızında bir nova gözlenmişti. Bu novayı fark eden, evine dönerken yıldızları seyreden Danimarkalı astronom Thyco Brahe olmuştu. Brahe'nin çıplak gözle fark ettiği ve bugün Thyco novası olarak adlandırılan novanın, bilim tarihinde önemli bir yeri var. Çünkü Thyco Brahe, orta çağda hakim olan gökyüzünün değişmezliği inancına karşı bu olay yüzünden şüphe duymaya başlamıştı. Bir diğer ilginç nova olayı, Birinci Dünya Savaşı sırasında yaşandı. 1918 yılında Almanya'nın savaşı kaybedeceği kesinleştiği sırada Kartal takımyıldızında bir nova gözlendi. Dünya'dan görülen en parlak yıldız olan Sirius'a yakın bir parlaklığa ulaşan Kartal novası, müttefik askerleri tarafından "Zafer Yıldızı" olarak adlandırıldı.

Bu yeni novanın kimler tarafından nasıl yorumlandığı henüz bilinmiyor ama son ayların en güzel sürprizi olduğu muhakkak. Nova Kasyopa, Ankara Üniversitesi Ahlatlıbel gözlemevi tarafından da sürekli gözleniyor. Gözlem sonuçları, yakında bir uzmanlık dergisinde yayınlanacak makalede açıklanacak.

Şubat'ta uydumuz Ay, ayın 3'ünde sondördün, 19'unda ilkdördün ve 27'sinde dolunay evresinde olacak.

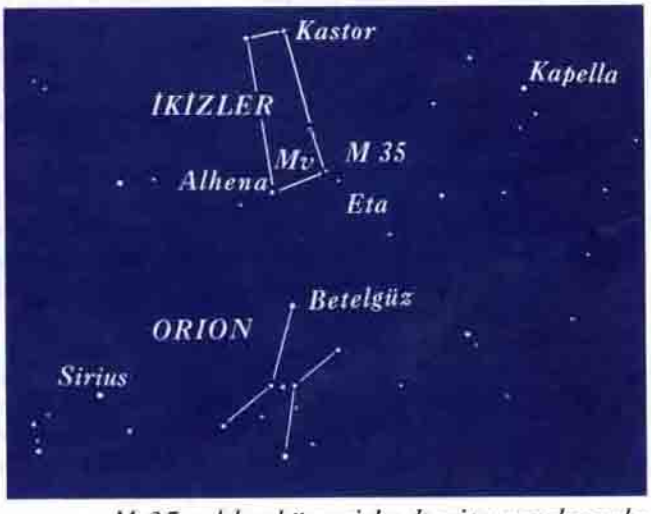
Ay'ın Gök Cismi: M 35 Yıldız Kümesi

İkizler takımyıldızının en ilginç gök cisimlerinden birisi şüphesiz M 35 yıldız kümesidir. Orion'un kırmızı renkli parlak yıldızı Betelgüz'den yola çıkıldığında hemen doğusunda yaklaşık Rigel uzaklığında parlak bir yıldız görülür. Bu yıldızın ismi Alhena. M35, Alhenanın kuzeyinde yan yana duran hemen hemen eşit parlaklıktaki iki yıldızın kuzeyinde yer alıyor. Bu iki yıldız Mu ve Eta Geminoryum. 190 x 50'lik bir dürbün, M 35'i Mu ve Eta ile aynı alan içerisinde gösteriyor.

jM 35 yaklaşık 120 yıldızdan oluşuyor. Bize uzaklığı 2800 ışık yılı olmasına rağmen bir hayli parlak. M 35'i oluşturan yıldızlar, dürbünle bile teker teker seçilebiliyor. Bu uzaklıktan, bu denli açık ve parlak görünmelerinin nedeni, M 35'in bir düzene oturmamış, dağınık ve genç bir küme olması. M 35'i bulmak pek zor değil yalnızca dürbünle Betelgüz, Alhena ve Mu-Eta rotasını izlemek yeterli. Betelgüz'den Alhena'ya ve Alhena'dan Mu ve Eta'ya çıplak gözle ulaşılabilir. Mu ve Eta, göz ile iyice tanındıktan sonra bir kez dürbünle bakıldığında M 35, hemen dikkati çekecektir.



Şubat ayı başında güneydoğu ufku üzerinde Ay ve Jüpiter yakın konumda bulunacaklar.



M 35 yıldız kümesi bu harita yardımıyla bulunabilir.



Amatörler İçin

Herşeyden önce astronominin en zevkli yanı gözlem yapmaktır. Hiç kimse astronomi dendiğinde termodinamik hesaplar, karmaşık matematik formüller ve garip sembolleri düşünmez. Hemen her meraklı gözlem yapmak ister.

Hepimizin bildiği gibi en eski bilim olan astronomi, yalnızca çıplak gözle gözlem yapmakla başladı. 1610'da teleskobun astronomiye girişine kadar insanoğlu gözlemlerini yalnızca çıplak göz ile yaptı. Çıplak göz, sanıldığından çok daha güçlü bir gözlem aracıdır. Pek çok kişi, teleskobu olmadan hiç bir şey göremeyeceğini sanarak gözlem yapmamaktadır. Bu, çok yanlış bir kanıdır. Teleskobun pek çok ilginç ve güzel gök cismini ayrıntılı ve parlak bir şekilde gösterdiği doğru olmakla birlikte teleskop olmadan gözlem yapılabileceği akıldan çıkarılmamalıdır. Şüphesiz bir dürbün, çıplak gözden daha ayrıntılı görüntüler sunacaktır. Bu nedenle gözleme sıradan bir arazi dürbünüyle başlamak iyi olur. Ayrıca şu noktayı da belirtmekte yarar var. İster çıplak gözle, ister Dünya'nın en büyük teleskobuyla bakın yıldızlar hep nokta kaynaktır. Büyük bir araç, bilim-kurgu filmlerindeki garip yıldızları asla göstermez. Çünkü yıldızlar çok uzaktır. Bir teleskobun sağlayacağı pek çok yarar olmakla birlikte teleskop olmaması, gözlemin zevksiz ve işe yaramaz olduğu anlamına gelmez. Bir gözlemin niteliğini belirleyecek bazı önemli etkenler vardır:

Hava koşulları

Gözlem için havanın bulutsuz olduğu açık bir gece seçilmelidir. Bulut, gözlemin en büyük düşmanıdır. Bulutlar, ince bir tül şeklinde bile olsalar, gökteki çoğu gök cismini gizler ve gözlemi zorlaştırırlar.

Şehir ışıkları

Gözlemi kötü yönde etkileyen bir diğer nokta çevre ışıklarıdır. En uygun gözlem ortamı, şehirden uzak yerlerdir. Fakat çoğunluk için şehirden uzaklaşmak tatil ile eşanlamlı olduğundan gözlemin yalnızca tatilde yapabileceği gibi bir düşünce oluşabilir. Eğer şehirde gözlem yapılacak ise, en uygun yer, büyük parklardır. Özellikle ağaçlarla çevrelenmiş bir park, çevreden gelen sokak ışıklarını tamamen olmasa da büyük ölçüde kesecektir. Böyle bir noktadan gözlem yaparken, en iyi görülebilecek nokta, tam baş ucu doğrultusudur. Baş ucu doğrultusuna astronomlar, Zenit adı verirler. Zenit'teki bir yıldızın ışığı, atmosfere dik açıyla girdiğinden daha az kaybına uğrar. Bu nedenle her zaman, gökte en iyi gözlenebilen bölge zenit ve çevresidir.

Sıcaklık

Soğuk havalar, gözlem yapmak için en uygun zamanlardır. Bunun nedeni soğuk ortamda, atmosfer içindeki moleküllerin daha hareketsiz olmasıdır.

Sıcak yaz gecelerinde hava katmanları çok hareketli olduğundan yıldızlar sürekli titreşirler. Kış aylarında bu titreşim daha az olur. Kış gecelerinin soğuk olmasının yanısıra bir diğer önemli avantajı, uzun olmasıdır.

Şartlanmak

Gözlem yapmaya yeni başlayanların en büyük sıkıntısı, gördüklerinin kitaplardaki renkli muhteşem fotograflara benzememesidir. Gerçekten özel teknikler sayesinde boyanan ve güzelleştirilen fotograflar, şu ana dek hiç gözlem yapmamış kişileri şartlandırmaktadır.

Teleskoptan baktıktan sonra yüzünü ekşiterek gördüklerinden hiç memnun olmayan ve hayal kırıklığına uğradığını söyleyenlere şaşırmamak gerekir. Bu nedenle gözleme çıkmadan önce şartlanmamak ve kitaplardaki fotograflara uygun beklentilere girmemek gerekir.

Tecrübe

İster amatör, ister profesyonel olsun bir astronomun kazanması gereken en önemli nitelik, gözlem tecrübesidir.

Tecrübe, gözlemekle kazanılacak bir şeydir. Sürekli, her fırsatta gökyüzünü gözlemek gereklidir. İnsan gözü, eğitilebilen bir organdır. Sürekli gözlerseniz, bir süre sonra aynı cismin daha önce hiç dikkatinizi çekmemiş ayrıntılarıyla karşılaşabilirsiniz.

Deneyimli astronomlar ile gözlem yapan pek çok kişi, teleskobu kullanan kişinin söylediklerini görememekten yakınır. Hatta astronomun gök cismini bulamayıp -işte tam içeride parlak yıldızın sağında, nasıl olur da göremezsiniz?-gibi sözlerle durumunu kurtarmaya çalıştığını düşünenler vardır. Bu, çok doğal bir durumdur. Sürekli gözleyen bir gözün daha alışık olması şaşılacak bir şey değildir.

Bu konuyu bir örnekle açıklayalım: Brezilya'da, Amazon ormanlarında bir doğa belgeseli için çekim yapmak isteyen Fransız ekibi, uzun bir süre fakir, çıplak, meraklı ve çok yardımsever yerlilerle birlikte yaşarlar. Vahşi hayvanları görüntüleyebilmek için ormanda gezen kamera ekibi, sıcak, boğucu rutubet ve sineklerden çok sıkıntı çekerler. Alışık olmadıkları orman, tekdüze ve sıkıcı bir yer gibi görünür ve bir tek hayvan görememekten yakınmaya başlarlar. Oysa kılavuzluk eden yerliler, sık sık aniden durup kameramana ağaçları veya bir sarmaşığı heyecanlı işaret edip durmakta, kameramanın çekmesi için birşeyler göstermektedir. Kameramanlar, yerlilerin gösterdiği yerde sarmaşık veya kütüklerden başka bir şey göremedikleri için arada anlaşmazlıklar çıkar. Fakat bir süre sonra Fransız ekip yavaş yavaş ormandaki ayrıntıları seçmeye başlar.

Eskiden bir sarmaşık gibi görünen ağaçtan sarkmış ince yeşil şeyin artık bir yılan, suyun içinde sakin sakin duran kütüklerin timsah olduğunu farketmeye başlarlar.

Kameramanın ifadesine göre artık gözleri ormana uyum sağlamıştır. Eğer durumu konumuza uyarlarsak, kamera ekibi amatör gözlemciler, çıplak yerliler de deneyimli astronomlar oluyor.

Bir amatörün gözünde küçük, silik bir yuvarlak gibi görünen cisim, deneyimli bir gözle bakıldığında bir anda küresel bir küme oluyor veya tecrübesiz birinin - Orada hiç bir şey yok- dediği yerde deneyimli biri, ölü bir yıldızın uzaya savrulmuş kalıntılarını görebiliyor. Bu tür bir gözlem tecrübesine sahip olmanın tek bir yolu var, o da sürekli gözlem yapmak. Gözlem yaparken mutlaka bir cismi aramaya gerek yoktur. Yalnızca sıradan bir dürbünle yıldızları izlemek ve çıplak gözle görülebilenden ne kadar çok ve parlak olduklarını farketmek yeterlidir.

Gözlem yaptıkça astronomiye karşı ilginin artacağı bir gerçektir. Gecelerini evde geçirenler asla gökyüzünün ne kadar muhteşem ve ilgi çekici olduğunu anlayamazlar.

Bilim Soruları

Matematik

1. Çevreleri birbirine eşit bir kare ve bir dikdörtgenin alanlarının büyüklükleri hakkında birşey söylenebilir mi? Eğer söylenebilirse, hangisinin alanı, neden daha büyüktür? Gösteriniz.

2. Üç kardeşin yaşları toplamı babalarının yaşına eşittir. Büyük ortancadan, ortanca da küçükten 3'er yaş büyük olduklarına göre, en küçük en büyüğün yaşına geldiğinde üç kardeşin yaşları toplamı babalarının yaşından kaç fazla olur?

3. Bir karenin kenarlarından yalnız birinin uzunluğu bir miktar arttırıldığında meydana gelen dörtgenin en çok kaç açısı dik olabilir? Neden?

4. Bir otobüsteki yolcuların beşte ikisi erkek, beşte ikisi kadın ve kalan beşte biri çocuktur. İlk durakta erkeklerin yarısı, kadınların üçte biri ve çocukların yarısı iniyor, yeni yolcu binmiyor. İlk durakta otobüsten en az kaç kadın yolcu inmiştir?

5. 89....|4a
   |1...

Yandaki bölme işleminde bir rakamı gösteren a kaçtan büyük olamaz?

6. Çarpanlarından biri 123 olan bir çarpma işleminde iki basamaklı olan ikinci çarpanı oluşturan rakamlar birer arttırıldığında sonuç kaç artar?

7. 4a...|2b
   |2...

Yandaki bölme işleminde a ve b birer rakamdır. Buna göre a 5'den küçük iken b nin alabileceği en büyük değer kaçtır?

8. İki sayının farkı büyüğün 4/5 i olduğuna göre, iki sayının toplamı küçüğün kaç katıdır?

9. Nejat'ın yaşı, babasının yaşının 2/7 si ve annesinin yaşının 1/3 ü kadardır. Babası ile annesinin yaşları farkı kendi yaşının kaç katıdır?

10. Bir kenarı 23 cm olan içi boş bir küp içine, bir kenarının uzunluğu 2 cm olan küplerden en çok kaç tane konulabilir?

11. Birinci musluk boş bir havuzu 4, ikincisi ise 8 saatte dolduruyor. Birinci musluk tek başına 1 saat aktıktan sonra ikinci musluk açılıyor. İkisi birlikte akmaya başladıktan kaç saat sonra havuz tam olarak dolar?

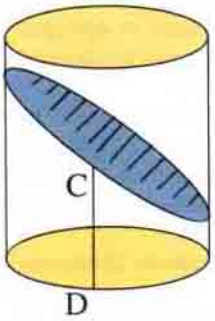
12. $a - \frac{1}{a} = 2\sqrt{3}$ olduğuna göre $a + \frac{1}{a} = ?$

13. Yazı yazarken simge olarak alfabedeki harfler yerine rakamlar kullanılıyor olsaydı, her harf yalnızca bir kez kullanılmak kaydıyla en uzun anlamsız sözcük kaç harfli olurdu?

14. a ve b pozitif, gerçel sayılar $\frac{b}{a} > b$ olmak üzere a ise a için kesinlikle ne söylenebilir?

15. Kenar uzunlukları 3'er ve 6'şar cm olan iki kare, kendilerini meydana getiren cm2 lere parçalanıp hepsi yeniden birleştirilerek yeni bir dikdörtgen elde edilmek isteniyor. Bu dikdörtgen kaç değişik biçimde oluşturulabilir?

16.



Yukarıdaki şekilde görülen boru, taralı düzlem boyunca kesilip üstteki parça atılıyor. Altta kalan parça CD doğrusu boyunca kesilip açıldığında nasıl bir şekil elde edilir?

Aysun Umay

Biyoloji

1. Kandaki Rh Faktörü nedir? Çocukla anne arasında Rh uyuşmazlığı hangi koşullarda ortaya çıkmaktadır?

2. Kan gruplarından yararlanılarak anlaşmazlık durumlarında babanın tayini yapılabilmektedir. Annenin kan grubu 0, çocuğun kan grubu 0 olduğunda hangi kan grubundaki erkekler bu çocuğun babası olamaz?

3. Bir bitkinin yeterli ışık alan ve almayan yaprakları nasıl ayırt edilir?

4. Bir bitkinin uzun gün veya kısa gün bitkisi olduğu nasıl anlaşılır?

5. Bir su kaynağının kirlenmiş olup olmadığı nasıl tespit edilir?

6. İkiz çocukların benzer veya farklı olması nasıl açıklanır?

7. Arzulanan bir özelliği taşıyan bir canlı hangi yöntemlerle elde edilebilir?

8. Dünyada ilk önce basit yapılı canlıların bulunduğu bilinmektedir. Bu gün bulunan veya belirli bir dönemde yaşamış, milyonlarca canlı türünün nasıl meydana geldiği, bazılarının bu gün neden bulunmadığı nasıl açıklanır?

9. Bazı hastalıklar için kullanılan aşılar neden bulaşıcı hastalıkların tamamına karşı koruyucu olamaz?

10. Canlılarda yaşlanma nedir? Nasıl olmaktadır? Hangi canlılar için yaşlılık söz konusu değildir?

11. Siyah bir kobay, albino olan kişi ile çaprazlanmakta ve 12 tane siyah yavru vermektedir. Bu yavruların birisi albino ile tekrar çaprazlandığında 7 siyah, 5 albino yavru terketmektedir. Bu durumun en iyi açıklaması nasıl olur? Ataların, oluşarak gametlerin ve yavruların genotipleri ne şekildedir?

12. Bir virus DNA'sının analizi sonunda aşağıdaki Baz sayıları elde edilmiştir: Adenin = 30, Guanin = 18Timin = 38, Sitozin = 11 Bu DNA'nın yapısı nasıldır?

Haluk Soran

Türkiye'de Satranç



Bu yazıda mümkün olduğu kadar isim vermeden önemli olaylardan söz etmeye çalıştık. Ancak şu da unutulmamalıdır ki, Türk Satrancı pek çok fedakar satrançseverin bütün güçlüklere rağmen azimle çalışmaları sonucunda gelişme kaydetmiştir.Önümüzdeki yıllarda bu yararlı zihin sporu ile ilgilenenlerin sayılarının onbinlere ve yüzbinlere ulaşacağı, bu insanlar arasından büyük yetenekler çıkacağı ve önemli başarılar elde edileceği kanısındayız. Türk insanında her konuda başarılı olabilecek bir potansiyel bulunduğuna inanıyoruz.

Ülkemizde satranç, son yıllarda hızlı bir yayılma ve gelişme dönemine girmiş bulunuyor. Ancak, bu durum belli bir birikim sonucunda ortaya çıkmıştır. Geçmişteki satranç faaliyetlerini ve satrancın ülkemizde geçirdiği safhaları ana hatlarıyla inceleyecek olursak bazı önemli olayları şöyle sıralayabiliriz: Türkiye'de organize satranç faaliyetleri 1930'larda başladı. 1936 yılında Ankara, 1943 yılında İstanbul Satranç Dernekleri kuruldu. Daha sonra bunu diğer bazı illerimizdeki çalışmalar izledi. Bu illerdeki satranççıların birbirleriyle tanışmaları ve yarışmalar düzenlenmesi gelişimin önemli adımlarıdır. 1954 yılında Satranç Federasyonu kuruldu ve daha sonra F.I.D.E'ye (Uluslararası Satranç Federasyonu) üye olundu. 1962 yılında ilk kez olimpiyada katıldık (15. Olimpiyat, Varna).

1966 yılında ilk kez Türkiye Birinciliği düzenlendi. Aynı yıl Havana Olimpiyadına katıldık. 1969 yılında İstanbul'da Pakistan, İran ve Türkiye'nin katıldıkları R.C.D. Turnuvası yapıldı.

1971 yılında Atina'da düzenlenen Balkan Şampiyonasında oynadık. 1975 ve 1980 yıllarında Balkan Şampiyonaları İstanbul'da düzenlendi. Bu yarışmalarda güçlü oyunculardan oluşan Yugoslavya, Bulgaristan ve Romanya ile karşılaşmalar Türk satranççıları için yararlı oldu.

1970 yılından itibaren Gençler Kategorisinde Balkan, Avrupa ve Dünya Şampiyonalarına katıldık. 1974 yılında ilk kez Türkiye Bayanlar Birinciliği düzenlendi. Özellikle 1970'li yıllarda ülkemizde satrancın gelişimi hız kazandı. Nevzat Süer'in çıkardığı dergi ve düzenlemiş olduğu okullararası yarışmalar bu gelişimde önemli rol oynadı.

1975 yılında İtalya'da oynanan Zonal Turnuvada İlhan Onat ve Nevzat Süer uluslararası usta ünvanı kazandılar. Uzun bir aradan sonra 1986 Dubai olimpiyatında Turhan Yılmaz bu ünvana sahip olan 3. satranççımız oldu. 1987 yılında Nevzat Süer'in vefatı ile uluslararası usta sayımız ikiye düştü. Bir yıl sonra Selanik Olimpiyatında Suat Atalık bu ünvanı kazandı ve uluslararası usta sayımız tekrar 3'e yükseldi. 1980'li yıllarda Milli Eğitim Bakanlığınca düzenlenen ilk, orta ve liselerarası satranç şampiyonaları da satrancın ülke çapında yayılması bakımından çok yararlı olmuştur. Bu yarışmalar düzenli olarak yapılmakta ve büyük ilgi görmektedir.

80'li yıllarda önemli bir adım da satranç eğitim ve öğretim çalışmalarının başlamış olmasıdır. Özellikle büyük şehirlerde ilkokul çağındakilere ve hatta yuva çocuklarına satranç kursları verilmeye başlanmıştır. İstanbul'da Satranç Geliştirme Merkezi, Gambit Satranç Merkezi, İzmir'de Analiz Satranç Merkezi ve Ankara'da T.E.D. Satranç Eğitim Merkezi satranç eğitimi konusunda önemli çalışmalar yapmışlardır. Bazı resmi ve özel kuruluşların satranca katkı ve destekleri olmuştur. Bu şekilde çeşitli uluslararası yarışmalar düzenlenmiştir.

1983'te Çeşme, 1984'te Kadıköy, 1988'de İstanbul ve 1990'da Kuşadası'nda düzenlenen yarışmalar Türk satranççılarının deneyim kazanmaları açısından yarar sağlamıştır.

Bu dönemlerde uluslararası yarışmalara katılmak ve ülke çapında yarışmalar düzenlemek özellikle maddi güçlükler nedeniyle sorun olmaktaydı. Pek çok yarışmaya Türk satranççıları kendi olanaklarıyla katılmışlar ve başarıyla ülkemizi temsil etmişlerdir. Bir çok kişi başarıyı ilk üç dereceye girmek, madalya kazanmak, dünya şampiyonu olmak gibi görmektedir. Halbuki kendilerine hiçbir olanak verilmemiş, antrenör, kitap ve bilgisayarla çalışma fırsatı bulamamış, çok sayıda uluslararası yarışmaya katılma ve deneyim şansı olmamış kişilerin 100 ülke arasında 30. - 40. olmaları da büyük başarıdır.

1991 yılında Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğüne bağlı Satranç Federasyonu kuruldu. Böylece 1954 yılında kurulmuş bulunan ve dernekler yasasına göre faaliyet göstermekte olan Federasyon dönemi kapanmış oldu. Federasyon başkanlığına Kahraman Olgaç getirildi. Olgaç'ın 10 aylık başkanlık dönemi sonunda istifası nedeniyle Emrehan Halıcı Federasyon başkanı oldu. Halıcı'nın başkanlığı Kasım 1993'e kadar 1.5 yıl sürdü.

Aralık 1993'te yapılan seçim sonucunda Emrehan Halıcı tekrar başkan oldu.

Resmi Federasyonun kuruluşu satrancın yurt çapında örgütlenebilmesi ve ödenek ayrılmış olması gibi önemli avantajlar sağlamıştır. Geçmişte büyük fedakarlıklarla yarışmalara katılmak ya da ekonomik güçlükler nedeniyle katılamamak durumunda kalan satranççılar artık harcırah ve yolluklar sayesinde bir ölçüde rahatlamış bulunmaktadır.

Son iki yıl içinde yarışmalar, hakem ve öğretici kursları düzenlendi. 1992 Haziranında Filipinler'de yapılan olimpiyada katıldık. Ekim 1992'de Romanya'da düzenlenen Balkan Şampiyonasında oynadık.

1993 yılında Atina'da yapılan Zonal Turnuvada Nilüfer İpek Uluslararası usta oldu. Nilüfer İpek bu ünvanı kazanan ilk ve tek bayan satranççımızdır.

Kasım 1993'te Ankara'da Balkan Şampiyonası düzenlendi.

1993 yılının son günlerinde önemli bir beklentimiz gerçekleşti. Suat Atalık Atina'da oynadığı turnuvada gerekli normu tutturarak büyükusta ünvanı kazandı.

Ali İpek

Kazanılmış Oyunu Kazanmak Zordur

Bad Wildbad (Almanya)'da 7-21 Kasım'da 3. Yaşlılar Dünya Şampiyonası'na ülkemizden Uluslararası usta İlhan Onat katıldı. 153 yaşlı ustanın çarpıştığı bu şampiyonanın ilk 7 derecesini kazananlar para ödülleri aldılar. Ve yaşlılar Dünya şampiyonluğunu büyükusta Mark Taimanov kazandı. Uluslararası usta İlhan Onat Mark Taimanov ile oynadığı oyunda yüzde yüz kazançlı bir durum elde etti. Oyunu kazansa, daha üst sıralara yükselecek belki de şampiyonluğa ulaşacaktı. Zaman sıkışmasından, heyecandan ya da müsabaka eksikliğinden inanılmaz bir gaf yapan İlhan Onat, oyunu kaybetti ve onuncu oldu. Şimdi bu oyunu birlikte gözden geçirelim.

İlhan Onat - Mark Taimanov
Bad Wildbad Yaşlılar Dünya Bz.

1.d4 Af6 2.Af3 e6 3.Fg5 h6 4.Fh4 g5 5.Fg3 Ae4 6.Ahd2 Ag3 7.hg3 Fg7 8.e3 d6 9.c4 c5 10.dc5 dc5 11.Ve2 0-0 12.e5 Ve7 13.Ae4 Ad7 14.Ag5 f5 15.ef6 Af6 16.Ae4 (Fazla piyade ve mükemmel piyade çatısı ile Beyazın oyunu kazanması artık bir teknik meseleci. Uluslararası ustamız İlhan Onat'ın 16 hamlede böyle bir durum elde etmesi gerçekten övülecek bir başarı örneği. Bak: Diyagram) 16...Fd7 17.Af6 Vf6 18.Fd3 Fc6 19.Fe4 Fe4 20.Ve4 Vf5 21.Ve2 Kad8 22.0-0 Kd6 23.Kad1 Kfd8 24.Kd6 Kd6 25.Ke1 (25.Kd1) 25...a6 26.a4 Vd5 27.Ve2 b5 28.ab5 ab5 29.Vg6 Vd3 30.Ve8 (30.Vd3 Kd3 31.Ke6 yapsa rahat kazanırdı. Bak: Diyagram) 30...Şh7 31.g4 b4 32.Vh5 (32.g5!?) 32...Kd5 33.g5 Vf5 34.Vh4 bc3 35.bc3 Şg8 36.c4?! (36.gh6) 36...hg5 37.Vh5 Kd8 38.Vg5 Kb8 39.Ve7 Kb1 40.Ve5?? (Uluslararası Ustamız İlhan Onat, Vezire yanlışlıkla dokunduğunu, yaptığı bu büyük gafa sarsınç fenerlerinde (Finger fehler=Patmak hatası) dendiğini söylüyor. Bak: Diyagram) 40...Vc5! (Mark Taimanov, beklemediği üstün bir pozisyonla karşılaşınca ve can havliyle Vezini alıyor. Oyun oyunu tek hamlede bitirebilirdi. 40...Ke1) 41.Kb1 Vc4 42.Ke1 Ff6 43.Ke3 Şf7 44.g3 Vd5 45.Ah2 Fd4 46.Ke2 Vc4 47.Şf1 Vd3 (0-1)

Tam bir yaşlılıklar komedisi!

(Bak: Diyagram)



1- 16.Ae4



2- Beyaz kazanır



3- 40.Ve5??



4- Beyaz kaybeder

Bayanlar Dünya Şampiyonası

23 yaşındaki Dünya şampiyonu Çinli Jun Xie, rakibi Gürcü Nana Joseliani'yi 8,5-2,5 yenerek ünvanını korudu. İki yıl önce Manila'da yapılan ünvan maçında Maya Chiburdanidze'yi 8,5-6,5'luk bir skorla devirerek Dünya şampiyonu olan Jun Xie, maça iyi hazırlandığını gösteren teorik yeniliklerle Joseliani'yi açık farkla yenmeyi başardı.

1993 yılında yapılan ünvan maçlarının sonuncusu olan, Bayanlar Dünya Şampiyonası Monaco'da Metropol Place otelinin salonlarında yapıldı. Ortaya konulan ödül 300.000 İsviçre frangı idi. Jun Xie'nin maçı ezici bir üstünlükle kazanması, 1962 yılında Dünya şampiyonu Bikowa'yı 9-2 yenen Gaprindashvili'yi hatırlatıyor. Bu ilginç maçın bütün oyunlarını veriyoruz.

Joseliani-Xie Jun
Monaco 1993 Maçın 1. oyunu

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.Fe2 0-0 6.Af3 e5 7.0-0 Ae6 8.d5 Ae7 9.Ad2 a5 10.a3 Ad7 11.Ab1 b5 12.b3 Ab6 13.Ab3 f5 14.f4 Af7 15.fe5 de5 16.Ae5 f4 17.b4 Ag5 18.Şh2 Şh8 19.Ad3 Ag8 20.Fb2 Ve7 21.e5 Ab6 22.Af2 a5 23.Fa3 f3 24.gf3 Ad7 25.Şg2 Ab3 26.Ab5 Ag5 27.Ag1 Ae6 28.Kf2 Af4 29.Şf1 Vh4 30.h5 Vh1 31.Şe1 Vg1 32.Kh1 Ag2 33.Şd2 Vd4 34.Fd3 Fh6 (0-1)

Xie Jun-Joseliani
Monaco 1993 Maçın 2. oyunu

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe3 e5 7.Af3 Ve7 8.a4 Fe7 9.e5 0-0 10.Fe2 Ae6 11.Fb6 Vd7 12.Ad2 Ah4 13.Ae4 d5 14.e5 Ae6 15.Ac5 Fc5 16.Fc5 Ke8 17.Ff3 de4 18.Ae4 Vd1 19.Şd1 Kd8 20.Şe1 Ae4 21.Fe4 f5 22.Fc2 Fe6 23.Fb6 Kd7 24.Kd1 Kd1 25.Şd1 Ke8 26.Ke1 Şf7 27.Şe1 g6 28.f3 Ke6 29.Kd1 Ke7 30.b4 Kd7 31.Kd7 Fd7 32.Şd2 Fe6 33.Fd3 Şe6 34.Fc3 Şd7 35.Fe2 Şc7 36.c4 Fc8 37.Şc3 Ab8 38.b5 Ad7 39.Fc7 b6 40.Şb4 ab5 41.Şb5 bc5 42.c5 Ab6 43.Fd6 Şb7 44.Fb8 Şb8 45.Şb6 Fe6 46.Fa6 (1-0)

Joseliani-Xie Jun
Monaco 1993 Maçın 3. oyunu

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.Fe2 0-0 6.Af3 e5 7.0-0 Ae6 8.d5 Ae7 9.Ad2 a5 10.a3 Ad7 11.Kb1 f5 12.b4 Şh8 13.f3 ef4 14.ef4 e6 15.Şh1 Af6 16.Ah3 ed5 17.ed5 f4 18.Ae3 g5 19.Ae4 Ag6 20.b5 Kg8 21.Fd2 Fh6 22.Fe1 h5 23.Ka1 Kh8 24.Aa4 g4 25.Ad6 g3 26.Ae8 Ke8 27.Fa5 Ve7 28.b3 Ah7 29.Vd3 Ag5 30.Kg1 Ah4 31.Ab6 Ab3 32.gh3 g2 33.Kg2 Ag2 34.Kg1 Ke1 35.Ke1 Vh4 36.Ff1 Vh3 37.Şg1 Ae1 38.Şf2 Vg3 39.Şe2 Ad1 40.Şd3 Vf3 41.Şc2 (0-1)

Xie Jun-Joseliani
Monaco 1993 Maçın 4. oyunu

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 Ac6 6.Fe2 e5 7.Af3 h6 8.0-0 Fe7 9.Ke1 0-0 10.h3 Fe6 11.Ff1 Va5 12.Fd2 Vd8 13.Fc1 Va5 14.Fd2 Vd8 15.Fc1 Va5 (1/2)

Joseliani-Xie Jun
Monaco 1993 Maçın 5. oyunu

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.Fe2 0-0 6.Af3 e5 7.0-0 Ac6 8.d5 Ae7 9.Ad2 a5 10.a3 Fd7 11.Kb1 a4 12.b4 ab3 13.Ab3 h6 14.Ka1 Ae8 15.Fe3 f5 16.f3 Şh8 17.a4 c5 18.Ka2 Af6 19.Va1 f4 20.Ff2 g5 21.Ab5 Fh3 22.eh3 g4 23.e5 g3 24.hg3 Ah5 25.ab6 Ka2 26.Va2 fg3 27.h7 Ag6 28.Fe4 Vh4 29.Ke1 gf2 30.Vf2 Ag5 31.Vc1 Vh1 32.Şf2 Vh4 33.Şe1 Af4 34.Ff1 Fh6 35.Ka8 Vh1 36.Şf2 Ah3 37.Şg3 Ff4 38.Şg4 h5 (0-1)

Xie Jun-Joseliani
Monaco 1993 Maçın 6. oyunu

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 Ac6 6.Fe2 e5 7.Af3 h6 8.0-0 Fe7 9.Ke1 0-0 10.h3 Fe6 11.Ff1 Va5 12.Fd2 Vd8 13.Ae4 d5 14.e5 Vd5 15.c4 Vd6 16.Fc3 Ad7 17.Vd6 Fd6 18.Kad1 Fc7 19.b4 ab 20.Ab2 Kfd8 21.a4 f6 22.e5 Ae7 23.a5 Ad5 24.Aa4 Ac3 25.Ac3 Ab8 26.Ad5 Fd5 27.Kd5 Ac6 28.Fc4 Şh7 29.Kb1 f5 30.Şf1 Kd5 31.Fd5 Kd8 32.Fe6 g6 33.h5 Aa5 34.e6 ab5 35.eh7 e4 36.Ah4 Ab7 37.Kb5 Ad6 38.Kc5 Fb6 39.Kd5 Şg7 40.g4 f4 41.g5 Ke8 42.Fd7 Ke7 43.Fe6 (3-44.g6+ Şh6 45.Kd4 Şg5 46.Af3 e3) 47.Ff3 Af3 48.Ke4 Ke7 49.Ka4 Ke1 50.Şe2 Ke2 51.Şe1 Fe5 52.b4 Şh6 53.Fg4 Ke1 54.Şd2 Ka1 55.Kb4 Ka2 56.Şd3 Kf2 57.Kb5 Fh8 58.Ff5 Kf5 (0-1)

Joseliani-Xie Jun
Monaco 1993 Maçın 7. oyunu

1.d4 Af6 2.Af3 g6 3.e4 Fg7 4.Ac3 0-0 5.e4 d6 6.Fe2 e5 7.0-0 Ac6 8.d5 Ae7 9.Ad2 a5 10.a3 Ad7 11.Kb1 f5 12.b4 Şh8 13.f3 ab4 14.ab4 e6 15.Şh1 Af6 16.Ah3 ed5 17.ed5 f4 18.Ag5 g5 19.Ae4 Ag6 20.b5 Kg8 21.Fd2 Fh6 22.Fa1 h5 23.Ka1 Kh8 24.Aa4 g4 25.Ad6 g3 26.Ae8 Ke8 27.Fa8 Ve7 28.b3 Ah7 29.Vd3 Ag5 30.Kg1 Ah4 31.Ab6 Ab3 32.gh3 g2 33.Kg2 Ag2 34.Kg1 Ke1 35.Ke1 Vh4 36.Ff1 Vh3 37.Şg1 Ae1 38.Şf2 Vg3 39.Şe2 Ad1 40.Şd3 Vf3 41.Şc2 (0-1)

Xie Jun-Joseliani
Monaco 1993 Maçın 8. oyunu

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 Ac6 6.Fe2 e5 7.Af3 h6 8.0-0 Fe7 9.Ke1 0-0 10.h3 Fe6 11.Ff1 Va5 12.Fd2 Vd8 13.Fc1 Va5 14.Fd2 Vd8 15.Fc1 Va5 (1/2)





Joseliani-Xie Jun
Monaco 1993 Maçın 9. oyunu

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.Af3 0-0 6.Fe2 e5 7.Fe3 c6 8.d5 Ag4 9.Fg5 f6 10.Fh4 h5 11.Ad2 Ah6 12.f3 c5 13.0-0 Af7 14.Fd3 Fh6 15.Ve2 Aa6 16.a3 Fg5 17.Fg5 fg5 18.Ve3 Fd7 19.Kab1 Ve7 20.b4 Ad8 21.Fc2 b6 22.Fa4 Fa4 23.Aa4 Ab7 24.Ac3 Şg7 25.Ab5 Kfe8 26.Şh1 Ac7 27.Ac3 Kf8 28.Ae2 Aa6 29.g3 Ad8 30.b5 Ac7 31.a4 Af7 32.a5 Ae8 33.Ka1 Af6 34.Ka3 Kab8 35.Kfa1 Kb7 36.Kf1 Kbb8 37.Ac3 g4 38.f4 ef4 39.gf4 h4 40.Ve2 g3 41.h3 Ah5 42.Ad1 Ah6 43.Kaf3 Af5 44.e5 Ad4 45.Ve4 g2 46.Şg2 Af3 47.Kf3 Af4 48.Şh2 Vg5 49.Ae3 Ae2 50.Vg4 Ve5 (0-1)

Xie Jun-Joseliani
Monaco 1993 Maçın 10. oyunu

1.e4 e5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe3 Ag4 7.Fg5 h6 8.Fh4 g5 9.Fg3 Fg7 10.Vd2 Ac6 11.Ab3 f5 12.ef5 Ff5 13.Fd3 Vd7 14.0-0 0-0 15.Ad5 Fd3 16.Vd3 Vf5 17.Ve4 Şh8 18.Kae1 Ae5 19.Ve4 Kae8 20.c3 e6 21.Fe5 Ve5 22.Ab6 Ve4 23.Ke4 Kee8 24.Kfe1 Ae5 25.Kd1 d5 26.Ke2 Kf7 27.Ac5 Ke7 28.Ad3 Ad3 29.Kd3 d4 30.g3 de3 31.be3 Ke6 32.Ad7 Kd8 33.c4 Kc7 34.Ac5 Kd3 35.Ad3 Ke4 36.Ke6 Ke3 37.Ac5 Ka3 38.Af7 Şg8 39.Ah6 Fh6 40.Kh6 h5 41.Kg6 Şh7 42.Kh6 Ka2 43.Şg2 Ka4 44.Şh3 Şg7 45.f4 (1/2)

Joseliani-Xie Jun
Monaco 1993 Maçın 11. oyunu

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.Af3 0-0 6.Fe2 e5 7.Fe3 c6 8.d5 Ag4 9.Fg5 f6 10.Fh4 h5 11.Ad2 Aa6 12.a3 Ah6 13.f3 Af7 14.dc6 bc6 15.b4 Ac7 16.Ab3 Ae6 17.0-0 Af4 18.Ke1 Fe6 19.Ff1 g5 20.Ff2 f5 21.Aa5 Vd7 22.c5 d5 23.g3 fe4 24.fe4 d4 25.gf4 ef4 26.Ac6 dc3 27.Vd7 Fd7 28.Ae7 Şh7 29.Ke1 g4 30.Ked1 Fe6 31.Ad5 Ag5 32.Ac3 h4 33.Kd3 g3 34.Fe1 Fe5 35.Fd2 Ah3 36.Şg2 Kad8 37.Ad5 Fg4 (0-1)

Jun Xie maçı 8,5-2,5 lük bir skorla açık farkla kazandı.

Dünya Takımlar Şampiyonası

Dünya Takımlar Şampiyonası, İsviçre'nin Luzern şehrinde, 10 takım arasında yapıldı.

Parçalanan Sovyetler Birliği ülkelerinin favori gösterildiği şampiyonayı Amerika Birleşik Devletleri sürpriz yaparak ve en yakın rakibi Ukrayna'yı bir buçuk puan geçerek kazandı.

1. ABD 22,5 puan; 2. Ukrayna 21 puan; 3. Rusya 20,5 puan; 4. Ermenistan 19 puan; 5. İzlanda 18,5 puan; 6. Letonya 18 puan; 7. Çin 18 puan; 8. Özbekistan 16 puan; 8. İsviçre 13,5 puan; 10. Küba 13 puan.

ABD takımı oyuncularının adlarına baktığımızda (Christiansen, Kaidanov, Gulko, Benjamin, Yermolinsky ve Kamsky) 4 oyuncusunun Rusya'dan (ithal malı) olduğunu görüyoruz.

Sovyetler Birliği'nin darmadağın olması ünlü sporcuların kırılan tespih taneleri gibi dünyanın zengin ülkelerine yayılmalarına neden oldu. Bu durumda transfer beyinlerden oluşan ABD gibi büyük ve zengin ülkeler kazandı. Bu şampiyonadan seçtiğimiz ilginç oyunların birkaçını beğenilerinize sunuyoruz:

Vaganian (Ermenistan) - Yermolinsky (ABD), Luzern 1993

1.Af3 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.g3 0-0 5.Fg2 d5 6.cd5 Ad5 7.0-0 c5 8.Ad5 Vd5 9.d3 Ac6 10.Fe3 Vd6 11.Ke1 Ad4 12.Ad4 cd4 13.Ff4 Fe5 14.Fe5 Ve5 15.b4 c6 16.Ke5 Vd6 17.Vd2 Fd7 18.Kfe1 Kad8 19.Ff3 Kfe8 20.h4 Ke5 21.Ke5 Ve5 22.Ke5 Vf6 23.Vg5 Şg7 24.b5 h6 25.Ke5 h6 26.Vf4 Vf4 27.gf4 c5 28.Kd5 Şf8 29.a4 Şe7 30.e3 Fe6 31.Kd8 Şd8 32.Fd1 Şc7 33.Şf1 Şd6 34.Şe1 e4 35.de4 Fe4 36.Şd2 Şc5 37.e4 f6 38.Fe2 Ff7 39.Fd1 g5 40.fg5 fg5 41.hg5 hg5 42.Şc2 Fe6 43.Fh5 Şd6 44.Şd3 Şc5 45.Fd1 Ff7 46.f3 Fe6 47.Fe2 g4 48.fg4 Fg4 49.Şc4 Fe2 50.Fd3 Ff3 51.Şb4 Fe4 52.Ff1 Şf4 53.a5 Şe3 54.ab6 ab6 55.Şc4 d3 (0-1)

Kamsky (ABD) - Kramnik (Rusya) Luzern 1993

1.d4 d5 2.c4 c6 3.Ac3 Af6 4.Af3 e6 5.Fg5 h6 6.Ff6 Vf6 7.e3 Ad7 8.Fd3 g6 9.0-0 Fg7 10.e4 de4 11.e5 Ve7 12.Fe4 0-0 13.Ve2 b6 14.Kfe1 a6 15.Fd3 Fb7 16.Fe4 Ka7 17.Kac1 h5 18.Ve3 c5 19.d5 Ae5 20.Ae5 Fe5 21.dc6 Fe4 22.Ae4 Fb2 23.Ke5 Fg7 24.Kc6 fe6 25.Ae5 Vf7 26.Ae6 Ke8 27.Vb3 Şh8 28.g3 Vf5 29.Ke2 Kae7 30.Ka6 Ff6 31.Ke3 Şh7 32.Kf3 Ve5 33.Af4 Vb2 34.Vd3 Ke4 35.Şg2 Vd4 36.Vb5 K8e7 (1-0)

Kramnik (Rusya) - Nogueiras (Küba) Luzern 1993

1.Af3 d5 2.d4 c6 3.c4 Af6 4.Ac3 Abd7 5.Ve2 Fe7 6.Ff4 dc4 7.e4 a6 8.a4 c5 9.dc5 Fc5 10.Fc4 Ab5 11.Fd2 Vc7 12.Ae2 b6 13.b4 Fd6 14.Ke1 0-0 15.0-0 Ahf6 16.Aed4 Ae5 17.Ae5 Fe5 18.Af3 Ff4 19.Kfe1 Fd2 20.Vd2 Ve7 21.e5 Ad7 22.Ad4 Ab8 23.Ke3 Kd8 24.Fd3 Fb7 25.Fb1 g6 26.Kh3 Vf8 27.Kd3 Fd5 28.Fa2 Ka7 29.Af5 Kad7 30.Ad6 Fa2 31.Va2 Vh6 32.Vb2 Vg7 33.Ve2 Vh6 34.Kde3 Vh4 35.Ke4 Ve7 36.g3 h5 37.ab5 ab5 38.Kf4 f6 39.Ae4 fe5 40.Af6 Şh8 41.Ad7 ef4 42.Ab8 Vd6 43.Ac6 Kc8 44.Vb5 (1-0)

Dünya Satranç Şampiyonasından Oyunlar

Timman, Jan-Karpov, Anatoly
Zwolle 1993 Maçın 1.Oyunu

1. e4 c6 2. d4 d5 3. Ad2 de4 4. Ae4 Ad7 5. Fe4 Agf6 6. Ag5 e6 7. Ve2 Ab6 8. Fd3 h6 9. Af3 c5 10. de5 Fe5 11. Ae5 Abd7 12. Agf3 Ve7 13. Ff4 Fb4 14. Ad2 Fd2 15. Şd2 0-0 16. Khd1 Vb6 17. Ac4 Ve6 18. Vf3 Ad5 19. g3 Ac5 20. Fh6 gh6 21. Vg4 Şh8 22. Ae5 Va4 23. Vh5 Şg7 24. Ag4 Kh8 25. Ae5 Kf8 26. Ag4 Kh8 27. Ae5 Ve8 28. Vg4 Şf8 29. Vd4 Ad3 30. Ag6 fg6 31. Vh8 Şe7 32. Ve8 Şe8 33. Şd3 b5 34. Ke1 Şe7 35. Ke5 g5 36. Kae1 Şf6 37. K5e4 Fd7 38. h4 Kf8 39. c3 a5 40. Şd4 Ke8 41. f3 a4 42. Ke1 Ac7 43. Şd3 e5 44. Şe2 Fc6 45. Şf2 Fa2 46. Kee1 Ke5 47. hg5 hg5 48. f4 Ag6 49. fe5 Ae5 50. Kd4 Kd5 51. Kd5 Fd5 52. Şe3 Fc4 53. Kd1 Şf5 54. Kd4 Ad3 55. g4 Şe5 56. Ke4 Şf6 (0-1)

Karpov, Anatoly-Timman, Jan
Zwolle 1993 Maçın 2. Oyunu

1. d4 Af6 2. c4 e6 3. Af3 b6 4. g3 Fa6 5. b3 Fb4 6. Fd2 Fe7 7. Fg2 c6 8. Fc3 d5 9. Ae5 Afd7 10. Ad7 Ad7 11. Ad2 0-0 12. 0-0 Ke8 13. e4 b5 14. Ke1 de4 15. c5 f5 16. f3 b4 17. Fb4 Ac5 18. Fc3 Ad3 19. fe4 Ae1 20. Ve1 e5 21. Af3 ed4 22. Fd4 fe4 23. Ve4 Ff6 24. Ke1 Ke8 25. Ff6 Ke4 26. Fd8 Ke1 27. Ae1 Kd8 28. Fc6 Kd1 29. Şf2 Kd2 30. Şf3 Ka2 31. h4 Şf8 32. Şf4 Şe7 33. Af3 Kf2 34. h5 Fe2 35. Şe3 Ff3 36. Ff3 Kb2 37. Fd5 Kc2 38. Şd4 Kh2 39. g4 Kh3 40. Şc5 Ke3 41. Şf4 Ke3 42. c6 Şd6 43. Fg8 h6 44. Şf5 Ke6 45. Şg6 Şe5 46. Şg7 Şf4 (0-1)

Timman, Jan-Karpov, Anatoly
Zwolle 1993 Maçın 3. Oyunu

1. e4 c6 2. d4 d5 3. Ad2 de4 4. Ae4 Ad7 5. Fe4 Agf6 6. Ag5 e6 7. Ve2 Ab6 8. Fd3 h6 9. Af3 c5 10. dc5 Fc5 11. Ae5 Abd7 12. Agf3 Ve7 13. Ff4 Fb4 14. Ad2 Fd2 15. Şd2 0-0 16. Khd1 Vb6 17. Şc1 Ad5 18. Fg3 Ac5 19. Fe4 Fd7 20. Ad7 Ad7 21. a4 Ka8 22. Ka3 Vb4 23. Fd5 ed5 24. Vb5 Ve4 25. Vd3 Af6 26. Ve4 de4 27. Kb3 b6 28. Kb5 Ke6 29. Kd6 Kd6 30. Fd6 Ke8 31. h3 Ke6 32. Ff4 Ad7 33. Fe3 Şf8 34. Kb4 Af6 35. h3 Ke6 36. Kb5 Şe7 37. a5 Ad7 38. ab6 ab6 39. c4 Kg6 40. g3 Kd6 41. Şc2 g5 42. h4 f6 43. Şc3 Şe6 44. Şb4 Şe7 45. Şc3 Kd3 46. Şb4 Kd6 47. c5 bc5 48. Kc5 Şe6 49. Ke4 (1/2)

Karpov, Anatoly-Timman, Jan
Zwolle 1993 Maçın 4. Oyunu

1. d4 Af6 2. c4 e6 3. Af3 d5 4. Ac3 dc4 5. Va4 c6 6. Vc4 b5 7. Vd3 Abd7 8. Fg5 Fb7 9. e3 a6 10. Fc2 c5 11. 0-0 Fe7 12. Kfd1 0-0 13. dc5 Ac5 14. Vd4 Vd4 15. Kd4 Kfd8 16. Kad1 h6 17. Kd8 Kd8 18. Ff4 Kd1 19. Ad1 Ad5 20. Fb8 Ab4 (1/2)

Timman, Jan-Karpov, Anatoly
Zwolle 1993 Maçın 5. Oyunu

1. e4 e5 2. Ac3 Af6 3. Af3 Ac6 4. g3 Fc5 5. Fg2 0-0 6. 0-0 d6 7. d3 h6 8. a3 a6 9. b4 Fa7 10. Fb2 Fg4 11. h3 Fe6 12. Şh2 Kb8 13. Ad2 Vd7 14. Ad5 Ae8 15. Va4 Ad4 16. Vd7 Fd7 17. e3 Ac6 18. Ae7 Şh7 19. c5 de5 20. Ae4 Fa4 21. Fc4 Şh8 22.Fe5 Af6 23. Ff3 Kfe8 24. Ff6 gf6 25. Ad5 Şg7 26. bc5 Fc5 27. Kfc1 Ff8 28. Aa5 b6 29. Ac6 Kb7 30. Ke4 Fb5 31. Kg4 Ag5 32. Fd7 Ke6 33. Fe6 Fe6 34. Af4 fe6 35. Ae6 Şg8 36. Ad8 Ff3 37. Ab7 Fb7 38. h4 f5 39. Kf4 Af3 40. Şh3 Ae5 41. d4 Ac4 42. a4 Fe8 43. Ke1 b5 44. ab5 ab5 45. d5 Fd6 46. Kfc4 bc4 47. Kc4 Şf7 48. Şg2 Şe7 49. f3 h5 50. Şf2 Fb7 51. Kd4 Fc5 52. Kf4 Fe8 53. Ka4 Fb7 54. Kf4 Fe8 55. Ka4 (1/2)

Karpov, Anatoly-Timman, Jan
Zwolle 1993 Maçın 6. Oyunu

1. d4 Af6 2. c4 c6 3. Af3 d5 4. Ac3 dc4 5. e4 Fb4 6. Fg5 c5 7. Fc4 cd4 8. Ad4 Fc3 9. bc3 Va5 10. Ab5 Fd7 11. Ad6 Şe7 12. Vd2 Fc6 13. f4 Ad7 14. Kd1 Khd8 15. Vd4 h6 16. Fh4 Vb5 17. Ff2 Şf8 18. e5 Ad5 19. 0-0 Vg4 20. h3 Vh5 21. f5 Şg8 22. Kd3 A7b6 23. Fd5 Fd5 24. Kg3 Kd7 25. Fe3 Fc4 26. Kf4 f6 27. ef6 e5 28. Ve5 Vd1 29. Şh2 Vd6 30. f7 Şf7 31. Vg7 Şe8 32. Vh8 Şe7 33. Ke4 (1-0)

Timman, Jan-Karpov, Anatoly
Zwolle 1993 Maçın 7. Oyunu

1. e4 c6 2. d4 d5 3. Ad2 de4 4. Ae4 Ad7 5. Fe4 Agf6 6. Ag5 e6 7. Ve2 Ab6 8. Fd3 h6 9. Af3 c5 10. dc5 Fc5 11. Ae5 Abd7 12. Agf3 Ve7 13. Ff4 Fb4 14. Ad2 Fd2 15. Şd2 0-0 16. Khd1 Ac5 17. Şc1 Ad5 18. Fg3 Ad3 19. Kd3 b5 20. c3 Vb7 21. Kad1 (1/2)

Karpov, Anatoly-Timman, Jan
Zwolle 1993 Maçın 8. Oyunu

1. d4 Af6 2. c4 e6 3. Af3 d5 4. Ac3 dc4 5. e4 Fb4 6. Fg5 c5 7. Fc4 cd4 8. Ad4 Fc3 9. bc3 Va5 10. Ab5 Ac4!? 11. Vd4 0-0 12. Ve4 a6 13. Fe7 ab5 14. Fb4 Vc7 15. Fb5 Fd7 16. Fd3 g6 17.0-0 Ke8 18. Ve3 Ac6 19. Fc5 Ae7 20. Fe4 Af5 21. Ff5 ef5 22. Vd4 Ke4 23. Vd6 Vd6 24. Fd6 f6 25. f3 Ke2 26. Kf2 Kae8 27. a4! Ke1 28. Kf1 (1/2)

Timman, Jan-Karpov Anatoly
Zwolle 1993 Maçın 9. Oyunu

1. Af3 Af6 2. d4 e6 3. Fg5 h6 4. Ff6 Vf6 5. e4 d6 6. Ac3 g5?! 7. e5 Ve7 8. Fb5 Fd7 9. 0-0 d5 10. Fd3 Ac6 11. Ab5 0-0-0 12. e3 h5 13. a4 Şb8 14. b4 Fg7 15. Aa3 Kdf8 16. Ve2 g4 17. Ad2 f6 18. ef6 Ff6 19. b5 Aa5 20. f4 Vg7 21. Ac2 Fe7 22. Ac5 93 23. h3 Fd6 24. f5 Kh6 25. Kae1 a6 26. Af3 Ke8 27. Vd2 Kd8 28. ba6 b6 29. Ae5 Fc8 30. fe6 Ke6 31. Af3 Vg8 32. Ah6 Vg7 33. Af5 Vg8 34. Ah6 Vg7 35. Ah7 Kf8 36. Ad6 Kd6 37. Kf8 Vf8 38. Kf1 Kf6 39. Ve3 h4 40. Af3 Ae4 41. Vg5 Fa6 42. a5 Vh6 43. Vh6 Kh6 44. ab6 cb6 45. Ag5 Fb5 46. Kf8 Şa7 47. Şf1 (1/2)

Karpov, Anatoly-Timman, Jan
Zwolle 1993 Maçın 10. Oyunu

1. d4 Af6 2. c4 g6 3. Ac3 d5 4. cd5 Ad5 5. e4 Ac3 6. bc3 Fg7 7. Fe3 c5 8. Vd2 Va5 9. Kb1 b6 10. Fb5 Fd7 11. Fc2 0-0 12. Ke1 Fb5 13. d5 Ad7 14. c4 Vd2 15. Şd2 Fa6 16. Ah3! e6 17. Af4 Kae8 18. f3 Ae5 19. Kc3!! Fd7 20. Ka3 cd5 21. cd5 h5! 22. Ka7 Ff5! 23. Kd1 Ka8 24. Ka8 Ka8 25. Şe1 Ka2 26. d6 Ad7 27. Ad5 Şf8 28. Fd3! Fd3 29. Kd3 Fe5 30. Fb6 Şg8 31. Ae7 Şh7 32. Fd2 Fb2?! 33. f4 Fg1?! 34. Ac6 Şg8 35. Ae5 Ka7 36. Ac6 Ka1?! 37. Şe2 Şf8?! 38. f5! gf5 39. Kh3! Fd4 40. Kh5 Ff6 41. Kf5 Ka4 42. Şd3 Şe8 43. Fg5! Fa1! 44. Fe7 f6 45. g4 Ka3! 46. Şe4 Ke3 47. Kh5 Ke4 48. Şf5 b5?! 49. Kh8 Şf7 50. Kd8 Fe5 51. Ae5 Ae5 52. Kf8 Şg7 53. g5! (1-0)

Timman, Jan-Karpov, Anatoly
Zwolle 1993 Maçın 11. Oyunu

1. e4 Af6 2. Af3 e6 3. d4 b6 4. g3 Fa6 5. b3 Fb4 6. Fd2 Fe7 7. Fg2 c6 8. Fc3 0-0 9. Abd2 d5 10. Ae5 Fb7 11.0-0 (1/2)



Karpov, Anatoly-Timman, Jan
Zwolle 1993 Maçın 12. Oyunu

1. d4 Af6 2. c4 g6 3. Af3 Fg7 4. g3 c6 5. Fg2 d5 6. cd5 cd5 7. Ac3 0-0 8. Ae5 e6 9. 0-0 Ad7 10. f4 Ae6 11. Fe3 de 12. Ad3 Ad6 13. b3 Fd7 14. Ff2 Ve7 15. Ke1 Kac8 16. Ke2 Fe8 17. Kd2 Ae8 18. e3 Ad6 19. g4 Şh8 20. Ve2 f5 21. g5 Ae4 22. Ke2 Ab4 23. Ab4 Vb4 24. Kfe1 Fe6 25. Fe1 Ve7 26. Ae4 de4 27. Ff1 Ke8 28. b4 b5 29. Vd2 Vd7 30. Ve3 g6 31. Fb4 Kbc8 32. Fe3 Fd5 33. Fb6 Ke2 34. Ke2 Kc8 35. Kc8 Vc8 36. Ve5 Vc5 37. Fe5 Şg8 38. Şf2 Şf7 39. Şe1 Fb8 40. Şd2 Fe7 41. Fe7 Şe7 42. Şc3 e5 43. a3 b6 44. b4 Şd7 45. Fb5 Şd8 46. Fe4 Şc7 47. Fb5 Şd8 48. Fa4 Şc7 49. Fb3 Fe6 50. be5 be5 51. Fe4 Şd6 (1/2)

Kahraman Olgaç

PCA Interzonal

PCA (Profesyonel Satranç Birliği) Dünya Şampiyonluğu için Kasparov'la karşılaşacak adayı belirlemenin ilk basamağı olan interzonal tamamlandı. Toplam 54 oyuncunun katıldığı gelmiş geçmiş en güçlü İsviçre sistem turnuvada ilk dereceler şöyle: 1-2. Michael Adams (İngiltere), Viswanathan Anand (Hindistan) [7.5/11 puan : herbiri 35.000 $] : 3-7. Gata Kamsky (ABD), Sergei Tiviakov (Rusya), Vladimir Kramnik (Rusya), Boris Gulko (ABD) , Oleg Romanishin (Ukrayna) [7/11 puan : herbiri 15.000 $]. Bu oyuncular Nigel Short'un da katılımıyla adaylar çeyrek finallerini oynayacaklar. 6.5/11 puanla 8. olan Alexi Shirov (Litvanya) ve aynı puanla 17. olan Judit Polgar (Macaristan) ise elenenler arasındaydılar. Vassily Ivanchuk (Ukrayna) ise turnuvaya katılmamıştı. FIDE'nin (Uluslararası Satranç Federasyonu) bu turnuvaya katılan oyuncular hakkında nasıl bir tutum takınacağı ise (kara liste, boykot vb. ?) merak konusu... Turnuvanın oyunları da tabii ki rating listesine dahil edilmiyor.

Kiril Georgiev (Bulgaristan)- Michael Adams (İngiltere)
Groningen 1993, PCA Interzonal

1.e4 c6 2. d4 d5 3.Ac3 de4 4.Ae4 Ad7 5.Fe4 Ag6 6.Ag5 e6 7.Ve2 Ab6 8.Fd3 h6 9.AM3 c5 10.dc5 Fc5 11.Fd2 0-0 12.0-0-0 Ae4 13.Fb5 Fd7 14.Fd7 Vd7 15.Ab3 Kac8 16.Şb1 Ve6 17.Fe1 Af8 18.Ve4 Kfd8 19.Şa1 b5 20.Ve4 Fe7 21.c3 Ve6 22.Ac5 Fb6 23.Ag4 Ae3 24.bc3 Fe3 25.Fb2 Kc4 26.Vf3 Fb2 27.Şb2 Kc2 28.Şc2 Ve2 29.Şd3 Ve4 (0-1)

Viswanathan Anand (Hindistan)- Alexander Beliavsky (Ukrayna)
Groningen 1993, PCA Interzonal

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe3 e6 7.f3 b5 8.g4 h6 9.Vd2 Ab7 10.0-0-0 Fb7 11.h4 b4 12.Ace2 d5 13.Fb3 *(13.e5? Ad5 14.Ff2 Fe7 15.Ag5 Ac5 16.Fc4 Ve8 17.Ab5 0-0-0 18.Fg3 Fd6 19.Fd6 Kd6 20.Ag7 Khf8 21.Fb5 Kdd1 22.Vh6 Af6 23.h5 Kd4 24.Kd4 Ae2 25.Şb1 Kd4 26.Ke1 [2-1], Timman - Beliavsky, Tilburg 1993)* 13...de4 14.g5 hg5 15.hg5 e5 16.Af4 Ae4 17.Ve3 f2 18.Ff2 Vg5 19.Fe3 Vh4 20.Ade6 Ve1 21.Ag7 Şd8 22.Khe1 Kh3 23.Ah3 Fg7 24.Ag5 Şe8 25.Af7 Ae5 26.Ad6 Ad6 27.Kd6 Şf8 28.Fb6 Fb6 29.Kb6 Af7 30.Kb4 Fd5 31.Kb4 Ke8 32.Kb6 a5 33.a4 Fe6 34.b3 Fd7 35.Şb2 Ke5 36.Kb8 Şg7 37.Kh7 Fe8 38.Kh5 (1-0)

Türk Lokumu

Yakup Bayram'ın, aşağıdaki oyunu *The Times* gazetesinde büyükusta Raymond Keene'in 10 Aralık 1993 tarihli satranç köşesinde *Turkish Delight* (Türk Lokumu) başlığı altında yayımlandı.

Halil Başbeyi - Yakup Bayram
İstanbul 1993, Türkiye Birinciliği

1.e4 c5 2.Af3 Ab6 3.Ac3 Ac6 *(Dört At Açılışı)* 4.Fb5 Ad4 *(Rubinstein Detsmyonu)* 5.Fa4 Fc5 *(5...a6 6.0-0 Af3 7.Vf3 d6 8.d3 h6 9.Ve2 Fe6 10.Fb3 Fb5 11.a4 g6 12.f4 Fg7 13.h5 de5 14.Vf5 Ve7 15.Fe3 a6 16.Şh1 Ad7 17.Kh1 A5 18.Kf3 0-0 19...g4 20.Vg6 Af6 21.Kh4 Ve6 22.Fc5 Kfe8 23.Kg1 Ab5 24.Ae2 Ke6 25.Ag1 Ag1 26.Kgg1 h6 27.Fe3 Vd7 28.Kh3 Şf8 29.Vg7 Ke7 30.Vg6 Ke6 31.Kh8 Fh8 32.Fh6 Şe7 33.Kf7 [1-0], John Nunn [İngiltere] - Dibyendu Barua [Hindistan], Hastings, 1993-94)* 6.Ac3 0-0 7.Ad3 Fb6 8.c5 e6!? *1852 yılında meşhur Rubinstein Detsmyonu'nda oynanmaz bir vuruldu... Kamu şöyle yazıyor: 'Siyah 8. hamlede bir taş feda ediyor. Eğer 9.a6 Ke6+ 10.Şf1 Vf6 oynarsa feda edilen taşın fazlası bir karşılığ*

Kombinezon Okulu



I. Beyaz oynar kazanır.



III. Beyaz oynar kazanır



II. Beyaz oynar kazanır.



IV. Beyaz oynar kazanır.



V. Beyaz oynar kazanır.



VII. Beyaz oynar kazanır.



VI. Beyaz oynar kazanır.



VIII. Siyah oynar kazanır.

Kahraman Olgaç

Kombinezon Okulu Çözümleri 112. Sayfadadır.

Satrançta Kuvvet Derecesi

Satrançta bir oyuncunun genel seviye ve form durumu, ünvanı ve kuvvet derecesi ile belirlenir. 20 yılı aşkın süredir satrançta kuvvet derecelerinin kullanımı sözkonusu... İlk olarak Macar asıllı Amerikalı istatistikçi Prof. Arpad Elo (1903-1992) tarafından ABD oyuncuları için başlatılan sistem kendi adıyla anılmaktadır. Sistem temel olarak daha uzun dönemleri esas alan ünvanları kullanır ve oyuncuların kısa dönem değişimlerini izleyerek form durumları hakkında fikir verir.

Çıkış noktası olarak, ünvanlar arasında 200 puanlık fark öngörülmüş ve hesaplamalar da buna göre ayarlanmıştır. (Usta adayı 2000, Usta 2200, Uluslararası usta 2400 vb.) Hesaplamalarda ise temel olarak Olasılık Teorisi kullanılmıştır. Buna göre ünvanlar arasındaki istatistik sonuçlar değerlendirilmiş ve formüller ayarlanmıştır. Formüllere göre 200 puanlık fark (1 gömlek farkı) olduğunda oyuncular arasındaki kazanç olasılığı 1'e 3'tür. Kuvvet puanı yüksek olan oyuncu %75 ihtimalle oyunu kazanır. Ya da bir başka deyişle, bir turnuvada rakiplerinin ortalaması kendi kuvvet puanından 200 puan altta ise, %75 skor (9 oyunda 6,75 puan) yapmak zorundadır. Aldığı turnuva puanı daha yüksekse kuvvet puanı (rating), aradaki farkın belli bir katsayı ile çarpılmasıyla artar, daha düşükse azalır. Oyuncular arasındaki fark 400 puan (iki gömlek) olduğunda sonuç aşağı yukarı kesinlik kazanır ya da öyle olması beklenir. Doğal olarak, oyuncuların kuvvetleri eşit ise oyunun berabere bitmesi beklenir.

Ülkemizde kuvvet dereceleri TSF (Türkiye Satranç Federasyonu) tarafından hesaplanır ve 3 ayda bir liste halinde yayınlanır. Ulusal Kuvvet Derece (UKD)'li aktif oyuncu sayımız yaklaşık 530'dur. Bunların 20-30'u usta seviyesindedir. UKD puanına sahip olmak için en az 2 turnuvada, en az 10 oyun oynamak ve ayrıca en az 1400 UKD puanı tutturmak gerekir.

Uluslararası Satranç Federasyonu (FIDE) tarafından yayınlanan kuvvet dereceleri ise yılda iki kez (Ocak, Temmuz) yayınlanır ve bu puanlar UKD ile hemen hemen paraleldir. FIDE listesinde yaklaşık 170 ülkeden yaklaşık 11.000 oyuncu bulunmaktadır. En yüksek mevcut Almanya'nındır (1300). Bu güne kadar FIDE listelerinde yayınlanmış en yüksek puan, (eski!) dünya şampiyonu Gary Kasparov'a (Rusya) aittir (2880). Şu anda ülkemizin en yüksek ELO'lu oyuncusu ise Büyükusta Suat Atalık'tır (2530).

Cengiz Keles

Eski Sovyet Oyuncular ABD Birinciliği'nde

Son ABD Birinciliği eski Sovyet satranççılarının egemenliği altında geçince geçen yılın şampiyonu Patrick Wolff ancak 4,5/11 puan ile 8-10. sıraları paylaştı ve 475 $ kazandı. 12 kişilik turnuvada birinciliği 8/11 puanla Alexander Shabalov ve Alex Yermolinsky paylaşırlarken herbiri 7.000 $ kazandı. 6,5/11 puanla 3. olan Gata Kamsky ise 2.500 $ kazandı. İşin ilginç tarafı Shabalov bir süre önce Buffalo'da yapılan açık bir turnuvada yine birinci olurken, tek yenilgisini Buffalo Üniversitesi'nde iç hastalıkları ihtisasını yapmak için ABD'nde bulunan genç bir Türk satranççısından almıştı.

Alexander Shubidov - Tansel Turgut
Buffalo 1992

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 a6 4.Fa4 d6 5.Fc6 bc6 6.d4 f6 7.Ac3 g6 8.Fe3 Ab6 9.Vd3 Af7 10.Ve4 Fd7 11.0-0-0 Fg7 12.h4 h6 13.Kdg1 Vb8 14.g4 cd4 15.Ad4 Ac5 16.Ve2 c5 17.Ab3 a5 18.f4 Ac6 19.g5 fg5 20.e5 Ff5 21.ed6 0-0 22.Ve4 Kf7 23.hg5 Vb4 24.Ve5 Ve5 25.Fe5 a4 26.Ad2 cd6 27.Fa3 hg5 28.Ace4 Ad4 29.Kg5 Kc8 30.c3 Ab5 31.Ad6 Ad6 32.Fd6 Kd7 33.Fe5 a3 34.Ab3 Kd3 35.Ad4!? (ıstırap ukuşması) 35...Kd4 (0-1)

Alexander Shabalov - Patrick Wolff
Long Beach, ABD Birinciliği 1993

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fg5 e6 7.f4 Abd7 8.Vf3 Ve7 9.a4!? (İlginç bir fikir... Shabalov teorisyenler tarafından daha dolu edilmiş olan süpriyelerle Vb-0-0 karşılaşmalarında son gelişmelerden hayat adına farklı manevra olması gerek ki değişik bir yol deniyor. 9.0-0-0 b5 10.e5 [10.Fd3 b4 11.Ae5!? Ve5 12.Af3 Ve4 13.Ab4 Vb6 14.Ad5! ed5 15.ed5 Kb8 16.Khe1 Ab6 17.Te4! b3 18.Te6 fe6 19.Fb5 Ad5 20.Vf3! Fd7 21.Ff5 ve Boyer'in yenerik karşılığı var gibi görünüyor. Jesudi - Panagulag, Californian 1993] 10...Fb7 11.Vh3 de5 12.Ae6 fe6 13.Ve6 Fe7 14.Ab5 a6! 15.Fb5 Fe4 16.Kd2 Şf8 17.Fe4 Fg6 18.Fb8 Ab8 19.fe5 Fb4 20.Kf2 Ff3 21.Vf3 Vf7 22.Tf7 Şf7 23.a3 Fe7 [23...Fe5! 24.Kf3 Fd4 25.e6 gf6 ve Gelfand'a göre siyah kaliteyi aldı.] 24.e6 Fd6 hemen hemen eşit bir durum. Kamsky - Gelfand, Linares 1993) 9...Fe7 10.Fe2 h6 11.Fh4 (Bu hamle Smith'in bulunan bir koordinasyonla piyon kazanmasına izin veriyor ama Shabalov bunu görmüş olmalı. Boyar'ın bilgisayara güvenin karşılığı gibi görünüyor.) 11...Ae4 12.Fe7 Ae3 13.bc3 Şe7 14.0-0 Ke8 15.g4 Ve5 16.Kf2 Şf8 17. Kd1 Şg8 18.h4 e5 19.Ab3 Ve6 20.Ve6 he6 21.Ke6 Ab8 22.Ff3 e4 23.g5 Ad8 24.Fg2 Ac3 25.gh6 gh6 26.Kh6 Fg4 27.Ke6 Kae8 28.Ke8 Ke8 29.Ff1 Ke8 30.Fe4 Şf8 31.Kd2 Ke8 32.Şf1 e3 33.Kd4 Ae4 34.Şe1 Ag5 35.Ae5 Ke8 36.Kd5 Ff3 37.Ke5 e2 38.Ad7 Şg7 39.Kg5 Şh6 40.Kg3 (1-0)

Silikon Canavarlar Büyükustalara Yenildi

Boston Bilgisayar Müzesinde yapılan 6 turlu Scheveningen sistem takım maçında (Harvard Kupası - İnsan Bilgisayara Karşı) büyükustalar silikon rakiplerine karşı farklı bir galibiyet aldılar: 27-9. Yine de bilgisayarların aldığı 6 galibiyeti küçümsememek gerek. Ortalama bir oyun 53 hamle (minimum: 24, maksimum: 100) sürdü. Kişisel skorlar şöyle: Joel Benjamin [6/6]; Alexander Ivanov [5/6]; Boris Gulko, Patrick Wolff ve Ilya Gurevich [4,5/6]; Michael Rohde [2,5/6]. Bilgisayarlar ise puanlarına göre şöyle dizildiler: Socrates [3/6]; Chess System [2,5/6]; M Chess Professional ve Battle Chess [1,5/6]; Renaissance Spare [0,5/6] ve Kasparov's Gambit [0/6]. İlk 3 turda üstüste 3 yenilgi alan Rohde'nin bilgisayarlara karşı psikolojik bazı sorunları olduğu gözlenirken, Benjamin tüm bilgisayarları yenen tek büyükusta oldu.

Socrates Exp. - Joel Benjamin
Harvard Kupası 1993

1.e4 c5 2.c3 d5 3.cd5 Vd5 4.d4 Af6 5.Af3 Ac6 6.Aa3 *(6.dc5 Vd1 7.Şd1 e5 8.b4 Ff5 9.Ab2 0-0-0 10.h5 Aa5 11.Ac5 Fc5 12.Af7 Ae4 13.Şe1 Af2 14.Fe2 Ah1 15.Ah8 Kh8 16.g4 Fg6 17.a4 Af2 18.Fa3 Ke8 19.Fc5 Ad3 20.Şf1 Ac5 21.Ka3 Kf8 22.Şg1 Kd8 23.Af3 Aa3b3 24.c4 Ab4 25.Ab4 Kd4 26.a5 Fa3 27.Fd3 Kd3 28.Kd3 Ad3 29.h5 Şc7 30.Şg2 Şd6 31.Şf3 Ac5 32.Şe4 Ae4 33.Şd4 Aa5 [0-1]. Chess System R30 - Joel Benjamin, Harvard Kupası 1993)* 6...Fg4 7.Fc2 cd4 8.cd4 e5 9.de5 Vd1 10.Fd1 Fb4 11.Fd2 Fd2 12.Şd2 0-0-0 13.Şc1 Ae4 14.Kf3 Kd5 15.Ad2 Ad2 16.Fg4 Şb8 17.Ke1 Khd8 18.f4 Kc5 19.Ae2 Ab4 20.Fd1 Ae2 21.Fe2 Kde8 22.Şd2 Kf2 23.Şe3 Kh2 24.Ke2 Ke3 25.Şf2 Ke2 26.Şe2 Ka3 27.Şd2 gh 28.g3 h5 29.Şe2 b5 30.Şd2 Şb7 31.Şe2 Şb6 32.Şb2 Ke3 33.Ke1 Ke2 34.Ke2 Ke2 35.Şc2 Şc5 36.Şd3 Şd5 37.Şe3 a5 38.Şd3 b4 39.Şc3 a4 40.Şd3 Şc5 41.h3 Şd5 42.g4 h4 43.f5 gf5 44.gf5 Şc5 45.f6 Şb6 46.Şc4 b3 47.ab3 ab3 48.Şb3 Şc6 49.Şc3 Şf6 50.Şd4 Şg5 51.Şe4 Şh5 (0-1)

Tilburg 1993

Eleme yöntemiyle yapılan Tilburg Turnuvası'nı finalde (uzatmada hızlı oyunda) Ivanchuk'u yenen Karpov kazandı ve 100.000 Gulden aldı.

G. Kuzmanov (ABD)-A. Karpov (Rusya)
Tilburg 1993, 4. Tur, 2. Oyun

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.g3 d5 4.Fg2 Fe7 5.Af3 0-0 6.0-0 dc4 7.Ve2 a6 8.a4 Fd7 9.Ve4 Fe6 10.Fg5 Abd7 11.Ac3 h6 12.Ff4 Ab6 13.Vd3 Ab5 14.Fe5 e5 15.Ff6 Ff6 16.e4 Ab4 17.Vd2 c5 18.d5 Fd7 19.b3 c6 20.Kb5! Vb6 21.Ve2 Kfe8 22.Ad2 Ac2 23.Ac4 Vb3 24.Ke1 Ad4 25.Vf1 Vb4 26.f4 Ke6 27.Şh2 c5 28.Ka3 Ka6 29.Ka3 b5 30.ab5 Fb5 31.Ab5 Ab5 32.Kf3 Ad4 33.Kf2 Ke7 34.de6 e4 35.Ke4 Vb5 36.Kc3 Vc6 37.Vd3 Vb6 38. Ke5 Vb5 39.Ke1 Ke7 40.h4 Kd6 41.Ff3 Kdd8 42.Vc3 c4 43.Ab6 Vc6 44.Ac8 fg3 45.Vg3 Ke8 46.Şg3 Ab3 47.Ke2 Ed4 48.Fe4 Kf8 49.Fd5 Vd7 50.Şh3 Ff2 51.Kf2 Ad4 52.Kg2 Ac6 53.Ve5 Şh8 54.Şg3 Vc7 55.Vc3 Ad4 56.Vc3 Ve5 57.Ka3 Ve7 58.Vg3 (1-0)

Suat Atalık turnuvaya çok iyi bir başlangıç yaparak ilk turda meşhur büyükusta Tukmakov'u (Ukrayna) 1,5 - 0,5 ikinci turda da ev sahibi ülkeden Knoppert'i 2 - 0 yenerek ilk 32 oyuncu arasına girdi. 3. turda ise geleceğin dünya şampiyonu gözüyle bakılan Gata Kamsky ile eşleşti. İlk oyunda siyah taşlarla Kamsky'nin iki beraberlik teklifini de geri çevirip kazanç konumda vakit sıkışması altında çok kötü bir hamle yaparak yenildi. 2. oyunu da kaybeden Atalık, Kamsky'e 2 - 0 yenilerek elendi.

Eric Knoppert (Hollanda) - Suat Atalık
Tilburg 1993, 2. Tur, 1. Oyun

1.e4 c5 2.Ae2 Ac6 3.Abc3 d6 4.g3 g6 5.Fg2 Fg7 6.0-0 e6 7.d3 Age7 8.Fe3 Ad4 9.Vd2 0-0 10.Kae1 Ace6 11.Ac1 Ab4 12.Fd4 cd4 13.Ace2 Ac6 14.c4 dc3 15.bc3 b5 16.e5 Fb7 17.Vb2 Kb8 18.ed6 b4 19.d4 Vd6 20.Kd1 Fa6 21.Kfe1 Kfe8 22.Vb3 bc3 23.Vc3 Ab4 24.Va5 Vb6 25.Fe4 Ac2 26.Fc2 Ke2 27.Ad3 Ff8 28.Va4 Ke4 29.Vb3 Vc7 (0-1) [1.43 / 1.33]

Suat Atalık - Eric Knoppert (Hollanda)
Tilburg 1993, 2. Tur, 2. Oyun

1.d4 Af6 2.c4 c5 3.d5 b5 4.cb5 a6 5.b6 e5 6.Ac3 Fa6 7.f4 d6 8.Af3 Abd7 9.e4 Ff1 10.Kf1 Ab6 11.Ve2 Kb8 12.Fe3 g6 13.Kd1 Fg7 14.e5 Ag4 15.Fg1 0-0 16.h3 Ah6 17.g4 Ad7 18.e6 fe6 19.de6 Ab6 20.Fc5 Fc3 21.bc3 Vc8 22.Fd4 Kf4 23.Şf2 Ac4 24.Şg5 Kb2 25.Vd3 Ve6 26.Şf4 Kg2 27.Kg1 Vf7 28.Şg5 Af5 *(28...e5 29.Ve4)* 29.Kg2 h6 30.Şf4 e5 31.Fe5 de5 32.Ae5 g5 33.Şe4 Afd6 34.Şd4 Vf4 35.Şc5 Ab7 36.Şd5 Ab6 37.Şc6 (1-0) [1.57 / 2.00]

Aybar Karacay

Satrançta İlginç Olaylar

Fanatik Satranççı

Belki bugüne değin satranca kendini en fanatik biçimde adamış olan kişi Daniel Harrwitz'dir. Satranç figürleri şeklinde kravat iğneleri, kravatlar takar ve üzerlerinde satranç taşları işlenmiş gömlekler giyerdi.

Haftanın yedi günü sabah, öğle ve akşam Cafe de la Regence'da satranç oynardı.

Murphy ile yaptığı maçın bir yerinde Harrwitz hastalandı ve oyunlara ara vermek zorunda kaldı. Hayranları onu Cafe de la Regence'da satranç oynayarak dinlenirken buldular.

11 Hamlede Mat Olan Büyükusta

40 yıl deneyimli ve satrançla ilgili 20 kadar kitap yazmış olan büyük usta Tartakover bir keresinde 11 hamlede mat olmuş. İşte Tartakower'in 'silkelendiği' oyunun hamleleri:

Reti - Tartakover, Viyana 1910

1.e4 c6 2.d4 d5 3.Ac3 de4 4.Ae4 Af6 5.Vd3 e5 6.de5 Va5 7.Fd2 Ve5 8.0-0-0 Ae4 9.Vd8! Şd8 10.Fg5 Şc7 11.Fd8 mat.

Turnuvanın Bebeği(!) Üçüncü Oluyor

Nimzovich bir keresinde turnuvanın yapıldığı odaya girmesinin kanunen yasak olduğu bir turnuvaya katıldı. 1907'de Ostend'te meydana gelen bu olayda oyunlar bir gazinoda oynanıyordu. 21 yaşın altındakilerin gazinoya girmesinin yasak olduğu bu turnuvada (Nimzovich o sırada 19 yaşındaydı) Nimzovich oyunlarını dışarıda oynamak zorunda kaldı. Ve 'turnuvanın bebeği' 29 kişinin katıldığı turnuvayı üçüncülükle bitirmeyi başardı.

Her Zamankinin Tersine

Büyük bir talihsizlik sonucu 1910 Hamburg turnuvasına katılan genç Alekhine ayağını incitmişti. Bu nedenle, usta oyundan önce masaya taşınarak getiriliyordu (Aslında Alekhine'nin oyunları incelenirse, genellikle zavallı rakiplerinin masayı sedyeyle terkettikleri görülür).

Dazlaklar Maç Kazanıyor

1891'de ünlü Manhattan Satranç Kulübü'nde Dazlaklar ve henüz saçlarını koruyanlardan oluşan iki takım karşılaşmış ve sonunda saçı az olanlar 14-11 kazanmışlar.

Dünyanın En İnce Satranç Kitabı

Dünya şampiyonlarından ünlü Capablanca'nın hayatı boyunca turnuvalarda ve ikili maçlarda kaybettiği oyunları içeren bir kitap belki de en ince satranç kitabı ünvanını alabilir.

Kitap yalnızca 0.4 milimetre kalınlığındaydı. Ayrıca, kitabın içerdiği 35 oyunun sonuçlarını basmak için ayrıca yer harcanmasına da gerek olmamıştı.

Kendi Kendini Çözen Problem



Ne kadar zayıf bir satranç oyuncusu olursa olsun herkesin çözebileceği ilginç satranç problemleri de vardır. İşte bunlardan biri: Beyaz oynar ve altı hamlede mat eder.

Pillsbury'nin Belleği

Lehigh Üniversitesi'nden Dr. Threlkel-Edwards ve Profesör Merriman, bir keresinde belleğinin gücüyle ünlü, usta Pillsbury üzerinde bir araştırma yapmışlar. Pillsbury'ye satrançla ilgisi olmayan bir çok sözcükten oluşan bir liste verip ondan ezberlemesini istemişler. Sözcük listesi şöyle: Antiphlogistine, periosteum, takadiastese, plasmon, ambrosia, Threlkeld, streptococcus, staphyllococcus, micrococcus, plasmodium, Missisippi, Freiheit, Philadelphia, Cincinatti, athletics, no war, Etchenberg, American, Russian, philosophy, Piet Poltgelter's Rost, Bangmanvate, Schlechter's Nek, Manzinyama, theosophy, catechism, Madjesoomalops.

Pillsbury bu listeye bir kaç dakika bakmış, sonra tüm sözcükleri sırasıyla baştan sona ve sondan başa tekrarlamış.

Satranç Ustasının İlginç Mesleği

Belki de satranç ustaları arasında en ilginç meslek Max Harmonist'inkiydi. Harmonist bir dansçı balerti.

Dake 13 Saniyede Kaybediyor

Arthur Dake, Alekhine'nin simültane (bir ustanın aynı anda bir çok oyuncuyla oynadığı gösteri maçı) gösterisine katılmak için tam 1500 millik yoldan gelir, büyük ustaya yenilmesi sadece 13 saniye alır.

En Lezzetli Ödül

Tarrasch ve Mieses arasında 1916'da oynanan maçın galibine verilen ödüller arasında yarım kilo tereyağı da vardı. Bu ödül zannettiğinizden çok daha değerliydi. Çünkü, tereyağ savaş halindeki Almanya'da en kıt besinlerden biriydi.

Zihni Açan Yiyecekler

Oscar Tenner bir keresinde satranç taşlarını yemiş. Bu tip olaylara savaş zamanı çok sık rastlanıyormuş. Çünkü, gerçek satranç taşları bulup oynamak mümkün olmadığı için satranç meraklıları taşları ekmek ve fasülye parçalarından yapıyorlarmış.

Sağlık İçin Satranç Reçetesi

Eski Yunanlı doktorlar Galen ve Hipokrat (Tıbbın babası) diyare ve yılancık hastalıklarına kuvvetli bir tedavi edici olarak satrancı başarılı bir şekilde kullanıyorlardı.

İlkler

Avrupa'da rastlanan ilk satranç dokümanı 1010 yılına aittir.

İlk satranç kitabı 1472'de Augsburg'ta yayınlanmıştır.

İlk satranç köşesi 9 Temmuz 1813'te Liverpool Mercury gazetesinde yayınlanmaya başlamıştır.

Mektupla oynanan ilk maç Nisan 1824'te Londra ve Edinburg satranç kulüpleri arasında başlamış. İki yıl süren bu karşılaşmayı İskoçlar 3-1 kazanmışlar.

İlk satranç dergisi 1836'da Paris'te yayınlanmaya başlamış.

Telgrafla oynanan ilk maç 1844 yılında (Telgrafın icat edildiği yıl) Baltimore ve Washington DC takımları arasında oynanmış. Kadınlararası ilk turnuva 1897'de Londra'da düzenlenmiş.

Satranç Oyuncularının Cenneti

Sumatra adasında bir kabilede tüm işler kadınlar tarafından yapılırken, kabilenin erkekleri bütün günü satranç oynayarak geçiriyorlarmış.

Acele Karar

1901'de İngiltere ve Amerika arasında oynanan bir telgraf maçında (rakiplerin hamlelerini birbirlerine telgrafla iletikleri bir oyun türü) Bellingham (İngiltere) terkettiğini bildiren telgraf mesajını gönderdiği sırada, tam o anda rakibi Voight da bir beraberlik teklifini göndermekteydi.

Ailenin Önüçüncü Çocuğu

Satranç oyununun icat edildiği günden bugüne dek en fazla iz bırakmış, en parlak oyunculardan biri kabul edilen ilk dünya şampiyonu Steinitz'in ailesinin önüçüncü çocuğu olduğunu biliyor muydunuz (Galiba doğum kontrolünü savunanların bu konuyu bir kez daha düşünmeleri gerekiyor)?

Ufuk Özlü

Kaynak:

Chernew, I., Wonders and Curiosities of Chess.

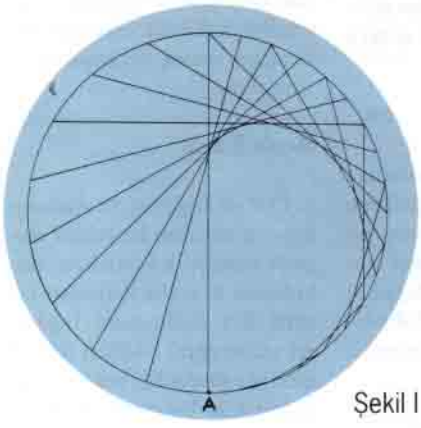
Zeka Oyunları
Selçuk Alsan

Kaybolmuş Kirişler- A

İngiliz matematikçisi W.H.Cozens tarafından keşfedilen "kaybolmuş kirişler" (lost chords) çok ilginç bir konudur. Kaybolmuş kirişler, bir kirişin dairesi etrafında belli kurallara uyarak dönmesi sonucu, belli şekiller yaratmasıdır. Şimdi elinize bir cetvel, pergel ve açıölçer alarak son derece ilginç deneylere hazırlanın.

A- 1) Çizgisiz bir kağıda 15 cm yarıçaplı bir daire çizin.

2) Daire çevresini, her biri 10^o lik 36 yaya ayırın. (İlk 10^o lik yayı açıölçerle belirledikten sonra, pergelle kalan 35 yayı bulursunuz.)

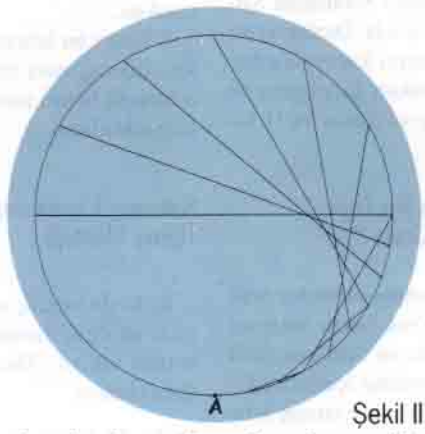


Şekil I

3) Daire üzerindeki 36 noktadan herhangi birine A deyin.

4) A'dan başlayarak cetvelle kirişler çizmeye başlayın. Öyle ki cetvelin arka ucu bir yay boyu (10^o) döndüyse, cetvelin ön ucu aynı yönde iki yay boyu (20^o) dönsün. Cetvelin arka ucunu A'dan itibaren her keresinde 10^o (ön ucunu 20^o) kaydırarak 36 kiriş çizin. (Şekil 1'de bu kirişlerden yarısı, yani 18'i çizilmiştir.) Cetvel kullanmanıza rağmen bir eğri beliriyor. 36 kiriş tamamlanınca nasıl bir eğri ortaya çıkacak?

B- Aynı işi cetvelin ön ucu arka ucundan üç kat hızlı dönecek şekilde tekrarlayın. Cetvelin arka ucu bir yay boyu (10^o) kayınca, ön uç aynı yönde üç yay boyu (30^o) kaysın. Arka uç A'dan kalkıp A'ya geldiğinde ön uç daireyi üç kere dönmüştür. Şekil 2'de bu kirişlerden bir bölümü çizilmiş olarak görülüyor. 36 kirişi de çizince nasıl bir eğri oluşacak?



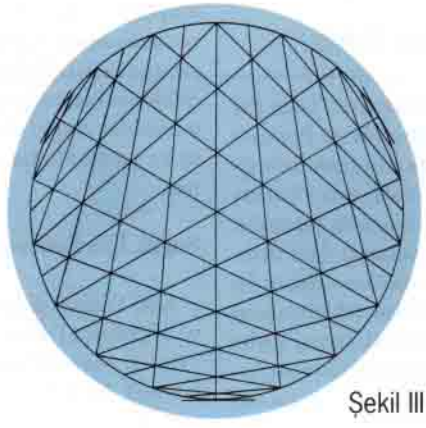
Şekil II

Kaybolmuş Kirişler-B

Bir daire çevresini 10^o'lik 36 yaya ayırın.

A) Bir kirişin bir ucu daire çevresi üzerinde 10^o kayarken, kirişin diğer ucu zıt yönde 20^o kayacak şekilde 36 kiriş çizin (Şekil 3). Oluşan kirişleri uzatarak daire dışında kesiştirin. Nasıl bir şekil oluştu?

B) Aynı şeyi kirişin bir ucu zıt yönde diğerinden üç kat hızlı dönecek şekilde (kirişin bir ucu 10^o dönünce diğer ucu zıt yönde 30^o dönsün) tekrarlayın. Yine kirişleri uzatarak daire dışında kesiştirin. Nasıl bir şekil oluştu?


Şekil III

Cimrinin Altınları

Bir cimri, aç kalarak ölmeden önce beş, on ve yirmi dolarlık altınlar biriktirmişti. Bu altınları beş torbada saklıyordu; her torbanın içinde aynı sayıda altın vardı ve ayrıca her bir torbada beş, on ve yirmi dolarlık altınların sayısı birbirine eşitti.



(Örneğin adamın elli tane beş dolarlık, elli tane on dolarlık ve elli tane yirmi dolarlık, yani toplam yüzelli altını olsun. Beş torbanın her birinde otuz altın vardır. Torbaların herhangi birinde bunlar şöyle dağıtılmıştır: On tane beş dolarlık, on tane on dolarlık ve on tane yirmi dolarlık. Tabii bunu örnek diye verdik. Gerçek sayılar bunlar değildir.)

Cimri, beş torbanın içindeki bütün altınları masanın üzerine döktü ve bunları dört eşit küme oluşturacak şekilde böldü. Torbalardaki gibi, her kümedeki altınların üçte biri beş, üçte biri on ve üçte biri yirmi dolarlıktı. Son safha olarak cimri, bu kümelerden ikisini alıp birbirine ekledi ve bunlardan birbirine eşit üç küme oluşturdu. Bu yeni kümelerin

herbirinde yine altınların üçte biri beş, üçte biri on ve üçte biri yirmi dolarlıktı. Zavallı ihtiyarın en az kaç doları olabilir?

Pocahantas'ın Yaşı

Çiftçi Smith ve eşinin birer buçuk yıl arayla onbeş çocukları olmuştur. En büyük çocuk Pocahantas, en küçük çocuk John'un sekiz katı yaştadır. Mis Pacahontas kaç yaşındadır?

Çiftçi Hindiyi Nasıl Yakaladı?

İşte size bir oyun-bilmece. No:7'ye bir kırmızı mercimek koyun, bu hindi olsun. No: 58'e bir yeşil mercimek koyun, bu da çiftçi olsun. Bir oyuncu çiftçiyi, bir oyuncu hindiyi oynamalıdır. Oyuncular dönüşümlü olarak sırayla (bir biri, bir diğeri şeklinde) oynarlar.

Her oyuncu düz bir çizgi üzerinde istediği kadar ilerleyebilir. (Örneğin hindi 7'den 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 29, 37, 44, 52 veya 61 hanelerinden birine gidebilir) . Hindi, çiftçi ile aynı yatay veya dikey doğru üzerinde olmaya mecbur kalınca yakalanır.

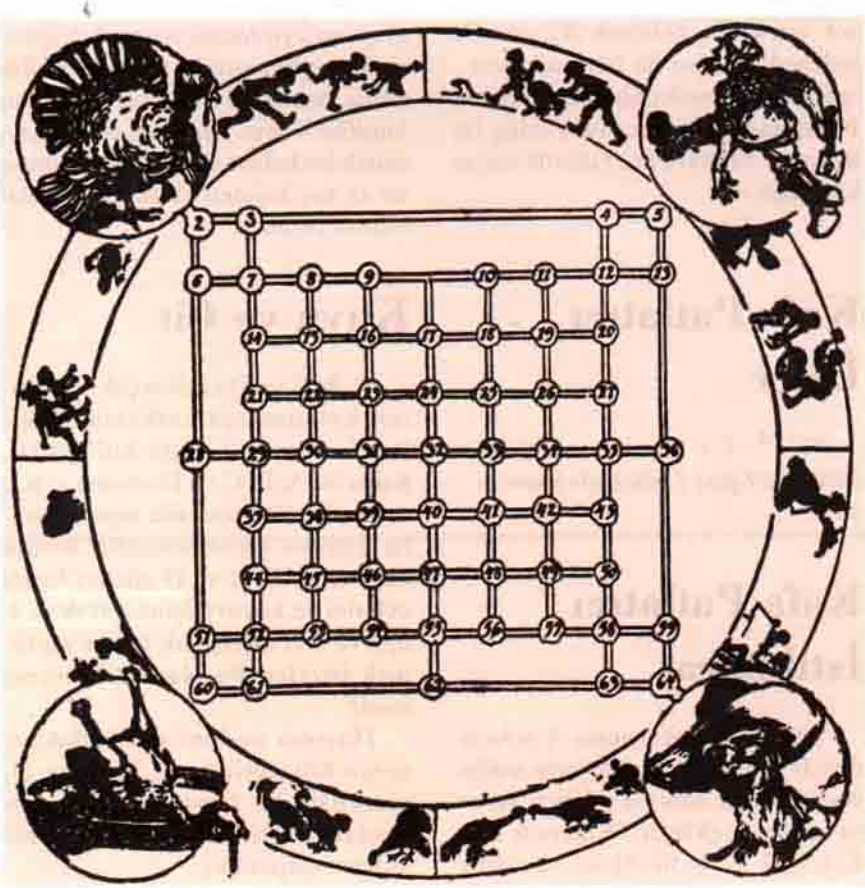
Örneğin hindi 7'den 52'ye gider gitmez çiftçi tarafından yakalanır; çünkü 52 ve 58 aynı yatay çizgi üzerindedir.

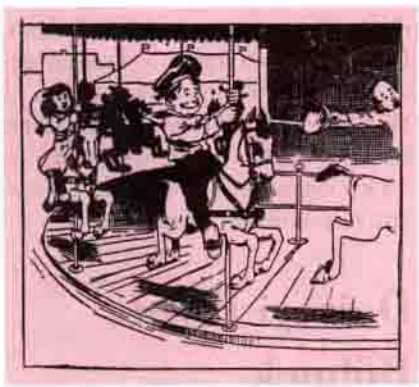
Ayrıca hindi, çiftçinin bulunduğu dikey veya yatay bir çizginin üzerinden geçmek zorunda kalırsa yine yakalanır, örneğin hindi 7'den 61'e giderken yakalanır, çünkü 58 No'daki çiftçinin bulunduğu yatay çizgiyi kesmektedir.

Çiftçi için de aynı kurallar geçerlidir. Örneğin hindi 7'de iken çiftçi 58'den 12'ye veya 4'e gelirse yakalanır. (Hindi onun tepesine çıkıp gagalar) . Oyunun amacı hasmı yakalamaktır.

Oyuna kim başlarsa başlasın, çiftçi isterse daima kazanabilir. Bunun için nasıl bir strateji izlemelidir?

İkinci bir problem (Çok daha zor): Hindi 7'de sabit kalsın. Çiftçi 64 hücrenin her birine bir kere uğrayarak yirmidört hamlede 7'ye nasıl erişir?





Atlıkarınca Bilmecesi

Cin Ruhi, çocukluğunda atlıkarıncaya bindikten sonra arkadaşlarına şu problemi sormuştu: "Önümdeki çocuk sayısının üçte birini arkamdaki çocuk sayısının dörtte üçüne eklersem atlıkarınca üzerindeki toplam çocuk sayısını buluyorum. Atlıkarınca üzerinde kaç çocuk var?"

İyi Saatlerde Olsunlar

Cin Ruhi bir gece aniden uyandı; boşluktan garip bir ses geliyordu: "Biz beş kişiyiz. Adımız iyi saatlerde olsunlar. Ölümüne ondört saat var. Kurtulmak istiyorsan beş tane tek (çift olmayan) ve hepsi birbirinin aynı (örneğin beş tane dokuz veya beş tane üç vb.) sayı yaz ve bunları toplayıp ondört elde et koca kaz." Aslında tabii ki arkadaşları bir yük hayvanı! şakası yapıyorlardı. Fakat Cin Ruhi'nin aklı probleme takılmıştı. Gün doğana kadar onu çözmeye uğraştı; gün doğarken çözümü bulup yüksek sesle haykırdı ve ilk horozlar öterken iyi saatlerde olsunlar ortadan kayboldu. Bir de siz deneyin bakalım.

Çinli Hi-Si-Ci En'in Vasiyeti

Çinli Hi-Si-Ci-En ağır hastaydı. Hamile olan hanımına şöyle dedi: "Erkek doğurursan servetimin üçte

ikisi oğlumun, üçte biri senin olsun. Kız doğurursan üçte biri kızıma, üçte ikisi sana verilsin." İşe bakın ki Hi-Si-Ci-En öldükten sonra hanımı bir üçüz doğum yaparak iki oğlan ve bir kız doğurdu. Serveti vasiyete uygun olarak bölüştürün.

Daireyi Dörde Bölmek

Bir daireyi yalnız cetvel ve pergel kullanarak üç eğri çizgiyle dört eşit parçaya bölebilir misiniz?

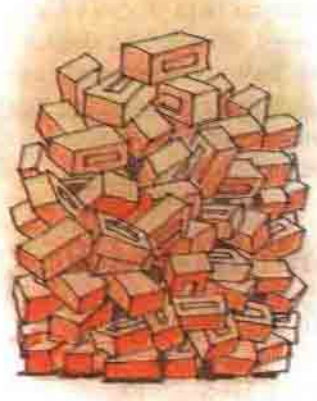
Üç Sayı

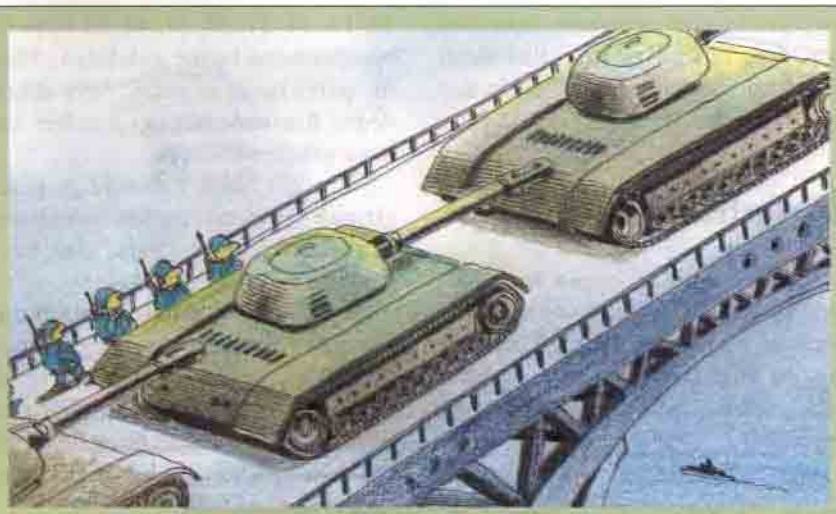
Birbirinin aynı tek basamaklı üç sayı ile yazılabilecek en büyük sayı nedir?

Tepsi Böreğini Sekize Bölmek

Daire biçimi bir tepsi böreğini üç kesişte sekiz eşit parçaya bölünüz (Gerçekten olası, kelime oyunu yok.).

Kafa Patlatıcı Tuğlalar





Savaş Emirleri

Savaş planları gereği, bölüğe Kurmay Başkanlığından şöyle bir emir geldi:

A) "Derhal köprünün üzerine onüç askeri, her çizgide üç asker olacak şekilde, altı çizgi üzerine diziniz. Oniki asker eşit aralarla dizilmiş olmalıdır."

B) "Derhal onyedi tankı tepenin eteğinde on çizgi üzerine diziniz. Öyle ki iki çizginin her birinde beş tank ve sekiz çizginin her birinde dört tank bulunsun."

Siz olsanız ne yapardınız?

Önümüzde bir yığın tuğla var. Toplam tuğla sayısını iki ile bölersek bir, üç ile bölersek iki, dört ile bölersek üç, beş ile bölersek dört... oniki ile bölersek onbir tuğla artıyor. Fakat toplam tuğla sayısı onüç ile kalansız bölünüyor. Yığında en az kaç tuğla var?

Kafa Patlatıcı Üsler

97^{104} - 1'in 105 ile tam bölünüp bölünmediğini 2 dakikada kanıtlayın.

Kafa Patlatıcı İstihbarat

Düşmanın, ordusunu A şehrinden B şehrine deniz yoluyla nakledeceği haber alınıyor. Haberi veren şu bilgiyi de ekliyor: "Ellerinde 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 ve 12 kişilik deniz araçları var. Fakat orduyu 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 ve 12 kişilik gruplara ayırdıktan sonra, her keresinde 1 asker artıyor. Ordu 13 kişilik deniz araçlarına hiç asker artmadan bindirilebiliyor. Siz istihbarat subayı olarak bu haberi alsanız, bu ordunun en az kaç kişiden oluştuğunu bulabilir miydiniz?

Kuyu ve Çit

A, B, C ve D aileleri çok iyi dosttur. Evlerine eşit uzaklıktaki merkez kuyuyu ortaklaşa kullanırlar. Kuyu ile A, B, C ve D arasına a, b, c ve d gibi dört yeni aile taşınır; bunlar kuyuyu kirletmektedir. Bunun üzerine A, B, C ve D aileleri kendi evlerini ve kuyuyu içine alacak ve a, b, c ve d'yi dışlayacak bir çit yaptırmak isterler. Bu olası mı? Evetse nasıl?

Hayırsa neden? (Bir dikdörtgenin köşelerinde A, B, C ve D, merkezinde kuyu ve köşegen yarıları üzerinde a, b, c ve d olduğunu düşünün.)

Yeni Başlayanlar İçin

Bu bölümde brici az çok da olsa bilen oyunculara tavsiyelerde bulunarak deklarasyonlarını ve oyunlarını geliştirmelerine yardımcı olmaya çalışacağız. Okuyucunun bricin mekaniğini ve deklarasyonun temellerini bildiğini varsayıyoruz. Beşli majör sistemi çerçevesinde (yani 1Mj açışları en az 5 kart içeriyor, minörlerden uzun olanı açıyoruz; 4-4 mn'le 1♦, 3-3 mn'le 1♣ açıyoruz) deklarasyon verdiğimizi kabul ederek ve sistemin bazı detaylarını yol boyu karşımıza çıktıkça konuşmayı planlayarak kartları elimize alalım.

Deklarasyon - Dördüncü Renk

♠ KJ982	Batı	Kuzey	Doğu	Güney
♥ Q8	1♥	P	1♠	P
♦ A94	2♣	P	?	
♣ JT3				

Ortakta en az 5'li ♥ ve en az 4'lü ♣ var, puanı ise 12-17 (eğer 18 ve üstü puanı olsaydı 2♣ yerine 3♣ diyebilirdi). Buna göre ne deklare vermeliyiz? Doğru kontratı biliyor muyuz? Hayır, doğru kontrat ortağın puanına, dağılımına hatta puanlarının hangi renklerde olduğuna göre değişir. O halde deklarasyonu açık tutacak, elimiz hakkında doğru bilgi verecek ve ortaktan ilave bilgi almayı sağlayacak bir deklare bulmalıyız. İlk akla gelen deklare 2NT (10-12 puan, 3'lü ♥ yok, 4'lü ♣ yok), ancak 2NT 5'li ♠'i gizliyor, ayrıca ♦'yu yalnızca As ile durdurduğumuz için de sakıncalı olabilir.

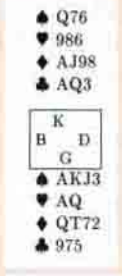
Birde 2♦ deklaresine bakalım. Evet, ♦'lar yok elimizde. Ancak ♦'larımız olsaydı bile yeterli puanımız yokken zaten onları göstermememiz gerekirdi; açıcının renk deklaresi üzerine cevapçı yeni renk söylerse buna pas geçilemez. O halde 2♦ deklaresi de en az 2NT kadar puan içermeli. Ortakta en az 9 kart ♥ + ♣ olduğunu bilirken ve ♠'i biz deklare etmişken, 4. rengi (♦'yu) deklarasyona sokmanın asıl gayesi doğru kontratı daha iyi araştırmak olmalı. Dikkat ederseniz, 2NT yerine 2♦ demekle yalnızca ortağa doğru kontrattan emin olmadığımızı bildirmekle kalmıyor aynı zamanda deklarasyonda (2NT'ye kıyasla) 3 te fazla yer bırakıyoruz (2♥, 2♠, 2NT). Daha iyi araştırmak için daha fazla yere ihtiyaç var.

İşte 4. renk deklaresi günümüz bricinde bu şekilde kullanılmaktadır ve büyük bir çoğunluk tarafından kolay kolay vazgeçilemeyecek bir konvansiyon[1] olarak kabul görmüştür.

4. rengi deklare ederken ortaktan gelebilecek muhtemel cevapları hesaba katmakta ve 4. renge cevap verirken de ortağın niye 4. renk yapmaya gereksinim duyduğunu düşünmekte fayda var. 4. renge cevap veren aşağıdaki seçenekleri göz önünde bulundurmalı:

(1) ortağın rengine 3'lü fit varsa, göstermek, (2) 4. rengi durdurarak NT deklare etmek, (3) elinin dağılımı hakkında bilgi vermek, ve (4) vaad ettiği puan aralığını olabildiğince daraltmaya çalışmak (limite olmak).

Tüm bunları tek bir deklare ile anlatabilmek çoğu zaman mümkün olmadığından ortakların yukarıdaki seçeneklerin öncelik sırası üzerinde konuşup anlaşmaları çok önemlidir.

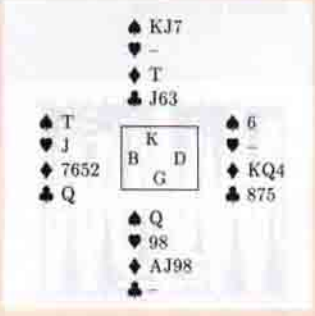


El-Yer Oyunu

Güney 3NT oynuyor, atak: ♣J.

Double-Dummy[2]

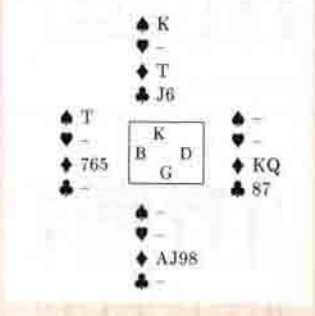
Güney 7♠ oynuyor, atak: ♠3.7♠ nasıl yapılır? Başka bir atağa kontrat batar mı? Güney atağı ♠9'lu ile alır ve ♣K oynayarak Doğunun ♠A'ına ♠8'li ile çakar. ♥A,♥ K (yerden♦ atar) ve ♥ çakarak yere geçer, küçük ♣'e ♠A ile çakarak ele döner ve diyagramdaki pozisyona ulaşır.



Güney ♥8'li oynar, yerden ♠7'li ile çakar; Doğu ne yapmalı?

- Doğu ♣ defos (discard) ederse, deklaran ♣'e son kozu ile çakar (Batıdan ♣Q düşer) ve ♥ çakarak yere geçer; yer sağ.

- Doğu ♦ defos ederse, deklaran ♦A'a gelir, ♦'ya♠ K ile çakar ve yerdeki son kozla ele döner; el sağ. Yegane çare alta çakmak (underruff); Doğu ♠ 7'linin altına ♠6'lı ile çakar! Şimdi deklaran bir ♣'e daha eldeki son kozu ile çakar (Batıdan ♣Q düşer) ve son ♥'e çakarak yere geçer, Doğu buna bir ♦ defos eder. Diyagramdaki pozisyonda yerden ♠K oynandığında Doğu ♣ ve ♦ arasında sıkışır (squeeze olur).



Varyant: Eğer 2. lövede yerden oynanan ♣K'ya Doğu A'ı koymazsa, deklaran buna bir ♦ defos eder, ♣ çakar ve aynı tempoda oynar. Bu durumda Doğu son 3 kartta yerden ♠K oynandığında ♦KQ ve ♣A arasında sıkışır

♥ atak: Deklaran ♥A, ♥K ve ♥ çakarak başlar, sonuçta yere iki ♥ iki de ♦ çakarak elini sağlar.

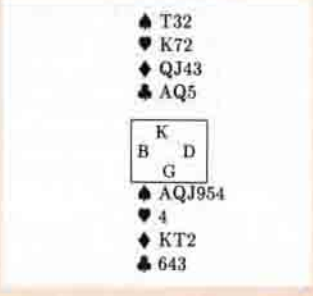
♠ atak: Deklaran yerden ♣J'yi koyarak bir ♣ lövesi yapar ve sonra el-çaka yer-çaka (cross-ruff) devam eder; 9♠, 2♥, 1♦ ve 1 ♣ lövesi ile 13'e gelir.

♦ atak: ♦ atak tüm planları işlemez hale getirir. El-çaka yer-çaka ancak 12 löve var; ♥'leri ve ♦'ları çakarak eli sağlamak için yeterli antre (entry) yok; Doğuyu ♣ ve ♦ arasında (yukarıda olduğu gibi) sıkıştırmak için şart olan ♦A antresi de ataktan yıkıldı.

İlginçtir, genellikle 7Koz kontratlarına karşı en iyi atak kozdur, hatta bu elde bile ilk bakışta koz atak deklarantı en fazla yoran atak gibi görünmektedir, ama bu elde deklarantı **oyunu yapmakta** en fazla yoran atak koz atak oluyor; ♦ atak ise 7♠'i batırıyor. (Bu elin analizine katkıda bulunan Ankaralı genç briççi Doğan Üzüm'e teşekkürler.)

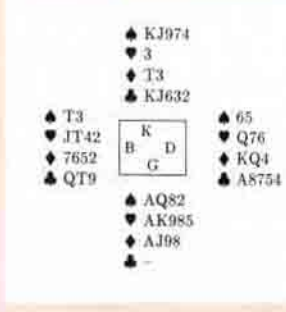
Par Briç[3]

D/Herkes



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

Güney 4♠ oynuyor, atak: ♥Q.



1-Konvansiyon: Natürel olması şartı aranmaksızın, dağılım ve puan hakkında ortaklık anlaşması çerçevesinde soru soran veya bilgi veren deklare.
2-Double-Dummy: Dört eli de görerek.
3-1994-Ocak sayısında bahsettiğimiz Dünya Şampiyonası kapsamında oynanan Par Briç Müsabakasından.

Tavla

Selçuk Alsan

Aşağıdaki örnekler tavla şampiyonlarının oyunlarından alınmış örneklerdir. Bu oyunlarla tavla kültürünüzü zenginleştirebilirsiniz.

1- N2 - N4 oynayarak bir taşını daha çıkabilecek hale getirir. B4 - B1, B1'deki iki taşı oyun dışı bıraktığından B6 - B3 daha iyidir.

2- Gerçi B8 - B4 ile siyahı kırmak ve B7 - B4 ile B4'de kapı almak, siyahı beş beyaz kapı arkasında hapseder; fakat beyaz siyaha oranla oyunun çok gerisinde kalmıştır, böyle oynaması yanlış olur. B7 - B4 ile kırmaya ve B7 - B3 oynayarak üç açıkla kırılmayı beklemeye mecburdur.

3- Siyahın 1 atarak beyazı kırabilmesi için N1'de bir tek taş bırakılmalıdır. N1'den alınan taş N7'ye kadar ilerletilmelidir. Bu taşı N9'a getirmek mars şansını hafifçe azaltırsa da son 2'yi B6 - B4 olarak oynamak, böylece ilerde B6'dan B1'e kadar bütün kapıları kapama şansı elde etmek (B1'i kapatarak) ve siyahın N2'de açık vermesini beklemek en uygunudur.

4- N1'deki iki taşınızı B12'ye getirmek yanlış olur, çünkü siyah çift atarsa sizi marstan ancak 6 - 6 kurtarır. N1 - B6 ve N1-N7 oynarsanız 6 - 6'dan başka 5 - 5 ve 4 - 4 de sizi marstan kurtarır.

5- Beyaz N1 - N2 ile siyahı kırmak ve N11 - B12 oynamak isteyebilir. Fakat siyahın durumu öylesine kuvvetlidir ki kırılsa ve sonra en kötü zarını (5-1) atsa bile kendini kurtarır. Siyah yanyana altı kapısını bozmadan onu kırmak boşunadır. N1 - N3 ve N11 - N12 daha iyidir.

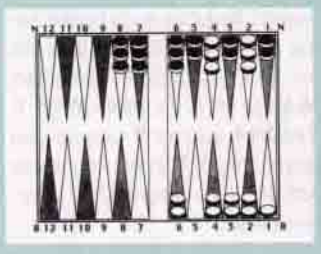
6- Tabii ki B7 - B2 ve B6 - B2 ile B2'deki taşı kırmak ve üstünde kapı almak gerekir.

7- Bu nazik bir durumdur. Beyaz oyunun çok gerisindedir; N1 - N3 oynayarak, siyahın 5 - 5 atması durumunda, N6'daki iki taşını N1'e nakletmesini ve böylece kapı açmasını garantiler; ayrıca 6 atınca kapılarını bozmadan N3'den N9'a gelmek imkanını da elde eder. Beyaz 4'ü N12 - B9 oynamalıdır, böylece 6 atan siyahın kendisini kırmasını sağlar.

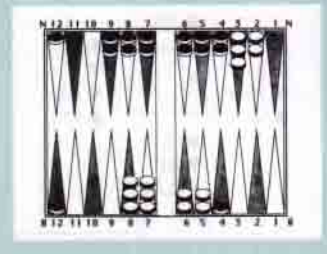
8- Beyaz mars olmamak için B7'deki açığı ve imkan olursa diğer iki siyah taşı kırmak zorundadır. Beyaz N7 - N11 ve N8 - N11 oynayarak B7'deki siyah taşın 7 kapısını kapamalıdır. Siyah, 7 atarsa N4'deki çifte taşını oynatmak zorunda kalacaktır. Gerçi siyahın 7 atması olasılığı 1/6'dır.

9- Beyazın mars yapma olasılığı azdır. İçeri henüz bir taş girmiştir ve yakında açık vereceği kesin gibidir.

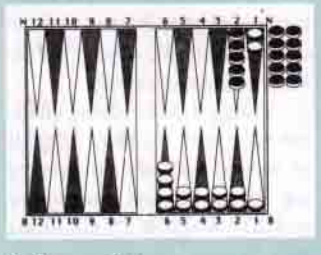
10- Oyuncuların % 95'i B9 - B4 ve N2 - N4 oynayacaktır. Bu oyun fena sayılmaz; fakat muhtemelen daha iyisi N2 - N4 ve N4 - N9 oynamaktır. Beyaz B9 - B4 ve N2 - N4 oynarsa ve hemen 5 atamazsa muhtemelen kapılarını bozacak ve açıklar verecektir.



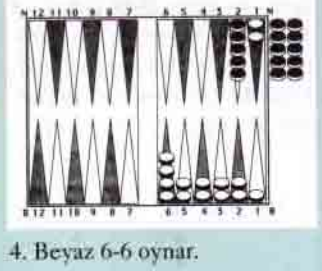
1. Beyaz 3-2 oynar.



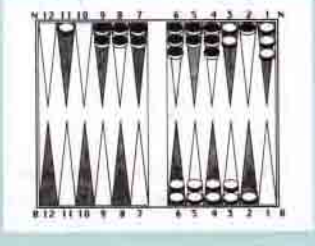
2. Beyaz 4-3 oynar



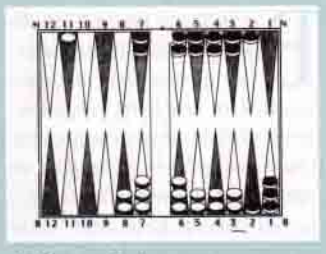
3. Beyaz 2-2 oynar.



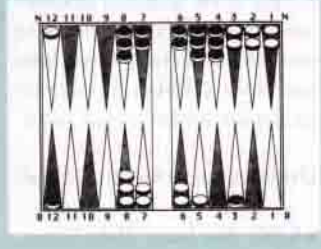
4. Beyaz 6-6 oynar.



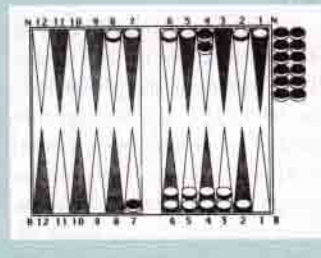
5. Beyaz 2-1 oynar.



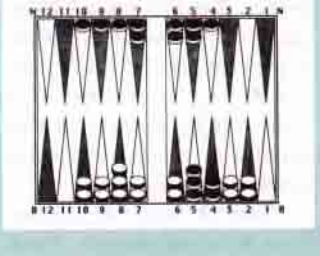
6. Beyaz 5-4 oynar.



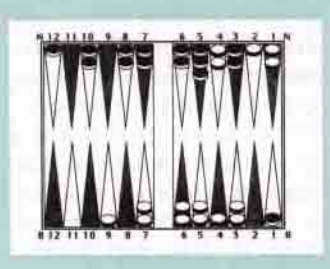
7. Beyaz 4-2 oynar.



8. Beyaz 4-3 oynar.

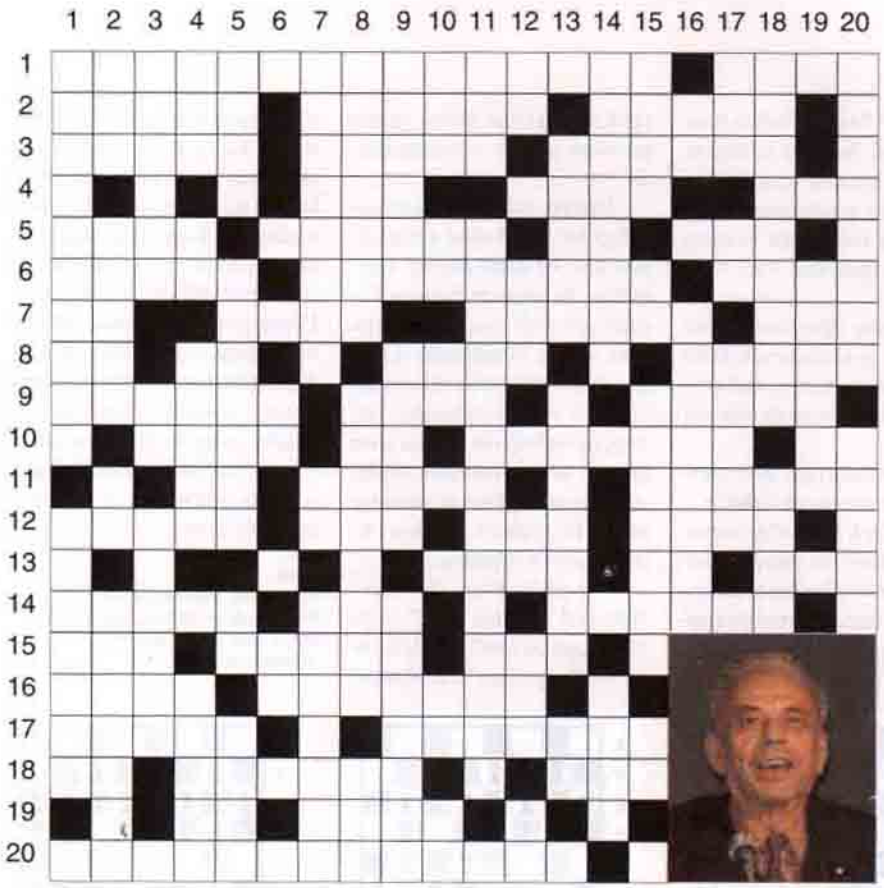


9. Beyaz mars yapar mı?



10. Beyaz 5-2 oynar.

Ödüllü Bulmaca
Cuma Öner



Soldan Sağa

1- Kasım 1993 tarihinde yaşamını yitiren, İtalyan sinemasının ünlü yönetmeninin adı ve soyadı... Tuzla ürününün satıldığı yer. **2-** Hindistan'da yapılan bir tür iyi cins ipek kağıt... Kısırlık, verimsizlik... Aşağılık ve bayağı insanlar. **3-** Ölme, bitme, yok olma... Tevfik Fikret'in şiirlerini topladığı kitabının ve oğlunun adı... Tutu, rehin. **4-** İrlanda Cumhuriyet Ordusu'nun kısa yazılışı... Omuz atkısı... Kuran'da bir sure adı. **5-** Bir şeyin özünü oluşturan... İnanç, inanma... Bir hayvan... Tanrı. **6-** Çocuklar için söylenen şarkı... Eskimiş, çağı geçmiş olan... Kirazdan çıkarılan bir çeşit içki. **7-** Civanın simgesi... Almanya'da bir kent adı... Halk arasında suyunun her türlü hastalıklara karşı şifalı olduğuna inanılan ziyaret yeri... Tibet sığırı. **8-** Deva, çare... Eski dilde su... Harman savurmakta kullanılan tahta kürek... Osmanlılarda bir sınıf askere verilen ad. **9-** Kısa bir hecenin ardından bir uzun hecenin geldiği, iki heceden oluşan ayak... Ezberleme, bir metni hatırda tutma... Pislik. **10-** Arı, temiz, iffetli... Yabancı... Japonlara özgü kağıt katlama sanatı... Avrupa Ekonomik Topluluğu'nun kısa yazılışı. **11-** Tersi yılın oniki de birine verilen ad... İleri gelenler, önemli kişiler... Kelimeleri yineleyerek kesik kesik konuşan kimse. **12-** Ülke savunması için devlet tarafından donatılan ve eğitilen kimselere verilen ad... Besinleri öğütmeye yarayan diş... Eskiden tane, tohum ve çekirdeklere verilen ad... Elektrik akımında artı uç. **13-** Alev, yalım... Bir harfin okunuşu... Vernik ve tutkal üretiminde kullanılan beyaz ve billursu toz. **14-** Süt sağılan kap... Deha sahibi, dahi... Yeni oluşmuş hücre. **15-** Dili, Hint-Avrupa dil ailesinden olan ırk... Metalden yapılmış büyük su kabı... İstatistikte bir grup veri içinde en sık görülen değer. **16-** Tersi güç, emek, çaba... Mürekkep balığı. **17-** Plasenta... Rastlama, rastgelme. **18-** Çinlilerin kullandığı bir ölçü... Gambiya'nın para birimi... Eski dilde anne. **19-** Tersi bir harfin okunuşu... Deride görülen mikroplu bir hastalık. **20-** Türk Dil Kurumu'nda uzun yıllar çalışan ve bu güzide kurumun başkanlığını da yapan, Türkçemizin gelişmesi için üstün çalışmaları olan ve 95 yaşında hayata veda eden dilcimizin adı ve soyadı... Kimyada Azot'un simgesi.

Yukarıdan Aşağıya

1- Ön adı Daniel Gabriel olan ve kendi adını taşıyan termometreyi de bulan ünlü Alman fizikçisi... Suluboya. **2-** Doğum yaptıran kadın... Yunan abecesinde bir harf... Bir kuvvetin derecesini veren sayı... Bir şeyin, bir kimsenin cinsel aşk isteği. **3-** Büyük balık avlama yeri... Tersi Samaryum'un simgesi... Bir tür kumaş. **4-** Borç ödeme... Kalay'ın simgesi... Bir çeşit giyim tarzı... Pek seyrek, az sayıda. **5-** Üzerine yazı yazılan kağıt veya deri... Nijerya'nın güney doğusunda yaşayan bir halk... Notada duraklama işareti... Afrika ve Madagaskar Devletleri Birliği'nin kısaltması. **6-** Bir nota... Kükürt'ün simgesi... Tersi bir bağlaç. **7-** 1910 yılında doğan, bir süre de TÜBİTAK Bilim Kurulu Başkanlığı'nı yapan, fotografta gördüğünüz dünyaca ünlü matematikçimizin adı ve soyadı... Sümerlerde Tanrı Enki'ye verilen ad... Öleceği kesinlikle bilinen bir hastanın, acılarını dindirmek için doktor tarafından yaşamına son verilmesi. **8-** Yumurta şeklinde bir çalgı... Kendisini ilgilendirmeyen işlere karışanlara söylenen söz... Rıhtımın su üstünde kalan kısmı. **9-** Bir tür işkence aleti... Başıboş bırakılan at ve eşek sürüsü... Ilıman bölgelerde yetişen otsu küçük bitki. **10-** Avustralya'da yaşayan bir kuş türü... Bir renk... Bağışlama... Kuzu sesi... Tersi Eski Mısır'da insanoğlunun hayati dayanağı olan üretici güç. **11-** Arnavutluk'un para birimi... Parlak sarı renkte meyveler veren, orta boylu bir ağaç cinsi. **12-** Litre'nin kısa yazılışı... Bir çeşit işleme, dantela... Aldatma işi... O yer... İtalyada bir akarsu. **13-** Özen, gösterilen dikkat... Kağıt ve belgeleri saklamak için yapılmış dosya... Tavlada bir sayı. **14-** Akraba kayırma... Lig. **15-** Eskiden tanrılara adak olarak sunulan, taş ve pişmiş topraktan yapılan heykelciklere verilen ad... Bir uzunluk ölçüsü biriminin kısa yazılışı... Küçük savaş gemilerine yerleştirilen hafif top... Frekans kiplemesi. **16-** Bir hayvan... Pers krallarının efsanevi atasına verilen ad. **17-** "Bir" rakamının ingilizce yazılışı... Temiz, namuslu... Geminin zinciri toplayıp, demirini kaldırmaya hazır bulunması. **18-** Padişaha verilen hediye... Herhangi bir konuda yapılan inceleme. **19-** Hindistan'da bir kent. **20-** Mersin balığı... Küçük balta.

Bulmacayı doğru yanıtlayarak, **TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca**, Atatürk Bulvarı No. 221 Kavaklıdere /ANKARA adresine gönderenler arasında çekilecek kura sonucu kazanan **15 kişiye** "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin herhangi bir kitabı gönderilecektir.

Adı Soyadı : .....
Adresi : .....
.....

Türk Daması

Kahraman Olgaç

Çok eski bir geçmişe sahip olan "Türk Daması" en görkemli dönemini Sultan Abdülaziz devrinde yaşamıştır. 1889 tarihinde Kitapçı Harekil Efendi iki küçük dama risalesi yayınlamış. Bayazıt kütüphanesinde bulunan bu risalelerde o zamanın ünlü damacıları olan Ethem Bey, Derviş Hampar, Nadir Molla, Halil Paşa, Şakir Baba ve İbrahim Bey'in ünlü oyunları mevcuttur.

Sultan Abdülaziz, pehlivanları koruduğu gibi, gerçek bir dama meraklısı olduğu için, damacıları da yanından ayırmaz ve özel damacı başısı olan İbrahim Bey'e, on sarı lira damacılık maaşı verirmiş. O devirde on sarı lira, yüksek bir memurun maaşına eşitmiş.

Eskiler "Marifet iltifata tabidir." derlerdi. Ne yazık ki himaye görmeyen oyunlar unutulmaya terkedilirken gençlerimiz, kahve köşelerinde kolay kağıt oyunları ya da okey oynayarak vakit öldürüyorlar.

Çok kolay öğrenilen ve özel bir masrafı gerektirmeyen dama çakıltaşı, kağıt, karton, mukavva ve hatta kibrit çöpleriyle bile oynanabilir.

Oyun kuralları çok basit olduğu için öğrenilmesi çok kolaydır.

Eğer Türk Daması'nı satrancın başarı düzeyine çıkarmak istiyorsak öncelikle herkesin anlayabileceği bir dama notasyonuna gereksinim vardır. Şimdiye kadar gördüğüm dama yayınları da ne yazık ki istenilen görevi yerine getirecek şekilde yazılmamışlardır.

Damayı, büyük kitlelerin oynadığı bir spor haline getirebilmek için, bir dama alfabesi yazılmalıdır. Bu alfabede damanın kuralları açık seçik yazılmalı ve hamleler, satranç kitaplarında olduğu gibi görsel bir metotla gösterilmelidir. Bu arada damacıların, satranççılar ve briççiler gibi bir araya gelerek, dernek kurmaları faydalı olur. Kahve köşelerinde dama oynamak bu düşünce sporunu ölüme terketmek demektir.

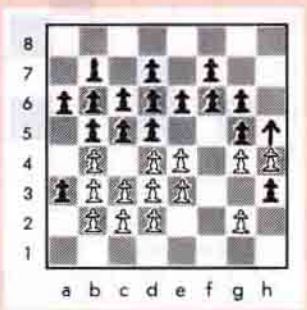
Aksaraylı Şakir Baba'nın "Sür..sür!" "Topal oyun" ya da "Yedi kapıdan içeri" adlarıyla anılan büyük açmazını "Foto-Dama" adını verdiğim görsel bir sistemle sizlere sunuyorum. On beş taş verdikten sonra kalan tek taşla hasmın on altı taşını teker teker toplamak satranç oyununda bile benzeri bulunmayan büyük bir ileri görüşlülüğün ürünüdür. Dokuzuncu diyagramdan sonraki üç aşamada taşların nasıl toplandığını gösterdim. Dilerseniz, herkesin içinden kolay kolay çıkamayacağı bu durumu dama tahtası üzerinde canlandırarak, çözüme bakmadan bir de siz temizliğe girişin.

Kaynak:
Kitapçı Harekil, Dama risalesi III, 1899.
Bilim ve Teknik, sayı 196 sayfa 30-31.
Bilim ve Teknik, sayı 199 sayfa 36-37.
Ali Erdoğan Örnek, Dama, 1974.


1


2


3


4


5

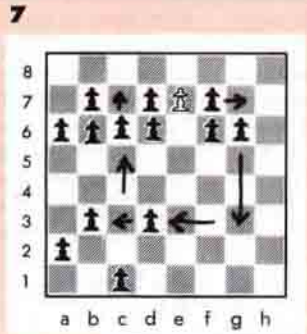

6

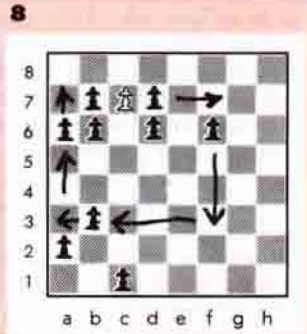

7


8


9


10


11


12



Geleceğin Dünyası

2000'li yılları düşünürken ilk aklımıza gelen teknoloji oluyor: Robotlar, biyoteknoloji, uzay yolculukları ve uzay şehirleri...

Yeni bir bin yıla çok az zaman kaldı. Medeniyetin başdöndürücü hızdaki gelişmeleri, 2000'li yıllarda doruk noktaya ulaşacak ve pek çok konuda büyük patlamalar yaşanacak. İnsanlar geçmişlerini unutmadan, geçmişlerinden kopmadan geleceğin aydınlık dünyasına uzanırken atalarının mağara duvarlarına çizdiği resimlerden, tekerleğe, buhara, elektriğe, petrole, atoma ve nihayet uzayın derinliklerine ulaştılar.

İnsanlar daha iyiye ve daha mükemmele ulaşmak için çalışıyorlar. Bazen çaresi henüz bulunmayan hastalıklara karşı çareler bulmak için, bazen tabiatın gizli sırlarını çözmek için ve bazen de uzayın derinliklerinde başka dünyaların varlığını araştırmak için bitmez tükenmez bir enerjiyle çalışıyorlar.

Bu arada mavi gezegenimiz dünya, kirlenmeye ve grileşmeye başladı. Geçmişte olduğu gibi bu gün de savaşlar oluyor, milyonlarca masum insan açlık, kıtlık gibi nedenler yüzünden ölüyor. 2000'li yıllarda ise dünya bu tür olayları yaşamak için artık çok olgunlaşmış olacak.

Bilim ve teknoloji ilerledikçe çağdaş toplumun bireye verdiği değer sanılanın aksine artacak ve yapılan büyük atılımlar bu sayede olacaktır.

Hayatımıza şimdiden giren, gelecekte hayatımızda önemli yer alacak gelişmelerden biri de biyoteknolojidir. Biyoteknoloji sayesinde, gelecekte birçok organik probleme ve hastalığa çare bulunabilecektir.

Patates, pirinç gibi ürünlerin içerdiği protein miktarının artırılması hatta bazı canlıların genetik yapısı değiştirilip yetişme sürecinin hızlandırılması ile açlığa çareler bulunması için çalışmalar sürüyor.

Bitkileri hastalıklara ve olumsuz tabiat şartlarına karşı korumak için, çeşitli bakteri türleri ve virüsler bulundu. Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar çevreye salıverilirse olumsuz sonuçlar verebilir mi? Bunlar biyoteknolojinin beraberinde getirdiği sorunlardır. Bunun yanında biyoteknolojinin hayat standardımızı yükseltebileceği de unutulmamalıdır.

Gelecekte belki de Ay'da kurulan şehirler, gezegenler arası yolculuklar olacak. İnsan hayal gücünü zorladıkça bütün bunların olabileceğine inanıyor. Bunlar bilim kurgu filmlerinde olan olayları anımsatsa da, Jules Verne denizaltıları, uzay roketlerini yıllar öncesinden görmüştü ve bunlar bu gün gerçekleşmiştir. Öyleyse neden insanın bir yerden başka bir yere ışınlanması veya geleceğe yolculuk yapması gerçekleşmesin?

Gece başımızı kaldırıp baktığımızda, gökyüzünde parıldayan milyonlarca yıldız görürüz. Çok uzaklardaki bu milyonlarca yıldızın her biri bir sır gibi gelecekte onları çözmemizi bekliyor. Hayal ettiğimiz güneş enerjisi toplumu olma yolunda büyük mesafeler katettik bile... Belki de gelecek bir zamanda uzun yaşam, zaman içinde yolculuk, ölümsüzlük gibi insanoğlunun eskiden beri süregelen hayalleri gerçekleşecektir. Günlük yaşantımız bu gelişmelerden büyük ölçüde etkilenecek ve belki de gazetelerimiz sabah evimize elektronik gelişmenin ürünü olan ekranlarda gelecektir.

2000'li yıllarda insanlar barış, sevgi ve dayanışma içinde olacaklar. Önümüzdeki yıllarda dinsel, bilimsel ve sanatsal yönden büyük patlamaların yaşanacağı yeni bir dönem başlayacak.

Bu pembe tablonun yanında karamsar bir tablo da çizmek mümkün. Her ne kadar insanların büyük çoğunluğu barıştan yanaysa da bazı insanlar konuşarak halledemedikleri konuları savaşla halledi̇yorlar. İnsanlığın geçmişinde kara bir leke gibi duran ırkçılık 21. yy eşiğinde yeniden hortladı. Büyük ülke hayallerini ve diğer isteklerini gerçekleştirmek için silaha sarılan toplumlar bize savaşın pek çok acı yüzünü gösteriyorlar. Parçalanan aileler, yurtlarından edilen ve öldürülen insanlar, yıkılan şehirler... İnsanlar gelişmek için

kullanabilecekleri zamanı savaşarak harcıyorlar. Diğer ülkeler ise savaşan insanlara silah satarak zengin oluyorlar. Geleceği düşünürken hep barış içinde yaşamaktan söz ediyoruz ama şu anda dünyanın pek çok ülkesinde savaş var. Bunlar gelecekteki dünyadan geçmişte olduğu gibi hiç eksilmeyecekler.

2000'li yıllara giderken bir taraftan nükleer silahsızlanma anlaşmaları imzalanıp dünya kendini güvenlikte hissetmeye başlamışken, diğer taraftan delinen ozon tabakası, çevre kirliliği, AIDS, kanser gibi sorunlar dünyayı tehdit eder duruma gelmiştir. 21. yy'a delinen ozon tabakası ve atmosferdeki sanayi dumanları yüzünden atmosferin ısınması (sera etkisi), çölleşen, ormansızlaşan topraklar, tükenen enerji kaynakları, 2000'li yıllara kurulmuş patlamaya hazır bomba gibi nüfusla girmekteyiz.

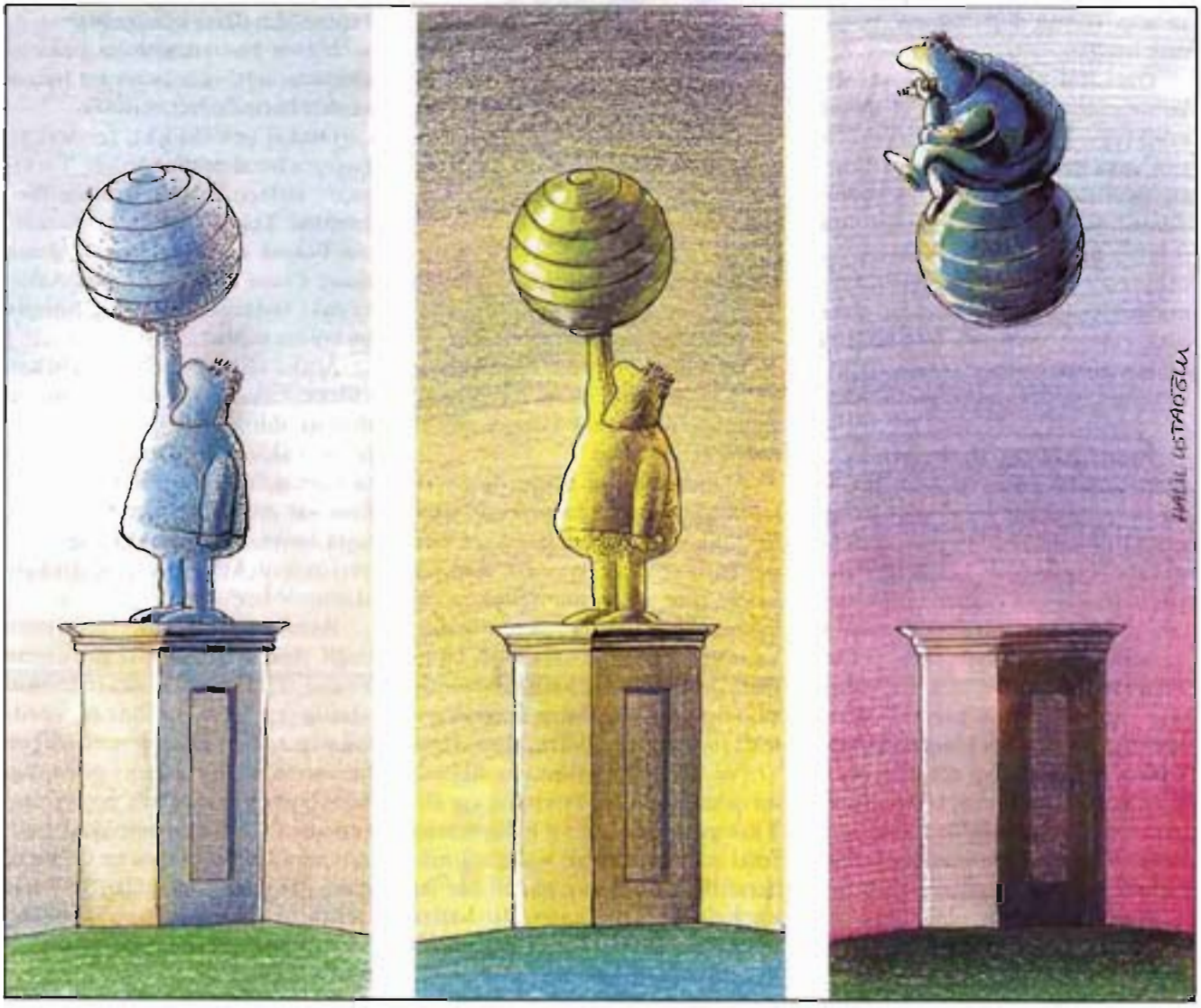
Her gün milyonlarca insan temiz ve yeterli su bulamıyor. Salgın hastalıklar ve ölümlerin % 80'i bu sebepten oluyor. 21. yy'a susuz şehirler ve insanlarla giriyoruz. Yeraltı sularına onlarca çeşit tarım ilacı ve radyoaktif madde karışıyor. Deniz ve okyanuslara akan kimyasal maddeler yüzünden binlerce canlı ölüyor, oluşan kirlilik nedeniyle pek çok canlı türü de yok oluyor. Yaşanacak tek bir dünya var. Onu geleceğe daha gelişmiş, yaşanabilir, temiz taşımalıyız. Bir taraftan ağaçlar ekip yeşillendirme yapmak, diğer taraftan zehir dolu varilleri denizlere bırakmak, dünyayı dıştan cilalayarak parlatıp, içten çürütmektir.

Çernobil faciasından sonra yayılan radyasyon, Körfez Savaşı'nda yanan petrol kuyularından atmosfere karışan CO_2, denizlerdeki kazalar sonucu yayılan petroller, ozon tabakasının delinmesine neden olan CFC (kloroflorokarbon) gazı bu güne kadar karşılaştığımız sorunlardan bazılarıdır. Gelecekte fazla enerji tüketen yakıtlara kısıtlama, ormanlandırma, CFC'nin kullanımının azaltılması ve hatta durdurulması, egzozlara ve sanayi kuruluşlarının bacalarına filtre takılması zorunlu olacaktır.

Ülkeler şimdiden gelecek için planlar, uzay programları yapıp, bütçelerinden paralar ayırıyorlar. İnsanlar 2000'li yıllara barış, sevgi, dayanışma içinde, daha güçlü ve güzel başlayabilmek için çok çalışıp, engelleri yenip, geleceğin olağanüstü dünyasının temellerini atıyorlar. 2000'e 7 var. 1993, 1994, 1995..... zaman hızla akıyor.

Geleceği yaşamaya hazır olun!..

Derya Cindarik
Gültepe Mah. 407 Sok. No: 50 İskenderun/Hatay



Einstein ve Rölativite Teorisi

Alman asıllı bilgin Einstein, 1905 yılında bilim dünyasında büyük yankı uyandıran üç önemli kuram geliştirmişti.

Bu kuramlardan biri de "Özel Rölativite Teorisi"ydi. Bu özel teori fizik çevresi tarafından benimsendiğinden bu yana, değişikliğe uğramaksızın günümüze değin geçerliliğini korumuştur.

Gayem; bu teorideki bazı aksaklıklarla ilgili düşüncelerimi ortaya koymaktır. Bir söz vardır: "Herkes aynı şeyi düşünürse, kimse düşünmemeye başlar." Bu sözden yola çıkarak, farklı bir düşünceyi Bilim ve Teknik dergisinin bizim fikri gelişimimize doğrudan büyük faydalar sağlayacak olan bu köşede; size açıp, bunun doğruluğunu tartışmak istedim.

Özel Rölativite Teorisi, sadece birbirlerine göre sabit hızla hareket eden (veya hiç hareket etmeyen) cisim veya sistemler için geçerlidir. Bu teorinin öne sürdüğü sav şudur: Zaman değişken bir kavramdır; ışık hızı ise daima sabittir. Belki de bu özel teoriden çıkan en şaşırtıcı sonuç hiçbir şeyin ışık hızından daha hızlı gidemeyeceğiydi. İşte gözardı edilen nokta bu idi. Zaman değişken ise ışık hızı değişken olamaz mı?

Einstein, zamanın değişebileceğine inanmış, fakat zamanın yanında okyanusta bir katre gibi kalan ışık hızının değişebileceğini nedense kabul etmemiştir. Işık hızına ulaşan bir cisim için zaman durmuştur. Cisim ışık hızına ulaştığında zaman duracaksa sn, dk, saat... gibi zaman birimlerinden söz etmek ise yersiz olur. Mamafih ışık hızının sn'de 3108 m/sn yol aldığı iddia edilemez. Zaman birimlerinden söz edilemezken, ışık hızının zaman birimi ile ölçümü düşündürücüdür kuşkusuz. Belki günün birinde ışık hızının değişken olduğu kanıtlanır ve bilim dünyası aydınlatılmış olur.

Emine Görgün
56030/Siirt

Türkiye'de Jeodezi

Halen Selçuk Üniversitesi, mühendislik mimarlık fakültesi, jeodezi ve fotogrametri bölümü 4. sınıfta öğrenim görüyorum. Aynı zamanda derginizin naçiz bir abonesiyim ve uzun zamandan beri yayınlarınızı takip ediyorum.

Çalışmalarınızla ortaya koyduğunuz bu güzel dergi ile ne kadar övünseniz azdır. Çünkü sizler çağdaş bilimsel ve teknik gelişmelerin Türkiye'miz için ne kadar önemli olduğunu bizlerden çok daha önce tespit edip kurum ve kuruluşların hizmetine sunmaktasınız. Sizlere teşekkür etmek yeterli olmaz sanırım.

Kasım ve Aralık aylarında yayınladığınız Cumhuriyetin 70. yılında Türkiye'de Bilim konulu özel ekiniz çok güzel hazırlanmış.



Bu ekte, 70 yılda Türkiye'nin bilim ve teknikte nereye geldiğini, geçmişle mukayese ederek gözler önüne sermişsiniz.

Matematikten tutun da çevre mühendisliğine kadar pek çok alanda Türkiye'nin şu anda teknolojide ilerlemiş veya ilerlemekte olan ülkelere göre yeri tespit edilmeye çalışılmış ve gelecekte nasıl bir politika izlenmesi gerektiği çeşitli bilim dallarına göre kısım kısım anlatılmaya çalışılmış. Bu çalışma umarım gerekli mevkilerde dikkate alınacaktır.

Ne var ki, bu çalışmada dikkatimi çeken önemli bir eksiklik var idi. Türkiye'de jeodezi ve fotogrametri (eski adıyla harita ve kadastro) mühendisliğinin yeri ve önemi her iki ekte de belirtilmemiş. Bir harita mühendisi adayı olarak bu eksikliği üzüntü ile karşılıyorum.

Dünyanın neresinde yaşarsanız yaşayın haritacılığın ne kadar önemli olduğunu görürsünüz. Pek çok bilimsel araştırmaya temel teşkil eden ölçekli veya ölçeksiz bir takım harita ve planlar ile karşılaşırsınız. İşte harita mühendisliği de, enerji planlaması, bitki sistematiği, ziraat mühendisliği, jeoloji ve jeomorfoloji, çevre mühendisliğinde, şehircilik ve şehir planlama, deniz bilimleri, astronomi ve nihayetinde pek çok bilim dalında bir ön çalışma, bir plan, bir temel hazırlayan bir bilim dalıdır. Hukukun konusu olan mülkiyetin tespiti de yine bu bilim dalının bir parçasını oluşturur.

Coğrafi bilgi sistemlerinden tutun da, uzaktan algılama sistemlerine kadar bir takım sistem ve uygulamalar haritacılığın ilgi alanına girer. Tarımsal mekanizasyon, sulama ve drenaj, toprak reformu, arazi tapulaştırma gibi Türkiye'mizi derinden ilgilendiren pek çok konular yine haritacılığın uğraş konusudur.

Ne var ki, bu kadar ilgi alanımız olmasına rağmen sizlerin bu bilime verdiği önem hayret vericidir.

Dikkat çekicidir ki; Jeodezi ve Fotogrametri mühendisliği Türkiye'de sadece Selçuk Üniversitesi, İstanbul Teknik, Yıldız ve Karadeniz Teknik üniversitelerinde olmak üzere 4 tane bölüme sahiptir. Ankara'daki üniversitelerin hiç birinde bu bölüm yoktur.

Acaba sizler bu eki hazırlarken sadece Ankara üniversitelerini mi dikkate aldınız diye bir soru akla geliyor, yoksa bu bilime verdiğiniz önemin sizin yayın politikanızla alakası var mı bilemiyorum. Çünkü, taşra üniversitesi kabul edilen üniversitelerdeki eğitim pek dikkate alınmıyor herhalde.

Burada amacım üniversite ayrımı değil. Ancak mesleğimiz her zaman siyasal iktidarların istismar konusu olmuş ve gerekli önem verilmemiştir. Benim sizden istediğim haritacılık ve ilgi alanıma giren tüm konularda yukarda adı geçen üniversitelerle birlikte çalışmalar yapılabilmesidir. Bu çalışmalar ile izlenmesi gereken politikalar, görüşler belirlenebilir. Umarım bu dileklerimiz pek çok bilimsel çalışmaya ön ayak olur.

Tüm Bilim ve Teknik çalışanlarına teşekkürlerimi bir borç bilirim. Ayrıca bundan sonraki nice çalışmalarında başarılar dilerim.

İsmail Şanlıoğlu
Özlem Mah. Denizli Sok. No: 28 42080 Konya

Özelleşen Bilim

Son zamanlarda hayli fazlaca duyduğumuz bir konu özelleştirme. Acaba bilimde özelleştirme var mı varsa ne derecede?

İngiltere'de milletlerarası dergilerde, çeşitli toplantılarda araştırmacı ve yazarlar modern bilimin sonuçlarını ve kimin için yapıldığını araştırmaktadırlar. Modern bilimin rasyonel ve objektif olduğu iddia edilir, bu iddia bizim bilimsel metoda olan inancımızın tamamını tehlikeye sokmaktadır. Bu gün bilimi elinde tutan güçler telkin edici davranışlardan uzak olan kişiler ve milletlerdir. Bu milletler hiçbir zaman ihtiyaç gerektirmeyen bilimsel araştırmalar üzerinde bilimin kollara ayrılıp vakit kaybına sebep oluyorlar. Mesela nükleer bombalar ve silahları kimler için üretirler? İnsanlığa faydalı mıdır? Yoksa zararlı mı? Laboratuvarlarda üretilmeye çalışılan hayvan ırkları ve mikroorganizma çeşitleri, insan hücreleri kullanılarak yeni bilgisayarlar geliştirme çabaları... Acaba bizi öldürmek için mi, yoksa dertlere çare bulmak için mi? Aslında bilim o kadar özelleşmiştir ki, birçok bilim adamı, uzmanı olmadıkları konularda yorum yapmaktan çekinip "Teknolojistim" şemsiyesi altına sığınıyorlar. Bilimin manevi boyutlarıyla ve bilimin gelişimini hazırlayan felsefi düşüncelerle ilgilenmiyorlar. Son olarak Amerika ve Rusya arasındaki nükleer başlıklı füzelerin aza indirgenmesi konusu kamu oyunda hayli gözüktü. Acaba bunların tamamıyla yok edilmesinden kaçınıyor ve sadece yüzlercesinden bir kaçını mı yok ediyorlar? Bunlar insan için zararlı değil midir? Bilim bayrağı artık el değiştirmeli, özelleştirilmeli ve bu özelleştirmede biz de Türkiye olarak hızla yerimizi almalıyız. Teorik fizikçi ışık hüzmeleri üzerine araştırma yapıyor. Uygulamalı fizikçi sözde bilim adamı, onun bilgisini lazer silahlarında kullanıyor. Burada konuya temel atan mı bilime katkıda bulunuyor, uygulayan mı? Sizce hangisi insanlık için çalışıyor?

Fizikçiler sadece maddenin özellik ve davranışlarıyla sözde bilimle ilgileniyorlar. Onlar fizik yanında savaş diplomasisi ve psikoloji okumuşlardır.

Einstein da her şeyin izafi olduğunu söylemiş "sizin gördüğünüz şey görmek istediğiniz şeydir" demiştir, belki de öyle. Gözle görünen bilimin, geldiği son nokta ki, hâlâ ilerlemekte bir parmak refleksi ile tüm dünyayı tahrip etmesi ve böyle vasıtaların hemen her gün hayli artmasından ileriye gidememiştir.

Elimizi vicdanımıza koyalım acaba hangimiz AIDS'in çaresinin bulunacağına emin gözüyle bakıyoruz, aslında böyle düşünmektense biz ne yapabiliriz nasıl atak yapmalı, nasıl önlemler almalı diye düşünmeliyiz. Bu ümitsiz hastalığa karşı neden başkalarının bir şey yapmasını bekliyoruz. Hızla özelleşen bilimde hissemizi almalı, kolları sıvamalıyız.

Son olarak modern bilim mi bize yön veriyor, yoksa biz mi bilime yön veriyoruz? Bu konuda siz ne dersiniz?

Yunus Solak
Ortaköy Lisesi 5/A 2420, 68400 Ortaköy/Aksaray

Gençliğin Kurduğu Bilim Ordusu

Bizler yeni bir nesiliz. Geleceğiz biz. Ülkemizi daha da geliştirecek olan, sizin bıraktıklarınızı ilerilere götürecek olan bizleriz... Ama nasıl yapacağız bunu? Kahvelerde sigara dumanları içinde otururak mı? Okey salonlarında kumar oynamakla mı? Yoksa cafelerde vakit öldürmekle mi?

Bilimle yaşayarak, kitaplar ve hayat öğretmeninden öğrendiklerimizle başarabiliriz bunu. Çağdaş uygarlık kültürüyle Türk karakterini birleştirerek ulaşabiliriz gurur verici sonuçlara... Araşturmalı, öğrenmeliyiz. Kütüphanelerde, laboratuvarlarda geçirdiğimiz vakitler, televizyon karşısında geçirdiğimiz zamandan çok daha uzun olmalıdır.

Sizler de bize yardımcı olmalısınız. Ne yapacağını bilmeyen, bir arayış içinde olan gençleri bilime özendirmelisiniz. Meyhaneler, kahveler yerine laboratuvarlar, kütüphaneler açılabilir. Yeni buluşlara yer verilen yayınlar çoğaltılabilir. Devlet adamlarının ülke için düşündükleri programlarda bilim-teknik en ön sırayı alabilir. Böylece kaybedildiği sanılan genç arkadaşlarımız da bize katılacak, gençlerden kurulu büyük bir bilim ordusu oluşacaktır.

Sizler yeter ki gençlere güvenin. İçimizdeki o gençlik ateşi, bilim ateşiyle bir birleşse... Dünya görecektir ki, bu güçlü ordu her gün daha çok güçlenecek; büyüyecektir.

Esra Ergan
Cumhuriyet Mah. Kocatepe Sok. No: 19/4 26030 Eskişehir



Gıda Sanayiinde Mikrobiyoloji ve Uygulamaları, TÜBİTAK - Marmara Araştırma Merkezi, Gıda ve Soğutma Teknolojileri Bölümü'nün uzmanları tarafından hazırlanmış olan ve başta gıda sanayiinde çalışan teknik elemanlar olmak üzere, araştırma ve kontrol hizmetlerinde çalışanların, Gıda Bilimi ve Teknolojisi alanında öğrenim görenlerin ve konu ile ilgilenen herkesin yararlanabileceği temel kaynak niteliğinde bir kitaptır.

Eser Gıda Mikrobiyolojisine giriş, Gıdalarda Mikrobiyel Gelişmeyi Etkileyen Faktörler, Gıda Mikrobiyolojisi Laboratuvarlarının Organizasyonu ve Çalışma İlkeleri, Gıdalardan Kaynaklanan Mikrobiyel Kökenli Hastalıklar, Gıdalarda Mikrobiyel Kökenli Bozulmalar ve Önleme Yöntemleri, Süt ve Süt Ürünleri , Et ve Su Ürünleri, Sebze ve Meyve Ürünleri Mikrobiyolojisi, İçme suları ve İçecek Endüstrisinde Mikrobiyolojik Riskler, Soğutulmuş ve Dondurulmuş Gıdalarda Mikrobiyolojik Değerlendirmeler, Düşük Nemli Gıdalarda Mikrobiyolojik Riskler, Gıda Endüstrisinde Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizleri Sistemi bölümlerinden oluşmaktadır.

Kitap KDV dahil 80.000 TL fiyatla satılmakta ve ayrıca öğrencilere % 25 indirim uygulanmaktadır.





Hava Kirliliği Kaynakları ve Kontrolü adlı eser, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Kimya Mühendisliği Araştırma Bölümü araştırıcıları ve bazı üniversite elemanları tarafından Hava Kirliliği Okulu için hazırlanan ders notlarının bir derlemesidir.

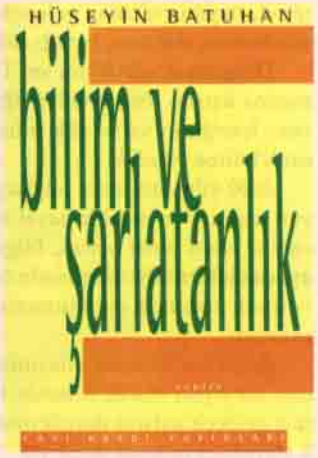
Kitapta, hava kirliliğinin tanımı, kaynakları, ölçüm yöntemleri işlenmektedir ve hava kirliliği probleminin çözümüne bir katkısı olur inancı ile hazırlanmıştır.

Eser, Hava Kirliliğinin Kaynakları, Hava Kirliliğinin Çevre Üzerindeki Etkileri, Yakıt, Yanma ve Hava Kirliliği, Hava Kirlenmesinin Kontrolü ve Standartları, Hava kirliliğinin Ölçümleri ve Ölçüm Cihazları, Emisyon Ölçümlerinin Değerlendirilmesi, Hava Kirliliğine Neden Olan Gaz Fazındaki Kirleticilerin Azaltılması, Toz Gidericiler, Hava Kirliliği Modellemesi (I ve II) bölümlerinden oluşmaktadır.

Kitap KDV dahil 100.000 TL fiyatla satılmaktadır.

Her iki kitap için
isteme adresi:
TÜBİTAK
Marmara Araştırma Merkezi
Kütüphane ve
Do.kümantasyon Müdürlüğü,
P.K. 21, 41470
Gebze - Kocaeli

Bilimdeki Şarlatanlar



Yazar, kitabın önsözünde kitabın amacını şöyle belirtiyor: "Elinizdeki kitabın biri teorik öteki pratik olmak üzere iki amacı var: Teorik amaç, kitabın başlığından da anlaşılacağı gibi, "gerçek bilgi" ile "sözde bilgi" (veya "sahte bilgi") arasındaki ayırımları belirtmek, pratik amaç ise bu bilgilerin ışığında karşılaşabileceğimiz herhangi bir fikir veya iddiayı doğru değerlendirmenize, yani o fikir veya iddianın "inanılmaya değer" olup olmadığını saptamanıza yardımcı olmak." Sayın Batuhan, kendi anlayışı içinde bu amacını uzun yıllar sürmüş yoğun bir araştırma çabası gerektiren yapıtıyla gerçekleştiriyor.

Önsözün dışında kitap yedi ana bölümden oluşuyor. Bölüm başlıkları şöyle: 1. Şarlatanlık Nedir?, 2. Bilim Adamının Kişiliği, 3. Teorik Bilgiye İlişkin Şarlatanlıklar, 4. Okkültizm veya Gizli Şeyleri Meydana Çıkarma Sanatı, 5. Pratik Bilgi Alanı ile Şarlatanlıklar, 6. Paranormal Olaylar, 7. Aptallığın Anatomisi veya İnanma Patolojisi.

Kitabın planlanmasında kavramların açıklanıp tartışılmasına olanak sağlayan felsefi bir tutum var. Kitap bize hem bilim tarihindeki hem günümüzdeki bilim şarlatanlarından örnekler verirken hem de şarlatanlık ve bilim kavramlarını tartışıyor. Üstelik bilim adamlarının kişiliği üstüne geliştirdiği gözlemler ve inanmanın patolojisi konusunda dikkat çekici çözümlemelemeleri ve yorumlarıyla yazar, ülkemizde bu konuda önemli bir boşluğu dolduruyor.

Yazar, bu kitabıyla bilimsel etkinliği anlamak isteyen genç arkadaşlara yardımcı olabilir. Bilim ahlakının nasıl bir yapı taşıdığı tarihi ve sosyolojik özellikleriyle bu kitap ışığında yeniden değerlendirilebilir. Kitap bilime, bilimi de içine alan geniş bir bakış açısıyla bakıyor: Gerçek ve sahte bilgiyi birbirinden ayırt etmeye yarayan ölçütlerin tartışmasının ışığında, bir düşüncenin yanılmaya değer olup olmadığını saptamamıza yardımcı olmaya çalışıyor. Konu, elbette bilimin nasıl bir insan etkinliği olduğunu yeterince kavrayamamış genç insanlarımız için önemlidir; yalnız, Batuhan'ın kitabı bilim politikası, sosyolojisi ile birlikte okunmalı diye düşünüyorum. Şarlatanlar niçin vardır, hayatta ve bilimde? Yaşadığımız dünya nasıl bir dünya ki orada sahtekarlar zaman zaman etkili bir biçimde yer tutabiliyorlar? Bilimin dallanıp budaklanarak hızla gelişmesi sonucunda şarlatanla şarlatan olmayanı bir birinden ayırmak zorlaşmıyor mu? Üstelik, kitabı sabırla okuyacak okurlar için bir soru da bu sorun üzerine düşünmemize yardımcı olabilir: Şarlatanlar bilime, bilimsel düşünmeye, bilginin geliştirilmesine hep "zarar" vermiş insanlar mıdır? Zaman zaman Feyeraband gibi düşünürlerin dile getirdikleri gibi, bilimin "akıl" ve "doğru düşünme" adına devingenliğinin, canlılığının yitirilmesinde bilimi ve akılı gerçeğinden çok savunmaya kalkan bilim yobazlarının payı var mıdır? Soru çoğunuza ters gelebilir belki, ama madem ki doğruyu sahtesinden ayırmaya çalışıyoruz, bakış açımızı geniş tutmamız gerekir.

Ahmet İnam



Uydu Fırlatma Araçları

Gökyüzünde uçmak ilk çağlardan başlayarak insanlığın düşlerini süsleyen bir kavram. Bu olgu dinsel, mitolojik, astronomik, bilimsel vb. birçok yapıtta kendini gösteriyor. Uçmaya özlem bir tür içgüdü. Bu önlenemez içgüdünün temelinde iki ana neden yatıyor.

-Uzayın derinliklerine, bilinmeyene yapılacak yolculukların heyecan verici yönü.

-Dünyaya gökyüzünden hükmetmenin daha kolay olacağı inancı.

Bu iki temel itici güçten yola çıkarak gelişen olaylar şu anda insanlığı, çok değil daha 100 yıl önce, 'inanılmaz düzeyde bilimkurgu' olarak nitelendirilebilecek bir duruma getirdi. İnsanlı, insansız uzay uçuşlarının geldiği düzey herkes tarafından bilinmekte. Ay çoktan aşıldı, şu anda gözler Mars'a dikilmiş durumda. Dünya çevresindeki araştırma amaçlı uçuşlar artık neredeyse haber olmaktan çıktı. Biraz da abartırsak artık bu tür uçuşlara 'dolmuş' kalkıyor. Dolmuşlar o kadar sıradan insanları taşıyor ki her uçuş tam dolu. Dolmuşta artık kendine yer bulamayan maymun "Hey gidi eski günler" diyerek fırlatma programını televizyondan seyrediyor. Uzayın derinliklerine, kimin eline geçeceği bilinmeyen, insanlık ve dünya konusunda şifreler içeren uzay araçları yollanıyor.

Müjdat Tohumcu
Nadir Serin
TÜBİTAK SAGE

TÜRKSAT'ın V63 Numaralı Yolculuğu

Belki de çok farkında olmadan, yavaş yavaş günlük yaşamımıza girmiş bir sözcük var: Uydu. Uydu yayın, uydu anten, meteoroloji uydusu gibi terimleri bir süredir anlamını çok da düşünmeden kullanıyoruz.

25 Ocak 1994 sabahından başlayarak bu kavramlar tek bir sözcükle özdeşleşti: TÜRKSAT. Birdenbire tüm toplumu bir TÜRKSAT tartışması sardı. Herkes kazayı kendine göre yorumluyordu. Kimileri 3. aşamada motorun durduğunu (ne demekse?) zaten televizyonda görmüştü. Bindiğimiz taksinin şoförü olayı 'rulman ısınmıştı' diye açıklayınca ister istemez adamın kaza anında Ariane'i kullandığını düşünüyorsunuz. Bazılarına göre olay Türkiye'nin uydusu olmasını istemeyen karanlık güçlerin sabotajı sonucu gerçekleşti. Bir başka yoruma göre hata ihale aşamasında Ariane'i seçmemizden kaynaklanmakta. Suçu TÜRKSAT'la aynı kaderi paylaşan EUTELSAT 2'nin varlığına yükleyenler de az değil. Amacımız TÜRKSAT'ın yörüngeye konmasının neden başarısızlıkla sonuçlandığına açıklık getirmek değil. Çünkü biliniyor ki özellikle ticari amaçlı uydu fırlatma konusunda ABD, Avrupa, Rusya, Çin arasında büyük rekabet var. Birçok yüksek teknolojili Avrupalı sanayii devinin katkısı ile üretilen Ariane bu konuda Avrupa endüstrisinin gururu. Bu rekabet ortamında, bir sonraki adımı atmadan üretici ve fırlatıcı kuruluşlar mutlaka bu kazanın nedenini ortaya çıkarmak durumunda. Bunu yapmak için de kapsamlı bir araştırma yürütecekler. Önce tüm veriler bir araya toplanacak. Bulunabilirse kazadan artakalan parçalar, fırlatma sırasında toplanan kayıtlar, geçmişe yönelik üretim, test, malzeme bilgileri vb. değerlendirilecek.

Uzmanlar görüşlerini belirtecekler. Tezler, antitezler ortaya atılacak. Sonuçta ortaya eğer şansları var ise bir, büyük ihtimalle de birden fazla olası kaza nedeni çıkacak. Bunu çıkarabilecek tek yer ise gerçekten programın tümünden sorumlu olan firma. Bu araştırmanın sonucunun bu pahalı projenin müşterisi olarak Türkiye'ye en ayrıntılı biçimde mutlaka iletilmesi gerek. Başka bir deyişle Türkiye kazanın nedenini bulmak değil, ama bilmek zorunda. Şurası bir gerçek ki, bu kazanın Türkiye'ye olan zararı, belki de kat kat fazlası ile Ariane programı için sözkonusu. Roketin görevini yapamaması ile oluşan milyonlarca dolarlık kaybı bir yana koyalım, bir yandan rekabet ortamında ortaya çıkan prestij kaybı, diğer yandan bundan sonraki fırlatmalarda uygulamaya konması kaçınılmaz olacak ek önlemlerin maliyete getireceği yük.

Ancak yadsınamayacak gerçek şu: Bu tür zor, teknolojinin sınırında uğraşılan programlarda başarısızlık riski her zaman var. Önemli olan riski en aza indirecek önlemleri öngörebilmek ve alabilmek. Ancak başarısızlıkların ortaya çıkması hiçbir şekilde insanlığın havacılık ve uzay çalışmalarının sürmesine engel değil.



Arianespace uçuşları V numaraları ile anılır. 24 Ocak 1994 günkü uçuşun numarası V63 idi ve diğer birçok uçuş gibi 2 uydu taşıyordu: Türksat 1 ve Eutelsat 2F5.

Fırlatma aracı Ariane filosunun ikinci en güçlü modeli olan Ariane 4 AR44LP idi. Ancak uçuş herkesin bildiği gibi başarısızlıkla sonuçlandı. Toplam kayıp 350 milyon ABD doları civarında idi. Kaza Ariane'in 1976'dan beri meydana gelen 6. kazası. Başka bir deyişle 63 fırlatmadan 57'si başarı, 6'sı başarısızlıkla sonuçlanmış. V63 no'lu uçuştaki kazadan ilk görünüme göre cryogenic 3. aşama motorunun görevini yapamaması sorumlu tutuluyor. Aslında altı kazadan dördünde suç aynı motora bulunmuş. Bu motor Fransız SEP (Societe Europeene de Propulsion) tarafından üretilmekte. Arianespace yetkililerinin açıklamalarına göre, fırlatmadan 6 dakika 47 saniye sonra (3. aşama motorunun ateşlenmesinden 60 saniye sonra) sıvı oksijen turbo pompasındaki bir mil yatağında hızlı bir sıcaklık artması gözlendi. Bu turbo pompa 13 000 d/d hızla dönmekte ve -170 °C sıcaklıkta tutulmakta idi. 20 saniye sonra pompa tamamı ile durdu. Uzmanlar mil yatağının tahrip olduğunu düşünüyorlar. Birçok basın ve yayın organında çıkan iddiaların aksine, yetkililer Ariane'i patlatma gereği duymadılar. 3. aşama motoru ve iki uydu, Batı Afrika açıklarında Atlantik'e düştü. Uzmanlar mil yatağındaki ısınmanın nedenini bulmak için yoğun çaba sarfetmekteler. Ancak kazanın çok önemli iki sonucu olacağı şüphesiz:

1. Kaza Ariane'in 1994 yılı yoğun fırlatma programını önemli ölçüde aksatacaktır. Arianespace yaklaşık her ay bir fırlatma gerçekleştirmektedir. Ancak bundan önceki kazalarda (bunların sonuncusu 26 başarılı görev öncesi, 22 Şubat 1990'da gerçekleşmişti) programa 4-9 ay ara verilmek zorunda kalınmıştı. Ariane'in Şubat ayında Intelsat'ı, Mart ayında da bir Meksika ve bir Japon uydusunu uzaya taşıması bekleniyordu. Şimdi dikkatler ilk görevin ne kadar aksayacağına yönelmiş durumda.

2. Kazanın havacılık sigorta sektöründe önemli etkileri olacağı da açık. Olaya TÜRKSAT programı açısından bakıldığında ise ortada olan tek gerçek 2 uydulu TÜRKSAT sisteminin kurulmasının en iyi ihtimalle, 1994 yerine ancak 1996'da gerçekleşebileceği.

DÜNYA çevresinde çeşitli kuruluş veya ülkelerin, çeşitli amaçlarla kullanılan uyduları bulunmakta. Bu uydulardan sivil amaçlı olanlarının varlıkları ve amaçları herkes tarafından bilinmekte. Büyük bir bölümü oluşturan askeri amaçlı uyduların ise varlıkları ve amaçları mümkün olduğunca saklanmaya çalışılıyor. Şu anda sivil amaçlı uyduya sahip olan veya yakın gelecekte sahip olabilecek kuruluş ve ülkelerden bazıları şunlar:

- Arap Uydu Haberleşme Örgütü (ASCO)
- Avustralya
- Brezilya
- Kanada
- Çin
- Avrupa Uzay Ajansı (ESA)
- Fransa Milli Uzay Araştırma Merkezi (CNES)
- İngiltere
- Hindistan Uzay Araştırma Örgütü
- Endonezya
- Japonya Milli Geliştirme Ajansı (NASDA)
- Tokyo Uzay ve Havacılık Bilimleri Kuruluşu (ISAS)
- Lüksemburg Avrupa Uyduları Topluluğu (SES)
- NATO
- İspanya
- İsveç Uzay Kuruluşu
- Türkiye
- Rusya
- Almanya
- Amerika Birleşik Devletleri

Görüldüğü gibi kabarık bir liste var. Özellikle askeri amaçlı veya şu anda kullanımdan kalkan uyduları da düşünecek olursak liste daha da kabarıyor. Görünen o ki birçok ülke ve kuruluş bir şekilde uydu sahibi olmuş veya yakın bir gelecekte olmayı düşünüyor. Özellikle ticari amaçlı uydular konusunda dünyada ilginç bir pazar oluşmuş. Uydu teknolojisi konusunda belirli yetenekleri kazanmış olan kuruluşlar bu hizmeti diğer kuruluş ve ülkelere ücreti karşılığında veriyorlar. Böyle bir projeye girişecek kadar maddi gücü olan ülkeler için ciddi bir engel çıkmıyor. Olaya üretici firmalar açısından baktığımızda ticari açıdan iki boyut olduğu görülüyor.

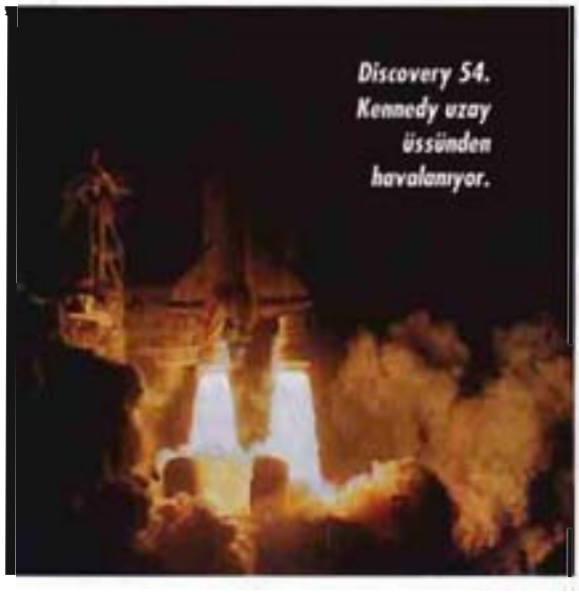
1. Uydunun belirli amaçlara göre tasarımı ve üretimi
2. Uydunun daha önceden planlanmış yörüngeye fırlatılması

Amacımız ikinci konuda genel bir bilgilendirme yapabilmek. Yörüngeye uydu yerleştirme teknolojisinden söz edildiğinde akla hemen beş süper güç geliyor. Bunlar Çin, Rusya, ABD, Japonya ve nihayet tümünün karşısında bir konsorsiyum halinde Avrupa. Ancak bu konuda hemen belirtilmesi gereken bir nokta, Avrupa konsorsiyumunun başını Fransa'nın çekiyor olması. Bu güçlerden Çin, Rusya, Japonya yakın zamana kadar kendi ihtiyaçlarını karşılamak amacı ile bu teknolojiye sahip olan ülkelerdi. Uyduları yörüngeye oturtmak için oluşan pazarda rekabet daha çok üç dev Amerikan şirketi (Martin Marietta, General Dynamics/Space System Division, McDonnell Douglas) ve ESA (European Space Agency) - CNES (French National Center for Space Studies) - Arianespace kuruluşlarının ortaklaşa oluşturduğu Avrupa cephesi arasında gerçekleşmekte idi. Bu rekabet ortamında özellikle Avrupalılar baştan itibaren tüm stratejilerini açık uluslararası ticari pazara yönelik kurmaları ve Ariane aracını iki uydu taşıyabilecek şekilde tasarlamaları sonucunda, pazarda belirgin bir pay sağlamış ve pazar payının yaklaşık % 60'ını ele geçirmişlerdir. Başka bir deyişle ESA-CNES-Arianespace, ABD kökenli dev rakipleri karşısında belirgin bir üstünlük sağlamıştır. Ancak son yıllarda, özellikle Doğu Blokunun ortadan kalkmasıyla, yakın bir gelecekte Rusya ve Çin'in önemli atılımlar yapabileceğini gösterir işaretler şimdiden ortaya çıkmaya başlamıştır. Ayrıca bu konuda yıllardır çalışmakta olan Japonları göz ardı etmemek gerekir. Rusya şu anda batılı uyduları Proton roketiyle fırlatmak amacı ile bazı kuruluşlarla anlaşmış durumdadır. Çinliler aynı amacı Long March fırlatma aracı ile gerçekleştirmeyi ummaktadırlar. Japonya ise H-1 ve H-2 roketlerini geliştirme çalışmalarına devam etmektedir. Arianespace kuruluşunun verilerine göre 1993-1995 yılları arasında fırlatılması söz konusu olan 94 ticari amaçlı uydunun firmalara dağılımı şu şekildedir:

Ülke	Kuruluş	Fırlatma Aracı	Pazar Payı
Avrupa	Arianespace	Ariane	% 57.4
ABD	General Dynamics	Atlas	% 25.9
ABD	McDonnell Douglas	Delta	% 13.0
Çin	-	Long March	% 3.7

Tablodan da görüldüğü gibi Martin Marietta, Titan ile hâlâ askeri amaçlı projelere ağırlık veriyor. Tabloda şu anda Rusların görünmemesi-







Ariane bir görev öncesi ELA-2 Fırlatma Alanında.

nin nedeni, tablonun 1993-1995 dönemini kapsaması. Bu alanda kontratlar genellikle fırlatmadan uzun bir dönem önce gerçekleşiyor. Ruslar ticari pazara girmek için yoğun çaba harcıyorlar. Bu arada ilginç işbirliği haberleri de zaman zaman basında yer alıyor. İşte bunlardan biri: Konu Hindistan'ın 1995-1997 zaman diliminde fırlatacağı üç uydu. İhaleye giren ortaklıklardan birisi Arianespace-Rusya-Kazakistan. Önerilen fırlatma aracı Ariane-Proton karışımı karma bir sistem.

Avrupa'nın Gururu: Ariane, Avrupa Uzay Ajansı (ESA)

1960'lı yılların başından beri Avrupa, ABD ve Sovyet uzay programları ile yarışabilmek amacı ile koordineli ve ortak bir uzay programını başlattı. Hedef uzay etkinliklerinin ekonomik, bilimsel ve politik yararlarından Avrupa'nın da payını alabilmesi idi. Bu çabanın en son ve en başarılı sonucu ESA-European Space Agency olarak bilinen örgütlenmedir. ESA'ya üye olan 13 ülke ise şunlar: Belçika, Danimarka, Fransa, Almanya, İrlanda, İtalya, Hollanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İngiltere, Avusturya, Norveç. Avusturya ve Norveç topluluğa daha kısıtlı katılım yapmış. Şu anda geliştirilme aşamasında olan Ariane-5 roketinin birçok kaynakta çıkan resmi üzerinde bu 13 ülkenin bayrakları mevcut.

ESA'nın kuruluş tarihi Mayıs 1975. Görüldüğü gibi Avrupa'nın uzay çalışmalarında ESA öncesi, yaklaşık 15 yılı



Ariane 5.maketinin ELA-3 Fırlatma Alanı üzerine fotomontajı.

Ariane Tarafından Gerçekleştirilen Görevler

Yıl	Uçuş No	Tarih	Model	Uydu
1979	L1	24 Ara 79	AR1	CAT
1980	L2	23 May 80	AR1	CAT+AMSAT+FIREWHEEL(*)
1981	L3	19 Haz 81	AR1	CAT+APPLE+METHEOSAT
	L4	19 Ara 81	AR1	CAT+MARECS A
1982	L5	08 Eyl 82	AR1	MARECS B+SIRIO (*)
1983	L6	16 Haz 83	AR1	ECS-1+OSCAR10
	L7	18 Eki 83	AR1	INTELSAT V-F7
1984	V8	04 Mar 84	AR1	INTELSAT V-F8
	V9	21 May 84	AR1	SPACENET I
	V10	04 Ağu 84	AR3	ECS-2+TELECOM 1A
	V11	09 Kas 84	AR3	SPACENET II+MARECS B2
1985	V12	08 Şub 85	AR3	ARABSAT 1A+BRASILSAT S1
	V13	07 May 85	AR3	G-STAR 1+TELECOM 1B
	V14	02 Tem 85	AR1	GIOTTO
	V15	12 Eyl 85	AR3	SPACENET F3+ECS3 (*)
1986	V16	21 Şub 86	AR1	SPOT+VIKING
	V17	28 Mar 86	AR3	G-STAR II+BRASILSAT S2
	V18	30 May 86	AR2	INTELSAT V F14 (*)
1987	V19	15 Eyl 87	AR3	AUSSAT K3+ECS4
	V20	20 Kas 87	AR3	TV-SAT1
1988	V21	11 Mar 88	AR3	SPACENET III+TELECOM 1C
	V22	15 Haz 88	AR44LP	PAS1-METEOSAT P2+OSCAR 13
	V23	17 May 88	AR2	INTELSAT V F13
	V24	21 Tem 88	AR3	INSAT 1C+ECS5
	V25	08 Eyl 88	AR3	GSTAR III+SBS5
	V26	27 Eki 88	AR2	TDF1
	V27	10 Ara 88	AR44LP	SKYNET 4B+ASTRA 1A
1989	V28	26 Oca 89	AR2	INTELSAT V F15
	V29	06 Mar 89	AR44LP	JCSAT1+MOP1
	V30	01 Nis 89	AR2	TELE-X
	V31	05 Haz 89	AR44L	SUPERBIRD A+DFS1
	V32	11 Tem 89	AR3	OLYMPUS
	V33	08 Ağu 89	AR44LP	TVSAT2+HIPPARCOS
	V34	27 Eki 89	AR44L	INTELSAT VI F2
1990	V35	21 Oca 90	AR40	SPOT2+/ yardımcı yükler
	V36	22 Şub 90	AR44L	SUPERBIRD B+BS-2X (*)
	V37	24 Tem 90	AR44L	DFS2+TDF2
	V38	30 Ağu 90	AR44LP	EUTELSATIIF1+SKYNET 4C
	V39	12 Eki 90	AR44L	GALAXY VI+SBS6
	V40	20 Kas 90	AR42P	SATCOM C1+GSTAR IV
1991	V41	15 Oca 91	AR44L	EUTELSAT II F2+ITALSAT 1
	V42	02 Mar 91	AR44LP	ASTRA 1B+MOP2
	V43	04 Nis 91	AR44P	ANIK E2
	V44	16 Tem 91	AR40	ERS1+4 yardımcı yük
	V45	14 Ağu 91	AR44L	INTELSAT VI F5
	V46	26 Eyl 91	AR44P	ANIK E1
	V47	29 Eki 91	AR44L	INTELSAT VI F1
	V48	16 Ara 91	AR44L	TELECOM 2A+INMARSAT 2F3
1992	V49	26 Şub 92	AR44L	SUPERBIRD B1+ARABSAT 1C
	V50	15 Nis 92	AR44L	TELECOM 2B+INMARSAT 2 F4
	V51	09 Tem 92	AR44L	INSAT II A+EUTELSAT II F4
	V52	10 Ağu 92	AR42P	TOPEX-POSEIDON+2 yardımcı yük
	V53	10 Eyl 92	AR44LP	HISPASAT 1A+SATCOM C3
	V54	27 Eki 92	AR42P	GALAXY VII
	V55	01 Ara 92	AR42P	SUPERBIRD A1
1993	V56	11 May 93	AR42L	ASTRA 1C+1 yardımcı yük
	V57	24 Haz 93	AR42P	GALAXY IV
	V58	22 Tem 93	AR44L	HISPASAT 1B+INSAT IIB
	V59	25 Eyl 93	AR40	SPOT 3+6 yardımcı yük
	V60	22 Eki 93	AR44LP	INTELSAT VII F1
	V61	19 Kas 93	AR44LP	SOLIDARIDAD1+METEOSAT-6
	V62	17 Ara 93	AR44L	Direc TV-1A+THAICOM 1
1994	V63	24 Oca 94	AR44LP	EUTELSAT II F5+TÜRKSAT 1 (*)

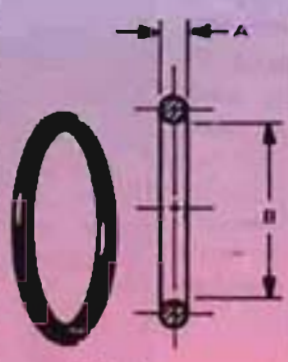
* Başarısız Görev.

O-Ring ve Mühendislik Etiği

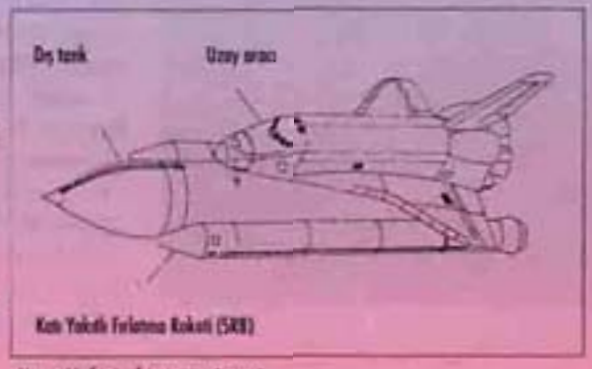
Ahmet Ş. Üçer
ODTÜ/TÜBİTAK

TÜRKSAT-1'in başarıyla atılamadığını ve üçüncü kademe roketinin çalışmayıp uyduyu yörüngeye yerleştirmediğini duyduğumda, birden sekiz yıl öncesine gittim. Uzay tarihinin belki de kamuoyuna mal olmuş en büyük kazası, Uzay Mekiği Ulaşım Sistemi (STS) Challenger kazası aklıma geldi. Challenger'in neden patladığı sorusuna cevap bulmak için ABD Başkanlık Komisyonu kuruldu ve komisyon beş ay içinde raporunu verdi; ancak kazanın öğretici olma süresi uzun yıllar devam etti. Challenger kazası NASA'nın yönetim sistemini ve çalışma usullerini değiştirmesini gündeme getirdi. Uzay Mekiği Ulaşım Sistemi'nin STS 51-L numaralı misyonu, 26 Ocak 1986 günü yerel saatle 11.38'de başlatıldı. Uzay mekiği parçalandığında kalkıştan sonra 73 saniye geçmişti ve mekik 14 km yükseklikteydi. Televizyon kameralarından görüldüğü kadarıyla sıvı oksijen ve hidrojen taşıyan dış tank patlamış, uzay aracı Challenger, içindeki 7 mürettebatla birlikte parçalanmıştı.

Uzay Mekiği Ulaşım Sistemi 4 kısımdan oluşuyor. Uçak görünümündeki uzay aracını (orbiter); mürettebat ve yük kabinleri, kontrol sistemleri ve üç uzay mekiği ana motoru oluşturuyor. Dış tank (ET); ana motorun yakıtları olan sıvı oksijeni ön tarafta, sıvı hidrojeni arka tarafta taşıyor. Dış tankın iki tarafına bağlanmış iki adet katı yakıtlı fırlatma roketi (SRB) var. Uzay aracı da dış tankın üzerine bağlanmış. Katı yakıtlı fırlatma roketi 3.7 m çapında ve 45.5 m uzunluğunda. Roket, 4 silindirik kısımdan oluşuyor. Her kısım bağımsız olarak yakıtla doldurulup üstüste monte ediliyor. İki silindirik gövde elemanının arasından dışarıya gaz kaçağını önlemek için, O-ring denilen contalar kullanılıyor. Roketin yakıtsız ağırlığı 83 ton, 503.6 tonluk katı yakıtla yükleniyor. Roketlerin her birinin kalkıştaki itkisi 15 megaton. Katı



O-ring



Uzay Mekiği ulaştırma sistemi.

var. Bu 15 yıl boyunca değişik çaba ve örgütlenmeler içine girilmiş. ESA da bu örgütlenmelerin, bir tür mirasını devralmış. ESA öncesi önemli Avrupa örgütlenmeleri şunlar: ESRO - European Space Research Organization - Avrupa Uzay Araştırma Örgütü, ELDO - European Launcher Development Organization - Avrupa Fırlatıcı Geliştirme Örgütü, ESC - European Space Conference - Avrupa Uzay Konferansı. ESA'nın NASA'dan en büyük farkı, ESA'nın daha çok endüstriyel hedefler doğrultusunda yönlenmiş olması. Temel hedefi Avrupa endüstrisinin rekabet edebilme yeteneğini geliştirmek. Bu hedefler doğrultusunda ESA'nın temel çalışma konuları şunlar: Bilimsel Programlar, Haberleşme Uyduları, Uzaktan Algılama, Malzeme Teknolojisi, Fırlatma Araçları (Ariane). Üye ülkeler için bilimsel programlara ve diğer temel harcamalara katılmak zorunlu. Diğer projelere katılıp katılmamak üyenin isteğine bağlı. Ancak böyle bir proje başarıya ulaştığında, getirisi katılımcı ülkeler arasında, katılma oranları temel alınarak paylaşılıyor. Ariane fırlatma aracının geliştirilmesi, ESA'nın en önemli ve pahalı projesi. Bu projede Fransızlar baştan beri lider durumdalar. Projeye katkıları % 60'ın üzerinde. ESA'nın tüm diğer projelerinde ana yüklenici özel firma veya konsorsiyumlar. Sadece Ariane projesinde durum değişik. Bu projede ana yüklenici Fransız CNES (Centre National d'Etudes Spatiales - Ulusal Uzay Araştırmaları Merkezi). CNES Fransa için ABD'deki NASA benzeri bir kuruluş. CNES işin büyük bölümünü de Fransız alt yüklenicilere yaptırıyor. Bunların başında da ünlü Aerospatiale ve SEP firmaları geliyor. Ancak bu işin araştırma-geliştirme yönünde böyle. İşin uygulanmasına gelince portre değişiyor.

Arianespace

Arianespace olayı belki de Ariane programının en ilginç yönü. Programın uygulama yönünü yürütmek üzere Arianespace adlı yarı özel bir kuruluş oluşturulmuş. Görevi, Ariane aracının üretimi, finanse edilmesi, pazarlanması ve fırlatılması. Arianespace 50'den fazla kuruluşun ortak olduğu bir konsorsiyumdan oluşmakta. Ancak Arianespace'de de Fransızların bariz üstünlüğü sözkonusu. Hisselerin % 60 kadarı Fransız yatırımcılarda. Sadece % 34 hisse CNES tarafından sahiplenilmiş durumda. Almanların payı % 20. Diğer % 20 ise geri kalan üye ülkelerin yatırımcılarına ait. Bu durumda ilginç bir iş bölümü ortaya çıkıyor:

Etkinlik	Sorumlu
Ariane Geliştirme Çalışmaları	ESA-CNES
Üretim	Arianespace
Finansman	Arianespace
Pazarlama	Arianespace
Fırlatma	Arianespace
Guyana Fırlatma Alanının İşletilmesi	ESA-CNES

Bu tablonun arkasında görünen gerçek, Ariane programında baş aktörün CNES olduğu. Ariane'in fırlatıldığı Guyana Uzay Merkezi Atlantik Okyanusu kıyısında 11 mil uzunluğunda şerit biçiminde bir arazi üzerinde kurulmuştur. Dünya

yakıtlı roketler 120 saniye yanıyor ve uçuşta 13.15 megaton itki üretiyor. Dış tank her uzaya gidişte bir kere kullanılmasına karşın katı yakıtlı fırlatma roketlerinin metal gövdeleri ve uzay aracı tekrar tekrar kullanılıyor. Sisteme uzay mekiği denmesinin nedeni, yakıt ve sıvı yakıt tanklarının dışındaki kısımların tekrar kullanılır olması.

Fırlatma roketleri dış tanka iki yerden tutturuluyor. Biri ön tarafa diğeri ise roketin çalışırken gaz çıkardığı arka tarafa. Kaza, sağ roketin arka bağlantı elemanının kopması sonunda, roketin ön bağlantı elemanı etrafında dönerek dış tanka çarpması ve sıvı oksijen tankını patlatması sonucunda oluyor.

Arka Bağlantı elemanı neden koptu? Mekiğin kalkıştan hemen sonra maruz kaldığı dikey rüzgar hareketinden mi; sıvı hidrojen tankındaki kaçağın, fırlatma roketi dış tank arka bağlantı elemanını soğutarak mukavemetini azaltmasından mı; SRB den sızan sıcak gazların bağlantı elemanını koparmasından mı? Bulguların incelenmesi, teorik ve deneysel çalışmalar, kazanın SRB'deki gaz sızıntısından meydana geldiğini doğruluyor. Kalkış, katı yakıt fırlatma roketleri ve uzay mekiği ana motorlarının ateşlenmesiyle oluyor. SRB ateşlendiğinde katı yakıt gaza dönüşüp silindir iç basıncını 692 000 kilopascal'a çıkartıyor. Bu basınç SRB'in birbirine monte edilmiş silindirik kısımlarının bağlantı elemanlarında deformasyon yapıyor. Normal olarak sızdırmazlığı önlemek için konulmuş olan O-ringler sıcaklığa duyarlı maddeden yapıldıklarından 12°C altındaki sıcaklıklarda hızlı şekil değiştirme özelliklerini kaybediyorlar dolayısıyla sızdırmazlığı sağlayamıyorlar. Burada insanın aklına "Challenger'in uzaya fırlatıldığı sırada Kennedy Uzay Merkezi'ndeki hava sıcaklığı kaçtı?" sorusu geliyor. Sıcaklık, atıştan bir önceki gece -8°C'ye düşmüş. Atış sırasında O-ring sıcaklığının 12°C'nin altında olması çok kuvvetle muhtemel. Challenger'in fırlatılması kararını vermek için O-ringlerin anılan sıcaklıkta özelliğini kaybettiği gerçeğinin dikkate alınmamış olması gerekir. Fırlatma kararını verenler bunu bilmiyorlar mıydı diye sorunca, olayın insani değerlerle, işletme, bilgi akışı, karar verme sistemleriyle olan ilişkisi ön plana çıkıyor. Özellikle yüksek riskli teknolojilerle uğraşan mühendislerin son derece sistematik olmaları ve etik değerleri ön planda tutarak kararlara varmaları; topluma olan sorumluluklarının bilincinde olmaları gerekiyor. İşin en ilginç yanı SRB yapımcısı Morton Thiakol mühendislerinin, olayın belirtilerini 1985 Ocak ayında fırlatılan 51-C'nin sonuçlarını incelediklerinde görmüş olmaları. Morton Thiokol idarecilerini uyarmışlar, O-ringlerin soğuktaki davranışlarını incelemişler. Kazadan önce NASA Marshall Space Flight Center, Kennedy Space Center ve Morton Thiokol yetkililerinin yaptıkları telefon toplantısında konu katılanlara anlatılmış ancak toplantıdan fırlatma kararı çıkmış.

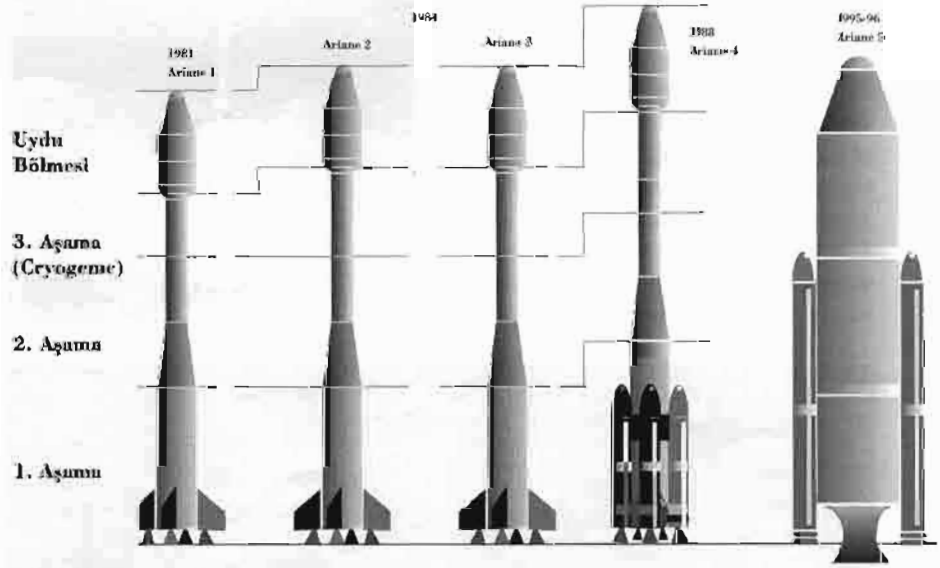
Bu gerçek hikayeden öğrenilecek dersler var. Hepimiz mesleklerimizi gözden geçirip, kendimize ve insanlığa olan profesyonel, moral sorumluluğumuzu hatırlamalıyız.

Bilimsel ve mantıksal süzgeçten geçtikten sonra vardığımız sonuçları idarecilerimize karşı savunabilmeliyiz. Başkalarının fikirlerinin, bizimkileri bazen tamamlayabileceğini, bazen de daha iyi ve doğru olacağını kabul edebilmeliyiz. Karar verme sürecinde etik değerlere verilen önem arttıkça mühendislik kazalarındaki sıklık da azalacaktır.

üzerindeki konumu açısından, uyduları yörüngeye oturtan fırlatmalar için ideal bir konumda olduğu söylenebilir. Uzay merkezinin kurulma çalışmaları 1964'de başlamıştır. Şu anda kullanımda bulunan ELA-1 ve ELA-2 olarak adlandırılan iki fırlatma alanına sahiptir. ELA-1 1979'dan beri kullanılmakta ve Ariane 1, Ariane 2, Ariane 3 fırlatma araçlarını fırlatabilmektedir. ELA-1'de iki fırlatma arasında kalan zaman aralığı yaklaşık iki aydır. ELA-2 kurulurken bu zaman aralığını en aza indirecek bir tasarıma gidilmiştir. 1986'dan beri ELA-2'den Ariane 2, Ariane 3 ve Ariane 4 roketleri birer aylık aralarla fırlatılabilmektedir. Arianespace yetkililerine göre, fırlatma işlemi sırasında, günlük maliyet 145 000 - 185 000 ABD doları mertebesinde olmaktadır. Bu nedenle fırlatma sırasında işlemleri bir gün bile kısaltabilmek, (kalite ve emniyetten ödün vermeden) önemli maliyet düşmelerine yol açacaktır.

Arianespace yetkilileri sözkonusu süreyi Ariane 5 için, 22 gün dolayında bir noktaya çekebilecekleriine inanmaktadırlar. Bu süre Ariane 4 için 29 gündür. Bu arada 1995 yılında devreye girecek olan Ariane 5, ELA-3 adlı yeni bir fırlatma alanından fırlatılacaktır. Yapımı sürmekte olan alanda sadece inşaat için gereken para 200 milyon doların üzerindedir.

Ariane Tasarımı, Ariane 4'e ulaşıncaya kadar dört temel kilometre taşından geçmiş. Bir de önümüzde-



Yükseklik	47.4 m	49 m	49 m	58.4 m	50.5 m
Kalkış Ağırlığı	210 ton	217 ton	240 ton	470 ton	725 ton
Yük Kapasitesi	1850 Kg	2175 Kg	2700 Kg	4200Kg	5800-6800 Kg
Uydu Bölmesi Çapı	3 m	3 m	3 m	4 m	5.4 m
3.Aşama Yakıt Türü	LO2+LH2	LO2+LH2	LO2+LH2	LO2+LH2	———
" Miktarı:	8 ton	10.7 ton	10.7 ton	10.7 ton	
2.Aşama Yakıt Türü	UDMH + N204	UDMH + N204	UDMH + N204	UDMH + N204	———
" Miktarı	34 ton	34 ton	34 ton	34 ton	
1.Aşama Yakıt Türü	UDMH + N204	UDMH + N204	UDMH + N204	UDMH + N204	———
" Miktarı	144 ton	144 ton	144 ton	266 ton	
Ilave Booster Sayısı	———	———	2 Katı Yakıtlı	2-4 Katı veya Sıvı Yakıtlı	2 Katı Yakıtlı

ki yıl kullanıma girmesi planlanan Ariane 5 var.

Model	Kullanım Yılı
Ariane 1	1979 - 1986
Ariane 2	1984 - 1989
Ariane 3	1984 - 1989
Ariane 4	1988 - 1999
Ariane 5	1995 - 2010+

Ariane 4'ün 6 temel konfigürasyonu mevcut. Kullanılacak konfigurasyon, yapılacak görev ve yörüngeye taşınacak yüke bağlı olarak seçiliyor. Temel farklılık ilk hareket sırasında ateşlenen ek 'booster' motorlarının sayısı ve tipinde.

Model	Katı Yakıtlı 'booster' sayısı	Sıvı Yakıtlı 'booster' sayısı	Yük (kg)
AR40	-	-	1900
AR42P	2	-	2600
AR44P	4	-	3000
AR42L	-	2	3200
AR44LP	2	2	3700
AR44L	-	4	4200

Diğer Fırlatma Araçları

Uzay çağının başlamasından beri, ABD'de kullanılan belli başlı fırlatma araçları bir çok değişime uğramış, ancak yine de aile isimlerini korumayı başarmışlardır. Bu konuda akla hemen gelen üç isim Atlas, Delta ve Titan'dır.

Uzay yarışında kullanılan fırlatma araçlarının pek çoğu Kıtalararası Balistik Roket (KBR) olarak tasarlanmıştır. KBR'den dönüştürülmüş ilk Amerikan uzay aracı Atlas'tır. General Dynamics firmasının ürettiği uzay amaçlı ilk Atlas roketi 1959 yılında fırlatılmıştır. Bu dahil ilk üç fırlatma başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Bugün Atlas roketlerinin ticari modeli olan Atlas IIA yaklaşık 2800 kg yükü, Coğrafi Sabit Yörüngeye (CSY) çıkartabilmektedir.

Daha küçük boyuttaki Delta, diğer adıyla Thor roketleri güvenilirlik ve bağıl ucuzluk yönlerinin getirdiği avantaj sayesinde en çok kullanılan roket olmuştur. McDonnell Douglas firmasının 1960'dan 1988'e kadar ürettiği 182'den fazla Delta roketinden 170'i başarılı olmuştur. 1960'da fırlatılan ilk Delta roketi üçüncü aşama roketinin ateşlenmemesi sonucu başarısızlıkla sonuçlanmıştı. Geliştirilmiş yeni Delta II roketi 1800 kg yükü CSY'e çıkartabilecektir. Bu üç roketin en güçlüsü, Titan roketidir. Martin Marietta'nın ürettiği son Titan modeli, Titan IV, 4500 kg yükü CSY'ye çıkartabilmektedir. Daha çok askeri amaçlar ve uzay çalışmaları için kullanılan bu roket, ticari uydu fırlatmak için pek kullanılmamıştır.

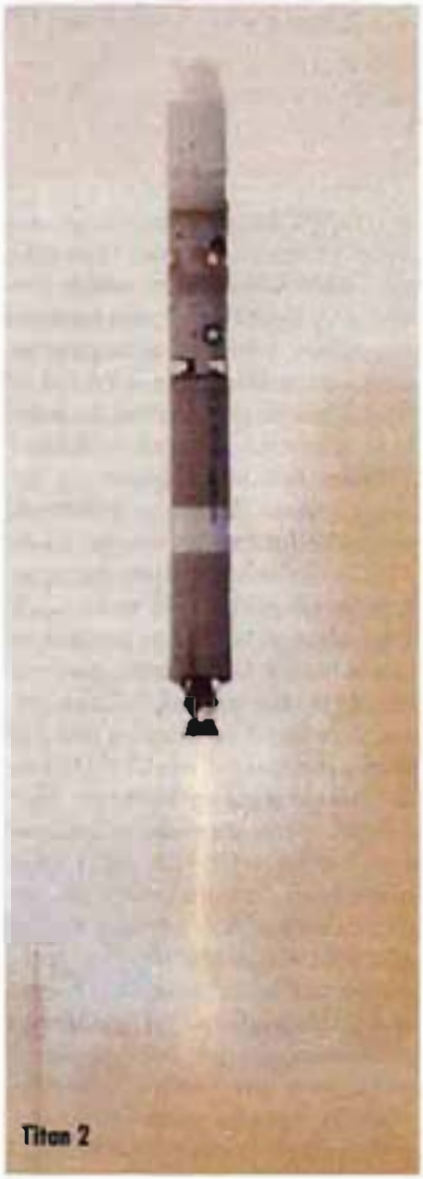


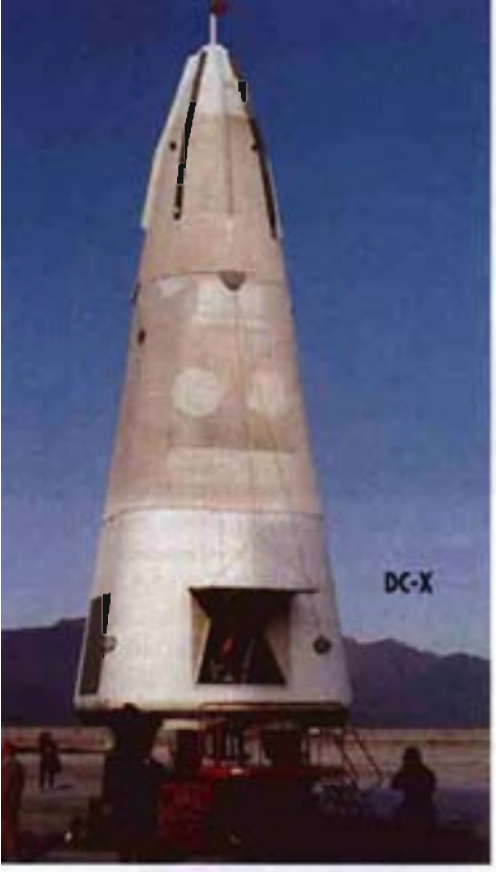


Ruslara ait tekrar kullanılmayan cinsten en önemli fırlatma araçları olarak A-1, A-2, Vertikal, Proton ve Energia sayılabilir. Ticari uydu pazarı açısından Proton roketi bugün için en önemlisidir. 2200 kg yükü CSY'ye çıkartabilmektedir. Rusya Proton roketlerini dünya ticari uydu pazarında fırlatıcı olarak pazarlamaya çalışmaktadır. Avustralya, Japonya gibi birçok ülke, Proton roketlerini gelecekte kullanmak için istekli görülmektedir.

Japonya ise uzay programında çok hızlı bir gelişim gösterdi ve 1970'lerde uzaydaki dördüncü güç haline geldi. Japonya'nın, tasarımı tamamıyla kendisine ait olan ilk sıvı yakıtlı roketleri H-2, 1800 kg yükü CSY'ye yerleştirebilmektedir. En son küçük uyduları Alt Dünya Yörüngesine (ADY) oturtmak için katı yakıtlı J-I ve M-5 fırlatma araçlarını geliştirmiştir.

Barutu bin yıl önce bulan Çin, sıvı yakıtlı roket teknolojisinde gecikmiş ve bu







teknolojiyi Sovyetler Birliği'nden hazır almıştır. 1966'da CSS-1 roketi ile ilk nükleer bomba denemesini yapan Çin, Long March 1 de denilen bu roketin geliştirilmiş modeliyle 1970'de ilk uydularını uzaya yerleştirdi. Daha sonra bu roketi diğer ülkelerin kullanımına açtı. İsveç, kendi uydusunun fırlatılması için Çin'in müşterisi oldu. Çin ucuz ve güvenli fırlatma araçlarını pazarlamak için çaba harcamaktadır.

Geleceğin Fırlatma Araçları

Ticari uydu pazarında uyduların yörüngeye oturtulması çok yüksek maliyet getirmektedir. Rekabet edebilmek için fırlatma maliyetinin düşürülmesi en önemli amaç haline gelmiştir. Şu anda tümüyle tekrar tekrar kullanımı mümkün olan fırlatma araçlarının geliştirilmesi üzerinde çalışılmaktadır. Özellikle 1982'de Boeing firmasının tek aşamalı ve kanatlı fırlatma aracı önerisi, ABD'de tek aşamalı roketle yörüngeye oturabilecek SSTO (Single Stage to Orbit) geliştirme yarışını başlattı. 1986'da National Aero-Space Plane, NASP programı çerçevesinde de bu konuda gizli bir çalışma başlatıldı. Fakat SSTO fırlatma aracı çalışmaları arasında en dikkat çekici olanı McDonnell Douglas'ın geliştirdiği DC-X programıdır.

Tamamıyla tekrar kullanılabilen SSTO fırlatma araçları çok yüksek teknolojiye ihtiyaç duymakta. Hem diğer roketlerden daha sağlam hem de daha hafif olması gerekiyor. Yakıtın tanklarda yüksek basınçlarda sıkıştırılmış olarak depo edilmesi, ağırlık sorununu derinleştiriyor. Fakat günümüzün yüksek teknoloji ürünü modern malzemelerinin kullanımı, SSTO çalışmalarını olanaklı kılmış. Ancak bu malzemelerin kötü yönleri de genelde pahalı olmaları. Fakat DC-X projesinde, NASP'daki titanyum alüminid gibi zor bulunan ve pahalı malzemeler yerine daha ucuz ve daha az riskli malzemelerin kullanılması ve başarılı olması DC-X'i bu konuda örnek uygulama haline getirdi.

DC-X aracı Ekim 1993'e kadar üç test uçuşu gerçekleştirmiş ve beklenenden daha başarılı olmuştur. 15 ton toplam ağırlığı olan deneysel DC-X, 65.8 saniye süren ikinci test uçuşunda 100 metreye dikey kaldırılmış, bir süre sabit tutulmuş, 120 metre yana kaydırılmış, bir süre sabit tutulmuş ve iniş takımları açılarak yere dikey indirilmiş. Merkezden sadece 1 metre uzağa indirilmesi, uçuş kontrol sisteminin hassasiyetini göstermektedir.

DC-X'in roket motorunu Pratt & Whitney geliştiriyor. Yakıt olarak daha hacimli olmasına rağmen çevre dostu sıvı hidrojen-oksijen kullanılıyor. Motor 200 defa tekrar kullanılabilecek şekilde tasarlanılıyor.

McDonnell Douglas'ın üç bölüme ayırdığı programın DC-X ilk basamağı. DC-X ile bazı konuların uygulanabilirliği araştırılmakta. İkinci basamağı oluşturan ve DC-X'den dört kat daha ağır DC-X2 ile hafif malzeme teknolojisi sınanacak. Son basamak ise fırlatma aracının kendisi olan DC-Y. DC-Y'nin 11 tona kadar olan yükleri 190 km yükseğe yerleştirmesi düşünülüyor. Aslında Amerikan SSTO programı, bir tona kadar olan uyduları en az 190 km yükseğe yerleştirmek için planlanmakta. DC-Y'nin gerçekleşmesi için büyük mali sorunları aşabilmesi gerekiyor. Geliştirme maliyeti, kabaca 2 milyar dolar olarak tahmin ediliyor.

Bugünün tekrar kullanılabilen tek fırlatma aracı uzay mekiğinin fırlatma hazırlıkları için gereken maliyet aşırı yüksektir. Ayrıca tekrar kullanılan parçaların kullanılabilir hale getirilmesi de oldukça pahalıdır. Bu konuda SSTO fırlatma araçları daha düşük maliyetleriyle gelecek için ümit veriyor.

Kaynaklar:
ESA's Quarterly Publication No: 9 Eylül 1993
Civilian Space Policy and Applications.
Encyclopedia of Science and Technology.
Aviation Weekly & Space Technology, Mayıs 1988, Haziran 1992, Nisan, Ağustos, Ekim 1993,Ocak 1994

Uzay Araçlarının Tasarım İlkeleri



İnsanoğlunun çok eski bir düşü olan uzaya araçlar göndermek, uzaydan bilgi almak ve sonunda uzaya gitmekle ilgili birçok adımın yaşadığımız çağda atılabilmesi, gerekli bilimsel ve teknolojik altyapının ancak çağımızda oluşması ile gerçekleşebilmiştir. Bu konuda daha başaracak çok şey olduğunu, insan merakının ve hayal gücünün sınırsızlığına paralel olarak uzay alanındaki çalışmaların da sınırsız olacağını biliyoruz.

M. Kaya Yazgan
ROKETSAN A.Ş.

Her işte olduğu gibi uzaya atılan bir uzay aracının tasarımına başlarken de ilk iş, amacımızı yerine getirmek için düşündüğümüz görevin tanımını açık biçimde yapmaktır. Uzay araçları için düşünülebilecek birkaç yörünge ve görev tipi aşağıda sıralanmıştır.

GEO - (Geosynchronous Earth Orbit/ Yer-eşzamanlı Yörünge ve özellikle bunun bir özel hali olan Geostationary) Yere göre sabit olan yörünge, uzaydaki en kıymetli alan olarak tanımlanmaktadır. Yeryüzünden öyle bir uzaklıktaki bir yörüngeyi düşünelim ki bu yörüngede yeryüzü ile aynı açısal hızla hareket eden bir uydu üzerindeki merkezkaç kuvveti ile yeryüzü çekim kuvvetlerinin büyüklükleri eşit olsun. Yönleri ters olan bu iki kuvvet uyduyu adeta havada asılı tutacaktır. Arthur Clarke tarafından tanımlanmış olan bu kavrama uygun birçok yer-eşzamanlı yörünge 24 saatlik bir periyoda sahip olmakla birlikte yeryüzünden uzayda sabit bir nokta olarak izlenmez ve yeryüzündeki bir nokta çevresinde salınım yapar. Uydunun 24 saatlik periyoda ek olarak ekvator düzleminde olması özel durumunda ise yere göre sabit bir yörünge elde edilebilir.

Haberleşme uyduları, meteoroloji uyduları, uzay gözlem uyduları gibi bir dizi uydu için en çok tercih edilen yörünge tipi yer-eşzamanlı yörüngelerdir.

LEO - (Low Earth Orbit) Alçak Yer Yörüngesi tipi yörünge, yer-eşzamanlı yörüngeye göre daha alçak bir yörünge tipidir ve yeryüzü incelemeleri, askeri uygulamalar, kaynak araştırmaları, ağırlıksız ortam deneyleri gibi uygulamalar için kullanılmaktadır. Ay ve Derin Uzay Görevleri ise çok daha karışık yapıda; aya, gezegenlere, uzayın daha derinlerine yol alıp oralardan yeryüzüne bilgi ileten görevlerdir. Bu tip görevlere son yıllarda uzay yerleşimleri, istasyonları, kolonileri için yapılan çalışmalar da eklenmiştir. Kuşkusuz bu yörüngelere iletmek istediğimiz yük de görev tanımındaki diğer parametremizi oluşturmaktadır. Örneğin tipik bir haberleşme uydusu birkaç yüz kilo ile birkaç ton ağırlıktayken, bir uzay mekiği operasyonunda ise yük 30 - 40 tona ulaşabilmektedir.

TÜRKSAT ve EUTELSAT uydularını uzaya göndermesi planlanan Ariane 4 için görev tanımı "toplamları 1900 - 2400 kg ağırlıkta iki yükü yer-eşzamanlı yörüngeye taşıma" olarak tanımlanabilir.

Çevre Koşulları

Gerçekleştirmek istediğimiz hedef belirlendikten sonra ilk incelenecek konu bu görev için çalışılacak ortamın özellikleridir. Yeryüzünde milyonlarca yıldır yaşayan insanoğlu, uzaya yeni yeni adım attığı için bu konudaki ilk çalışmaları uzayın koşullarının öğrenilmesine yöneltmiş ve günümüze kadar bu konuda önemli bilgi birikimi oluşturmuştur.

Basınç, Sıcaklık ve Hava Yoğunluğu:

İlgilendiğimiz bölge için basınç, sıcaklık hava yoğunluğu değerleri Tabloda özetlenmiştir.

Yükseklik (km)	Basınç (N/m2)	Sıcaklık (°C)	HavaYoğunluğu (kg/m2)
0	1.01E+5	15	1.23E+0
50	7.98E+1	-2.4	1.02E-3
100	3.20E-2	-78	5.60E-7
150	4.54E-4	361.4	2.08E-9
200	8.47E-5	581.7	2.54E-10
250	2.47E-5	668.3	6.07E-11
300	8.77E-6	703	1.92E-11
350	3.45E-6	707	7.01E-12
400	1.45E-6	722	2.80E-12

Görüldüğü gibi yeryüzü koşullarından çok farklı olan bu ortam belki de uzay yolculukları için en zor koşulları belirlemektedir.

Yerçekimsiz Ortam

Uzayda ağırlık sıfır olmuyorsa da yeryüzünde 1g olarak tanımladığımız yerçekimi ivmesi 10E-3 ile 10E-11 değerlerine kadar azalmaktadır. Buna karşılık sevk sisteminin oluşturduğu ivme değerleri, birçok uçak ya da füze için gerçekleştirilen değerlerin oldukça altındadır. Askeri amaçlı uçan cisimler için 10-15g'lik ivmeler rahatlıkla gerçekleştirilirken uzay araçlarındaki bu değerler 3-7g dolaylarında sınırlanmaktadır.

Radyasyon

Özellikle yarıiletken malzeme üzerinde etkili olan uzaydaki radyasyonun 1500 - 15000 km gibi uzaklıklarda 10E+7rad[Si] düzeyinde olması beklenebilir. Bu da özellikle CMOS gibi tümleşik devreli yapılarda özel koruma önlemleri alınmasını gerektirir.

Mikrometeoritler:

Gerçek uygulama sonuçları, kuramsal analizlerin korkutucu sonuçlarından çok daha iyi ise de küçük meteorların uydulara zarar vermesi, her zaman gözönüne alınması gereken bir tehlikedir. Bu konudaki en ilginç deneylerden biri Halley kuyruklu yıldızının toz bulutuna giren Giotto uzay aracıdır. Burada 60-70 km/saat lik bir toz hızı ile karşılaşılmış ve deney başarı ile tamamlanabilmiştir.

Sevk Sistemi

Görev tanımında belirlenen görevi yerine getirmek için birçok durumda çok farklı sevk sistemlerinin birlikte kullanılmaları gerekmektedir. Örneğin tipik bir yörünge düzeltme manevrası için gereken hız değişimi, 100 - 200 m/s olabilirken yörüngeye giriş için gereken hız değişimi, 1000 - 2000 m/s'ye çıkmaktadır. Bu kadar geniş bir uygulama alanı için de katı yakıtlı motorlar, tek yakıtlı sıvı yakıt motorları, çift yakıtlı sıvı yakıt motorları, elektrikli motorlar kullanılabilmektedir.

Bilindiği gibi tekerlek veya pervane gibi araçların görev yapamadığı uzayda aracımızı ileri götüren itki (trust) bir kütlenin (birçok zaman yanan gazların) hızla roketin arkasından çıkartılmasıdır. Bu nedenle de yakıt için çok önemli olan bir tanım, özgül darbe (specific impulse) kavramıdır. Kısaca bir roketin oluşturduğu toplam darbeyi (impulse), dışarı atılan yakıtın momentumundaki değişim ola-



rak tanımlayıp bunu toplam kütleye bölersek yakıtın verimliliğine ilişkin en önemli parametreyi, özgül darbeyi bulmuş oluruz.

Katı yakıtlı motorlar basit, güvenilir yapıdadır. Özgül darbesi çift yakıtlı sıvı yakıtlı sistemler kadar iyi değilse de yanma öncesi ve sonrası kütle oranı oldukça iyidir. Eğer görev büyük bir darbe gerektiriyorsa katı yakıt tercih edilir. Diğer yandan bunun yol açacağı yüksek ivme bazı dayanıksız yükler veya uzay aracı yapıları için uygun olmayabilir.

Birkaç ayrı düzeyde darbe kullanımı, sıvı yakıtlı sevk sistemi kullanımını gerektirir. Sıvı yakıtlı motorlarda vana sistemleri ile yanma hücresine giden yakıtın akışı hassas bir biçimde ayarlanabilir ve değiştirilebilir. Tek ya da çift yakıtlı sıvı yakıt motorları arasında bir seçim yapmak ise çoğu zaman daha zordur. Tek yakıtlı durumda özgül darbe çift yakıtlının yarısı veya üçte ikisi düzeyindedir. Öte yandan çift yakıtlı sistem için gerekli vanaların çokluğu, ikinci yakıt tankının ağırlığı, yanma odası sıcaklığının yüksekliği önemli sakıncalar oluşturur. Elektrikli sistemler ise çok az itki ama yüksek özgül darbe sağlarlar ve uzun süreli alçak itki düzeyleri ve iyi ayarlı darbe genlikleri, genellikle yörünge düzeltme tipi çalışmalar için kullanılabilir. Görüldüğü gibi karmaşık bir uzay görevi birkaç sevk sisteminin birlikte kullanımını gerektirir. Bu tip uygulamanın bir örneği olarak, Ariane 4 aracının çeşitli konfigürasyonlarında bulabiliriz.

UZAY ARACI	ÜLKE	YER-ENLEM
ARIANE	Ortak Avrupa	Kourou - 5.2 °K
LONG MARCH	Çin	Jiuquan-40.7 °K Xichang - 28.2 °K
SLV	Hindistan	Sriharikota - 13.9°K
SHAVIT	İsrail	Negev - 31K
H - VEHICLE, M - VEHICLE	Japonya	Tanegashima-30.2 °K Kagoshima - 31.2 °K
ENERGIA KOSMOS, PROTON, TSYKLON, VOSTOK, SOYUZ, MOLNIYA, ZENIT	Rusya	Plesetsk-62.8 °K Baykonur- 45.6 °K Kapustin Yar - 48.4 °K Cape York - 12 °S
ATLAS, DELTA, PEGASUS TAURUS, SCOUT, SHUTTLE	ABD	Vandenberg - 34.7 °K Cape Canaveral - 28.6 °K Wallops Flight - 37.9 °K San Marco - 2.9° G

Fırlatma Alanları

Bir uzay aracı için en önemli konulardan biri de fırlatma yerinin seçimi, uzay aracının hazırlanması, fırlatma rampasının hazırlanması, kumanda sistemlerinin kurulması gibi konulardır. Tabloda birkaç önemli fırlatma rampasının enlemi verilmiştir.

Örnek olarak Ariane ele alınırsa Kourou'nun ekvatora çok yakın olması nedeni ile Atlantik okyanusu üzerinde kuzeyden doğuya uzanan -10.5 + 93.5 aralığını kapsayan yer-eşzamanlı yörüngeler için iyi bir seçim olduğu belirtilebilir. Ariane 4 için tipik bir fırlatma programı; özel ambalaj içindeki donanımın fırlatma için belirlenen tarihten 9 hafta öncesinden, Fransa'da Les Mureaux'dan yola çıkması ile başlar. Katı yakıt karışımı ve sıvı oksijen, taşıma zorlukları nedeni ile Kourou'da hazırlanır.

Fırlatma için geri sayma süresinin başında yakıtlar dolar ve bu işlem de 38 saat kadar sürer. Fırlatmadan sonra üçüncü motorun da susması yaklaşık 17 - 18 dakika içinde tamamlanır.

Tasarım ve Üretim İçin Çalışma Biçimi

Yukarıda ana hatlarına değindiğimiz oldukça karmaşık tasarım, üretim ve fırlatma işlemleri için çok düzenli ve etkin çalışan bir çalışma yöntemi uygulanması gerekmektedir.

Öncelikle işin mali yönünün gerçekleştirilebilmesi için Avrupa Uzay Ajansı adı ile uluslararası örgüt kurulmuş ve Almanya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Fransa, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya ve Norveç'ten oluşan birçok Avrupa ülkesinin (ne yazık ki aralarında Türkiye yok!) katkıları sağlanmıştır. Buna paralel olarak Avrupa'nın önde gelen uzay ve havacılık endüstrileri Arianespace adı altında örgütlenip işin gerçekleştirilmesini üstlenmiştir. Ariane'in uydu atma çalışmaları üzerinde dikkatimizi yoğunlaştırdığımız için ana konumuzun yanında kalan ama burada dikkatinizi çekmekte yarar gördüğümüz temel iki oluşuma da değinmek isterim. Ariane 5'in taşıyacağı, Avrupalı ülkelerin "uzaymekiği" olarak tanımlayabileceğimiz Hermes Uzay Aracı için EUROHERMESPACE ve bu mekik ile gidip gelişlerin sağlanacağı Colombus Uzay İstasyonu için EUROCOLOMBUS adlı iki örgütlenme daha gerçekleştirilmiştir.

Bir uzay aracına teknolojik açıdan bakıldığında ilk göze çarpan konu, içerdiği teknolojilerin çeşitliliğidir:

- Yapısal olarak bir yandan yukarıda değinilen çok çetin çevre koşullarına uygun olması, diğer yandan elden geldiğince hafif olması için özel metaller, alaşımlar, kompozit malzemeler;
- Uçuş hesaplarının gerçekleşmesi için, aerodinamik, akışkanlar mekaniği, uzay dinamiği;
- Yakıt ve sevk sistemi yanıcı - patlayıcı malzemelere ilişkin kimya, fizik;
- Denetim için elektronik, bilgiişlem, yazılım, optik;
- Kontrol sistemleri için elektrik, pnömatik, hidrolik gibi bir dizi teknoloji bir araya gelerek bir uzay aracını oluşturmaktadır. Böyle bir sistemi tasarımlamak ve üretmek için her şeyden önce olayın bütününe bir "Sistem" olarak bakan ve bu sistemin içerdiği alt sistemleri, sistemden beklenen hedefler açısından tutarlı biçimde tanımlayan ve gerçekleştiren bir "Sistem Mühendisliği" kavramı öne çıkmaktadır.

Bu tür uzay projelerinin oldukça uzun süre aldığı, mali boyutlarının büyük olduğu belirtilebilir. Yine Ariane füzesi hakkında tablodaki bilgiler aydınlatıcı olacaktır.

	Süre	Maliyet
(MAU(*))		
ARIANE	16 Yıl	2000
ARIANE 2/3	2 Yıl	144
ARIANE 4	6 Yıl	476
ARIANE 5 (**)	7 Yıl	4114

(*) MAU: Million Accounting Unit - 1990'da 0.726, 1991'de 1.25
(**) Tahmin edilen değerler

Bu boyutuyla bir projeyi yönetmek için Proje Yönetimi tekniklerinin başarılı bir biçimde uygulanması ve bu amaçla da özel bir örgütlenmeye gidilmesi gerekmektedir.

Bilmem dikkatinizi çekti mi? Batı kaynaklı birçok teknolojik üründe olduğu gibi Ariane adı da antik Yunan mitolojisinden kaynaklanıyor. Ariane, mitolojideki Ariadne'nin Fransızcası. Ariadne, sevgilisi Atina'lı kahraman Theseus'a labirentte kaybolmaması için iplik veren, böylece hiç kimsenin geri dönemediği labirentten dönmesini sağlayan Girit kralı Minos'un akıllı kızı. Zekasının yanında güzelliği ile de ünlü, Homeros İlyada'da onu "Güzel örgülü Ariadne" diye anıyor. Yurdumuzda bilim ve teknik alanında birşeyler yapmaya çalışan bizler de bir gün akıllı ve güzel bir projede yer alarak uzay adını verdiğimiz sonsuz bilmecenin bazı bölümlerinin çözülmesinde katkı sağlamayı diliyoruz.

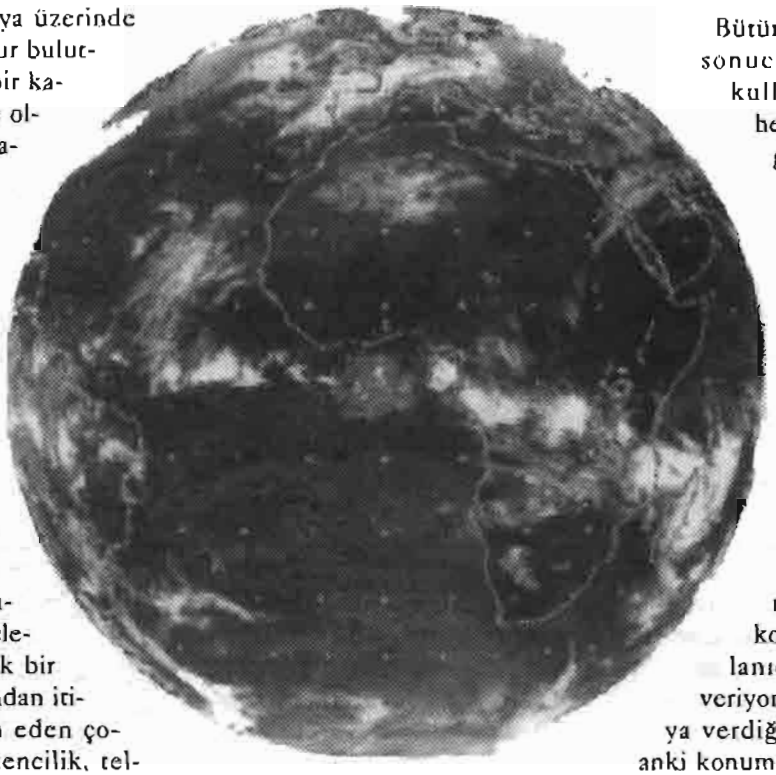
Amatör Radyoculuk ve Uydularla Haberleşme



1957 yılında Sputnik uzaya fırlatıldığında, küçük uydunun 'bip' seslerini tespit edebilmek için çok güçlü antenler ve hantal elektronik sistemler kullanılmıştı. Bu tarihden başlayarak uzaya gönderilen uydular, her geçen yıl daha gelişmiş alıcı sistemleriyle dinlenmeye veya komuta edilmeye başlandı. Bugün İzmir'de, yörüngede dönen uydularla haberleşerek, fotograf çekiminden, iletişime çok geniş bir alanda iş görebilen güçlü bir sistem bulunuyor. Bu sistem, orduya veya herhangi bir üniversiteye bağlı olmaksızın amatörler tarafından yalnızca zevk için kurulmuş.

İZMİR Üçkuyular'da güzel sahil yolunun kenarında Levent Marina isimli yeni bir tesis bulunuyor. Yoldan gelip geçenlerin yalnızca demirlemiş veya onarım için kızağa alınmış teknelere baktığı; yan tarafta yeni açılan iskeleden Karşıyaka'ya giden gemilere bindikleri bu yer, sade görünüşüne rağmen ülkemiz için son derece yeni bir çalışmanın yapıldığı önemli bir merkez. Hiç kimsenin dikkat etmediği bu marinanın içindeki bir binada, ülkemizin ilk amatör radyo yardımıyla uydu gözleyen istasyonu bulunuyor. Bu istasyonda kendilerini uydularla haberleşmeye adamış amatörler, herkes günlük işleri için binanın önünden geçerken, yerden 800-900 km yukarıdaki uyduları izliyor ve onlarla haberleşiyorlar. Uydularla haberleşmek için ellerindeki tüm imkanları seferber eden amatörler, Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı'nın ve bağışta bulunan hayırseverlerin desteğiyle Dünya'da benzeri pek az bulunan son derece gelişmiş bir radyo istasyonu kurmuş bulunuyorlar. Bu çabalarının karşılığı olarak uydulara mesaj yolluyor, başka ülkelerde benzeri sistemleri olan amatörlerden cevap alıyor veya uydunun çektiği fotografları elde edebiliyorlar. İşin en güzel yanlarından biri hava durumunu tahmin etmekteki duyarlılık. İzmir'in sakinleri körfez üzerindeki bulutlara bakıp yağmur yağıp yağmayacağını kestirmeye çalışırken, Levent Marina'daki amatör radyocular, uydulardan aldıkları fotog-

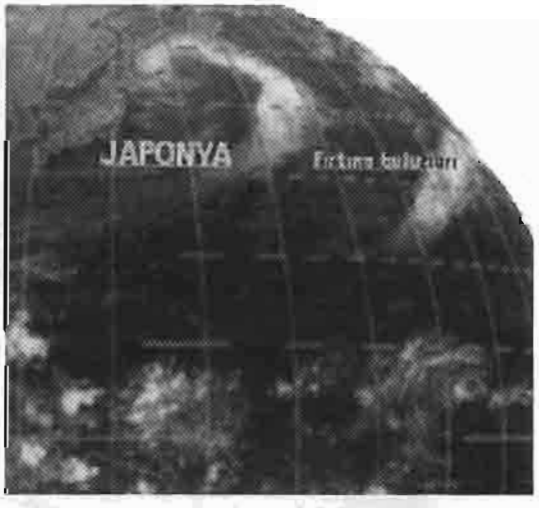
raflar yardımıyla Japonya üzerinde toplanmakta olan yağmur bulutlarını inceliyor ve dev bir kasırganın patlamak üzere olduğunu dakikası dakikasına kestirebiliyorlar.



Levent Marina'dan Açılan Pencere

Herşey, 1987 yılında eskiden bataklık olan arazinin alınmasıyla başladı. İzmirli işadamı Ergun Özakat, gençlere eğitim verecek küçük bir okul kurmayı ve 6 yaşından itibaren bu okula devam eden çocukları ilkyardım, yelkencilik, telsizcilik vs. konularda eğiterek 20 yaşına geldiğinde meslek sahibi insanlar haline getirmeyi planladı. Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı, hayırsever vatandaşlar ve Genç İşadamları derneğinin maddi katkılarıyla bu plan hızla gelişti. Başlangıçta bir okul kurulması planlanırken, kısa sürede lokantası, konferans salonu, derslikleri ve marinasıyla küçük bir köy oluştu. Şu anda yan tarafından yeni açılan iskele ile Karşıyaka'ya bağlanan Levent Marina, yakında yolunun tamamlanıp otobüs bağlanmasıyla kolayca ulaşılabilir hale gelecek.

Marina'nın orjinal planında bir de planetariuma yer verilmiş fakat yazık ki planetarium projesi belirsiz bir süre için askıya alınmış durumda. Planetariumlar, içerilerinde gök olaylarının veya yıldızlara yolculuğun gerçekçi bir şekilde canlandırıldığı gösteri salonlarıdır. Bu özellikleriyle hem birşeyler öğrenmek hem de iyi zaman geçirmek için eşsiz yerlerdir. Eğer ileride marina içine bir planetarium kurulursa, planetariumun tadını alan İzmirliler, boş zamanlarını başka yerler yerine Levent Marina'da geçirecekler.



Japonya'nın doğusundaki kasırga bulutları

Uydu gözleme merkezi ise başlangıçta planlanmamış, yakın zamanda kurulmuş olan yeni bir ünite. Merkezin kalbi, okul binasının elektronik dersliği içerisine kurulmuş durumda ve yaptığı işle kıyaslandığında oldukça sade görünüşlü.

Sistem, binanın üzerine yerleştirilmiş farklı geometrilerde (çanak, çift kutuplu vs.) birkaç tane anten, bu antenleri yönlendiren motorlar ve bina içerisindeki elektronik araçlardan kurulu. Uyduyu gözleyen elektronik sistem ise kişisel bilgisayarlar, radyo alıcılar, güçlendiriciler ve bir dizi elektronik araçtan oluşuyor.

Bütün bu emek ve masraflar sonucu oluşturulan sistemi kullanmak ise son derece heyecan verici bir şekilde gerçekleştiriliyor. İlk önce uyduların yörüngelerinin yüklendiği bilgisayara o anda hangi uydunun İzmir'e yayın yapabileceği soruluyor. Uydu listesi ekrana geldiğinde fotograf çekebilecek veya mesaj bırakılacak uydu seçiliyor. Seçim işlemi yapıldıktan sonra bilgisayar sürekli olarak uydunun konumunu izliyor ve kullanıcıya bir takım bilgiler veriyor. Bilgisayarın kullanıcıya verdiği bilgiler, uydunun şu anki konumunu, yüksekliğini ve ne kadar süre sonra antenlerin yakalayabileceği yere geleceğini gösteriyor. Herşeyin olduğu gibi bilgisayarların da birtakım hatalar yapması son derece doğaldır. Bir uydu gözlerken bu hataları olabildiğince yok etmek gerekir. Bu nedenle aynı uydu, iki farklı bilgisayar tarafından izleniyor. İki bilgisayarın ekranlarında uydunun yerden yüksekliği 3-5 km sapmayla tespit ediliyor.

Uydu, Türkiye'ye yaklaştığında bilgisayarlardan biri, antenin altındaki motoru çalıştırarak çanağı uyduya doğru yöneltiyor. Hazar denizi üzerine gelen ve yerden 800 km kadar yukarıdaki bir uyduyla iletişim kurabilmek için anten kuzey doğu ufkuna doğru yarıyor. Eğer uydu Adriyatik üzerindeyse, motor anteni batı yönüne çeviriyor.

Uyduyu gözlemek için yalnızca anteni yönlendirip sinyalleri beklemek yeterli olmuyor. Çünkü fizikte Doppler olayı olarak bilinen bir olay yüzünden uydudan gelen sinyaller sürekli değişiyor. Uydu bize yaklaşırken sinyaller, gittikçe sıklaşan periyotlarla bize ulaşır. Bunun anlamı uydudan gelen sinyalin dalgaboyunun sürekli değişmesidir. Uydu bizden uzaklaşırken sinyal bu kez artan aralıklarla bize gelir, yani dalgaboyu büyür. Eğer tek bir frekans dinlenirse, uydu kesinlikle takip edilemez.

Bu sorunu gidermek için dalgaboyu kaymasını sürekli düzelten bir elektronik araç kullanılıyor. Bir diğer tanımla sinyalleri dinleyen ve uyduya sinyal gönderen ünite, sürekli değişen frekansları dinliyor veya sesleniyor.

Bir uydu yaklaştığında, radyo sinyalleri, yoğun bir parazit arasından zorlukla ayırdediliyor. Radyo alıcısının hoparlöründe yoğun bir gürültü arasında ilk düzenli 'bip' sesleri duyulmaya başlandığında bilgisayar ekranındaki grafikten uydunun kaç saat içerisinde yakından geçeceği anlaşılıyor. Dakikalar geçtikçe 'bip' sesleri daha kolay ve net duyulur hale geliyor. Bu durum, uydunun iyice yaklaştığını gösteriyor. Uydu gözlemcisinin yapması gereken, yalnızca oturduğu yerden bilgisayarın tuşlarına dokunarak uyduya mesaj iletmek veya uydunun çektiği fotografı kaydetmek oluyor. Uydunun gönderdiği resim, bilgisayar ekranına satır satır geliyor. Resim tamamlandığında, yanda duran yazıcıdan son derece kaliteli fotograflar alınabiliyor. Hatta bilgisayara yüklenmiş olan bazı resim programları yardımıyla aslına uygun bir şekilde renklendirme yapılabiliyor.

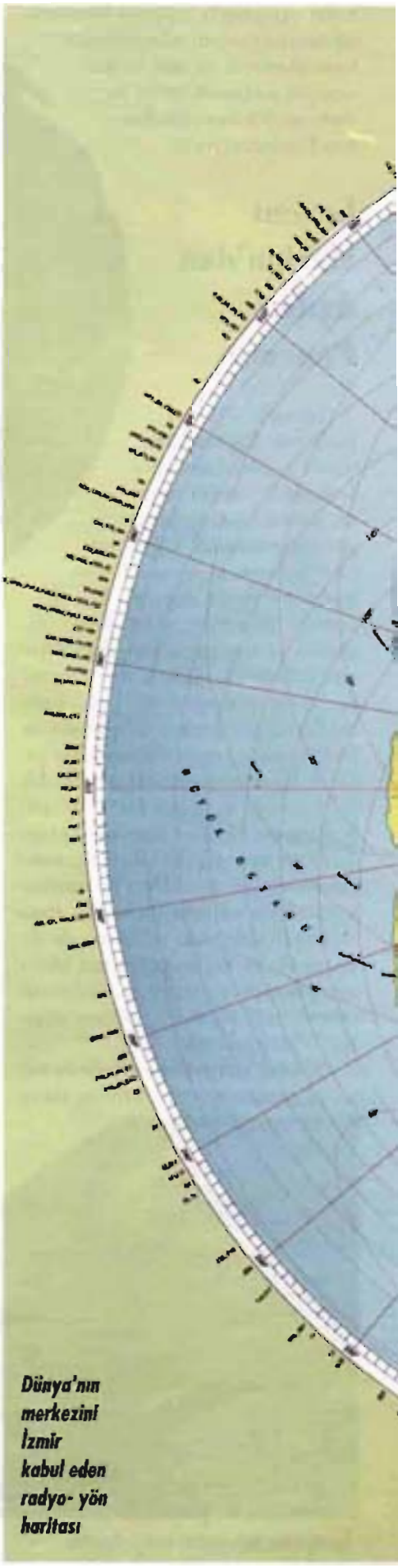
Elde edilen resimlerin incelenmesi son derece teknik bir iş fakat eldeki araçların yetenekleri, bir amatörü uzman bir hava tahmincisi yapmaya yetecek çapta. Asıl ilginç olan, teker teker çekilen resimlerin arka arkaya eklenmesi sayesinde elde edilen kısa filmler. Uydunun gönderdiği altışar saat arayla çekilmiş 4 resim arka arkaya eklendiğinde, bulutların toplanışı ve rüzgarın bulutları hareket ettirişi son derece güzel bir şekilde izlenebiliyor. Uydu fotograflarını kullanarak hava tahminlerini yapan gemi tasarımcısı Ünal Norgaz, yağmurun yağacağını dakikası dakikasına tespit edebildiklerini söylüyor. Şüphesiz bu denli kesin bir şekilde yapılan hava tahmini; denizciler, askerler, gözlem yapması akşamki bulut durumuna bağlı olan astronomlar ve hava durumu ile ilgili daha pek çok insan için son derece yararlı. Uyduların Dünya'yı gözleyen kameralarının görsel veya kızılötesi dalgaboylarında çektiği fotograflar, gelişmiş bilgisayar programları sayesinde inanılması zor resimler haline dönüşüyorlar. Fotografları işleyen bilgisayarlar, bulutların kalınlığını tespit edebiliyorlar. Kısa sürede bilgisayarın ekranına Avrupa kıtası üzerindeki bulutların üç boyutlu görüntüsü geliyor.

Uyduların sağladığı yararlar o kadar fazla ki Levent Marina'daki istasyonu işleten amatörler sistemi tam verimle kullanamıyorlar. Bu sistemi gerçekten kullanabilmek demek, uyduların gönderdiği verilerden olabildiğince çok yarar sağlamak anlamına geliyor. Kolayca anlaşılabileceği gibi uyduların gönderdiği o kadar çok bilgi var ki çok çeşitli uzmanlık alanlarından insanların bir ekip çalışması gerçekleştirmesi gerekiyor. Kabaca düşünüldüğünde meteorolojiden askerliğe, denizcilikten, şehir planlamacılığına çok farklı uzmanlık alanlarından insanların Levent Marina uydu gözleme merkezinden yararlanabilecekleri akla geliyor.

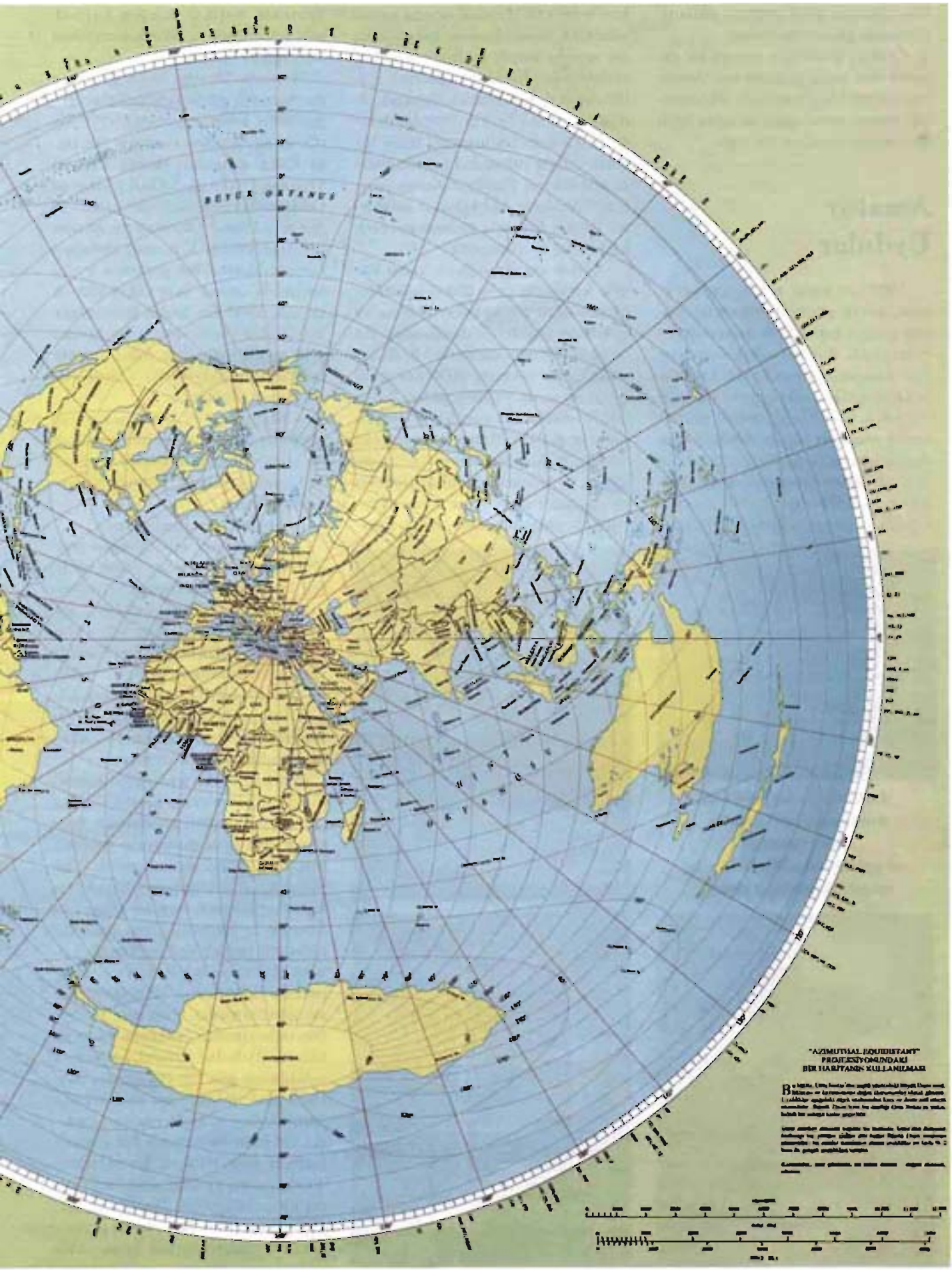
Renkli bir kişiliği olan Ergun Özakat'ın, makina ve elektronik mühendisliği mesleği dışında da pek çok uğraşı var. Amatör bir denizci ve radyocu. Ayrıca Finlandiya fahri konsolosu. Özakat'ın en büyük isteği, İzmir yakınlarında Alaçatı'da bir Teknopark kurmak. Bu amaçla kendisine ait büyük bir arazi parçasını şartlı olarak belediyeye bağışlamış. Özakat, bu kadar çok uğraşı arasında uydu gözleme merkezine tüm zamanını ayıramıyor. Bu nedenle ne kendisi ne de yakın dostu



Meteosat isimli hava tahmin uydusundan alınan doğu Akdeniz fotografı.



Dünya'nın merkezini İzmir kabul eden radyo- yön haritası


BEYAZ OKYANUS
"AZIMUTHAL EQUIDISTANT"
PROJEKSİYONUNDAKİ
BİR HARİTANIN KULLANILMASI

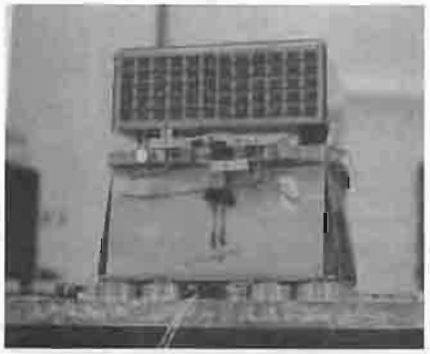
Ünal Norgaz gelip geçen uyduların tamamını gözleyemiyorlar.

Özakat, şu an için amatör bir çalışma olan uydu gözlemenin, ileride profesyonel kişilerce ele alınmasının verimi artıracağını ve hatta kârlı bir yatırım olacağını söylüyor.

Amatör Uydular

1980'lere kadar uzaya araç yollamak, ancak güçlü bir devletin büyük paralar harcayarak başarabileceği bir şeydi. Bugün özellikle uydular için vazgeçilmez olan elektronik teknolojisinin gelişmesi ve dün "yüksek teknoloji" ürünü olarak anılan araçların bugün deyim yerindeyse işportaya düşmesi amatörler için çok yararlı olmuştur. Artık amatörler de uydu sahibi olabiliyorlar. Özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde son derece ucuza uydu edinmek olası. Amatör radyocular, bu sayede kendi uydularına sahip olabiliyorlar. Bir uydu edinmek için ilk olarak diğer amatörlerin ortak olduğu bir fona herkes bütçesi dahilinde katkıda bulunuyor. Basit bir amatör uydu yaklaşık 3 milyon dolara mal oluyor. Fonda toplanan para, 3 milyon doları bulduğunda amatörler üretici firmayla temasa geçerek uydularını hazırlatıyorlar.

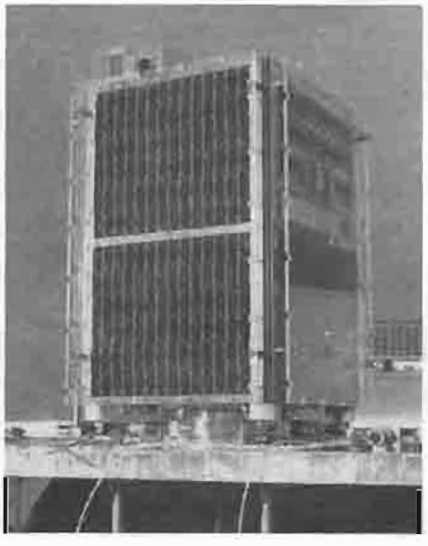
Kimisi kucağa sığacak kadar küçük, kimisi bir çelik bidon büyüklüğünde olan bu uydular Dünya'ya yakın yörüngelerde dönüyorlar. Bu nedenle Dünya üzerinde küçük sayılabilecek yaklaşık 1000 km çaplı bir alana yayın yapabiliyorlar. Zaten böyle olması da gerekiyor çünkü amatör radyocuların ellerindeki araçlar, birkaç bin kilometre uzaklıktaki uydulara seslerini duyuramayacak kadar zayıf. Yere uzak uydular, çok geniş bir alana yayın yapabilmekle birlikte iletişim kurmak için çok pahalı ve büyük sistemlere ihtiyaç duyuyorlar.





Amatör bir uydu olan UoSAT-F'nin üretim aşamalarından görüntüler. Üretim aşamasında çok temiz bir ortama ihtiyaç olduğundan çalışanlar da buna uygun giyinirler.





Levent Marina uydu gözleme merkezinin gözlediği uydular, çoğunlukla amatör uydular. OSCAR (Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio = Amatör Radyo Taşıyan Yörünge Uydusu), NOAA (National Ocianic and Atmospheric Administration = Ulusal Okyanus ve Atmosfer Araştırmalar Kurumu) uyduları, Levent Marina'dan gözlenen uydulardan iki tanesi. Yere yakın olan ve en çok 1000 km kadar üzerimizde dolaşan bu küçük araçlar, bir postacı gibi gelen mesajları diğer amatör radyoculara bildiriyorlar. Örnek olarak Ergun Özakat'ın;

- Merhaba ben İzmir'den mesaj gönderiyorum, burası herkese açık bir okul ve radyo istasyonu...mesajına karşılık Japonya, Amerika ve Guetamala'dan

- Merhaba nasılsın? veya

- Hoşgeldin... gibi cevaplar geliyor. Amatör radyocular, merak ettikleri konulardaki sorulardan, canlarını sıkan olaylara; karşı kıtadaki hava durumundan yeni çıkan bilgisayar oyunlarına kadar hemen her konuda ister sesli, isterlerse yazılı bir şekilde haberleşiyorlar. Sesleri veya bilgisayara yazdıkları mektupları, yörüngedeki minik postacı tarafından diğer radyoculara iletiliyor.

Yörüngedeki uyduların kimisi mesaj alıp verirken kimisi sadece çektiği fotografları gönderiyor. Meteosat gibi hava durumunu bildiren araçlar, kimseyi dinlemiyorlar. Tek yaptıkları çeşitli dalgaboylarında fotograflar çekerek bunları Dünya'ya iletmek ve meteoroloji ile ilgili kuruluşlara sağlıklı veri sağlamak. Levent Marina'da her iki türden uydularla da ilgileniliyor. Yörüngeye mesaj göndermenin yanı sıra Dünya üzerinde istenen bölgenin fotografı kolayca uydudan alınabiliyor.Kolyca anlaşılacağı gibi Levent Marina'daki uydu gözlem istasyonu hem telekomünikasyon, hem de uzaktan algılama alanlarında başarılı bir şekilde faaliyet gösteriyor. Ergun Özakat, Türkiye'de zaman standardı olmadığını belirtiyor. Hepimizin bildiği gibi bir gün televizyona bakarak yaptığımız saat ayarı, ertesi

gün şaşıyor. Uydularla haberleşme gibi hatasız zamanlama gerektiren işlerde televizyonun zaman ayarına güvenilemiyor. Bu nedenle uydu gözleme merkezindeki radyo alıcılarından biri İngiltere'den gönderilen zaman ayarını sürekli dinlemekte. Herhalde ülkemizdeki en doğru iki saat Ergun Özakat ve Ünal Norgaz'a ait.





Amatör Uydu Haberleşmesinin Yararları

Uzun zamandır söylenen bir deyiş vardır: Eller Ay'a, biz yaya... Bu cümle, ulusal bir ezikliğin dışa vurumudur. Yakın zamanda ise ülkemizde pek çok alanda hızlı bir değişme ve ilerleme göze çarpmakta. Amatör radyocularımızın uydularla haberleşmesi, geleceğin yattığı uzaya bizi bir parça daha yakınlaştıracak değerli bir çalışma. Şu an için uzaya bir araç gönderememekle birlikte uydularla haberleşmeye başlamış bulunuyoruz. Bu, önemli bir adımdır;çünkü Dünya'da uydulardan habersiz milyonlarca insan var. Ayrıca daha önce de belirtildiği gibi şu anda pek çok ülkede amatörlerimizin kurduğu çapta bir uydu istasyonu yok.

Şu an için Levent Marina'daki radyo istasyonunun hava tahmini dışında yapabildiği somut bir çalışma yok. Çünkü yalnızca iki kişi bu istasyonu yalnızca boş zamanlarında çalıştırabiliyorlar. En büyük sıkıntıları yalnızlık. Kendi deyimleriyle artık ilerleyemiyorlar;çünkü bundan sonrası elektronik mühendisleri, meteoroloji uzmanları veya askerlerin işi.



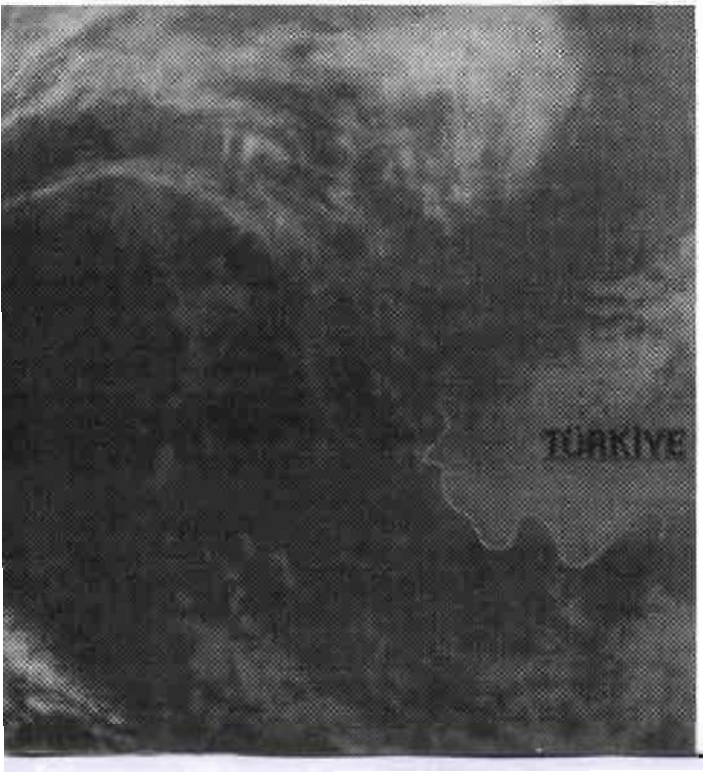
Dünyanın gece-gündüz bölgelerini gösteren ekran ve birkaç saat sonra geçecek olan uyduyu bekleyiş.

Levent Marina'ya şu ana dek TÜBİTAK'tan, çeşitli üniversitelerden ve ordudan pek çok kişi davet edilmiş. Özakat, büyük harcamalarda bulunarak kurduğu sistemi işi iyi bilen birilerinin kullanması için çok çalışmış. Ne yazık ki gelen çoğu kişi sistemi çok beğenmekten başka birşey yapmamış. Yakın zamanda atılan tek somut adım, TÜBİTAK'ın destekleme kararı olmuş. Uydularla iletişim kurmanın çok yararlı ve verimli bir çalışma alanı olacağı herkesçe kabul edilmekle birlikte işi bilen birilerinin buraya el atması zaman alacak. Bu süre ise bizler için zaman kaybı olacak.

Amatör radyocular, istasyonu kurmaya başladıklarında çok büyük sıkıntılar çekmişler: bilgisayar arızaları, elektronik sistemin sorunları, Doppler olayı yüzünden uyduların bir türlü yakalanamaması vs. Fakat şu anda tam bir başarıya ulaşmış bulunuyorlar. Ellerinde sağlıklı bir sistem var ve çok sevdikleri bir işi yapıyorlar. Kimi sabah görmek istedikleri bir uyduyu kaçırmamak için saat 4'te aletlerinin başında oluyorlar.

Özetle, durumlarından oldukça memnunlar. Tek istedikleri bu kadar emek sarfettikleri uydu gözleme istasyonunun değerinin, ona çok ihtiyacı olanlar tarafından anlaşılması.

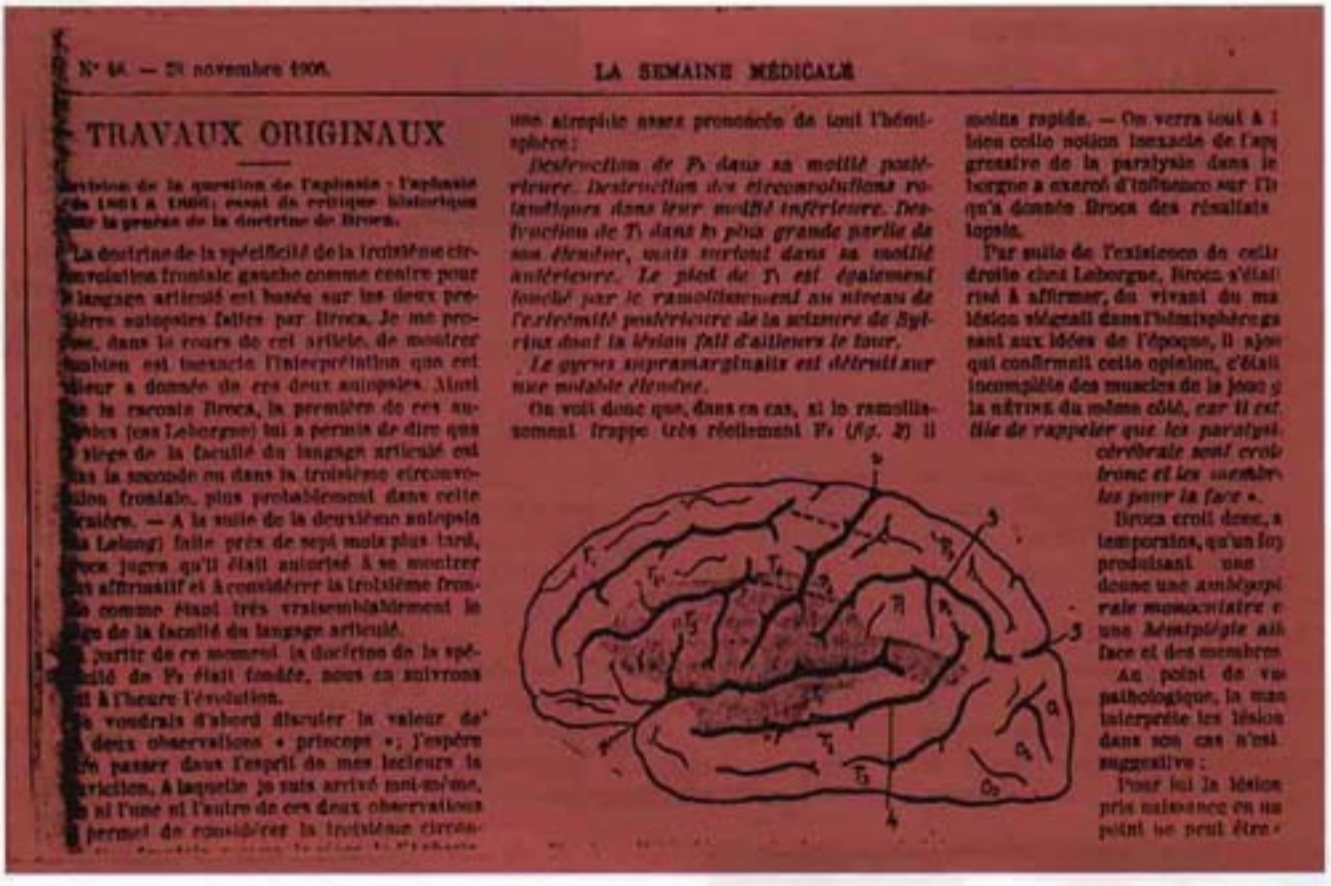
Alper Ateş



Amatör bir uydunun görsel dalgaboyunda çektiği Türkiye ve Yunanistan fotoğrafı. Fotoğrafın orijinalinde Türkiye'nin kıyı şeridi belirgin olmadığı için bilgisayar yardımıyla yeniden çizilmiştir.

Beyindeki Dil Problemi

Afazi



N° 46. — 21 novembre 1906. LA SEMAINE MÉDICALE

TRAVAUX ORIGINAUX

...trine de la question de l'aphasie : l'aphasie ... LAGE A LAGE; essai de critique historique ... la genèse de la doctrine de Broca.

La doctrine de la spécificité de la troisième circonvolution frontale gauche comme centre pour le langage articulé est basée sur les deux premières autopsies faites par Broca. Je me propose, dans le cours de cet article, de montrer combien est inexacte l'interprétation que cet auteur a donnée de ces deux autopsies. Ainsi que le raconte Broca, la première de ces autopsies (cas Leborgne) lui a permis de dire que le siège de la faculté du langage articulé est dans la seconde ou dans la troisième circonvolution frontale, plus probablement dans cette dernière. — A la suite de la deuxième autopsie (cas Lelong) faite près de sept mois plus tard, Broca jugea qu'il était autorisé à se montrer plus affirmatif et à considérer la troisième frontale comme étant très vraisemblablement le siège de la faculté du langage articulé.

A partir de ce moment la doctrine de la spécificité de F_3 était fondée, nous en suivrons pas à pas l'heure l'évolution.

Je voudrais d'abord discuter la valeur de ces deux observations « princeps »; j'espère les faire passer dans l'esprit de mes lecteurs la conviction à laquelle je suis arrivé moi-même, que ni l'une ni l'autre de ces deux observations ne permet de considérer la troisième circonvolution frontale gauche comme centre moteur du langage articulé.

Dans le cas Leborgne, il existait une atrophie assez prononcée de tout l'hémisphère :

Destruction de F_3 dans sa moitié postérieure. Destruction des circonvolutions rolandiques dans leur moitié inférieure. Destruction de T_1 dans la plus grande partie de son étendue, mais surtout dans sa moitié antérieure. Le pied de T_1 est également fondu par le ramollissement au niveau de l'extrémité postérieure de la scissure de Sylvius dont la lésion fait d'ailleurs le tour.

La pyramide supramarginalis est détruite sur une notable étendue.

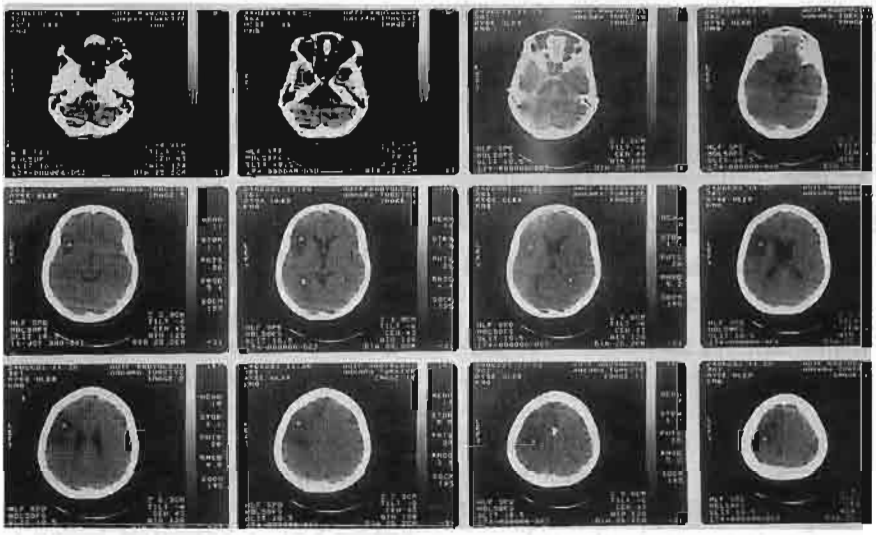
On voit donc que, dans ce cas, si le ramollissement frappe très réellement F_3 (*fig. 2*) il atteint aussi, et même plus profondément, la région rolandique, la pariétale ascendante, la pariétale supérieure, la pariétale inférieure, la pli courbe, la temporale supérieure, la pariétale inférieure, la pli courbe, la temporale supérieure, la pariétale inférieure, la pli courbe, la tempor

Oğuz Tanrıdağ
GATA Nöroloji Anabilim Dalı

BEN kaşığı bacağıma yatırdım. Neden? Kaşık evde geldi, ben buraya geldim. Ben anlatamıyorum. Kaşık çok ters geldi bana. Hastalık da kaşıktan oldu. Ah, ben eskiden ne kadar çok bilirdim. Kayık da değil ya neyse...
(A.B. ile konuşma, 2.2.1989)

Beyin hastalıkları sırasında ortaya çıkan bulgulardan çoğu; daha hastalara karşıdan bakarken ya da muayenenin erken aşamalarında hastalığın hangi beyin yarısında etki yarattığı, hatta o yarının ağırlıklı olarak hangi bölgesinin etkilendiği konularında sağlam fikirler verir. Örneğin, bir kişinin sağ tarafında belirmiş olan felç, büyük bir olasılıkla sol beyin yarısının; sol tarafında belirmiş olan felç ise yine aynı olasılıkla sağ beyin yarısının etkilenmiş olduğunu düşündürür.

Benzer bir yaklaşımla ve kolaylık düzeyiyle, eğer sağ tarafında felç olan kişide bir de dil problemi ortaya çıkmışsa, bu bulgu, etkilenmenin sol beyin yarısı içinde olduğunu; sol tarafında felç olan kişide ise ek olarak ifadesiz ve donuk bir yüz, etrafa karşı kayıtsızlık, hatta umursamazlık ortaya çıkmışsa, bunlar da etkilenmenin sağ beyin yarısı içinde olduğunu artık beklenti olmaktan çıkararak kesin bir gerçekliğe dönüştürür (bu hasta görünümleri, daha önceki sayılarda anılan el baskınlık yönleriyle de ilişkili olarak, beynin klasik görev bölümünün hatırlanmasına en sık katkıda bulunan görünümlerdir). Daha gözlem aşamasında ya da muayenenin hemen başında bizi hiç bir laboratuvar tetkik yaptırmadan bu denli kesin olmaya iten etken (ki biz bu yaklaşıma klinisyenlik diyoruz); beynin, aralarında hareket, beş duyu, konuşma, anlama, isimlendirme, sayısal işlemler yapma, okuma, yazma, beceri, dikkat, uzay-mekan ilişkileri, bellek, duygulanım ve yönelim işlevlerinin yer aldığı bir çok işlevinin hangi beyin bölgeleri ve beyin yarıları tarafından ortaya konulduğunun artık genel ve klasik bilgilerimiz arasında yer almasıdır.



Tutuk afaziye yol açan beyin hasarının bilgisayarlı beyin tomografisi (BBT) ile gösterilmesi (hasar, kesitlerde beynin sol-ön tarafında görülmektedir)

Beyinsel Dil Problemi Kavramı

"Şuuru bozuk olmayan, zekası yerinde olan, konuşmaya hizmet edecek uzuvları (hançere, gırtlak, dil, dudak, yanak) sağlam olan bir kimse, o ana kadar alıştığı bir dilde kendisine söylenenleri veya alıştığı harf ve şekilleri anlamaz veyahut da düşündüklerini alıştığı bir dilde veya yazıda muhitine yayamazsa o şahıs afaziktir."

Ord. Prof. Dr. Fahrettin Kerim Gökay

Öncelikle afazi deyiminin anlamına ve bu anlamın evrimleşmesine değinelim. Afazi deyimi Grekçe Aphatos (konuşamamazlık) deyiminden türemiştir. Bu deyim 1861 yılına dek beyinsel anlamı bilinmeden kullanılmış, bu tarihte ise Broca tarafından Afemi olarak önerilmiştir. Afemi (aphemia) dil'in heceleme yeteneğinin kaybı demektir. Broca'nın hastalarındaki dil probleminin sadece konuşma özürü olmadığı, buna ek olarak okuma, yazma, isimlendirme kusurlarını da içerdiği anlaşılınca 1874'de Trousseau afazi (aphasia) deyimini önermiştir. Afazi deyimi, halen, beyin hastalığına bağlı olarak sözlü ve yazılı ifade yeteneğinin tam ya da kısmi olarak kaybolduğu durumları ifade etmek amacıyla kullanılmaktadır. Yukarıdaki üç tanımın özellikleri, daha önceki sayılarda yer alan dil ve beyinsel organizasyonuyla ilgili bilgilerle bütünleştirildiğinde afazi tanımıyla ilgili şu sonuçlara varılabilir:

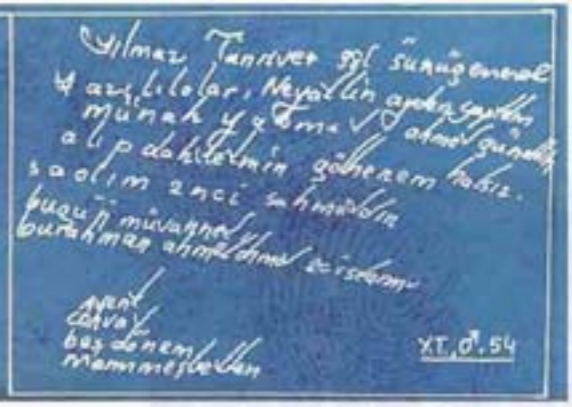
1. Bir dil probleminin afazi olarak adlandırılabilmesi için, onun sadece konuşmayı ya da sözlü dil'i etkilemiş olmasının dışında başkalarının konuştuklarının anlaşılmasını ve yazı yazma ve okuma gibi yazılı dil unsurlarını da etkilemiş olması gerekir.

2. Bu etkilenme dil'in iletişim biçimi olarak teknik düzeyde kullanımını, diğer bir ifadeyle dilbilimsel kurgusunu ve algılanmasını bozmalıdır. Örneğin, hastalar farkında olarak ya da olmayarak daha önce doğru kullandıkları dil'i eksik ya da yanlış kullanmalıdırlar.

Sözlü dil içinde bir dizi yanlış kullanım biçimi vardır. Bu biçimler beyindeki hastalığın yeriyle çok yakından ilişkilidirler. Bunlardan bir bölümü tipik olarak sağ taraflarında felç olan hastalarda izlenirken, diğer bölümü yine tipik olarak felç olmadan dil problemi yaşayanlarda ortaya çıkar (dil bozukluğu biçiminin felcin varlığıyla ilişkisi dolaysız bir ilişki değildir. Bu beraberlik ya da ay-



Kendisine verilen bir yazma testinde, gördüğü şekillerin ne olduğunu yazması istenen bir hastanın verdiği yanıtlar



Konuşmadaki akıcılığa ve karmaşıklığa paralel biçimde yazının bozulması

rışma, hareket merkezlerinin yakınındaki ve uzağındaki dil merkezlerinin özel katkısındandır). Örneğin sağ taraflarında felç olanlarda konuşmanın zorlu ve tutuk olmasıyla birlikte kelimeler yanlış hecelemeyle (çatal yerine çalat, kaşık yerine kakış, okul yerine oluk gibi) söylenir. Bu bulguya "literal parafazi" denir. Hastalar bu bulgunun farkındadırlar. Diğer bir ifadeyle kelime, hareket merkezlerinden uzakta olan dil merkezi tarafından doğru söylenmek için planlanmış (şakak lobundaki Wernicke alanı), ancak bu söyleme istemi hecelemeden sorumlu ve hareket merkezinin yakınındaki başka bir dil merkezi (ön lobtaki Broca alanı) tarafından kontrol dışı üretilmiştir. Hareket merkezleriyle hecelemeye merkezi birbirine çok yakın biçimde yer aldıkları ve aynı damar tarafından beslendiklerinden bu bölgeyi ya da damarı ilgilendiren olaylarda ikisi birlikte ortaya çıkar. Benzer bir mekanizmayla, hastalar kelimeleri doğru kullanmayı başarsalar bile ekleri, takıları unuturlar. Sadece kelime kökleriyle konuşurlar. Bu bulguya "agramatik" ya da "telegrafik" konuşma denir (örneğin, "ben hastaneye geldim" yerine "ben hastane geldi" gibi). Bunlar dışında, yine aynı tip hastalarda görülen bir diğer bulgu da karşıdan söylenenlerin hasta tarafından aynen ve kontrolsüz biçimde tekrarlanmasıdır. Bu, kendi kendine hiç sözcük üretemeyenlerde bile ortaya çıkabilir. Bu bulguya "ekolali" denir. Ekolali, beyin ön lobunun, dış dünyaya yönelik olarak ayarladığı kontrolün azalma bulgusu olarak kabul edilir. Bu örneğe giren hastalarda, yukarıda da belirtildiği üzere, beyin hasarı işitme ve anlamayla ilgili merkezlerden uzakta bulunduğundan, söylenilenlerin anlaşılması önemli ölçüde korunur. Okuma, tekrarlama, isimlendirme ve yazı yazma işlevleri de bozuktur ve konuşma örneğine uyar.

Dil probleminin, beyin hastalığına karar vermede tek önemli klinik gösterge olarak ortaya çıktığı hastalarda ise sorun dilbilimsel ve beyin-

Çocuklarda Dil Bozuklukları

Lale Varlı

Çocukta dil, kendi bilinci ve gayreti gerekmeksizin, kendisi ve çevresindekiler tarafından neredeyse farkedilmeden oluşmaktadır. Bu nedenle, ancak dil gelişmesinde bir aksama olduğunda bu işlemin ne denli karmaşık bir süreci içerdiğini görmekteyiz. Sözel iletişimin gerçekleşmesi bütün organizmayı kapsamaktadır: Merkezi sinir sistemi, endokrin işlevler, kas tonusu, zeka, kişilik özellikleri, duygu ve çevresel etkenler.

Çocuklardaki dil işlevleri, gelişimsel süreçten etkilendiği için, yetişkinlerinkinden farklıdır. Çocuklarda dil gelişmesindeki bir bozukluk, merkezi sinir sistemindeki bozukluğun bazen en erken belirten göstergesidir.

Dil ve konuşma, çoğunlukla aynı anlamda kullanılmakla birlikte, birbirlerinden farklı kavramlardır. Dil; düşünmeyi, istek, duygu ve fikirlerimizi oluşturmamızı sağlamak amacı ile içimizden kurduğumuz sözcük ve cümlelerdir. Konuşma ise, nefesi sesli ya da sessiz olarak ağzımızda biçimlendirip belirli dilbilimsel örüntüler şeklinde sunma yöntemidir. Çocuklarda dil ile ilgili sorunları iki alanda ele alabiliriz: Dili anlamada -ki buna alıcı dil (receptive language) diyoruz; ve dili kullanmada -anlatısal dil (expressive language)- gelişen bozukluklar.

Alıcı dil işlevi, işitsel uyarıcıyı yorumlamayı ve sözcük ve cümleden anlam çıkarabilmeyi içerir.

İşlevin ilk aşaması insan sesine karşı dikkati yöneltme, benzer sesleri birbirinden ayırdetme, daha sonra ses üniteleri-nin anlamını kavrama ve en son olarak da gramatik ilişkileri çözümlemeyi sağlar. Alıcı dil işlevinde bozukluğu olan çocuklar, işitme kaybı olmaksızın, konuşulan sözcükleri anlayamaz (işitsel ayırdetmedeki disfonksiyondan dolayı) ve gramerde kod açma işlemini yapamazlar. Bazı çocuklar işittiklerini, anlamına varmadan tekrar edebilirler. Eğer mekanik olarak okumayı öğrenmişlerse, okuduklarını anlayamazlar.

Anlamada sorunu olan çocuk, başkalarının konuştuklarını anlayamadığı için zamanla insan yüzüne dikkatini vermez olur, dolayısıyla insan ilişkilerinden soyutlanır, bilgi edinemez ve duygu ifade etmeyi öğrenemez. Bunun da sonucu, dil bozukluğuna ek olarak, ciddi kişilik ve davranış bozukluğu geliştirirler. Bu alanda sorunu olan çocukta kavramlar gelişemez, soyutlama yapılamaz (somuta bağlı kalır), perseverasyon (aynı hareketi tekrar etme), hiperaktivite (aşırı hareketlilik) ve algısal bozukluklar görülür. Bazılarında ise içine kapanma ve otistik davranış başgösterir. Anlatısal dil bozuklukları alanında sorunu olan çocuklar söyleneni anlarlar ama konuşamazlar ya da sınırlı konuşabilirler. Anlatısal dil bozukluklarında sözcükleri öğrenme ve belleme, düşünceleri denetleme ve cümleler halinde ifade etme yetisi kazanılmamıştır. Bazı çocuklarda kendi davranışını kontrol etmeye ('dikkat et', 'dokunma' gibi) yeterli dil bile gelişmemiştir. İsteklerini ifade edemedikleri için öfkeli olur ve saldırgan davranışta bulunurlar. Bu çocuklarda dikkat azlığı ve aşırı hareketlilik vardır; olgunluk düzeyleri düşük, algılamaları yavaştır. Ancak, diğer grupla karşılaştırıldığında, anlatısal dil sorunu olan çocukların zihinsel gelişmeleri normal seyreder. Bu çocuklar dili anlayabildikleri için kavramları öğrenebilirler.

Nedeni neye bağlı olursa olsun, uzman olmayan bir dinleyici bu iki tür sorunu olan çocuğu da zeka gerisi olarak değerlendirme eğilimindedir. Aynı şekilde, konuyu iyi bilmeyen bir uzman, standart testler ışığı altında sorunu tam ortaya çıkaramadığı gibi dildeki bozukluğun derecesini ve niteliğini saptayamaz. Bazı çocuklarda, her iki alanda da dil bozukluğu vardır. Diğer bazı çocuklarda ise, dil bozuklukları daha yaygın bir beyin hasarının bir parçası olarak ortaya çıkar.

sel açıdan tümüyle farklıdır. Bu hastalarda konuşma engelsiz, rahat ve akıcıdır. Ancak bu anlamlı bir rahatlık değildir. Konuşma içeriği bozuktur ve bazen hiç anlaşılmaz.

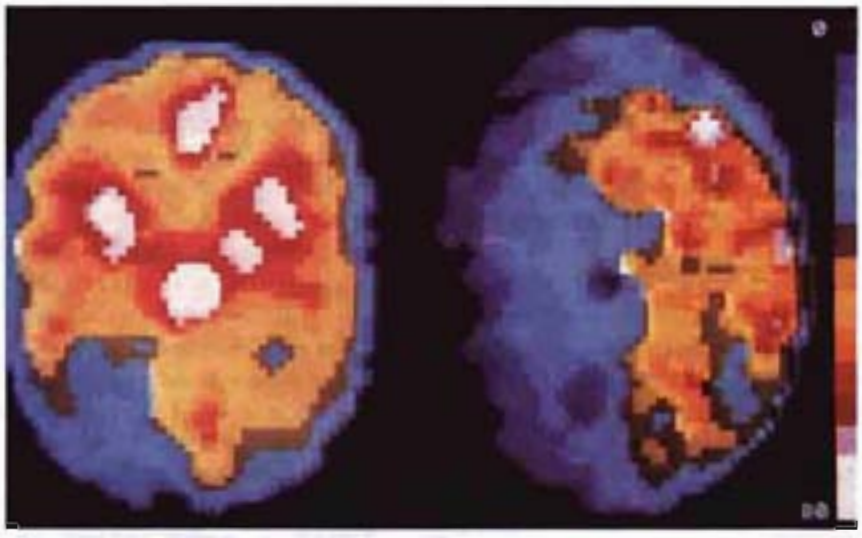
Burada, ifadeyi anlamamıza rağmen kelimelerin teker teker normal oluştuğunu, eklerin, takıların yerinde ve doğru kullanıldığını görüyoruz. Sorun, kelimelerin sıralanışında ve bir anlam oluşturmasında; diğer bir deyimle linguistik kodlamadadır. Hastada herhangi bir felç belirtisi de olmadığından (hiç bir zaman beklenen bir şey değildir bu), beyinde hasarlanan bölgeyi, hem hareket merkezlerinin, hem de hecelemc merkezinin dışında düşünmek gerekir. Bu bölge, şakak lobunun içinde, işitme ve anlama merkezlerini de içeren bir bölgedir.

Bu merkezlerin de etkilenmesinin doğal sonucu olarak, hastalardaki konuşma örneğine ağır anlama bozukluğu eşlik eder. Bu bölge, bir önceki örnekteki bölgeyi besleyen damardan farklı bir damar tarafından beslendiğinden,pratikte bu tip afazinin ayrı bir örnek olarak ortaya çıkma şansı en azından bir önceki örnek kadardır. Bu hastalarda isimlendirme, tekrarlama, okuma ve yazı yazma işlevlerindeki bozukluklar konuşma örneğine paralel biçimde ortaya çıkar.

Burada iki ayrı örnekten daha söz edilmelidir. Bunlardan birisi, pratik olarak yukarıdaki iki örneğin



Akıcı afaziye yol açan beyin hasarının BBT görüntüsü



Okuma-yazma bozukluğuna (solda) ve tüm dil fonksiyonlarının kaybolmasına yol açan (sağda) beyin hasarlarının pozitron emisyon tomografi (PET) görüntüsü.

birlikteliğini simgeler. Bütün dil fonksiyonları bozulmuştur ve beyindeki hasar çok daha geniş ve ciddidir. Damarsal olarak düşünüldüğünde ise, bu durum ya iki ayrı örnekte yer alan damarların çıktığı ana beyin damarında (Arteria Cerebri Media) ya da bu damarın da çıktığı boyun atardamarındaki (Arteria Carotis Interna) olaylardan kaynaklanır. İkinci ek örnek ise, daha çok, yukarıdaki ikinci örneğin bir varyantıdır. Bu örnekte konuşma akıcı ve çoğu kez anlamlıdır. Duyarak anlama iyicedir. Esas sorun okuduğunu anlama ve yazı yazmadadır. Bunun nedeni, beyinde hasarlanan bölgenin şu ana kadar sözü pek edilmeyen yan-üst ya da arka lob olmasıdır. Bu bölgelerde yazılı sembollerin depolandığı özel bir merkez ve bağlantıları bulunmaktadır. Beyinde sözü edilen dil merkezlerinin nadir rastlanan atipik etkilenmeleri, bir dizi dil problemi tipi yaratırsa da bunlar pratikte önemli değildir.

3. Afazi kavramının açıklanmasında el kullanım baskınlığının yönü zaman zaman problem yaratabilir. Bunun nedeni solaklarda dil işlevleri organizasyonunun sağlaklara oranla biraz daha farklı olmasıdır. Öyle ki, sol elini baskın olarak kullanan kişilerin en az % 25'inde sağ beyin dil işlevlerinde baskın rol üstlenerek hastalık durumlarında yukarıdaki örneklerin dışına taşan tablolar yaratır. Aileden solaklığı olanlarda bu durum daha belirgindir.

4. Afazi kavramında değerlendirilmesi gereken bir diğer nokta da merhum Ord. Prof. Dr. F. Kerim Gökay'ın da belirttiği gibi, dil fonksiyonlarının ortaya konulmasında çevrelik organlar olarak rol alan ağız, ağız-içi ve boğaz bölgelerinin sağlam kaldığı koşullarda dil problemlerinin tamamen beyin orijinli olmasıdır. Bu faktör; afazileri, çevrelik dil organlarının hastalıklarında ortaya çıkan ve sadece konuşmayı ilgilendiren "dizartrilerden" ayırır.

Dil Problemine Eşlik Edebilecek Diğer Beyinsel ve Ruhsal Belirtiler

"Afazililerde kelimelerin kaybından çok daha önemli ve ciddi bir şey daha vardır. O da genel entellektüel kapasitenin düşüklüğüdür."

Pierre Marie

Yukarıdaki sözlerle ifade bulan konu, beyin hastalığı sonucu dil kullanma yeteneklerini yitiren hastalarda bu probleme ek olarak zeka, tanıma, algılama ve yargılama problemlerinin de görülüp görülmediği konusudur. Merak konusu olmaya devam eden bu konunun yargılanması bir takım faktörlerin tartışılmasını gerektirir. Bu faktörler arasında

beyin hastasına yaklaşım, dil probleminin entellektüel yapı içindeki yeri, beyin hastalığının süresi ve beyin hastalığıyla oluşan beyin etkilenmesinin yaygınlığı sayılabilir.

Beyin hastasına yaklaşım, toplumumuzda ve görebildiğimiz dış ülkelerde bir yığın önyargıyla örülmüş durumdadır. Bu önyargıların odak noktası, açıkça ifade etmek gerekirse, beyin hastasına bir kayıp vaka gözüyle bakmaktır. Bu saplantı bir yandan birçok insana egemen olan kaderci inanışla, diğer yandan da beyin hastalıklarının tedavilerinin sınırlı olması gerçeğiyle beslenmektedir.

Kaderci inanışın bilimsel çevrelerde açıkça ya da gizlice (bu ülkesine göre değişmektedir) etkili olması olgusu da hemen burada belirtilmelidir. Buna bir de, yine toplumda ve aynı çevrelerde hakim olan "yaşlılığa bakış" ya da "yaşlılara bakış" anlayışları eklendiğinde beyin hastalığına bağlı birçok etkinin yanısıra, dil problemleri de kendi kaderine terkedilmektedir. Bu yaklaşım tarzıyla -teknik olarak doktorların işi değilmiş gibi görünse de- mücadele edilmelidir.

Dil probleminin entellektüel yapı içindeki yeri ve entellektüel yapının eğitimle dolaysız biçimde ilişkili olması, beyin hastalığı sonucu dil problemi gelişen ve öncesinde tümüyle normal beyin fonksiyonlarına sahip kişilerdeki entellektüel yeteneklerin durumuyla karıştırılmamalıdır.

Genellikle erişkin yaşlarda ortaya çıkan beyinsel dil problemleri, birçok insanda hastalık anına kadar sağlam olarak işlev gören dil yetenekleriyle yeterince beslenmiş ve beyinde tümüyle normal bir entellektüel altyapı oluşmuştur. Böyle bir altyapının oluştuğu (bu herkeste konuşma, anlama, isimlendirme, tekrarlama; eğitim görenlerde ise ek olarak okuma, yazı yazma ve sayısal işlem yetenekleriyle beslenmiş bir altyapıdır) bir kişi, beyinsel dil problemi dolayısıyla düşüncelerini, hislerini ve yargılarını ifade edemeyebilir; ancak bu, genel entellektüel yapının bozulduğu ya da yıkıldığı bir tablodan çok, ifade kanallarının engellendiği daha sınırlı bir tabloyu ifade eder.

Bu nokta, dil problemi olan insanlara kayıp vaka gözüyle bakmamızı, bu hastaları gerçek entellektüel yıkım yaşayan bunamalı (demanslı) hastalarla karıştırmamızı engelleyecek önemdedir.

Beyin hastalığının erken dönemlerinde nispeten ufak beyin hasarlarının bile komşu beyin bölgelerini geçici olarak etkilemesi sonucu ortaya çıkan bilinç ve oryantasyon bozuklukları, depresif görü-

Afazi ve Dilbilim

İclal Ergenç
Ağ DTCF Dilbilim Bölümü

Afazinin sistematik olarak araştırılmasına bir yüzyılı aşkın bir süre önce başlanmış olmasına karşın, dilbilimin böyle bir araştırma için uygun bir disiplin olduğu düşüncesi oldukça yenidir.

1939'da Alajouanine, Ombredane ve Durand, afazik hastalardaki fonetik bozuklukları betimleyen bir çalışma yaparken, Luria (1947), Goldstein (1948), Grewel (1949) ve Ombredane (1951) çalışmalarıyla afazi araştırmalarına dilbilimin ne denli büyük katkısı bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Öte yandan, modern dilbilimin iki öncüsü Courtenay (1885) ve yirmi yıl sonra da Saussure, dilin genetik ve patolojik araştırmasının dilbilim kuramı açısından önemine değinmişlerdi. Ancak, afazi konusuna yoğun ilginin başlangıcı 1955'te "...afazi, öncelikle bir dil bozukluğudur ve dilbilimciler olarak biz, bu bozukluğun gerçek nedenini bulmak zorundayız" diyen R. Jacobson ile tarihlendirilebilir.

Jacobson'un bu görüşünün, önceleri dilbilimciler tarafından pek kabul görmemesinin iki nedeni vardı. Birincisi, alanlararası çalışma eksikliğiydi. Beyindeki hücrelerin zedelenmesiyle ortaya çıkan afazi, tıp tetimi olarak kabul edildiği için yalnızca bu alanın sınırları içinde düşünülüyordu. Jacobson'un önerilerine dilbilimcilerin katılmada gecikmelerinin diğer nedeni ise bu konunun, temel ilgi alanları olan dil dizgesinin betimlenmesi olgusunun dışında kalmasıydı. Jacobson bu önerileri ortaya attığında dilbilim çalışmalarında Saussure'ün kuramları geçerliydi. Bunlar, daha sonra Chomsky'de edinim (competence) ve kullanım (performance) olarak ortaya çıkacak olan dil ve söz aynımıyla dizisel ve dizimsel bağıntılardı. Saussure, dilin beyinle olan ilişkisinden söz etmişti ama kuramı daha çok dilin genel prensiplerini kapsıyordu.

Saussure sonrasında, özellikle Amerikan yapısalcılığına hakim olan davranışçılık akımının etkisiyle dil, hem bir zihinsel işlem hem de insan davranışının bir ürünü olarak kabul edildi. Ancak, dilin kullanım yönü psikoloji incelemeleriyle belirlenmeye çalışılırken zihinsel düzenin işleyişine kabul edilebilir model arayışı da sürmekteydi. Chomsky'nin önce 1957'de sonra yeni biçimiyle 1965'te yayınladığı yapıtında ortaya attığı, dilbilimde yeni bir çağ başlatan üretici-dönüşümsel dilbilgisinin ilk tezleri, beynin işleyişiyle dilbilgisi arasında bir benzerlik olabileceği görüşünün ağırlık kazanmasına neden oldu. Bunun sonucunda da Nörolingüistik denilen ve dilin oluşumuyla beynin işleyişi arasındaki ilişkiyi inceleyen yeni bir alan doğdu.

Günümüzde, batı dünyasındaki Nörolingüistlerin ilgisi tamamen dilin beynin neresinde sistematize edildiğine ve anatomik ilişkilerinin nasıl olduğuna yöneliktir. Bu amaçla yararlandıkları en önemli kaynak ise afazi hastalarıdır. Beyin-dil ilişkisini araştıran ve çözmeye çalışan dilbilimciler, bu çalışmaların hem dilbilime çok büyük katkı sağlayacağına hem de afazik hastaların sağaltımında nörolog ve psikologlara yardımcı olunabileceğine inanmaktadırlar. Bu görüş, son yıllarda alanlararası işbirliğinin de gelişmesine neden olmuştur.

Özellikle son on yılda, çok disiplinli araştırma merkezleri uluslararası ün sağlamıştır. Bunlardan birisi Paris Nörolingüistik ve Nöropsikoloji Araştırma Merkezi, diğeri ise Boston'daki Afazi Merkezi'dir. Bu merkezlerdeki nöroloji çalışmalarında kazanılan başarılar, psikoloji yöntemleri ve dilbilim kuramlarının biraraya getirilmesiyle elde edilmektedir.

nüm de bu hastalardaki entellektüel etkilenmenin varlığı konusunda bizi yanıltabilir. Bu bakımdan, dil probleminin, var gibi görünen entellektüel etkilenmenin şiddetinin saptanması için acele edilmemeli, beyin etkilenmesinin gerçek boyutu, en erken bir hafta sonra yapılacak testlerle ölçülmelidir.

Dil problemlerinde beyin hasarının boyutu sınırlıdır ve yukarıda örneklenmiştir. Bu hasarlar beynin genellikle sol yarısında, şu ya da bu lobun içinde ve sınırları belirlidir. Böyle oluştukları ve kaldıkları sürece yukarıdaki kanaatlerimizi desteklerler.

Ancak, bu hasarın öncesinde ya da sonrasında aynı beyin yarısı içinde ya da öbüründe ek bir hasar olduğunda, etkilenen bölümlerin fonksiyonlarındaki bozuklukların da eklenmesiyle dil problemi ağırlaşabilir ve tablo genelleşebilir.

Dil problemleriyle birlikte görülebilecek özel bir bulgu da ağız, dudak, dil ve uzuv hareketlerinde güçsüzlük faktörü dışında beliren beceriksizliktir. Bu belirtiye "apraksi" adı verilir. Apraksinin varlığı konuşmanın ve yazı yazmanın düzelmesini olumsuz biçimde de etkiler. Nedeni dil merkezleriyle beceri merkezlerinin çok yakın ve bağlantılı olmasıdır.

Dil problemi taşıyan hastaların ruhsal yükleri diğer beyin hastalarından daha ağırdır. İletişim konusundaki iki büyük problem (istenenlerin anlatılamaması ve anlatılanların anlaşılamaması) bu yükün en önemli kaynağıdır.

Konuşmaları sırasındaki hataları nispeten korunmuş anlamalarıyla farkedenler erken dönemde; anlamaları başlangıçta bozuk olduğu için farkedemeyenler ise anlamaları düzelmeye başladıktan sonra, depresyona girmeye adaydırlar ve tedavi gerektirirler.



Dil Problemlerinin Rehabilitasyonu

"Öyleyse nereden biliyoruz ki ufemik bir insan sağlam beyin bölümleriyle konuşmayı öğrenemez? Biz onu eğitmeye çalıştık mı? Tüm günler, saatler, anlar boyunca bir çocuğa konuşmayı öğretir gibi dersler mi verdik ona? Böyle bir sonuç, bir annenin oğluna nasıl konuşulacağını öğretmesinde olduğu gibi fedakar ve yorulmaz bir çabayla elde edilebilir."

P.Broca

Beyinsel dil problemlerinin rehabilitasyonunun felsefesini, insancıllığını ve zorluğunu birarada, Broca'nın sözlerinden daha iyi ifade eden bir tarihsel örnek bulmak zordur. Rehabilitasyonun felsefesi, beynin büyük bir bölümünün sağlam kaldığı bilinciyle, bu bölümlerin devreye sokulabilmesidir. Ancak, muayene bulgularıyla ve görüntüleme teknikleriyle sağlam olduğu gösterilen beyin bölümlerinin devreye sokulabilmesi, başından beri dil'in beyindeki organizasyonuyla ilgili söylediklerimiz hatırlandığında oldukça zor görünmektedir. Çünkü, sınırlarını ne kadar geniş tursak da, beyin yarıları ve bölgeleri arasında bir uzmanlaşma ve özelleşme vardır. Bu gerçek, zaman içinde yeni arayışlara yol açmış ve hasarlanan bölgelerin yeniden devreye sokulması düşüncesini doğurmuştur ki, bu da ancak hasarın doku ölümüne yol açmadığı ve kısa süre içinde engellendiği nadir durumlar için söz konusudur. Hasarın hücre ölümüne neden olduğu, farklı yöntemlerle belgelenenler için ise bu olasılık da sınırlıdır. Özet olarak diyebiliriz ki, Broca'dan beri devam eden felsefe nörolojik açıdan henüz bilimsel bir zemine oturmamıştır. Felsefenin doğrulanmamış olması gün geçtikçe sayıları artan dil problemli hastaların ve yakınlarının iyileşme ve yardım görme dileklerinin önüne bir set çekmemektedir. Yani ortada bir sorun vardır. Bu sorunun çözümünde hastalarla ilgili başka faktörlerin değerlendirilmesi ve bu arada kendi kendine düzelmenin kanunlarının araştırılması yararlı olabilir. Şu ana kadar yürüttüğümüz faktör analizi ve kendi kendine düzelme çalışmalarının sonuçları şu şekilde özetlenebilir:

1. Yaş Faktörü: Aynı tip beyin hastalığı, beyin hasarı ve dil problemi olanlar arasında, gençler yaşlılara oranla daha hızlı ve tam düzelme göstermektedirler. Bu faktörün rehabilitasyon düşüncelerine etkisi, gençlerde rehabilitasyonun daha iyi sonuç verdiği inancıdır.

2. Beyin Hastalığının Cinsi: Dil problemlerinin nedenleri arasında beyin-damar hastalıkları başta gelmektedir. Bu hastalıklar iki ana biçimde buna yol açmaktadırlar: damar tıkanmaları ve beyin kanamaları. Damar tıkanmaları doku ölümüne daha hızlı biçimde yol açtıklarından dil problemleri genellikle ağır ve uzun sürelidir. Bunlar arasında konuşma tutukluğuna yol açanlar,

anlama bozukluğuna yol açanlara oranla çok daha yavaş düzelmektedirler. Beyin kanamalarında ise kanama çok büyük değilse ve bilinç bozukluğu yaratmamışsa kanama odağının küçülmesine bağlı olarak daha hızlı bir düzelme beklenir. Diğer nedenler arasında beliren kafa travmalarında; kafa kemiklerinde kırık ve beyin içine kanama oluşmamışsa düzelme yüz güldürücüdür. Beyin tümörlerine bağlı dil problemlerinde ise gelecek tümüyle tümörün tedavisine bağlıdır.

3. Eğitim Düzeyi Faktörü: Genellikle ihmal edilen çok önemli bir faktördür. Çocukluklarından itibaren birçok uyaranla karşılaşan ve düzenli ve sürekli eğitim görerek beyinlerinin işlevsel kapasitesini arttıran kişiler, aynı tip ve şiddette beyin hastalığı geçiren eğitimsiz, okuma ve yazma bilmeyen kişilere oranla daha hızlı ve tam düzelmektedirler. Bu faktör, beyindeki biyolojik belirlenmenin üzerine gözle görülmeyen fakat aktif ve derinliğine bir organizasyon geliştiren (buna düşünce ve sembolizasyon kapasitesinin artması da diyebiliriz) kişilerin rehabilitasyona çok kanallı ve istekli olarak katılmalarını sağlamaktadır.

Dil Problemi Yaşayanların Düşünceleri

Dil problemi yaşayan ve çoğunun bir daha doğru bir dil kullanımına sahip olamayacakları varsayılan kişilerden bir bölümünün kendi hastalıkları ve sağlık personelinin ilgililiği konularındaki görüşleri aşağıda yorumsuz biçimde verilmiştir:

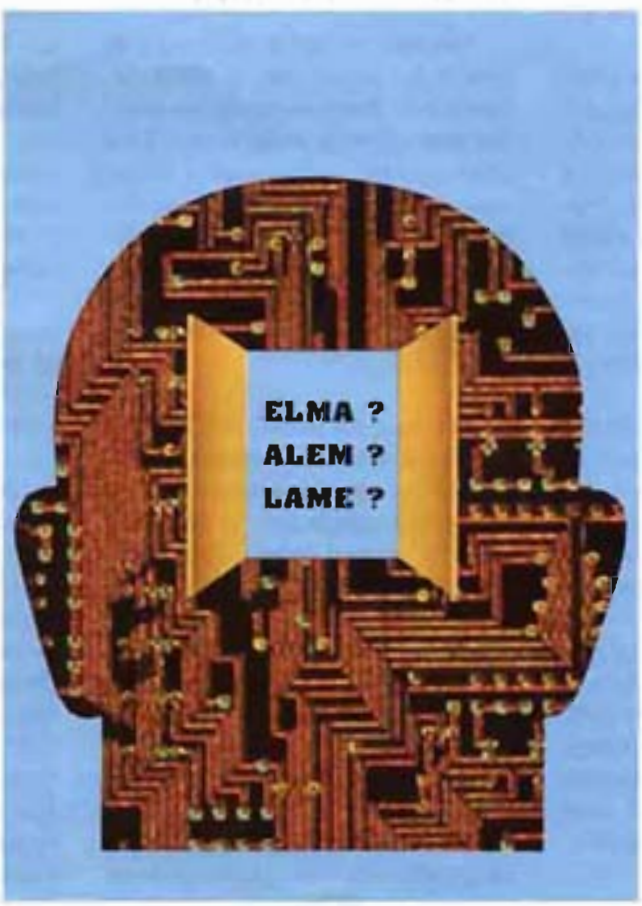
"Paralizim ve konuşamayışım bana fazlu dokunmuyordu ve bunların düzelebileceğine inanıyordum. Fakat kendi üzerimde kontrol kuramayışımın da beyinle ilgisi ortaya çıkıyordu. Gülmem güzeldi ve hemşire bunu tanrının bir lütfu olarak kabul ediyordu. Fakat bu gülme ürkütücü ve kontrolsüzdü. Kontrolüm kısa zamanda yerine geldi ve kendime önemli bir şey olmadığını söyledim... Neden kendimi suçluymuş gibi hissettiğimi bilmiyordum. Fakat içimden bir ses bana suçlu olduğumu söylüyordu. Bu hastalık bana bir şeyler yapmıştı. İşlerimi görmekte aşırı yavaşlamıştım Örneğin, bir öğle yemeği birbuçuk saatten fazla sürüyordu. Dolu bir bardağı içmek gözümde büyüyordu. Sandalyede otururken, düşüncelerimin karmaşıklığı beni esir alıyordu. Sonra, bir de içki problemi çıkmıştı. Öğle yemeğinden önce bir, akşam yemeğinden önce iki ya da üç bardak cin içiyordum. Buna ihtiyaç duyuyordum... Yabancılar beni korkutuyor. Otobüse bindiğim zaman bir şey beni bilet almaya itiyor, bu istek aynı zamanda beni korkutuyor. Diğer yolcuların aptal olduğumu düşünmesinden korkuyorum. Benzeri bir korkuyla, arkadaşlarım tarafından tanınmak istemiyorum." (Ritchie, 1961)

"Afazi benim etrafımdaki insanlarla, karımla, çocuklarımla ilişki kurmamı önlüyordu. Onlar benim geri zekalı hale geldiğimi düşünüyorlardı. İnsanların beni aptal gibi kabul etmelerine olan kızgınlığımı frenlemek için çalışıyordum. Onların haklı olabileceği olasılığı ise benim için korkunç bir duyguydu... Afazi tekrar etmemem gerektiğine inandığım şeyleri sürekli olarak söylediğim, düşündüğüm ve yaptığım bir durumdu." (Burr, 1964)



"Konuşmayı öğrendik. Şimdi de biraz matematik öğrenelim."

"Bir kere, konunun çok yönlülüğü onları korkutur. İkincisi, bazı hastalar için doğru olabilecek, beyin hasarının mental defekt yarattığı gerçeğini abartırlar. İnanışlar, önyargılar ve konfüzyon sonucu bu durumun ortaya çıkmadığı kişiler de aynı kaba konur. Bu kişiler, nörolojik yapıların hasar gördüğü, fakat psikolojik olarak güçlü ve sağlıklı kişilerdir... Çünkü bu hastalık sadece medikal bir konu değildi. Bu, hastanın aile hayatı, hayatını kazanma biçimi, ekonomik ve sosyal alışkanlıkları, hatta bağlı olduğu topluluklarla ilgili bir konuydu. Hiç bir doktor bu problemlerin üzerine gitmez. Aksine bu problemler yokmuş gibi ya da kendisini ilgilendirmez gibi davranır." (Hodgins, 1965)



Kaynaklar
Burr, H.G: The Aphasic Adult. Evaluation and Rehabilitation. Wayside Press, 1964.
Ergenç, İ: Beyindeki Dil. Bilim ve Teknik Der. No: 314, 1994.
Hodgins, E: Having a Stroke and Getting Over It. Pamplet, 1965.
Mesulam, M.M: Principals of Behavioral Neurology. F. A. DAVIS, 1985.,
Ritchie, D: Stroke: A Study of Recovery. Doubleday, 1961.
Tanrıdağ, O: Dilin Beyindeki Evrimi ve Organizasyonu. Bilim ve Teknik Der. No: 315, 1994.
Tanrıdağ, O: Afazi. GATA Basımevi, 1993.

Bilgisayarınızı Taktınız mı?



ARTIK kaybolmayacaksınız, istediğiniz yerle temas kurabileceksiniz, günlük bilgilerden haberdar olacaksınız. Bu özelliklerin hepsi birden, tek bir taşınabilir bilgisayarla elinizin altında olacak. Üstelik elinizde taşıyacağınız değil, başınıza takabileceğiniz bir bilgisayarla...

Mühendislik dalında öğretim üyesi olan Dan Siewiorek, buluşunu sergilemek amacıyla, çalıştığı Carnegie Mellon Kampüsü'nde kaybolmuş gibi yapıyor. Yüzünün ön kısmında, bir bantla yerinde tutulan, yaklaşık 7cm^2'lik bir ekran var. Siewiorek, beline takılı cihazın bir düğmesine basarak bulmaya çalıştığı bir binanın adını yüksek sesle söylüyor. Birkaç saniye sonra ufacık ekranda kampüsün bir haritası beliriyor. Harita, yürüdükçe değişen bakış açısına göre kendisini ayarlıyor; kırmızı bir çizgi de gideceği yola ait kaldırımı gösteriyor.

Bu coğrafi bilginin kaynağı, takılmak üzere geliştirilmekte olan bilgisayarlar serisinin bir üyesi, Navigator (bundan sonraki nesilde ise bu biraz hantalca monitör ve baş bandının yerini, bantlı güneşgözlükleri alacak; harita da, asıl görüntünün üzerine gelen bir lensin üzerinde belirecek).

Takılabilir bilgisayar üretme fikri ilk olarak 1991'de, Siewiorek'in verdiği bir mühendislik dersinde ortaya atılmış ve o zamandan beri beş kez verdiği bu derste Siewiorek, öğrencilerine, bir yıl önceki sınıfın tasarladığı takılabilir bilgisayarı geliştirme projesini vermiş.

Navigator'un kalbi, bele takılan standart 25 megahertz'lik 80386 mikroişlemci ve 85 megabyte'lık hard disk'inde yer alıyor. Ayrıca pillerin taşındığı iki de küçük bölme var. Cihazın tümünün ağırlığı, yarım kilonun altında. Navigator, bulunduğu yeri bilmesini Global Positioning System (dünyanın çevresinde dolaşan ve uçaklara, gemilere vs. kesin konumlarını bildiren 24 uyduluk bir sistem)'dan aldığı sinyallere borçlu. Ses tanıyıcı bir sistem, kullanıcının emirlerini ses modellerine çeviriyor ve bunları Navigator'un kampüs isimleri ve yerlerini içeren 200 sözcüğüyle eşleştiriyor. Örneğin, "kütüphaneyi bul" komutu üzerine, elektronik harita ve yönlendirici kırmızı çizgi, kütüphanenin ve eğer verilmişse orada çalışan kişinin fotoğrafıyla birlikte ekranda görünüyor. Kütüphaneye bir kez girdikten sonra kullanıcı "222 numaralı oda" gibi daha özel ve sınırları dar bir bölgeyi belirtirse, ekranda bu sefer kütüphanenin içini gösteren ikinci bir harita ve odaya giden yolu gösteren ikinci bir çizgi beliriyor.

Siewiorek ve öğrencileri, konum belirleme dışında işlevler de üstlenecek takılabilir bilgisayarların teknolojisini geliştirmiş durumdalar. Bu uygulama ise, boyutları bir kredi kartınınkini geçmeyen önceden programlanmış modüllerin sisteme eklenmesiyle gerçekleştiriliyor. "Buna modüler mimari adı veriliyor," diye açıklıyor Siewiorek. "Bunun taşıdığı anlamsa, belirli bir işlevi yürütmek için gereken yazılım ve donanımın eklenebilir ve çıkarılabilir olması."

Geleceğin takılabilir bilgisayarları daha fazla hız ve hafızaya sahip olacak. Navigator'un, bu haliyle, bir saniyelik konuşma süresini yorumlaması yaklaşık sekiz saniye alıyor. Bunun yanısıra, sonraki modeller daha hafif olacak ve güç tüketimi de, daha az pil gerektirecek şekilde azaltılacak. Baş bandına bağlı ekranın yerini alacak olan bantlı güneşgözlüğü sistemi ise, daha iyi bir rezolüsyon sağlamak amacıyla VGA görüntüsü içerecek.

Şu noktada, takılabilir bilgisayarlar, genel kullanım için biraz hantal kaçıyor olabilir. Ancak Siewiorek'e göre bu bilgisayar şimdilik, ticari işlerle uğraşanlar için daha cazip. Nedeni ise el serbestliği sağlaması ve veritabanında depolanmış bilginin anında çağrılıp güncelleştirilebilmesi. Amerikan Deniz Kuvvetleri, savaş alanında teçhizat tamiri yapılırken bu tür bir bilgisayarın kullanımının verimli olup olmadığını araştırmakta. Böyle bir durumda, tamiri yapacak olan kişi, kullanım kılavuzlarını oradan oraya taşıyacağına, kırılmış bir parçanın 'şeffaf' görüntüsünü ekranda izleyebilecek, parçayı nasıl tamir edeceğini okuyabilecek; üstelik bu sırada elleri serbest olduğu için bir yandan tamir işleriyle uğraşabilecek.

Boeing Uçak Firması, önümüzdeki yıl takılabilir bilgisayarlardan yararlanmayı düşünüyor; birtakım müzeler ise ziyaretçilerin müzeyi kendi kendilerine gezebilmeleri için takılabilir bilgisayar kullanımının verimini araştırıyorlar. Mimarlar ise bu bilgisayarların; duvarların ardındaki elektrik tellerinin, boruların ve çerçevelerin konumlarını tam olarak belirleyecek şeffaf bina planlarının geliştirilmesinde yararlı olup olmayacağı hakkında sorular soruyorlar.

Kısacası takılabilir bilgisayarlar, bilgiye erişimi çeşitli iş ortamlarında mümkün kılıyorlar. Siewiorek, kendisinin öğrencileriyle birlikte tasarladığı bu bilgisayarı şöyle tanımlıyor: "Takılabilir bilgisayarı, bir yüksek teknoloji harikası olarak tanımlayamasak da, etkin ve pratik bir cihaz olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz."

Larry Krumenaker
Discover, 30 Şubat 1994
Çeviri: Zeynep Tozar

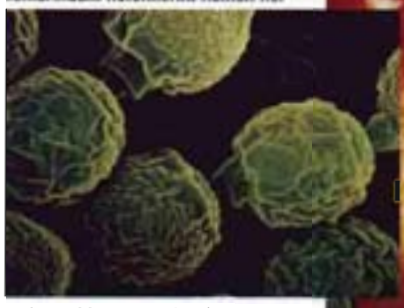
Dikkat!...

Sağlığımızda ve Cebimizde Gözü Olanlar Var

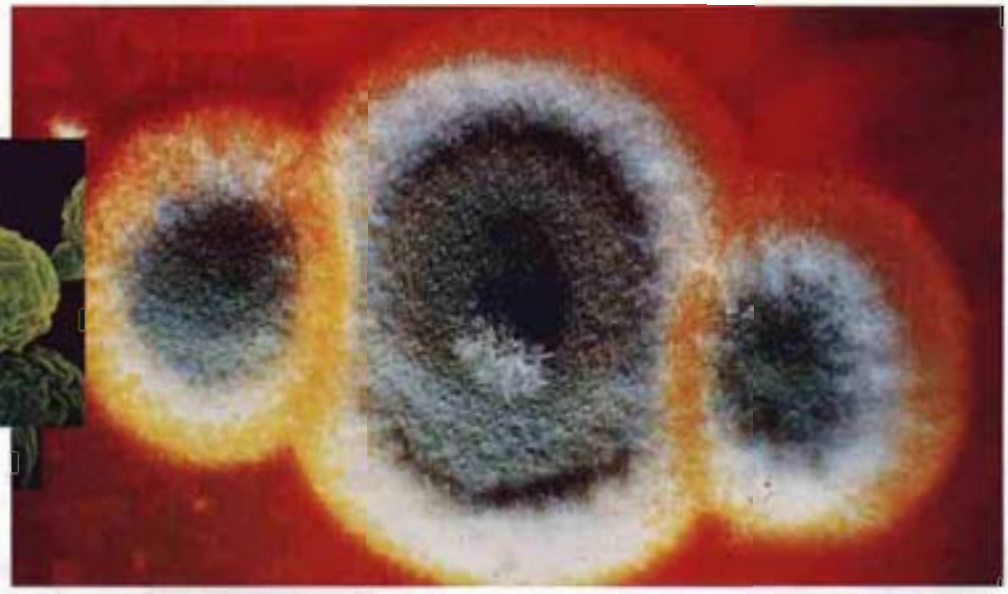


Gıdalarımız yoluyla ortaya çıkan sağlık sorunlarını yaşamayanımız yoktur. Yediğimiz herhangi bir gıdadan sonra, bulanan midemiz, ağrıyan başımız ve karnımız, bozulan bağırsaklarımız gıda zehirlenmesinin sanki ilk sinyalleridir. Gıdalar yoluyla ortaya çıkan zehirlenmelerin birçok etkeni vardır. Örneğin, yasaklanmış katkı maddeleri ve kimyasal kontaminantlar, bitki zehirleri, küf toksinleri, zehirli su ürünleri, bakteriler, parazitler, her an gıdalarımız aracılığıyla bizlerde sağlık sorunları yaratır. Ancak bu zehirlenmeler içerisinde, mikroorganizmalardan ileri gelen gıda zehirlenmeleri, diğer etkenlerin neden oldukları zehirlenmelerin toplamından kıyaslanamayacak ölçüde yüksektir. Üstelik bu durum bütün ülkelerde aynıdır ve mikron büyüklüğündeki bu canlılar dil, din, ırk, gelişmişlik ayırt etmeden insanları trilyonlarca lira zarara sokarken, canlarına bile kastedebilir.

GIDALARDAKİ bozulmaların enaz insanlık kadar geçmişi olup, ilk büyük gıda zehirlenmesi olayı ise MS 943 yılında Fransa'da görülmüştür. Claviceps purpurea ile enfekte olmuş hububatın tüketilmesi sonucu 40 000 kişinin ölümü ile sonuçlanan ve bugün ergotizm diye isimlendirdiğimiz bu zehirlenme karşısında insanlık, o zamanlar acz içinde kalmıştı. Fakat bu acz süreç içerisinde kırılmış ve bilimsel çalışmalar sonucu mikroorganizmaların gıdalardaki bozulmalarda rol oynadığı anlaşılmıştır. Bu konudaki ilk tez Kircher adındaki bir keşişten gelmiştir. 1658 yılı civarında, çürüyen vücutlarda, bozulan et, süt ve diğer gıdalarda gözle görülmeyen kurtçuklar olduğunu ileri süren bu kişinin görüşleri, o zamanlar pek taraftar bulmamıştır. Mikroorganizmaların gıdalardaki önemi ve diğer oynadıkları rolü ilk anlayan ve gösteren kişi ise L.Pasteur olmuştur. Pasteur, 1837'de sütün ekşimesinde mikroorganizma-



Gıdalarımızda rastlanan küflerden biri de Penicillium'dur.Bunların maviden yeşile kadar değişen renk tonlarındaki kolonilerini hemen her gıda maddesi üzerinde izlemek olasıdır. Bazı türleri peynir yapımında önem taşırken, bazıları antibiyotik üretiminde kullanılır.



ların rol oynadığını gösterdiği gibi, 1860'ta da çözümünü bularak şarap ve birada, istenmeyen bu durumları elimine etmek için ilk kez ısı uygulaması yapmıştır.

1866 yılında da Şarap Üzerine Öğüdler adlı kitabını yayınlayarak, şarap teknolojisi ile ilgilenenlere kendi bilgilerini aktarmıştır. Daha sonra, 1857'de Taylor ilk defa, tifonun yayılmasında sütün rol oynadığını belirtti. 1867'de Martin, peynir olgunlaşmasının alkol, laktik ve bütürik asit fermentasyonlarına benzer olduğu teorisini geliştirdi. 1873'de Gayon, yumurtalarda oluşan mikrobiyel bozulma üzerine çalışma yaptı. 1873' de Lister, S.lactis'i saf kültür halinde elde etti. 1876' da Tyndall, parçalanan maddelerdeki bakterilerin hava, kaplar ve diğer maddelere bulaştığını gözlemledi. 1878'de Cienkowski, şekerde oluşan yapışkan maddelerin mikrobiyolojik incelemesi hakkında bilgi verdi ve bu maddelerden Leuconostoc mesenteroides'i izole etti. 1877' de Foster, saf bakteri kül türlerinin 0⁰ C ' da gelişebildiklerini gösterdi. 1888' de Miquel, termofilik bakterileri inceledi ve Goertner, 57 gıda zehirlenmesi olayının nedeni olan Salmonella enteridis'i izole etti. 1894'te Denis, gıda zehirlenmesi ile Stafilokoklar arasındaki ilişkiyi belirtti. 1895' te Von Geuns tarafından sütteki bakterilerin sayılarının tesbitine ait ilk kayıtlar tutuldu ve Prescott ile Underwood, konserve mısırların bozulma nedenlerinin yetersiz ısı uygulamasına dayandığını saptadılar. 1896'da Van Emergen, C.botulinum'u buldu.

Bu araştırmaların hepsi ilk olup, 1600-1800'lü yıllar bu çalışmalarla geçmiştir. 1900'lü yılların bu konudaki ilk atılımı ise 1902'de olmuş, bu yıl 0⁰ C'da gelişebilen mikroorganizmalar için psikrofilik terimini Schmitt-Nielsen, 1912'de ise yüksek ozmotik basınçta gelişebilen mayaları tarif etmek için osmofilik kelimesini Richter kullanmıştır.

1915'de Hammer, koagüle olmuş sütten Bacillus coagulans'ı, 1917'de de Donk, krema şeklindeki mısırdan B.stearothermophillus'u izole etmişlerdir. 1926'da Linden, Turner ve Thom tarafından Streptokokların gıda zehirlenmesine neden oldukları saptanmış, 1945'te de Mc Clung gıda zehirlenmelerinde C.perfiringens'in etiyolojik rolünü belirtmiştir. 1951'de Fujiona'nın Vibrio parahaemolyticus'un gıda zehirlenmesine yol açtığını göstermesi, 1960'ta Aflatoksin'in Aspergillus flavus tarafından oluşturulduğunun saptanması ile bu konuda oldukça önemli mesafeler katedilmiştir.



Bir keşişin kurtçuk olarak tarif ettiği mikroorganizmalar ve onların etkilerinin çözümü işte bu süreçlerden günümüze gelmiştir. Neden sonuç ilişkisi, bilimsel araştırmalarla netlik kazanırken, hâlâ çözümlenemeyen birşeyler vardır. O da insanların kendi yaşamlarına ve etrafındakilere yeterince değer vermemesidir. Ve işte bu önemsememe, gıda konusunda aile bazından tutun da sektör bazına kadar, yılda trilyonlarca paranın yok olup gitmesine ve herşeyden önemlisi insan sağlığını tehdit etmektedir.

Gıdalardaki Mikroorganizmalar

Mikroorganizmalar protozoer, alg, virüs, bakteri, maya ve küf adlarıyla biyolojik olarak beş sınıfta incelenilirlerse de, gıdalarımızca önemli olanlar, bakteri, maya ve küflerdir. İşte bu üç mikroorganizma özellikle gıdalarımızda bozulmalara yol açan ve insanda gıda zehirlenmesini ortaya çıkartan etmenlerdendir. Ayrıca gıdalar aracılığıyla ortaya çıkan hastalıkların neden olduğu kayıplar da gözardı edilemez boyutlardadır. Bu nedenle öncelikle bu mikroorganizmalar hakkında bilgi verip daha sonra ekonomik kayıpları irdeleyeceğiz.



Bakteriler

Gıda muhafazasında, gıda bozulmalarında ve gıda kaynaklı zehirlenmelerde önemli bir etken olan bakteriler, uzunlukları 2-10 μ çapları ise 0,5-2,5 μ arasında değişen, bölünerek çoğalan, hücreleri yuvarlak, çubukçuk, virgül veya spiral şeklinde canlılardır. Bazı bakteri türlerinde ise hücreler birbirleriyle birleşerek zincir oluştururlar. Zincirde yer alan her hücre ayrı ayrı birer canlıyı oluşturur. Bir kısmında kamçıları vardır ve bu kamçı ile aktif olarak hareket edebilirler. Bazı bakteriler çevre koşullarına karşı çok dirençli olan endosporlar oluştururlar. Çok azı renk maddesi içerir, çoğu renksizdir. Saprofit veya parazit olarak yaşarlar.

Bakterilerin enfeksiyon kaynakları ve yayılma yolları, insanın burnu, elleri ve derisi ile olabilir. Burun akıntısının ele bulaşması ve bu el ile besin maddelerine temas edilmesi sonucu Stafilokoklar besin maddelerine geçebilirler. Aynı şekilde derideki iltihabi odaklardan el ve benzeri yollarla besin maddelerine geçiş olabilir.

Hasta insan, hayvan ve taşıyıcıların (portörlerin) dışkılarında Salmonella ve Shigella bakterileri bulunur. Bu bakteriler hijyenik kurallara uyulmadığında kişiden kişiye temas yolu ile geçebildiği gibi besin maddelerine de geçebilir.

Sıçan ve fareler, insanları enfekte eden Salmonellalarla enfekte olabilir ve belirtisiz olarak bunları çevreye yayabilirler. Evlerde beslenen kedi, köpekler de belirtisiz olarak Salmonella çıkarabilirler ve besin maddelerine doğrudan bulaşabilir. Sinekler de enfeksiyonları yaymada önemli rol oynarlar. Özellikle insan ve hayvanların beraber yaşadığı yerleşim bölgelerinde, hayvan dışkılarının yollara dökülmesi halinde sinekler kontrol altına alınmamışsa, yayılmada etkili olurlar. Havlu, kalem, kapı kolu, tuvalet gereçleri, kap kacak gibi cisimler de enfeksiyonun insandan insana veya insandan besin maddelerine bulaşmasında rol oynayabilirler.

Bakteriler içerisinde gıdalarda en sık rastlanılanlardan bazıları ise Alcaligenes, Bacillus, Citrobacter, Clostridium, Corynebacterium, Enterobacter, Erwinia, Escherichia, Lactobacillus, Micrococcus, Psudomonas, Salmonella, Shigella, Staphylococus, Streptococus cinsleridir. Bu bakterilerden insan ve diğer omurgalılarda şarbon hastalığına neden olan B. anthracis ve gıda zehirlenmelerine yol açan B.cereus, Bacillus cinsi içinde yer alırlar. Tetonoz, gazlı kangren, botulizm ve perfring gıda zehirlenmelerinin etiyolojik etkenleri ise Clostridium cinsine dahildir.

Gıdalarda yüksek sayıda bulunması halinde dışkı bulaşığının oldu-

Et ve Balık Mikrobiyolojisi

İhsan Akpeker
TÜBİTAK MAM

Etler de mikroorganizmaların gelişip çoğalabilmeleri için uygun ortamlardır. Yüksek nem içerikleri, azotlu besin öğeleri, mineral ve diğer gelişme faktörlerince zengin olmalarının yanında belirli oranda fermente olabilir karbonhidrat içermeleri ve pH değerlerinin birçok mikroorganizmanın gelişmesine elverişli olması nedeniyle, mikrobiyel gelişme sonucu, kolayca bozulma niteliği taşımaktadırlar.

Bozulma etkeni mikroorganizmalar ürünlerde asit oluşumu, acılaşma, kokuşma gibi olumsuz değişikliklere neden olurlar. Mikrobiyel etkenler arasında bakteriler ilk sırayı almaktadır. Ancak ürünün pH ve su aktivitesinin düşük olması durumunda küfler ve mayalar ön plana çıkabilmektedirler.

Et ve ürünlerinde mikrobiyel bozulmalar ürünlerin renk, görünüş, koku ve tat gibi duyusal özelliklerindeki değişimlerle ortaya çıkar. Örneğin, yeşil renk oluşumu, adale renk maddesi myoglobinin, peroksit oluşturan laktobasiller tarafından, oksidasyonu ile meydana gelir. Ayrıca bazı pigmentli bakteri türleri et yüzeylerinde, çeşitli renklerde lekeler oluştururlar. Yine bazı küf türleri de tipik renk bozukluklarına neden olurlar. Müköz oluşumu diğer bir bozukluk göstergesi olup özellikle yüksek nem koşullarında Pseudomonas - Alcaligenes grubu mikroorganizmalar et yüzeyinde hızla çoğalarak yapışkan bir karakter almasına neden olurlar.

Asitlenme, et ve et ürünlerinde ekşi tat ve koku oluşumu şeklinde belirlenen bir bozulmadır. Bakteriyel faaliyet sonucu oluşan çeşitli organik asitler bu tür bozulmalara neden olurlar. Kokuşma ise proteinlerin anaerobik koşullarda parçalanması sonucu hidrojen sülfür, merkaptanlar, indol, skatol, amonyak ve aminler gibi kötü kokulu bileşiklerin oluşmasıdır.

Yenilebilir bütün balık çeşitleri avlandıkları alanlardaki suların mikrobiyel yüküne bağlı olarak bağırsak mikroflora taşıyabilirler, bunlarda aerobik ve anaerobik mikroorganizmaların her iki grubu da izole edilir. Balıkların organ ve bağırsaklarının mikroflorası, beslenme şekli ve gıdasının tipine bağlıdır. Aç balığın, gastro-intestinal (mide-bağırsak) sistemi genellikle mikroorganizmalardan arınmıştır. Mikroorganizmaların pek çoğu, balığın solungaç ve müköz tabakasına yerleşmiştir. Canlı veya ölümünden çok kısa bir süre sonra balığın kas dokuları daima steril olup, ölümünden hemen sonra, bulaşma etkisi ile sterilliği kalmaz.

İnsanlarda hastalık etkeni bakteriler, canlı balıkta uzun süre kalmaz. Zaten balıkların bakteriyel hastalıkları da insana geçmez. Genellikle balık bakterileri, 36°C olan insan organizmasının normal sıcaklığında ölürler. Balıklardan kaynaklanan akut zehirlenmeler ya balıktan veya avlanma sahaları, av malzemeleri, görevli personel, nakil araç ve gereçleri ile balığa sonradan bulaşan, gıda zehirlenmesi yapan mikroorganizmalardan ya da kokuşma bakterilerinin yaptığı toksinlerden ileri gelir.

Kaliteli balık elde edilmesi için, balığın üretimi, nakil, işlenmesi ve pazarlanmasında gerekli hijyen kurallara uyulması tek başına yeterli değildir. Pestisitler, deterjanlar ve ağır metallerle kontamine olmasının önlenmesi, avlandıkları veya üretildikleri alanların devamlı denetimi kalite açısından önemli hususlardır.

ğuna delil sayılan Escherichia, soğukta korunan et, tavuk etleri, yumurta, deniz ürünlerinde bozulmalara yol açan Pseudomonas, tifo, paratifo hastalıklarının ve bir çok gıda zehirlenmelerinin etkeni de Salmonelladır. Canlılarda sivilce ve çıbanlara neden olduğu gibi, önemli gıda zehirlenmelerine yol açan bir diğer cinste Streptococuslardır. Bu cinsin S.lactis türü, sütün ekşimesinde sıkça rol oynar.



Sebze Meyve Mikrobiyolojisi

Hanife Kalafatoğlu
TÜBİTAK-MAM

Meyve ve sebzeler de mikroorganizmalar tarafından, üretiminden tüketimine kadar; hasat, taşıma, depolama ve fabrikasyon işlemleri, satış ve depolama aşamalarında çeşitli bozulmalara, dolayısıyla kayıplara uğrarlar. Bu bozulmadan dolayı ekonomik kayıpların yanısıra oluşan toksinler insan sağlığını da tehlikeye sokmaktadır.

Baklagiller dışında kalan sağlıklı ürünlerin iç dokularında mikroorganizmalar bulunmaz, ancak dış yüzeyler çevre koşullarına ve kendi cinslerine özgü bir flora ile kaplıdır. Örneğin, toprağa yakın olan yumru ve kökler toprak kaynaklı mikroorganizmalarla, yapraklar ise havadan kaynaklanan mikroorganizmalarla kontamine olurlar.

Meyve ve sebzeler hasattan sonra olgunlaşmanın ilerlemesi ile koruyucu kabuk tabakasına rağmen bozulabilirler. Uygun olmayan çevre koşulları bozulmayı hızlandırır. Ayrıca böcekler, hayvanlar, dış etkenler, hasat ve taşımada dikkatsizlikler mikrobiyel bozulmayı artırır.

Bunlarda bozulma tipini belirleyen en önemli faktör pH'dır. Meyvelerde 2-2.5 arasında olan pH değerlerinde asit ortamlarda daha kolay gelişen küfler bozulma nedeni olur. Sebze dokularında 5-7 arasında olan pH değerlerinde ise küflerin yanı sıra bakteriler de gelişir.

Mayalar

Bakterilerden daha büyük tek hücreli organizmalardan olan mayalar oval, yuvarlak veya silindir şeklinde, uzunlukları 10-30 μ genişlikleri 2-6 μ arasında olan mikroorganizmalardır.

Gıda muhafazasında ve bozulmalarda önemli rol oynarlar ancak onlar bakteri ve küfler gibi toksin oluşturmazlar. Meyve suları, reçeller ve et gibi bazı gıdalarda bozulmalara neden olurken, alkol ve ekmek üretiminde olumlu yönden önemli rolleri olanları da vardır.

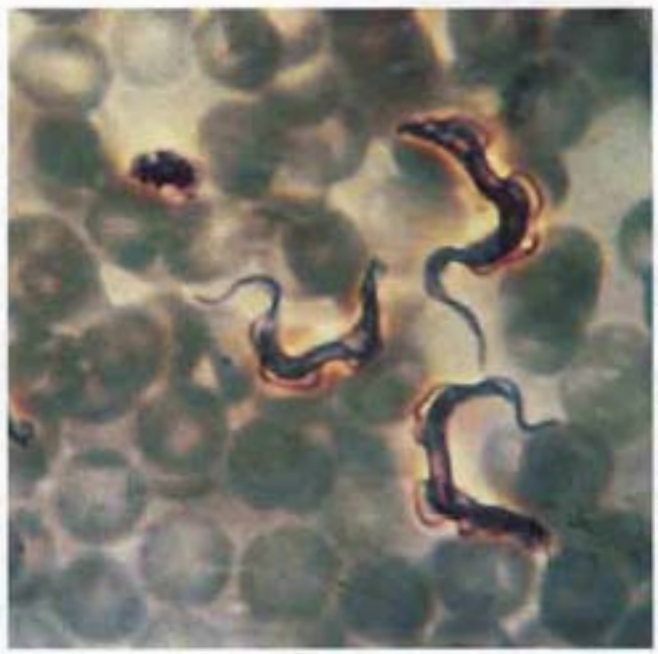
Bu organizmalar değişik renkte pigmentler oluştururlar; kırmızı ve siyah pigment oluşturanları yaygındır. Brettanomyces, Candida, Debaromyces, Endomycopsis, Hansenula, Kloeckera, Mycoderma, Rhodotorula, Saccharomyces, Schizosaccharamyces, Torula, Trichosporon cinsi mayalar gıda mikrobiyolojisinde önemlidirler.

Brettanomyces'in bazı türleri özel biraların yapımında ve ale tipi biralarda ikinci bir fermentasyon sürdürür, bazıları ise bozulmuş turşulardan izole edilirler. Candida, taze veya olgunlaştırılmış etlerde ve diğer gıdalarda yaygın olup, bir türü margarinlerde acılaşmaya neden olur. Debaromyces ise bozulmakta olan gıdaların yüzeyinde, örneğin olgunlaştırılmış etlerde, sosislerde, turşu salamurasında ve şaraplarda bulunur. Kloeckera şaraplarda arzu edilmeyen tat ve bulanıklık oluştururken, Mycodermanın bir türü olan M.vini, şarap, sirke ve benzeri ürünlerde şarap çiçeği olarak adlandırılan duruma neden olur.

Küfler



Bakteri ve mayanın aksine küfler karmaşık yığınlar halinde gelişen canlılardır. Hızlıca yayılma özelliğine sahip olduklarından 2-3 günde 5-10 cm lik bir alanı kaplayabilirler. Gıdalarda oluşturdukları çeşitli olumlu ve olumsuz değişiklikler nedeniyle önemlidirler. Roquefort ve Camembert peynirlerinde gıdanın dış görünüşünü olumlu yönde etkiledikleri gibi lezzet, koku, yapı ve diğer özellikleri ile gıdayı çekici hale getirmişlerdir. Bunun yanında gıdalarda renk bozulmaları, acılık, istenmeyen kokuların oluşumu, besin elementleri kaybı ve mikotoksin olarak isimlendirilen toksik metabolitleri oluşturarak, olumsuzluklara da neden olan küflerdir.



Protozoerler çoğunlukla sularda yaşayan tek hücreli hareketli canlılar olup parazitler olarak adlandırılırlar. Trypanosoma'lar da parazit flagellatlardır.Omurgalı hayvanların karnında parazit olarak yaşarlar.Trypanosoma gambiense ise insanlarda uyku hastalığına neden olurlar. İnsanın kanında ve diğer vücut sıvılarında yaşarlar ve bölünerek çoğalırlar.

Gıda mikrobiyolojisi açısından önemli olan küflerin başlıcaları Alternaria, Aspergillis, Fusarium, Geotrichum, Mucor, Pencillium ve Rhizopus cinsleridir.

Aspergillus birçok gıda üzerinde sarı, yeşil, turuncu veya siyah koloniler oluşturur. Bu cinsin bazı türleri kanserojen özellikte aflotoksin oluştururken bazıları proteaz ve sitrik asit üretiminde kullanılırlar. Hububat ürünleri, meyve ve sebze, et ve diğer gıdalarda yaygın olarak bulunabilirler. Geotricum cinsi ise değişik renkte ancak genellikle beyaz koloniler oluştururlar. Bunlar birçok peynire aroma kazandırmaları nedeni ile süt küfü olarak ta isimlendirilirler. Penicillium ise maviden, mavi yeşile kadar değişen renkli kolonileri ile hemen her gıdada görülebilirler. Bazı türleri peynir yapımında önemli iken bazıları antibiyotik üretiminde kullanılır. Penicillium'un bazı türleri de meyvelerde yumuşak çürümelere neden olur.

Thamnidium cinsi küfler de, etlerde püsküllenme adı verilen olaya neden olur ve çürümekte olan gıdalarda yaygındır. Trichothecium meyve ve sebzelerde pembe koloniler oluştururken, Byssochylamys yüksek asitli gıdaların konservelerinde bozulmalara yol açar.

İşte gıdalarımız, üretim sırasından tutunda işleme aşamalarında fabrikalarda, servise hazırlanırken restoran veya evlerde adı geçen bu mikroorganizma riskleri ile karşı karşıyadırlar.

Bu mikroorganizmaların gıdalarda meydana getirdiği bozulmalar daha öncede belirtildiği gibi insanda gıda zehirlenmesine yol açarak, insan sağlığını tehdit ederken, gıda kayıplarına yol açması nedeni ile iş gücü kayıpları, hastalık ve tedavi giderleri, ölüm tazminatları gibi ülkelerin her yıl milyarlarca dolar düzeyindeki mali kaynaklarının da yok olmasına neden olmaktadır. Gıda

Düşük Nemli Gıdalarda Mikrobiyolojik Riskler

Şeminur Topal
TÜBİTAK-MAM

Düşük nemli gıdaları ürün işleme yöntemleri ve karakteristiklerine göre iki grupta toplamak mümkündür. Bunlar, ısıl işlem görerek sporsuz patojenlerin elimine edildiği grup (süttozu, yumurta tozu, hayvan yemi katkıları, kuru puddingler, çorbalar vb.) ve ısıl işlem uygulaması olmayan veya çok önemsiz boyutlarda ısıl işlem uygulanan (tahıllar ve ürünleri, güneşte kurutulan ürünler vb.) gruptur ki, mikrofloraları değişken olabilir.

Bu gıdalarda en sık rastlanan kontaminantlar spor formlu bakteriler olup genellikle zararsız Bacillaceae türleridir. Ancak bazı durumlarda Bacillus cereus, B. mesentericus veya Clostridium perfringens gibi patojenik formları da bulunabilmektedir. Enterobacteriaceae üyeleri genellikle uzun süreçte canlı kalabilirler. Bu gruptan olan Salmonella spp. de bazı ürünlerde nadirde olsa sorun yaratabilirler. Ayrıca Escherichia - Aerobacter grubu da bulunabilir. Diğer kromojenik flora içinde Flavobacterium spp. öncelikli dominant florayı oluşturabilir. Bu bakteriler yanında Staphylococcus spp. nin sebep olabileceği sorunlar özellikle süt tozu ve baharat örneklerinde sık sık gündeme gelebilir. Bunun da sebebi sütü konsantre etme proseslerinde, özellikle düşen aw değerinin diğer bakterilerle rekabet ilişkisini de ortadan kaldırması olarak açıklanmaktadır. Ayrıca zaman zaman, unda söz konusu olabilen Serratia spp., "kanlı ekmek" olarak adlandırılan kırmızılık sorununu yaratabilir. B. mesentericus'la kontamine üründe "rop-sürme" olayına neden olan Bacillus sporları da sorun olabilir. Yine Clostridium butyricum'da kötü koku sorununa yol açabilir. Bütün bunlar yanında Shigella spp., Klebsiella spp., Salmonella spp., tahıllar, süttozu, baharatlarda ve çikolata başta olmak üzere düşük nemli gıdalarda da bazen sorun yaratabilir. Özellikle tahıl, sebze ve meyve bazlı gıdalarda bu mikrobiyel floranın toprak kökenli olduğu belirtilmektedir.

Bu tür gıdalarda esas sorunun küflerden kaynaklanabileceği, bu küfler içinde kserofilik türlerin dominant olmakla birlikte özellikle ürünün heterojen yapısı gereği hammaddeden, işleme, depolama koşullarındaki kontaminasyondan kaynaklanan Eupenicillium, Penicillium, Aspergillus, Eurotium, Xeromyces bisporus, Byssochlamys, Fusarium,Cladosporium, Alternaria, Wallemia, Rhizopus türleri gibi toksik küflerin bulunabildiği ifade edilmektedir. Nitekim ambalajlı heterojen ürünlerde oluşacak kondansasyon odakları bu kontaminasyonları teşvik eder. Mayalar içinde düşük nemli gıdalarda sorun olabilecek türler; Saccharomyces rouxii, Candida utilis, Hansenula anomaladır. Bunlar yüksek şeker konsantrasyonlarında bile rahatlıkla gelişebilmektedir. Ayrıca, ozmotik basınç değişimlerine de dirençli kaldıkları bildirilmektedir.

Günümüz teknolojisinde yaygın bir üretim alanı bulmuş olan çerez ürünleri, gerek çeşitli katkı ve çeşni maddeleri içermesi ve gerekse değişik ambalaj malzeme ve boyutlarıyla gösterdiği çok yönlü heterojen karakterine bağlı olarak bakteri, maya ve küf kökenli bozulmalar gösterebilirler. Özellikle işlenmede dolum, ambalaj hatları ve malzemeleri proses sonrası kontaminasyon bakımından çok önemli olup, özel önlemler gerektirmektedir (U.V. altında ambalajlama gibi).

Baharatlarda da benzeri mikrobiyel sorunlar olabildiği, ancak bunların ilave edildiği gıdalarda, bu gıdaların özelliklerine göre değişen boyutlarda sorunlar meydana getirebildiği ifade edilmektedir. Bu sorunların başında B. cereus ve Clostridium perfringens veya B. subtilis nedeniyle sindirim sisteminde sebep olabileceği rahatsızlıklar, sporsuz bakterilerden koliformlar ve özellikle E. coli seyrek olmakla beraber sorun olabilir. Bunun yanında Salmonella da baharatlar açısından önemli olarak verilmiştir. Küfler, baharatların önemli kontaminantlarından olup, genellikle 105 adet/g ve bazen de daha çok saptandığı bildirilmektedir. Yine kuru çorba vb. ürünlerde mikrobiyel flora açısından benzerlikler bulunmuştur.

zehirlenmeleri yolu ile tehdit edilen insan sağlığı, bazı durumlarda ölümle sonuçlanan olaylara neden olduğu için gıdaların üzerinde gelişen mikroorganizmalar ve bu gıdaları tüketen kişilerde oluşan zehirlenmelerin meydana çıkışlarını da irdelemekte fayda vardır.

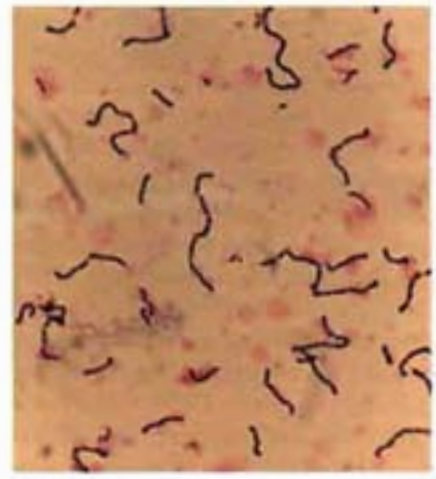
Mikrobiyolojik Gıda Zehirlenmeleri

Zehirlenme, ilk olarak mikroorganizmalarla bulaşmış olan gıdaların tüketilmesi halinde bu organizmaların bağırsaklarda gelişip, daha sonra hücrelerin ölmesi ile hücre içinde oluşmuş toksinin dışarı çıkması ve sindirim sistemine yayılması ile görülebilir. Bu tip zehirlenmeler enfeksiyon tipi zehirlenmeler olup, Salmonella türleri ile Vibrio parahoemoliticus tipik örnekleridir.

İkinci olarak zehirlenmeyi meydana getiren mikroorganizmalar, gıda maddeleri üzerinde tüketimden önce gelişebilir. Bunun sonucu oluşturdukları eksotoksin gıda maddelerine yayılır ve bu madde tüketildikten sonra üzerindeki toksin gıda zehirlenmesine yol açar. Bu tip zehirlenmeler, toksik zehirlenme veya gerçek gıda zehirlenmesi olarak anılır. Staphylococcus aereus ve Clostridium botilinum zehirlenmeleri tipik örnekleridir.

Üçüncü olarak Clostridium perfiringens için karakteristik olan durumdur. Gıdaların üzerinde gelişen mikroorganizmaların oluşturduğu entectoksin zehirlenmeye yol açtığı gibi, bağırsakları kolonize eden hücrelerin toksin oluşturması ile de zehirlenme görülür. C. perfiringens'in meydana getirdiği toksinler A, B, C, D, E ve F olmak üzere 6 tiptir ve gıda zehirlenmesini A tipine dahil organizmalar neden olur.

Ayrıca bu tip, gazlı kangrene de neden olur. Bu mikroorganizma toprak, su, gıda maddeleri, insan ve hayvanların bağırsak sistemlerinde bulunur.



Tereyağ için starter kültür olarak kullanılan laktik asit bakterisi Leucanostoc cremoris'tir. Bu cinsin bazı türleri de olgunlaştırılmış et ürünleri üzerinde bulunurlar.

Süt Mikrobiyolojisi

Memduh Karakus
TUBİTAK-MAM

Süt endüstrisinin temel hammaddesi olan çiğ süt, sağıldığı hayvan memesinden başlamak üzere, sağım depolama ve süt işletmesine taşıma işlemleri sırasında kolayca mikrobiyel kontaminasyona maruz kalmakta ve kimyasal bileşiminin de uygun olması nedeniyle temizlik koşulları, sıcaklık ve süreye bağlı olarak çok farklı tip ve sayıda mikroorganizma içerebilmektedir.

Çiğ sütün mikrobiyolojik kalitesi işlenecek ürünün kalitesini de doğrudan etkilediğinden büyük önem taşımaktadır. Mikroorganizma faaliyeti sonucu sütün renk, tat, koku, yapı ve kıvamında meydana gelen değişimler, ürünlere de doğal olarak yansımaktadır. Öte yandan uygulanan ısıl işlemlerle, bakterilerin vejetatif formları ortadan kaldırılabilmekte ise de bunların enzimleri, aktivitelerini koruyarak depolama sırasında ürünlerde istenmeyen tat ve aroma bozukluklarına neden olmaktadırlar. Çiğ sütlerin kontaminasyon kaynakları hayvanın meme içi, dış yüzeyleri, sağım ekipmanı ve süt kaplarıdır. Ayrıca ahır veya sağım yerinin havası, sağım personelinin cilt ve üst solunum yolları ile bulaşan mikroorganizmalar sütün kontamine olmasına yol açabilir.

Çiğ sütlerde ekşime, gaz oluşumu, proteoliz, sünme, süt yağının bozulması, kalevileşme, renk bozukluğu gibi mikrobiyel bozulmalar olabilir. Bu mikrobiyel kontaminasyonlara karşı alınacak önlemler ise herşeyden önce hayvanlar sağlıklı durumda tutulmalı, herhangi bir hastalıkta gecikmeden gerekli tedavi uygulanmalıdır. Her sağımda memenin her bölümünden alınan bir miktar süt, çok ince bir elek veya koyu renkli bir plaka üzerine konarak pıhtı parçacıkları bulunup bulunmadığı kontrol edilmelidir. Sağımdan önce meme ve meme başları temizlenmeli, sağımdan sonra ise meme başları % 1'lik iyodin çözeltisine daldırılarak dezenfekte edilmelidir.

Kullanılan ekipman da her kullanımdan sonra temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir. Sağım, personelinin el ve üst baş temizliğine önem verilmeli, ahır atmosferinden ileri gelecek bulaşmaları önlemek içinde toz kalkmasına neden olabilecek işlemler sağımdan sonraya bırakılmalıdır. Ve süt, sağımdan hemen sonra 50°C soğutulmalıdır.

İçme sütleri ise ısıl işlemle patojen mikroorganizmalardan arındırılmış ve toplam mikrobiyel yükü belirli bir süre saklanabilecek düzeylere düşürülmüş sütlerdir. Süte uygulanan bu pastörizasyon işlemi, sütte bulunabilen patojen mikroorganizmaların tümünü ve bozulmaya neden olan organizmaların da büyük bir bölümünü ortadan kaldırmaya yeterlidir. Daha şiddetli ısıl işlem yani UHT işlemi ise ısıya çok dirençli bakteri sporları dışında tüm mikroorganizmaları öldürmektedir. İçme sütlerinde rastlanan bozulmalar daha çok hoşa gitmeyen lezzet oluşumu şeklinde ortaya çıkar. Bunlar pis, kokuşmuş ve meyvemsi olarak tanımlanırlar. Bozulmaya neden olan mikroorganizmalar genellikle süte pastörizasyon sonrası bulaşan Pseudomonas, Flavobacterium, Chromobacterium, Alcaligenes ve koliform bakterilerdir.

Pastörize sütlerde lezzet bozulmasına, depolama sıcaklığı da etkendir. Normal koşullarda iyi nitelikteki çiğ sütlerin düzenli çalışan, modern bir işletmede ve soğukta depolandığında dayanma süresi 10 gündür.

Ekonomik Kayıplar



Gıda bozulmaları ve zehirlenmelerinin neden olduğu önemli bir diğer boyutdaekonomik kayıplardır. Dünya Sağlık Organizasyonu (WHO) raporuna göre her yıl 5 yaşın altındaki çocuklarda görülen 5 milyon ölüm ve 1 milyar kadar diyare olayının başlıca nedeni sağlıksız gıda ve su tüketimidir. Bu olayların neden olduğu maliyetin büyüklüğü ise hastalığın şiddetine bağlı olarak değişir. Ayrıca hasat öncesi ve sonrası meydana gelen kayıplarla ürünün kullanılamaz duruma gelmesi, ürünlerde meydana gelen küflenme ve mikotoksin oluşumu da önemli sorunlar yanında ekonomik kayıpları da ortaya çıkarmaktadır. Özellikle mikrobiyel hastalıklardan kaynaklanan hasat öncesi kayıplar ortalama % 12-14 arasında olup hasat sonrası kayıplar ise en iyimser tahminle, örneğin hububat ürünleri için % 10 olarak bulunmuştur.

Hasat öncesi bozulmanın nedeni genellikle mikrobiyel hastalıklardır. 1967'de ABD buğdaylarında görülen bir çeşit mantar hastalığı olan Puccinia Spp. 500 milyon dolarlık zarara neden olurken, 1970 yılında mısır yapraklarında görülen bir hastalık yine ABD'de mısır üretimini % 15 azaltmıştır. Bu durum 800 milyon dolarlık bir zarar demek olup, mısır fiyatlarında % 20 artmasına neden neden olmuştur. Örneklenen bu durumun çiftçiye ve tüketiciye getirdiği toplam maliyet 2 milyar dolardır.

Biraz daha gerilere gidersek 1840-1850 yıllarında İrlanda'da patateslerde görülen bir hastalık, bu işle uğraşan 2 milyondan fazla insanın, 8 milyar dolar harcayarak göçetmesine neden olmuştur. Yine 1880-1890'da üzümlerde görülen bir küf hastalığı Avrupa şarap endüstrisi için 50 milyar dolarlık kayba neden olmuştur. 1977-1979 yıllarında ABD'de, mastitisten ölen çiftlik hayvanlarının bir milyar dolardan fazla zarara neden olduğu da kayıtlara geçmiştir.

Hasat sonrası meydana gelen kayıplarda küfler en önemli mikroorganizmalar olup, örneğin İngiltere'de Brezilya'dan ithal edilen küflü yer fıstığı, 1960 yılında 100 000 hindinin ölümüne neden olmuş ve bu durumun mikotoksinden kaynaklandığı saptanmıştır. Yine bir mikotoksin olan Afla toksin de Tayland'dan Kostarika, Nikaragua ve Venezüella'ya gitmek üzere gemiye yüklenen 20 000 tonluk mısırın geri çevrilmesine neden olmuştur.

Sağlıksız gıdalar aracılığıyla ortaya çıkan hastalıkların neden olduğu ekonomik kayıplar da çok büyük boyutlardadır. Örneğin 1963 yılında konserve tuna balığı yiyip ölen 2 kadından sonra yine aynı konservelerde C.botulinum toksini bulunması nedeni ile ilgili konserve endüstrisi iflas etmiş ve Amerika'da tuna balığı satışı % 50 düşmüştür.

Alaska'da üretilen som balığı konservesi Avrupa'da 4 yıl arayla 2 botulizim olayına neden olduğu için, 1978'de 400 000 kutu konserve, geri gönderilmiştir.

1973-1974 yıllarında Kanada'da üretilen çukulatalı şekerler, Amerika'nın kuzey doğusunda ve Kanada'da 200 kişiyi zehirlemişti. Bunun üzerine 66 milyon kg'dan fazla ürün satıştan alınmış ve geri gönderilmiştir. Ayrıca şirket yeniden çalışır duruma gelebilmek için 5 milyon dolara yakın bağışta bulunulmuştur. Bu tip olayları çoğaltarak örneklemek olasıdır ancak asıl altını çizmek istediğimiz husus gıdaların neden olduğu bu mali kayıpların her ülke için yılda milyar dolar düzeyinde olduğunu göstermektir. Bu nedenle ve en önemlisi sağlık nedeniyle hammadde bulaşmasının önlenmesinin ve gıdaların işleme, üretim, dağıtım ve servis aşamalarında mümkün olduğu kadar patojenlerden korunması gerekir. Bu noktadan hareketle gıda endüstrisinde faaliyet gösteren işletme ve fabrikalarda, mutlaka mikrobiyolog çalıştırılmalıdır.

Tesis ve çevresinin genel temizliği, sanitasyonu, işçilerin sağlık durumları mikrobiyolog tarafından eğer sanitasyon uzmanı yoksa kontrol edilmeli, gıdaların mikrobiyolojik kalite kontrolu, emniyetle depolanması, kullanılan suyun mikrobiyolojik kalitesi ve üretimin her aşamasında, bulaşmasının engellenmesi sağlanmalıdır.

Gülgun Akbaba

Kaynaklar
Alkış N., Gıda Mikrobiyolojisi, Ankara, 1982.
Denizel T., D.Köşker, Gıda Mikrobiyolojisi ve Hijyeni, Ankara,1981.
Gıda Sanayiinde Mikrobiyoloji ve Uygulamaları, Gebze, 1993.
Tunçel G., D.Göktan, Gıda Bozulmaları ve Zehirlenmelerinin Neden Olduğu Ekonomik Kayıplar, Gıda Sanayii (6/3), 1992.

Köpekbalıklarının İyileştirici Gücü

MICHAEL Zasloff, alışılmışın dışındaki yerlerde antibiyotik arayan bir moleküler biyolog. Şu ana kadar kurbağa derisinde, domuz bağırsağında ve inek solunum yolunda antibiyotik bulmayı başarmış.

Geçen Şubat'ta Zosloff bir antibiyotik daha keşfetti. Bu seferki ise Squalus Acanthias köpekbalığının midesinden. Squalamine adı verilen bu yeni antibiyotik öldürme gücü açısından ampicillin'e benzerlik



göstermekte; ancak ampicillin'den farklı olarak protozoon ve fungus (mantar)'ları öldürme gücüne de sahip. Bu antibiyotiğin etki alanına giren fungus'ların içinde Candida da var ki bu fungus, AIDS'li hastalar gibi bağışıklık sistemi baskılanmış kişilerde kendini rahatça gösterebiliyor.

Magainin Pharmaceuticals (şirket, ismini kurbağadan elde edilen antibiyotikten almış)'ın araştırma birimine başkanlık etmekte olan Zasloff, bu köpekbalığının gösterdiği olağanüstü direncin ilgisini çektiğini, çünkü ameliyat olduğunda bile balıkta enfeksiyonun ortaya çıkmadığını söylüyor. Daha da ilginci, bu köpekbalıklarının iki yıl süren uzun-vadeli gebelik döneminden hem annelerin, hem de yavruların sağlam çıkması; çünkü bu tür gebelikler bir anlamda enfeksiyona davet niteliği taşıyor. Squalus Acanthias dişileri, iki adet olan ve rahime benzeyen yumurta kanallarında yedi yavru taşıyorlar. Ancak üreme sistemleri 'su geçirmezlik' özelliğini taşımadığı için, mikropla dolu deniz suyu içeri girebiliyor.

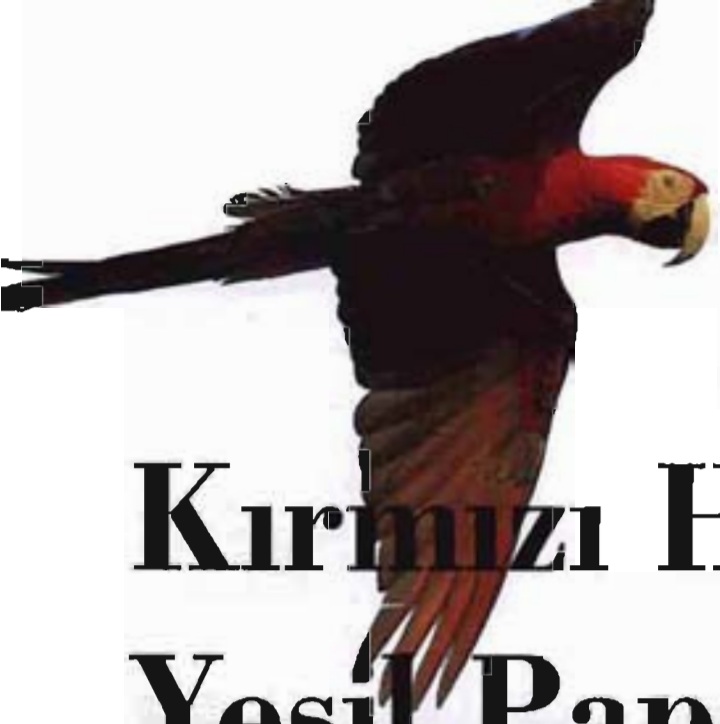
Annelerle yavruların enfeksiyondan nasıl kurtuldukları ise büyük bir soru işareti. Zasloff, bu köpekbalıklarının ilkel bir bağışıklık sistemine sahip olduklarını, bu sistem içerisinde mikroplarla savaşan antikorların sınırlı olduğunu söylüyor.

Zasloff'a göre, bu tuhaf bilmecenin cevabı, geniş spektrumlu squalamine antibiyotiğinde yatıyor olabilir. Anlaşıldığına göre squalamine, köpekbalığının bütün dokularında bulunuyor ve bakteri, fungus ya da protozoon'lar üzerindeki etkisini, onların hücre zarlarında delikler açmak şeklinde gösteriyor. Bileşimi ise, 'spermidin' denilen ve pozitif elektrik yüklü küçük bir moleküle bağlanmış bir steroidden ibaret. "Bu pozitif yükünden dolayı spermidin, mikropların negatif yüklü hücre zarlarıyla etkileşebiliyor," diye anlatıyor Zasloff, "dolayısıyla normal koşullarda hücre zarlarıyla etkileşime girmeyecek olan steroid, spermidin'in eşliğinde bölgeye geldiğinde, kendisini zara gömerek deliklerin açılmasına neden oluyor."

Bu antibiyotiğin insan hücre zarlarını delmesi olası görünmüyor; çünkü omurgalı hücrelerinin taşıdığı elektrik yükü, buna pek uygun değil. Zasloff ayrıca sıklıkla kullanılan birçok antibiyotikle kıyaslandığında squalamine'e gösterilen antibiyotik direncinin daha az olabileceğini düşünüyor. "Penicillin gibi antibiyotikler özgül bakteriyel enzimlere hedef olabilmektedir. Üstelik bakteriler, enzimin yapısını çok az değiştirmekle, hem antibiyotiğin etkisini önlerler, hem de enzimin işlevine devam etmesini sağlayabilirler. Buna karşılık, herhangi bir mikrobun, hücre zarı gibi hayati bir parçasını değiştirmesi çok zordur."

Squalamine, Zasloff'un laboratuvarında kimyasal yolla sentezlenmiş bulunuyor; dolayısıyla bileşimi elde etmek için bu köpekbalıklarının toplu katliamını gerektirecek herhangi bir durum yok. Zasloff ve çalışma arkadaşları antibiyotiği şu anda ratlar üzerinde deniyorlar ve molekülü kimyasal değişmelere tabi tutarak insanlarda güvenli kullanım için uygun hale getirmeye çalışıyorlar. "Dünyanın şu anda ihtiyaç duyduğu şeyin ne olduğunu sormak gerekiyor," diyor Zasloff. "Bu antibiyotik çok değerli bir anti-fungal ajan olabilir ve bildiğimiz kadarıyla bunlardan şu anda çok az var. AIDS'li ve kanserli hastalar, tedavisi mümkün olmayan fungal enfeksiyonlara yakalanabilmektedirler. Bağışıklık sistemlerinin mücadele etmekte yetersiz kaldığı insanlarda, enfeksiyonlarla başetme gücüne sahip ilaçların varlığına bugün şiddetle gereksinim duyulmaktadır."

Josie Glausiusz
Discover, Ocak 1994
Çeviri: Zeynep Tozar



Makedonya Kralının Gözdesiydi

Kırmızı Halkalı Yeşil Papağan



Kış aylarında yurdumuzda genelde doğal felaketler olur ve çoğumuzu üzerdi. Bu kez hepimizi sevindiren, üstelik alışılmadık bir doğa olayı hem de Orta Anadolu'nun soğuk ve karasal iklimi-nin yaşandığı başkent Ankara'da gerçekleşti. Hatırlanacağı üzere; daha çok sıcak iklim koşullarında doğal populasyon oluşturan bir papağan türü bir günde Ankara'nın ve tüm Türkiye'nin gündeminde yerini almıştı. İletişim araçları ile bu haber, bütün yurda yayılmış ve kamuoyunun dikkatleri bu kuşlar üzerinde toplanmıştı. Bu durum karşısında, papağanların Ankara'ya geliş nedenleri konusunda, çeşitli çevrelerde bir çok spekülasyon yapıldı. Bu olay aynı zamanda çevrelerinde yüksek fiyatlara alıcı bulabilen papağanların yaşadığının farkına varan "kuş tacirleri"ni harekete geçirdi ve bu kuşları doğadan yakalayarak satmaya başlamalarına yol açtı. Bunun üzerine TTKD'nin de çeşitli girişimleriyle, söz konusu papağan türü hakkında, Milli Parklar Av ve Yaban Hayatı Genel Müdürlüğünce bir genelge yayınlanarak bu konuda cezai yaptırımların oluşturulması ve uygulanması sağlandı. Bu bağlamda Ankara'da doğadan yakalanarak kafese konan ve çeşitli pet-shoplarda satılmaya başlayan Psittacula krameri'lere Koruma Kontrol Müdürlüğü'nce yapılan denetimler sırasında el kondu ve Ankara'daki doğal yaşama alanlarından biri olan Atatürk Orman Çiftliği'nin bahçesine salındı.

Murat Özçelik
TTKD, Ornitoloji Birimi



BİLİNDİĞİ üzere yurdumuzda 425 kuş türü saptanmıştır. Ankara ve çevresinde ise bir yıl boyunca bunlardan 155 tanesi görülebilmektedir. Kırmızı Halkalı Yeşil Papağan (Küçük İskender Papağanı veya Ankara Papağanı - Psittacula krameri) ile kuş türü sayısı Türkiye'de 426'ya, Ankara'nın belli bir bölgesinde de 156'ya yükselmiştir.

Daha önce Şanlıurfa şehri dolaylarında rastlandığına dair kayıt olan P. krameri''nin Ankara'da gözlendiği bölgede yaşayan kişilerle yapılan görüşmelerden sonra, söz konusu türün üç yıldan beri Ankara'da yaşadığı ve hatta kuluçkaya yattığı belirlenmiştir. Araştırmacılar kuluçkaya yattığına ait görüşlere tam anlamıyla katılmasa da, bu türün üç yıldan beri Ankara'da olduğu görüşü kabul görmektedir. Ancak kuluçkaya yatıp yatmadığı hususu yapılan gözlemlerle ortaya konacaktır. Ankara'da doğal populasyon oluşturup sürüler halinde yaşayan bu papağan türünün, benzer ekolojik koşulların hüküm sürdüğü İngiltere, Hollanda ve Almanya'nın Ren Havzasında doğal populasyonlar oluşturduğuna dair kayıtlar vardır.

Papağan ile insanın tanışması binlerce yıl öncesine dayanır. Papağanlar evcilleştirilen en eski hayvan gruplarından biridir. Bir kafes hayvanı olarak papağanın Avrupa'ya getirilmesi Makedonya kralı Büyük İskender tarafından olmuştur. Bunlar şimdilerde Büyük İskender Papağanı (Psittacula eupatria) ve Küçük İskender Papağanı (Psittacula krameri) olarak isimlendirilen papağanlardı.

Günümüzde bu türlerin Avrupa genelinde "İskender Papağanı" olarak tanınmasının nedeni de budur. Daha sonra kafeslerden kaçarak Avrupa'nın biyo-ekolojik şartlarına ayak uydurmayı başarabilen bu papağanların M.Ö. 200 yılında Roma'da, doğadan yakalanıp, kafes kuşu olarak satıldığına dair kayıtlar mevcuttur.

O yıllarda Roma'da asiller arasında papağan merakı son derece yaygınlaşmıştı. İmparator Heliogabalus (Elagabalus), papağan başı şeklindeki başlığıyla misafirlerinin arasına çıkmayı adet edinmişti. Bunun yanında gladyatörleriyle dövüştürdüğü aslanlarını, tavuskuşlarıyla ve Ankara ve İstanbul'da doğal olarak görme ayrıcalığını yakaladığımız Halkalı Yeşil Papağanlarla beslıyordu.

Yine orijinali halen Vatikan arşivlerinde bulunan ve 1412 yılında yayınlanan "Curia Raporu"na göre, bir papağan türü olan Cusdos papagalli''den, ilginç davranış özellikleri nedeniyle "muhafız" diye söz edilmektedir. Aynı tarihlerde papağan merakı Avrupa'nın diğer ülkelerinde de oldukça yaygınlaşmıştı. Örneğin ornitoloji biliminin kurucularından biri olarak kabul edilen Alman imparatoru Frederick II'nin, Babil sultanı tarafından kendisine hediye edilen Miğferli (Beyaz) Kakadusu dillere destandı.

Osmanlı İmparatorluğu'nda da papağan besleme merakı bir hayli yaygındı. Başlangıçta saraya hediye ve benzeri yollarla getirilen bu kuşların, insan konuşmasını kusursuz bir biçimde taklit edebilme gibi yeteneklerinin farkedilmesiyle evlerde beslenmesi, saraya yakın aileler başta olmak üzere bir moda dalgası halinde yaygınlaşmış ve bu kuş hakkındaki çeşitli söylentiler bütün İstanbul'u baştan başa sarmıştır. O yıllarda İstanbul'da papağan sahibi olmak bir ayrıcalık sayılmaktaydı. İnsanlar arasında bu denli etkili olan papağan sözcüğü, halk arasında çeşitli benzetmelere örnek teşkil ettiği gibi, günlük hayatta ve hatta şairlere esin kaynağı olan bir sembol haline gelmişti. Bu konudaki en güzel örneklerden biri Fuzuli'nin "tûti" kelimesiyle andığı bu kuşu anlatarak güzel bir edebi sanat yaptığı şu beytidir:

Eylesem tûtiye talim-i eda-yı kelimât
Sözü insan olur anma özü insan olamaz

Papağanlar arasında en geniş coğrafik yayılım gösteren ve dünyanın çeşitli bölgelerinde doğal populasyonlar halinde yaşayan Psittacula krameri'nin sistematik olarak dört alt türü bilinmektedir. Bu alt türler arasında renk ve boyutlar açısından çeşitli farklılıklar göze çarpmaktadır.

Buna karşın bütün alt türlerde iris, sarı ya da beyaza yakın sarı, bacaklar ve ayaklar, yeşilimsi gri veya yeşilimsi arduvaz renklidir. Yavru kuşlarda iris mavimtrak, gaga ise sarımsıdır. Yavruların gagası erişkin tüyleri oluşmadan kısa bir süre önce kırmızıya dönüşür. Yumurtadan yeni çıkmış yavru kuşların çıplak vücut derisi bazı bölgelerinde belli belirsiz mavi lekeleri olan, pembemsi bir renktedir. Yine yavrularda bacaklar ve ayaklar pembe veya beyazımsı pembedir. Genç bireylerde iris, grimsi beyaz, gaga, mercan pembesi, uç kısmı ise açık renklidir. Genç kuşların bacakları ve ayakları da gri renklidir. Gözün etrafında rengi alt türlere ve hayvanın yaşına göre farklılık gösteren, sarıdan turuncuya kadar değişen renk tonunda çıplak bir halka vardır.

Psittacula krameri'nin bilinen alt türleri şunlardır:

Psittacula krameri krameri (Scopoli, 1769): Gine, Senegal, Uganda'nın doğusundan batısına kadar geniş bir bölgede ve Sudan'ın güney kesimlerinde bulunur. Batı Palearktik'te ise nadiren oluşmuş küçük kolonilere rastlanmaktadır. Vücut rengi açık sarımsı yeşildir. Üst gaga kırmızıdır ve ucunda siyahlık oldukça yaygınlaşmıştır. Alt gaga ise siyahtır ve gaga kökünün çevresinde kırmızı bir şerit bulunur.

Psittacula krameri manillensis (Bechstein, 1800): Doğal yaşama alanları Seylan ve Hindistan Yarımadası'ndan geçen 20° kuzey enleminin aşağı kesimleridir. Bu alt tür de batı palearktiğin bazı yörelerinde lokal olarak küçük koloniler oluşturmuştur. Morfolojik olarak ayırt edilmesini sağlayan özelliği, alt gaganın tipik siyah renkte olması ve üst gaganın ucunda bir miktar siyahlık bulunmasıdır.

Psittacula krameri parvirostris (Souacé, 1856): Dünya üzerinde doğal olarak bulunduğu bölgeler Sudan'ın merkezi ve doğu kesimlerinden başlayarak, Kuzey Etyopya'dan Kuzeybatı Somali'ye dek geniş bir alan kapsamındadır. Vücudu sarısız, koyu yeşil renktedir. Erkeğin pembe kırmızı renkteki boyun halkası, bu alt türde daha belirgindir. Üst gaganın ucundaki siyahlık ise daha az yaygınlaşmıştır.

Psittacula krameri borealis (Neumann,1915): Doğal olarak Kuzeybatı Pakistan, Hindistan'ın doğusundan kuzeyine ve Burma'nın iç kısımlarına kadar geniş bir bölgede yaşar. Batı Palearktiğin bazı kısımlarında da küçük koloniler halinde görülmektedir. Bu alt türde alt ve üst gaga, mercan kırmızısı rengindedir. Ayrıca alt gaga, bazen kısmen siyah olabilir. Alnı, kulak plakası ve yanakları parlak sarı- yeşildir. Burun delikleri ile gözler arasında da belli belirsiz siyah bir bant vardır.

Bu alt türler primer morfolojik özellik ve doğal yaşama alanlarının yanı sıra morfometrik açıdan da bazı farklılıklar göstermektedir. Ornitolojide, bireyleri arasında farklılık görülebilen türler için kullanılan kanat uzunluğu, kuyruk uzunluğu, gaga uzunluğu, ayak kemiği uzunluğu ve parmak uzunluğu gibi morfometrik değerler, dört alt tür için belirlenmiş olup, dişi ve erkek kuşlar arasında da bazı farklılıklar gösteren bu ölçümlerin coğrafik olarak birbirine yakın bölgelerde doğal populasyon oluşturan farklı alt türler arasında bir ayraç olabildiği halde daha uzak bölgelerde yaşayan alt türlerin morfometrik değerleri arasında oldukça büyük benzerlik ve sapmalar bulunduğu saptanmıştır. Örneğin alt türlerinin de birçok varyetesi olan Psittacula krameri'nin, Mısır'da yaşayanları, Psittacula krameri manillensis olarak kabul edilmektedir. Yine Hollanda'da kafesten kaçarak doğal yaşama adapte olanla-



Egzotik Türlerin İthali Yasaktır



Levent Turan
H.Ü. Eğitim Fakültesi

Papağan türleri kuşlar içinde verileni en iyi tekrarlayanlar olması nedeni ile dikkati çeker ve ticareti yapılır. Bu ticaret uluslararası boyutlu olup kontrolü çok zordur. Ticareti yapılan hayvanların nakil sırasındaki kayıpları büyüktür. Elimizde istatistiki bilgiler bulunmamakla birlikte, bazı egzotik türlerin bu nedenle soyu, tükenme tehlikesi ile karşı karşıyadır. Bunun önlenmesi için CITES (Tehlike Altındaki Türlerin Ticareti ile ilgili sözleşme) imzalanmıştır. Bu sözleşme istatistiklerine göre, 1985-1987 yılları arasında bir milyondan fazla kuş, doğal yaşama alanlarından Avrupa Topluluğu ülkelerine ithal edilmiştir. Bunlardan biri olan Agapornis fischeri' nin ithal edilen sayısı 117 000 olup, Çevre Araştırmaları Ajansı (EIC)'nın verilerine göre ilk sırayı almaktadır. Yine aynı istatistiklere göre yakalanan kuşların % 50'si nakil sırasında ölür. CITES istatistikleri bu listede yer alan türlerin ticareti ile ilgili olarak bazı bilgiler vermektedir. Buna göre Avrupa'da Almanya, Hollanda, İngiltere ve Belçika en büyük ticaretin gerçekleştiği ülkelerdir.

Ekim 1989'da bir EIA araştırmacısı İspanya'ya yolculuğu sırasında soyu tükenme tehlikesi altındaki bir papağan türüne ait 39 bireyin, Paraguay Havayollarının Madrid'e giden uçağının kokpitinde kural dışı taşındığını bildirmiştir. Bunlardan beşi varış esnasında, kalanlar ise varıştan hemen sonra ölmüştür. Bu kuşların ticari değeri 250 000 Amerikan doları civarında idi. Bu tip ithalat çok yaygın olmamakla beraber kontrolü çok zordur.

Ölümler ithalat sonrası da devam eder. Doğal yaşamlarından koparılmış pek çok hayvan türü satın alınmalarından sonraki bir yıl içerisinde ölür.

Pet shop adı verilen mağazalardan alışveriş yapanlardan birçoğu, kafeste yaşama uygun olmayan, stresli hayvanlar aldığının farkında değildir. Bu kişilerin kendi doğal yaşama alanı dışına çıkarılan hayvan türlerinin doğal bir zenginliğin kaybı olduğu gerçeğini bilmeleri ve ona göre satın almaktan vazgeçmeleri şarttır.

rın ise ortalama kanat uzunluğu 16,9 cm olup P. krameri borealis ile P. krameri manillensis arasında geçiş göstermektedir. Uganda'nın kuzeybatı kesimlerinde yaşayan Psittacula krameri ise vücut yapısı olarak Nominate krameri'ye benzer. Ancak gaga yapısı olarak Psittacula krameri parvirostris'i andıran bu kuşlar, bu alt türe oranla gagaları biraz daha küçük ve daha koyu kırmızı olduğundan, bazen müstakil olarak Psittacula krameri centralis diye ayrılmaktadır.

Bu bağlamda Ankara'da doğal populasyon oluşturan Psittacula krameri'nin ornitolojik gözlemler sonucu, Psittacula krameri krameri alt türü olduğu belirlenmiştir. Bununla beraber bu kuşların Nominate krameri'nden bazı farklılıklarının olduğu da saptanmıştır. Örneğin Senegal ve Uganda'da yaşayan P. k. krameri'nin gerek dişi ve gerekse erkeğinin gagası kırmızı, Ankara'da yaşayan doğal populasyonu oluşturan bireylerde ise daha açık ve turuncuya yakın mercan kırmızısı renginedir. Bunun yanında erkekte bulunan kırmızı renkli boyun halkası, Ankara'da yaşayan bireylerde koyu turuncu renktedir. Bu veriler ışığında, gerek kafesten kaçarak küçük populasyonlar oluşturan P. k. krameri ve gerekse Batı Palearktikte gerçek doğal populasyon oluşturan P. k. krameri'ler arasındaki morfolojik özelliklerinin, Türkiye'ye doğal populasyon halinde yaşadığı en yakın ülke olan Irak'ın kuzeyindeki P. k. krameri'lere uyduğu görülmektedir. Böylelikle bunların Ankara'ya göç yoluyla gelmiş olması olasılığı geçerliliğini korumakla birlikte, kanatlarının uzun uçuşlara izin veren bir yapıda olmadığı bilinmektedir. Buna karşın, tarih boyunca değişen ekolojik şartlar nedeniyle bu tipte kuş ve diğer hayvan türlerinde toplu göçler olduğuna tanık olunmuştur.



Ankara'nın bazı semt sakinlerinin bu kuşları kentimizde görmeye başladıkları tarihle, Körfez Savaşı'nın hemen sonrasının aynı zaman dilimine rastlamakta oluşu; bilimsel açıdan güvenilemeyecek bir bilgi olduğu halde bu konuda bir fikir vermesi bakımından oldukça ilginçtir. Olası Kuzey Irak'tan göç yoluyla geliş sırasında hiç kimsenin bu kuşları aradaki mesafede görmemesi durumuna ise, yöredeki insanların birkaç kuş türü dışında bu hayvanları tanımaması ya da önemsememeleri örnek olarak gösterilebilir.

Türkiye'deki toplam kuş gözlemcisi sayısının 100 dolayında olması ve en fazla ilgilinin bulunduğu Ankara'da ise bu kuşların bir kuş gözlemcisi tarafından değil de, dikkatli vatandaşlar tarafından kamuoyuna duyurulması, yurdumuzda kuş gözlemciliğinin yaygınlaştırılması gerektiğinin bir göstergesidir. Ancak bütün bunların yanında bu konuda herhangi bir hüküm vermenin olası olmadığı açıkça ortadadır.

Bir başka önemli nokta da artık Ankara'da sadece bundan birkaç ay önce kamuoyuna duyurulan P. k. krameri'lerin yaşamadığıdır; bu olayın popüler olmasından sonra çeşitli pet-shoplarda el konulan Psittacula krameri'lerin bazıları Nominate krameri'den farklı bir alt tür idi. Ancak bir uzman tarafından alt tür farklılığı belirlenebilecek olan bu hayvanlar, mağazalardaki sorgulamalar sırasında herhangi bir ithalat belgesi gösterilmediğinden yurdumuza kaçak yollarla sokulduğu anlaşılmaksızın, doğal populasyonun birer üyesi zanniyla Ankara semalarına salıverilmiştir. Bu nedenle bugün Ankara'da Psittacula krameri'nin hangi alt türünün nerede bulunacağını kestirmek hemen hemen olanaksızdır. Adaptasyon yeteneği çok fazla gelişmiş olan bu papağan türü hakkında Ankara'dan sonra İstanbul ve İzmir'de de doğal ortamda yaşadığına dair istihbaratlar vardır.



İlk kez 2 Aralık 1993 günü, Söğütözü Parkında rastlanan 35 bireylik doğal bir populasyon halen periyodik olarak gözlem altında tutulmaktadır. Ülkemize ithalat yoluyla gelen Psittacula krameri oldukça yaygın bir biçimde çok sevilen bir kafes hayvanı olarak da beslenmektedir. Bunun nedeni doğadan kolaylıkla yakalanan bu kuşların kısa zamanda kafes yaşamına adapte olabilmesinin yanında güzel olan dış görünüşü, bakıcısına kolaylıkla alışması ve kafes yaşamında bile kolayca üremesi olarak gösterilebilir.

Bu kuşların çiftleşmeleri erkek kuşun yuvanın etrafında uçuşması ile başlar. Kuyruğunu yelpaze şek-

linde açarak melodik ve oldukça tiz tonda sesler çıkartır. Bunu müteakip dişiyi besler ve onu başıyla okşar. Bir kuluçka ortalama 30,7 x 23,8 mm büyüklüğünde 3-5 yumurtadan oluşur. Kuluçka süresi 22 gündür. Yavrular ise yuvayı 6 haftada terkederler; ancak bundan sonra daha iki ay boyunca ebeveynleri tarafından beslenirler. Genç bireyler her yönden dişilere benzer, eşeysel olgunluğa ve gerçek renklerine ise ancak üç yıl sonra kavuşurlar. Çok saldırgan ve kavgacı olduklarından asla diğer papağan türleriyle bir arada tutulmamalıdırlar.

P. krameri, ayçiçeği tohumu, yulaf, yumuşak mısır, buğday, iri taneli darı, her tür meyve yeşillik, sürgün ve filizlerle beslenir. Kuluçka ve yavru süresince bu yemlere ilaveten yumurta maması, yumuşatılmış bebe bisküvisi, çimlendirilmiş tohumlar ve çeşitli yeşillikler de verilmelidir.

P. krameri, 40-42 cm uzunluğundadır ve bunun da 25 cm si kuyruktur. Çeşitli sesleri çıkarabilir ve sözcükleri tekrarlayabilir. 100 sözcüklük bir belleği olan bir bireye rastlanmıştır. Doğal ötüş bağrışma şeklinde" Kiiöö kiiiö kiiiö " gibidir. Buna karşın ehlileştirilen kuşların çok nadir olarak doğal sesler çıkardığı gözlenmiştir. Evde beslenen yavrular sahibine kolaylıkla alışabilmektedir. 1981 yılından itibaren nadir olarak mavi ve lutino mutasyonları da üretilmeye başlamıştır.

İçinde yaşadığımız yüzyılın ikinci yarısında dünyanın birçok bölgesinde doğal yapıda telafisi olanaksız bozulmalara tanık olunmaktadır. Hayvanların yaşama alanları olan özellikle ormanlık alanlar ve doğal ekosistemler bozulup tahrip edildiğinden, memeli ve kuş türlerinin populasyonlarında çok büyük azalmalar görülmektedir. Bu sürece bağlı olarak birçok kuş türünün de nesli tükenmiş ya da tükenmesine ramak kalmıştır. Papağanlar da bu kıyımdan kendilerine düşen payı almıştır. Onların karşı karşıya bulunduğu bir diğer tehlike de, doğal populasyonlardan yakalanıp çeşitli ülkelere ihraç ya da çeşitli ülkelerce ithal edilmeleridir. İnsanların bu kuşları kafeste besleme isteği ve her geçengün artan talep, bu işin ticaretini yapanları pahalı olan kafeste üretim yerine, daha ucuz olan doğadan yakalayarak kafese koyup, satma davranışına yöneltmektedir. Bu konuda etkili olabilecek önlem, cezai yaptırımların yanı sıra bu hayvanları kafeste beslemek isteyenlerin bilinçlendirilmesine yönelik olmalıdır. Bu konuda Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Ornitoloji Birimi medya ve benzeri yollarla üzerine düşen görevi yerine getirmeye çalışmaktadır.Bunun yanında Avrupa ülkelerinin çoğu son zamanlarda ülkemizde sıkça görülmeye başlayan "egzotik türlerin ithalatı"nı yasaklayan Bern, Zürich ve Washington anlaşmalarına taraf olmalarına rağmen, papağanların kıyımı anlamına gelen ithalat olayını görmezlikten gelmektedir. Bu kıyımın bir an önce durdurulması ve satışlarının yasaklanması hükümetlerin en önemli görevidir. Bu bağlamda Orman Bakanlığı - Av ve Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü'nün en son yayınladığı ve yukarıdaki sözleşmelerin gereği olan sirkülerle bu hayvanların (P. k. krameri) satışı yasaklanmış ve doğadan yakalanan her birey için beş milyon TL. ceza verilmesi ve suçluların adalete teslimi öngörülmüştür. Bunun tatbikinin ve denetiminin, en başta kuş ticareti yapan dükkanlarda yapılması için adı geçen genel müdürlükte bir şubenin kurulması ya da mevcut birimlerin bu iş yerlerini periyodik denetimlerden geçirmeleri doğamızın korunması açısından şarttır. Ayrıca doğal olarak populasyon oluşturan bu papağanlar için mutlaka özel gecelerne yuvaları ve beslenmeleri için de uygun yerlere yemliklerin asılması gerekmektedir.





Alışılmadık bir doğa olayı sonucu Ankara'ya gelen Kırmızı Halkalı Yeşil Papağanlar, şimdilerde AOÇ'nin bahçesinde yaşamlarını sürdürüyorlar.

Kaynaklar

Bendit, R.und W. Meise,Naturgeschichte der Vögel. Stutgart. 1962

Bernhard H.C.Grzimek's Animal Life Encyclopedia. Zürich, 1972.

Bisset, A und St. Chvapil, Cramp, Stanley. Hand Book of The Middle East & North Africa, The Birds of The Western Palearctic, Hong Kong,1983

Kiziroğlu I. Türkiye Kuşları, Ankara. 1989.

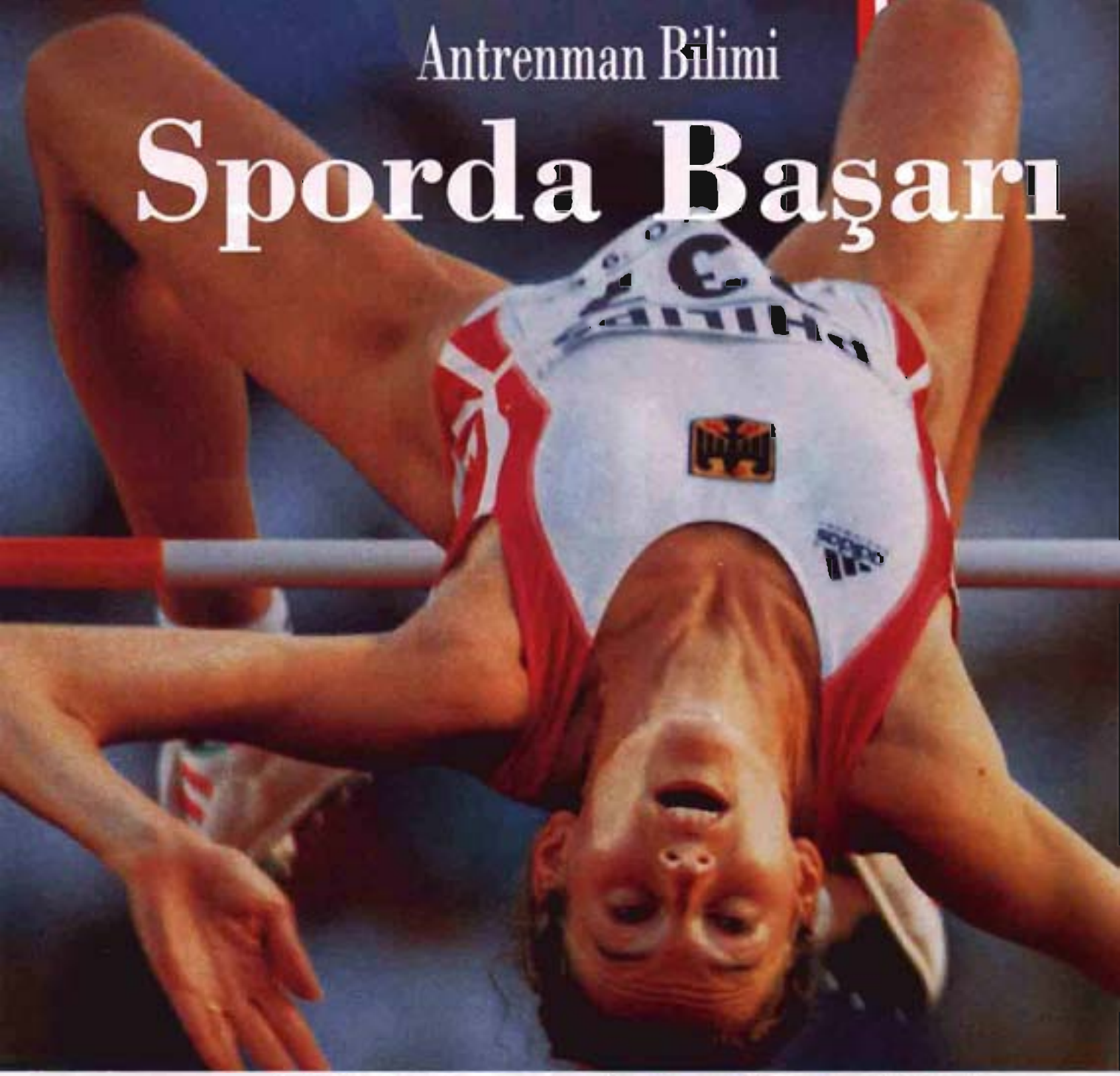
Kiziroğlu I. Beytepe ve Çevresinin Biyolojik Yapısı. Ankara,1992.

Özcelik M.F., Lichtbildervortrag Ornitologische Beobachtungen auf dem Universitats gelande von METU und Hacettepe. Ankara Alman Kül.Mer.

Özcelik M.F. Kafes Kuşları, Tabiat ve İnsan,1993.

Antrenman Bilimi

Sporda Başarı



Günümüz sporunda antrenmanın düzenlenmeye başlanması, 1950'li yılların sonunda, Sovyet antrenman bilimci L. Matveyev'le birlikte başlar. Ancak günümüz kavramında detaylı ele alınışı ve planlanması, 1970'li yıllarda daha yoğun bir şekilde gelişir. Bu gelişmeler de, 1968 Meksiko Olimpiyat Oyunlarının 2200 metre yükseklikte yapılması; sporda iddialı birçok ülkeyi, yükseltinin etkilerini araştırmak ve bunları uygulamaya aktararak performansta başarıyı yakalamak için bilim adamlarını spora çekmeleriyle başlar. Kimi bilimadamı yüksekliğin fizyolojisine, kimisi hava sürtünmesi ve teknik ile kullanılan malzemeye yoğunlaşır. Bu şekilde başlayan yoğun çalışmalar, sporcuların daha başarılı olmada etkili olabileceği tahmin edilen her bilim dalına uzanır. Bunun doğal sonucu olarak, günümüz antrenman teori ve metodolojisinin, anatomi, fizyoloji, biyomekanik, istatistik, ölçme ve değerlendirme, spor hekimliği, psikoloji, beceri öğrenimi, pedagoji, beslenme, tarih, sosyoloji, biyokimya ve kinantropometri gibi birçok bilim dalından bilgi dağarcığını oluşturduğunu görmekteyiz.

Caner Açıkada
H.Ü Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu

SON yıllarda sporda ulaşılan rekorlar ve insanın zaman zaman çok zor koşullarda gösterdiği olağanüstü başarılar, akıllara durgunluk verecek boyutlara ulaşmıştır. 9.86 saniyeye inmiş olan 100 metre dünya rekoru; dağcıların herhangi bir yardım almadan Everest tepesine oksijensiz ve tek başına çıkabilmeleri veya sualtıcıların tüpsüz 130 metre derinliğe dalabilmeleri, insanın antrenmanla neler yapabileceğini göstermektedir. Ancak, yapılan bu derecelere haftanın 6 veya 7 günü 10 veya 14 antrenman yaparak ulaşılabildiğini söylemek herhalde çok kolay olmasa gerek. Son yıllarda giderek yoğunlaşan bir şekilde antrenör ve sporcuların performanslarını daha ileriye götürebilmek için "daha kuvvetli, süratli ve dayanıklı" olma arayışları, sporda yeni bir takım yaklaşımları zorunlu kılmıştır. Bu arayışların sonucu olarak kuvvetlenme, süratlenme ve daha dayanıklı olmak için arayışların önemli bir kısmı, sahalar da değilde laboratuvarlarda araştırılıp, sonra spora aktarılmaya başlanmıştır. Ve buna bağlı başarı sağlanan bir kısım spor dallarında, benzer laboratuvar ve araştırma olanakları bulunmayan ülkeler, başarılı olma şanslarını yitirmişler ve geride kalmaya mahkum edilmişlerdir.

Bugünkü Almanya ile birleşmeden önce 18 milyonluk nüfusu ile kendisinden kat ve kat daha kalabalık olan, ekonomisi ve teknolojisi de daha gelişmiş birçok ülkeden daha iyi spor başarısı olan ve sporun Atinası olarak anılan Doğu Almanya, başarısının önemli bir kısmını sporda yaptığı araştırma bulgularına borçluydu. Örneğin, özellikle bayan yüzücülerde sağladıkları başarıda, yüzücülerin tekniklerini ve kondisyon durumlarını çok yakından ve detaylı analiz edebilmek için geliştirdikleri özel yüzme ergometresinden Doğu Almanya'da 10 adet varken, dünyanın geri kalan kısmında sadece 4 tane bulunmaktaydı. Yüksekte antrenman yapmanın bazı yararlarına inanan sporda başarılı bir kısım ülkeler, değişik yüksekliklere antrenman merkezleri yaparlarken, Doğu Almanlar, Bulgaristan'ın Şipka geçidi üzerinde, antrenman yeri ile birlikte bir de araştırma merkezi kurmuşlardı. Sporda başarının yakalanması için yapılan bu girişimler birçok ülke tarafından geliştirildi ve eskiye oranla çok daha boyutlu hale getirildi. Bu çalışmaların doğal sonucu olarak antrenman dediğimiz kavramın içerisinde bulunan ve onu oluşturan bilgiler; birçok farklı bilgi dağarcığından toplanarak uygulanmaya aktarılmaya başlandı. Günümüzde, antrenmanın teorik olan bilgi dağarcığının toplandığı alana "Antrenman Bilimi" adı verilmektedir. Antrenman Biliminin ortaya attığı teori ve uygulamalardan yola çıkarak, bir antrenörün sporcusuna uygulamada yaptırdığı alıştırmalar ortaya çıkmaktadır. Bu alıştırma ve uygulamaların sporcuda yaratabileceği etkiler Antrenman Bilimi tarafından ele alınarak incelenmektedir.

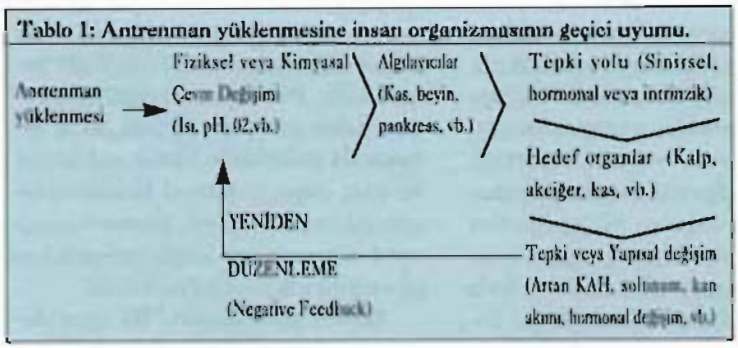
Günümüz sporunda başarıda en büyük payı olan antrenman kavramı içerisinde, "başarıyı en çok belirleyen nedir?" sorusunun kolay bir yanıtı bulunmamaktadır. Multidisipliner bir alan olan antrenmanın kavram olarak tanımlanmasında da zorluk vardır. Şu an Britanya Atletizm takımları Teknik Direktörü ve bir antrenman bilimci olan Frank Dick, "Antrenman, kişinin (sporcunun) yaşamakta olduğu yaşam tarzının (spor dalı ve diğer günlük yaşamda yapılan şeyler) tüm baskı ve zorluklarına başarılı bir şekilde uyum sağlayabilmek için yapılan çalışmaların tümüdür" demektedir. Dick'in bu açıklamasından, antrenman kavramının yalnız sahada yapılan alıştırmalarla başlayıp bitmediğini, sporcunun bunu yaşadığı günün 24 saatine taşıdığı anlamı çıkmaktadır. Sporda gösterdiği performansı, yaşamakta olduğu yaşam biçiminin de belirlediğini aynı zamanda ifade etmektedir. Bir başka deyişle, sporcunun yakın çevresi ve varsa bir iş ortamında psikolojik olarak etkilenişi ve tüm diğer yaşamsal fonksiyonlarını etkileyen öğeler, performansını veya antrenmana bağlı çalışma kapasitesini etkileyebilmektedir.

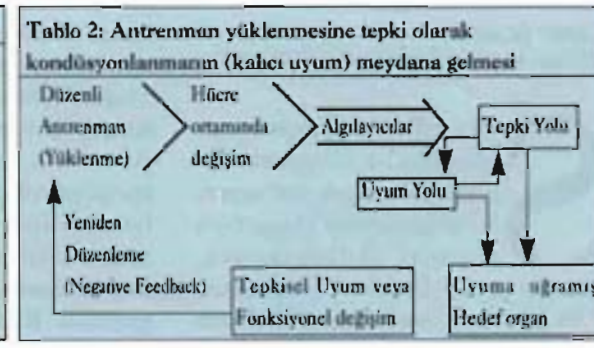
Beyer, antrenmanı, "Bir spor dalında performansı geliştirmek üzere, sistemli ve amaca yönelik bir şekilde, karışık seri hareketlerdir" şeklinde ifade etmektedir. Bu açıklamadan sporcunun performansının gelişiminden sorumlu tüm hareketlerin, belli bir düzen içerisinde tekrarlanması ve böylece sistemli olması gerektiği anlaşılmaktadır. Antrenmanın sistematik olmasının akla getirdiği önemli özellik, bir plan düzeni içerisinde, antrenmanın alt parçalarının ve bu parçalara bağlı alt hedeflerinin olmasıdır. Antrenmanın "amaç hedefli" olması kavramından ise, yapılan her çalışmanın, alt amaçları yerine getirmesinden baş-









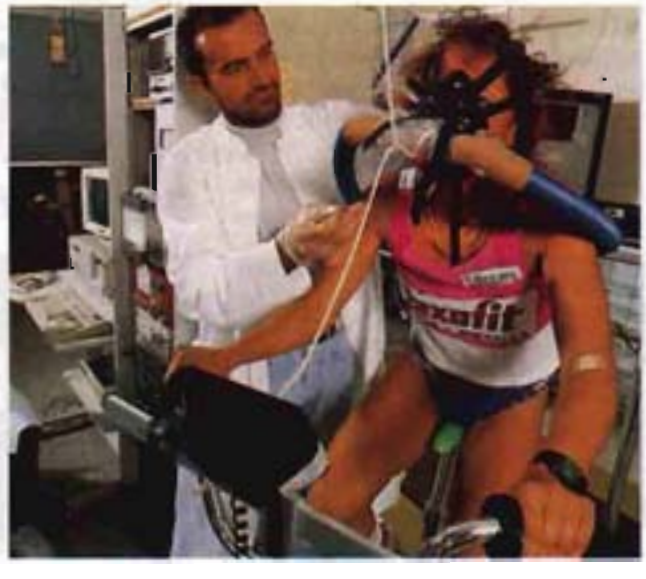


layarak, amaçlar bütününde, ana amacı ve böylece performansı geliştirici yönde şekillenmesi anlatılmak istenmektedir. Antrenmanın amacına bağlı olarak sporcu, başarı düzeyini geliştirmek, sabit tutmak veya hatta düşürmek bile isteyebilir. Antrenman yapan kişiler, kendileri veya bir başkası (antrenör) tarafından antrene edilebilirler.

"Antrenman" kavramı, yarışma sporlarının dışında da çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Kişilerin rekreatif veya sağlık amaçlı türden düzenli çalışmaları da antrenman kavramına girmektedir. Böylece antrenman, yarışma sporunun dar kapsamlı alanının çok dışında, daha geniş anlamlar ifade etmektedir. Bu nedenle birçok insanın sağlık amaçlı olarak, vücut yeteneklerinin korunması ve geliştirilmesi için yaptıkları, "önleyici ve rehabilitatif çalışmalar" antrenman kapsamına girmektedir. Beyer, spor hekimliğinde antrenmanın bir başka özelliğine de değinildiğine işaret etmektedir. Buna göre antrenman; "fiziksel performans kapasitesinin geliştirilebilmesi (kas örneğinde; kasın uyarılma eşiğinin üzerinde, sistemli tekrarlayan kassal çalışmayla meydana gelen morfolojik değişime bağlı performans artımı) için yapılan çalışmaların tümüdür. Bu açıklamadan antrenmanın, geliştirilmesi hedeflenen özelliği geliştirebilmesi için, var olan kapasite veya yeteneğin üzerinde, organizmada bir değişimi zorlayacak bir yüklenme türünün olması gerektiği, bunun olmaması halinde organizmada değişimin sağlanamayacağı söylenmek istenmektedir. Bu nedenle antrenman kapsamında uygulanan alıştırma yüklenmelerinin, yeterince zor ve organizmada uyarıcı özellik taşımaları gerekmektedir.

Antrenman biliminin ilk önemli isimlerinden Matveyev, antrenmanı, "Kişinin (sporcunun) ruhsal ve fiziksel gelişimini, uyumlu bir kişilik ve toplumun çıkarları doğrultusunda, yüksek sportif verim için sağlamaktır" şeklinde açıklamaktadır. Matveyev'in bu tanımından yukarıdaki açıklamalara ek olarak; antrenmanın hem fizik hem de psikolojik özellikleri antrene etmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Yalnız bir fiziksel gelişimin istenilen performans gelişimini sağlayamayacağını, fiziksel gelişimle birlikte, psişik gelişimin de olması gerektiğini vurgulamaktadır. Bununla birlikte, sporcunun performans gelişimindeki ayrıntıların, sporcunun yaşadığı toplumdaki davranış beklentisini de yansıtacak şekilde bir gelişim olması gerektiği vurgulanmaktadır.

Bunun yanında Harre, antrenmanı, "Kişinin fizik, psişik, entellektüel ve/veya mekanik verimini (performans) hızlı bir şekilde geliştirmek için organize olmuş çalışmalardır" şeklinde tanımlamaktadır. Bu şekilde Harre, antrenman kavramının yukarıdakilere ek olarak, entellektüel gelişimi de sağlayan ve gelişimin hızlı, hiç zaman kaybedilmeden, organizmada en hızlı değişimi yapabilecek, organize olmuş birçok değişik alıştırmadan meydana geldiğini vurgulamaktadır.



Sporcunun periyodik olarak çalışma kapasitesinin ölçülmesi ve antrenmanların etkilerinin incelenmesi, başarı için ön şart olarak görülmelidir.



Antrenman kapasitesini artırmak için çok değişik yöntemlere başvurulabilir. Bu yöntemlerden bazıları yasaldır ancak yasal olmayan yollarla doping kapsamına giren maddelerle, kapasite yükseltilmesi hem spor ahlakı hem de sağlık açısından sakıncalıdır.



Kısaca özetlenecek olursa antrenmanın, düzenli aralarla ele alınan, kompleks bir yapıda organize olmuş çok değişik alıştırmalarla, belli bir amaca yönelik, kişide veya sporcuda fizik, psikolojik ve entellektüel gelişimi sağlayan ve bunu yapabilmesi içinde organizmayı var olan kapasitesinin üzerinde zorlamaya yönelik, yapılan çalışmaların tümü olarak tanımlamak mümkündür. Ancak, bu çalışmaların, kişinin yalnız antrenman saatlerini değil, yaşadığı 24 saati içerisine alabilen ve antrenman denebilmesi için de haftanın belli günlerinde tekrarlanan, haftalar ve aylar süren uğraşları kapsamaktadır.

Tablo 3: Uzun süreli antrenman planlamasında antrenman evreleri

Spor Dalı	Temel Gelişim Evresi	Özel Gelişim Evresi	Yüksek Performans Evresi
Atletizm	10-12	13-14	18-23
Basketbol	7-8	10-12	20-25
Boks	13-14	15-16	20-25
Bisiklet	14-15	17-17	21-24
Kulaç atlama	6-7	8-10	18-22
Eskrim	7-8	10-12	20-25
Artistik Paten	5-6	8-10	16-20
Cimnastik (Bayan)	6-7	10-11	14-18
Cimnastik (Erkek)	6-7	12-14	18-24
Kürek	12-14	16-18	22-24
Kayak	6-7	10-11	20-24
Futbol	10-12	11-13	18-24
Yüzme	5-7	10-12	16-18
Tenis	6-8	12-14	16-18
Voleybol	11-12	14-15	20-25
Halter	11-13	15-16	21-28
Güreş	13-14	15-16	24-28

Yüklenme ve Antrenmana Uyum:

Antrenman kapsamında yapılan her çalışma organizmada bir takım değişiklikleri yaratır. Bir merdivenden yukarı doğru hızla koşmak; kalp atım hızında (KAH) bir değişimi, tansiyonda yükselmeye, belki bir miktar vücut ısısında artışa ve kaslarda çalışma sonucu artan enerji ve oksijen gereksinimlerini karşılamak üzere daha hızlı solumaya ve kan dolaşımına neden olur. Bu nedenle antrenman içeriğinde bulunan her hareketin, merkezi sinir sisteminden başlayarak, kaslara, bağ dokuya, dolaşım ve solunum sistemlerine, vücudun hormonal dengesine varıncaya kadar birçok değişik yapıya etkisi olacaktır. Bu etkinin boyutları, yapılan çalışmanın şiddetine, tekrar edilme sıklığına, miktarına ve süresine bağlı olarak değişebilecektir. Antrenman kapsamında, organizmada bir değişimi yaratmak amacıyla yapılan her tür antrenman uygulamasına "yüklenme" adı verilmektedir. Yapılan antrenman yüklenmeleri, organizmada geçici (akut) ve kalıcı (kronik) değişimler yaratmaktadır. Geçici değişimler, yukarıda açıklandığı şekilde, yapılan bir kısa çalışmaya karşılık insan organizmasının değişik sistem ve organlarının verdiği yanıtlar olarak düşünülebilir (Tablo 1). Yapılan yüklenmeler, antrenman kavramında belirtildiği gibi düzenli bir şekilde tekrar eden boyuta dönüşürse, tekrarlı yüklenmelere bir tepki olarak insan vücudu kalıcı bir değişime uğrayacak şekilde (kronik uyum) tepki yolu geliştirir. Antrenman dilinde buna kondisyonlanma denir. Kalıcı uyuma bağlı olarak, enerji sistemini düzenleyen bir kısım enzimlerin miktarında değişim, kalp kasının kalınlaşması ve diğer çalışan kasların büyümesi (hipertrofi), bunlara bağlı olarak kuvvetlenme, süratlenme, daha dayanıklı olma gibi birçok değişiklik organizmada yer alır (Tablo 2). Örneğin ağırlıklarla yapılan kuvvet antrenmanına karşılık çalışan kasların enine büyümesi ve çalışmaya bağlı olarak kas içi ve kaslar arası koordinasyon gelişiminin sağlanmasında nörolojik değişimler sonucu kuvvetlenmenin meydana gelmesi, bir kalıcı değişimdir.

Ancak, Lamb'ın basite indirgenen bu "yüklenmeye uyum" kavramı, burada açıklandığı kadar basit değildir. Yüklenmeye insan organizmasının göstermiş olduğu tepki ve uyumlar oldukça karışıktır. Yukarıda anlatılan uyum şeklini Harre "Süperkompanse olma" ilkesi ile açıklamaktadır. Harre'ye göre, antrenman yoluyla organizmaya yapılan bir yüklenme, yukarıda da açıklandığı şekilde organizmada birçok değişikliğe neden olur. Organizma var olan kapasitesi ile uygulanan çalışmaya yanıt verir ve bu yanıta bağlı olarak çalışmayla birlikte organizmada azalan enerji kaynakları, oksijen borçlanması, ısı ve laktik asit gibi bir kısım istenmeyen yan ürünlere bağlı olarak yorgunluk ortaya çıkar. Yorgunluğun da miktarı çalışmanın şiddetine, miktarına, sıklığına ve süresine göre değişir. Yorgunluğa bağlı olarak organizmanın çalışma kapasitesinde bir azalma meydana gelir. Dinlenmeye geçildiği zaman organizmaya yeteri kadar dinlenme süresi tanınırsa, organizma yüklemeyle boşalan kaynaklarını ve yüklemede hedef olan organlardaki yenilenmeyi, eskiye oranla daha farklı yaparak, yüklenme öncesi çalışma kapasitesinin üzerinde bir kapasite oluşturacak şekilde bir tepki gösterir.

Buna bağlı olarak kapasitede meydana gelen bu artış antrenman bilimcilerce "süperkompansasyon" olarak adlandırılır. Doğru bir antrenman ilkesine göre yapılacak olan ikinci antrenman yüklenmesinin, süperkompansasyonun en yüksek olduğu durumdayken yapılmasıdır. Bu şekilde, yüklenme ve yüklenmenin yarattığı organizmadaki stres veya yorgunluktan kurtulma bir bütün olarak ele alınmalıdır. Bu nedenle antrenman yalnız başına antrenman saatleri içerisinde düşünülmemelidir. Böylece, yüklenme ve dinlenmeye bağlı olarak meydana gelen süperkompansasyonların birikimi, organizmada Lamb'ın kalıcı değişim olarak tanımladığı, kondisyonel değişimleri yaratacaktır. Antrenman bilimciler, antrenmana bağlı olarak meydana gelecek olan uyumu veya kondisyonlanmayı yaratacak en önemli antrenman ilkelerinin, yüklenmenin şiddeti ve sıklığı olduğunu söylemektedirler. Bir başka deyişle, organizmadaki en yüksek stresi veya yorgunluğu yaratabilecek olan antrenmanın mümkün olan en büyük sıklıkla yapılabilmesi, kondisyonlanmayı en hızlı sağlayan antrenman öğeleri olarak kabul edilmektedir. Yalnız bu özellikte antrenmanın uygulanması ile ilgili birkaç başka belirleyici olan antrenman ilkesi daha bulunmaktadır. Öncelikle yeni başlayan veya elit sporcu açısından, yapılan antrenmanın hangi evresinde olunduğu çok önemlidir. Yeni başlayan veya elit sporcu da olunsa, antrenmanlar kolaydan zora ve organizmanın bir genel hazırlık adı verilen kondisyonlanma sürecinin üzerine, daha şiddetli ve sık olan özel antrenman şeklinde olmalıdır. Ancak, antrenmanın şiddet ve sıklık öğelerini sınırlayacak en önemli öğe; organizmanın dinlenebilme veya yenilenebilme yeteneğidir. Yorucu bir antrenmanın arkasına organizmanın kendisini hızla yenileyebilmesi gerekmektedir. Bunun olmaması, ikinci bir yüklenmenin organizmada istenilen amaçlı değişimi ve kondisyonlanmayı yaratmasını zorlaştıracaktır. Bu nedenle, yapılacak antrenmanın miktarı, sporcunun yenilenebilme (süperkompanse olma) yeteneğiyle çok yakından ilgilidir. Zaman zaman birçok antrenör ve sporcu antrenmanın yaratmış olduğu yorgunluğu hızla ortadan kaldırabilmek ve daha sık antrenman yapabilmek veya antrenman yapabilme kapasitesini artırmak için çok değişik yöntemlere başvurabilmektedirler. Sporda bu yöntemlerin bir kısmı "ergojenik yardımlar" adı altında yer almaktadır ve uygulanmaları yasaldır. Bunun yanında bir kısım uygulamalar ise yasal olmayan yollarla ve doping kapsamına giren "anabolik steroidlerle" organizmanın yenilenme hızını artırarak, antrenman yapma kapasitelerini artırmaya çalışmaktadırlar. Bu spor ahlakı ve sağlık açısından doğru değildir. Burada önemli olan noktanın, sporcunun antrenman yapma kapasitesinin artırılmasıdır ve bunun sağlanmasının doğru antrenman ve diğer ergojenik yardımlarla artırılabileceğinin bilinmesidir.





Antrenman Evreleri

Antrenmanın yukarıda belirtilen "sistematik" ve "düzenli" yapılması kavramları, elit sporcuların yetişmesinde gözlenen antrenman evrelerinden yola çıkarak incelenirse, kelime anlamından öteye bir zorunluluk olarak ortaya çıktığı gözlenebilir. Bompa; elit sporcuların en yüksek verim çağına gelene kadar üç evre geçirdiklerini gözlemiştir (Tablo 3). Aynı zamanda bu evrelerin, günümüz sporlarında başarılı dereceler elde etmek için yetenek seçimi ve yönlendirmede farklı spor dallarında yapılması gereken organizasyon açısından da yönlendirici olmaları önemli bir nokta olarak ele alınmalıdır. Sporda başarılı olmak için, farklı spor dallarında burada önerilen antrenman evrelerine uyan şekilde çok sayıda çocuğu spora yöneltmelidir. Diğer yandan, sporda başarılı olabilmek için en azından 8-12 yıllık bir antrenman süresi gerektiği görülmektedir. Bu nedenle, 2004 yılındaki Olimpiyatlara adaylığa hazırlanan ülkemizin, bu oyunlardaki sporcu adaylarını en azından bu yıllarda belirleyerek, yetişmeleri için en iyi koşullarda çalıştırması gerekmektedir. Antrenman evrelerinin bu şekilde olması, antrenman bilimcileri tarafından rastgele ortaya atılmamıştır. İnsanın doğduğu andan başlayarak, yetişkin evreye gelininceye kadar geçen süre içerisinde, büyüme ve gelişmeyle ilgili bir kısım anatomik, biyolojik ve fizyolojik değişimlerden yola çıkarak, kondisyonel öğelerle ilgili bazı özellikler ele alındığı

zaman, antrenman evrelerinin mantığı daha kolay anlaşılabilmektedir. Kız ve erkek çocuklar yaklaşık 8 yaşlarına geldikleri zaman, büyüme ve gelişmenin etkisine bağlı olarak, bu yaşlardan sonra kas esnekliğinde ve buna bağlı eklem hareketliliğinde azalma meydana geldiği gözlenmektedir. Bu nedenle, bu yaşlardan başlayarak hareketliliğin sistematik bir şekilde ele alınması gerekmektedir. Cimnastik gibi esnekliğin teknikle çok yakından bütünleştiği spor dalları için bu özelliğin çok daha özel bir şekilde antrenman yolu ile bu yaşlardan başlayarak geliştirilmesi gerekmektedir.



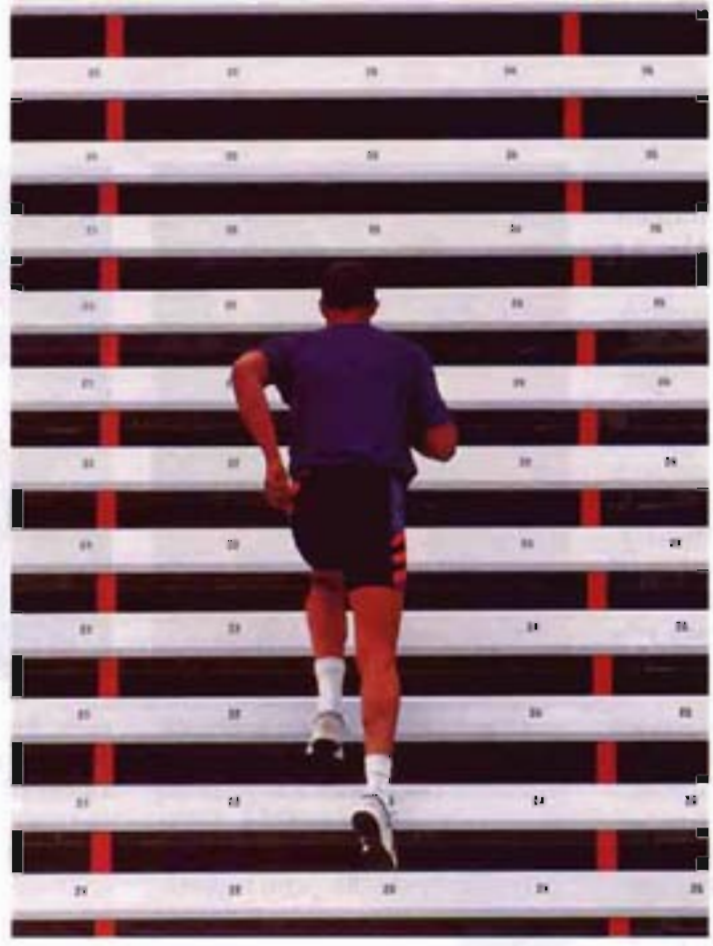


Çocukların hızlı büyüme evreleri ile birlikte, spora yönelik öğrenilen becerilerin çok hızlı bir şekilde tekrar edilmesi gereken bir dönem başlamaktadır. Beceri öğreniminde, öğrenilen hareketler, üye ve eklemlerde bulunan sayısız kinestetik duyu sinirleri ile düzenlenmektedir. Bu nedenle büyümenin etkisiyle yerleri değişen kinestetik duyu sinirlerine bağlı olarak, hareketler, yeniden öğrenilmese bile tekrar edilerek yeniden yerleştirilmesi ve algılanması gerekmektedir. Buna bağlı olarak çocuklara çok erken yaşlardan başlayarak çok sayıda değişik hareketleri, farklı sürat, kuvvet, dayanıklılık vurgulanmasıyla ve çok sayıda tekrara dayalı olarak öğretilmelidir. Kız çocuklarda hızlı büyüme genel olarak erkek çocuklardan daha erken başlamaktadır. Ancak kız ile erkek çocuklar arasındaki farklılık, bülüğ çağına girmeyle kendisini göstermeye başlamaktadır. Bu çağın başlamasıyla birlikte, kız çocuklarının östrojen hormonuna bağlı olarak ikincil cinsiyet karakterlerini yansıtmaya başlaması, vücutta yağ doku değişimi ve büyüme hızına da bağlı olarak erkek çocuklardan daha erken bir dönemde, dayanıklılık özelliğinin belirleyicisi olan maksimal oksijen kullanım kapasitelerinde azalma kendisini göstermektedir. Bir veya iki yıl arayla erkek çocuklarda başlayan bülüğ çağı ile aktive olan androgen hormonu, erkek çocuklardaki ikincil cinsiyet karakterini başlatmakta, buna bağlı olarak, vücut kas dokusu miktarı ve kuvvet gelişimi kendisini göstermektedir. Böylece kız çocuklarında büyümeye bağlı olarak, cinsiyete bağlı yağ doku oluşması tamamlanmadan, kuvvet antrenmanlarının başlatılması; cinsiyete bağlı önemli bir antrenman yaklaşımını veya farklılığını meydana getirmektedir. Genel olarak kız çocuklarında iskelet 18 yaşında olgunlaşır ve büyüme dururken, erkek çocuklarda iskelet olgunlaşması 22 yaşlarında meydana gelmektedir. Bu durum, özel antrenmanların daha yoğun olarak ele alınması konusunda, cinsiyetler arasında farklılaşmayı getirmektedir.



Üst düzeyde performans elde edilmesi ile paralel olarak, insanın büyüme ve gelişmesi ve buna bağlı antrenman yapabilmesi arasındaki bu yakın ilişki ister istemez, uzun süreli antrenman planlamasını ortaya çıkarmıştır. Antrenman biliminde "Megasiklüs" adı verilen uzun süreli planlamalar; iki yıllık antrenman süresinden başlayarak 6-8 veya daha uzun antrenman yıllarına uzanabilmektedir. Yukarıda da belirtildiği gibi, Türkiye'nin 2004 İstanbul Olimpiyat Oyunlarını organize etmesi halinde, elde edeceği madalyaların sayısı, antrenman bilimcilerin yapacağı doğru bir megasiklüse dayalıdır.

Ancak megasiklüsler de, daha küçük antrenman evrelerinden veya planlamalarından meydana gelirler. Oldukça karışık ve zor olan antrenman planlamasının en küçük birimi, bir antrenman "ünitesi'dir". Bir antrenman ünitesi, yapılan bir antrenmanda, geliştirilmek istenilen bir özelliğin, yüklenme ve dinlenme özellikleri ile antrenman ilkesine uyularak ele alındığı bir alıştırma grubudur. Bir antrenmanda birden fazla antrenman ünitesi olabilir. Antrenmanlar birleşerek günlük antrenmanları meydana getirebilirler. Bu nedenle bir günde, hiç antrenman olmadığı gibi iki, üç veya dört antrenman olabilir. Günlük antrenmanlar birleşerek haftalık antrenmanları meydana getirirler.



Bunlara "mikrosiklüs" adı verilir. Mikrosiklüsler birleşerek "mezosiklüsleri" veya aylık antrenmanları, onlar da birleşerek "bölümleri", bölümler birleşerek "periodları" ve onlarda birleşerek yıllık antrenmanı veya "mezosiklüsleri" meydana getirirler. Böylece megasiklüsler, mezosiklüslerin birleşmesinden meydana gelir.

Antrenman İlkeleri

Konunun başında açıklandığı şekilde, yapılan bir antrenman yüklemesinin kondisyonlanma yönünde ve istenilen spor dalına yönelik olarak organizmada bir değişimi yaratabilmesi için, yüklemenin bir kısım ilkelerle olması gerekmektedir. Bu ilkelere uymayan yüklemeler, istenilen hızda, miktarda ve kalıcı olarak kondisyonlanmayı yaratamayacaktır. Antrenman bilimciler, antrenmanın temel ilkelerini üçe ayırmaktadırlar. Bunlar, özel olma, aşırı yüklenme ve geriye dönüş ilkeleridir. Bir spor dalında yapılan antrenmanın, o spor dalına yönelik kondisyonlanmayı yaratabilmesi için, yapılan çalışmaların hem spor dalının yapısına uygun hem de sporcunun spor dalı açısından eksik özelliklerini geliştirici yüklenme özelliğinde olmalıdır. Her spor dalının yapılış biçimine bağlı olarak, enerji sistemine yüklenimi farklıdır. Örneğin, bir 100 metre koşan sprinterin,10 saniye civarında süren yarışı dikkate alındığı zaman, gerekli olan kondisyon ve buna yönelik çalışması, bir futbolcunun 45 dakikadan iki devreli bir oyun sırasında, kısa fakat yoğun sayılabilecek çalışma özelliğinden daha farklı olacaktır. Sprinterde başlama, patlayıcı ve elastik kuvvetler çok önemli olurken; futbolcuda süratte ve kuvvetle devamlılık ile devamlılık özellikleri oyunda performans için belirleyici olmaktadır.

Antrenmanda kondisyonlanmayı veya daha yüksek kapasite sergileyecek bir kondisyonel uyum için yapılacak olan antrenman yüklemesinin nasıl olacağını belirleyen en önemli antrenman ilkesi, "aşırı yüklenme" ilkesidir. Bu ilke, yapılacak olan yüklenmenin; şiddet, sıklık veya yoğunluk, kapsam veya hacim ve süre öğelerini düzenler. Bu ilkeye göre yapılacak olan her antrenman yüklemesi, sporcunun o anda var olan kondisyon veya kapasitesini dikkate alarak bir zorluk (şiddet) öğesini, organizmanın dinlenebilme yeteneğine bağlı olarak yüklenme sıklığını, geliştirilmesi istenilen özelliğe bağlı olarak ne kadar alıştırma yapılmasını (kapsam) ve alıştırmanın ne kadar süre yapılması gerektiğini belirler. Bu şekilde düzenlenmiş bir antrenman programı başarı için gerekli olan gelişmenin sürekli olmasını sağlar. Antrenmanda gelişmeyi sağlayan en önemli "aşırı yüklenme öğesi" şiddet öğesidir.

Şiddet öğesini sıklık veya yoğunluk ilkesi izlemektedir. Bu nedenle, antrenörler, "çok" antrenman yerine "zor" veya "şiddetli" ve "sık" antrenman yapmayı tercih etmektedirler, çünkü organizma buna bağlı olarak daha hızlı gelişmektedir. Antrenmanın geriye dönüş ilkesine göre, bir organizmaya antrenman yolu ile yapılan yüklenmelerde, yüklenmelerin miktarında bir azalma meydana gelir veya yüklenme ortadan kalkarsa, kondisyon gelişimi durur veya antrenman öncesi durumuna bağlı olarak kazanılan kondisyon özelliklerinde bir gerileme meydana gelir. Bu nedenle sporcu sakatlanmaları, normal insanların sakatlanma veya yaralanmalarından farklı değerlendirilerek, sakatlığın elverdiği ölçüde sporcuların antrenman yapmaları ve çalıştırabildikleri yanlarını çalıştırmaları hekimlerce önemle istenir. Bu ilke kendisini, her kondisyonel özelliğin, bütün antrenman yılı boyunca aynı miktarda ele alınmaması veya alınamaması durumlarında gösterir. Örneğin, bir hazırlık periyodunda ele alınan dayanıklılık gelişimi, daha sonraki periyodlarda aynı miktarda ele alınmaz. Bu durumda, geliştirilen öğe gerileyeceğinden, gerilemenin az olması için alınması gereken tedbirler, bu ilke içerisinde ele alınır. Böylece bir yarışmaya veya maça hazırlanan takım veya sporcu, maç veya yarışma nedeniyle değişen antrenman içeriği veya azalan antrenmana bağlı olarak kazanılan bir kısım kondisyonel öğelerden kayba uğramaması için, "geriye dönüş" ilkelerinden yola çıkarak, antrenmanda özel uygulamalara başvurmak zorundadır. İşte bütün bunlar, antrenman bilminin ortaya koyduğu bilgi dağarcığına bağlı olarak ele alınmalıdır. Antrenman bilimine başvurmadan ele alınan antrenman yaklaşımı, Leonardo da Vinci'nin dediği gibi "dümensiz yol almaya çalışan bir yelkenli tekneye" benzeyecektir.

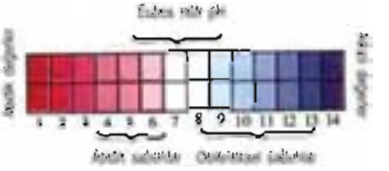
Kaynaklar
Beyer, E. Dictionary of Sport Science, Verlag, 1987.
Bompa, T.O. Theory and Methodology of Training, 1990.
Harre, D. Principles of Sports Training, Berlin, 1982.
Matveyev, L. Fundamentals of Sports Training, Moscow, 1981.
Steamaker, R. Serious Training for Serious Athletes, Illinois, 1989.

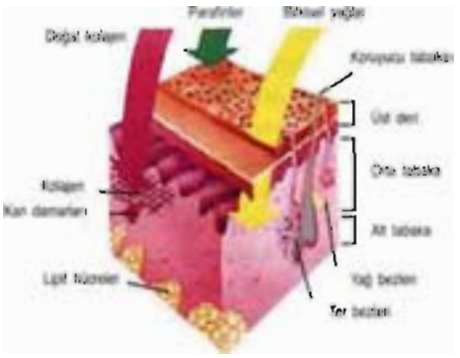
Gelin, gerçeği öğrenelim!

Cilt sağlığına önem veren herkesin bu ilanı dikkatle okumasını öneriyoruz.

Gelin, önce cildimizi tanıyalım.

Cildimiz vücudumuzun dış yüzeyini saran koruyucu örtüdür. En geniş ve en karmaşık organlarımızdan biri olarak kabul edilir. Belki şaşıracaksınız, vücut ağırlığımızın 1/4'ünü cildimiz oluşturur.





Cildimiz bize sıcağı, soğuğu ve acıyı bildirir. Zararlı güneş ışınlarına karşı kalkan görevi yapar. Vücut ısısını ayarlar. Oksijen alışverişiyle (deri solunumu) solunuma yardımcı olur. Üstelik, vücudumuzu zararlı mikrop, bakteri ve virüslere karşı korur.

Bu noktada, gelin -bizim bilmediğimiz, ama- bizi en çok ilgilendiren gerçeği, cildimizin doğal koruyucu tabakasını öğrenelim.

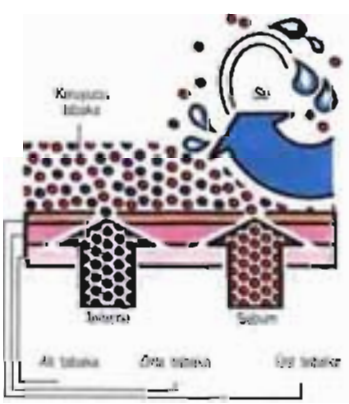
Evet, cildimiz doğal bir koruyucu tabakaya sahiptir. Bu tabakanın kimyasal özelliği (asidik ya da alkali oluşu) pH adı verilen bir dereceyle ölçülür. Bu derece, 1'den 14'e kadar değişen bir değer taşır. Örneğin 1 pH asidik, 7 pH nötr, 14 pH ise alkalidir.

Cildimiz -el, yüz, koltuk altı, ayaklar ve genital organlar gibi- vücudumuzun farklı bölgelerinde farklı pH değerine sahiptir. Bazı bölgelerde hafif asidik bir pH, bazı bölgelerde hafif alkali bir pH değeri vardır.



Gelin, şimdi sabunu tanıyalım.

Sabun 10-12 pH değerine sahip bir alkalidir. Bu nedenle, yüzümüzü ve vücudumuzu sabunla her yıkayışımızda -kirden çok daha fazlasını- cildimizin doğal koruyucu tabakasını da yok ederiz. Doğal koruyucu tabakası yok olan cilt, her türlü bakteri, mikrop ve hava kirliliğine karşı savunmasız kalır. Sağlığı bozulur. Tahriş, kızarıklık, alerji, kaşıntı ve sivilce oluşumu hızlanır.



Ve şimdi de, gelin Eubos'u tanıyalım.

Eubos, sabunun aksine, nötr pH değerine (7) sahiptir. Alkali içermez. Cildin doğal koruyucu tabakasını korur. Sabundan 3 misli daha fazla etkilidir. Yumuşak ve derinlemesine temizlik sağlar. İstenmeyen bakteri oluşumunu ve kötü vücut kokusunu engeller. Hepsinden önemlisi, sabunun yarattığı cilt kuruluğuna ve nem kaybına yol açmaz. Cildinizi rahatlatır, yumuşatır.

Eubos'un Cilt Temizleyicisi'nden Şampuan'a, Gündüz ve Gece Kremi'nden Nemlendirici El ve Vücut Losyonu'na uzanan geniş bir ürün yelpazesi var. Neden, bugün size en yakın eczaneye ya da parfümeriye gidip Eubos'la tanışmıyorsunuz? Bundan böyle, cildinizin gerçek temizliği ve özenli bakımı "Sabunsuz Sabun Eubos" yanıtıyla başlayacak.

Eubos. Bir kez alın, deneyin. Vazgeçemeyeceksiniz.

EUBOS®

Genel Dağıtım : Vital Kozmetik ve İlaç Sanayi ve Ticaret A.Ş. Tel : (212) 293 00 60-61

Teknolojide

Günümüzde teknoloji birçok uygulama alanında çok hızlı değişmektedir. Bu ilginç uygulamaların bir kısmı askeri teknolojilerin barışçıl amaçlar ile kullanılması olarak ortaya çıkmaktadır.

Yol Gösteren Otomobil

Otomobil yapımcıları her yıl yeni modeller ile müşterilerinin beğenilerini kazanmaya çalışırlar. Detroit'teki bu yılın motor gösterisinde birkaç ilginç otomobil vardı. Oldsmobil'in konuşan otomobili 88 LSS, herkesin bildiği, kemerin takılı olmadığını veya yakıt azaldığını bazı kayıt edilmiş kelimeler ile söyleyen bir konuşan otomobil değildi. Bu otomobil içine yerleştirilmiş bir bilgisayar yardımı ile gitmek istediğiniz yere sizi en kısa ve trafiği en az tıkalı yoldan götürebiliyor. Bunu bilgisayara yüklenmiş haritası ve bu harita üzerinde en kısa yolu bulabilecek bir yazılım ile gerçekleştiriyor. Yol durumunu radyodan yayınlanan trafik raporlarından, otomobilin konumunu ise uydu yardımı ile saptıyor. Eğer yol boyunca tünele girilirse veya uydu ile iletişim kesilirse tekerlek devir sayısını kullanıp gidilen yolu hesaplayarak yeni konumu saptıyor. Kısacası her an otomobilin



nerede olduğunu harita üzerine bulup hedef noktaya en uygun yolu seçiyor. Bundan sonra sürücüye nereden ne yöne döneceğini, nerede hangi hızla gideceğini ve hangi görsel yer saptama noktalarından geçeceğini söylüyor. Bu sistem bir bilgisayar, haritalar için bir CD-ROM, uydudan konum alan aygıt ve bir antenden oluşmaktadır. Sistemin bedeli halen yaklaşık 2000 dolardır!

Temiz Elektrik

Elektrik üretmek için kullanılacak tüm teknolojiler çevreyi kirletir. Bu teknolojileri kullanarak çalışan santrallerin verimleri de düşüktür. Fosil yakıtlı bir elektrik santralinin verimi % 35-40 civarındadır yani, yakılan yakıtın enerjisinin yarısından fazlası ziyan edilir. Eğer gaz türbini kullanarak elektrik elde etmenin yanında ısıtma da yapılırsa sistemin verimi % 55'lere dek çıkabilir. Düşük verimin nedeni yanma sonunda ortaya çıkan sıcak gazlar yardımı ile buhar elde edilmesi ve daha sonra da bu buhar ile türbin-jeneratör grubunda mekanik enerjinin elektrik enerjisine dönüştürülmesidir. Oysa yanma sonucunda ısınan gaz atomlarından doğrudan elektrik elde etmek mümkündür.Sir William Grove 19. yüzyıl sonlarında yakıt hücresi adı verilen bir aygıt tasarladı. Hidrojen gazını oksijen içinde yakarken elektronları belirli kutuplara toplayarak doğrudan elektrik elde etti. Bu sistemin atığı, toplanıp şişelenip satılacak damıtık sudur. Elektrik üretminin yanı sıra ısıtma da yapılırsa bir yakıt hücresinin verimi rahatlıkla % 70'i bulur. Tam aranılan bir sistem. Verimli ve temiz. Neden kullanılmıyor?

Yakıt hücreleri hem çok ağır hem de çok pahalıdırlar. Ayrıca yakıt olarak hidrojen kullanırlar. Hidrojenin depolanması çok zordur. Gaz fazında depolanması için kalın cidarlı ağır kaplar, sıvı fazda depolanması için çok düşük sıcaklıklar (-248°C) gereklidir. Günümüzde yakıt hücreleri birim makine ağırlığı başına 1.3 kW enerji üretirken verimsiz bir yarış arabası 4 kW üretebilir. Yakıt hücresinin bedeli ise kW kurulu güç için 3000 dolardır. Bu nedenlerden bu tür sistemler uydularda, deniz diplerinde ve çok özel alanlarda kullanılırlar.

Hava kirliliğini önlemek için geliştirilen elektrik otomobili ve sert çevre koruma yasaları, yakıt hücrelerinin kullanım alanlarını artıracaktır. Vancouver kentinde yakıt hücreleri ile çalışan 20 otobüs deneme seferleri yapmaktadırlar. Ticari bir taşıtın bu asrın en son yıllarında kullanıma sunulabileceği tahmin edilmektedir.

Silen Fotokopi

Fotokopi makinelerinin, derse girmeyen öğrencilerin ders notlarını elde etmelerine olanak sağlayan, harika bir buluş olduğu konusunda okurların hem fikir olduklarına eminim. Fotokopi makinelerinde kopyesi çekilecek kağıttan yansıyan ışık, ışığa duyarlı bir madde ile kaplanmış tambura yöneltilir. Tamburun ışık alan bölgeleri elektrik yüklenir. Statik elektrik sayesinde çok ince boyayıcı tozları tambur üzerindeki kağıda yapışır ve kağıt ısıtılınca sabitleşir. Boyayıcı tozlar reçine ile karıştırılmış siyah pigmentlerdir. Kağıt üzerindeki reçine pigment karışımı 100°C ısıtılınca reçine ergir ve kağıt içindeki lifler arasında dolup katılaşır. Ricoh firması, kağıt tasarrufu için fotokopide kullanılan kağıtları temizleyecek bir makine geliştirmiş. Bu makine fotokopinin yapıldığı sıcaklıkta kağıdın üzerine bileşimi ticari sır olarak saklanan bir "sıyırıcı" sıvı döküyor. Yumuşayan

Yenilikler...

kağıttan toneri kaldırıyor. Daha sonra kağıt merdaneler arasından geçerken sıkıştırılıp kurutuluyor. Bir dakikada üç tane A4 boyutundaki fotokopi çekilmiş kağıdı temizleyebilen bu makinanın derslere devamı artıracağından korkulmakta.

Uçak Periskopu

Uçakta periskop olur mu, pike yapan pilot periskop aşağı mı der? Bu soruların yanıtlarını Concord veya Tu-144 süpersonik uçakların haretli burunlarında aramalı. Uçakların hızı artıkça hava direncini azaltmak için burunlarını daha ince ve uzun yapmak gerekir. Özellikle süpersonik yani ses üstü hızda uçan uçaklar için bu önemlidir. İnce ve uzun bir burun uçağın iniş ve kalkışında pilotun pisti görmesini engeller. İşte bu nedenle Concord ve Tu-144 iniş ve kalkışlarında burunlarını aşağı indirirler. Uçağın burnunda radar ve bazı uçuş aletleri vardır. Ayrıca yüksek hızlarda buruna büyük kuvvetler etki eder. Ağır olan bu burunu hareket ettirmek için ağır hidrolik mekanizmalara gerek vardır. Uçaklarda en istenilmeyen şey ek ağırlıktır. NASA'nın araştırma merkezinde süpersonik bir uçağın karın kısmına tam pilotun altına bir periskop yerleştirilmiş. Mercekler ve aynaların bir araya gelmesi ile yapılan bu periskopun hareket eden hiçbir parçası olmadığından, çok güvenilir bir sistem olarak tanıtılıyor. Pilot uçuş sırasında yeri, iniş ve kalkışlarda pisti rahatlıkla görebiliyor.

Kılıçlardan Sabanlar

Nükleer caydırıcılığın en önemli öğelerinden biri şüphesiz balistik füzeler ile donatılmış denizaltılardır. Nükleer enerji ile çalıştırılan, uzun süre dışarıyla iletişim kurmadan çok derinlerde kalabilen ve gerektiğinde su altından füzelerini ateşleyebilen bu denizaltılar, ilk nükleer saldırı sonrası misilleme amacı ile kullanılmak üzere tasarlanmışlardır. Her silahın bir avcı silahı olduğu gibi bu tip denizaltıları avlayacak sualtı ve yüzey gemileri vardır. Bu gemiler, yer kürenin 2/3'ünü kaplayan geniş okyanuslarda balistik füze denizaltılarını ararlar.

Deniz içindeki bir cismin bulunması için ses dalgaları kullanılır. Ses dalgaları bir noktada üretilir ve cisimlere çarpmaları sonucunda ortaya çıkan yansımalar dinlenerek aranan cismin yeri ve şekli belirlenir. Bu aygıt aktif sonardır ve hemen tüm gemilerde bulunur. Diğer bir yöntem ise deniz içinin dinlenmesidir. Bunun için deniz içine yerleştirilen mikrofonların algıladığı seslerin analiz edilmesi ile aranılan cismin yeri saptanır. Bu aygıta da hidrofon denilir.

Gemilerde birçok ses kaynağı vardır. Bunların başında gemi makineleri gelir. Denize daldığınızda yakından geçen bir motorun sesini hemen algılayabilirsiniz fakat yerini kolaylıkla bulamazsınız. Bunun nedeni güçlü motorların yarattığı titreşimler ve su içinde büyük hızla dağılan ses dalgalarıdır. Gemilerin sessiz hareket edebilmeleri için öncelikle ses üretmeyen makineler, yani dinamik olarak çok iyi dengelenmiş hareket eden parçaları olan makineler kullanılmalıdır. Özellikle pervane en önemli ses kaynağıdır. Pervanenin çok iyi imal edilmiş ve taşlanmış olması gerekir. Hatırlanırsa geçtiğimiz yıllarda Hitachi firması Ruslara bilgisayar kumandalı üç eksenli taşlama tezgahı sattığı için ABD tarafından Rusya'ya daha sessiz denizaltı yapma olanağı verdiği gerekçesiyle kara listeye alınmıştı. Gemiler ne denli sessiz yapılsalar da kendilerine özgü gürültüleri vardır.

ABD, Rus donanmasının yolu üzerine deniz dibine binlerce kilometre uzunluğunda hidrofon şebekesi döşemiştir. Bu sistem, o denli hassas tasarlanmıştır ki, kilometrelerce uzaklıktaki en ufak bir makine gürültüsünü algılayabilir. Deniz içinde birçok gürültü kaynağı vardır. Bunların başında aşk şarkısı söyleyen balinalar ve tırırdayan yunuslar gelir. Amerikan donanması, hidrofonlar yardımı ile elde ettiği ses kayıtlarını bilgisayar ile analiz ederek doğal gürültüleri çıkarmakta ve geri kalan sesler ile Rus gemilerini izlemektedir. Sovyetlerin dağılması ve soğuk savaşın bitmesi bu denli pahalı sistemlerin yaşatılmasını zorlaştırmıştır. Bu nedenle deniz dibine döşenmiş hidrofon ağının başka amaçlar ile kullanılması gündeme gelmiştir. Amerikan donanması hidrofon ağını barışçıl amaçlar ile kullanmaya da başlamıştır. Bu ağın kullanıcıları arasında balina katliamına karşı olan kuruluşlar vardır. Hidrofon ağı, fırlatılan zıpkının sesini, yaralı balinanın haykırışlarını veya gemiden atılan ağlara takılan yunusların çığlıklarını kayıt etmektedir.



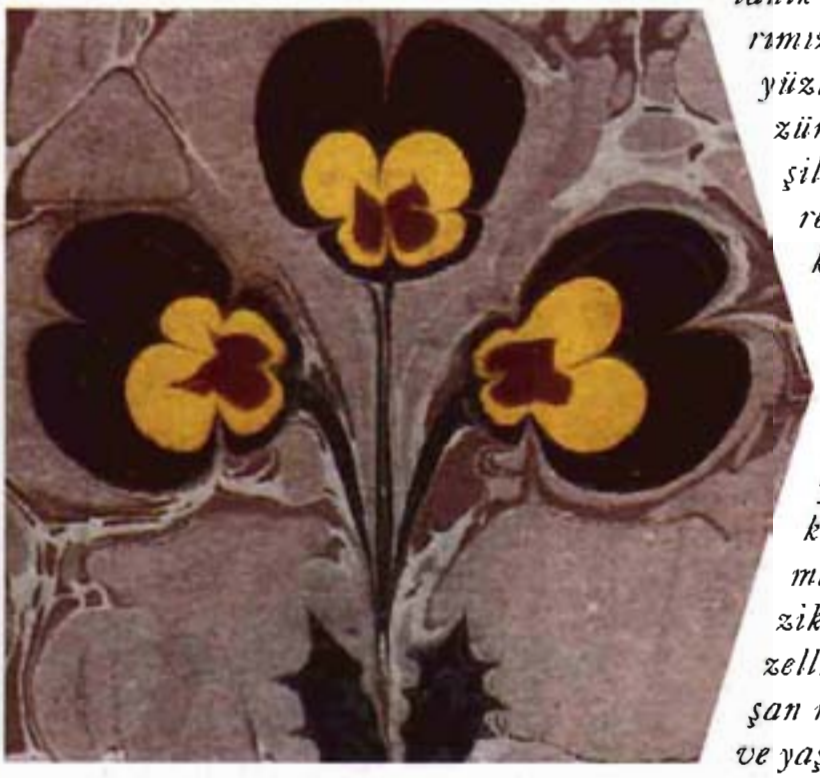
Balinalar birbirleri ile iletişim kurmak için çok uzun dalgalı sesler çıkartır. Kayıt edilen seslerin analizi ile balinaların sayısı, yerleri ve davranışları hakkında çok değerli bilgiler denize açılmadan elde edilebilir. Örneğin, geçen yıl Cornell Üniversitesi'nin biyoakustik araştırma grubu, nesli tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bir mavi balinanın Atlantik Okyanusunda 43 gün süren Cape Cod (ABD) - Bermuda yolculuğunu, Amerikan donanmasının hidrofon ağı yardımı ile izlediler.

Osman Kadiroğlu

Sanat ve Kimya Birarada

Ebru

Bazı günler, şafak veya gurup vakti ufka bakarsanız, kırmızı, sarı, lâcivert ve mavi renklerin en güzel tonlarıyla bulutlardan bir ebrunun şekillendiğini görürsünüz. Yine bazı gecelerde, bulutlu gök yüzü kadar geniş bir ebru teknesine mehtabın, usta fırçasıyla lâcivert, mavi ve ışıklı beyazın bütün nüanslarını serpiştiriverdiğine elbet tanık olmuşsunuzdur. İşte sanatçılarımız, bir anda değişip kaybolan gök yüzündeki bu güzellikleri yer yüzüne aksettirerek, onların ağaç yeşiline ve toprak rengine olan hasretini giderdikten sonra, bu harika tabloyu, doğadaki oluşumuna mümkün olduğunca bağlı kalarak, kâğıt üstünde de ebedileştirmeyi bilmişlerdir. Sanatçılarımız bunu yaparken, kimyanın ve fiziğin sunduğu imkânlardan yararlanmayı da unutmamışlardır. Sanatın kimya ve fizikle buluştuğu noktada, doğal güzellikleri suya resmeden, orada oluşan renk güzelliğini kâğıda aktaran ve yaşatan bir sanattır ebru.



TÜRK sanat tarihinde özel bir yeri olan ebru, bizim güzellik anlayışımızdan doğup, bizim güzellik arayışımızla gelişmiş kâğıt süsleme sanatlarının en önemlilerindendir. Geleneksel sanatlarla uğraşan sanatkârlar, yaptıkları eserlerin kalıcı olmasına özen göstermişler, bu uğurda akla hayale gelmeyecek girişimlerde bulunmuşlardır. Bu yolda geliştirdikleri yöntemler sayesinde bilginin ve bilimin sanata katkısını da ortaya koymuşlardır. Ebru, uyumlu renkler dünyasının göze hoş gelen harika eserlerini bizlere sunması yanında, fiziğin ve kimyanın kanunlarının da uygulandığı bir sanat olarak karşımıza çıkmaktadır. Ebruculuğun hangi tarihten beri bilindiğine dair henüz kesin bir belge yok elimizde. Çok eski tarihli kitap ciltlerinde yan kâğıdı (kapak ile kitabı birbirine bağlayan kâğıt) olarak rastlanan ebruyu, eski murakka (albüm) ların içindeki yazıların kenarlarında ve pervazlarında da görmek mümkündür.

Ebru, bulut anlamındaki Farsça 'ebr' sözcüğünden gelmektedir. 'Bulutumsu', 'bulut gibi' anlamlarını taşıyan 'ebrî' sözcüğü, bu sanata isim olmuştur. Sanatın ismi daha sonra ebru olarak değişmiş ve ebru kâğıdı veya ebruculuk denilmeye başlanmıştır.

Şemseddin Sami, Kâmus-ı Türki adlı lügatinde ebrunun aslının Çağatayca 'ebre' (roba yüzü, kürk kabı) olduğunu belirtmiş ve hare gibi dalgalı ve damarlı (kumaş, kâğıt vb.), cüz ve defter kabı yapmak için kullanılan renkli kâğıt olarak açıklamıştır. Bu açıklama, sanatın Türkistan'da Çağatay devrine (15. yüzyıl) kadar gidebileceğini gösterir.

Albut Haemmerle, "Buntpapier" adlı eserinde, ebrunun güzel bir Türk sanatı olduğunu, kâğıda mermer gibi bir görünüm verdiği için mermer kâğıdı (papier marble, marbled paper) olarak isimlendirdiklerini ve bu sanatı Batılıların bilmediğini yazmıştır. Yine aynı eserde, sanatın Türkistan'da doğduğu belirtilmiştir. Ebru, burada fazla bir gelişme göstermeden İpek Yolu ile Anadolu'ya ebrî ismini alarak geçmiş ve en güzel örneklerini Anadolu'da vermiştir.

Ebrunun taribi hakkında bize ip ucu veren iki eser var bugün elimizde. Bunlardan biri Arifî'nin 1539-1540 tarihli Güy-ı Çevgan adlı eseri (Topkapı Sarayı, Hazine 845'te kayıtlı) dir. Eserin her yaprağının kenarları ebrulu olup, bu durum,

Türk ebruculuk tarihinin daha öncelere gittiğini ortaya koymaktadır. 1608 tarihli, doğrudan ebruculukta kullanılan malzemeyi ve ebru yapımını anlatan, ayrıca kâğıt boyama ve aharleme (cilâlama) yöntemlerinden söz eden Tertib-i Risale-i Ebri adlı diğer eserdeki bilgilere dayanarak da ebruculuğun en az 500 yıllık bir sanat olduğu söylenebilir.

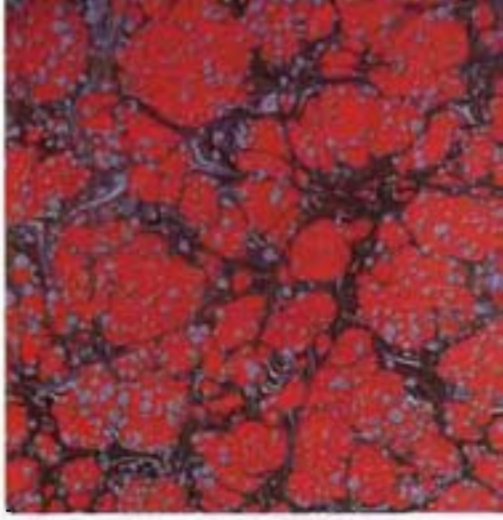
Ebru, 1600-1700 yılları arasında en parlak dönemini yaşamıştır. Bunda en büyük etkenlerden biri, ebruyu Türkler aracılığıyla tanıyan ve ona "Türk kâğıdı", "Türk mermer kâğıdı", "Türklerin kâğıdı mermerleştirme sanatı" adlarını veren Avrupalıların istekleri olmuştur. O dönemde Batı'ya pek çok ebru örneği ve birçok krala da ebrulu hatıra defteri gönderilmiştir. O yıllarda, ciltçiliğin ve süslemenin de rağbet görmesi ebrunun da gelişmesine destek olmuştur.

Bu tarihlerden sonra, matbaanın icadı, baskı kitapların ortaya çıkması, ciltçiliğin ve ebrulu süslemelerin azalmaya başlamasına yol açmıştır. Bu arada Avrupa'da da ebru gelişmeye başlamış, ancak baskı ebrular ortaya çıkmıştır. Bunlar Anadolu'daki ebru sanatının gerilemesine neden olmuştur.

Cumhuriyet döneminde Sanayi-i Nefise Mektebi (Güzel Sanatlar Akademisi)' nde ders olarak okutulmaya başlanması, ebru sanatı için önemli bir adım olmuştur. Kendisi hattat olan ama ebruyla da uğraşan Necmeddin Okyay, akademide ebru hocalığı yapmış ve birçok sanatçı yetiştirmiştir. Mustafa Düzgünman, bunların en tanınmışıdır.

İsmiyle anılan motifleri bulmasından dolayı bu sanata büyük katkıları olan Hatip Mehmet Efendi, ismine Tertib-i Risale-i Ebri'de rastladığımız Şebek Mehmet Efendi, Sadık Efendi, Hezârfen Edhem Efendi, Bekir Efendi, Necmeddin Okyay ve Mustafa Düzgünman ebrunun bilinen ünlü ustalarıdır.

Ebru sanatını günümüzde devam ettiren ve yeni ebruculara hocalık yapan sanatçılar arasında ise Timuçin Tanarslan, Sacit Okyay, Sabri Mandıracı, Fuat Başer, Alparslan Babaoğlu, Taşkın Savaş, Uğur Göktaş, Nedim Sönmez ve Ahmet Çoktan akla gelen isimlerdir.



Ebruda Kullanılan Malzemeler

Ebru, kullanılan malzemeler açısından kimya ile iç içedir. Çünkü fırça, kâğıt, tarak, tekne ve gerekli kaplar bir tarafa bırakılırsa, kullanılan diğer malzemeler (hatta yukarıdakilerin hammadde özelliklerinden dolayı bazıları da) kimyayı yakından ilgilendirmektedir. Bunlar başta boyaların açılmasını engellemek için kireçsiz ve köpük yaparak kitreyi bozmaması için ozonsuz olması gereken su, boya, kitre ve sığır ödüdür.

Ebru yapımında, eskiden beri doğadaki renkli kayaç ya da topraklardan elde edilen ve toprak boya denilen boyalar kullanılmaktadır. Yağlı boyanın klasik ebruculukta



yeri yoktur. Çünkü bu tür boyalarla gerçek ebru elde edilemez. Bu sanatta suda eriyen anilin boyalar da kullanılamaz. Bu boyalar, üstüne serpileceği kitreli suyun içinde eriyerek kâğıdın yüzüne tutunamaz, dökülürler. Kısacası, ebruculukta kullanılacak boyaların suda erimeleri ve yağ içermemeleri gerekir. Ebruda kullanılacak boyalar, son derece iyi ezilmiş, toz haline gelmiş olmalıdır. Çünkü iyi ezilmemiş boyalar, kitreli suyun üstünde duramaz, dibe çökerler; böylece kâğıtta ebrulaşma olmaz. Toz haline getirilmiş boyalar, biraz su ilavesiyle ma-



Ebrunun Yapılışı ve Çeşitleri

Uğur Derman

Yaklaşık 100 kısım su için, 1 kısım kitre hesabı ile, kitre zamkı büyükçe bir kap içinde suya atılır ve ara sıra karıştırılarak en az bir gece bekletilir, erimesi sağlanır. Eskiden bu iş için temiz yağmur suyu tercih edilirmiş. Bu kitreli su, kalın bir bez torbadan süzülür, sonra ebru yapılacak tekneye dökülür. Eğer koyu ise, sâlep kıvamına gelinceye kadar su ilave edilir. Su içindeki kitre ölçüsü, yapılacak ebru cinsine göre 1/100'den 1/400'e kadar ayarlanır. Koyu renk ebru istenirse koyu kitre, açık renk ebru istenirse sulu kitre tercih olunur.

Evvelce ezilmiş boyalardan az miktarda, fincan gibi küçük kaplara alınıp, su yüzünde fazla yayılması isteniyorsa fazla öd, istenmiyorsa az öd ilavesiyle ve at kuyruğundan elde özel olarak yapılmış bir kıl fırça yardımıyla teknenin üstünden kitreli suya serpilmeye başlanır. Bu serpme işinde, sulu boya fırçaları iyi sonuç vermemektedir.

Serpilen boyalar, içindeki ödün derecesine göre kitreli suyun üstünde yayılmaya başlar ve birbirinin arasına girer. Ödün bir vazifesi de, boyaların birbirine karışmadan, ayrı ayrı renklerini koruyabilmelerini sağlamaktır. Ebru yapan kimse, teknede oluşan şekillere bir noktadan sonra uymak zorundadır. Bunda, kitreli suyun yoğunluğu kirlilik derecesi, boyaların öd ile karışma derecesi nihayet havanın sıcaklığı ve nemi rol oynar.

Anlatılan tarzda yapılan ebruya tarz-ı kadim (eski tarz) battal ebrusu denir; bu, bilinen en eski şekildir. Diğerlerinin aksine, tarz-ı kadim battal ebrusuna boyalar serpildikten sonra el ile bir müdahalede bulunulmaz, öylece bırakılır. Zamanımıza yaklaştıkça daha değişik stilde battal ebruları da yapılmıştır. Battalda olduğu gibi boyalar serpildikten sonra, bir iğne veya tek at kuyruğu kılı teknenin içinde ileri geri, sağa sola keskin hareketlerle yürütülürse, buna tarama ebrusu veya gelgit ebrusu adı verilir. Bu hareketler düzensiz ve dairemsi olursa şal örneği denir. İğne vasıtası ile kenarlardan merkeze doğru helezoni şekiller çizilirse, bu da bülbül yuvası ismiyle anılır. Desen itibarıyla, bir mermer cinsi olan somakiye benzeyen damarlı ebrular da somaki ebrusu diye adlandırılır.

Boyalar serpilir de, üzerinde tarak biçimi sıkça iğneler bulunan bir tahta çubuk - iğneler suya girecek şekilde - teknenin üstünde dolaştırılırsa, taraklı ebru dediğimiz cins ortaya çıkar. Battal, tarama ve taraklı ebrunun sulu kitre üzerinde bilhassa hafif renklerle yapılan şekli, yazı yazmak maksadıyla kullanılır. Buna da hafif ebru ismi verilmektedir.

Bu sayılan tarzların üstüne, arzu edilirse kesif boyalara batırılan fırça ile renkler serpilir. Fazla öd konulmadığı için bu boyalar yayılmadan nokta nokta kalırlar ki, bu tarza serpmeli ebru denilir. Boya yerine neft serpilirse bu da neftli ebru ismiyle anılır.

Teknedeki kitreli su, ebru yapıldıkça yavaş yavaş kirlenerek öyle bir kıvama gelir ki, atılan boyalar artık istense de istenmese de kum gibi noktalanmaya başlar. Yani kumlu ebrunun yapılması 'kitrenin eşref saatine bağlıdır' dense yeridir! Durum böyle olunca, kumlu ebru yapmak için boya, damlalıkla su yüzüne yakın mesafeden hep aynı noktaya damlatılır ve oradan kendi kendine yayılmaya başlar. Kumlu ebru yapılırken noktalar daha da irileşip (V) harfine benzer şekiller almaya başlarsa, buna da kılçıklı ebru adı verilir. Kumlu ve kılçıklı ebru, bilhassa levhalarda iç pervaz (bordür) olarak kullanılır.

Bir de hatip ebrusu denilen ebru cinsi vardır ki, Ayasofya Camii hatibi Mehmed Efendi'nin buluşu olduğu için bu isimle anılır. Bu ebruyu yapmak için, koyu olmayan bir renk tonu ile zemin atıldıktan sonra, kalın bir iğne yardımıyla kuvvetli boyalardan, yakın aralıklarla kitreli suyun üstüne birer damla bırakılır, iç içe başka renkler de konabilir (dört-beş kat). İnce bir iğne - eski yönteme göre tek at kuyruğu kılı- bu kat kat renkli dairelerin içinde sağdan sola, yukarıdan aşağıya birkaç defa hareket ettirilir. Ortaya güzel görüntüler çıkar. Hatip ebrusunda en fazla çark-ı felek, yürek, taraklı yürek, yıldız şekilleri kullanılmıştır.

Hatip ebrusunun icadından sonra ebruda çiçek yapılmasına da çalışılmış, fakat fazla başarı sağlanamamıştır. Tahminen 1918 yılından itibaren Necmeddin Okyay Hocamız, bu şekli cidden ıslah ederek, lâle, karanfil, hercai menekşe, gelincik, gonca gül, kasımpatı, sümbül gibi çiçek cinslerini ebruda tabii şekline en yakın güzellikte resmetmeye muvaffak olmuştur. Onun yetiştirdiği Mustafa Düzgünman da bu tarza papatyalı ebruyu ilave etmiştir. Bu sanatta çiçekli ebrular, sanat tarihimizde Necmeddin Ebrusu ismiyle anılmaktadır.

Ebru ve Kimya

Mehmet Ay
A.Ü. Fen Fakültesi Kimya Bölümü

Eldeki bilgi ve belgelerle 15.-16. yüzyıla uzanan bir geçmişiyle, 16.-17. yüzyılda en parlak döneminde Avrupalıya "Türklerin kağıdı mermerleştirme sanatı" olarak tanıtılmış olan ebru sanatımızın unutulmaya yüz tutmuş olmasının acısını bir temel bilimci - kimyacı olarak duymamak mümkün değildir. Bir ebru sanatkarının teknesinden fırçasına, kitreli suyundan, boya ve öd suyuna ve bunların işlenmesine kadar iç içe yaşadığı desenlediği kimyanın fizik kanunları ile birlikte, eskilerin tabiri ile "ince sanat"a güzel bir uygulaması değil midir ebruculuk? Ebruda kullanılan malzemeleri ve belirgin özelliklerini şöyle sıralayabiliriz:

Tekne: Alüminyum veya galvanizeçinko kaplardır. Eskiden budaksız çam ağacından yapılmış içi ziftle kaplı tekneler kullanılmış olmakla beraber, günümüzde hafif ve ucuz olmaları sebebiyle alüminyum olanlar tercih edilmektedir.

Fırça: Küflenmeye dayanıklı olması ve esnekliği dolayısı ile gül dalı; daha kalın telli olduğu için yaşlı at kuyruğu kılı alınıp bağlama ipi olarak naylon veya misina kullanılarak hazırlanan fırçalar tercih edilir. Naylon kıl katılan fırçalar boyanın istenildiği gibi serpilmesini engellemekte olduğundan pek istenmez.

Kağıt: Emici özelliği fazla ve mat olan 60 veya 80 gr lık 1. hamur kağıtlar kullanılır. Yeni başlayanlar için 2. veya 3. hamur kağıtlar tavsiye edilir. Boyanın kağıda daha iyi tutunmasını sağlamak -fix etmek- için kağıt önceden % 10'luk $Al_2(SO_4)_3$ çözeltisi ile ıslatılır.

Kitre: Üstüne boya serpilecek suyun yoğunluğunu artırmak, yapışkan bir koyuluk (lüzûcet) vermek için kullanılan zamktır. Anadolu'da yetişen geven (astragalus) türü dikenli bitkilerin sapları kesilerek akan özsuyu, kendiliğinden akmış olanlarla beraber toplanırlar. Havada katılaşmış, beyaz veya krem renkli plaka ya da şeritler halinde bulunur ve az yapışkan özelliği vardır. Eczacılıkta, kozmetikte ve tekstil de geniş kullanım alanı vardır. Ebruculukta plaka şeklinde olanları tercih edilmektedir. Kitrenin yumuşak su ile hazırlanan - % 1'lik çözeltisinin kıvamını ayarlamak güzel ebrular yapabilmek için önemlidir. Hafif tutkalımsı olduğundan boyanın üzerinde lak görevi görmektedir.

Sığır Ödü: Kitreli suyun yüzeyindeki boyaların dibe çökmeden, yayılmasını sağlamak için, yüzey gerilimi oluşturan safra asitleri içeren sığır ödü kullanılır. Bozulmasını engellemek için öd suyu önceden kaynatılarak saklanır. Sığır ödü yerine aynı amaçla koyun ödü, kalkan balığı ödü, pikrik asit, tütün yaprağı suyu ya da haraza suyu da kullanılmaktadır. Öd suyundaki safra asitleri zaman içinde boyayı parçalamaya devam ederek kağıt üzerinde tamamen pürüzsüz, kadife yumuşaklığı görünümü sağlar. Yağ kullanılması ebruyu bozar; öd yerine sentetik olarak hazırlanan karışımlar aynı güzelliği vermemektedir. Öd suyu tıpta, tutkal sanayiinde ve boya imalatında da kullanılmaktadır.

Boyalar: Klasik ebruda toprak boyalar-oksit boyalar-kullanılır. Bunların yanı sıra pigment boyalar da -organik ve anorganik çeşitleri vardır-kullanılır. Ebruculukta kullanılan boyaların ortak özelliği suda çözünmemeleridir. Boyaların hazırlanması, mermer üzerinde "desteseng" adı verilen bir taşla ezilerek su ile macun kıvamına getirmek ve içine öd suyu katarak istenilen açılma sağlanmak suretiyle yapılır. Boyaların kağıda tutunabilmesi, dökülmemesi için terbiye edilme işleminin iyi yapılması gerekmektedir. Boyaların öd ayarları kullanım sırasına göre yapılır. Aynı renk boyaların az ödlü - kuvveti az ve çok ödlü - kuvveti fazla - şeklinde ayarlanması gerekmektedir. Renk aralarında doğal noktalar bırakmak, boşluklar oluşturmak için neft yağı - terebentin - serpilir veya su yüzeyine limon kabuğu sıkılarak çıkardığı esansın aynı işi yapması sağlanır. Sıralanan bu malzemeleri kullanarak seyrine doyum olmayan güzelliklerin yapılması ebru sanatkarının ustalığına bağlıdır.

Ebru sanatının gelişmesi ve yaygınlaşması için, hemen hemen tamamı yurt dışından getirtilen malzemelerin, yurt içinde üretiminin gerekliliği açıktır. Sanatkar-bilim adamı-sanayici üçgeninde özellikle son ikilinin gerekli imalat teknolojilerinin geliştirilmesi ve hayata geçirilmesinde göstereceksi özveri ve başarı, ebru sanatkarının ve ölmeye yüz tutmuş öz be öz kendi sanatımız olan ebruculuğun yaşatılmasını sağlayacaktır.

cun kıvamına gelinceye kadar desteseng (el taşı) adı verilen mermerden bir aletle mermer bir plaka üzerinde ezilir. Macun kıvamında ezilmiş ve inceltilmiş boyalar, kaplarda ayrı ayrı renklerde saklanır. Suda erimediği için boyalar, zamanla dibe çöker ve ebrulu kâğıt yapılacağı vakit sulandırılarak kullanılırlar.

Ebruda güzel renk kompozisyonları oluşturmak çok önemlidir. Teknik olarak güzel bir ebru yapılsa da seçilen renkler uyumsuz ise harcanan emek boşa gider. Belki de buradaki inceliik, sanatçının sanatı ve renk zevkinin paralel olarak gelişmesidir.

Ebru yapımında en çok kullanılan boya hammaddeleri oksit kırmızı (demir oksitleri içeren kırmızı toprak, gülbahar da denir), oksit sarı (doğada bulunan arsenik sülfür, diğer adıyla zırnık), oksit siyah (eski is mürekkepçiliğinde kullanılan is), lahur çividi (Pakistan'ın Lahor şehrinden gelen doğal çivit), çamaşır çividi, üstübeç (bazik kurşun karbonatın doğadaki şekli; beyaz renk için kullanılır), lök (asıl ismi lek olup, Hindistan'da bitki yapraklarında şebnem olarak oluşur ve kuruyunca toplanır; vişne çürüğü rengi olarak kullanılır) ve Çamlıca toprağı (tütün rengi olarak ve kil miktarı az olan topraktan elde edilen boyalara kıvam ve tutma özelliği kazandırmak için kullanılır)dır. Bu maddelerin karışımlarından da değişik renkler elde edilmektedir. Oksit kırmızı ve lahur çividi karıştırıldığında kahverengi elde edilir. Oksit kırmızı ile



oksit sarı turuncuyu, lahur çividi ile oksit sarı yeşili verir.

Kitre, üzerine boya serpilecek olan suya ağdalılık, yani yapışkan bir koyuluk vermek için kullanılan doğal bir zamk maddesidir. Anadolu'da yetişen geven (astragalus) bitkisinin çeşitlerinin gövdelerinden sızan ve hava ile temasta katılaşan beyaz ya da krem renkli plaka veya şeritler halinde bulunan bir maddedir. Eczacılıkta, dokuma ve kozmetik sanayilerinde kullanımı yaygındır. Ebruculukta plaka halinde olanları yeğlenir. Kitre yanında aynı görevi yerine getirmek için keten tohumu, salep, ayva çekirdeği, deniz kadayıfı ve hilbe (boy tohumu) gibi maddeler de kullanılmaktadır.

Kitreli suyun üzerine serpilecek boyaların çökmeden yayılmasını ve birbirlerine karışmamasını sağlamak için, yüzeyde gerilim sağlayan safra asitleri içeren sığır ödü kullanılır. Öd, bozulmaması için pastörize edilerek saklanır. Eskiden bu işlem, kapalı bir kaptaki ödün sıcak hayvan gübresinin içine yatırılması şeklinde olurdu. Öd, tıpta kullanılan hazımsızlık ilaçlarının birçoğunun hammaddesidir. Ebruda sığır ödü yanında, aynı amaçla koyun ödü, tavuk ödü, kalkanbalığı ödü, pikrik asit, tütün yaprağı suyu ya da haraza suyu da kullanılmaktadır.

Ebruda asıl olarak kullanılan bu maddeler (boyalar, kitre, öd ve ayrıca su) ve bu maddelerin birbirleriyle etkileşimleri, oynadıkları roller göz önüne alındığında, bu sanatın özellikle kimya ile ve teknedeki oluşum açısından fizik ile ne kadar iç içe olduğu açıkça ortaya çıkmaktadır. Bu konuda Sayın Uğur Derman'ın bir anısı gerçekten kayda değerdir: "Doğrusu bu sanat, bizde ilmi açıdan tetkik edilmemiştir. Meşhur ebruculanmızdan Özbek Şeyhi Hezarfen Edhem Efendi, 'Ebru sihir gibidir; bazen tutar, bazen tutmaz' demiş ise de, teknede olanlar nihayet bir fizik hadisesidir. İlmi cihetten ele alınırsa, mutlaka bir neticeye varılması icap eder. Amerika'da Yale Üniversitesi'nin Fizik-Kimya profesörlerinden Oktay Sinanoğlu, milli



Bilimsel Açıdan Ebru

Timuçin Tanarslan
Ebru Sanatçısı

Bugüne kadar biz ebruyu, su üzerine yapılan ve kâğıda aktarılan bir resim olarak gördük. Oysa ebru, temelde bir kağıt süsleme sanatı olmasına rağmen cama, çiniye, seramiğe, ahşaba, deriye, beze alınabilir. Buradaki temel nokta ebrunun kağıttaki özelliğinin yitirilmemesidir. Ebru konusunda bilimsel açıdan, işin fizik ve kimya tarafına hiç girmedik. Ebru, fiziksel ve kimyasal olayların da rol oynadığı bir dengeler bütünüdür.

Ebruda kullanılan kitre maddesi suya yoğunluk veren bir zamktır. Kullanılan su ve kitre miktarına göre yoğunluk ayarlanabilmektedir. Kitre yoğunluk sağlarken, boyaya kattığımız öd miktarı da boyanın yüzey gerilimini yani açılımını sağlar. Bu, boyanın çemsiye gibi açılarak, yoğunlaşmış suda batmamasına ve yüzeyde yüzmesine yol açar. Bunlar fiziksel ve kimyasal olaylardır. Kitre, kuru havadan olumsuz etkilenir ve suyu uçarak katılaşır. Bu da ebruyu olumsuz etkiler. Bu nedenle hazırlanan kitrenin suyunu kaybetmemesi için ortamın nemli olması gerekir.

Kitre, doğadan elde edilen organik bir maddedir. Bu haldeyken ömrü uzundur; ancak ebru yapımı için hazırlandıktan sonra ömrü kısadır; çünkü kimyasal reaksiyonlara açıktır. Belli bir süre sonra bozulacaktır. Burada da kimyasal bir olguyla karşı karşıyayız. O halde bu bozulmanın önüne geçmek için ne yapılması gerektiği de kimyanın işidir.

Ebruda kullanılan diğer madde ödddür. Her ödün kendine özgü özellikleri vardır. En çok kullanılanı sığır ödüdür. Öd, safra asitleri içerir. Kullanılacak boyaya katıldığında boyayı inceltmekte, eritmekte ve bir kıvamda olmasını, yapıştırıcı bir özellik kazanmasını sağlamaktadır. Bunlar da fiziksel ve kimyasal durumlardır. Boyanın içerisine kattığımız öd, kitreli su yüzeyinde, boyanın, kattığımız öd miktarına göre açılmasını sağlar. O halde aynı miktar boya ile, öd miktarı artırılırsa o rengin daha açık tonlarını elde etmiş oluruz. Bu, bir balonun şişirildikçe renginin açılmasına benzer. Bunun çok iyi ayarlanması gerekmektedir ki, dilediğimiz tonları elde edebilelim. Bu sebeplerden dolayı, ebru sanatçısının, iyi bir netice alabilmesi için, bu fiziksel ve kimyasal dengeleri iyi kurması lazımdır.

Organik bir madde olduğu için ödün de belli bir sürede bozulma riski vardır. Bunun önüne geçmek için eskiler ödü, kapalı bir kap içerisinde sıcak gübreye yatırırlardı. Bugün ise bunu, yine kapalı kapta kaynatarak yapıyoruz. Bu işlem, ödün daha kuvvetli açıcı özellik kazanmasını da sağlamaktadır.

Boyalara gelince; boyalar genellikle tabiîdir. Bunlar bitkisel ve toprak boyalardır. Bitkisel olanları çivit ve löktür. Çivit, mavi ve tonlarıdır. Lök ise koyu kırmızı - kahverengi arası tonları verir. Toprak boyalar ise jeolojik zenginliğinden dolayı Anadolu'nun her tarafında değişik renklerde toprak ve kayalardan elde edilir. Bunlar, tabiatın çağlardan beri kendi kimya laboratuvarında meydana getirdiği maddelerdir. Genellikle sarı, kırmızı, kahverengi ve tonlarıdır. Bu boyalar solmaz boyalardır. Bunlar çini sanatımızın da temel boyalarındandır.

Toprak boyaların, Türk ebru sanatına verdiği en önemli özellik hav özelliğidir. Avrupa ebruları ofset özelliği gösterirken (kimyasal boyalar nedeniyle), Türk ebrusu ise toprak boyalar nedeniyle hav özelliği taşır. Ebru, geçmişte olduğu gibi bugün de çağdaş bir sanattır. Bilimsel olarak ele alınması gerekmektedir. Bunun en kolay yolu üniversitelerimize girmesidir. Daha önce ve günümüzde kullanılan malzemelerin laboratuvar ortamında incelenerek, bunlara daha kolay ulaşmanın yolları (eşdeğer yeni maddeler bulunarak) kimya biliminin yardımıyla ortaya çıkarılabilir.

Sanat Olarak Ebru

Nihat Boydaş
G.Ü. Güzel Sanatlar ve Resim Bölümü

İslâm plastik sanatlarının, görünen âlemi tasvire gitmeden, soyuta yönelmesi, Batı plastiğinin çağımıza doğru uzanan değişim çizgisiyle mukayese edilirse, daha da anlam kazanmaktadır. Daha önceleri yeryüzünde görünen şeylerin gösterilmesinden ve bunların seyrinden hoşlanan Batı, 20. yüzyıl başlarına doğru Paul Klee'nin de işaret ettiği gibi, "görünmeyeni görünür kılmanın" peşine düşmüştür. Batı plastik sanatlarının, özellikle resim ve heykelinin, İslâm sanatlarıyla - yüzeysel olsa da - yakınlaştığı nokta burası olsa gerek. Fakat bu böyle olmakla beraber, bizim sanatlarımızın hiç değilse önyapı bakımından değerlendirilmesi, analizi için yeni arayışlar gerekmektedir. Meselâ, öteki sanatlarda da olduğu gibi ebru sanatımız için bu çeşit değerlendirmeler, analizler yok denecek kadar azdır. Ebru nedir? Süsleme midir, resim midir, yoksa plastik bir anlatım mıdır? Veya ebru bizim kültürümüze özgü, başlı başına bir sanat mıdır?

Süsleme yönü ağır bastığı kabul edilince, bu alanda araştırmalar ne kadar azdır. Bu sorulara cevap aranması için ebru sanatının önyapı bakımından analiz edilmesi düşünülebilir. Ebrunun kendine özgü malzemesi olduğu bilinmektedir. Konu, sadece bu malzeme veya ebrunun nasıl yapıldığı meselesi midir? Bunlar çok önemli tabii ki. Fakat, daha önemlisi ebrunun, bir sanat eserinde aranılan değerler açısından analizidir. Ebru renk, leke (ton), biçim, yön, espas, valör, kroma gibi önyapı elemanları seviyesinde olduğu kadar, bu elemanların birbirleriyle ilişkileri sonucu görünüşe ulaşan birlik, tekrar, abenk, kontrast gibi estetik ilkeler açısından da incelenmelidir. Ebru sanatının güzelliği, önyapı elemanlarının ve bu unsurların birbirleriyle ilişkisinde aranmalıdır. Bu açıdan ebru ne kadar zenginse, bu bakış açısına yönelik araştırmalar da o kadar eksiktir. Oysaki elimizde konuyla ilgili bir hayli bilgi vardır. Bu tür bilgiler, hiçbir yenilik katılmadan tekrarlanıp durmaktadır. Kültürümüzü tanımak, tanıtmak, korumak açısından, bu çalışmalar elbette yararlıdır. Ya kültürü işlemek, zenginleştirmek, onlardan birşeyler çıkarmak? İşte asıl mesele burada ve yapılması gereken bunlardır. Batı'nın silinmeye yüz tutmuş ayak izlerinde yürüyerek, kendi geleneksel kültür birikimine yüz çeviren, milli sanatın özgünlüğünün evrensele varmanın ilk aşaması olduğunu bilmeyen bir anlayışla geleneksel sanatlarımızı, dolayısıyla ebruyu değerlendirmek imkansız görünmektedir.



kültür ve sanatımıza karşı yakın alâka duyduğundan, bir münasebetle ebrunun da yapılış tarzını görmek istediğini söylemişti. Yıllar önce Mustafa Düzgünman'ın ebru çalışmasına beraberce gittik. Ebru teknesinin başında, gördüklerinden heyecan duyan Prof. Sinanoğlu, 'İşte bu, ilmi olarak ele alınacak bir konu ve sahama giriyor.' dedi. Bu hususta bildiklerimi kendisine yazılı olarak da verdim; ancak bir daha görüşemediğimiz için, çalışmalarının neticesini öğrenemedim."

Ebru Sanatında Yenilikler

Ebru, gerek Anadolu'da gerekse Avrupa'da geçirdiği yüzyıllarca yıllık süreç içinde yapımında kullanılan malzemede olduğu kadar elde edilen motifler ve ebru kâğıdının kullanım alanları bakımından devamlı olarak değişim ve yeniliklerle karşılaşmıştır. Zamanımıza ulaşan en eski örnekleri 17. yüzyıla ait olan çiçekli ebrular, 20. yüzyıl başlarında Anadolu'da yeni bir anlayışla ele alınmış, bunun yanı sıra Avrupa'da Art-Nouveau sanatçıları tarafından da değişik tarzlarda işlenmiştir. Klasik ebru anlayışının yanında günümüzde, özellikle Batı dünyasında artık ebru teknesinden yağlı boya, guaş veya sulu boya benzeri adına "ebru resim" diyebileceğimiz resimler çıkmaktadır.

Bilgi ve uzun yılları gerektiren tecrübeli kullanımıyla çok güzel sonuçlar veren ebru sanatı, bu sanatın felsefesini, tekniğini, tecrübesini kazanmış sanatçılar tarafından çok başarılı bir şekilde kullanılabilir. Ancak yeni yeni görülmeye başlanan ebru resimlerde dikkat edilmesi gereken husus, ebrunun geleneksel gelişim çizgisini göz ardı etmemek ve onun özelliklerinden ve kendine ait güzelliklerinden ödün vermemektir. Bu açıdan yaklaştığımızda, zor teknikleri de deneyerek günümüzde çalışmalarını sürdüren genç kuşak sanatçıların bir kısmının bir yandan ebruyu yaşatmaya çalışırken, diğer yandan da çağımızın soyut resmine yaklaşan bir görüşle çalışmalar yaptıklarını söyleyebiliriz.

Necati Sungur

Kaynaklar
Arseven, C. Esat, Sanat Ansiklopedisi maddesi.
Çoktan, Ahmet, Türk Ebru Sanatı, İstanbul, 1992.
Derman, M. Uğur, Türk Sanatında Ebru, İstanbul, 1977.
Düzgünman, Mustafa, "Ebru Nasıl Yapılır?", Sanat Çevresi, 84, İstanbul, 1985.
Ersoy, Ayla, "Ebru Sanatı", İlgi, 58, İstanbul, 1989.
Göktaş, Uğur, "Ebru Sanatımız", Sanat Dünyamız, 30. İstanbul, 1984.
Göktaş, Uğur, "Hatip Ebruları", İlgi, 63, İstanbul, 1990.
Haemmerle, Albert, Buntpapier, München, 1961.
Savaş, Taşkın, Ebru Sanatı 1980 (Broşür), İstanbul 1980.
Sönmez, Nedim, "Ebru Sanatında Yenilikler", Sanat Dünyamız Sayı 34, İstanbul, 1985.
Tanerslan, T., "Bir Ebrucu Gözüyle Ebru", Antika, İstanbul, 1987.



Beş Yüz Yıllık Bir Tıp Kitabı

Cerrahiyyetü'l Haniyye

EĞER bizden öncekiler, sahip oldukları bilgileri, karşılaştıkları olayları yazmamış olsalardı, onların bilgi birikimlerinden, yaşadıkları olaylardan nasıl haberdar olurduk? Alman edebiyatının ünlü şairlerinden Goethe, bir şiirinde şu anlama gelen cümleler söyler: Kim üç bin yıllık olayları bilip, incelemezse, o karanlıklar içerisine saplanır kalır. Tecrübesiz olduğundan, her şeyden habersiz gününü gün eder.

Toplumların gelişmesinde en eski meslek sınıfını oluşturan tıp konusunda, bu husus daha bir anlam kazanır. Ne var ki, eskiye dönüp birkaç bin yıl öncesine baktığımızda, bu dönemlerde birtakım hastalıklar için uygulanan tedavi yöntemlerinin nasıl bulunduğu, ne şekilde geliştirildiği ile ilgili bilgilerimiz, yazılı belgeler olmadığı için faraziyelere dayanıyor. Ele geçen tarih öncesi "prehistorik" resimler, Taş devrinde yaşayan insanların bilgi gelişimindeki nisbete göre son döneme aittir. Bunların hepsinden çok daha fazla bilgi veren, prehistorik insanın iskelet kalıntısıdır. Bütün bunlara rağmen hızla değişen dünyada zaman zaman ortaya çıkan bu kalıntılar, bize tabbın bu başlangıç dönemlerine ait içerdiği çok kıymetli bilgiler verir. İlk tedavi yöntemlerinin nasıl çıktığı ve ne şekilde geliştiği konusuna kafa yoran araştırmacılar, bu bilgiler ışığında yaraların ve hastalıkların ilk tedavisinin iki çizgide geliştiğini ileri sürmektedirler. Birincisi sihirbazlık ya da çeşitli inançlara dayalı, hastanın vücuduna giren kötü niyyetli varlıkların vücuttan çıkarılması şeklinde bir tedavi, ikincisi ise birçok toplumda hâlâ süregelmekte olan büro hekimliği veya folklor mahiyetinde olanıdır.

Hipokrat ve Galinos'un çalışmalarına rağmen, psikolojik kaynaklı rahatsızlıklarda ne yazık ki, birinci yöntem özellikle Avrupa'da rağbet görmüş; Miladdan sonraki yüzyıllarda da ruh hastaları "şeytana karışmış" sayıyla soğuk ve karanlık mahzenlerde, mağara köşelerinde zincirlerle bağlanmış, içlerindeki kötü ruhlar çıksın diye kafaları delinerek, insanlık adına yüz kızartacak muamelelere maruz bırakılmışlardır. Bilindiği gibi bu tür hastalıklara daha M.Ö. 5. yüzyılda Hipokrat gibi bilginler tarafından bilinçli olarak birtakım psikosomatik yaklaşımlar olmuş, Miladdan 150 yıl sonra gelen Galinos ise, bu tür hastalıklarda var olan organik kalıntılara daha iyi bir açıklama getirerek bir yerde bilimde mistikten organik yaklaşıma giden yolu açmıştır. Bu yolun önemli kilometre taşlarından İbni Sina(M.S.980-1037) ise, konuya daha bilimsel ve kesin bir yaklaşım getirerek, diğer hastalar gibi akıl hastalarını da herhangi bir zorlamaya tabi tutmadan ve zincire vurmaksızın telkin yoluyla ve müzikle tedavi etme yoluna gitmiştir. Birçok toplumda hâlâ süregelmekte olan büro hekimliği veya folklor mahiyetinde olan ikinci tedavi yönteminin de birincisi gibi başlangıcı çok eski tarihlere dayanır ve ilginç, yanlış düşünceler ve inançlar içerir. Ancak Hipokrat'ın yaşadığı M.Ö. 5. yüzyıla gelindiğinde bu yöntem yanlış fikirlerin etkisi altında olmakla birlikte olumlu yönde yüksek bir ivme

kazanmıştır. Çeşitli kaynaklarda iyi bir hekim ve cerrah olduğundan söz edilen Hipokrat'ın tedavide çok az ilaç kullandığı, irinleri akıttığı, kırıkları yerine koyduğu, çıkıkları özel bir masa kullanarak iyileştirdiği hatta baş yaralarında trepanation yaptığı belirtilir ki, bu yöntemin çok yakın zamanlara kadar Kuzey Pasifik Adaları, Kafkasya, Cezayir gibi yerlerde bir kısım insanlar tarafından uygulanmış olduğu ileri sürülmektedir. Hipokrat'ı hekim olmamakla birlikte biyolog olması nedeniyle tıbba büyük katkıları olan Aristo(M.Ö. 384-322) takip eder. Sayısız hayvan vücutlarının anatomisini inceleyerek hekimlerin dikkatini bu konuya çeken Aristo'dan sonra felsefe, askeri, tıp gibi konularda önemli çalışmalar yapan Celsus, bu konuları kapsayan büyük bir ansiklopedi hazırlayarak Aristo'yu takip eder. Kaynakların belirttiğine göre Celsus'un Miladdan yaklaşık otuz yıl sonra yazmış olduğu "De re Medicina" adlı bu büyük kapsamlı eserinden günümüze ancak sekiz kitap kalmıştır. İlk iki kitapta birçok gıdanın hazm edilme durumundan ve etkisinden söz edildikten sonra uzun bir liste verilir. 3. kitap, hummalardan, cinnetden, delilikten, kalp bozukluklarından, veremden, sarılıktan, inmelerden; 4. kitap baştan başlayarak ayaklara kadar boğaz, göğüs, karın ve diğer iç hastalıklarından; 5. kitap ilaçlardan, bunların kullanılmasından, yaraların tedavisinden söz eder. 6. kitabın konusu deri, göz, kulak, diş zührevi hastalıklar gibi konulardır. Geriye kalan iki kitap ise cerrahlık konusunu içerir.

Celsus'un, gerek hâlâ Napoli Müzesi'nde korunduğu belirtilen cerrahi aletleri olsun ve gerekse bu sözünü ettiğimiz eseri olsun, bize 15. yüzyılın ünlü hekimlerinden Şerafeddin Sabuncuoğlu'nu ve Cerrahiyyetü'l-Haniyye adlı cerrahlık konusunu içeren eserini hatırlatır. Kaynakların verdiği bilgilere göre babasının adı Ali, dedesinin adı İlyas olan ve 1385 yılında Amasya'da doğan Şerafeddin, 17 yaşında hekimliğe başlamış olup, Amasya Dar'ü-Şifası'nda 14 yıl hekimlik yapmıştır. Rus çuklu Dr. Hakkı'nın, 1920'de İkdam'a yazdığı "Dört yüz altmış üç sene evvel yazılmış bir kitap: Mücerrabnâme" başlıklı yazıda "işte tıbba ait dört yüz altmış üç yıl evvel yazılmış bir kitap ki, kütüphanelerimizden birinde tesadüfen elime geçti. Pek büyük bir tabip olduğu anlaşılan müellifi, dört buçuk asırdan fazla bir zaman evvel Amasya Dar'ü-Şifası'nda tababet icra ediyormuş" şeklinde sözünü ettiği Sabuncuoğlu'nun tıp ve cerrahi ile ilgili üç eseri bulunmaktadır. Bunlardan ilki, ilaçların özellikleri, hazırlanması, gargara, yağlar, merhemler, kusturucular, müshiller, ağız, dil, damak, diş, göz ilaçları ve lavmanları gibi konuların yer aldığı Akrabadin çevirisidir. Şerafeddin'in bizzat denediği ilaçlardan söz eden Mücerrebname, özgün bir eserdir. Eserde gerek hayvanlar ve gerekse bizzat kendi üzerinde gerçekleştirdiği deneyler sonucu önerdiği birtakım ilaçları anlatır. Şerafeddin'in söz konusu bu eser-

Sanat Tarihinde Cerrahiyyetü'l-Haniyye

Beyhan Karamağaralı
H.Ü. Arkeoloji ve Sanat Tarihi Bölümü

Sabuncuoğlu'nun Cerrahiyyetü'l-Haniyye adlı eseri 860/1465 yılında Amasya'da yazılmış ve resimlendirilmiştir. Bu eserin halen üç nüshası mevcuttur. Bunlardan biri Paris Bibliotheque Nationale'de, diğeri İstanbul Millet Kütüphanesi'nde, üçüncüsü ise İstanbul Tıp Tarihi Enstitüsü'nde bulunmaktadır. Bu nüsha eksiktir. Her üç nüshada da çeşitli hastalıkların tedavi yöntemleri, doktorların hastaya nasıl müdahale etmesi gerektiği resimlerle anlatılmaktadır. Eser tıp öğrenimi yapanlara ve hastalara tedavi şekillerini uygulayacak olanlara hitap etmektedir. Değişik ameliyat aletleri, bazen ameliyatın yapıldığı masa belirtilmiştir. Yazmadaki hasta resimleri, yetişkin kadın ve erkeklerle çocukları göstermektedir. Hasta kadınların tedavisinde ebe veya kadın bakıcı yer almaktadır. Hastalar çıplak veya yarı çıplak olarak da zaman zaman tasvir edilmişlerdir. Genelde figürler birbirine benzemektedir. Bunlar tıknaz vücutlu, kısa boylu, bedenlerine göre iri suratlı çekik iri gözlü ve iri burunlu tiplerdir. Bazı yüzlerin ve vücutların çiziminde kalıp kullanıldığını düşündürecek kadar benzerlikler bulunmakla birlikte her iki yazmadaki aynı sahneler arasında dahi bazı farklar var. Paris nüshasında elbise kıvrımları vücut hareketlerini adeta belirlemektedir. Bellerinde kuşak bulunmaktadır. Hasta dışındaki figürlerin ayaklarında çizme vardır. İstanbul nüshasında elbise kıvrımları vücut hareketlerini ortaya çıkarmamaktadır.

Minyatürlerin yan taraflarında çiçek kümeleri, bazen de selvi ve hurma ağacı tasviri bulunur. Ancak Paris ve İstanbul nüshalarında zemin boştur. Figürler boşlukta durmaktadırlar. Figürlerin yerleştirilişlerinde bir kompozisyondan bahsedilemez. Figürler birbirlerini kapatmadan ve yaptıkları işi göstermek üzere yan yana sıralanmışlardır. Bu eserin resimlerinde herhangi bir sanat endişesi duyulmamıştır. Ancak ahartı bir kağıt kullanılmıştır. Yahut da kağıdın kalitesi yüksektir. Resimlerde açık ve koyu mavi, açık ve koyu kırmızı, yeşil ve kahve renkleri ile çok azı sarı ve yaldız kullanılmıştır. Olayların nasıl bir mekânda geçtiğini belirleyen örnekler ise yalnızca İstanbul Tıp Tarihi Enstitüsü'ndeki eksik nüshada kısmen ortaya çıkmaktadır. Tedavi ve ameliyatların çoğunluğu kırda geçmektedir. Tıp Enstitüsü nüshasında T.19'da bir mangal, hastanın eşyaları ile kavuğu dikkati çekmekte; konu revzenli ve normal pencereli bir odada geçmektedir. Bu nüshada zemin yeşil, ayrıca resimde kırmızı ve sarı gibi renkler de kullanılmıştır. Bu yazmada da figürlerin yapıları diğer iki nüshadakilerden farklı değildir. Figürler iridir. Bu resimlerde diğerlerindeki didaktik kuruluş dikkate alınmış ise de minyatürün estetiğine de bağlı kalınmaya çalışılmıştır. Cerrahiyyetü'l-Haniyye'nin bir tıp kitabı olmasına rağmen akıcı üslûbu, metnin içine yer yer yerleştirilen şiirler, Sabuncuoğlu'nun olduğu kadar onu yetiştiren medyanın şiir ve nesir yazma zevkinin üstünlük derecesini ortaya koymaktadır. Güzel sanatlara bu kadar değer veren bir şehirde bir minyatür atölyesinin bulunması gerekirdi. Ahmedî tarafından kaleme alınan bir İskendername yazmasının Amasya'da resimlendirildiğini bilmekteyiz. Cerrahiyyetü'l-Haniyye ile birlikte bu eserler burada bir atölyenin varlığını göstermektedirler. Bu mahalli atölyenin başka çalışmaları ne yazık ki bilinmemektedir. Şiraz'da Akkoyunlu ve Karakoyunlulara ait bu mahalli atölyenin tiplerine ve vücut yapılarına benzeyen, sınırlı zemin ve süsleme unsurları içeren bir Türkmen ekolü bulunmaktadır. Bizim sanatkârımızın Türkmen ekolünden etkilenmiş olması söz konusudur.

Türk resim sanatının yeni yeni filizler vermeğe çalıştığı bir dönemde yapılan bu resimlerin, çağı için mühim bir gelişme olduğunu kabul etmek gerekir.



Eserin Tıp Tarihimizdeki Yeri

İlter Uzel

1385 yılında Amasya'da doğan Şerafeddin Sabuncuoğlu, hekimliği orada öğrenmiş ve orada uzun yıllar tıp uygulamaları yapmıştır. II. Bayezid (1481-1512)'in 1498 yılında başlayıp 1502 yılında biten Mora Seferi sırasında 1500 yılında Modon kalesinde Çindar isimli bir tıp kitabı bulunmuştu. O devirde adet olduğu üzere, Hipokrat, Galinos, İbni Sina gibi hekimlerin görüşlerini yansıtan bu Yunanca-Süryanice eser Cerrah İbrahim bin Abdullah tarafından Alaim-i Cerrahin adıyla Türkçe'ye çevrilmişti. Cerrah İbrahim bu çeviriyi devrinin ünlü Türk hekimlerinden yaptığı alıntılarla zenginleştirmişti. Alaim-i Cerrahin'de Hacı Paşa, Akşemseddin, Beşir Çelebi, Hekim Şirvani gibi isimler arasında Sabuncuoğlu'nun da adı geçmektedir.

Kadın hastalıklarının tedavisinde kullanılan bir süpozituvarla ilgili bölüm Sabuncuoğlu'dan aktarılmıştır. Gerçekten de bu formül Sabuncuoğlu'nun son eseri olan Mücerrebname'de yer almaktadır. Öte yandan Kanuni Sultan Süleyman (1520-1566) zamanında saray hekimi olan Musa bin Hamon'un XVI. yüzyılda yazdığı dişhekimliğiyle ilgili eserde dağlama ile ilgili kısımlar Sabuncuoğlu'nunkine çok benzemektedir. Dolayısıyla ondan alınmış olması ihtimali çok kuvvetlidir. Ne var ki, zamanında Lokman-ı Sani(İkinci Lokman) adıyla anılan Akşemseddin (1390-1459), Altunizade (?-?) ve Ahi Çelebi (1436-1524) gibi saray hekimleri yanında Türkçe yazan Amasyalı Şerafeddin, taşralı bir hekim olarak düşünülmüş; hak ettiği ilgiyi bulamamış ve şöhreti de Amasya ve çevresini pek aşamamıştır. Şerafeddin eserlerini sağlam bir gerekçe ile Türkçe olarak yazmış ve şimdiye kadar ele geçen belgelere göre -devrinin geleneklerine uymayarak- tıptan başka alanda bir eser de vermemişti. Belkide bu nedenle, önemi, yaşadığı devirde ve daha sonraları yeteri kadar anlaşılamamıştır. Aslında, onun bu davranışı günümüz bilimsel değer yargılarına paraleldir ve çeşitli yönleriyle Sabuncuoğlu, Türk tıbbının yetiştirdiği ender kişilerden biridir. Meraklı, bilgili ve alçakgönüllü bir kişiliğe sahiptir. Eserleri üzerinde ayrıntılı çalışmalar yapıldıkça bu gerçek daha da gözler önüne serilecektir kanısındayım.

Cerrahiyyetü'l-Haniyye'yi hazırlarken yararlandığı Ebu'l-Kasım-ı Zahravi'nin at-Tasrif'i Batı'da ve Doğu'da 400 yıl klasik eser olarak kalmış, hatta Haller'in Artis Medicae Principae (1769-1774) koleksiyonu için bile temel başvuru eseri niteliğini korumuştu. Cerrahide böyle bir eseri seçmesi, bilimsel tıp eserlerini çok iyi tanıdığının bir kanıtıdır. Bu niteliği, onun tıp alanında yüksek bir bilgi birikimine erişmesini ve Mücerrebname gibi bütünüyle orijinal eserler kaleme almasını sağlamıştır.

Ortaçağ İslâm yazarlarından büyük ölçüde etkilenen XIV-XV. yüzyıl Türk hekim-yazarları, eserlerinde, ana kaynakları dışında yer yer "mücerrebdir = denenmiştir" ifedesi ile kendi formüllerine veya tedavi metotlarına yer vermişlerdi. Fakat bunlar Şerafeddin'in son eseri olan Mücerrebname'de yazılan protokollü deneylere benzemez. O, yaptığı bir hayvan deneyinde, bilimsel deney protokolünü günümüzdekine benzer şekilde uygulamıştı. "Deney, varsayımı doğrulamanın yoludur" diyen Şerafeddin, kullandığı ilaç ve tedavi yöntemlerini birçok kez deneyerek sonucundan emin olduktan sonra eserlerine almıştır. Bir ameliyatı yaparken bir kişinin gelip ameliyata müdahale ettiğini ve kendisinin bu işi böylece öğrendiğini açıkça anlatmıştır. Eserlerinden anlaşıldığına göre, Anadolu'nun uzak yerlerinden bile kendisine ameliyat ve tedavi için hasta başvurusu olan ve bunların önemli olanlarını kitaplarına alan Sabuncuoğlu'nun kazandığı deneyim ve bilgi birikimi, eserlerinin niteliğini yükseltmiştir. Cerrahiyyetü'l-Haniyye'de verdiği cerrahi ameliyat resimleri ve alet şekilleri okuyan için görerek eğitim sağlar. Mücerrebname eseri ise bütünüyle kendi denediği ilaçlardan oluşur.

Şerafeddin, eserlerinde Hippokrat'tan, Bergamalı Galinos'tan, Dioscorides'ten ve Türk hekimlerinden de özellikle Hacı Paşa'dan bahseder. Böylece öğrencisi Muhyiddin Mehi, kendisinden bir rehber tıp kitabı istediği vakit o, ünlü hekim Hacı Paşa'nın Teshil'ini vermiştir. Yukarıdaki açıklamalar, Sabuncuoğlu'nun Anadolu-Türk tıbbının yüksek düzeyde olduğu XV. yüzyılda en önemli hekimlerden biri olduğunu, Cerrahiyyetü'l-Haniyye eserinin de Türk tıp tarihinin en önemli yapıtlarından biri olduğunu ortaya koymaktadır. Bundan dolayı makale yazacak, araştırma yapacak çağdaş Türk hekimi mutlaka bu eseri göz önüne almalıdır. Çünkü, eser incelendiğinde görülecektir ki, birçok cerrahi veya tıbbi cerrahi girişim, Türk tıp tarihinde ilk defa onun tarafından yapılmıştır. Gene birçok cerrahi girişim-belki de dünyada ilk defa- onun tarafından resimlenmiştir. Zaten ön araştırmalar, Sabuncuoğlu'nun Doğu tıbbından alınan yöntemleri kullandığı, ilk otohemoterapi uygulamaları yaptığı, tıbbi illüstrasyonda hastalık belirtilerini açıklayacak şekilde titiz davrandığını göstermektedir.

En önemli eserinin bugünkü Türkçe ile olan kopyası elimizde olduğuna göre (Cerrahiyyetü'l-Haniyye, Türk Tarih Kurumu Yayınları, Ankara, 1992) yapılacak ayrıntılı araştırmalar onun bilimsel kişiliğini daha iyi ortaya çıkarabilecektir.

de gerçekleştirdiğini belirttiği şu iki deney oldukça ilginç ve cesaret gerektirir. Kendi üzerinde gerçekleştirdiği birinci deneyde, kendisinin hazırlamış olduğu ve tiryak adını verdiği bir antidotu içip, sol elinin orta parmağını yılana ısırtmış; ifadesine göre ne parmağı şişmiş ve ne de vücudunda bir belirti görülmüştür. İkinci deneyde ise, horozu denek olarak kullanmıştır. Deneyde horozun bir budunun tüyleri yolunarak çok zehirli bir yılana ısırtıldıktan sonra önceden hazırlanan tiryak, horoza içirilip kontrol altına alınmış, Ertesi gün deride yeşilimtrak bir yara görülmüş, yeniden tiryak verilince bir sonraki gün bu belirti de kaybolmuştur. Şerafeddin Sabuncuoğlu'nun tanınmış ve bu yazıda üzerinde duracağımız eseri ise, Cerrahiyyetü'l-Haniye'dir. 15. yüzyılda resmi dilin Arapça, edebi dilin ise Farsça olması nedeniyle bu yüzyıldan günümüze kalmış ve Türkçe yazılmış eserlerin sayısı çok sınırlıdır. Bunların içinden yazarın kendisi tarafından kaleme alınmış olanlar ise, yok denecek kadar azdır. Bunların tamamına yakını çoğu kez kim oldukları bilinmeyen, yaşadıkları devir bile tespit edilemeyen müstensih dedi-



ğimiz yazı yazmayı meslek edinmiş kimseler tarafından kopye edilmişlerdir. Cerrahiyyetü'l-Haniyye ise, bu dönemin genel teamülünün aksine olarak Türkçe yazılmış ve yazarın kaleminden çıkmış nüshası görünümüze kadar gelebilmiştir. Sabuncuoğlu, bu dönemde çok rağbet edilen Arapça ve Farsça'yı bilmesine rağmen eserinin önsözünde Cerrahiyyetü'l-Haniyye'yi Türkçe yazmasının nedenini, Anadolu halkının Türkçe konuşmasına, zamanının cerrahlarının çoğunun okur-yazar olmadığına, olanların da ancak Türkçe yazılmış kitapları okuyabildiğine bağlıyor.

Sabuncuoğlu'nun 85 yaşında iken Miladi 1465 tarihinde yazmış olduğu bu eserin halen bilinen üç nüshası vardır. Paris Bibliothèque Nationale ve Fatih Millet Kütüphanesi'ndeki nüshalar müellifin kendi kaleminden çıkmıştır. Fatih'e sunmak üzere hazırladığı Paris nüshası en bol resimli ve en eksiksiz olanıdır. İstanbul Tıp Fakültesi Tıp Tarihi Enstitüsü'ndeki nüshanın ise, 17. yüzyılda istinsah edildiği sanılır. Dönemin çok önemli bir cerrahi kitabı olan Cerrahiyyetü'l-Haniyye'den söz eden bilim tarihi kaynakları, Sabuncuoğlu'nun, genel çizgileriyle Ebu'l-Kasım-ı Zahravi'nin daha önce yazmış olduğu eserinin konu bakımından dışına çıkmayarak, 134 ameliyat resmi, kullandığı 156 alet şekli ve birçok kişisel düşünce ve gözlemleriyle süslü çok orijinal bir telif eser meydana getirdiğini belirtiyorlar. Bu durumda Sabancuoğlu'nun bu eseri için, Endülüs (İspanya)'ün ünlü doktor ve cerrahlarından Ebu'l-Kasım-ı Zahravi'nin "et-Tasrif" adlı eserine kendi görüş ve deneyimlerini de katarak yazmış olduğu yarı telif bir eserdir diyebiliriz. Ancak yukarda da belirtildiği gibi Sabuncuoğlu, Zahravi'nin eserini kendi deneyleriyle zenginleştirip Türkçe'ye çevirmekle kalmamış; eseri ameliyat resimleriyle de süslemiştir ki, bu özellikleriyle de eser, Doğu bilim tarihinde ilk rasyonel ve şekilli eser özelliğini kazanmıştır.

İbni Sina, Ebu'l-Kasım-ı Zahravi gibi hekimlerin eserlerini tetkik eden ve eserlerinde Eski Yunan hekimlerinden Hipokrat ve Galinos'tan, Türk hekimlerinden ise, özellikle Hacı Paşa ve Akşemseddin'den hayranlıkla söz eden Sabuncuoğlu'nun Cerrahiyyetü'l-Haniyye'si, üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde dağlama, ikinci bölümde çeşitli kesiler ve diğer cerrahi müdahaleler, üçüncü bölümde ise, kırık ve çıkıkların tedavisi anlatılmaktadır. Bu son bölümde ayrıca dışarıdan kullanılan birtakım ilaç reçeteleri de yer almaktadır.

Sabuncuoğlu, orijinal gözlem ve deneylerini de yazdığı Cerrahiyyetü'l-Haniyye'sinde, cerrahi müdahaleleri insan resimleriyle tasvir ettiği gibi, diş hekimliği konusunda da oldukça ilginç bilgiler verir. Örneğin, paradontoloji bilim dalının konusu içine giren detertrajda, her bir aletin nasıl kullanılacağını tarif etmiş ve katkütlerin çeşitlerini, niçin temizlenmeleri gerektiğini açık bir şekilde belirtmiştir. Yine ağrıyan dişlerin koterazisyonunda Şerafeddin, ağrıyan diş solda ise sağ el bileğini, diş sağda ise sol el bileğini koterize etmek gerektiğini ileri sürer ki, bu yöntem günümüzde tekrar güncelliğini kazanan akapunktur tedavi yönünden ilginçtir. Cerrahi alanındaki çalışmaları arasından en ilginç olan diğer iki çalışması ise, trakeomotili bir hastada yaptığı estetik cerrahi girişimi ve boğaza kaçan cismin çıkarılması konusundaki yöntemidir.



Cerrahiyyetü'l-Haniyye'de "Bir işi hor görüp adının kötüye çıkmasına neden olmamalısın. Paraya tamah edip, kendini halk katında saygın iken aşağılatmamalısın. İnsafının hırsından ve rağbetinden fazla olması gerekir" diyen Sabuncuoğlu, söylentilere dayanarak iş görmeyi şiddetle reddederek, bilgisiz hekimlerden de sürekli şikayet eder. Bu yüzden sık sık sadece okumakla cerrahi müdahale yapılamayacağını, yapmak isteyenlerin bunları görmeleri hatta uzman gözetiminde öğrenmeleri gerektiğini söyler. Uygulanan ilaç veya yöntemin sonuç vermemesi durumunda da derhal kesilmesi gerektiğini vurgular. Üzerinde durduğumuz Cerrahiyyetü'l-Haniyye adlı bu eserinde ayrıca tedavi yöntemlerini en ince ayrıntılarına kadar anlatır. Cerrahi teknikleri oldukça açık bir dille ve herkesin anlayabileceği bir şekilde açıklayarak, cerrahide kullanılacak aletlerin şekillerini verir.

Konuyu toparlayacak olursak, Prof. Dr. İlter Uzel tarafından hazırlanıp, Türk Tarih Kurumu yayınları arasında iki cilt olarak çıkan çalışmalarda da detaylı bir şekilde belirtildiği gibi, Cerrahiyyetü'l-Haniyye'yi sadece makale yazacak veya araştırma yapacak hekimlerin ve tıp tarihçilerinin ilgileneceği tıbbi bir eser olarak düşünmemek gerekir. Tıp tarihimiz açısından olduğu kadar içerdiği tıbbi minyatürler nedeniyle resim sanatımız, elimizde bulunan üç nüshadan ikisinin müellif hattıyla olması, yazıyı itinalı bir şekilde harekelemiş olan yazarının bir bilim, sanat ve kültür adamı olması gibi nedenlerle aynı zamanda Türk dili ve edebiyatı araştırmaları yönünden de büyük önem taşır.

Abdulhakım Koçin

Kaynaklar

Beksan, F.K., "Sabuncuoğlu Serafeddin'in resmi", Üroloji Kliniği,2, 1935, s. 206-211.

Dizdar, A., "15. yüzyılda Türk diş tababeti ve Şerafeddin Sabuncuoğlu", I. Uluslararası Türk-İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Kongresi Tebliğleri, İTÜ, 14-18 Eylül 1981.

Şehsuvaroğlu, N., Güreşsever G., "Bilim ve sanat tarihi bakımından Sabuncuoğlu Cerrahiyesi", Kültür ve Sanat, S. 4, 1976, s. 44-51.

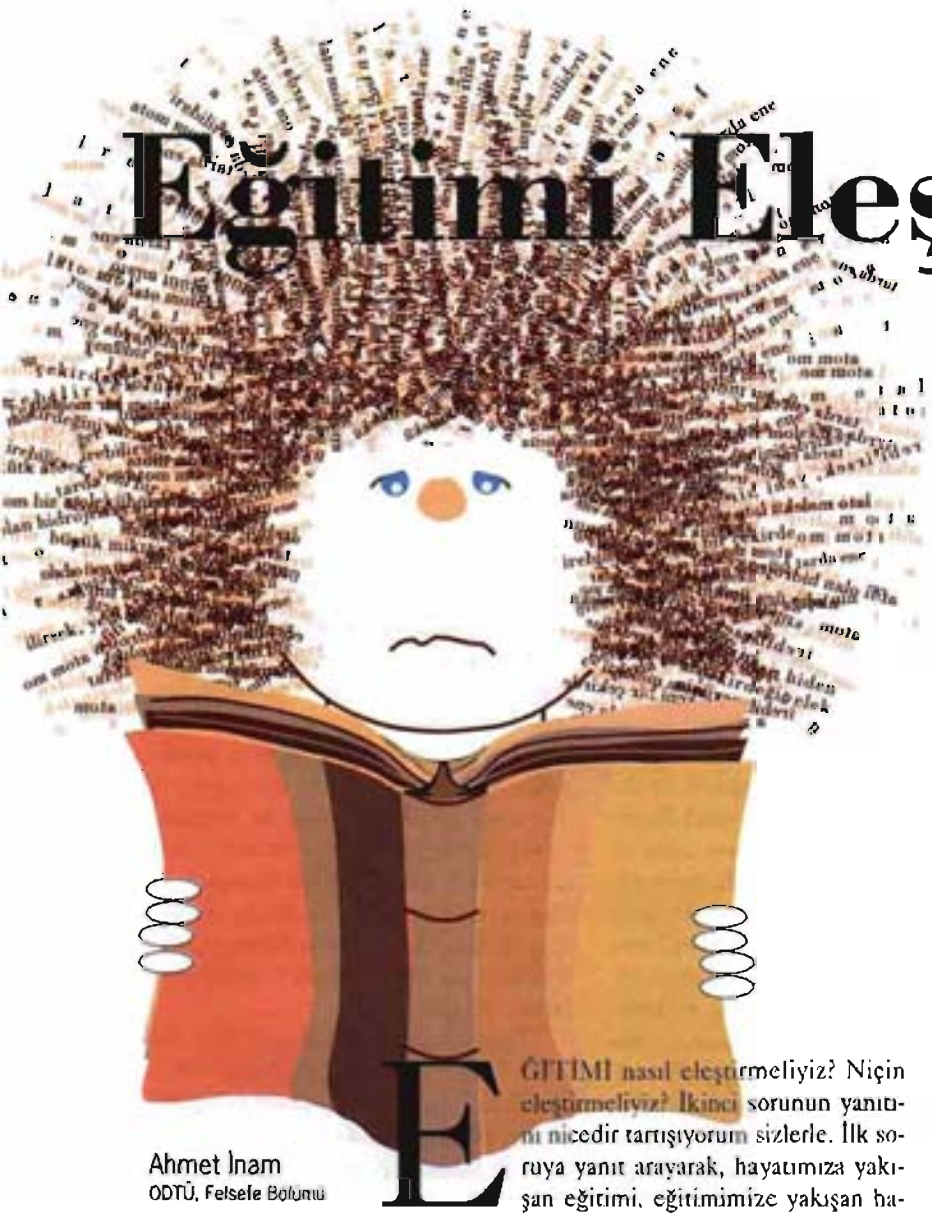
Kılıçoğlu, V., Cerrahiyei İlhaniye, Ankara Univ. DTCF Yay., Ankara, 1956.

Şerafeddin Sabuncuoğlu, Cerrahiyetü'l-Haniyye (Haz.: İ. Uzel), Ankara, 1992.

Uzel, İ., "Sabuncuoğlu Şerafeddin ve Cerrahiyet al-Haniye eserindeki diş hekimliği bilgileri", Türk Kültürü, S. 147, 1975, s. 174-175.

İnkaer, Süheyl, "Türk göz hekimliği tarihine ait notlar III", Göz Kliniği, C. I. S. 3, 1943, s. 35-39.

Eğitimi Eleştirmek



Eleştirmek, anlamanın, anlayarak değiştirmenin bir yoludur. Bilim ve teknolojiyle ilgili insanlar olarak, bu etkinliğin temelini oluşturan eğitim düzenini anlamak, bize sıkıntı veren, engeller yaratan yanlarını saptayarak, daha yaşanası bir dünya için, daha anlamlı bir eğitim istiyoruz. Eğitimi eleştirmenin koşulları var. Herşeyden önce eğitimi eleştirmeyi haketmemiz gerekiyor. Eleştirdiğimiz konuları anlamamız, sorunların kaynaklarını görebilmemiz sağlıklı bir eleştiri için gerekli. Bu yazıda en genel çizgileri ile, iletişim modeline dayalı bir eğitim eleştirisi modeli geliştirilmeye çalışılıyor. Bu model ışığında eğitimin öğelerinin nasıl bir eleştiri süzgecinden geçirileceği sorgulanıyor. Eğitim eleştirisinin bu sayıda ve ileriki sayılarda somut örneklerle yürütülecek kitap eleştirileriyle bütünleştirilmesi öngörülüyor.

Ahmet İnam
ODTÜ, Felsefe Bölümü

EĞİTİMİ nasıl eleştirmeliyiz? Niçin eleştirmeliyiz? İkinci sorunun yanıtını nicedir tartışıyorum sizlerle. İlk soruya yanıt arayarak, hayatımıza yakışan eğitimi, eğitimimize yakışan hayatı soruşturalım birlikte.

Eleştiremediğimiz eğitim bizim değildir. Eleştirmeyi haketmek, eleştirmeyi bilmek koşuluyla. Nasıl bilebiliriz eleştirmeyi?

Eleştirmek yakınmak, feryad etmek değildir. Kızmak, küfretmek, hakaret etmek de değildir. Arkadan konuşmak, dedikodu etmek, kara çalmak, bütün bunlar "eleştiri ruhunu" kavrayamamış kültürlerde sıkça ortaya çıkan olumsuz durumlardır ahlak açısından. Eleştiri, öncelikle eleştirilen konuyu ya da kişileri anlayabilmeyi şart koşar. Bilgi, hoşgörü, ince düşünme, zeka ve mizah yumuşaklığı ve acılığıyla yürütülürse anlamlıdır.

Yıkmak, yok etmek, intikam almak, amacıyla gerçekleştirilen eleştiri, sapkın eleştiridir. Elbette yaşamayı düşündüğümüz bir dünya için, çirkinliklerinden, yoksunluklarından, haksızlıklarından arınmış bir yaşam için eleştirmeliyiz. Kendimize kısa süreli ruhsal doyumlar sağlamak amacıyla değil. Kendimizi övmek, şişirmek, karşımızdakini yerin dibine sokarak değil. Unutmayalım: Eleştiri bir paylaşmadır. Çoğu kez eleştirdiğimiz insanlarla, kurumlarla, kitaplarla, düşüncelerle aynı gemideyizdir. Gemi batarsa birlikte batarız biz de.

Eleştiri bir iletişim biçimidir. Haberleşmedir. Düşünce alışverişi, karşılıklı öğrenmedir. Bir muhabbettir eleştiri. Düzeyinin yüksek olması, eleştiricinin onurudur. Kızarak, birbalamaya çalıştığımız kişilerin, konuların, olumlu yanlarını da unutmamak gerekir. Kısaca, artıları eksileriyle eleştiri nesnesinin hakkını vermeliyiz.

Eleştirmeyi hak ediyor muyuz? Eleştiri yapabilecek, bilgi, görgü donanımına sahip miyiz? Bir eleştiri duyarlığımız var mı? Görüşümüz var mı? Olumsuzluklarını sayıp döktüğümüz bir düzenin, bir sistemin, bir işleyişin, bir yapıtın nasıl olumlu olabileceği konusunda kendimize özgü düşünce ve duyuş biçimimiz var mı? Çalıştık mı üzerinde, kafa patlattık mı, emek harcadık mı?

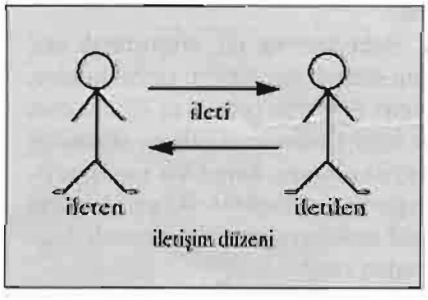
Bir konuyu kavramanın, bu kavrayış sonucunda anlatabilmenin zorluklarını bilmeyen, eğitimin amaçlarını, işleyişini, bunların sorunlarını yaşamamış birinin eğitimin herhangi bir öğesini eleştirmesi ne kadar anlamlıdır? Zor bir ödev, eleştirebilmek. Eleştirebilme hakkını kendinde görmek çetin bir uğraş gerektiriyor. Bunları, eğitimini, dolayısıyla kendisine sunulmaya çalışılan hayatı eleştirmeye çabalayan genç insanın cesaretini kırmak için söylemiyorum.

Düzeyli eleştiri, düzeyli bir hayat, düzeyli bir toplumu umut ettiğimizden dolayı zorunludur. Düzeyli eleştiri ise bunu gerçekleştirebilecek, bunu haketmiş eleştirmenlerle gerçekleşir.

Eğitimi Eleştirmenin Beş Yolu ve Ders Kitaplarını Eleştirmek

Bu yazımızda eğitimi hangi açılardan eleştirebileceğimizi tartışırken, bu tartışmayı dergimizde ders kitaplarını eleştirerek başlatmayı düşünüyoruz. Ders kitapları eleştirisinin bir bütünlük içinde anlaşılabilmesi için göz önüne alınması gerekli noktaları irdeleyeceğiz bu yazıda.

Eğitimi eleştirmek zordur, çünkü her hangi bir konuyu, olayı, nesneyi, insanı eleştirmek zordur. Gerekçelerini biraz önce anlatmaya çalıştım. Oysa, eğitimi eleştirmek kolaydır da: Çünkü hepimiz içindeyizdir onun. Eğitim, beşikten mezara sürüyor çünkü. Ben bu yazıyı yazarken bile öğreniyorum. Siz okurken. Söylemeye çalıştığım düşüncelerimi daha önceden biliyor olmanız bile öğrenmenizi engellemiyor. Bir anlamda her yaşantı (tecrübe) yenidir. Bu yeniliği, canlılığı görebilmek, kendimizi olanca gücümüzle yaşantılarımızdan öğrenmeye açmakla olur. Bu zor ve kolay görünen yanlarıyla, eğitimi sürekli olarak yeniden değerlendirmenin, eleştirmenin birçok yolu vardır. Ben, eleştiri sürecini giderek somutlaştıracak, bu çabaya kalkışacak arkadaşlara yardımcı olacağını umduğum"hedef gösterme" işini üstleneceğim bu yazıda. Neredeyse çeyrek yüzyıla varan öğretmenliğimde acı çeken, ama yalnızca hastalıklı bir eğitim düzeni içinde olmaktan dolayı cehennem hayatı yaşayan nice öğrenci ve öğretmenle karşılaştım. Karşılaşmaktayım. Bundan sonra da karşılaşacağım. Bu cehennemi irdelemeli, anlamaya çalışmalı, eleştirmeli, bu eleştiriyi bir söyleşme, bir muhabbet haline getirmeliyiz. Bu bir çıkış yolu. Yollardan birisi. Eleştirmeyle herşey düzelmiyor. Eleştirisiz de düzelme olmaz.



Eleştirinin kolay görünen yanı üstünde durarak başlayalım, "Eğitimi nasıl eleştireceğiz?" sorusunun yanıtını aramaya. Eğitim bir iletişimdir. Her iletişimde olduğu gibi eğitimde de en az dört öğe vardır.1. Eğiten (ileten), 2. Eğitilen (iletilen), 3. Eğitimle aktarılan (ileti), 4. Eğitim süreci (iletim, iletinin iletiliş süreci).

İletişim yaşayışımızın her anında var. İletişimi anlarsak, eğitimi de bir yanıyla anlayabiliriz. Herhangi bir iletişimde aksayan yanları, sorunları sezebilirsek, özel bir iletişim biçimi olan eğitimin sorunlarını kavrayabilir, eleştirebiliriz. En azından iki insan arasındaki iletişimi aşağıdaki şekilde olduğu gibi basitleştirirsek, iletişimin dolayısıyla eğitimin öğelerini anlayabiliriz.

Şekilde zaman içinde olup biten iletişim sürecini gösterme olanağımız yok: Zaman içinde sürüp gidiyor, dondurulamıyor, resmedilemiyor, çünkü, yukarıda andığımız dört öğenin yanında, dördünü de kapsayan bir iletişim düzeninden, ortamından, bu ortamı belirleyen, oluşturan nesnelerden, koşullardan söz edebiliriz.Örneklendireyim: Yolda bir dostumla karşılaşıyorum. Selam veriyorum ona, gülümseyerek. İleti(m) gülümsememdir. İleten benim. İletilen dostumdur. İletiyi iletiş biçimim toplumsal, geleneksel bir anlamı olan gülümseme yoluyladır. Süreç bedensel bir "iletişim kanalı" içinde gerçekleşiyor. Bütün bu süreçte yer alan öğeler belli iletişim düzeni içindeler. Gülümsemenin bir "anlamı" var. Bu anlamı iletmenin, göndermenin, almanın, anlamanın kuralları var. İletişim düzeni belli bir dili, bu dilin kurallarını, bu kurallarla birlikte bir geleneği, tarihi, toplumsal yapıyı taşıyor içinde.

İletişim olgusu bu şekilde anlatılandan çok daha karmaşık: Örneğin ben dostumu görünce kafamdaki düşünceyi ona iletebilmek, ileti biçimine sokabilmek için "kodluyorum." Gülümsüyorum. Gülümsememde kodlanmış duygularım, düşüncelerim var. Dostum bu kodlanmış iletiyi alıp, çözüyor. Gülümsememin "ardındaki" duygularımı, düşüncelerimi anlıyor ve karşı bir ileti gönderiyor, tabii, kodlanmış olarak. İletişim böylece sürüyor. İleti, konuşmaya dönüşebilir. Bedenlerimizde bu iletişime yardımcı olabilir. Bu arada iletinin iletimini engelleyen "gürültü"lerden de söz edebiliriz. Örneğin, dostum gülümsememi görmeyebilir, yanlış anlayabilir. İşte eğitim de bir iletişimdir. Bir düzen içinde yürütülmeye çalışılır. Öyleyse eğitim eleştirisinde yürünecek yollar beşli bir yapı gösterirler. Başka türlü söylersek: Eğitim eleştirisinde üzerine gidilecek beş hedef vardır (en azından!). Yineleyelim: 1. Eğiticiler, 2. Eğitilenler, 3. Eğitimde aktarılan bilgiler, beceriler, tutumlar, davranışlar, 4. Aktarılanın aktarma biçimleri, süreçleri, 5. Eğitim kurumları, örgütleri, bu örgütleri düzenleyen hedefler, kurallar, bütün bu beş öğe, eğitim düzenini oluşturuyor.

Nasıl Eleştireceğiz?

"Nasıl eleştireceğiz?" sorusunun yanıtı, bir iletişim modeli üstüne kurulmuş eğitim anlayışımızdan kaynaklanıyor. Sağlıklı bir iletişimin koşulları ile, sağlıklı eğitimin koşulları arasında benzerlikler vardır. Sağlıklı iletişimde ileti en az çarpıtılmaya uğrayarak iletilene ulaştırılır. İletilenle ileten arasında bir güç savaşımı (mücadelesi) vardır. Bu savaşım iletiyi, iletinin iletiliş biçimini, ileti ortamını bozabilir. Eğitim, aktardığımız "bilgi"lerle karşımızdakini "ezme", "sindirme", istediğimiz kalıplara sokma, "eğme" işi olmamalı.

O halde, eğitim eleştirisindeki temel odaklardan biri, aktarılanın hangi niyetlerle, ne adına, hangi yollarla, nasıl, kimlere, ne zaman, nerede, niçin aktarıldığının sorgulanmasıdır. Eğitim düzeninin toplumda tuttuğu yeri irdelemektir. Bir toplum olarak, varlığımızı sürdürmek için bir eğitim düzeni kurduk. Bu düzen neye, kimlere, hangi değerler adına hizmet edecektir?

Eğitimi böylesine genişliğiyle eleştirebiliyor muyuz? Ormanı görmeden ağaçları eleştirmek doğru mu? Örneğin eğitimin beşinci öğesi olarak kurumların eleştirisine (okulların, okulları yöneten eğitim kurumlarının, bakanlığın) geçmeden önce, bu kurumların eğitim düzenindeki yerini, bu düzenin, toplum düzeni içindeki işlevini anlamak gerekmez mi?

Eğitim düzenimizin tarihini biliyor muyuz? Hangi amaçlarla, nasıl bir toplum, nasıl bir dünya, nasıl bir insan yaratmak, oluşturmak üzere kuruldu? nereleri aksadı, düzeltildi, düzeltilemedi? Demek ki, en geniş anlamıyla toplumsal düzenimizi tanımadan, onun kültürel,

toplumsal, ekonomik, politik yapısını tarih içinde kavramadan eğitim düzenimizi anlayamıyoruz. Eğitim düzeni bize bir cehennem gibi görünüyorsa, bunun toplum düzeninin ne gibi özelliklerinden kaynaklandığını düşünmeliyiz.

Şimdi, sırasıyla, tek tek, eğitimi oluşturan öğeleri nasıl değerlendirip eleştirebileceğimizi gözden geçirelim.

Eğitimin Düzeninde Eğiticinin Görevi

Eğiticinin görevi, konumu, işlevi nedir, eğitim düzeninde? Bilgiyi iletendir. Görevi, iletisini hedefine ulaştırabilmektir. Neyi iletir? Yalnızca, kitaplarda yazılan, müfredat programlarında olanları mı? Bir öğretmenin, bir robottan, bir televizyon ekranından, sinema perdesinden ne farkı vardır? Üstelik, bu araçlarla yapılan eğitimde sıkı bir denetim varsa, öğretmen belli bir senaryoya, plana göre konuşuyorsa hata yapma olasılığı da azdır. İşte, bilgi aktaran eğiticinin, öğretmenin önemi burada ortaya çıkıyor. Öğretmen, elbette aktardığını iyi kavramış, içine sindirmiş olmalıdır. Bilgisini aktarırken, onu yaşayabilmelidir! Problem çözerken, o problemle ilk kez karşılaşıyormuşcasına boğuşabilmeli, bir geçmişi, bir toplumu, yeryüzünün belli bir parçasını anlatıyorsa, anlattığını yaşayabilmeli, bilgi edinmeli hayata bilgi ile bakabilmenin heyecanını aktarabilmelidir.

Öğrenci, bir kitaptan, bir video kasetinden öğrenebileceğinden fazlasını bulmalıdır, öğretmenini dinlerken, sınıfta. Ondan etkilenmeli, soruları ve ilgisiyle onu etkilemelidir. Belki de eğitim düzeninde, salt öğretmen olan öğretmen yoktur, olmamalıdır. Şu anlamda: Her öğretmen öğrenci olmayı bilebildiğince, öğretirken öğrenebildiğince öğretmendir. Bu da öğretmenin bilgisine, öğrencisine açık olmasıyla sağlanabilir. Meraklı, araştırıcı öğrencisini ve öğrettiği konuyu seven, kendini ve öğrencilerini eleştirebilen, açık sözlü bir öğretmeniniz var mı? Öğretmenimizden öğrenmeyi öğrenebiliyor muyuz?

Öğretmene yöneltilen basmakalıp eleştirilerden birkaçı: "Anlatamıyor", "Bilgisi eksik, özürlü.", "Zor soruyor", "Notu kıt", "Sınıfta otorite kuramıyor", "Öğrencilere tepeden bakıyor", "Onlarla gereğinden çok samimi oluyor", "Öğrencinin düzeyine inemiyor". Böylesi eleştirilerin ötesine geçip, öğretmenin parçası olduğu eğitim düzeni içinde, aktarması gerekeni yaratıcı insanlar yaratabilecek bir biçimde iletip iletmediğini, kişiliğinin buna uygun olup olmadığını sorgulayabilmek gerekiyor.

Öğretmenlerin öğrenci eleştirileri de çoğu kez kolaycı, sığ bir tutumla yürütülür: "Çalışmıyorlar", "İlgisizler", "Kafaları çalışmıyor", "Saygısızlar", "Ders dinlemeyip, gürültü yapıyorlar", "Kopya çekiyorlar", "İkide bir hocanın yanlışını bulmaya çalışıyorlar".Yine iş, eğitim düzeni içinde görebilmeli öğrenciyi. Öğrenciyi "adam edilmesi" gerekli bir bela gibi görürsek, ona bir öğretmen, bir veli olarak nasıl öğrenci olunacağı konusunda örnek olamıyorsak, onu eleştirmeyi hak ettiğimiz söylenebilir mi?

Belki en anlamlısı, öğrencinin kendi kendini eleştirebilmesine yardımcı olabilmektir. Kendi kendini içinde bulunduğu eğitim düzenini, yaşadığı eğitim sürecini, eğitim kurumlarını, öğretmenlerini değerlendirebilen öğrencilerin oluşturduğu bir dünyada kim yaşamak istemez? Yine de böylesine eleştiri gücü olan öğrencilerin özürsüz, eksiksiz olduğunu söyleyemeyiz. Başkalarını eleştirebilmek, bizi güçlü, yeterli, yetkin kılmaz. Öğrencilik ölümle bitiyor. Bizi artık öğrenemeyecek duruma getiren hastalıklarla.

Bilgiyi, iletiyi almış, bunu sınavlarda gösterebilen öğrenci artık eleştirilemez bir konumda mıdır? Eğitim okulda başlamaz. Okulda bitmez. Sınavda başarılı olalım diye öğrenmiyoruz. Peki, neden öğreniyoruz? Nasıl bir hayat için? Ne işimize yarayacak eğitim? Daha zengin, daha mutlu, daha ünlü, daha saygıdeğer bir konumda olmak için mi?

Eğitimle, geçmişte yaşayan insanların deneyim birikimlerini, sonuçlarını öğreniyoruz. İleride içinde yaşayacağımız hayata hazırlanıyoruz. Bize, bizden önce yaşamış, düşünmüş, araştırmış insanların deneyimleri aktarılıyor. Dikkat edelim, bu arada eğitim düzeni de aktarılıyor. Öğrenci, yeterli eleştiri duyarlığına sahipse, kendisine aktarılanı körü körüne kabul etmeyecektir. Devir aldığı eğitim düzenini de eleştirecek, umudan doğrultusundan değiştirmeye çabalayacaktır.

Amacın Sorgulanması

Peki, eğitimle ne aktarılacaktır? Basmakalıp yanıtlardan biri: Bilgiler. Peki, bu bilgiler nereden, nasıl derlenecek, hangi biçimlerde ortaya konacaktır? Daha somut söylersek: Hangi dersler okunacaktır? Yetiştirmek istediğiniz insana göre, hedeflediğiniz, beklediğiniz yaşama biçiminin belirlediği yanıtları var bu sorunun.

Her dersin bir amacı var. Her ders kitabı bu amacı gerçekleştirebilmek için yazılıyor. Öyleyse, burada temel sorgulama, amacın sorgulamasıdır. Niçin matematik öğreniyoruz, örneğin? Daha zeki olmak sayısal işlemleri daha başarılı yapabilmek için mi? Yoksa, matematik okuma, geleneksel bir eğitim anlayışının pek de sorgulanması gerekmeyen bir sonucu mu? Hele hele, bu amaç her neyse, amacı gerçekleştirmek için planlanan ders müfredatı yeterli midir? Müfredat planlayıcıları haklı mıdırlar görüşlerinde? Bu plana göre yazılmış kitapta bilgi yanlışları var mıdır? Bir ileti olarak kitap sağlıklı iletişimi sağlayacak özelliklere sahip midir? Kitap, öğrenci ve öğretmenle, kendilerini geliştirebilecek ölçüde diyaloğa girebiliyor mu? Çağdaş dünyadaki diğer bilgilerimizle tutarlı mıdır?

Sevgili öğretmen, öğrenci ve eğitimcilerimizden eğitimdeki bilgi akışının önemli bir öğesi olan ders kitaplarını eleştirerek, yeniden değerlendirmelerini bekliyoruz. Bu sayıyla birlikte değerlendirme sürecini başlattık. Katılımlarınız bizi sevindirecektir.

Bilgiyi nasıl aktaracağız? Eğitim süreci nasıl gerçekleştirilmeli ki, eğitim hedefine ulaşabilsin. Eğitimin dördüncü öğesi olarak, bilginin nasıl, hangi yolla iletileceği sorularını bütünleyen eğitim süreci, canlı ve heyecanlı öğretmen ve öğrenci ilişkisini gündeme getirir. Öğretmenimiz, öğrencimiz, bilgimiz var da bu bilgiyi nasıl aktarmalı?

Ezberleterek mi, araştırtarak mı? Soru sorarak mı? Eğitim süreci bilgiye, bilgiyi iletmeye çabalayan öğretmene, bu bilgiyi edinmeye çalışan öğrenciye saygılı olmayı, karşılıklı tartışmayı, araştırmayı, öngörür. Bilgiyi hayatta nasıl kullanacağımız konusunda bize ipuçları verir.

Nasıl Bir Eğitimden Yanayız?

Gülümseyen bir eğitimden yanayız. Sevimli, candan. Sıkıntıların karşılıklı üleşildiği.

Kurumlarımıza gelince: Okulları planlayan, öğrenim düzenini tasarlayan eğitimcilerimizi eleştirmeyi öğrenmeliyiz önce. Hergün karşımıza çıkan, öğretmenleri, kitapları, ders araçlarını, öğrencileri eleştirmek bir açıdan kolay. Ama bütün bu işleyişin arkasında planlayıcı, ders konularını, öğrenim süresini, okulların yapısını ve işleyişinde karar veren insanları da eleştirelim. Eğitim yaz boz tahtası değildir. Bir eğitim politikamız olmalı, bu politika değişen her iktidarla birlikte değişip durmamalıdır. Değişikliği kim istemez? Ama, ortak değerlerimizin, temel ilkelerimizin belirleyemediği değişiklik, sonu belirsiz bir serüvendir.

Eğitimi yönetenleri, yöneticilerimizi de eleştirebilmeliyiz. Yönetimleri, eğitim düzeninin olumlu yönlerde gelişmesi doğrultusunda mıdır? Okullar gerektiği biçimde yönetilebiliyor mu? Eğitim düzeni, uygun müdahalelerle yeterli bir ölçüde, değişen dünyaya uygun bir hale getirilebiliyor mu?

Bilim ve teknolojide, kültürümüzün her alanında, düşlediğimiz hedeflere ulaşmada eleştiri kaçınılmaz. En azından beş noktada sorgulayıp, değerlendirerek gerçekleştireceğimiz eleştirel bakışı, biran önce kazanmaya çalışalım. Eleştiri geleneği ve terbiyesi olmayan bir eğitim düzeni kokuşmaya mahkumdur.

Güleryüzlü ve Çağdaş Ders Kitapları:Neden Olmasın?

Aysun Umay
H.Ü Eğitim Fakültesi

Bilmece sevmeyen çocuk var mıdır? Küçükken bilmecelere, bulmacalara bayılan çocuklarımız acaba niçin okula gitmeye başladıktan sonra düşünmekten nefret eder bir duruma geliyorlar dersiniz? Matematik, fen korkutucudur, sosyal bilgiler sıkıcıdır... Anneler, babalar çocuklarının oynamasına, eğlenmesine ancak "derslerini bitirmek koşuluyla" izin verirler. Ders çalışmak bir "görev"dir, hem de çoğu zaman bunaltıcı bir görev... Ama neden? Bu sorunun yanıtını aşağı yukarı bütün büyükler iyi bilir. Çünkü kendileri de derslerden aynı biçimde korkutulmuş, aynı şekilde soğutulmuşlardır: "Ders yapmak, ders çalışmak ciddi bir iştir. Çalışırken eğlenmek, gülmek, yanlıştır, hatta ayıptır. Bu nedenle ders kitapları da "ciddi" olmalıdır". Görülüyor ki bizde "ciddiyet" çoğunlukla yanlış anlaşılıyor. Bir ders kitabı gerçekten de ciddi bir kitap olmalıdır, ama bir kitabın ciddiyetine içeriğinin doğruluğu, kapsamının genişliği, çağdaşlığı gibi ölçütlere bakılarak karar verilir. Ciddilik bir kitabın deyim yerindeyse "asık suratlı" olması anlamına gelmez. Hepimizin bildiği gibi çok ciddi gülmece kitapları kadar, ciddiyetten son derece uzak ama acıklı ya da kuru ve soğuk kitaplar da vardır. Özellikle de küçük yaşlardaki, okulla ve kitaplarla yeni tanışan öğrencilere okumayı, öğrenmeyi sevdirmek, okumanın ve öğrenmenin tadına varmalarını sağlamak için neşeli, sevimli kitaplarla yaklaşmak daha doğru olmaz mı? Neden okul kitaplarımız da böyle olmasın? Haksızlık etmeyelim, bütün ders kitapları kuşkusuz böyle değil. Özellikle ilkokul kitaplarında bir canlılık, hareketlilik gözlenmeye başlandı son zamanlarda. Ancak yazık ki yine de bunların yeterli olduklarını savunabilmek olanaklı değil.

Evet, bir ders kitabı kesinlikle ciddi bir kitap olmalıdır. Titizlikle ve özenle hazırlanmalı, en son bilgileri içermelidir. Bu açıdan yaklaşıldığında Türkiye'deki ders kitaplarının bir çoğunun (elbette ki tersine örnekler de var), sanılanın aksine ciddiyetten oldukça uzak olduğu söylenebilir. Yazım yanlışlarıyla dolu, özensizce basılmıştır bu kitaplar. Hatta bazıları eskimiş ve geçerliğini yitirmiş bilgiler içermektedir. "Ciddi" olduklarını göstermek istercesine alabildiğine kuru, soğuk ifadelerden, katı ve kesin yargılardan oluşmuşlardır. Karasar,Talim ve Terbiye Kurulu tarafından yaptığını bildirdiği bir araştırmada ilkokul birinci, ikinci ve üçüncü sınıf "Hayat Bilgisi", "Matematik" ve "Türkçe" ders kitaplarında kullanılan tüm sözcüklerin bilgisayara yüklendiğini, bu üç ders itibariyle birinci sınıfta toplam 1969, ikinci sınıfta 3473 ve üçüncü sınıfta 4125 olmak üzere toplam 9567 sözcük kullanılmış olduğunun görüldüğünü, bu sözcükler arasından "bilim"in Hayat Bilgisi kitapları içinde yalnızca 3 kez, Türkçe kitapları içinde yalnızca 5 kez geçtiğini, Matematik kitaplarında ise hiç geçmediğini, "belki" sözcüğünün Hayat Bilgisi kitaplarında yalnızca 2 kez, Türkçe kitaplarında yalnızca 4 kez geçtiğini, Matematik kitaplarında yine bulunmadığını, "ihtimal", "muhtemel", "olasılık" gibi sözcüklerin ise bu ders kitaplarının hiçbirinde bulunmadığını aktarıyor (Karasar 1991: 72-73). Yalnızca bu bulgular bile, okulla henüz tanışmış çocuklarımıza ders kitaplarında nasıl katı bir uslupla ve kesin yargılarla seslendiğimizi açıkça ortaya koymaya yetiyor. Bilim sözcüğüyle tanışmayan, doğruların da bir olasılık içerdiğini bilmeden yetişen bir neslin gerçek anlamda bilimsel düşünmesini hayal edebilir miyiz? Eğitimin en temel işlevlerinden biri, bireye kendini geliştirme yollarını öğretmektir. Okulda öğrendiklerimizden çoğu aklımızda kalmasa da kazandığımız bakış açısıyla unuttuklarımızı kolayca anımsayabilir, yeni bilgilere ulaşabilir, dünyalarımızı genişletebiliriz. Ancak bunun için önce öğrenmeyi istememiz gerekir. Zorunlu değilsek hangimiz sıkıcı bulduğumuz bir kitabı okumayı sürdürürüz? Hele bir de içindekilerin doğruluğundan emin olamıyorsak? Öğrenmeyi, kitabı sevdirmek önce okullarda başlar. Bizim de biraz gayret ve yeni bir yaklaşımla güler yüzlü, keyifli, yaratıcı, ders kitaplarımız olabilir. Neden olmasın?

KAYNAK
Karasar, Nevzat, Araştırma Konusu: Türk Araştırma Eğitim Teknoloji ve Eğitim Politikalarının Konuyan Yansısı, Eğitim Bilimleri Birinci Ulusal Kongresi, Ankara, 1991

Kimya Ders Kitabına Eleştirel Bir Bakış

"TÜRKİYE'DE son yıllarda fen bilimlerine olan ilginin yanı sıra fen kültüründe de bir gerileme yaşanıyor. Öğrenciler şaşkın durumda, bilime olan inanç zayıflıyor".

Okuyucumuz Ramazan Karakale dergimize gönderdiği yazısına bu cümlelerle başlıyor. Ramazan Bey oldukça karamsar ve dertli. Özellikle de yıllarını verdiği kimya biliminin, liselerde okutulan ders kitaplarından şikayetçi. "Bilgi çağında standart bilimsel gerçekleri bile savunmak zorunda bırakıldık. Talim ve Terbiye ise kitapların içeriği ile değil biçimi ile uğraşıyor ve bilimsel nesnellikten uzaklaşıyor, böylece özellikle temel bilimler yeterince destek görmüyor ve gözden düşürülüyor" diyor. Ramazan Karakale'yi böylesi öfkelendiren durum ise Talim ve Terbiye Kurulu'nca 5 yıllığına liselerde okutulmak üzere ders kitabı olarak onay almış Kimya 3 ders kitabı. Bu kitapta işlenen konuların uluslararası standartların çok altında ve üstelik karmaşa içinde sunulduğu görüşünde olan okuyucumuz, Faruk Karaca'ya ait bu ders kitabına şu eleştirileri getiriyor:

1. Molekül ne demektir?

Yazar şöyle diyor: "Yeteri kadar kuvvetle bir arada tutulan atomlardan oluşan nötr kümelere molekül, bir molekülde iki atom arasındaki çekme kuvvetine de kimyasal bağ denir." (s. 1). Burada iki temel yanlış görünüyor. Birincisi molekül tanımı, ikincisi kimyasal bağ tanımıdır. "Yeteri kadar kuvvet" terimi bilimsel bir anlatım değildir. Kime, neye göre "yeteri kadar"? Bu tanımlama nesnel olmayan (bilimsel olmayan) bir yaklaşımdır. Molekül, şöyle tanımlanabilir:

"İki ya da daha çok atomdan oluşan, bağımsızca bulunabilen, elektrikçe nötral atom kümeleridir."

Kimyasal bağ, "bir molekülde, iki atom arasındaki çekme kuvveti" ile sınırlı değildir. Böyle bir anlatım, iyonik bağ ve metalik bağ kavramında bulanıklık yaratır.

2. Sodyum klorür (NaCl) ve kalsiyum oksit (CaO) bileşikleri polar bileşik midir, iyonik bileşik midir?

Yazar şöyle diyor: ".....Daha az enerjili ve daha kararlı 6 Na^{+1} iyonu ile 6 Cl^{-1} iyonundan oluşan katı kristal örünün (Na_6Cl_6) en küçük oranı olan NaCl birimini oluştururlar. Bu birim gaz halinde NaCl bileşiğidir. NaCl birimi elektrikçe nötr olmakla beraber Na tarafı (+), Cl tarafı ise (-) yüklüdür. Bu yüzden aradaki bağ simetrik olmayıp, kutuplaşma gösterir. Bu nedenle bileşiğe polar bileşik, bağ yapısına göre de iyonik bileşik denir." (s: 4). Kalsiyum oksit (CaO) bileşiği için son yargı şöyle: "Farklı yüklü iyon birbirini çeker ve iyonik bağlı CaO polar bileşiğini meydana getirir." (s: 5).

Yanlış şurada: NaCl ya da CaO polar bileşik değil, iyonik bağlı bileşiktir. Yazarın MEB, Talim Terbiye Kurul'unca onaylandığını "ciddiye" alan lise öğretmenleri şöyle soruları sorabiliyor: "Sodyum klorür (NaCl) kristalinde her Na atomu kaç Cl ile sarılıdır?" Koordinasyon sayısı iyon çaplarına bağlı bir olaydır ve ezbere söylenemez. Bilindiği gibi polar bileşikler sıvı fazda elektriği iletmez, iyonik bileşikler ise sıvı fazda elektriği iletir.

3. İyonların Lewis gösterimlerinde kurallar var mı dır?

Bilimde, öznel yaklaşımlar değil nesnel yaklaşımlar önem taşır. İyonların Lewis yapılarında (a) katyonlar (pozitif iyonlar) da simge çevresinde yalnızca yük gösterilir. (b) anyonlar çevresinde anyonun sahip olduğu değerlik elektronu sayısı gösterilir.

$$_{11}Na\ .\ +\ .\ \ddot{Cl}: \rightarrow (Na^+)\ (:\ddot{Cl}:^-)$$

Yazar, pozitif iyonları da soygaz düzenine kavuştu diye yanlış gösteriyor. Örneğin NaCl ve CaO şöyle (s: 7)

$$:\ddot{Na}:^+\ :\ddot{Cl}:^- \qquad :\ddot{Ca}:^{+2}\ :\ddot{O}:^{-2}$$

4. Yazar "İyonik bağlar"la ilgili olarak 4. ve 5. sayfalarda iki kez şöyle yazıyor:

"Bir atomun diğer bir atomdan elektron koparabilmesi(!) için, atomlardan birinin elektron ilgisinden açığa çıkan enerjinin, diğer atomun iyonlaşma enerjisini karşılaması gerekir. Bir atomun elektron ilgisinden açığa çıkan enerjinin, diğer atomun iyonlaşma enerjisini karşılayamadığı durumlarda, atomların karşılıklı olarak birbirinin elektronlarını ortak kullanmaları gerekir." (s: 5). Oysa iyonik bağın açıklaması daha başkadır.

Yazarın örnek verdiği ama rakam kullanmadığı sodyum klorürün elementlerinden oluşumu için iki işlem vardır.Biri elementlerin doğrudan doğruya bileşiğe dönüşümü, diğeri ise aynı sonuca varan üç basamaklı teorik yoldur. İkinci yoldaki ilk basamak metalik sodyumun buharlaşması ve klorun atomlarına ayrılmasıdır. İkinci basamakta gaz halindeki atomlar, gaz halindeki atomlara dönüşmektedir. Yazarın iyonik bağ oluşumuna temel yaptığı şey, işte bu basamaktır ve gerçek onun dediğinden farklıdır:

$Na(g) \rightarrow Na+(g)+e^-$ $\quad \Delta E = 118{,}4$ kcal

$Cl(g)+e^- \rightarrow Cl^-(g)$ $\quad \Delta E = -83{,}4$ kcal

$Na(g)+Cl(g) \rightarrow Na^+(g)^+Cl^-(g)$

$\Delta E = 35.0$ kcal

Yani sodyumun iyonlaşma enerjisi, klorun elektron ilgisini karşılamıyor. İyon çiftinin oluşumu için mol başına 35 kcal enerji gerekiyor. O halde iyonik bağ oluşumu için daha ileri bir neden göstermeliyiz. Bu iyonlar oluştuktan sonra, onlar arasındaki Coulomb çekimidir. İyon çiftini oluşturmak için gereken enerji Coulomb çekimiyle açığa çıkan enerji ile karşılanır:

$Na^+(g)+Cl^-(g) \rightarrow NaCl(g)$ $\quad \Delta E = -139.5$ kcal

Son olarak gaz halindeki iyonlar, sodyum klorür kristal örgüsüne yoğunlaşır ve bu sırada yine enerji açığa çıkar. (Kristal örgü enerjisi)

$Na^+(g)+Cl^-(g) \rightarrow NaCl\ (k)$ $\quad \Delta E = -183$ kcal



Sonuç olarak sodyum klorürün gaz atomlarından ve iyonlarından daha kararlı oluşunun kaynağı, iyonlaşma enerjisini elektron ilgisinin karşılaması değil, kristal örgüdeki iyonların Coulomb çekimidir.

5. Hibritleşme ve CO molekülü

Yazar konuya karbonun temel durumdaki elektron dağılımını vererek giriyor. Ve diyor ki, "Karbon, oksijen elementiyle (atomuyla diyecek) çift bağlı kararsız CO molekülünü oluşturur" (s. 8). Sonra şöyle devam ediyor:"CO molekülünde oksijen atomu, elektron sistemini, neon asal gazına benzeterek, oktetini tamamlamıştır. Ancak karbon atomunun etrafı altı elektronla çevrilmiş ve karbon atomu oktete ulaşamamıştır. Bu yüzden, oluşan molekülde hâlâ boş bir değerlik orbitalinin bulunması, molekülün kararsızlığına yol açar." Binlerce öğretmenin ve öğrencinin yanlış bilgiler edinmesine neden olan bu açıklama baştan sona yanlıştır.

Biz insanlar moleküllerle ilgili temel verileri yorumluyoruz, kafadan atamayız. Bilindiği gibi spektroskopik ölçümler CO'te üç bağ bulunduğunu, yani moleküldeki iki atomun da oktet kuralına uyduğunu göstermiştir. Kaldı ki, C ve O, 2. periyot elementleridir ve oktet kuralına uyan element atomlarıdır. Oktet kuralı da zaten CO'te 3 bağ oluşunu öngörür (Mevcut değerlik elektronu sayısı C'da 4, O 'de 6, toplam 10 dur. Oktet için 2 atoma 8'erden 16 elektron olur. Aradaki 6 elektron, 3 bağ oluşturur.

:C ≡ O:

Molekülün kararsız olması oktet açığından değil, iki küçük atom arasında 3 çift elektronun "sıkışmış" olmasındandır. Kaldı ki, "kararsız" terimi, bağ enerjisi bakımından uygun da değildir. Çünkü bu bağ, üçlü bağların en kuvvetlisidir.

Üçlü Bağlar	Bağ enerjileri (kJ/mol)
C ≡ C	859
C ≡N	891
N≡ N	941
C ≡ O	1072

CO tepkimeye girer, CO_2 gibi "tembel" değildir ve tepkime sırasında C'nin yükseltgenme basamağı artar.

Hibritleşmenin zayıf bir açıklamasından sonra yazar molekül geometrisine geçiyor. Neden gerek duyduysa Be (Z = 4) un hibritleşmesine aynen şöyle giriyor:

"Hibritleşme ile birbirine dik konumda ve özdeş iki tane sp melez orbitaline sahip olan berilyum..." diyerek açının önce 90° olmasının beklendiğini söyledikten sonra, "Ancak bağ elektronlarının itmelerinin en az olabileceği durum 180°" diyor. (s: 9). Bu açıklama H_2O molekülünün geometrisi için de kullanılıyor. Yazar, oksijen atomunun P_y ve P_z orbitallerine hidrojen atomlarını bir güzel bağlıyor. Ondan sonra da açının önce "haklı olarak 90° olmasının beklendiğini, sonra "haksız olarak" 180° olması gerektiğini, oysa açının 104.5° olduğunu belirtiyor. "Bu durum" diyor "O-H bağlarının polarlığı ve H atomlarının birbirini itiyor olmasıyla açıklanır. Çünkü H atomlarının arasındaki açının büyümesi, bağların gücünde azalmaya neden olacağından H atomları itme kuvvetleri ile bağ açısını 90° tutmaya çalışan iki zıt etken 104.5° dengelenir" (s. 9). Bu açıklamada, H_2O geometrisinin neden 180° olmadığı açıklanmış değil, ayrıca molekülde "bağ açısını 90° de tutmaya çalışan bir kuvvet" yoktur. Molekülün geometrisi, böylesi açıklamalara başvurmadan, elektron çiftlerinin itmeleri kuramı (VSPER) ya da hibritleşme kuramı ile kolayca sunulabilir.

6. Bağ enerjileri ile oluşum entalpileri arasında bire bir ilişki var mıdır?

Hayır yoktur. Çünkü bağ enerjileri (bağ kuvvetleri), gaz fazında olan kimyasal bağdaki iki atomu birbirinden ayırmak için gereken enerjiyi gösterir. Oysa oluşum entalpisi, bir bileşiğin elementlerinden oluşurken kırılan ve oluşan- üstelik değişik fazlarda kırılan ve oluşan - tüm bağları kapsar. Yazar şöyle soruyor:

"$C(k) + 1/2\ O_2(g) \rightarrow CO(g) + 26.4$ Kkal

$C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 94.0$ Kkal

$H_2(g) + 1/2\ O_2(g) \rightarrow H_2O(g) + 57.8$ Kkal

Yukarıda verilen tepkimelere göre CO, CO_2 ve H_2O da kovalent bağ kuvvetlerini karşılaştırın." (s: 29 1., 2 soru). Yazara göre sıralama $CO_2 > H_2O > CO$ şeklindedir. Oysa kovalent bağ kuvveti ancak iki atom arasındaki bağlar için kıyaslanabilir. Moleküldeki bir bağın kuvveti ile toplam bağ kuvveti farklı iki anlatımdır. Karışık olan moleküller ya da bilim değil, onu takdim şeklidir.

Kovalent bağ	Enerjisi (Kj/mal)
C ≡ O	1072
C = O	799
O - H	463

CO in oluşum entalpisi - 110.5 KJ/mol; CO_2'in ki - 393.5 KJ/mol dür.

Bu fark CO_2 deki kovalent bağın daha kuvvetli olduğundan değil, daha çok sayıda olmasındandır.

7. Bağ uzunlukları ve bağ enerjileri

Yazar bir çok kavramda yaptığı gibi bu iki konuda da açıklama ve veri vermediği halde genelleme yapılamayacak sorular yöneltiyor. Örneğin s.29' da 1.,6 soruda farklı üç bağın uzunluğunu verip, bağların kuvvetlerinin sıraya sokulmasını istiyor. F - F, Cl - Cl, Br - Br, I - I gibi, aralarında belli periyodik ilişkiler bulunan dizilerde, bağ uzunluğu arttıkça, bağ enerjisi azalır; ama polar kovalent bağlarda, bağ uzunluğu ile bağ enerjisi çok kere uyumlu değildir.

Örneğin H - H bağının uzunluğu 0.751 A°; H-F'ninki 0.926 A°; bağ enerjileri ise sırayla 436 kJ; 568 kJ dur. Bunun gibi pek çok örnek vardır. Si - H bağı, Si - O bağından kısadır; ama Si - O bağı daha sağlamdır (Bağ enerjileri sırayla 323 ve 368 kJ/mol dür). Kısaca, " kısa bağ her zaman sağlam bağdır" de-

nemez. Okuyucumuzun bu eleştirilerini, A.Ü. Fen Fakültesi Kimya Bölümü'nden, Doç. Dr. Hamza Yılmaz'a incelettirdik. Uzman görüşünü de bilginize sunarak, eğitimimizde çok önemli bir yeri olan ders kitapları hakkında başlattığımız ve olumlu sonuçlar getireceğini umduğumuz bir tartışma ortamını, sizlerin katkılarını beklediğimizi de belirterek açmış bulunuyoruz. Eğitimle ilgili her türlü konuda, olumlu olumsuz bütün eleştirilerinizi bize gönderin.

Rapor

Kitabın Yazarı : Faruk Karaca
Kitabın Adı : KİMYA 3
Yayınevi : Mega Yayıncılık - Ankara
Eleştiren Taraf : Ramazan Karakale-İzmir

Yukarıda belirtilen kitap ve muhtelif sahifelerine yöneltilen eleştiriler incelenmiş ve aşağıdaki kanaatler oluşmuştur.

1. Eleştiri raporunun 2., 3., 4., 5., 6. ve 7. paragrafları ile başlayan görüşlere aynen katılıyorum ve belirtilen eksiklik ve yanlışlıkların düzeltilmesi gerektiği inancındayım. 2. Eleştiri raporunda "1. Molekül ne demektir?" başlığı altında sunulan görüş çok isabetli değildir. Tenkit konusu kitabın 1. sahifesinde yer alan "yeteri kadar kuvvetle bir arada tutulan nötr kümelere molekül..... denir" ifadesi yanlış sayılamaz. Bu tarif, "molekül" kavramını tam olarak belirtmemektedir; ama belirten bir tarif bulmak da zordur. Hele bu seviyede, molekülün tam doğru ve eksiksiz bir tarifini vermek yerine kavramı açıklamak daha doğrudur. Eleştiri sahibi tarafından önerilen "moleküller, iki ya da daha çok atomdan oluşan, bağımsızca bulunabilen, elektrikçe nötral kümelerdir" tarifi, kitapta verilenden daha problemli görünmektedir. Bu tarif, mesela asetik asit dimerlerini ve $(HF)_6$ şeklinde gösterilebileceğimiz, hidrojen bağları ile oluşmuş halkalı kümeleri molekül saymaktadır. Halbuki, hidrojen bağları ile bağlanmış kümeler molekül sayılmaz. Sonuç olarak, kümenin molekül sayılabilmesi için "atomlar arası bağ"ın yeterince kuvvetli" olması gerekir. Bu bakımdan da, tarif içinde "yeterince kuvvetli" ifadesini kullanmak için aklî sebepler vardır. Son olarak, kitabın kullandığı tarifin, "Temel Kimya - Ank. Üniv. Fen Fak. Yayınları - (Sienko tercümesi)" kitabının 43. sayfasından alıntı olduğunu da belirtmek isterim.

Eleştiri sahibi, kimyasal bağın moleküllere özgü olmadığını belirtirken haklıdır. Ancak, "bağ" tarifi yaparken benzer yanlışlıkların üniversite temel kimya kitaplarında da yapılabildiğini belirtmek yerinde olur (yazarın alıntı yaptığı kitabın 43. sahifesinde eşdeğer bir ifade yer almaktadır).

Gülgun Akbaba

Kimya Kitabım Ne Anlatır?

Servet Makar Yatın
ODTÜ Kimya Bölümü

Mustafa Yatın
ODTÜ Felsefe Bölümü

Elektronları, protonları, nötronları, molekülleri ve bunlardan oluşan maddenin hallerini, yapısını, kimya kitabım anlatır. Eğer, geceleri yüzlerce, binlerce ışık yılı uzaktan bize göz kırpan yıldızlardan elimizde tuttuğumuz bu derginin sayfalarına kadar her şeyin atomlardan ve moleküllerden oluştuğunu düşünecek olursak, kimya kitabım bana "her şeyi" anlatır. Anlatır anlatmasına da nasıl anlatır? Liselerimizde okutulan kimya kitapları gözümüzün önüne geldiğinde, gönlümüzden "hiç anlatmasaydı daha iyi olurdu" geçiyor.

Sıkıntıyla ezberlediğimiz, sınav bitiminde unuttuğumuz formüller, reaksiyonlar, sıkıcı tanımlar bizleri maddenin gizemli dünyasına ne kadar sokmuştur. Liseyi bitirdiğimizde, "her şeyi" anlatan kimya kitabımızdan neler anımsarız?Lise kimya kitaplarımızın kara kuruluğuna duyduğumuz tepkiyi hepimizin gülümsemeyle anımsayacağı H_2SO_4 formülünü "Hasan İki Salak Osman Dört" ten daha iyi ne anlatabilir? Bir lise üçüncü sınıf kimya kitabının kapağındaki birbirlerine çubuklarla bağlanmış pürüzsüz kürelerden oluşan beş tane atomu (CH_4 ün tetrahedral yapısı) gösteren metan molekülü resmi, elektronların, atomların, moleküllerin ele avuca sığmaz zıpır quantum dünyalarını vermekten ne kadar uzaktır. Bilimden heyecan duyan yaratıcı coşkulu bireyler yetiştirmenin yolu, sanırız daha kapağında kaskatı kesilmiş bir metan molekülü resmi taşıyan bir kimya kitabından geçmiyor. Eğer banyoda temizlikle uğraşırken, mutfakta yemek pişirirken veya sobamızda kömür yakarken hep kimyasal reaksiyonlarla içiçe yaşadığımızı ve gündelik yaşamda kullandığımız sayısız eşyanın kimya bilimi ve teknolojisinin birer ürünü olduğunu düşünürsek, başucu kitabı olması gereken lise kimya kitabının kitaplığımızdaki yeri nerdedir? Sanırız, işiniz bittikten sonra bir daha açmayacağımızı bildiğimizden olsa gerek, evimizde bile tutmayız.

Kimya öyle bir düş ki, yeni başlayanlar için ondan nefret etmek sevmekten daha kolay. Bütün bilimlerde olduğu gibi, kimyayı anlatan kitaplar da onun insanla olan ilişkisinden kopmamalı.

Liselerde ilk yıllarda okutulan kimya kitapları, bugün, ki modern kimyanın bilmecelerini anlatan kitaplar değil- kimya tarihi olmalı. Kimyanın ilm-i simyadan modern kimyaya dönüşen meraklı ve görkemli öyküsü kimya ile yeni tanışan körpe beyinler için sağlam bir başlangıç olabilir. Modern kimyada geçerli olan kavram ve kuramlar böylece tarihsel perspektif'ten bakılarak çok daha iyi anlaşılabilir.

Maddenin korunumu yasasının ne olduğunu, belki Lavosier'in laboratuvarında çalışırken neler düşündüğünü gözümüzde canlandırabilirsek, daha iyi kavrayabiliriz. Oksijenin keşfinin meraklı hikayesi televizyondaki Brezilya dizilerinden daha sürükleyicidir.

Kimya kitabımdan ne beklerim?

Kimya kitabım, bana bir bardak temiz suya bir damla mürekkep damlatmamı söyleyerek "entropi" kavramını çok daha iyi anlatabilir. Evimin mutfağında kimya kitabının rehberliğinde asitleri (üzüm sirkesi veya limon suyu) ve bazları (pişirme karbonatı) keşfedebilirim. Ellerimi yıkarken "Sabun nasıl temizler?" sorumun yanıtını kimya kitabımda bulabilirim.

Sokağa attığım masum bir plastik torbanın nasıl yüzlerce yıl bozulmadan kaldığını, kimya kitabım bana yüreği burukanlatabilir. Kapalı bir kutunun içindeki bir parçacığın, kuantum mekaniksel "heyecanları" nı okurken, kendi heyecanlarımı daha iyi anlayabilirim. Lise kimya kitabım bana maddenin şiirini anlatabilir. Onu okurken doğada nerde olduğumu daha iyi görebilirim.

O zaman, lise kimya kitabımı, kitaplığımda en göze çarpar yere koyar, başım sıkıştıkça ona başvururum.

Kuzey Taş Sanatının İlginç Bir Örneği...



6.000 yıldan da uzun bir süre önce, Norveç Arktiğinde yer alan çıplak bir adada Taş Devri balıkçıları, bugün bildiğimiz en eski tekne motiflerini kayalara oymuşlar...

KUZEYLERİNDE Arktik Okyanusu, batılarında Norveç Denizi'yle İskandinavlılar, en azından sekizinci yüzyıldan, yani Viking'lerin ilk deniz seferlerine çıktıkları zamandan bu yana denizcilikleriyle tanınıyorlar. Ancak öyle anlaşılıyor ki İskandinav denizcilik geleneğinin kökleri çok daha eskisine, 6.000 yıldan öncesine dayanıyor. Norveç'in en kuzeyde yer alan kıyısının ötesinde, Kuzey Kutup Dairesinin 250 mil kuzeyinde yer alan bir adada, arkeologlar kuzey taş sanatına ait en eski örnekleri buldular. Bu örneklerdeki figürler, Taş Devri insanı ve hayvanlarına ait. Ama bunun da ötesinde Avrupa'nın en eski tekne görüntülerini de içeriyor.

Arkeolog Anders Hesjedal ve Norveç'teki Tromsø Müzesi'nden meslekdaşları, kazı bulgularını geçen yıl açıkladılar. Hesjedal'ın ekibi, Sørøya Adası'nın Slettnes yöresinde, üzerlerinde yüzden fazla hayvan (geyikler, kuşlar ve ayı pençeleri) oymasının yer aldığı bir kaya kümesi bulmuştu. Kayaların üzerinde, serçe büyüklüğünü geçmeyen bu hayvan figürlerinin yanısıra, beş tane de tekne motifi vardı. Teknelerin baş kısımlarına, boynuzlu geyik başı şekli verilmişti; yakınlarında veya içlerinde ise insan figürleri göze çarpıyordu.

Arkeologlar, figürlerin ne kadar eski olduğunu, kayaların üzerini örtmüş olan kum-çakıl karışımından anlamışlar. Norveç'in bütün kıyılarında görülebilen bu çakıl katmanı yaklaşık 6.000 yıl önce, Buzul Çağı'nın son buz katmanları eriyip deniz de en yüksek seviyesine ulaştıktan sonra oluşmuştu. Taş oymaları da büyük olasılıkla geri çekilen buzun, kayaların üzerini açmasından sonra, ancak kayaların yeniden su ve çakılla örtülmesinden önce yapılmıştı. Kayalar, şu anda bulundukları kuru ve yüksek konuma, yer aldıkları kara parçasının yükselmesiyle gelmişlerdi (buzun baskılayıcı ağırlığından kurtulan bu kara parçası, 9.000 yıldan beri yavaşça yükselmektedir).

Hesjedal, Sørøya figürlerinin böylece 6.000 ila 9.000 yıl öncesinden yapıldıklarını hesapladı. Eğer bu doğruysa, taş üzerindeki oymaların, Avrupa'da bilinen en eski tekne motifleri olma özelliğini taşıdıkları söylenebilir. Bunun yanısıra, dünyada bulunmuş en eski tekne motiflerinin arasında da yer almış olacaklar. Elbette bu, Sørøya'nın antik çizerlerinin, ilk tekne yapımcıları oldukları anlamına gelmiyor; zira 37.000 yıl önce Avustralya'ya ilk yerleşenler, buraya tekneyle gelmiş olmalılar.

Sørøya'da yaşamış bu eski halkın kimler olduğu sorusu ise henüz açıklıkla yanıtlanabilmiş değil. Bundan 10.000 yıl önce, İskandinavya'yı örten buz tabakası çökmeye başlayınca, Norveç'te kolonize olan insanların iki yönden gelmiş olabilecekleri düşünülüyor. Bunlardan biri, doğudan, Rusya steplerinden gelen avcılar. Göç eden av hayvanlarının peşisıra bölgeye gelen bu avcılar, Norveç'e ait anakaranın Sørøya Adası'na yakın bir bölgesinde oyma geyik figürleri bırakmışlar ardlarından. Ikinci grubu ise, güneyden gelip Norveç'in buzsuz batı kıyılarından kuzeye doğru yol alan insanlar oluşturuyor. Ancak eldeki bilgilerle Sørøya'lıların hangi yönden geldiklerini, ya da hem doğu hem güneyden geldiklerini kesin olarak söylemek olanaksız.

Bu insanların denizcilikte oldukça gelişmiş oldukları, su götürmez bir gerçek; çünkü kıyıdan uzaklığı Sørøya'dan fazla olan adalarda da yerleşim bölgeleri bulunmuş. Ayrıca Hesjedal'a göre, bu insanların yalnızca geyikle beslenerek yaşamlarını sürdürmüş olmaları olanaksız. Gıdalarının arasında büyük olasılıkla Körfez Akıntısı'yla ılımış Kuzey Norveç sularında bol bulunan balık ve deniz memelileri de var olmalıydı. Asıl ilginci, Sørøya'da bulunan taş oymalarında, balina figürünü andıran iki bulanık çizim dışında herhangi bir deniz canlısına rastlanmaması.

"Yaptığımız keşfe kadar, kuzey taş sanatıyla ilgili genel-geçer düşünce, bu sanatın Taş Devri 'menüsü'nü, yani o dönem insanlarının yemek listesini temsil ettiğiydi," diye açıklıyor Hesjedal. "Ancak bu son örneklerde, deniz kökenli türleri bulamıyoruz. Onun yerine ayı ve geyik gibi karada yaşayan memelilerin figürlerini görüyoruz ki, bunlar da bu bölge insanının önemli besin kaynakları değildi. İşte bu yüzden, bu taş sanatını bir metafor olarak, başka birşeylerin sembolü olarak düşünüyoruz." Gerçekten de Sørøya tekne motiflerinin bir kısmı geyik çizimlerini de içeriyor. Hesjedal'a göre böyle bir betimleme, çizerlerin dile getirmiş olabilecekleri bir fantezi dünyasının; belki de anakaradan gelen geyik avcılarıyla karşılaşmanın onlarda yarattığı heyecanın simgesi olabilir.

Hesjedal ve meslekdaşları, Sørøya'da taş oymalarından başka şeyler de buldular: figürleri renklendirmek için kullanılmış olabilecek kırmızı toprak-boya, toprak evlerden kalmış parçalar ve okbaşları. "Bu küçücük bölgenin, 10.000 yıldır süregelen bir yerleşime alan oluşturduğunu belgeledik," diye anlatıyor Hesjedal. "Çok özel olan ve ender rastlanan bu durum, bize çok uzun bir zaman süreci içinde gerçekleşen değişiklikleri detaylı bir şekilde incelememize olanak tanıyor."

Scott Faber
Discover, Şubat 1994
Çeviri: Zeynep Tozar



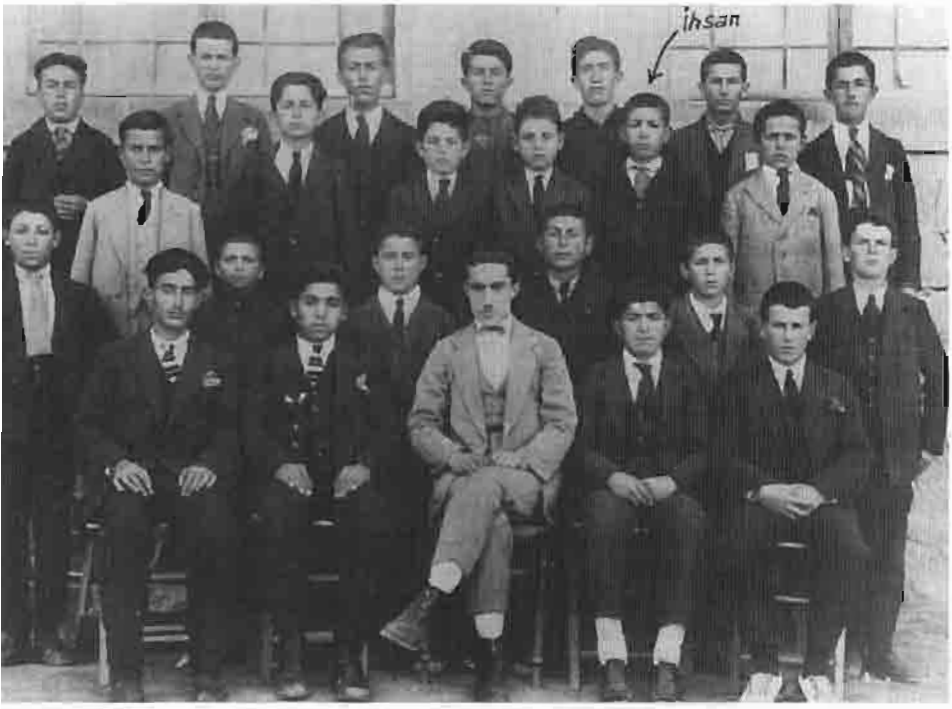


"Kayalarda Gizli Gerçeği" Arayan Bir Öğretmen

İhsan Ketin

"Açık havada, doğrudan doğruya çıplak tabiatın sinesinde çalışmak imtiyazı her meslekte yoktur... Jeologlar daima genç kalan insanlardır. Birlikte geçirilmiş bir dağbaşı, bir çadıraltı hayatının bize verdiği bir arkadaşlık sevgisi vardır ki, bizleri diğer mesleklerde olduğundan daha fazla birbirimize bağlar"... Türkiye'de modern anlamda jeolojinin kurucularından olan İhsan Ketin artık 80 yaşında olmasına karşın, "genç" liğini dağbaşlarında, çadırlarda geçen 55 yıllık verimli meslek yaşamına borçlu. Erciyes Dağı'na duyduğu hayranlıkla seçtiği mesleğiyle dopdolu geçen ömrünü, Türkiye'de jeolojiyi ileriye götürecek nesilleri yetiştirmeye adamış ...





BİR ULUS, iki üç nesil boyunca ulusal ve uluslararası düzeyde, kendi disiplininde önemli bir etkiye sahip bir ya da iki isim çıkarabilir. Yer Bilimleri dalında Fransa'da Xavier Le Pichon, İngiltere'de John Ramsey ve Dan McKenzie, Almanya'da Hans Cloos, Hans Stille, ABD'de Tanya Atwater, Warren Hamilton, Walter Pitman hemen akla gelen isimlerdendir. Bu kişilerin hepsi de, temel önermeleri değiştirmiş, genç nesilleri bilime özendirmiş, yeni fikirler geliştirmiş, kendi toplumlarında mensup oldukları bilim dalının statüsünü yükseltmişlerdir. Bu tür bilim insanlarının bir örneği de, İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Prof. İhsan Ketin'dir. İhsan Ketin, Türkiye'de modern anlamda jeoloji biliminin kurucusudur. İhsan Ketin, 1914'te Erciyes dağının eteklerindeki Kayseri'de doğmuştur. I.Dünya Savaşı, Çanakkale Savaşı ve Mustafa Kemal önderliğinde yapılan Ulusal Kurtuluş Savaşı Ketin'in yetiştiği yılların Türkiye'sinde birçok şeyi belirliyordu. Mustafa Kemal, yeni Türkiye Cumhuriyeti'ni kurduktan sonra Türkiye'yi modern bir ülke haline getirmenin tek yolunun eğitimden geçtiği düşüncesiyle, gençleri eğitim için batı ülkelerine göndermeye başladı. İhsan Ketin de 1930'ların başında bu amaçla Almanya'ya giden öğrencilerden biriydi ...

Oxford Üniversitesi'nde Jeoloji Profesörü olan John F. Dewey, İhsan Ketin'i böyle tanıtıyor.

Gerçekten de, İhsan Ketin'in yaşamını iki unsur belirlemişti. Bunlardan biri, çocukken kışları bir düş gibi seyrettiği Erciyes'te geçirdiği yaz tatillerinde bu dağa sevdalanmasıydı. Diğeri ise, Mustafa Kemal'in umut bağladığı gençliğin yetişmesinde eğitime verdiği önem olmuştu. Çocuk İhsan'ın volkanik Erciyes dağının taşlarını incelemekle başlayan doğa sevdası, ona 55 yıl boyunca Türkiye'nin dağlarına, tepelerine, nehir yataklarına bakmasını bilen gözler kazandırmıştı. Çocukluğunu, "Bendeki jeoloji aşkı daha ilkokul sıralarında başlamıştı. Doğum yerim olan Kayseri, Anadolu'nun bağrındaki 'Erciyes Dağı' volkan abidesinin eteğine kurulmuştur.Üçüncü zamanın sonu ile dördüncü zaman esnasında faaliyet göstermiş olan bu volkan bölgesi, 68 volkan konisinden oluşur. Bunların en yaşlısı ve yükseği deniz seviyesinden yaklaşık 4000 m yükseltidedir. Çocukken (şimdi Andezit ve Bazalt olduklarını bildiğim) beyaz benekli ve koyu, siyah renkli çakıllarla oynamaya bayılır, büyük bir zevkle kızıl renkli konilere (cüruf konileri) tırmanırdım" diye anlatan Ketin'in yaşamına yön veren kişi anneannesi olmuştu. Dilinden düşürmediği, "benim torunum vali olacak, büyük adam olacak" sözleriyle Hatice hanım, ona ileriye dönük düşünmeyi öğretmişti. İhsan Ketin'in, en sevdiği düşünürlerden olan Friedrich Von Schiller'in "san'atçı yukarıya doğru, kendi haysiyetine ve kendisini yönlendiren kurallara doğru bakmalıdır; aşağıya, kişisel mutluluğuna ve ihtiyaçlarına doğru değil. Mümkün olanla gerekli olanın bileşiminden ideali yaratmaya çalışmalıdır. Bunu, tüm duygusal ve akılsal şekillere bürüyerek sessizce sonsuz zamanın içine atmalıdır" sözlerini yaşam ilkesi edinmesinde, anneannesinin payı büyük olmuştu.

Onun çocukluk yıllarını yoğuranlardan biri de, tam bir Cumhuriyet öğretmeni olan Yümnü Tolgay idi. Sivas Muallim Mektebinden Kayseri'ye tayin olan idealist Yümnü Bey, Mustafa Kemal'in ilke ve ideallerini Kayseri İlkokulu'ndaki tüm öğrencileri gibi İhsan'a da aşılamıştı. İhsan Ketin de öğretmenini aradan 50 yıl geçmesine karşın





unutmadı ve Yümnü Bey'i bulup, 1981'de aldığı TÜBİTAK Bilim Ödülü törenine davet etti.

Aslında, İhsan Ketin'in ömrünün çizgisine, biraz da karşısına doğru zamanda çıkan doğru insanlar yardımcı olmuştur demek yanlış olmaz. Tıpkı Yümnü Tolgay gibi, onun Kayseri lisesinde parasız yatılı bursu sınavına girmesine yol açan Kayseri Valisi Ali Vefa Bey ve Milli Eğitim Bakanlığının açtığı yurtdışı bursu sınavına girmesi için onu teşvik eden Kayseri lisesi müdürü Yunus Kazım Könü de ondaki cevheri farketmişlerdi. Yunus Kazım Könü, bu çalışkan öğrencisine genç nesilleri eğitmenin önemini anlatmıştı. Felsefe öğretmeni olan Könü, yoksul ailesini düşünerek daha fazla para kazanabileceği bir mesleği seçmeyi düşünen öğrencisini öğretmen olmaya ikna etmişti. "O zamanki anlayış böyleydi, bir ülkenin gençliğini yetiştirmeye böyle önem veriliyordu" diyen İhsan Ketin bu düşüncelerle öğretmen olmak için yurtdışı burs sınavına girmişti. Sınav sonuçlarını beklerken, İstanbul'a giderek "nerede leylî okul varsa" sınavına giren İhsan Ketin, o günleri, "Mühendis Mekteb-i Alisi, Yüksek Muallim Mektebi sınavına girdim. İlk defa Yüksek Muallim'den iyi haber çıktı. Fizik-Kimya öğretmenliği için sınavı kazandınız dediler. İstanbul'a gitmeye hazırlanırken, gazetelerde tabii ilimler tahsili için Almanya'ya gönderileceklerin listesi çıktı. Benim de adım vardı. Böylece İstanbul'da hiç okuyamadım. 1932 sonbaharında 9 kişi Avrupa'ya gönderiliyordu. Bunların 5'i Almanya'ya gitti. Gene devlet hesabına okudum" diye anlatıyor. Lisede de yatılı öğrenci olarak 5 sene burslu okuma hakkı kazanan İhsan Ketin, "yetişmemde devletin milletin katkısı büyük olmuştur. Meslek hayatım boyunca bunun karşılığında ne yapayım da ödeyeyim gibi bir düşünce beni erkiledi" diyor.

1932-1933 ders yılında Naumburg/Saale'de Almanca öğrenen İhsan Ketin, Almanya'nın yaşadığı sosyal karmaşanın Berlin'de odaklaştığı 1934 yılında, Berlin Üniversitesi'nde "tabiiye dalında" yüksek öğrenime başlamıştı. İlk hocaların-

İhsan Ketin'in Öğrenciliğinde Almanya'daki Jeoloji Ekolleri

A.M. Celal Şengör
İTÜ Maden Fakültesi, Jeoloji Bölümü

Ketin'in daha sonraki eğitim dönemini ve bu dönemin kendisi, dolayısıyla Türkiye jeolojisi üzerindeki derin etkilerini daha iyi kavrayabilmek için bu ekolleri ve özellikle Ketin'in içinde yetiştiği Cloos ekolünü biraz olsun tanımak gerekir. Bu üç büyük ekol üç büyük hocanın çevresinde ve jeolojiyi üç değişik ölçek ve felsefede inceleyen görüşlerin ışığında oluşmuşlardır. Berlin'deki Stille ekolü, bölgesel jeolojiye (ve özellikle bölgesel stratigrafiye) dayanan bir jeotektonik ekoldür. Stille, tüm kıt'alar, orojenik kuşaklar, okyanuslar gibi çok büyük yapıların oluşum ve evrimleri ile uğraşmıştır. Bu ekol, bütün bu olayları orojenezin belirli zaman aralıklarında, tüm dünyada aynı zamanda, Stille'nin, "orojenik faz" adını verdiği hipotetik dönemlerde meydana gelen bir süreç olduğunu önceden kabul ederek incelemiştir.

Hans Cloos ise özellikle sanatkar tarafı zaman zaman ağır basan kişiliğinin etkisinde, doğanın kucağında mostraları kendisine muhatap almayı tercih eden, öğrencilerine önce iyice gözleyip sonra konuşmayı öğütleyen bir hocadır. Cloos yaşamı boyunca mezoskopik ölçekteki yapılarla uğraşmayı yeğlemiş, daha çok kırıklı alanlarda plütonik kayaçların iç yapılarını çalışmıştır. Cloos jeotektonik ile de uğraşmış, ancak bu alanda da kırıklı yapıları önde tutmuştur. Cloos'un mostra aşkı ile plütonlara ve kırıklı yapılara olan tutkusunun Ketin'in daha sonraki meslek yaşamına sürekli yansıdığını göreceğiz. Büyük boyutlu yanal atımlı faylarla jeotektonik ölçekte ilk uğraşanlardan olan Cloos'un öğrencisinin daha sonra Kuzey Anadolu yanal atımlı fayını keşfetmesi kuşkusuz rastlantı değildir.

Üçüncü büyük "Alman" ekolü ise Avusturya'da Innsbruck şehrinde Bruno Sander'in kurduğu "petrofabrik" yani



"taş dokusu" ekolüdür. Mikroskopik ölçekteki yapıların kinematik evrimlerini inceleyen Sander ekolü yapısal jeolojiye bambaşka bir bakış açısı kazandırmış, özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde de E.B. Knopf ve L. Weiss gibi petrograf/yapısal jeologlarla önemli etki yapmıştır.

Tektonik ve yapısal jeolojiye çok önemli katkılar yapmış olan bu üç büyük "Alman" ekolünün birbirleri ile ilişkileri ise, ne yazık ki, arzu edilen düzeyde olamamış, bu üç büyük hoca birbirleriyle pek konuşmadıkları gibi öğrencileri de kendi hocalarının dışında kalan iki büyük hocadan pek yararlanamamışlardır. Stille'nin öğrencilerinden olan Andreas Pilger bu üzücü durumun nedenini şöyle özetliyor: "Tektonik anlayışları birbirlerinden çok değişikti ve birbirlerine olan hoşgörüleri azdı."



dan meşhur Alman tektonikçisi Hans Stille, Ketin'de iz bırakmış olmakla beraber, Stille'nin abartılı üslubu Ketin'in sakin, dengeli ve derin kişiliğiyle fazla uyuşmamıştı. Berlin şehrinin keşmekeşinden de tedirgin olan İhsan Efendi, Berlin'de zooloji doktorası yapmakta olan Melahat Çağlar'ın önerisi üzerine Bonn'a gitmeye karar verdi. Bonn'da üniversiteye başladığında genç Ketin'in karşısına gene onun hayatını olumlu etkileyecek bir insan çıktı: Hans Cloos! 1926 yılında Breslau Üniversitesi'nden gelen ünlü bir tektonikçi olan Cloos, yabancı öğrencilerine özel bir ilgi gösterirdi. Cloos, hocalığının yanı sıra, İhsan Efendi'yi ailesinin bir bireyi gibi benimseyerek de onun yabancılığını unutmasına yardımcı olmuştu. Cloos, Ketin'e "kayalarda gizlenen gerçeği" bulup çıkartmanın tek yolunun "tabiata gitmek" olduğunu öğretmişti.



1934 yılında Almanya'da
Bonn Üniversitesi
Jeoloji Enstitüsü öğrencileri ile.



1937 yılında Almanya'daki
arazi gezilerinde.



Ketin, "özellikle yerbilimlerinde doğayı tanımak için doğada çalışmak gerekiyor. Doğayı değerlendirmek için her kayaya çıkıp, her dağa tırmanıp, her taşa bakıp ne olduğunu anlamak isterseniz güçlüklere katlanacaksınız. Dağı, tepesi, soğuğu, sıcağı var. Usanmadan gözlem yapıp, ondan sonra gördüğünüzü bilginize göre değerlendirmek gerekiyor" derken, yerbiliminin nasıl "yapılması" gerektiğini de özetliyor. Ona da yerbilimin nasıl yapılması gerektiğini öğreten Cloos olmuştu. Ancak hocasının çizdiği bu çerçeveyi dolduran İhsan Ketin'di. Kendisinin de belirttiği gibi, "Ağaç yetiştirir gibi bilimadamı yetiştirilmiyor. İşin büyük kısmı öğrenciye kalıyor. Öğrenmeye niyeti olan zaten çalışıp, didinip öğreniyor"!..

1938 yılı Haziran ayında "Über die Tektonik und den Vulkanismus der Gegend von Bad Bertrich" (Bertrich Kaplıcası çevresinin tektoniği ve Volkanizması Üzerine) adlı doktora tezini tamamladı. 1936-1938 yaz aylarında yaptığı 6.5 aylık bir arazi çalışması sonucu tamamladığı doktorasından sonra yurda döndü ve İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Enstitüsü'nde asistanlığa atandı.

1938 yılı Ekim ayında göreve başlayan Ketin, Osmanlı Devleti sınırları içinde doğup, doktora alan ilk jeologdu.

"MENTE et MALLEO" (Akıl ve Çekiç)

İhsan Ketin, devletin ve milletin kendisini yetiştirmek için harcadıklarını meslek hayatında ödeme şansına fazlasıyla kavuştu.

Yurda döndükten sonra tüm meslek yaşamında sürdüreceği öğretmenlik ve araştırma faaliyetlerini



birlikte yürüttü ve Bonn'daki Jeoloji Enstitüsü'nde kürsünün üzerinde asılı "Mente et Malleo" yazısını kendine meslek yaşamında ilke edindi.

İhsan Ketin yurda döndükten kısa bir süre sonra 21 Kasım 1939'da Tercan depremi, ardından da 28-29 Aralık gecesi Erzincan depremi oldu. Ketin bu depremler için "1939'dan itibaren depremler ardı ardına geldi. Her defasında arazide kırılma, kayma ve çökmeler oluyordu. Bunlar kabuk hareketinin mekanizmasını gösterdiğinden önemliydi. O bakımdan en çok bu etkenlerin yeryüzünde yaptıkları değişiklikler üzerinde duruyordum" diyordu. Öğrencilerinden A.M. Celal Şengör, "aslında Ketin'in Türkiye'deki ilk paleotektonik çalışması 1940 yılında askere gitmeden önce tamamladığı İstanbul Boğazı'nın doğusundaki Alemdağ granodiyoritinin incelenmesi olmuştur" dedikten sonra, bize hocasının askerde de boş durmayıp, askerî jeolojiyle ilgili bir kitap çevirdiğini anlattı.

"Sırasıyla 1942, 1943, 1944 ve 1946'da Erzincan depremine benzer kuvvetli depremler Kuzey Anadolu deprem bölgesi boyunca meydana geldi. Dolayısıyla benim ilk çalışmalarımın pek çoğu deprem bölgeleri ile ilgili çalışmalar olmuştur" diyen Ketin'e, Kuzey Anadolu deprem bölgesinin büyük bir yanal atımlı fay olarak yorumlanması kaçınılmaz görünüyordu. O zamana kadar geçerli olan görüşleri çürüten bu yaklaşımını sadece altı sayfa metin ve bir şekilden oluşan bir makalede toplayan Ketin'in makalesi "Geologischen Rundschau"nun 36. cildinde yayınlanmıştı. Celal Şengör bu makalenin önemini şöyle açıklıyor : "Büyük yanal atımlı faylar hakkında ilk yapılan yayınlardan olmak, levha tektoniğinin öncüsü sayılabilecek

Paul Wurster'in 26 Şubat 1988'de İhsan Ketin'e Gustav Steinmann Madalyasının Verildiği Törendeki Konuşması

Ben bu konuşmamın başında, bir zamanlar mensubu olduğunuz enstitüye duyduğunuz güvene ve ona olan bağlılığınıza teşekkür ederek söze başlamak istiyorum.

İnsan, meslekdaş ve öğrencilerinizin, özellikle Şengör'ün hakkınızda yazdıklarına bir göz atınca, gerçekten Türkçe, Almanca, Fransızca, Rusça ve İngilizce olarak yayınlanmış olan pek çok kitap, makale, harita ve araştırma raporunuzun muhteşem bir Bizans mozayiği gibi birbirleriyle uyumlu bir bütün oluşturduklarını görüyor. Ancak tanıdığım kadarıyla siz, altınla kaplanmış bile olsa geçmişe bakmak istemezsiniz; çünkü, sizin alçak gönüllü karakteriniz buna izin vermez.

İhsan Ketin, Türk jeologlarının ve tüm doğa bilimcilerinin en büyük ödülleriyle şereflendirilmiştir. Dolayısıyla bizler bugün burada, kendisinin şahsında, tüm Türk yerbilimcilerinin pirini ve tartışmasız liderini kutluyoruz. İhsan Ketin doğunun geleneklerini ve irfanını kendinde toplamıştır: öğretici, akıl hocası ve lider!..

İhsan Ketin eğitim camiasında ve diğer alanlarda çalışan jeologlar arasında yücelmiştir, çünkü o, ilk defa 1948'de Geologische Rundschau'da yayınladığı makalesinde, batıya doğru zaman içinde göç eden afet şeklindeki depremleriyle birlikte Kuzey Anadolu çizgisinin faal bir yanal atımlı fay olduğunu farketmiş ve bu yapıyı jeolojik olarak en güzel şekilde yorumlamıştır. Bizim uluslararası dergimizde yayınlanan bu ilk makaleden beri Ketin'le birlikte pekçok Türk jeologu, jeofizikçisi ve ünlü uluslararası ekipler tekrar tekrar Kuzey Anadolu deprem hattı üzerinde çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmalar yapılmak zorundadır. Zira depremlerin önceden kestirilebilmesi için, kırılmalar ve afet önleme hakkında neotektonik uzmanları ve yorumcuların çalışmaları gerekmektedir.

Bu şekilde, Kuzey Anadolu Fayı şöhretli San Andreas Fayı ile birlikte modern levha tektoniğinin klasik örneklerinden biri haline gelmiştir. Keşke uzun bir süreç boyunca yaşanan evrim herzaman İhsan Ketin ve öğrencilerinin Miyosen'den bu yana isbat ettikleri kadar açık bir şekilde belgelenebilse. Dünyanın pek çok bölgesinde bulunan büyük yanal atımlı fayların kinematik ve jeodinamik özellikleri Kaliforniya ve Kuzey Anadolu'dakiler kadar iyi belgelenene kadar daha pek çok jeoloğun tabanlarının aşınması gerekmektedir.

İhsan Ali, Bonn'da Fıstık Sokağındaki Jeoloji Enstitüsü'nde kürsü üzerinde duran "MENTE et MALLEO" (Akıl ve Çekiç) yazısını hep göz önünde bulundurmuştur. Bu yazının hatırasına hocası Cloos'un hayali ve sesi de eşlik etmiştir. Gözlemleri son derece detaylı bir şekilde kaydedebilmek için yanında bir jeolog pusulası - bütün dünyadaki pek çok Hans Cloos pusulalarından biri - bir mezura ve arazi defteri taşırdı. Bu şekilde İhsan Ketin yanından ayırmadığı bu eşyalarıyla yerin mantosu içinde kaybolup gitmiş olan bir Tetis okyanusunun tabanının çok yükseklerindeki genç kırıklı yapıları ve Anadolu'nun eski kenet kuşaklarını araştırıp kaydetmektedir. İhsan Ketin'in izlediği dağ patikaları şirin Karadeniz sahillerinden, vahşi Toros boğazlarına, ışıkla yıkanan Ege'den Ağrı Dağına kadar uzanır. Destanlara konu olan bu yollar, bilimin gelişmesi ve iletişimde kaydedilen ilerlemeler sayesinde yabancı ülkelerden gelen pek çok araştırmacıya Ketin'in desteği sayesinde açılmışlardır.

Neo-tektonik ve bölgesel jeolojik çalışmaları ile İhsan Ketin, Gustav Steinmann'ın ve Hans Cloos'un geleneğine sadık kalmıştır.

çeşitli fikirleri içermek ve Türkiye'nin neotektoniği hakkında güncel görüşlerin temelini oluşturmak gibi özelliklerinin yanında Kuzey Anadolu Fayının varlığının ortaya konulduğu ilk belge olması gibi termi bir önemi de vardır." İhsan Ketin, bu önemli makalesinde Batıya doğru hareket ettiğini ileri sürdüğü ve 'Anadolu bloku' adını verdiği kütlenin kuzeyinden olduğu gibi, güneyinden de sınırlanmış olması gerektiği düşüncesiyle, Anadolu'nun güneyinde de Kuzey Anadolu Fayı'na benzer bir yapı olması lazım geldiği sonucuna ulaşmıştı. Bu makalesinde ileri sürdüğü düşünceleri izleyen öğrencileri Türkiye'nin iki önemli kırık çizgisinden biri olan Doğu Anadolu fayını keşfetmişlerdir. Celal Şengör bu çalışmalar için "22 Mayıs 1971 Bingöl depreminin, Ketin'in 23 yıl evvel olması gerektiğini düşündüğü Anadolu Blokunu güneyden sınırlayan ve Kuzey Anadolu fayına benzeyen bir yapı üzerinde gerçekleşmesi sonucu,Türkiye'nin ikinci büyük yanal atımlı fayı olan Doğu Anadolu Fayı keşfedilmiştir. Bu yapının keşfi şerefini paylaşan dört jeologdan ikisinin Ketin'in öğrencileri olması şüphesiz rastlantı değildi" diyor. 1948'deki bu önemli makalesi yurtiçinde yankı yapmaz. Oysa 26 Şubat 1988'de Almanlar İ. Ketin'e makalesinden ötürü dünyanın en büyük jeologlarına verilen Gustav Steinmann Madalyasını vermişlerdir. İhsan Ketin ise, "yazılan yazılar köşelerde kalıyor" diyerek, bilime olan ilgisizliğin ülkemizde aşılamamış olmasını biraz da buruklukla eleştiriyor... Oysa bilim insanlarının uğraşlarına kulak vermeye alışkın bir ülkede böyle bir makale yayınlansa ya merak dürtüsüyle, ya da ileri sürülen tezi çürütmek için bölgeye birçok araştırmacının gideceğine hiç kuşku yok!... Ne yazık ki jeolojideki bu ilgisizlik depremlerdeki can kaybının korkunç boyutlara ulaşması gibi bir sonuca da yol açıyor.

1948-1952 yılları arasında Kuzeydoğu ve Güneydoğu Anadolu'daki haritalama çalışmalarına devam eden Ketin, 1950-1951 ders yılını ABD'de John Hopkins Üniversitesi'nde geçirir. 1953 yılında da İstanbul Üniversitesi'nden ayrılarak, o tarihte yeni kurulmakta olan İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi grubuna profesör olarak girer. Emin Onat'ın, Mustafa İnan'ın ve birçok değerli bilim adamının uluslararası bilim dünyasında da yankı yapan çalışmalarıyla, verimli bir ortamı olan Teknik Üniversite'de çalışmalarını tüm hızıyla sürdürür. 1953'de İsviçreli Jeolog Franz Rösli ile beraber yazdığı önemli bir makalesinde Kuzey Anadolu Fayı'nın yanal atımlı karakterini vurgular ve bu yapıyı, benzerlikleri olan California'daki San Andreas Fay'ı ile karşılaştırır.



1953-1959 arasında Ketin'i en çok uğraştıran sorun, Orta Anadolu kristalin masiflerinin yaşları ve tektonik konumları olmuştur. 1951'de Ankara Üniversitesi'nden Sir Edward Bailey ve James Mc Callien bugün Kırşehir masifi olarak bilinen metamorfik kütle konusunda bir hipotez ileri sürerler. Buna göre, bu kütle kuzeyden gelerek, Ankara'nın hemen güneydoğusundaki ofiyolitik melanjın üzerinde yüzen bir naptır. Bailey ve Mc Callien'ın görüşleri je-



1957 Narlı Kapıdağ Yarımadası, Bedia-İhsan Ketin ve oğulları Ahmet, Mehmet.



Ali Polat, Celal Şengör, G. Atonasov Çatalov, İhsan Ketin



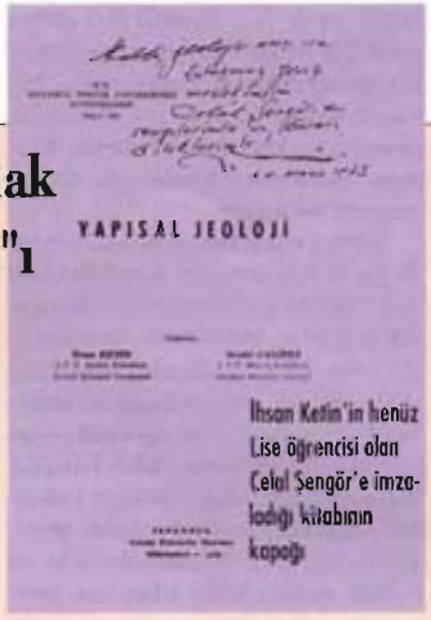
"Bilim Adamı Olmak İçin Doğmuş Olan"ı Tanımak

A.M.Celal Şengör
İTÜ Maden Fakültesi, Jeoloji Bölümü

İhsan Ketin 44 yıllık meslek yaşamında herşeyden önce muhteşem bir araştırmacı, titiz bir gözlemci olduğu kadar da cesur ve hayal gücü geniş bir teorisyen, problem seçmekte gösterdiği ustalığı seçtiği sorunları çözerken de sürdüren bir bilim adamı olarak karşımıza çıkmaktadır. İhsan Ketin, Türkiye jeolojisini disipline etmiş, belirli esaslara oturtarak kendisinden sonra yapılacak olan araştırmalara temel ve bir dereceye kadar da güzergah tayin etmiştir. Türkiye jeolojisinin temel problemlerinin büyük çoğunluğunu ilk dile getiren Ketin olduğu gibi, bunların çoğuna esaslı çözümler getirerek değişik problemler arasındaki ilişkilere ilk işaret eden de yine o olmuştur. Özellikle Türkiye'nin tektoniğine yaptığı katkılar, jeolojinin bu çok önemli dalının ülkemizde büyük bir gelişme göstermesine neden olmuş. Türkiye'de bu konuda başlı başına bir "Ketin Ekolü" meydana getirdiği gibi, kendisine de uluslararası bir şöhret kazandırmıştır. Ketin 1938 yılında Türkiye'ye döndüğü zaman karşısında en çetin problem olarak duran bir araştırma terbiyesi, bir araştırma ananesi yaratma görevini bir tek insana nadiren kısmet olan büyük bir başarıyla yerine getirmiştir.

Araştırıcı Ketin, doğadan öğrendiklerini sadece sınıftaki öğrencilerine değil, etrafındaki herkese büyük bir heyecanla öğreten bir hoca da olmayı bilmiş, yazdığı beş ders kitabıyla Türkiye'deki tüm jeoloji dünyasında hemen benimsenir ancak İhsan Ketin "bir şeye inanmak için değil, inanmamak için bakmayı" kendine bilim ilkesi edinmiştir. Bu hipotezi kontrol etmek için Yozgat dolaylarında 1/100 000'lik bir harita alma çalışmasına başlar. Çalışmalarından çıkardığı sonuç masifin, ofiyolit üstünde değil, altında yeraldığı olur. Bu sonuç, onu ikinci büyük buluşuna ulaştırır: Anadolu kristalin ekseni (Menderes-Kırşehir Masifleri) son derece genç bir yapı olup metamorfik evrimini geç Kretase erken Tersiyer döneminde tamamlamıştır.

Ünlü tektonikçi Stille, İhsan Ketin'e "inanmakta" güçlük çeker.



İhsan Ketin'in henüz Lise öğrencisi olan Celal Şengör'e imzaladığı kitabının kapağı

ologların yetişmelerine önemli katkılar yapmıştır. Ketin'in doğa sevgisi, bilime karşı duyduğu derin saygı ve tazeliğini bugün dahi koruyan heyecanı adeta bulaşıcıdır. Ketin, jeolojiye olan tutkusunu ve jeoloji bilgisini ayırım yapmadan herkesle paylaşan bir öğretmendir.

Ben, Ketin'in bilim heyecanına ve bu heyecanı paylaşma arzusuna onunla ilk defa tanıştığım 10 Mayıs 1973 gecesi tanık olmuştum. O tarihte henüz bir lise öğrencisi iken, ortak bir aile dostumuz jeolojiye karşı duyduğum ilgi nedeniyle beni bir gün Profesör Ketin'e götüreceğini söylemişti. 1973 yılının 10 Mayıs akşamı yemekten sonra kendi evinde Profesör Ketin'e takdim edildim. Ketin'in bana karşı gösterdiği yakınlığı ve heyecanını ömrüm oldukça hatırlayacağım. Benimle bir lise öğrencisi gibi değil de, sanki kırk yıllık meslekdaşıymışım gibi konuşan bu güler yüzlü adamda tarifi güç bir sihir vardı. Hemen o gece Ketin benim o andan sonraki eğitimim için bir plan teklif etti ve beni daha o yaz - henüz üniversiteye girmeden - İ.T.Ü. öğrencileri ile birlikte önce arazi kampına gönderdi; daha sonra da o sıralarda Gebze kuzeyinde jeolojik harita almakta olan Doçent (şimdi Profesör) Şakir Abdüsselamoğlu'nun yanına çırak olarak kattı. Ondan sonra da Ketin bugüne kadar benim eğitimimin her safhası ile bizzat ilgilenmiştir.

Bu basit hikaye, Ketin'in her seviyede eğitim konusunu ne derece ciddiye aldığını göstermek açısından enteresandır. Ders kitaplarına verdiği önem, özellikle Türkçe yayın yapmaktaki ısrarı, her eline geçen yeni haritayı veya enteresan bir fotoğrafı "öğrenciler görsün" diyerek gidip bizzat koridordaki ilan tahtasına asmakta gösterdiği eşsiz yakınlık Ketin'in doğuştan araştırmacı olduğu kadar doğuştan bir öğretmen de olduğunu göstermektedir. Zaten bu iki özelliğin bir vücutta birleşmesidir ki Ketin'i Ketin yapmıştır.

Kendi kürsüsünde Ketin'in idareci olarak başarısı, mümkün olduğu kadar "idare etmemeye" özen göstermiş olmasından kaynaklanır. Ketin her zaman kürsüsündeki her asistanın bağımsız bir araştırıcı olmasını istemiş, akademik pozisyonu daha yüksek kürsü elemanlarının kendilerinden daha alt durumda bulunanları kullanmalarına kesin bir şekilde mani olarak, bu konuda kendisi en güzel örnek olmuştur. Avrupa üniversitelerinde bile nadiren rastlanan bu mükemmel demokratik atmosfer, Ketin'in kürsüsünün bilimsel verim oranının emsallerinin üzerinde olmasının sanırım en önemli nedenlerinden biridir.

Bana birisi çıkıp da "İhsan Ketin'i bir tek kelime ile anlatmak zorunda olsan hangi kelimeyi seçerdin" diye sorsa, ona tereddütsüz "itidal" derdim. Yaşamı boyunca, herşeyin aşırısından kaçmış olan mutedil İhsan Ketin, müstesna kabiliyetleri ve eşsiz kişiliği ile kendine bilim tarihinde silinmeyecek bir yer hazırladığı gibi mensubu olduğu müesseseyi ve ülkesini de tüm dünyada en iyi şekilde tanıtmayı başarmış, onlara varlığı ile onur vermiştir.

1955'de Stille'nin onuruna düzenlenen "Geotektonik Sempozyumuna" Ketin'in sunduğu Kırşehir masifine ilişkin tebliğ yayınlanmaz. Ancak, sonraki yıllarda yapılan çalışmalar Ketin'in tezini doğrular. "İnanmaya-inanmamaya" bilimde yer olmadığı bir kez daha kanıtlanır!... 1960'lı yıllarda yeniden arazi etüdlerinin başına dönen Ketin hem Türkiye genelinde sentez çalışmalarına devam etmiş hem de harita faaliyetlerini sürdürmüştür. Uluslararası Avrupa Tektonik Haritası'nın Türkiye kısmını hazırlar. 1969'da "Kuzey Anadolu Fay'ı hakkında" başlıklı makalesi, kendi keşfettiği bu yapı hakkındaki en ayrıntılı eseridir.

1975'de tekrar Amerika'ya giden ve 1976'da yayınladığı makalesinde San Andreas ve Kuzey Anadolu Fayları arasında karşılaştırma yapan Ketin, 1977 yılından sonra da bilimsel çabalarına aralıksız devam etmiştir. Doksandan fazla orijinal makalesi, çevirileri ve ders kitapları olan İhsan Ketin bugünlerde günlerini 55 yıllık çalışma yaşamının anılarını iki ciltlik bir kitap halinde toplayarak değerlendiriyor.

"Hocalığı Ben Çok Ciddiye Aldım"

İhsan Ketin'i tanımak ancak onun öğretmeye olan tutkusunu anlamakla mümkün olabilir."Öğretim üyeliğim derse girip çıkmak, sınav yapmak olmadı. Hocalığı ben çok ciddiye aldım. Hocalık, bence kitap yazmakla başlar. Bizde hocalar pek kitap yazmak meraklısı değil. 1957'de ilk cildini yayınladığım Umumi Jeoloji, Yapısal Jeoloji ve Türkiye Jeolojisi gibi kitaplar yazdım. Genel Jeoloji'yi dördüncü kez basıyorlar. Gençlerin hâlâ 40-50 yıllık kitapları okumaları bence doğru değil" diyen Ketin için öğretmenlik her zaman çok önemli olmuş. Fazla konuşmaktan ve abartıdan hoşlanmayan Ketin öğrencilerinin anlattığına göre teke tek ilişkilerinde mükemmel bir öğretmen olmuştur. 70 yaşındayken bile araziye çıktığında eline defterini alıp 20 yaşındaki öğrencilerine doğada gördükleri her şeyi bir jeolog olarak nasıl yorumlamaları gerektiğini öyle coşkuyla anlatırmış ki aradaki yarım asırlık yaş farkı silinip gidiverirmiş... Aslında İhsan "Hoca", hiç bir zaman "bunu böyle yapın" diyerek öğretmenin kolaylığına kapılmamıştı. Onun yöntemi , öğrencisi Celal Şengör'ün belirttiği gibi, "bilim nasıl yapılır"ı, öğretmek olmuştur. "İhsan Ketin bunu yaparken de, 'bilim adamı İhsan Ketin hoşuna gidiyorsa onun yaptıklarını yap' diye ifade edilebilecek bir yöntem benimser" diyen Şengör için hocası, hâlâ bir lise öğrencisiyle meslektaşı gibi konuşabilen bir öğretmen!..



1943 yılında, Erzincan Bağırbaba dağında Profesör Hamit Pamir ile.

Acıyı Çalışarak Yenmek

5 Ekim 1942'de Rumeli'li bir asker ailesi'nin kızı olan Bedia hanım ile evliliğinden olan üç oğlundan ikisini yitiren Ketin, bu büyük acısına dayanma gücünü genç çalışmaya olan bağlılığında bulmuştur. 1943 yılında doğan Ali'yi 1945 yılında kaybeden Ketin ailesi, 1969 yılında bu kez üniversiteyi bitiren oğulları Mehmet'i bir apandisit krizinde yitirir. Özellikle bu olay, Ketin'de derin izler bırakmıştır.

İhsan Ketin, coğrafya öğretmeni olan eşi Bedia Hanım'ın 51 yıllık evlilikleri süresince kendisi için en büyük destek ve yardımcı olduğunu belirterek "eşim, uzun meslek yaşamım boyunca maddi manevi hiç bir



1955 yılında Batı Anadolu maden bölgesinde yapılan gezide öğrenciler ve Profesör Schumacher ile.



fedakarlıktan kaçınmadı; ona teşekkür borçluyum" diyor.

İhsan Ketin, yurtiçinde olsun, yurtdışında olsun jeoloji camiasında büyük saygı görmektedir. Türkiye Jeoloji Kurumu 1981'de düzenlediği Ketin Sempozyumu'nda "Hamit Nafiz Pamir Hizmet Ödülünü" vermiştir. Aynı yıl TÜBİTAK'ın "Bilim Ödülü"nü alan Ketin'e İstanbul Teknik Üniversitesi ve Maden Tetkik Arama Enstitüsü çeşitli ödüller vermişlerdir. 1984'de "Geological Society of London" tarafından şeref üyeliğine seçilen Ketin'e 1988'de Gustav-Steinmann Madalyası verilmiştir; 1988'de Bonn Üniversitesi onur doktorası verilen Ketin, 1988'de Amerikan Jeoloji Topluluğu onur üyesi olmuştur. Kendisine 1990'da Bulgaristan Jeoloji Topluluğu Onur üyeliği verilmiştir.

İhsan Ketin, 55 yıllık çalışma yaşamının değerlendirmesini yaparken "Doğanın yarattığını ortaya çıkarmaya çalıştım. Niye bu kadar çok uğraştın derseniz, bunu kendime görev olarak biliyordum" diyor.

Cumhuriyet kuşağının kendini millete borçlu sayan ve bu borcu ödemeye bir ömrü sorgusuz sualsiz adayan bu güzel temsilcisine göre, bazı insanlar için bilim, bazıları için ise hemen zengin olmak önemli. İhsan Ketin, bunun her zaman böyle olageldiğini ve nedenleri üzerinde



kendisinin de çok düşündüğünü söylüyor. Genel değerlendirmelere gitmekten kaçınan Ketin için insanlar hep önemli olmuş. Ardında sağlam bir ekip kurarak kendine düşen bilim görevini bu yönüyle de tamamlayan Ketin, "okul" kurmuş bir bilim adamımızdır.

"55 yıldan sonra doğa 'tamam' dedi. Artık, araziye çıkamıyorum Şimdi artık dağlara, tepelere tırmanamıyor, çekiç-pusula kullanamıyorum" diyen Ketin, Erciyes rüzgarlarının türkülerini hâlâ duyuyor. "O güzelim dağlardan tepelerden" genç jeologların getirdiği çiçekleri koklamak onun dağlarına özlemini biraz olsun gideriyor... Hocası Cloos gibi, pekçoklarına jeoloji aşkı veren İhsan Ketin, araştırmacı, bilimci ve öğretmen yönleriyle öğrencilerine en güzel örneği kendi yaşamıyla vermiş cumhuriyet aydınlarımızdan biri...

Bu yazının hazırlanmasında bize yardımcı olan Prof. Dr. İhsan Ketin ve eşine, Prof. Dr. Celal Şengör'e teşekkür ederiz.

Füsun Oralalp

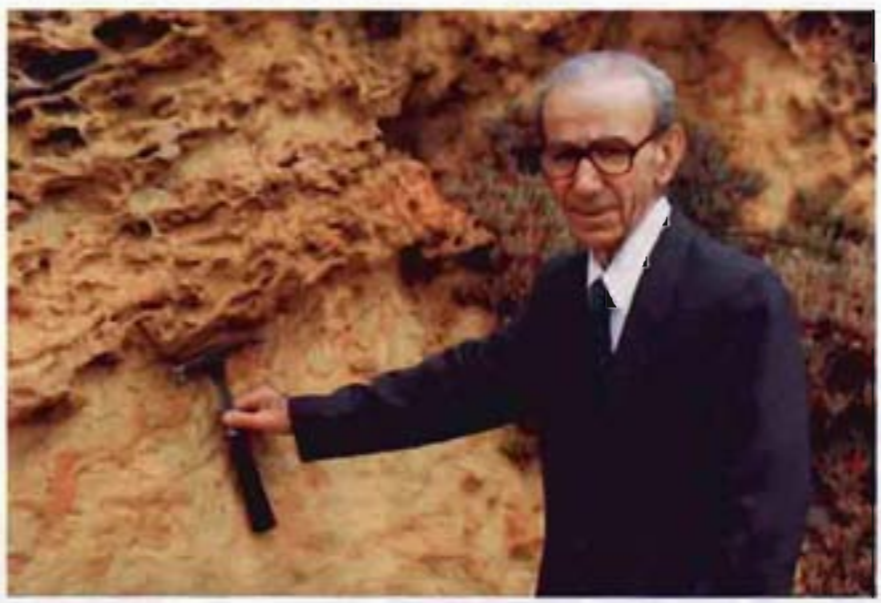

HANS CLOOS

GESPRÄCH MIT DER ERDE

GEOLOGISCHE WELT- UND LEBENSFAHRT

R. PIPER & CO. VERLAG MÜNCHEN

Hans Cloos, öğrencilerine ithaf ettiği kitabının 397. sayfasında İhsan Ketin'e de yer veriyor.



1991 yılında, Bayramoğlu deniz kıyısı. İhsan Ketin arazide son çalışmalarından biri sırasında.

TÜBİTAK

Popüler Bilim Kitapları Dizisi

POPÜLER BİLİM KİTAPLARI DİZİSİNDE YAYINLANAN BU KİTAPLARI, BİLİM VE TEKNİK DERGİSİNİN 101 621 NOLU POSTA ÇEKİ HESABINA ÜCRETİNİ YATIRARAK VEYA GAZETE BAYİLERİ KİTAPEVLERİ VE TÜBİTAK KİTAP SATIŞ BÜROSUNDAN EDİNEBİLİRSİNİZ.



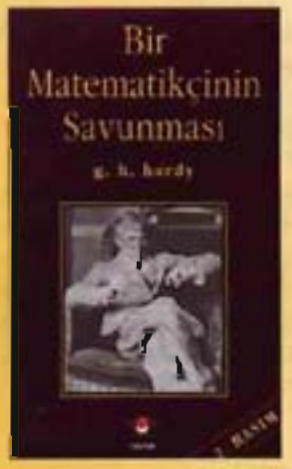
Milyonlarca yıllık hazırlık evresinin sonunda zenginleşen suyun içinde oluşan ufacık bir hücre, "hayat" adını verdiğimiz büyüleyici sürecin temelini attı...

20.000 TL



James Watson, Francis Crick ve onlarla birlikte birkaç bilimci daha... Canlılar aleminin kaynağı olan DNA'nın yapısını çözmek için zorlu bir mücadele verdiler. Kimi zaman bilimle, kimi zaman birbirleriyle, kimi zaman da kendileriyle...Hem dramatik, hem komik bir keşfin öyküsü!...

20.000 TL



Matematik yalnızca bir araç mıdır? Gerçek Matematik nedir? Yaratıcılık dönemini geride bıraktığını ve artık matematik "yapmak" yerine onun hakkında yazmaktan başka çaresi olmadığını alçakgönüllülük ve hüzünle ifade eden İngiliz matematikçi Hardy, bu kitabıyla belki de yaratıcılığının en sıcak ürünlerinden birini sunuyor...

30.000 TL

Pólya'nın Keşif Ustalığı

"Aklım, gerçekleşen dileğinin şimşeğiyle aydınlanıverdi."
Dante, Paradiso Canto XXXIII
G.Pólya tarafından zikredilmiştir.

George Pólya'nın (1888-1985) bilimsel kariyeri yetmiş yıldan fazla sürdü. Parlak bir matematikçi olarak bilime birçok alanda köklü katkılarda bulunan Pólya, aynı zamanda mükemmel bir öğretmen, öğretmenlerin öğretmeni ve zor konuları kolaylaştırma ustasıydı. Pólya keşif yapmanın bir ustalık ve hüner işi olduğuna inanırdı. Ona göre, öğrencilere keşif kurallarını öğreten ve uygulatan ustalıklı bir eğitim icat ve keşif yeteneğini artırabilirdi.

Pólya, ilki 1945'te yayınlanan zengin içerikli, olağanüstü bir kitap serisinde, kendi geniş deneyimlerine dayanarak bu icat ve keşif ilkelerini açıkladı; icat ve keşiflerin kural ve örneklerini bizlerle paylaştı. Bu kitaplar birer strateji, teknik bilgi, pratik iş görme, yol gösterme, anekdot ve matematik tarihi definesi olup birbirinden ilginç, her düzeyde birçok matematik problemi içermektedir. Polya, "Nasıl Çözmeli" adlı kitabının kapak sayfalarında, problem çözmek için genel bir plan vermektedir:

Nasıl Çözmeli

Birinci kural: Önce problemi anlamalısınız.
İkinci kural: Elinizdeki verilerle bilinmeyen arasında bir ilişki arayın. Eğer doğrudan doğruya bir ilişki yoksa, yardımcı problemler bulmaya mecbur kalabilirsiniz. Eninde sonunda bir çözüm planı elde etmeniz gerekir.
Üçüncü kural: Planınızı uygulayınız.
Dördüncü kural: Elde edilen çözümü gözden geçirin.

Bu ilkeler daha sonra "moleküler" düzeye inecek şekilde parçalara bölünür. Burada uygun bir zamanda hayata geçirilecek stratejiler sıralanır: Eğer problemi çözemezseniz, ona benzeyen bir diğer problem arayın; ileriye doğru çalışın; geriye doğru çalışın; koşulu daraltın; koşulu genişletin; bir karşıt-örnek arayın; tahminde bulunun ve tahmininizi deneyin; bölün ve kazanın; kavrama tarzınızı değiştirin.

Keşfe götüren bu kuralların herbiri, birçok örnekle desteklenmiştir.

Daha sonraki araştırmacılar Pólya'nın düşüncelerini çeşitli şekillerde geliştirdiler. A. H. Schoenfeld, kolej düzeyindeki matematikte en sık kullanılan çözüm kurallarının ilginç bir listesini hazırladı. Burada bu tabloyu veriyoruz:

Sık Kullanılan Çözüm Yöntemleri

Analiz

1) Mümkünse bir diagram çizin.
2) Özel durumları inceleyin.
a) Problemi örneklendirmek için özel değerler seçin ve çözümü "sezmeye" çalışın;
b) Olanakların sınırlarını belirlemek üzere limit durumları inceleyin;
c) Sırasıyla 1, 2, 3...'e eşit tamsayı parametreleri kullanarak bir tümevarım oluşturmaya çalışın.
3) Problemi basitleştirmeyi deneyin.
Bunun için:
a) Simetriyi araştırın veya
b) "Genelliği kaybetmeme" tartışmaları üzerinde durun (oranlama dahil)

İnceleme

1) Özünde eşdeğer problemleri düşünün:
a) Koşulların yerine eşdeğer koşullar koyun;
b) Problemin öğelerini farklı şekillerde bir araya getirin;
c) Yardımcı öğeleri işleme koyun;
d) Problemi yeniden formüle edin:
i- Süreci veya işaretlemeyi değiştirin;
ii- Çelişki veya karşıt tez aracılığıyla tartışmaya girin
iii- Bir çözüm bulduğunuzu varsayarak ve bunun özelliklerini inceleyin .
2) Biraz değiştirilmiş problemleri düşünün:
a) İkincil hedefler seçin (koşulların kısmen gerçekleşmesini sağlayın);
b) Bir koşuldan kısmen vazgeçin ve sonra onu tekrar işleme koymaya çalışın;
c) Problemi parçalara ayırın ve sonra teker teker bu parçalar üstünde çalışın.
3) Büyük ölçüde değiştirilmiş problemleri düşünün:
a) Daha az sayıda değişkenlerle benzer bir problem oluşturun;
b) Biri hariç bütün değişkenleri sabit tutun ve bu tek değişkenin probleme etkisini inceleyin.
c) i- Benzer biçim,
ii- Benzer "bilinenler",
iii- Benzer sonuçlar içeren diğer problemleri dikkate alın.

Unutmayın ki elinizdekine benzer daha kolay problemler üzerinde çalıştıktan sonra, hem elde ettiğiniz sonucu, hem de çözme yönteminizi size verilmiş probleme uygulamalısınız.

Çözümün Doğrulanması

1) Çözümünüz şu spesifik testlerden geçebiliyor mu?
a) İlgili bütün verileri kullandınız mı?
b) Çözümünüz akla yakın tahminlere uyuyor mu?
c) Çözümünüz simetri, boyut analizi veya oranlama testlerinden geçti mi?
2) Çözümünüz şu genel testlerden geçebiliyor mu?
a) Farklı bir yolla elde edilebilir mi?
b) Özel durumlarda da doğrulanabiliyor mu?
c) Bilinen sonuçlara indirgenebilir mi?
d) Bildiğiniz bir şeyi oluşturmak için kullanılabilir mi?

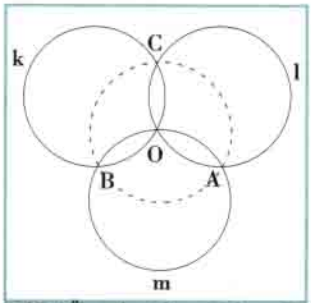
Pólya'nın düşünme ve yazmasındaki tadı size hissettirebilmek için, onun Matematiksel Buluş (cilt II, sayfa 54) kitabında anlattığı, kavram biçiminin değişmesiyle ilgili çok güzel, fakat anlaşılması zor bir parçayı aşağıda vereceğiz.

Örnek:

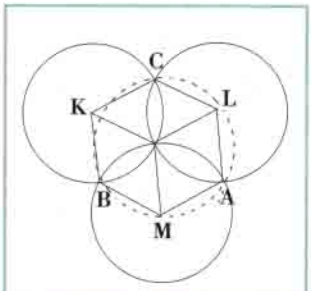
Okuyucuyla beraber küçük bir deney yapmaya çalışacağız. Önce basit, fakat pek sık rastlanmayan bir geometri teoremi verip onun kanıtlanmasını sağlayan düşünceleri sırayla vermeye çalışacağım. Çok yavaş ilerleyecek, gerçekleri peşpeşe sıralayacak ve her gerçeği yavaş yavaş açacağım. Sanıyorum ki okuyucu öyküyü bitirmemden önce ana düşünceyi yakalamış olacaktır (tabii özel engelleyici bir durum yoksa). Fakat ana düşünce beklenmedik tiptendir; bu şekilde okuyucu küçük bir buluş yapmanın zevkini yaşayabilir.

A. *Eğer yarıçapları aynı üç çember bir noktada kesişiyorsa, bu çemberlerin kesiştiği diğer üç noktadan geçen çemberin yarıçapı da bu üç çemberin yarıçapı kadardır.*

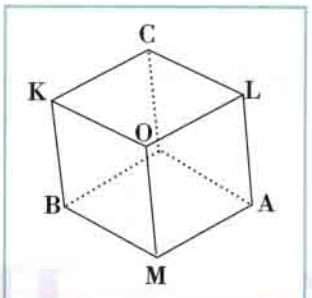
İspatlayacağımız teorem budur. İfade kısa ve açık, fakat yeteri kadar ayrıntı vermemiş. Eğer bir şekil çizer (Şekil 1) ve uy-



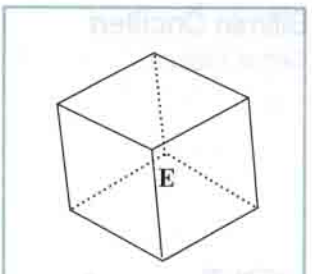
Şekil 1: Üç çemberin bir noktadan geçişi



Şekil 2: Fazla kalabalık



Şekil 3: Size neyi hatırlatıyor?



Şekil 4: İşte bu!

gun harfleri yazarsak, teoremi daha anlaşılır şekilde şöyle ifade edebiliriz:

B. *k, l ve m gibi üç çember, aynı r yarıçapına sahip olup aynı O noktasından geçmektedir. Ayrıca l ve m, A noktasında; m ve k, B noktasında; k ve l de c noktasında kesişmektedir. Bu durumda A, B ve C'den geçen e dairesinin yarıçapı da r'dir.*

Şekil 1; k, l, m ve e çemberlerini ve bunların A, B, C ve O kesişme noktalarını gösteriyor. Fakat bu şekil bizi memnun etmiyor; bir kere basit değil; sonra hâlâ tamamlanmamış; bir şey eksik gibi duruyor; öyle görünüyor ki çok gerekli bir şeyi dikkate almamışız. Çemberlerle uğraşıyoruz. Nedir bir çember? Bir çemberi merkezi ve yarıçapı belirler. Bir çemberin üzerindeki noktaların hepsi, çemberin merkezi denen bir noktadan eşit uzaklıktadır ve bu uzaklık çemberin yarıçapının uzunluğuna eşittir. Biz ortak yarıçap r'yi belirtmedik ve böylece hipotezin çok gerekli bir bölümünü dikkate almamış olduk. O halde merkezleri yerine koyalım: k için K; l için L ve m için M. r yarıçapını nerede göstermeliydik? Yarıçapı çizmek için k, l ve m çemberlerinden veya A, B ve C kesişme noktalarından herhangi birini diğerlerine tercih etmek için bir nedenimiz yok. Üç merkezden herbirini, ait olduğu çemberin bütün kesişme noktalarıyla birleştirmemiz gerekiyor: K merkezini B, C ve O kesişme noktalarıyla birleştiriyoruz vb.

Oluşan şekil (Şekil 2) şaşırtıcı derecede karmaşık. Düz ve çembersel o kadar çok çizgi var ki şekli doğru dürüst "görmekte" büyük zorluk çekiyoruz; şekil "hareketsiz durmuyor". Eski dergilerin bazı çizimlerine benziyor. Bu dergilerdeki çizimler kasıtlı olarak belirsiz yapılırdı; ona alışıldığı şekilde bakarsanız belli bir şekil görünür; fakat başka bir pozisyona gelene kadar çevirip bakarsanız aniden gözlerinizin önünde bir başka şekil belirir ve ilk şekille ilgili az çok nükteli bir yorum içerirdi. Bizim çemberler ve doğrularla yüklü bilmece gibi şeklimizde ikinci bir şekli tanıyabildiniz mi?

Kalabalık resmimizde saklı şekli birdenbire veya yavaş yavaş tanıyabiliriz. Onu problemi çözme çabalarımız sırasında veya ikincil, önemli olmayan koşullarda tanıyabiliriz. Örneğin memnun kalmadığımız bu şekli yeniden çizme sırasında, bütün şeklin doğru parçaları tarafından belirlendiğini gözlemleyebiliriz (Şekil 3).

Bu gözlem önemli gözükmektedir. Kuşkusuz ki bu sayede geometrik resim basitleşmiş ve muhtemelen mantıki durum da biraz daha açıklığa kavuşmuştur. Artık teoremimizi aşağıdaki şekilde ifade edebiliriz.

C. *Eğer:*

KO,	*KC,*	*KB,*
LC,	*LO,*	*LA,*
MB,	*MA,*	*MO,*

gibi dokuz doğru parçasının herbiri r'ye eşitse, öyle bir E noktası vardır ki EA, EB, EC doğru parçaları (segmentleri) da r'ye eşittir.

Bu ifade dikkatlerimizi şekil 3'e çevirir. Bu güzel bir şekildir; bize tanıdığımız birşeyi hatırlatmaktadır. (Neyi?)

Tabii ki şekil 3'deki dörtgenlerin, hipotez gereği dört eşit kenarları olduğundan, örneğin OLAM, bir eşkenar dörtgendir. Eşkenar dörtgen bildiğimiz birşeydir; onu tanıdığımız için, şekli daha iyi görebiliriz. (Şeklin *bütünü* bize neyi hatırlatmaktadır?)

Eşkenar dörtgenlerin karşılıklı kenarları paraleldir. Bunun üstünde durursak şekil 3'ün dokuz doğru parçasının, herbiri üçerlik üç grup oluşturduğunu görürüz. Her gruptaki üç doğru parçası, örneğin AL, MO ve BK birbirine paraleldir. (Şekil bize *şimdi* neyi hatırlatıyor?)

Erişmemiz istenen sonucu unutmamalıyız. Bu sonucun doğru olduğunu varsayalım. Şekle e çemberini veya onun merkezi olan E'yi ve A, B ve C'de sona eren üç yarıçapı eklersek, başka eşkenar dörtgenler, başka paralel segmentler elde etmeye devam ederiz (Bk. Şekil 4). (Şeklin bütünü bize *şimdi* neyi hatırlatıyor?)

Tabii ki şekil 4, bir dikdörtgenler prizmasının 12 kenarının izdüşümüdür. Bu izdüşümün özelliği, bütün kenarların izdüşümünün eşit uzunlukta oluşudur.

Şekil 3 "saydam olmayan" bir dikdörtgenler prizmasının izdüşümüdür; yalnızca 3 yüz, 7 köşe ve 9 kenar görmekteyiz; bu şekilde 3 yüz, 1 köşe ve 3 kenar görülmemektedir. Şekil 3, şekil 4'ün bir bölümüdür; fakat bu bölüm bütün şekli belirlemektedir. Dikdörtgenler prizması ve izdüşümün yönü, şekil 3 deki 9 kenarın izdüşümlerinin hepsi r'ye eşit olacak şekilde seçilirse (hipotez gereği böyle olmaları gerekmektedir), kalan 3 kenarın izdüşümleri de r'ye eşit olur. r uzunluğundaki bu üç doğru, sekizinci (görülmeyen) köşenin izdüşümünden doğmuştur ve bu E izdüşümü, A, B ve C noktalarından geçen ve yarıçapı r olan çemberin merkezidir.

Teoremimiz ispatlanmıştır; düzlemsel bir şeklin, şaşırtıcı ve artistik bir tarzda, üç boyutlu bir cismin izdüşümü olarak kabul edilmesiyle ispatlanmıştır.(İspatta üç boyutlu geometri bilgileri kullanılmıştır. Umarım bu büyük bir hata değildir; öyle olsa bile kolayca düzeltilebilir. Artık E merkezinin yerini o kadar basitçe belirleyebiliriz ki EA, EB ve EC uzunlukları, üç boyutlu geometriden hiçbir yardım almadan dahi incelenebilir. Fakat burada bunun üzerinde durmayacağız.)

Bunların hepsi çok güzel; fakat insan yine de kararsızlığa düşüyor: Bu, "sabah gibi fışkıran, ışık mıdır?" İçinde dileklerin yerine getirildiği o ışık? Yoksa sadece bir Pazartesi sabahı bilgeliği midir? Bu düşünceler sınıfta sonuç verir mi? Pólya'nın programını pratik pedagojiye indirgeme çabalarını yorumlamak zordur. Öyle görünüyor ki öğretme denen şey, bir ustanın güzel düşüncelerinden daha fazlasını gerektirmektedir.

Çeviri: Selçuk Alsan

(Davis, P.J.- Hersh, R. Mathematical Experience. 1983)

Cemal Yıldırım

Christiaan Huygens

(1629-1695)

Yüzyılımızın seçkin bir düşünürü (A.N. Whitehead), 17. yüzyılı "dâhiler yüzyılı" diye nitelemişti. Kepler, Galileo, Newton gibi hepimizin bildiği bu dâhilerden biri de Cristiaan Huygens'ti.
Huygens biri pratik, diğeri teorik olmak üzere başlıca iki çalışmasıyla bilimin öncüleri arasında yer almayı başarmıştır.

HOLLANDA'da dünyaya gelen Christiaan, daha küçük yaşında, matematik ve bilime belirgin bir ilgi duymaktaydı. Aydın kesimde etkili kişiliğiyle tanınan babası, devlet adamlığının yanı sıra müzik ve şiirle de uğraşmaktaydı. Entellektüel bir ortamda yetişen Christiaan, üniversite öğrenimini tamamladıktan kısa bir süre sonra astronomi ve matematik konularında yayımladığı tezlerle bilim çevrelerinin, bu arada dönemin ünlü matematikçi-filozofu René Descartes'ın özel dikkatini çeker.

Huygens bilimsel çalışmalarına astronomide başlar. Teleskop daha yeni kullanılmaya başlanmıştı. Genç bilim adamı, geçimini gözlük camı yapmakla sağlayan filozof Spinoza ile işbirliğine girerek daha güçlü bir teleskop elde eder. Gözlemleri arasında Saturn gezegeninin çevresindeki "hale" de vardı. Onun geniş, düz bir halkaya benzettiği bu hale aslında iri toz parçalarının oluşturduğu üç kuşak içermektedir. Optik araçlar üzerindeki çalışmasının izlerini günümüzde kullanılan araçların taşıdığı söylenebilir. Ama onu gününde, asıl üne kavuşturan şey, sarkaçlı saati icat etmesiydi. Gerçi Galileo daha önce zamanı belirlemede sarkaçtan yararlanılabileceğini ileri sürmüştü. Ancak yoğun çabalara karşın istenilen sonuca ulaşılamamıştı. Huygens'in 1657'de yaptığı saat oldukça dakikti. Bu icat öncelikle denizcilikteki gereksinim göz önüne alınarak ortaya konmuştu. Ne var ki, beklenen sonuç tam gerçekleşmez. Yerçekiminin sarkaç üzerindeki etkisi gözden kaçmıştı. Bunu daha sonra fark eden Huygens, yitirilen zaman miktarından arzın ekvatordaki şişkinliğinin hesaplanabileceğini bile gösterir.

Bu arada Huygens'in adı sınır ötesi bilim çevrelerinde de duyulmaya başlamıştır. 1663'te Royal Society (İngiliz Kraliyet Bilim Akademisi) onu, üyelik vererek onurlandırır. Huygens törene katılmak için Londra'ya gittiğinde Newton'la tanışır. Newton çalışmalarını takdir ettiği bu yabancı bilim adamını ülkesinde tutmak için girişimlerde bulunur. Ama Huygens'e daha parlak bir öneri XIV. Louis'den gelir. Fransa'nın bilimde üstün bir konuma gelmesini sağlamaya çalışan Kral, Huygens'i bilimsel çalışmalara katılmak üzere Paris'e çağırır. Huygens, üstlendiği görevde, Fransa ile Hollanda arasında bu sırada çıkan savaşa karşın, aralıksız onbeş yıl kalır. Üzerinde yoğun uğraş verdiği başlıca konu ışığın yapı ve devinim biçimiydi.

17. yüzyıla gelinceye dek ışık konusunda önemli bir gelişmeye tanık olmamaktayız; üstelik ışık deviniminin anlık bir olay olduğu görüşü yaygındı. Aslında doğal olan da buydu; çünkü, ışığın belli bir hızla devindiği sağduyuya pek yatkın bir düşünce değildi. Gözümüzü açar açmaz görmüyor muyduk?

Işığın belli bir hızla ilerlediği düşüncesini ilk kez Danimarkalı astronom Römer ortaya koyar. 1675'te Jupiter gezegeninin birinci uydusunu gözlemlemekte olan Römer, uydunun çevresinde döndüğü gezegenin arkasında geçirdiği süreyi saptamak istiyordu. Değişik zamanlarda yaptığı ölçmelerin farklı sonuçlar vermesi şaşırtıcıydı. Römer bu tutarsızlığı açıklamalıydı. Römer, Dünya ile Jüpiter'in güneş çevresindeki dolanımlarında kimi kez bir-



birlerine yaklaştıklarını, kimi kez uzaklaştıklarını biliyordu. Şaşırtıcı bulduğu olayın, iki gezegenin arasındaki mesafe ile bağıntılı olduğunu görür. Aradaki mesafe kısaldıkça uydunun gezegen arkasında geçirdiği sürenin azaldığını, mesafe uzadıkça sürenin arttığını saptayan Römer, bunu, ışığın belli bir hızla ilerlediği hipoteziyle açıklar. Işığın aldığı mesafe kısaldığında uydunun erken doğuşu kaçınılmazdı. Işığın belli bir hızla devindiği düşüncesi ister istemez başka bir soruya yol açmıştı: Işık nasıl devinmektedir? Huygens bu soruyu dalga kuramıyla, Newton parçacık kuramıyla yanıtlar.

Huygens ışığın dalga kuramını Fransızca kaleme aldığı Traité de la Lumiere (Işık Üzerine İnceleme) adlı yapıtında ortaya koyar. Onun bu kurama yönelmesinde bir etken ışıkla ses arasında gördüğü benzerlikti. Bir başka etken de bir delikten çıkan ışığın yalnız tam karşısında ulaştığı noktadan değil çevredeki hemen her noktadan görülmesi olayıydı. Bu olay ışığın devinimini anlamak bakımından önemliydi. Huygens'in "esir" kavramı bu işlevi sağlayacaktı. Bir benzetme olarak, demiryolunda biribirine dokunan ama bağlı olmayan bir dizi vagon düşünelim. Şimdi dizinin başındaki vagona lokomotifin hafif bir vuruş yapması nasıl bir sonuç doğurur? Darbeyi dizi boyu ileten vagonların yerlerinde kaldığı, yalnızca son vagonun uzaklaştığı görülür. Nedenini, devinimin "etki - tepki" yasasında dile gelen ilişkide bulabiliriz: Vuruş etkisini bir sonraki vagona ileten her vagon aldığı tepkiyle dizideki yerinde kalır. Bir tepki almayan son vagon ise, aldığı vuruş etkisiyle diziden uzaklaşır. Verdiğimiz bu örnek dalga kuramına önemli bir açıdan ışık tutmaktadır. Huygens, uzayın, "esir" dediği görünmez bir nesneyle dolu olduğunu varsaymaktaydı. Buna göre, ışık bir yerden başka bir yere ilerlerken tıpkı vagonların ilettiği vuruş etkisiyle devinir, şu farkla ki, ilerleme tek bir yönde değil, esir ortamında tüm yönlerde oluşur. Huygens dalga kuramıyla ışığın yansıma, kırılma, kutuplaşma gibi davranışlarını da açıkladığı inancındaydı. Ne var ki, dalga kuramı, Newton'un parçacık kuramının gölgesinde, 19. yüzyıla gelinceye dek gözden uzak kalır.

Newton 1672'de Royal Society'ye sunduğu bildirisinde beyaz bir ışık ışınının cam prizmadan geçtiğinde gökkuşağındaki gibi bir renk spektrumu sergilediğini belirterek, bunun ışığın taneciklerden oluştuğu hipoteziyle açıklanabileceğini vurgulamıştı. Rakibi Robert Hooke'un eleştirisi karşısında daha esnek bir tutum içine giren Newton her ne kadar parçacık ve dalga kuramlarının ikisine de yer veren "karma" bir kuramdan söz ederse de sonuç değişmez; bilim çevreleri Newton'un büyüleyici etkisinde parçacık kuramına üstünlük tanır.

19. yüzyılın başlarında durumda beklenmedik bir gelişme olur; dalga kuramı yeniden ön plana çıkar. Işık üzerinde yeni deneylere girişen Thomas Young (1773-1829) elde ettiği verilerin ışığın dalga kuramıyla ancak açıklanabileceğini görür. Kaynağı ve sıcaklığı ne olursa olsun ışık hızının değişmemesi, seçilecek kuramın geçerlik ölçütü olmalıydı. Young'a göre, dalgaların hızının aynı kalmasını bekleyebilirdik; ama tanecikler için aynı şey söylenemezdi. Gene, yansıma ve kırılmanın aynı zamanda olması, dalga açısından bakılınca doğaldı; oysa, taneciklerin bir bölümü yansırken, bir bölümünün kırılması açıklamasız kalan bir olaydı. Öte yandan, Newton, ışığın dalga niteliğinde olması halinde doğrusal bir çizgide ilerlemesine, keskin gölge oluşturmasına olanak bulmamıştı. Young'ın buna yanıtı basitti: Dalga uzunlukları yeterince kısa ise, ışığın hem doğrusal devinimi, hem de keskin gölge oluşumu beklenebilirdi. Ayrıca, Young'ın "karışım" (interference), onu izleyen Fresnel'in "kırınım" (diffraction) denen olgulara getirdikleri açıklamalar dalga kuramını destekleyici nitelikteydi. Daha sonra Maxwell'in dalga kuramını daha kullanışlı bulması da dengenin büsbütün parçacık kuramı aleyhine dönmesine yol açar. Ne var ki, yüzyılımızın başında durum bir kez daha değişir. Planck'ın kuvantum, Einstein'ın foto-elektrik kavramlarıyla ışığın parçacık kuramı yeniden ön plana çıkar.

Bugün ulaşılan düzeyde kuramlardan ne birinin ne ötekinin kesin egemenliğinden söz edilebilir. Bir bakıma Newton'un sözünü ettiği, şimdi kimi bilim adamlarının "wavicle" diye dile getirdikleri "dalga-tanecik" karması ya da ikilemiyle karşı karşıyayız. Geçici de olsa bu "barışıklık" aşamasında egemenlik paylaşılmış görünüyor. Huygens dalga kuramının öncüsü olarak bilim gündeminde yerini korumaktadır.



Mart Ayında Gökyüzü

Alper Ateş

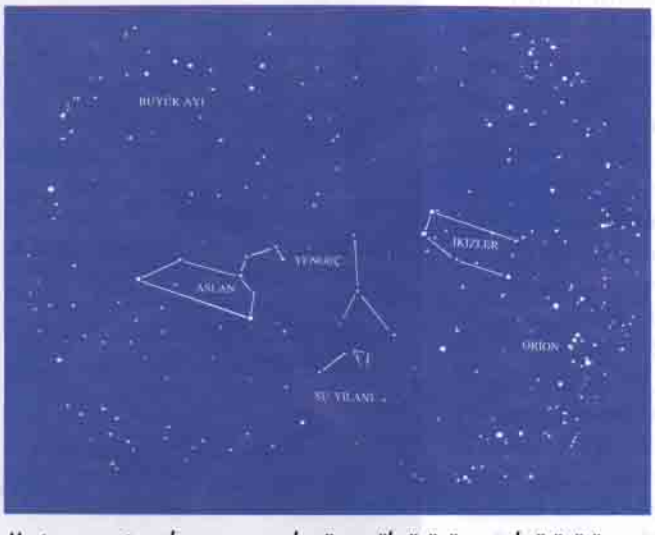
2000 Yılına Kadar Görülemeyecek Bir Sahne

Uzun bir süredir gezegen gözlemi yapamıyoruz. Çünkü Merkür, Mars, Venüs, Uranüs ve Neptün Güneş'e çok yakınlar ve hava aydınlıkken gökte oluyorlar. Güneş'ten biraz daha uzakta olan Pluton ise amatör bir gözlemcinin göremeyeceği kadar sönük. Sonbahardan beri her gece bir parça daha batı ufkunda alçalan Satürn, artık iyice Güneş'e yaklaştı. Bu ay gözleyebileceğimiz bir tek Jupiter kalıyor. Ay ortasında gece saat 22 civarında doğan Jupiter, Terazi takımyıldızının parlak yıldızı Zubenelgenubi ile yakın konumunu koruyor. Jupiter, ay boyunca bu yıldızın yaklaşık 1.5 derece kuzeyinde olacak. Eğer en az bir haftalık aralıklarla Jupiter'in konumuna dikkat ederseniz, sürekli değiştiğini fark edeceksiniz. Dünya'nın Güneş çevresindeki hızlı dönüşü, Jupiter'e bakış açımızın sürekli değişmesine neden oluyor ve gezegen gökte sürekli yer değiştiriyor.

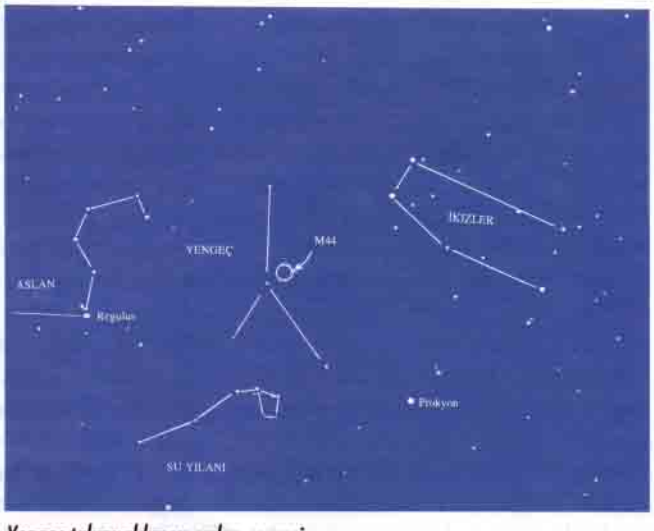
Bu ay, uydumuz son derece ilginç bir yörünge izliyor. Ay başından itibaren sürekli Jupiter'in veya parlak yıldızların yakınından geçiyor. 1 mart akşamı Başak takımyıldızının en parlak yıldızı Spica'ya 3 derece kadar yakınlaşacak olan Ay, ayın 5'inde sondördün evresine ulaşacak. 20 martta ilkdördün evresinin ardından ayın 25'inde dolunay evresine girecek. 29 martta ise tekrar Jupiter'in yakınında görülebilir. Tüm bunlar bir yana asıl önemli olay, bu yakınlaşmaların yanısıra neden olacağı yıldız örtülmesi durumu.

10 mart sabahı erken saatlerde Ay, parlak Merkür gezegeninin yakınında olacak. Saat 5:20 sıralarında Oğlak takımyıldızının bir üyesi olan 46 Capricorni isimli yıldız Ay tarafından örtülecek. Saat 5:40'ta 46 Capricorni Ay'ın arkasında kalacak ve görülemeyecek. Tutulma ile ilgili olarak çeşitli bilgisayar programları farklı sonuçlar veriyor. Büyük ihtimalle saat 6:30-7:00 arasında 46 Capricorni, Ay'ın arkasından çıkacak ve bu sahne, Türkiye'den görülebilecek.

Ayın 10'u yıldız örtülmesinin yanısıra Merkür'ün konumu açısından da önemli. Merkür, 10 Mart sabahı Güneş'ten 27.7 derece uzaklıkta olacak. 27.7 sayısı, bir gezegenin uzaklığını ifade eden bir açı değeridir. Merkür'ün Güneş'e 27.7 derece uzaklıkta olması, son derece önemli çünkü 2000 yılına kadar hiç Güneş'ten bu kadar fazla uzaklaşamayacak. Bu ay, Yengeç, Aslan, Büyükayı, Küçükayı ve Başak takımyıldızları izlenebilir. Bu takımyıldızlar, Samanyolu doğrultusunda olmadıkları için çok az sayıda yıldız kümesi veya gaz bulutsuya sahipler. Bir diğer deyimle ilkbahar başlangıcında gökte çok az ilginç gök cismi var. Eğer yaklaşık 20 cm çaplı bir teleskobumuz olsaydı, sayfalar dolusu ilginç gök cismi tanıtılabilirdi; çünkü dış uzayın dev ölçekli galaksi kümelerinden bir kaçı bu ay görülebilecek konumdalar. Aslan, Başak ve Kuzey Tacı takımyıldızlarında kimi elips, kimi sarmal, kimi düzensiz her çeşitten binlerce gökada bulunuyor. Ne yazık ki bu ilginç gök cisimlerini görebilmek için teleskoba ihtiyacımız var. Yine de gökyüzü boş değil amatör gözlemcilerin seçebileceği bir kaç gök cismi var. Bunlardan en güzeli, Yengeç takımyıldızında bulunan M44 yıldız kümesi.



Mart ayının ortasında gece yarısından önce gökyüzünün genel görünüşü.

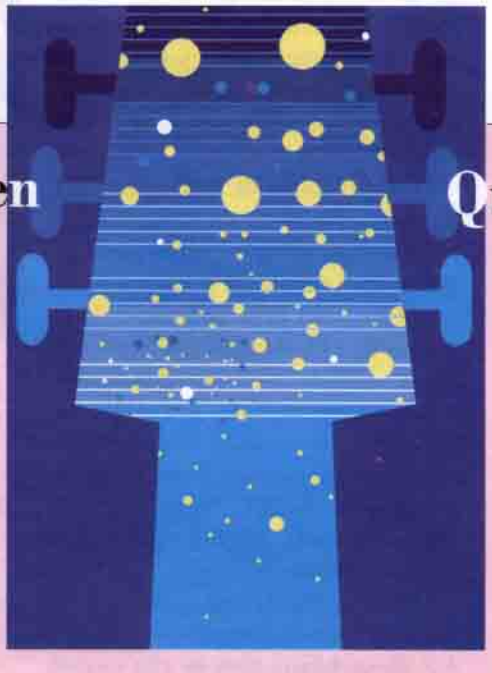


Yengeç takımyıldızı ve yakın çevresi.

Ay'ın Gök Cismi: M 44 Yıldız Kümesi

Yengeç takımyıldızının ünlü yıldız kümesi M 44, bu ay oldukça kolay bir şekilde görülebilir. Yengeç takımyıldızı, ilk bakışta diğer pek çok takımyıldız gibi ismini aldığı yengece hiç benzemiyor. Benzetmeyi yapabilmek için hayal gücümüzü kullanmamız gerekiyor. Yengecin başı, güneye bakıyor. Yani kıskaçları aşağıya doğru. Gövdesini ise M 44 kümesi oluşturuyor. Yuvarlak şekilde dizilmiş olan yıldızların oluşturduğu bu küme, biraz dikkat edildiğinde gerçekten bir yengecin tombul gövdesini andırıyor. M 44, yıldızları henüz düzgün bir yörüngeye oturmamış, seyrek bir yıldız kümesi. Eskiler, bu kümeye bakarak hava tahmini yaparlarmış. Eğer küme net bir şekilde seçilebiliyorsa bu havanın açık ve temiz olacağını gösterir, öte yandan eğer küme net değilse bu da havanın kapayacağını gösterirmiş. M44 kümesini gözlemek, son derece kolay. Ne de olsa çıplak gözle bile görülebilecek kadar parlak bir küme. Yengeç takımyıldızını eğer haritamızda verilen diğer yıldızlara bakarak bulamıyorsanız, gecenin ilk saatlerinde güney yönünde baş ucu doğrultusuna yakın bir konumda bulunan M44'ü bulmaya çalışın. Genelde astronomlar teleskop başında haritaları yardımıyla parlak yıldızlara bakarak yıldız kümesi veya bulutsu gibi gök cisimlerini ararlar. Gökyüzünde pek az yerde diğer gök cisimlerine bakarak takımyıldız tanınmaya çalışılır. M44'te bu parlak cisimlerden biri.

Burçlar kuşağının ünlü üyesi Aslan takımyıldızı, gece boyunca görülebilir. Aslan, Yengec'in doğusunda bulunuyor. Aslan'ın kuzeyinde ise Büyükayı takımyıldızı yer alıyor. Yavaş yavaş kış ayının gökyüzündeki deseni yerini ilkbahar takımyıldızlarına bırakıyor ve geceler iyice kısalıyor.



Yıldız Fiziğinden Queen Müziğine

Çeşitli zamanlarda gökte burçlar kuşağı doğrultusunda gözlenen zodyak ışımasının tayfı incelendiğinde tıpkı diğer yayınımlar gibi çeşitli dalgaboylarında bazı elementlerin tayf çizgileri görülebilir. Zodyak ışığı, Güneş kaynaklı bir ışınım olduğundan Güneş içerisinde bulunan çeşitli elementlerin tayf çizgilerine rastlanması çok doğal bir olaydır. Bu çizgiler arasında Magnezyum da bulunmaktadır. Zodyak ışığı içerisinde Mağnezyum'a ait çizginin incelenmesi konusunda önemli bir çalışma 1972 yılında Nature dergisinin 204. sayısı sayfa 401'de yayınlandı. Deneyi yapan bilim adamları, T.R. Hicks, B.H. May ve N.K. Reay, Londra Imperial College'a bağlı olarak çalışmalarını gerçekleştirmişler ve bilimsel yayınlarda benzeri çok fazla görülen makalelerden birini daha bilim çevrelerine sunmuşlardı. Hikaye buraya kadar ilginç gelmeyebilir. Fakat asıl sürpriz burada başlıyor. Çalışmayı yapan bilim adamlarından biri, bu gün Dünya'nın sevgilisi haline gelmiş biri. Bu sevgiyi şüphesiz Zodyak ışımasındaki magnezyum çizgileri sayesinde sağlamadı. Onun hayatı astrofizikten çıkarak bambaşka bir yöne kaydı ve eşi benzeri olmayan bir gelecek sahibi oldu. Magnezyum ölçümü yaptığı yıllarda B.H. May, 25 yaşındaydı ve astrofizik alanında bilimsel bir kariyer yapmayı istiyordu. Bu gün rock müzik hayranları Brian Harold May'i, Queen grubunun bir üyesi olarak tanıyorlar.

Brian H. May, astrofizik alanında bilimsel çalışmalarla dolu bir yaşam sürmeyi planlarken rastlantısal olarak müziğe yöneldi ve o sıralarda adı pek fazla bilinmeyen Queen grubuna katıldı. Bilimsel çalışmalar için Kanarya adalarına gönderildikten sonra, gösterdiği başarıdan dolayı Sir Bernard Lovell tarafından Jordell Bank radyo gözlemevinde çalışması teklif edildi fakat May grup üyelerinden kopmamak için bu öneriyi geri çevirdi ve Londra'da kaldı. Queen grubu bu süre içerisinde çalışmaların Brian May sayesinde Imperial College'da sürdürdü. Bohemian Raphsody, Who Wants to Live Forever, We Will Rock You, Too Much Love Will Kill You, Radio Ga Ga gibi şarkılarla Queen, tüm Dünya'nın tanıdığı ve hayran olduğu bir rock grubu haline geldi. İlk video clip çalışmasını Bohemian Raphsody için gerçekleştiren grup, bu gün hemen her müzisyenin şarkılarını tanıtmakta kullandığı video clip olayının da öncüsü oldular. Queen, ünün müziği, solisti Freddy Mercury'nin yeteneği ve Brian May'in yaratıcılığına borçlu.Queen, özellikle Highlander (İskoçyalı) filminin müzikleri ile modern bir efsane yarattı. Bu başarıda Brian May'in katkısı çok büyük.

Bugün Brian May, astronomiden tümüyle kopmuş değil. Dünya'nın tanıdığı bir rock yıldızı olarak bir bilim adamından çok daha zengin, hareketli ve ilginç bir yaşam geçirmekle birlikte bilime karşı ilgisi halen sürüyor. Şu anda Royal Astronomical Society (Kraliyet Astronomi Derneği) üyesi. Zaten bir bilimadamı olarak damgasını bazı şarkılara koymuş örnek olarak "39" isimli bestesi için genel görecelik kuramının ikizler paradoksundan ilham almış. Yakın dostu Freddy Mercury'nin ölümü öncesinde bestelediği parçalara yardımcı olmuş. Who Wants to Live Forever, Innuendo gibi parçalarda sağlam temellere oturmuş, zengin bir hayal gücünün izlerini bulmak mümkün.

Dünya ca tanınan ve milyonlarca dolarlık bir servete sahip bulunan ünlü bir rock sanatçısının aynı zamanda bir astrofizikçi olması oldukça ilginç. Aslında bir sanatçının astrofiziğe yönelip, bu sayede Dünya ca tanınması ve astrofizik sayesinde milyonlarca dolarlık servet sahibi olması daha ilginç olurdu herhalde.

Salı Toplantıları 92-93
Yarınına Koşan Bilim, Bir XX. Yüzyıl Takvimi
Yapı Kredi Yayınları
232 Sayfa



YAPI KREDİ Bankasının kültür ve sanat etkinlikleri kapsamında düzenlenen Salı Toplantıları çerçevesinde yapılan bilim üzerine konuşmaları kapsıyor. Bu konuşmalar, bilim nereye koşuyor ana düşüncesinden hareketle ve Türkiye'nin koşulları da dikkate alınarak saptanan 8 ayrı bilim konusu üzerine yapılmış. Kitapta yer alan söyleşiler temel bilim konularının günümüzdeki yönelişleri ve yaşadığımız hayata etkisi üzerine okura genel bir fikir verme amacının yanı sıra yer yer ayrıntılara da iniyor.

Yeni yaratıcılar işbaşında, söyleşisinde canlılara yeni özellikler veren teknoloji dalı olan biyoteknolojinin Türkiye ve Dünya'daki uygulamaları ele alınmış. "Yeni insan yaratmanın neresindeyiz" konusu, gen teknolojisini, genetik ve moleküler biyolojinin insan üzerindeki çalışmaları ve geleceğe ilişkin planlarını tartışıyor. "İnsanlık yeni serüvenin eşiğinde" konulu toplantıda fiziğin bugün vardığı nokta ve geleceğine ilişkin öngörüleri dile getirilmiş. "Hastalıksız insan nasıl yaratılır" toplantısında tıp biliminin böyle bir düşü gerçekleştirip gerçekleştiremeyeceği sorusuna yanıt aranmış. "Düşüncenin, duyuların kimyası ve ötesi"nde düşünce ve beynin kimyası hakkında bugün bilebildiklerimiz tartışıldı. "Bilgisayarın yarını ve insan" bilgisayarlı toplum ve insan ilişkilerinin geleceğini irdeliyor. "Canlılar yok oluşa mı programlı" başlığı altında dünyanın geçirdiği ve geçirebileceği felaketlerin iç ve dış kökenleri üzerinde tartışıldı. "Bilim nereye koşuyor" toplantısının konusu ise bilim yöntemi, toplumla ilişkileri ve teknoloji boyutu oldu.

Ele alınan konuların kitap olarak düzenlenişiyle, bilimin bugünkü bazı temel olgularını ve gelecek üzerine tasarılarını olumlu paylaşabilmek amaçlanmış. Bilim konularının yaygınlaştırılması ile, gençlerin bilime olan ilgisinin artırılması da kitabın başka bir hedefi olarak belirlenmiş.

Kitabın redaksiyonunu yapan Orhan Bursalı'nın belirttiği gibi Bilimin düşünsel açıdan ciddi bir yaşam alternatifi olduğu gerçeğini ve düşüncesini anımsatabilmek ise bizce, kitabın en önemli başarısı.

Hepimizin, neredeyse hergün karşılaştığımız ve eksik bilgilerimizi nereden tamamlayacağımızı bilemediğimiz güncel bilim konularında bir başvuru kitabı niteliğindeki bu kitabı, Yapı Kredi Yayınları, Ekim 1993'de yayınlamış. Orhan Bursalı'nın yöneticiliğini yaptığı 8 konuşmayı derleyen kitap 232 sayfa uzunluğunda.

Füsun Oralalp

Baharat Bilimi ve Teknolojisi
Doç. Dr. Atilla Akgül
Gıda Teknolojisi Derneği
Yayını:15
Ankara 1993
461 Sayfa



İlk bakışta ayrıntı gibi görünen baharatlar, aslında binlerce yıldır insanlar tarafından kullanılan ve son yıllarda daha da önem kazanan doğal bitkisel ürünlerdir. Bu konudaki yayınlar ise çoğunlukla popüler veya yarı teknik bir özellik göstermiştir. Ayrıca konunun rekabete açık olması nedeniyle bazı üretim teknoloilerinin ortaya çıkışı geçiktirilmiştir. Doç.Dr. Atilla Akgün tarafından hazırlanan bu eser, özellikle öğrencilerin, araştırmacıların, üreticiden tüketiciye ilgilenen herkesin yararlanabileceği kapsamdadır.



Su Ürünlerinde Kalite Kontrol İlke ve Yöntemleri
Gıda Teknolojisi Derneği
Yayını:17
İstanbul 1993
174 Sayfa

Sağlıklı bir tüketimin ilk şartı, kaliteli üründür ilkesinden yola çıkarak, su ürünlerinde kalite kontrolü anlatan kitap, bu konuda eğitim gören ve faaliyet gösteren kişi ve kuruluşlara hitap etmekte. Eser, Candan Varlık, Muammer Uğur, Nalan Gökoğlu ve Hüseyin Gün'den oluşan bir ekip tarafından hazırlanmış. Her iki kitabın isteme adresi "GTD.PK.14, Aydınlıkevler, 06130 Ankara"dır ve 100 000 Tl fiyatla satılmaktadır.

Gülgun Akbaba



Kasparov + Short ve Karpovmanes(!)

"Satranç tamamıyla anlamsız bir şeydir. Sadece saçma bir oyundan ibaret." Bu sözleri ben söyleseydim kimbilir neler olurdu neler? Satranç pantheonunda oturup ahkam kesenler, boğazda viskilerini yudumlayanlar bir peşime düşerlerdi ki sorma gitsin! Hiç kimse telaşa düşmesin, hiç kimse korkmasın, yukardaki cevize(!) leri (cevizeyi tersine çevirdim) ben yumurtlamadım! Times Dünya şampiyonluğu için Kasparov'la çarpışıp boyunun ölçüsünü alan, İngiliz büyükusta Nigel Short böyle söylüyor. Kasparov, Short'u "kendisinin şampiyonluk ünvanına uzun vadede en ciddi rakip" olarak gördüğünü söylemiştir. Ve böylece karşısına Karpov'a nazaran lokum gibi bir rakip, yanına ise para için herşeyi yapan kişiliği kendisininki gibi zayıf bir ortak almıştır. Bu olay, bana Dostoyevski'nin Karamazof Kardeşler romanı kahramanlarından İvan'ın "Tanrı yoksa herşey mubahtır." sözünü hatırlattı. Şimdiki genç büyükustaların çoğu "Para nerde biz orda!" diyerek Kasparov ile Short'un peşinden gidiyorlar. FIDE başkanı Campomanes'in Dünya şampiyonluğu maçını iptal etmesi ile başlayan olaylar bugüne kadar devam etti. Şu anda satranç dünyasında bir başıbozukluk devam ediyor. Her kafadan bir ses çıkıyor. Herşeyden önce bir ünvan enflasyonu var. Times Dünya şampiyonu Kasparov "En büyük benim!" diyor. Spassky'i yenen Fischer "Şampiyon benim!" iddiasında. Karpov yanlısı olduğu gün gibi besbelli olan ve hatta kendisiyle Karpovmanes diye alay edilen FIDE başkanı Campomanes'in kabul ettiği resmi Dünya şampiyonu Karpov. Satranç gibi nezih bir spora siyaset karışırsa, paradan başka bir şey düşünmeyen büyükustalar söz sahibi olurlarsa, sonunda bugünkü kargaşa ortaya çıkar.

1982 Luzerne Olimpiyat'ında kimlik kartı olmadığı için İsviçre polisi tarafından içeri sokulmayan Kasparov'a kendi kimlik kartımı vererek polisden kurtarmıştım. Kasparov, Hübner'in karşısında otururken göğsünde Türk gazetecisi Kahraman Olgaç'ın kimliği takılıydı. Dünya şampiyonu olduktan sonra Kasparov'un huyu değişti. Artık bizlere selam bile vermiyor. Eski dostlarını arayıp sormuyor.

Derdi başı FIDE'yi ortadan kaldırmak. Short'a gelince o da başka bir alem. Satrancı beş yaşında iken sadece babasının nasıl oynadığına bakarak öğrenmiş. Yedi yaşına gelince babası elinden tutup Bolton'daki satranç kulübüne götürmüş fakat yaşı küçük diye içeri almamışlar. Böyle bir şey herhalde Rusya'da olmazdı. Nigel Short, ince, uzun boylu (1.82 cm.) ve "baby face" görünümünde sempatik ve güleryüzlü bir genç. Dehası tahsiline mani olmuş denilebilir, çünkü okulu 17 yaşında iken bırakmıştır. Matematik veya diğer bilimsel konularda hiç bir başarısı yoktur. Herkesin çekindiği Kasparov'dan hiç korkmadığını söylüyor. Raymond Keene -İngiliz büyükusta ve satranç yazarı- onun aşırı kendine güvenini tenkit ederek şöyle söylüyor: "Bazen hatalar yapar. Çünkü bir şeyleri görmemiş olduğunu kabullenemez." Ne var ki Short da aynı tenkidi Dünya şampiyonu Kasparov'a yöneltiyor: "Oyununda büyük kusurlar var. Bu esas itibariyle bir karakter meselesidir. Fevkalade egoist bir oyuncu! Bunu onu küçültmek için söylemiyorum. Bunun anlamı satranç tahtasında veya tahta dışında durumunu fazlaca üstün değerlendirebileceğidir..." Sakin görüntüsünün altında bir aslan karakteri yatıyor. Kaybettiği oyunlardan sonra şöyle söylüyor: "Kafamı çimento karıştırıcısına koyasım geliyor." Seçme turnuvalarında Rus oyuncuların taktiğini Fischer gibi o da beğenmiyor. "Fischer haklıymış. Tabii ki Ruslar bir takım gibi oynuyorlar" diyor. Gördüğümüz kadarı ile Short, ne bir satranç delisi ve ne de Kasparov ya da Karpov gibi korkunç bir satranç hırsına sahiptir. Ancak satrancı çok rahat oynuyor. Kazanırken de kaybederken de yüzündeki ifade hiç değişmiyor. Rahmetli anamın deyişiyle "Aladağdan serin!" Florencio Campomanes'i 1974 Nice Olimpiyatı'nda tanıdım. Filipin milli takımında 1966 Havana Olimpiyatı'nda oynamış bir uluslararası usta. Bizim Nevzat Süer ve Ilhan Onat'ın eski arkadaşı. Bunu nereden biliyorum. Bir toplantıda konuşma yaparken salonda bulunan eski arkadaşla-

Satranç Federasyonu'nda Yeni Yönetim



Türkiye Satranç Federasyonu Yönetim Kurulu seçildi: Emrehan Halıcı (Başkan), Kahraman Olgaç (Asbaşkan), Enis Bilyap, Uğur Gümüştekin, Tülin Gürsoy, Ahmet Hamdi Dereköy, Ali İpek, Bülent Pekand, Hayati Tunçer, Somay Tümerkan, Şükrü Yurdakan, yeni yönetimde yer alıyor.

Federasyonun 1994 hedefleri; satrancı yurdumuzun her köşesinde daha yaygın hale getirmek, yurtiçi ve yurtdışı faaliyetlerimizi artırmak, uluslararası turnuvalar düzenlemek, sponsorlar aracılığıyla harici kaynaklar yaratmak, başarılı oyuncular için ödül ve teşvik esasları geliştirmek, satrançta kulüpleşmeyi desteklemek, satranç ligi oluşturmak, yabancı antrenörler getirmek, Hakem, antrenör ve oyunculara yönelik eğitim faaliyetleri gerçekleştirmek, her yaştan ve her kesimden insanların ilgisini çekecek aktiviteler düzenlemek, medyalarda satranç faaliyetlerini geliştirici ve destekleyici, özendirici yayınlar yapmak olarak açıklandı.

rına isimleriyle hitap ederek gönüllerini alıyor.

Benimle de arası çok iyiydi. Ne zaman ki satranç devlete bağlandı ve ben ilk Federasyon Başkanı oldum. Ondan sonra seyreyle sen gümbürtüyü! O olayda Campomanes, Karpov olayında olduğu gibi tarafsız kalacak yerde, kişisel ilişkileri doğrultusunda kararlar vererek, kendisine duyulan güveni kaybetti. Şimdi FIDE Yunanistan'a taşındı. Satranç olimpiyatlarına Yunanistan sahip çıktı. Fide'nin içinde ikinci başkan dostum Georgios Makropoulos'un yıldızı yükseliyor. Bir daha ki seçimlerde yeni bir FIDE başkanı bekleniyor. Son olaylar FIDE'de kılıah kapmış bir çok idarecinin en kısa zamanda değişeceğini gösteriyor. Ne demişler: Ne ekersen...onu biçersin!

Büyükusta Devirenler!

1994 başında biten geleneksel Reggio Emilia turnuvasını yaşlı kurt Macar Lajos Portisch (yaş:56) kazandı. Bu turnuvaya katılan büyükustalardan Kozul ve Cebalo, genç İtalyan (IM) uluslararası ustaları tarafından biraz hırpalandılar. Böyle turnuvalarda IM, FM ya da ünvansız oyuncular büyükustaları yenerek ünvan kazanmak peşindedirler. Kıran kırana oyunlar oynar, büyükustalara kök söktürürler. Çünkü kaybedecek bir şeyleri yoktur. Büyükusta deviren IM'lerin oyunları satrançseverler tarafından ilgiyle izlenilir. Çünkü olay "köpek ısıran insan!" haberi gibi ilginçtir. Yakın bir gelecekte bizde de büyükusta devirecek gençlerin yetişeceğine yürekten inanıyoruz.

Contin (2385) - Kozul (2595)
Reggio Emilia 1994

1.e4 g6 2.Ac3 Fg7 3.g3 Ad6 4.Fg2 0-0 5.d3 c6 6.e4 d6 7.Age2 a6 8.a4 a5 9.0-0 Aa6 10.h3 e5 11.f4 Ad7 12.f5 Ade5 13.Fe3 Ab4 14.Ac1 b6 15.Ah2 d5 16.Ab4 ab4 17.ed5 cd5 18.Fd5 Ff5 19.g4 Fe6 20.Fg8 Va8 21.a3 Kd8 22.Vf3 e4 23.de4 Ad7 24.Ad3 be5 25.h3 Fa3 26.Ke1 f5 27.g5 Ff5 28.Ab4 Fe4 29.Vg4 Ff5 30.Vf4 Ab6 31.Ff6 Ab5 32.Vg5 Kd7 33.Ad5 b6 34.Vc3 Vf8 35.Ka5 Ab6 36.Kc6 Va8 37.Ab6 Şc7 38.Ad7 Va1 39.Şf2 Fd7 40.Fd4 Va2 41.Şg3 g5 42.Vf3 Şg6 43.Ve4 Ff5 44.Ve8 (1-0)

Marsea (2390) - Kozul (2595)
Reggio Emilia 1994

1.e4 c5 2.e5 Af6 3.c3 Ad5 4.d4 cd4 5.Ad3 Ac6 6.Fe4 e6 7.ed4 d6 8.0-0 Fe7 9.Ve2 0-0 10.Ac3 Ac5 11.bc3 de5 12.de5 Ve7 13.Ve4 Fd7 14.Fd3 g6 15.Fh6 Kd8 16.Kfe1 Fe8 17.Kad1 Kd5 18.c4 Kc5 19.Vf4 Kd8 20.Fg5 Fg5 21.Vg5 Ve7 22.Vf4 Şg7 23.h4 h5 24.Fe2 Ke8 25.Ke4 Ab4 26.Fb5 KSe7 27.Ag5 a5 28.a3 Aa6 29.Ked4 Ac5 30.Fe2 Aa4 31.Fa4 Fa4 32.K1d3 Fc2 33.Kd2 Ff5 34.f3 Va3 35.Şh2 Ve1 36.Ae6 Fe6 37.Vf6 Şh7 38.Kd8 g5 39.hg5 Ve1 40.Vh6 mat

Cebalo (2510) - Belotti (2410)
Reggio Emilia 1994

1.d4 Af6 2.Af3 e6 3.c4 b6 4.Ac3 Fb7 5.a3 d5 6.cd5 Ad5 7.e3 Fe7 8.Fd3 0-0 9.0-0 c5 10.e4 Ac3 11.bc3 Fa6 12.Ff4 Vc8 13.d5 ed5 14.ed5 Ff6 15.Ke1 Fd3 16.Vd3 c4 17.Vd2 Ad7 18.d6 Ac5 19.Ked1 Vf5 20.Ad4 Fd8 21.cd4 Ad3 22.Fg3 Vd5 23.Ve3 h6 24.a4 Kab8 25.Kb1 a6 26.h3 Kb7 27.Kfd1 b5 28.Va5 Vc6 29.ab5 ab5 30.Kd2 b4 31.Vf5 Kb5 32.Vg4 h5 33.Vd1 Vd5 34.Ke2 Vd4 35.Ke7 c3 36.d7 Kd5 37.Va4 Ac5 38.Vb4 c2 39.Ke8 cb1V 40.Vb1 Vd1 (0-1)

XXV. Balkan Satranç Şampiyonası

11-21 Kasım 1993 tarihleri arasında Başkent Öğretmen Evi'nde yapılan 25. Balkan şampiyonasında; Bulgaristan birinci, Yunanistan ikinci, Romanya üçüncü, Arnavutluk dördüncü ve Türkiye beşinci oldu. Genç satranççımız Zeki Arı, oynadığı 4 oyunda 3 puan alarak %75'lik skorla masasında birinci oldu. Zeki Arı gibi gençlerimize bir antrenör temin edildiği taktirde daha başarılı sonuçlar alacağımız açıktır. Yeniden yapılanan Türkiye Satranç Federasyonu'nun bu konuda atılımlar yapacağını umuyoruz. Zeki Arı'yı gösterdiği üstün başarı için kutluyor, Arnavut, Romen ve Yunan rakiplerini yendiği oyunları sunuyoruz.

Zeki Arı - A. Grakuqi (Arnavutluk)
Ankara 1993, 25. Balkan şampiyonası

1.e4 Af6 2.Ac3 d6 3.d4 g6 4.e4 Fg7 5.Fe2 0-0 6.Af3 Fg4 7.Fe3 c6 8.0-0 Abd7 9.Vd2 Ff3 10.Ff3 Ke8 11.h3 c5 12.d5 c5 13.a3 a6 14.Vd3 b6 15.b4 Vc7 16.Kfc1 Kec8 17.Fe2 Şh8 18.Kab1 Kcb8 19.g3 Ag8 20.h4 h6 21.h5 g5 22.Şg2 Adf6 23.Kb2 Ad7 24.Kcb1 Agf6 25.Fd1 Vc8 26.g4 Ag8 27.f3 Ac7 28.Fa4 Af6 29.Şg3 Şg8 30.bc5 bc5 31.Vc2 Ff8 32.Kb6 Kb6 33.Kb6 Vc7 34.Vb3 Ka7 35.Fd2 Şg7 36.Ab1 Ad7 37.Fd7 Vd7 38.Ac3 Ac8 39.Kb8 Fe7 40.Va4 Vc7 41.Vb3 Fd8 42.Aa4 Vd7 43.Fe1 Vc7 44.Şf2 Vd7 45.Şe2 Vc7 46.Şd3 Vd7 47.Fc3 Vc7 48.Fa5 Va5 49.Ke8 Fc7 50.Ac3 Şh7 51. Şc2 Şg7 52.Va4 Va4 53.Aa4 Kb7 54.Ab2 Fb8 55.Ke8 a5 56.Ka6 Fc7 57.Ad1 Şf8 58.Ac3 Şe7 59.Af5 Şd7 60.Ab6 Şc7 61.Af5 Şd7 62.Ke8 (1-0)

G. Grigore (Romanya) - Zeki Arı
Ankara 1993, 25. Balkan şampiyonası

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fb4 4.Ff4 Fc3 5.bc3 d6 6.Ve2 Ve7 7.Af3 Ac6 8.e3 b6 9.Fe2 0-0 10.Ad2 Ke8 11.Fg5 e5 12.d5 Ab8 13.e4 Abd7 14.f3 Kf8 15.Fh4 a5 16.Af1 Aa5 17.g4 Fd7 18.Ff2 c6 19.Ag3 cd5 20.cd5 Kfc8 21.Vd2 Aa4 22.c4 Ac7 23.0-0 Ab7 24.Şg2 Af8 25.Fc3 Ag6 26.Ah5 Şh7 27.Şh1 b6 28.Kg1 Ka8 29.g5 hg5 30.Fg5 Vf8 31.f4 ef4 32.Af4 h5 33.Ag6 fg6 34.Ve1 Ke4 35.Vh4 Şg8 36.Kaf1 Ff5 37.Kf5 gf5 38.Fe4 Ke4 39.Fe7 Vf7 40.Fd6 Ke4 41.Vg5 Ab6 42.Fe5 Ad5 43.Vh6 Ke8 44.Vh5 Ac3 45.Ve6 Vd5 46.Vf5 Ad5 47.Kd1 Ac3 48.Kd7 Ke1 49.Şg2 Ae4 50.Fd4 g5 51.a4 Ke2 52.Şg1 f4 53.h4 gh4

Kombinezon Okulu

Çözümleri 98. sayfadadır.



I.Beyaz oynar kazanır.



III.Beyaz oynar kazanır.



V.Beyaz oynar kazanır.



VII.Beyaz oynar kazanır.



II.Beyaz oynar kazanır.



IV.Siyah oynar kazanır.



VI.Beyaz oynar kazanır.



VIII.Beyaz oynar kazanır.



58...Ag3



59.Kg2xg3!?

54.Kg7 Şd8 55.Kg4 Ld7 56.Kf4 Şe8 57.Kf3 Kg2 58.Şb1 Ag3 *(Rak Diyagram. Bu konumda Romen ulusların acil satışan mağlubiyetin hesabından olacak iş farkında olmadan şöyle bir hamle yapar: 59.Kg2xg3!? Zeki bu imkansız hamlesini düzeltince Grigore'nin keli görmeye değerdi. Şaşkınlıktan sırıtıdeyse sandalyesinden yuvarlanacaktı. Aslında oyun bu imkansız hamleyle devam etse bile sanırım Zeki'ye kazanırdı. Rak: Diyagram)* 59.Kg3 *(Grigore imkansız hamleyi geri alıp meşhur hamleyi yapıyor.)* 59...Kg5 60.Fb6 Kg5 61.Şb2 Kb5 62.Fe7 Şd7 63.Fb6 Şe8 64.Fd2 Şb7 65.Fa1 Şa6 66.Fg1 Ka5 (0-1)

Zeki Arı - K. Montsanis (Yunanistan)
Ankara 1993, 25. Balkan şampiyonası

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.Fe2 0-0 6.Af3 e5 7.0-0 Ac6 8.d5 Ae7 9.Ae1 Ae8 10.Fe3 f5 11.f3 f4 12.Ff2 b5 13.c5 g5 14.cxd6 cxb6 15.a4 Ag6 16.a5 Fb6 17.b4 Şh7 18.Ab5 a6 19.Aa3 Ab8 20.Fb6 Ve8 21.Ke1 Kg8 22.Ke2 Şh8 23.b5 g4 24.bxa6 bxa6 25.Ac4 Vf8 26.Ke6 g3 27.h3 Ae8 28.Ad6 Fd7 29.Af5 Fc6 30.dxc6 Fg5 31.Fc4 Ae7 32.Ae7 Ve7 33.Fg8 Şg8 34.Vd5 Şg7 35.Ad3 Ff6 36.Fe5 Vf7 37.Vf7 Şf7 38.Fb6 Ke8 39.Ke1 Şe6 40.Ab4 Şd6 41.c7 Fe7 42.Axe6 Şd7 43.Ab8 Şc6 44.a6 Fdb 45.a7 Ac7 46.Fc7 Fc7 47.Ke6 Şc7 48.a8V Fb6 49.Şf1 (1-0)

İşlenmemiş Mücevherl: Yakup Bayram ilk kez milli olduğu Balkan şampiyonasında çok güzel yaratıcı oyunlar çıkardı ve zaman zaman büyükusta rakiplerine soğuk terler döktürdü. Ama nedense bu performansı skora yansımadı. Aşağıdaki oyunda (son tur) büyükusta Grivas bir ara rakım kaptanının yanına giderek hamle tekrarıyla berabere yapmak istediğini söylüyor ama 2. olabilmek için puana ihtiyacı olan Yunanlıların Rus antrenörü devam ermesini söyleyince oyunu sürdürmek zorunda kalıyordu. (Bu oyun Balkaniad bülteninde ve bazı yayınlarda eksik basılmış. Tamamı aşağıda verilmiştir.)

E. Grivas (Yunanistan)-Yakup Bayram
Ankara 1993, 25. Balkan şampiyonası

1.d4 Af6 2.c4 c5 3.d5 e5 *(Oyundan çok kısa bir süre önce - biraz da Aybar'ın etkisiyle — Yakup teorisi hakkında hemen hemen hiçbirşey bilmediği Çek Benoni Savunması sapmaya karar verdi. Bundaki amaç ne bilinen bir sistem oynamak rakibin teorik bilgisinden uzaklaşabilmek. Ama gelin görün ki bilmediklerı birşey var: Bu savunma aslında Grivas'ın repertuarının önemli bir bölümünü oluşturuyor.)* 4.Ac3 d6 5.e4 Fg7 6.h3 0-0 7.g4 *(İşte bu hamleyle birlikte Yakup'un teorik bilgisi bitiyor. Artık oynadıkları açılışın ustasının olan bir büyükustaya karşı tamamen kendi yaratığı ile başbaşa...)* 7...b5!! *(Oyun sırasında bunun yeterli olabileceğini düşünmüştü. Sonuçta ilk defa 1975 yılında bir Rus oyuncu tarafından oynanmış. Yakup'un bu hamlesiyle başlayan ve onüç gürültü bir savunmada teorik değer de taşıyan yaratıcı oyunu karşısında Grivas pabucun pahalı olduğunu anlıyor ve geri kalan hamleleri için epey vakit harcıyor. Her iki oyuncunun da zaman sıkışmasına girdiği heyecanlı bir finali birlikte izleyelim.)* 8.cb5 a6 9.Ad3 cb5 10.Fb5 Aa6 11.Ad2 Ac6 12.Fe2 Fg5 13.Ac4 Fe1 14.Ke1 Kb8 15.b4 Axc7 16.Vd2 Fd7 17.a3 Ab5 18.Ab5 Fb5 19.Aa5 Fd7 20.b4 cb4 21.ab4 Vb6 22.Ac6 Ab6 23.b5 Ka8 24.Fc4 Ka5 25.Vf2 Ke3 26.Şd2 Kd3 27.Şe1 Ke5 28.Şf1! Fg4 29.Ke3 Ff3 30.Ve3 Ve3 31.Ke3 Fb1 32.Fd3 Ka8 33.b5 Ka1 34.Şe2 Ag4 35.Kg3 Ka2 36.Şd2!! Fe4? *(36...Axf2 37.Kg4 Fd3 38.b6 Fe2 39.Şc1 Fa6 40.Ab4 Ka5 41.Aa6 Ka6 42.Ke4 f5 43.b7 Kb6 44.Kc8 Şf7 45.bxV Kb8 46.Kb8 a4 47.Şd2 Şf6 48.Ke8 (1-0) Zaman sıkışmasında kaçan bir kazanç...*

Yakup üç oyununu üstün durumdayken ikisini kesin kazanç kaybederken tek galibiyetini Romen ulusların antrenörü kaçırıyordu.

Yakup Bayram - R. Milu (Romanya)
Ankara 1993, 25. Balkan şampiyonası

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.f3 0-0 6.Fe3 Abd7 7.Vd2 c5 8.Ah3 a6! 9.Fd4 a6 10.Fe2 b6 11.0-0 Fb7 12.g4 c5 13.Fe3 Ac5 14.Kad1 Ae8 15.Ad5 Kb8 16.Ag5 Fa8 17.b4 Axe4 18.Axe4 fxe6 19.Fg5 Vd7 20.Ac3 Ve7 21.Ke1 Ff6 22.Fe3 Fe7 23.Fd1 Kf7 24.Fb3 Ag7 25.Ad4 Ve6 26.e5 dxe5 27.fxe5 b5 28.Ab6 Kd8 29.Ve2 Fb7 30.Kbf1 Kdf8 31.Ad5 Fh4 32.Ah4 Vxh3 33.e6 Fa8 34.Fc5 Ka8 35.Ff2 Ff2 36.Vf2 a5 37.Ad3 a4 38.Ae5 ab3 39.Af7 Şf7 40.Kd7 Ke7 41.Ke7 Şe7 42.Va7 Şf8 43.cb3 Ac8 44.e7 Fb7 45.Vh7 (1-0)

Y. Borisi (Arnavutluk) - Nihat İpek
Ankara 1993, 25. Balkan şampiyonası

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cxd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 e5 6.Ab5 d6 7.VD Fl5 8.VD5 g6 9.VD Ad4 10.Vd3 Fh4 11.e4! Ad5 12.Fd2 Ke6 13.Ve4 0-0 14.Fd3 Fe3 15.bc3 f5 16.Ve5 Ke8 17.e4 Ke5 18.de5 Ve7 19.0-0 Ve5 20.Kfe1 Vd4 21.Kabl b6 22.Fg5 Vg4 23.h4 h6 24.Fh6 Vh4 25.Fd2 Vd4 26.Kb3 Ab6 27.Kb4 Vd6 28.a3 Ag4 29.Ff4 Ve5 30.Fg3 Ve3 31.Kcb1 Vd2 32.Fe4 Şg7 33.Fb3 Ke6 34.Fc4 f4 35.Fb5 fg3 36.fg3 Vf2 37.Şh1 Kh8 (0-1)

Aytunç Avinul - S. Vajda (Romanya)
Ankara 1993, 25. Balkan şampiyonası

1.d4 Af6 2.c4 c5 3.d5 b5 4.Af3 bc4 5.Ac5 g6 6.Ac4 d6 7.Ac3 Fg7 8.e4 0-0 9.Fe2 Abd7 10.0-0 Ab6 11.Ae3 a6 12.Kb1 Ve7 13.Ac4 Ac4 14.Fc4 Fd7 15.Ve2 Vb7 16.a3 Kfb8 17.f3 a5 18.Fe3 a4 19.e5 Ac8 20.Ff4 Ff5 21.Ag4 dxe5 22.Fe3 Vc7 23.Kbc1 Fe4 24.fe4 Axb6 25.Fd5 Vb7 26.Fc5 Vb2 27.Vb2 Kb2 28.Kb1 Kxb1 29.g4 Fh6 30.Fb4 Ke2 31.Fd6 Kb1 32.Fb1 Kd2 33.Fc5 Fe3 34.Şh1 f6 35.Fe3 Ke2 36.Ke1 (1-0)

Gençler Dünya Şampiyonası

Hindistan'ın tarihi Calicut ilinde erkekler ve bayanlar Dünya şampiyonası ayrı ayrı yapıldı. Erkeklerde 51 gencin katıldığı şampiyonayı Yugoslav uluslararası usta I. Miladinovich kazanarak "Gençler Dünya şampiyonu" ününe kavuştu. Elo bakımından fa-

Bir Tuzağın Oluşması



3.Af3 Ac6 (Beyaz atışla e5 piyonunu atıyor. Siyah da piyonu geri savunuyor)



4.Ac3 Vg5 (Beyaz e5 piyonunu alabilmek için Ac6'yı yenilemiş oluyor. Siyah, Vezire oynayarak bu piyonu da savunur)



5.Af3 Fg4 (Beyaz, tuzağa düştüğünü artık anlamış olmalı)



1.e4 e5 (Normal açılış hamleleri)



2.Fc4 Ab8 (Siyah, e5 piyonunu savunmaktan vazgeçiyor. Beyaz, hedefini piyondan bir düşünmeden alıyor.)



5.Af7 Vg2 (Siyah Vezir, g2 piyonunu almak tuzağa düşürüyor.)



7.Fe2 Af3 mat



Dünya Satranç Şampiyonası

Timman, Jan - Karpov, Anatoly
Jakarta 1993 Maçı 13. oyunu

1.Af3 Af6 2.g3 d5 3.Fg2 e6 4.0-0 Fg4 5.b3 Abd7 6.Fb2 e6 7.c4 Fd6 8.d3 0-0 9.Abd2 Ve7 10.Ve2 e5 11.h3 Fh5 12.Af3 Kfe8 13.e3 Fa3 14.Fa3 Va3 15.cd5 Ad5 16.Kbd1 a5 17.d4! e4 18.Ae5! Ae5 19.de5 Ke5 20.Fe6 Ke4 21.Ve4 Ae3 22.Ve2 Ad1 23.Kd1 Ve7 24.Kd4 Kd8 25.Ve4 Vf8 26.h4 g6 27.Ve5 (1/2)

Karpov, Anatoly - Timman, Jan
Jakarta 1993 Maçı 14. oyunu

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 d5 4.Ac3 dc4 5.e4 Fb4 6.Fg5 c5 7.Fc4 cd4 8.Ad4 Fc3 9.bc3 Va5 10.Ab5 Aa4 11.Fb4! 0-0 12.0-0 Ad7 13.Ae7 e5 14.Ae6 ef4 15.Fd5! Ad6 Fe4 Ae4 17.f3! Ac3 18.Vd6 Ad5 19.Ke1 Fe6 20.Ac7 Ac7 21.Vc7 Vc7 22.Kc7 Fd5 23.Ke5 Fe6 24.Ke7 Fd5 25.Ke5 Fe6 26.Ke3 a6 27.Kb1 Ke8 28.h4 Ke7 29.Kh4 Fc4 30.Ke4 Fe6 31.Kh6 h6 32.a3 g5 33.Kgh4 g5 34.Ke4 gh4 35.Kf6 h3 36.gh3 Fh3 37.Ke4 Ke3 38.Kb7 Kd3 39.Ke5 Fe6 40.Kb1 h5 41.Kg5 Sf8 42.Ka1 h4 43.e4 f6 44.Kg2 Fd5 45.Kd2 Fe4 46.e5 Kb3 47.Ke4 Fc6 48.Kc4 Kb1 49.Sf2 Fb5 50.Kc7 Se8 51.Kd5 Kb1 52.Kb5 Sd8 53.Ka7 (1-0)

Timman, Jan - Karpov, Anatoly
Jakarta 1993 Maçı 15. oyunu

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.Ve2 b6 5.a3 Fc3 6.Ve3 b6 7.Fg5 c5!? 8.dc5 bc5 9.e3 Ae6 10.Ab5!? b6 11.Fb4! g5! 12.Fg3 Ae4 13.Ve2 Va5 14.Se2 f5 15.f3 Ag5 16.hg3 Kh8 17.Af2 Fe6 18.Ad3 d5 19.b3 Kb8? 20.Vb3 de4 21.Va5! ed3 22.Sf2 Kf8! 23.Ke1 Se7 24.f4 e4 25.Vb2 e3 26.fg5 hg5 27.Ke3 Vb6 28.Vb6 ab6 29.Kb5 Ae7 30.Fd3 cd3 31.Kc7 Ke6 32.Se1 Fb5 33.g4 Se6 34.Kb8 f4 (0-1)

Karpov, Anatoly - Timman, Jan
Jakarta 1993 Maçı 16. oyunu

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.f3 0-0 6.Fe3 Abd7 7.Vd2 c5 8.Ab5! Va5 9.Af2 a6 10.dc5 Ac5 11.Kb1 Vb4 12.Fe2 Ad7 13.0-0 Ke8 14.Kfd1 Kb8 15.Ad3 Va5 16.b4 Vd8 17.c5 Af8 18.b5 ab5 19.cd6 cd6 20.Af4 Fe6 21.Ab5 d5 22.e5 Ab6? 23.Ab6 Ae5 24.Ae8 Ve8 25.Fb5 Vc7 26.Ae6 Ve6 27.Fd4 Vf5 28.f4 Ad3 29.Fd3 Fd4 30.Sh1 Vf6 31.f5 Fe5 32.Kf2 Vd6 33.Vb4 Fb2 34.Vd6 Fd6 35.Kb5 b6 36.Kd5 Fc5 37.Fe4 Kb7 38.Kb7 Kd8 39.Ke5 Fe6 40.Kb1 h5 41.Kg5 Sf8 42.Ka1 h4 43.e4 f6 44.Kg2 Fd5 45.Kd2 Fe4 46.e5 Kb3 47.Ke4 Fc6 48.Kc4 Kb1 49.Sf2 Fb5 50.Kc7 Se8 51.Kd5 Kb1 52.Kb5 Sd8 53.Ka7 (1-0)

Timman, Jan - Karpov, Anatoly
Jakarta 1993 Maçı 17. oyunu

1.e4 e6 2.d4 d5 3.e3 Ff5 4.Ac3 c6 5.g4 Fg6 6.Ag2 c5 7.h4 h5!? 8.Af4 Ae6? 9.Ag5 fg6 10.Ae2 Age7!? 11.Af4 cd4 12.Fh3 Ae5 13.Ve2 A7c6 14.Ae6 Ve6 15.Sf2 hg4 16.Fg4 Fd6 17.Sg2 Vae8 18.Vd1 Ag4 19.Vg4 Ae5 20.Vd4 Ve4 21.Ve4 de4 22.Fe3 Sd7 23.Ag5 Fe7 24.Kad1 Se6 25.Ae6 Fe6 26.Ah4 Sh6 27.Af3 Se6 28.Ah4 Sh6 29.Khe1 Kae8 30.Ae6 Se6 31.Ad4 Sh6 32.Fg5 Af7 33.Fe3 Se6 (1/2)

Karpov, Anatoly - Timman, Jan
Jakarta 1993 Maçı 18. oyunu

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.f3 0-0 6.Fe3 Abd7 7.Vd2 c5 8.dc5 dc5 9.0-0-0 Va5 10.Sb1 Ae5 11.Fe2 Ac6 12.Ad5 Vd2 13.Kd2 b6 14.Af6 Fb6 15.f4 Fd4 16.Fd4 Ad4 17.Af3 Ae2 18.Ke2 Fb7 19.Kd1 Kad8 20.Se2 f6 21.Kb3 Fc6 22.Sc3 Kd7 23.Sd3 Kfd8 24.Se3 Se7 25.g4 Kd1 26.Ke1 Ke1 27.Ae1 Fd7 28.g5 e5 29.h4 e4 30.Sf4 h6 31.Ad3 hg5 32.hg5 Sf7 (1/2)

Timman, Jan - Karpov, Anatoly
Jakarta 1993 Maçı 19. oyunu

1.e4 Af6 2.d4 e6 3.Af3 b6 4.a3 Fb7 5.Ac3 d5 6.cd5 Ad5 7.Ve2 Ac3 8.bc3 Ad7 9.e4 c5 10.Fb4 cd4 11.cd4 Ke8 12.Vb5 Fe7 13.Fd2 Ab6 14.Vb3 Vd7 15.Ae3 Vb5 16.Fb5 Sf8 17.f3 Ae8 18.Fd7 Kd8 19.Fe6 Fe6 20.Fe3 f6 21.Ad3 Fd7 22.Fd7 Kd7 23.Se2 Sf7 24.Khc1 Ab6 25.a4 Ke8 26.Ka8 Ae8 27.Kc1 Ad6 28.g4 Ab7 29.f4 Ad5 30.f5 ef5 31.gf5 Ab3 32.Ke4 g6 33.fg6 hg6 34.h4 Fd6 35.e5 Kc7 36.Kc7 Fc7 37.Sf3 fe5 38.de5 Ac5 39.Ac5 bc5 40.Fe5 Se6 41.Fc7 Se5 42.Fe3 Sd5 43.Sg4 (1/2)

Karpov, Anatoly - Timman, Jan
Jakarta 1993 Maçı 20. oyunu

1.Af3 c5 2.e4 Ac6 3.Ac3 Af6 4.d4 cd4 5.Ad4 e6 6.a3!? Ad4!? 7.Vd4 b6 8.Fd4!? Fe6 9.Vd2 0-0 10.Kd1 Fb7 11.Fdb5 Fd6 12.Vd6 Ke8 13.e3 Ke8! 14.f3 Ke6 15.Vd4 Fe6 16.Ae4 Ae4 17.Ve4 Vc7 18.Fd3! g6! 19.h3 d5! 20.cd5 Fd5 21.Vd3 ed5 22.Sf2 Ke3 23.Vd5 Ae6!! 24.Kd2 Ve7!! 25.Sg3 Kb3! 26.e4 Kb4 27.Kd4 Kd4 28.Vd4 Vg5 29.Sh3 Ke2 30.Kg1 Vh3 31.Sg3 Vg5 32.Sh3 Kd2 33.Ve3 Ke2 34.Vd4 h6 35.Ve4 Vh5 36.Sg3 Ve5 37.Sh3 Kd2 38.Vb4 Vf5 39.Sg3 g5! 40.Vb6 Vf4 (0-1)

Timman, Jan - Karpov, Anatoly
Jakarta 1993 Maçı 21. oyunu

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.Ve2 b6 5.a3 Fc3 6.Ve3 b6 7.Af3 Fa3 de 8.b3 Abd7 10.Fb2 Ve7 11.Fe2 c5 12.0-0 Kae8 13.Kad1 d5 14.dc5 Ac5 15.Ve5 Kfd8 16.Ad4 Vf8 17.f3 de4 18.Fe4 Fd5 19.Fd5 (1/2)

Sonuç: Anatoly Karpov maçı 12,5 - 8,5'lik bir skorla açık farkla kazandı.

Kh2 55.Kd1 Fe3 56.Sg3 Kh5 57.Sg2 Fe3 58.Kd3 Fe5 59.Kdg3 (1-0)

Timman, Jan - Karpov, Anatoly
Jakarta 1993 Maçı 17. oyunu

1.e4 e6 2.d4 d5 3.e3 Ff5 4.Ac3 c6 5.g4 Fg6 6.Ag2 c5 7.h4 h5!? 8.Af4 Ae6? 9.Ag5 fg6 10.Ae2 Age7!? 11.Af4 cd4 12.Fh3 Ae5 13.Ve2 A7c6 14.Ae6 Ve6 15.Sf2 hg4 16.Fg4 Fd6 17.Sg2 Vae8 18.Vd1 Ag4 19.Vg4 Ae5 20.Vd4 Ve4 21.Ve4 de4 22.Fe3 Sd7 23.Ag5 Fe7 24.Kad1 Se6 25.Ae6 Fe6 26.Ah4 Sh6 27.Af3 Se6 28.Ah4 Sh6 29.Khe1 Kae8 30.Ae6 Se6 31.Ad4 Sh6 32.Fg5 Af7 33.Fe3 Se6 (1/2)

Karpov, Anatoly - Timman, Jan
Jakarta 1993 Maçı 18. oyunu

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.f3 0-0 6.Fe3 Abd7 7.Vd2 c5 8.dc5 dc5 9.0-0-0 Va5 10.Sb1 Ae5 11.Fe2 Ac6 12.Ad5 Vd2 13.Kd2 b6 14.Af6 Fb6 15.f4 Fd4 16.Fd4 Ad4 17.Af3 Ae2 18.Ke2 Fb7 19.Kd1 Kad8 20.Se2 f6 21.Kb3 Fc6 22.Sc3 Kd7 23.Sd3 Kfd8 24.Se3 Se7 25.g4 Kd1 26.Ke1 Ke1 27.Ae1 Fd7 28.g5 e5 29.h4 e4 30.Sf4 h6 31.Ad3 hg5 32.hg5 Sf7 (1/2)

Timman, Jan - Karpov, Anatoly
Jakarta 1993 Maçı 19. oyunu

1.e4 Af6 2.d4 e6 3.Af3 b6 4.a3 Fb7 5.Ac3 d5 6.cd5 Ad5 7.Ve2 Ac3 8.bc3 Ad7 9.e4 c5 10.Fb4 cd4 11.cd4 Ke8 12.Vb3 Fe7 13.Fd2 Ab6 14.Vb5 Vd7 15.Ae3 Vb5 16.Fb5 Sf8 17.f3 Ae8 18.Fd7 Kd8 19.Fe6 Fe6 20.Fe3 f6 21.Ad3 Fd7 22.Fd7 Kd7 23.Se2 Sf7 24.Khc1 Ab6 25.a4 Ke8 26.Ka8 Ae8 27.Kc1 Ad6 28.g4 Ab7 29.f4 Ad5 30.f5 ef5 31.gf5 Ab3 32.Ke4 g6 33.fg6 hg6 34.h4 Fd6 35.e5 Kc7 36.Kc7 Fc7 37.Sf3 fe5 38.de5 Ac5 39.Ac5 bc5 40.Fe5 Se6 41.Fc7 Se5 42.Fe3 Sd5 43.Sg4 (1/2)

Karpov, Anatoly - Timman, Jan
Jakarta 1993 Maçı 20. oyunu

1.Af3 c5 2.e4 Ac6 3.Ac3 Af6 4.d4 cd4 5.Ad4 e6 6.a3!? Ad4!? 7.Vd4 b6 8.Ff4!? Fe6 9.Vd2 0-0 10.Kd1 Fb7 11.Fdb5 Fd6 12.Vd6 Ke8 13.e3 Ke8! 14.f3 Ke6 15.Vd4 Fe6 16.Ae4 Ae4 17.Ve4 Vc7 18.Fd3! g6! 19.h3 d5! 20.cd5 Fd5 21.Vd3 ed5 22.Sf2 Ke3 23.Vd5 Ae6!! 24.Kd2 Ve7!! 25.Sg3 Kb3! 26.e4 Kb4 27.Kd4 Kd4 28.Vd4 Vg5 29.Sh3 Ke2 30.Kg1 Vh3 31.Sg3 Vg5 32.Sh3 Kd2 33.Ve3 Ke2 34.Vd4 h6 35.Ve4 Vh5 36.Sg3 Ve5 37.Sh3 Kd2 38.Vb4 Vf5 39.Sg3 g5! 40.Vb6 Vf4 (0-1)

Timman, Jan - Karpov, Anatoly
Jakarta 1993 Maçı 21. oyunu

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.Ve2 b6 5.a3 Fc3 6.Ve3 b6 7.Af3 Fa3 de 8.b3 Abd7 10.Fb2 Ve7 11.Fe2 c5 12.0-0 Kae8 13.Kad1 d5 14.dc5 Ac5 15.Ve5 Kfd8 16.Ad4 Vf8 17.f3 de4 18.Fe4 Fd5 19.Fd5 (1/2)

Sonuç: Anatoly Karpov maçı 12,5 - 8,5'lik bir skorla açık farkla kazandı.

veri gösterilen İngiliz uluslararası usta M. Sadler bir puan geri kalarak ancak sekizinci olabildi. 15 yaşından beri satranç oynayan, 1994 Ocak ayında 20. yaşını kutlayan Miladinovich, Ivkov, Parma, Kurajica ve Cvitan'dan sonra Yugoslavya'nın yetiştirdiği beşinci Gençler Dünya şampiyonu. Bayanlarda ise 38 iştirakçi içinden Gürcü N. Churtsidse, Azerbaycanlı Kadimova'nın yarım puan önünde şampiyonluğu kazandı. Gençler Dünya şampiyonasından bir kaç oyun veriyoruz.

Liiva - Miladinovich, Calicut 1993

1.e4 c5 2.Ac3 Ac6 3.g3 g6 4.Fg2 Fg7 5.d3 d6 6.f4 b6 7.Af3 Fb7 8.0-0 Vd7 9.Fe3 Af6 10.h3 0-0 11.Ae2 Kac8 12.g4 e4 13.Ag5 ed3 14.cd3 Ae8 15.Vd2 d5 16.e5 d4 17.Ff2 e6 18.g5 Ae7!! 19.Ad4 Fg2 20.Sg2 Ac7 21.Ae4 Acd5 22.Ad6?! Ke5 23.Kac1 Af4! 24.Vf4 Fe5 25.Ve4 Vd6 (0-1)

Bukal - Gabriel, Calicut 1993

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 Ac6 6.Fg5 e6 7.Vd2 a6 8.0-0-0 Fd7 9.f3 Va5 10.Ab3 Ve7 11.Sb1 h6 12.Fe3 Ke8 13.g4 h5 14.g5 hg5 15.Fg5 Ae5 16.Ad4 b4 17.Ace2 Ag4 18.Vc1 e5 19.Ab3 Ah7 20.Fh4 g6 21.Ag5! g5! 22.Fg5 Ag5 23.Vg5 Ab2 24.Kc1 Aa4 25.c4 bc3 26.Ke2 a5 27.Ah5 Fe7 28.Af6 Ff6 29.Vf6 Kg8 30.h4 Kg6 31.Vh8 Se7 32.Vh7 Vb6 33.Fd3 Fe6 (0-1)

Rublevski - Borovikov, Calicut 1993

1.e4 c6 2.d4 d5 3.ed5 cd5 4.Af3 Af6 5.Fd3 e5 6.0-0 e4?! 7.Ke1 Fe7 8.Ff1 Fg4 9.Fg5 0-0 10.h3 Fh5 11.g4 Fg6 12.Ac3 Ac6 13.Ae5 h6 14.Fh4 Fh7 15.Fg2 Ke8 16.Vd2 Ae4 17.Fe7 Ke7 18.Ae4 de4 19.Ac6 bc6 20.Vc3 Kb8 21.b3 cb3 22.ab3 Vd6 23.Ka6 Kb6 24.Ke1! Ka6 25.Ka6 Kc7 26.Vc3 Fg6 27.Fe4! Ke7 28.Kc6 Vd7 29.Kg6! fg6 30.Vd3 g5 31.e4 Vd6 32.Fd5 Sh8 33.Vf5 Ke8 34.e5 Ve7 35.e6 Kf8 36.Ve6 Va3 37.Sg2 Vb2 38.Ve3 Vc2 39.Fe4! Kf2 40.Sg3 Ke2 41.Fc2 Ke3 42.Sf2 Kb3 43.Fe4 Sg8 44.e7 Ke5 45.Fd5 Sf8 46.Fc4 (1-0)

Nielsen - Khatabaatar, Calicut 1993

1.c4 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.Sh1 Ve7 10.a4 Ac6 11.Fe3 Ke8 12.Ff3 Kb8 13.Vd2 Fd7 14.Kad1 Aa5 15.b3 Kcc8 16.Ade2 Fe8 17.g4 b5 18.ab5 ab5 19.g5 Ad7 20.Kc1 Ac5 21.Ag3 Fc6 22.Vg2 b4 23.Ace2 Ff8 24.f5 Fb5 25.Kf2 Ac6 26.Fc5 dc5 27.fe6 fe6 28.Fg4 Ke8 29.Vh3 Ve5?! 30.Af4 Ad4 31.Fb5 Ke7 32.Fg6! h6 33.gh6 gh6 34.Kg1 Fg7 35.Agh5 Fc6 36.Kfg2 Kbb7 37.Ad3 Vc7 38.Ag7 Kg7 39.Vh6 Ve7 40.Fh7 Sf8 41.Kf3 Se8 42.Kg7 Vg7 43.Fg6 Sd8 44.Kf8 (1-0)

Kahraman Olgaç

Dünya Şampiyonluğuna Giden Yol

Satrançta Dünya şampiyonu olmaya niyetlendiniz, bu konuda hazır olduğunuza inanıyorsunuz. Sizi uzun, yorucu bir maraton bekliyor. Bulunduğunuz ilde derece almanız gerekecek. Bazı illerde ön eleme turnuvasından sonra il birinciliğine katılabilme hakkı kazanmak sözkonusudur. Sonra Türkiye Birinciliği ön elemelerine katılıp ilk 7 dereceye girebilirseniz Türkiye Birinciliği final yarışmasında oynayabilirsiniz. Burada ilk iki dereceyi alanlar zonal (bölgesel) Turnuvaya katılabilir. Ancak Satranç Federasyonu zonal turnuvaya katılacak oyuncuları ELO puanına (Uluslararası Kuvvet Derecesi) veya ünvana (büyükusta, uluslararası usta) sahip olanlar arasından seçebilir. Eğer Zonal Turnuvaya katılabildiyseniz burada ilk 2 dereceye girmeniz halinde interzonal (bölgelerarası) turnuvada oynayabilirsiniz.

İnterzonalde ilk 11 arasında yer alabilirseniz dünya şampiyonluğu adaylarındansınız demektir. Daha önce yarı final oynamış olan 3 adayın katılması ile 14 kişi olur ve 2'şer 2'şer eşleştirilir. Kalan 7 oyuncuya önceki finalistrin katılması ile 8 kişi tekrar 2'şerli eşleştirilir. Bunlar arasındaki maçlar sonunda ilk önce 4'ü sonra 2'si elenir. Kalan iki oyuncu arasında Adaylar Finali oynanır. Bu maçın galibi dünya şampiyonluğunu elinde bulunduran oyuncu ile 24 oyunluk ünvan maçı yapar. Bu maçı kazanan dünya şampiyonu olur. Bütün bu karşılaşmalar toplam 3 yıl sürer.

Sakın "bu iş ne kadar zormuş" demeyin, her aşamada önemli başarılar, başka kazançlar olacaktır. Bu arada il birincisi, Türkiye Şampiyonu olabilir, Milli takıma girebilirsiniz. ELO puanına, belki de uluslararası usta, büyükusta ünvanına sahip olabilirsiniz.

Atalık Nasıl Büyükusta Oldu?

Uluslararası usta ünvanına sahip satranççılarımızdan Suat Atalık, Peristeri (Yunanistan) turnuvasında 3. kez norm aldı ve büyükusta (grandmaster) oldu. Suat Atalık 1988 Selanik Olimpiyatı'ndaki başarısıyla uluslararası usta olmuş ve ilk büyükusta normunu almıştı. Atalık, bu ünvanı elde edebilmek için azimle çalıştı. Bunun bir anlamı da Türkiye'de ilk büyükusta olmaktı.

Atalık, katıldığı birçok uluslararası yarışmada başarılı sonuçlar elde etti, fakat büyükustalık için gerekli puanı alamadı. Nihayet Ekim 1993'de Tuşnad (Romanya ligi) ve yukarıda da belirttiğimiz Peristeri turnuvasında 2. ve 3. normları alarak büyükusta ünvanını elde etti.

Suat Atalık 1964 yılında doğmuş, orta öğrenimini Galatasaray Lisesinde tamamlamış ve daha sonra Boğaziçi Üniversitesi Psikoloji Bölü-

mü'nden mezun olmuştur. Küçükler ve Gençler kategorilerinde başarılı sonuçlar almış olan Atalık, 1987 ve 1988 yıllarında Büyükler Türkiye Şampiyonu olmuştu.

Atalık Peristeri turnuvasında (ortalama:2452, kategori:9) 10 maçta 7 puan alarak eşpuanla 2.-3. oldu.

Ortalama Rating	Kategori	GM Normu	IM Normu
2251-2275	1	-	%76
2276-2300	2	-	%73
2301-2325	3	-	%70
2326-2350	4	-	%67
2351-2375	5	-	%64
2376-2400	6	-	%60
2401-2425	7	%76	%57
2426-2450	8	%73	%53
2451-2475	9	%70	%50
2476-2500	10	%67	%47
2501-2525	11	%64	%43
2526-2550	12	%60	%40
2551-2575	13	%57	%36
2576-2600	14	%53	%33
2601-2625	15	%50	%30
2626-2650	16	%47	
2651-2675	(17)	(%43)	
2676-2700	(18)	(%40) [Linares 94]	
2701-2725	(19)	(%36)	
2726-2750	(20)	(%33)	
2751-2775	(21)	(%30)	

İlk oynanmış turnuvanın birincisiyle:
Atalık - Kotronias, Peristeri 1993

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.f3 *(Samisch Devamyolu: Yıllar önce Fischer bunun belki de Şah Hint savunmasının çürütülmesi olacağını söylemiş.)* 5...0-0 6.Fe3 e5 *(Atalık - Miles, Girit 1993, Heraklio Açık partisi şöyle devam etmişti: 6...c5 7.Age2 Ac6 8.Vd2 c6 9.Kd1 b6 10.Fg5 Fa6 11.d5 Ae5 12.b3 h6 13.Fe3 cd5 14.Ad5 Ad5 15.Vd5 b5)* 7.Age2 c6 8.Vd2 Abd7 9.d5 *(9.0-0-0 a6 10.Şb1 b5 11.Ae1 ed4 12.Fd4 b4 13.Aa4 c5 14.Ff6 [1/2] Akerman - Smirin, Groningen 1993, PCA Elemeleri)* 9...cd5 10.Ad5 Ad5 11.Vd5 Af6 12.Vd2 b5 13.Ac3 bc4 14.Fc4 Fe6 15.Fb3 Vb8 16.0-0 Fb3 17.ab3 Vb3 18.Fa7 Fb6 19.Vb6 Ka7 20.Ka7 Vb6 21.Kf2 Va7 22.g4 Kb8 23.Şg2 Ve7 24.Kd2 Kb3 25.Ke2 Vb7 26.Vd2 h6 27.h4 Şh7 28.Vd6 Kb2 29.Ke2 Ke2 30.Ae2 Vb2 31.Vf6 (1/2)



Aralarında Atalık'ın da bulunduğu bazı önemli oyuncularımızın katılmadığı Pendik turnuvasını ülkemizde misafir olarak bulunan Ionnis Nikolaidis kazanmıştı. Bu turnuvada ise Atalık misafirdi:

Atalık - Nikolaidis, Peristeri 1993

1.d4 g6 2.e4 Fg7 3.e4 d6 4.Ae2!? e5 5.Fe3 Ac6 6.Vd2 ed4 7.Ad4 Age7 8.Fe2 0-0 9.0-0 f5 10.ef5 Fd4 11.Fd4 Ad4 12.Vd4 Af5 13.Vd2 c5 14.Ff3 Fe6 15.Fb7 Fe4 16.Fa8 Va8 17.Ke1 Fd5 18.Vg5 Ad4 19.Ke7 Af5 20.Ke1 Ad4 21.h4 Fg2 22.Vg2 Af3 23.Şf1 Vd5 24.Ac3 Vd3 25.Ke2 Ad2 26.Şg1 Af3 27.Şh1 Kf4 28.Vg3 Vf5 29.Ad5 Kh4 30.Vh4 Vd5 31.Ke8 (1-0)

E. Pandavos - Atalık, Peristeri 1993

1.e4 e5 2.Af3 d6 3.d4 ed4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 Ac6 6.Fg5 (Richter Atak) 6...e6 7.Vd2 (Rauzer Devamyolu... Richter - Rauzer son zamanlarda büyük bir geri dönüş yaptı ve yeniden popülerlik kazandı.) 7...a6 8.0-0-0 h6 9.Ff4 (9.Fe3 Fe7 10.f3 Ad4 11.Fd4 b5 12.Şb1 Kb8 13.Ve3 Fd7 *(13...b4 14.Aa4 Vc7 15.Fa7 Kb7 16.Fb6 Vc6 17.b3 0-0 18.Fd4 e5 19.Fb2 Fd7 20.h4 Vc7 21.g4 Fa4 22.ba4 Ad7 23.Fa6 Ka7 24.Fc4 Ab6 25.Fb3 Ve5 26.Ve1 Aa4 27.Kd5 Ac3 28.Fc3 Vc3 29.Vc2 Kfa8 30.g5 hg5 31.hg5 Fg5 32.Kd6 Ff4 33.Vg2 Vc7 34.Kg6 [1-0], Anand - Serper, Groningen 1993, PCA Elemeleri)* 14.e5 de5 15.Fe5 Vb6 16.Vf4 Kb7 17.Ae4 Ac4 18.Ve4 f5 19.Ve1 0-0 20.Fd3 Ff6 21.Ff6 Kf6 22.Vd2 Fe6 23.Khe1 Fd5 24.Vf4 Va5 25.b3 Vc3 26.Ke3 Vc6 27.Ke1 a5 28.c4 bc4 29.Fc4 Kb4 30.Kec3 Vb6 31.Ve5 Fc4 32.Kc4 Ke4 33.Ke4 Vg1 34.Ke1 Vg2 35.Vf4 Ve2 36.Kc2 Vd3 37.Şb2 Şh7 38.Kd2 Vb5 39.a4 Vb7 40.Ve3 Kg6 41.Ke2 Vb4 42.Vc3 Vb6 43.Ve5 Vb8 44.Vb5 Va8 45.Ve6 Vd8 46.Ve7 Vd4 47.Ve3 Vb6 48.Ve5 Va6 [1/2], Anand - Atalık, Oviedo 1993) 9...Fd7 10.Ae6 Fe6 11.f3 d5 12.Ve1 Fb4 13.a3 Fa5 14.ed5 Ad5 15.Fd2 Ac3 16.Fe3 Vg5 17.Şb1 Fe3 18.Ve3 0-0 19.h4 Vf6 20.Vf6 gf6 21.Fd3 f5 22.f4 Şg7 23.Khg1 Şf6 24.Fe2 Kg8 25.g3 Kae8 26.Kd4 Fe4 27.Fd3 Ff3 28.Şe1 Kg4 29.Şd2 Kag8 30.Şe3 Kg3 31.Kg3 Kg3 32.Şf2 Kh3 33.Ff1 Kh1 34.Fa6 Fe4 35.Fd3 Kh4 36.Fe4 Kf4 37.Şg3 Kg4 38.Şf3 h5 39.Kb4 fe4 40.Şe3 h4 (0-1)

Ali İpek

PCA Grand Prix

Dünya Şampiyonluğuna Giden Yol yazısındaki aşamaları uzun bulacak okuyucularımız için başka yöntemler de yok değil: Bobby Fischer gibi kendinizi Dünya şampiyonu sayabilir ya da Kasparov ve Short gibi kendi satranç birliğinizi kurup kendi Dünya şampiyonluğu maçınızı düzenleyebilirsiniz. Tabii sizi kaç kişinin ciddiye aldığıyla da fazla ilgilenmezsiniz.

Fischer, bir İngiliz Firmasının 5 milyon $ ödül koyarak Judit Polgar'la arasında, beraberlikler sayılmaksızın 10 galibiyet üzerinden düzenlemek istediği maç teklifini geri çevirdi. (Hatırlanacağı gibi resmi Dünya birinciliği maçında Umman Sultanı koyduğu ödülü geri çekince Karpov ve Timman bir süre ortada kalmışlardı. Bu olay FIDE'nin itibarını oldukça sarsmıştı.) Intel firması ise 1994-95 PCA Dünya şampiyonluğu ve Hızlı Satranç Grand Prix organizasyonlarının tümünün sponsorluğunu üstlendi. (Önemli oyunları ve haberleri dergimizin ileriki sayılarında bulabilirsiniz.) Campomanes, PCA elemelerinin Intel firması sponsorluğunda yapılacağının açıklanması üzerine, Gençler Dünya şampiyonasındaki bir konuşmasında sert bir çıkış yaparak şöyle demişti: "Kısa ömürlü ayrılıkçı organizasyon PCA her ne yaparsa bu bizim işimize yarayacak. Çünkü kazara birşey becerebilirlerse onlar ortadan kalktıktan sonra biz zevkle meyvaları toplayacağız." Campomanes'in mantığına da akıl sır ermiyor doğrusu! PCA elemelerine Kasparov, Short (katılmalarına gerek yoktu); Karpov, Timman (kendi kendilerini inkar edecek değiller ya!); Ivanchuk (elemelerden bir süre önce turnuva listesinde adı geçen Tilburg finalisti acaba neden katılmadı?) ve Salov (Kasparov'la el sıkışmak istemeyen büyükusta) dışında dünyanın en güçlü oyuncuları katıldılar. PCA Dünya şampiyonluğu için ortaya konulan ödülleri de hatırlayalım: Adaylar çeyrek finali 50.000 $; adaylar yarı finali 100.000 $; adaylar finali 200.000 $ ve 1995 PCA Dünya şampiyonluğu maçı 3.000.000 $. Görüldüğü gibi Kasparov aslan payını kendisine ayırmış! Son olarak Ocak ayında bir açıklama daha yapıldı: PCA Hızlı Satranç Grand Prix'si 1 milyon doları aşan ödül miktarı ile 18 Nisanda Moskova'da başlayacak (Kremlin!) ve dünya sıralamasında başı çeken 16 oyuncuyu knock-out (eleme) sistemi ile karşı karşıya getirerek Londra, New York ve Paris'de devam edecek. 1995'e kadarki PCA organizasyonlarının tümü için İntel'in maddi desteği ise 6.000.000 $ civarında...

Arkadaşlarıyla yemeğine oyunlar oynayan ilk resmi Dünya şampiyonu Steinitz (şampiyonluk maçını 3.000 $ için oynamıştı), hayli ilerlemiş yaşına rağmen turnuva oyunculuğunu bırakmayan Lasker ("Şöhretim var ama paraya da ihtiyacım var.") ve para ödülü konusunda bürokrasinin kurbanı olan Botvinnik'den Spassky'e kadarki Sovyet şampiyonlar (1954'den 1969'a kadar geçen süre içinde şampiyonluk maçları için ortaya konan standart ödül miktarı 3.200 rubleydi.) bugünleri herhalde hayal dahi edemezlerdi.

Maçtan önce ve sonra birbirleri hakkında aşağılayıcı sözler sarfeden ve araları hala iyi denebilecek olmayan Short ve Kasparov para sözkonusu olunca çok güzel anlaştılar ve FIDE'ye kafa tuttular. Ama onlara sorarsanız önemli olan para değil prensipleri! Short ve Kasparov'un tahminleri tuttu. Görünen o ki büyükustalar paranın peşinden gidiyorlar. Bakalım gelecek neler gösterecek?

Kasparov'un Kariyerindeki En Çabuk Yenilgi

İngiliz organizatörler Kasparov - Short Dünya şampiyonluğu maçını en iyi şekilde kullandılar veya kullanmaya çalıştılar. Televizyon kanalları ve gazeteler arasında tam bir savaş yaşandı. Maçı düzenleyen *The Times* fiyatını da indirince diğer gazeteler önemli miktarlarda okuyucu kaybettiler. Bilet fiyatlarının bir hayli yüksek olduğu maça son gün bütün öğrenciler ücretsiz alındı. Televizyon izleyicileri arasında da *Telechess* adı altında (oyunlar naklen yayınlar dışında da her an teletext ile izlenebiliyordu) hamle tahmin yarışması yapıldı. Gerçi bütün Avrupa'ya dağıtılan onbinlerce broşürden sonra katılım 100'ü bile bulmayınca, 3. oyundan sonra bu yarışma (Predict-a-Move) durdurulduğu. Oysa benzeri bir olay daha önce büyük bir başarı ile uygulanmış, 1992 yılında Jon Speelman'ın BBC Televizyo-



nu'ndaki *Your Move* adlı programındaki katılım 20.000'e ulaşmıştı. Ödülün de azımsanamayacak olduğu (dünya şampiyonu ile başbaşa bir akşam yemeği değil ama son model bir araba ve dünya şampiyonu ile bir oyun) bu sefer, teknoloji de daha ileriyken (her aravıştan sonra yarışmacının sahip olduğu PIN numarasına skorunun ayrıca kaydedilebilmesi gibi) acaba yanlış giden şey neydi? Herhalde sonuçta bir yarışmacının genel skoruna bakılıyor olunması ve bunun içinde haftada üç gün, 4-6 saati TV karşısında geçirmek zorunda kalınması... Karşılaşma kesin olarak sonuçlandıktan sonra da Londra Savoy'da satranç sürdü. Üstelik açık fark nedeniyle biraz ilgi kaybeder gibi görünen olay seyirciler için çok daha ilginç hale getirilerek... Kasparov ve Short birbirleriyle 20'şer dakikalık hızlı satranç, 45'er dakikalık rematik partiler ve 5 dakika yıldırım partiler oynarlarken (Kasparov bunların büyük çoğunluğunu yine kazandı) arada başka rakipleri de kabul ettiler. Savoy'daki hamle tahmin yarışması bitincisi bir seyirci Kasparov'la oynadı. 25. hamleye kadar iyi direnen Phil Taylor 40. hamlede terketti ama hayatında bir kereliğine de olsa Kasparov'la tek tek bir mücadelenin heyecanını ve zevkini yaşadı. Kasparov, Michael Adams'a bir yıldırım parti kaybedince (bayrağı düştü) ceketini çıkardı ve diğer iki yıldırımı kazanarak rövanşı aldı. Son gün Kasparov ve Short birlikte siyah taşlarla 5 kişilik *Channel 4* Televizyonu satranç yorumcularına (R. Keene, J. Speelman, D. King, C. Forbes ve C. Vonderman) karşı profesyoneller arasında uzun yıllardır unutulmuş gibi görünen konsültasyon partisi (danışmalı oyun) oynadılar ve kazandılar.

Tersinir partilerden birisi de Kasparov 10. hamlede kayıp kovasına düşerek, ilgi çekmek oğlunu kaybetmiştik. Organizatörler maç boyunca basın merkezine ve analiz odasına hizmet eden hikâyeye bir tepeklor mahiyetinde 3. rematik partinin açılışını seçmelerini istediler. Onlar da eskik *Bilbao ve Tokaiti* oluşumlarının yolundan sürdüklerini, beyazın vezir, üç kale ve fil fırda ederek mat ettiği *Anderson - Kimmeridge 1852* partisini (dünyanın ilk ölümsüz partisi) seçtiler. Bu sıralarda oynanacak olan Kasparov'un hiç boşuna gurmeli ve seçimi pozisyonu ama nafile...

Nigel Short - Gary Kasparov
Londra 1993, 3. rematik parti

1.e4 c5 2.f4 e6 3.Af4 Vb4 4.Sf3 Sh5 5.Fh5 Ab5 6.Ad3 Vb6 7.Ac3 (Anderssen 7.a3 oynamıştı.) 7...g5 8.d4 Fh5! (Rumeli Rashad - Morphy, New York 1857 partisinde görülen 8...Fg7 daha iyi. Siyah hiçbirşey 9.b4'den 9...Sh6 10.Sg1 g4 11.Ab2 'de ile karşılık verebilir. Eğer beyaz 11.Ab5? oynarsa 11...Fe5 12.e6 Ve6 ve siyah 9.b4! Kg8 10.Se1 gh4 (45'er dakikalık partide Kasparov'un vaktinde yoktu-dört 20 dakika boranmış durumda.) 11.Kb4 Vg6 12.Ve2 Ae4 (13.Kf6 (!) 14.Ab4 Vg3 15.Ag4 (1-0)

Seçme Oyunlar

Tilburg turnuvasının en ilginç yönlerinden biri bütün PCA hem de FIDE elemelerinden seyrilerek adeta olmuş Michael Adams'a karşı tek tam duyulmamış bir Rus oyuncuya 2-0 yenilerek elenmesiydi. Alexander Morozevich şu anda yaz 2590 ELO puanıyla Dünya sıralamasında ilk 20 içinde.

Morozevich - Adams, Tilburg 1993

1.e4 c5 2.Ac3 Ac6 3.f4 g6 4.Af3 Fg7 5.Fe3 Af4 6.Ad4 cd4 7.Ae2 a6 8.Fa4 b5 9.Fb3 e6 10.0-0 Ae7 11.d3 0-0 12.Ve1 f5 13.Fd2 Ae6 14.Sh1 Fd7 15.Ag1 b4 16.Ad3 Se7 17.Vg3 Ve7 18.Kae1 a5 19.a3 Kab8 20.Ab4 Vf7 21.Vh3 Fe8 22.Kf3 a4 23.Fc2 b4 24.Fc1 b3 25.cb3 ab3 26.Fb1 d6 27.Fd2 Sg8 28.g4 Ac7 29.gf5 gf5 30.Kg3 Sh7 31.Af3 Ff8 32.Ag5 Fg5 33.fg5 Ag6 34.Vh6 Sg8 35.h4 f4 36.Kh3 Kb7 37.h5 Ae5 38.Kg1 Kc7 39.Kh4 Ve8 40.g6 ve siyahın hayrağı düştü (1-0)

Euler teoremi düzgün yüzeyli bir katı cismin köşeleri, kenarları ve yüzleri arasındaki sayısal eşitliği verir:

Kenarlar + Köşeler = Yüzler - 2

Harmon teoremi (!) ise bize şu eşitliği veriyor: **Piyadeler + Açık Hatlar = Bingoşlar (Double, Triple, Quadruple vb.) + 8**

Bu teoremin bir sonucu olarak şu söylenebilir: Fecfa eziğiniz (yedi bingoş oluşturduğunuz) her piyade için bir açık hat kazanırsınız. (Bu teoremden en çok faydalanan oyuncu herhalde Mikhail Tal idi.) İki Rus (!) oyuncunun aşağıdaki mücadelesi de bu teoremle yakından ilgiliydi:

Kamsky (ABD) - Yusupov (Almanya), Tilburg 1993

1.e4 e5 2.Fc4 Af6 3.d3 c6 4.Af3 Fc5 5.0-0 d6 6.c3 0-0 7.Ke1 Ahd7 8.Ah2 Ab6 9.Fb3 Fe6 10.Fc2 h6 11.a4 a5 12.Ad1 Ah7 13.d4 Ag5 14.Fg5 hg5 15.de5 de5 16.Ae3 Ve7 17.Ad5 Ke8 18.Vc1 g4 19.Ad4 Fe3 20.Ab3 Fb3 21.Fb3 Ad7 22.Ac3 Vf8 23.Ve2 Ae5 24.Kac1 Kd8 25.Vd1 g6 26.Ve2 Sg7 27.g3? AG 28.Sh1 Kb6 29.Af1 Vh6 30.h4 Ah4 (0-1)

Rus büyükusta Arturo Vasco, Oviedo (Asturias Satranç Federasyonu) kurucusu ve [1]1[3] yaşını tuğrası Edgar kardeşlere yenilmesinden sonra kendi ve kardeşler (Sofia yenilgisi sayısı tam içinden da bir yük önem taşıyordu.

A. Vasco - S. Edgar, Oviedo 1993

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.d5 b5 4.cb5 a6 5.f3 g6 6.e4 d6 7.a4 Fg7 8.Ae3 0-0 9.Ad2 a6 10.Ac3 ed5 11.Ad5 Ae4 12.fe4 Vb4+ 13.Sf2 Ve4 14.Vf3 Fb5 15.Se5 Ve1 16.Sfd3 Fe5 17.Fe4 Vh1 18.Ae7 Sg7 19.Vc3 f6 20.Ke1 Vh2 21.Ke1 ab5 22.cb5 Fb7 23.Af5 gf5 24.Ke7 Sg6 25.Kb7 Vg2 26.Ke7 d5 27.Ff1 Vg4 28.Vd3 Vd1 29.Ac2 Vf1 30.Vd5 Ka5 31.Sh4 Ab6 32.Vc6 Kb8 33.Vd5 Vf4 34.Se3 Ke8 35.Sd3 Vf1 36.Sc3 f4 37.Sd2 Vf2 38.Ke2 Ke2 (0-1)

Dünya Mikrobilgisayar şampiyonasında hayırı gösterenlerden THE KING, Oviedo'da üstünlere karşı fantastik bir sonuç elde 9,5/13 puan ve tek yenilgi. Aynı turnuvada Head-to-Head süperstar Anand'ın 9. Suat Atalık'ın 8,5 puan aldığını düşünürsek bu başarı daha da belirgin[leş]iyor. Rus büyükusta Valery Salov (E.L.O. 2685) ise aşağıdaki mağlubiyetiyle bilgisayarı yeniden en yüksek rating'ini oynacu [illegible] (3. olarak)e. Aşağıda 47. hamleye kadar dünyanın [illegible] Salov [illegible]



The KING - V. Salov, Oviedo 1993

hamlesi yapmca bakın nasıl kaybediyor! 46. hamle sonunda konum: (Diyagram)

47.h5 e6! 48.Vd3 ed5! 49.Vd5 Fe2 50.Sg2 Kh4 51.Sg1 Vb8!! 52.Vf7 (1-0)

Gelecekte olabilecek satranç turnuvaları için belki de salon gerekmeyecek. Değişik ülkelerdeki oyuncular kendi evlerinde bilgisayarlarının başında ICS'de internet Chess Services. Üniversiteler, firmalar ve çeşitli kuruluşlardaki bilgisayarlar aynı bir program ağın yardımı ile birbirleriyle oynayabilecekler. Şu anda ICS oyuncularının hemen hepsi ABD'nden olmalarına rağmen diğer ülkelerden de günlüğe artan bir ilgi var. İlk ICS partisinin en güçlü satranç bilgisayarıydı:

IBM Deep Blue - Michael Rohde
ICS 1993 (5'er dakika yıldırım)

1.e4 h6 2.d4 Fh7 3.f3 d5 4.Ad3 e5 5.c3 Ad6 6.e5 (Teori 6.Ve2 diyor ama sonrası hayli seyrekliyor de var.) 6...Ad3+ 7.Vd3 Ah5! (7...cd4? 8.de5! Se5 9.Vb3 Vb6 10.Vg4 Ad7 11.Ke1 Fe6 12.Ve2 de5 13.Ae2! Ab8 (Beyaz açık hatta ama fazlasıyla iyimser bir şekilde hafif-mat için ağlıyor.) 14.Fe4 Fe7 15.Ae4 Vc7 16.Ab5! Fe4 17.Ve4 Ad5 18.Af7! 0-0 19.Ab6 Sb8 20.Ve6 Af6 21.Af7 Sg8 22.Ae5 Ve8 23.Ae6 Sb4 24.Vg8! (1-0)

Strada Viswanathan Anand ezel
GAD - VISHY, ICS 1993

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 e5 5.Ab5 d6 6.Fe3 Af6 7.A1c3 a6 8.Aa3 b5 9.Ad5 Kb6 10.Fd3 Fg7 11.0-0 Fe6 12.c4 bc 13.Ab5 Fd5 14.Fe4 0-0 15.Fe6 Kb7 16.Ac4 Kb4 17.Ad6 Ad4 18.Ab7 Vb6 19.a3 Kb2 20.Va4 Ka8 21.Fa1 Kb1 (0-1)

Dr. John Nunn'ın Hastings 1993-94 turnuvasını kazanıp 2.000 pound ödülü almaya hak için son turda siyah taşlarla Rus ustanın Mikhail Krasenkov'a karşı fantastik oynaması gerekiyordu:

Krasenkov - Nunn, Hastings 1993/94

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.g3 o-o 5.Fg2 d5 6.cd5 cd5 7.Ab5 0-0 8.Ae3 e6 9.0-0 Ad7 10.Ff4 f5 11.Ad3 Ac6 12.e3 f5 13.Ve2 Af6 14.b3 Ke8 15.a4 Fd7 16.Fa3 Ae4 17.Fe4 de4 18.Ac5 Ae7 19.Ae4 Fc6 20.Ad6 Kf8 21.g4 Af5 22.Ad5 ed5 23.fe4 ef4 24.Ve3 ab6 25.Ab5 Kf7 26.Fc5 fg4 27.Vg4 Fd7 28.Ve2 h6 29.Fb4 g5 30.Ad6 Kf6 31.Va2 g4 32.Vd5 Fe6 33.Ve4 Kg6 34.Sh1 fe3 35.Kg1 Ke5! 36.Kg2 Fc5 37.Ke6!? Fe4 38.Ke4 Ke8 39.Kg3 Vf6 40.Ke3 Se6 41.d5 Vd4! 42.Af7 (42.Kg2 Vb4!) 42...Sg6 43.Ah6 Se5 44.Af7 Se6 45.Ah6 Se6 46.Kg2 Vc5 47.Kg2 Kf8 (1/2)

ABD Büyükusta Alexander Ivanov rakibi Yermolinsky'nin mat etti ama Yermolinsky oyunu kazandı. Neden mi? Çünkü siyah 37...Kf7 oynayıp sonu[illegible] nda beyazın hayrağı düştü ama Ivanov bakmayanlardı bazı dersimi 38.Vb8 mat hamlesini yapıverdi. Ama bu yıldırım partisi olmadığı için beyaz değerlerin sonra yapılan sonuç bir önemi yoktu ve puanı Yermolinsky almış [illegible] ne de para ödülünü paylaştı.

Ivanov - Yermolinsky
Long Beach, ABD Birincilği 1993

*1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 Ac6 6.Fe4 Vb6 7.Ab3 e6 8.Fg5 a6 9.0-0 Ae5 10.Fe2 Fe7 11.Sh1 0-0 12.f4 Ag6 13.Ff3 Vc7 14.Fg6 hg6 15.Ve2 b5 16.e5 Ad8 17.Fe7 Ve7 18.Kad1 Fb7 19.Ae5 d5 20.Ve3 Vc7 21.b4 Fc8 22.Ab3 f6 23.Ac5 g5 24.Ae2 g4 25.Af4 Vc5 26.Vh3 Vf5 27.Vh5 Ve5 28.Kfe1 Vd6 29.Af6+ Fe6 30.Ke6 Vd8 31.Ae4 Kf7 32.Kfe1 Ae7 33.Ae7 Kc7 34.h3 Kf7 35.Vf3 Kd7 36.Vh5 Sf8 37.a3 Kf7 (An errata beyazın hayrağı düştü [illegible]nmuş sonra bitti.) ve bakanlar daha müdahale edecekler. Ivanov'un hamlesi gelirdi 38.Vf5 ama (0-1) yazı sevdi mat olur ve kazanır.

FIDE adlar elemelerinin ilk sıra tamamlandı. Anand, Kamsky, Kasimdzhanov, Salov, Timman ve Gulfand rakiplerini yenerek bir üst tura geçtiler.

Yudasin (İsrail) - Kasimdzhanov (Özbekistan)
Wijk aan Zee 1994, FIDE Adaylar

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 e5 6.Ab3 d6 7.Ad5 Ad5 8.ed5 Ae7 9.c4 Af5 10.c3 g6 11.Fe2 Fg7 12.0-0 0-0 13.Ve1 Ke8 14.Vg4 e4 15.Ff4 Fe5 16.Fe5 Ke5 17.Kad1 Ah6 18.Sh1 Vg5 19.Kg1 Fg4 20.Fg4 Vg4 21.Kde1 Ve6? 22.Ve6 (22.Ke2 Af3!) 22...Ae5 23.Ve7 e3! 24.Ke3 (24.fe3 Ag3!) 24...Ve3! 25.Ade1 (25.fe3 Ag3!) 25...Ke7 26.Af5 gf5 27.Vd6 Vc5 28.Vf4 Ke6 29.Vh4 (0-1)

Kamsky (ABD) - Van der Sterren (Hollanda)
Wijk aan Zee 1994, FIDE Adaylar

*1.e4 c5 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 Ab8 10.d4 Ab7 11.Ahd2 Fb7 12.Fc2 Ke8 13.Af1 Ff8 14.Ag3 g6 15.b3 Fg7 16.d5 Ab6 17.Fe3 Ke8 18.Ve2 c6 19.c4 cd5 20.cd5 Ahd5 21.ce5 Ae5 22.Fe4? Ac3 23.Fb7 Ae2 24.Ae2 d5! 25.Fe4 Ve8 26.Kae1 Ve4 (Kim oriyaf) 27.Fb6 d4 28.Ag3 f5 29.Af1 d3 30.Ah2 Ke8 31.h4 e4 32.f3 Ke1 33.Ke1 Vh7 34.Fe3 e3 35.Af3 Fb2 36.Ke5 Fa3 37.Kc3 Fb4 38.Ke8 Fe7 39.Ad2 Vc7 40.Fd4 Ve1 41.Sf2 Ve2 42.Ke3 Sf8 43.a3 Vc2 44.g4 Fa3 45.g5 g5 46.Ke5 Vc2 47.Fe3 Fb2 48.Ke5 Vd3 49.Ke8 Sf7 50.Ag5 Se7 51.Ke7 Se8 52.Ad5 h6 53.Ae6 Vd6 54.Ke8 Sf7 55.Ad8 Sg7 56.Ff4 Vb6 57.Sg3 Ff6 58.Kh8 Fd8 59.Kb6 Fb6 60.Fe5 Sf7 61.Sf4 Se6 62.Fg7 Fe7 63.Se3 Fb6 64.Sd3 b5 65.Fc3 a5 66.Fd2 a4 67.Ad4 Fd4 68.Sd4 a3 69.Fb4 (69.Sb5 Ad5 70.Sd5 69...a2 70.Fe3 b4 71.Fa1 Sd6! (71...b3 72.Sc6 72.Se4 Se6! (72...b3 73.Sd4! [1 74.Se3 Se6 75.Sf5 Se4 76.Se2 Sd5 77.Sd2 veya 73...Se6 74.Se4 Sb5 75.Sf4 Se4 76.Se3 Sb5 77.Sd2) 73.Sb3 Sd5 74.Se2 [1 75.Fb5 (3 76.Fb4 Sd4 77.Sb3 Se3 78.Sb4 [2 79.Fb2 Sf2 (0-1) Çok enteresan bir mücadele...

Ağdar Yavaşoğlu

Bir Çarpma Problemi

Aşağıda A ile 2, 3, 5, 7 asal rakamlarından herhangi birini göstermektedir. Sizden istediğimiz şey verilen çarpma işlemini sağlayan asal rakamları bulmanızdır.

```
  A A A
    A A
x
  A A A A
A A A A
+
A A A A A
```

Örneğin

```
  753
x  35
 3765
+2259
26355
```

aranan çözüm değildir, çünkü burada gördüğünüz 6, 9 ve 6 rakamları asal değildir.

Çok Önemli Not: Çözüm tektir! Dilerseniz bilgisayar programıyla da çözümü bulabilirsiniz.

Maymun ve Hindistancevizleri

Issız bir adaya ayak basan 5 gemici ve 1 maymun birinci günlerinde yemek için hindistancevizi toplayıp uykuya dalmışlar. Gece uyanan gemicilerden biri acıktığı için hindistan cevizlerini 5 eşit parçaya bölmüş ve artan 1 hindistancevizini maymuna vermiş.

$N = 5A + 1$

Kendi payına düşeni yiyip uykuya yeniden dalan bu gemiciden sonra ikinci uyanıp uyanıp geri kalan hindistancevizleri 5 eşit parçaya bölmüş ve artan 1 hindistancevizini maymuna vermiş.

$4A = 5B + 1$

İkinci gemici de kendi payına düşeni yiyip uykuya dalmış. Daha sonra yukarda anlattığımız olay, sırayla, üçüncü, dördüncü ve beşinci gemici için yinelenmiş.

$4B = 5C + 1$

$4C = 5D + 1$

$4D = 5E + 1$

Sabah uyanan gemiciler birbirlerine "Ben kendi payıma düşeni yedim, siz geri kalanları paylaşın!" deyince işin içinden çıkamamışlar. Bunun üzerine geri kalan hindistancevizlerini 5 eşit parçaya bölmüş ve artan 1 hindistancevizini maymuna vermişler.

$4E = 5F + 1$

Daha sonra da hindistancevizlerini yiyip bitirmişler.

Şimdi sorumuz geliyor: Acaba başlangıçta kaç tane hindistancevizi vardı?

Beş Kibrit ve Altı Kibritle Topoloji

Önce iki kibrit kullanarak topolojik olarak birbirinden farklı kaç tane düzlemsel şekil oluşturabileceğimizi görelim:



Burada topolojik olarak birbirinden farklı şekillerin sayısı yalnızca 1'dir. Örneğin



Şekli topolojik olarak yukardaki şekilden topolojik olarak farklı değildir. Siz birinci şekilde kibritler arasındaki bağı koparmaksızın kibritleri hareket ettirerek ikinci şekli elde edebilirsiniz.

Şimdi size n = 3 ve n = 4 kibritle oluşturabilecek topolojik olarak farklı şekilleri verelim:

(1) n = 3 için



(2) n = 4 için



Sorumuz şöyle: n = 5 ve n = 6 kibritle topolojik olarak birbirinden farklı kaç tane şekil vardır?

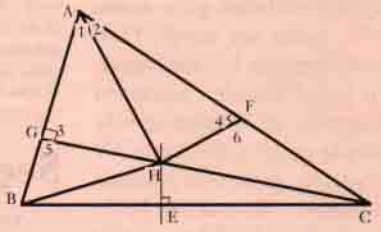
Uyarı: Verilen kibritlerle şekilleri oluştururken şunlara özen göstermelisiniz.

(1) Kibritler birbirlerine özdeştir ve boyları aynıdır.

(2) Kibritler üstüste konulmayacak, kırılmayacak ve eğrilmeyeceklerdir.

Nerede Yanlış Yapıyorum?

$\overset{\frown}{ABC}$ herhangi bir üçgen olsun. A açısına ilişkin açıortayı ve BC kenarına ilişkin dikortayı çizelim.



Açıortay özelliğinden $\hat{1} = \hat{2}$, dik açı oldukları için $\hat{3} = \hat{4}$ ve AH ortak olduğundan $\overset{\frown}{AHG} \equiv \overset{\frown}{AHF}$ olur ve sonuçta

(1) AG = AF

çıkar.

İkinci olarak dik açı oldukları için $\hat{5} = \hat{6}$, H dikortay üzerinde olduğu için HB = HC ve üstteki üçgen eşliği nedeniyle HG = HF bulunur. Böylece $\overset{\frown}{HGB}$, $\overset{\frown}{HFC}$ dik üçgenleri birbirine eş olurlar, yani $\overset{\frown}{HGB} \equiv \overset{\frown}{HFC}$ olur. Buradan da

(2) GB = FC

elde edilir.(1) ve (2) eşitliklerini ardarda toplarsak da

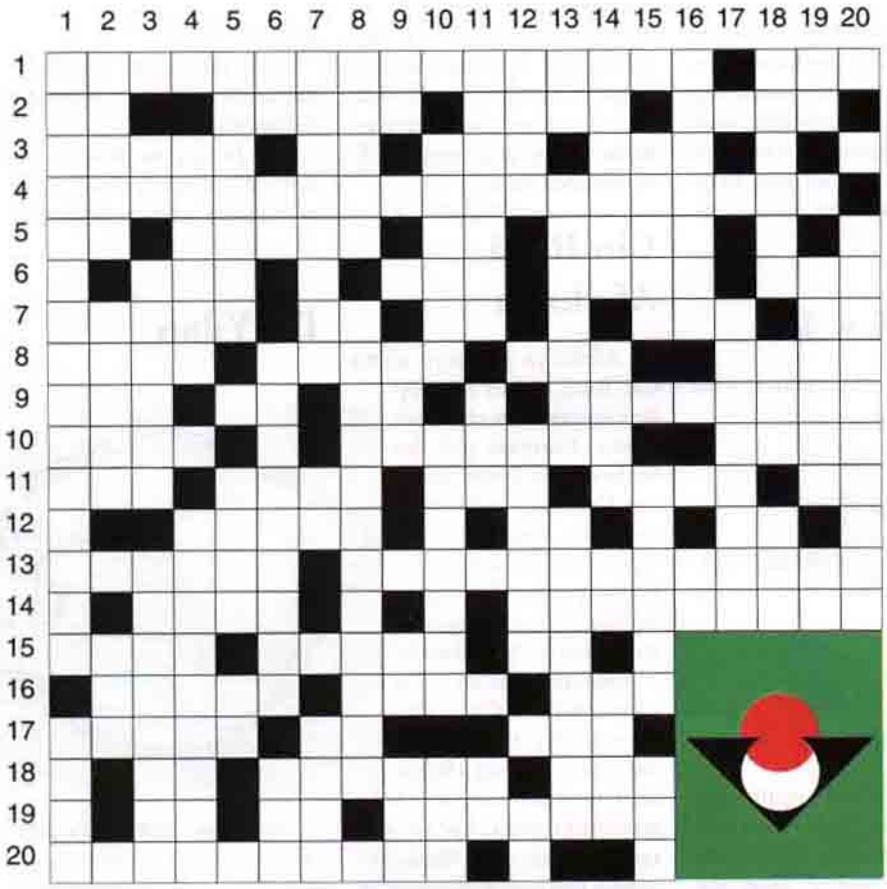
AB = AC

bulunur. Böylece aşağıdaki teoremi kanıtlamış oluruz.

Teorem: Her üçgen ikizkenar olmak zorundadır. Şimdi sorumuz geliyor: Nerede yanlış yapıyorum?

Doğan Çoker

Ödüllü Bulmaca
Cuma Öner



Soldan Sağa

1- 1915-1991 yılları arasında yaşayan, İstanbul Siyasal Bilimler Fakültesi'nin kuruluşuna katkıda bulunan, dekanlığını da yapan, Anayasa Hukuku ve siyaset bilimi konularında araştırmalar yayınlayan Türk hukuk profesörünün adı, soyadı... Avrupa Topluluğu'nun ortak para birimi. **2-** Lübnan'ın uluslararası trafik işareti... Almanya'da bir kent. Getiri, faiz... Tatlı sularda yaşayan bir tür balık. **3-** Özlem, Yolculuk, Cesaret ve Kavga, Nazım'a Bir Güz Çelengi" gibi eserler veren şairimizin adı... Aldatma işi.. Avrupa Yayın Birliği'nin kısa yazılışı... Eskiden dam, çatı anlamında kullanılan söz... Kimyada Fosfor'un simgesi. **4-** 1879-1953 yılları arasında yaşayan, Nef'i ve Eşref'ten sonra Türk edebiyatında taşlama türünün üçüncü önemli temsilcisi, aynı zamanda şairliği yanı sıra ünlü bir bestekar ve ney ustası olan, nihavent saz semaisi türünde eserler veren ve şiirlerini "Hiç ve Azab'ı Mukaddes" adı altında toplayan şair ve bestecimizin adı soyadı. **5-** Nazi polis örgütünü simgeleyen harfler...Tersi istifra... Bir gıda maddesi... İtalya'da bir kent. **6-** Rusya'da bir ırmak... Tersi bir çeşit İngiliz birası... Bir otomobil markası... Afrika'da bir ırmak. **7-** Temas eden, dokunan... Bir bağlaç...Ulama...Tibet sığırı... Selenyum'un simgesi. **8-** Serbest bırakma... Hayvanlarda burun ucu, burun deliği... Balıkesir ilindeki Kaz dağının mitolojik dönemlerdeki adı... Rus Proletar Yazarlar Derneği'nin kısa yazılışı. **9-** Tersi Avrupa'da bir ırmak... Güney Afrika Cumhuriyeti'nin trafik işareti... Bir harfin okunuşu... İnsanlık. **10-** Bir taşıt türü... Epiderm... Bir çeşit tekne. **11-** İlişkin... Asya'da bir devlet... Avrupa'da bir ırmak... Zeus'un sevgilisi ve Titanlar'ın kızı..."Çam"ın ünsüzleri. **12-** Pırıltılı kristallerden oluşan, doğal demir sülfürü... Rusça'da evet anlamında kullanılan söz...Tersi isim. **13-** Görgüsü olmayan, kaba... Bir sanat yapıtının taklidi ya da kopyesi. **14-** Tersi nişastalı tanelerin, su ile kaynatılarak bulamaç kıvamına getirilmiş durumu... Yer hareketlerini ve depremleri inceleyen bilim.**15-** Emile Zola'nın bir romanı... Bireylerin duygu ve düşüncelerini anlatmak için kullandıkları sesli, kimi zamanda yazılı göstergeler dizgesi..."Togo"nun ünsüzleri. **16-** İri ve gelişi güzel kırılmış tahıl... İskandinav inanışında evrenin ilk oluşan canlısına verilen ad... Eski dilde zaman. **17-** Eşek ayağı... Tersi eskiden kullanılan bir silah... Uluslararası Çalışma Örgütü'nü simgeleyen harfler. **18-** Eli işe yatkın... Sıcak yenen bir çeşit tatlı... Kişinin öz benliği. **19-** Tersi Zirkonyum elementinin simgesi... Müstahkem yer... Güzel söz söyleme sanatı. **20-** "Kızgın Güneş, Düşman Kardeşler" gibi filmlerde de oynayan, Fransız sinemasının ünlü aktörünün adı ve soyadı.

Yukarıdan Aşağıya

1- Organ aktarımı... İstanbul'daki Beyoğlu semtinin eski adı. **2-** Prens ve prenseslere verilen unvan... Kafkaslarda yaşayan bir Türk soyunun halkına verilen ad... Yaprağın geniş ve yayvan bölümü. **3-** Bir zaman birimi... Yoksullara yiyecek dağıtmak amacıyla kurulmuş hayır kurumu... Halk dilinde domatese verilen ad. **4-** Kopye tekniğine göre çekilmiş, pozitif ya da negatif filmlerden oluşan montaj provası... Ünlü kişilerin cinsel yaşamlarını gözetleyip fotograflayan gazetecilere verilen ad. **5-** Bir cins misk faresi... Yaprak böceğigiller familyasından 'Melasoma" nın eş anlamlısı... Kimyada Mangenez elementinin simgesi. **6-** Tersi ihtiyaca yetmeyen... Tersi Kalay'ın simgesi.. Bir büyük yetki sahibini perde arkasından yöneten kimse... Bir bilgiyi gösteren semboller dizgesi. **7-** Özellikle Osmanlı yaşam biçimine özgü, ona uygun şey, bunu benimseyen, ondan izler taşıyan kimseler için kullanılan bir söz... Tersi jüpiter gezegeninin bir uydusu... Kastamonu'nun bir ilçesi. **8-** Askeri mızıkada zilli bir müzik aracı... Kitap içindeki bir yazıyı açıklayan ya da süsleyen resim. **9-** Hayvanlara vurulan damga... Eski Romalıların kullandığı tunçtan yapılmış ilk para... Eski dilde yıl... Sonuna "S" eklenirse eski Yunanistan'da aşk tanrısının adı olur. **10-** Labada'nın eş anlamlısı... İtalya'da bir kent... Fizik, kimya, matematik ve biyolojiye verilen ad. **11-** Sağ alt köşede amplemini gördüğümüz kuruluşumuzun kısa adı... Eski dilde düşman... Mısır'ın trafik işareti. **12-** Soy, sülale... Türk yazarı ve yayımcısı olan İlhan ve Muzaffer kardeşlerin soyadı... Basit şekerlerin genel adı. **13-** Bir soru sözü... Düşünce ve görüşleri aynı olan kimselerden her biri, arkadaş... Çerkezler'e verilen ad. **14-** Damarda kanın içinde akmakta olan bir cismin aniden damarı tıkaması... Hakka uygun, haklı... Bir kuvvetin derecesini veren sayı... Yoga yapan keşiş. **15-** Askeriyede bir rütbe... 1947 yılında Antalya'da doğan Türk grafik sanatçısının soyadı... Aşı boyası. **16-** Kazakistan'ın başkenti... Tersi kimyada Osmiyum'un simgesi. **17-** İşlenmiş tımsah derisi. **18-** Ağırlık ve uzunluk ölçüleri için kabul edilmiş yasal ölçü modeli... Avuç içi... Tersi bir tür ince dantel. **19-** Kalsiyum'un simgesi... Bir tür horoz veya tavuk cinsi... Tersi Amerikalı caz davulcusu Jonathan Jones'ın kısa adı. **20-** Kişilerin hırsızlık yapma ihtiyacı duyması ile beliren hastalık.

Adı Soyadı : .....
Adresi : .....
.....
.....

Bulmacayı doğru yanıtlayarak, **TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca**, Atatürk Bulvarı No : 221 Kavaklıdere/ANKARA adresine gönderenler arasından, çekilecek kura sonucu kazanan 15 Kişiye "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin her hangi bir kitabı gönderilecektir.

Par Briç

(1994-Ocak sayısında bahsettiğimiz Dünya Şampiyonası kapsamında oynanan Par Briç Müsabakasından.)

♠ T32
♡ K72
◇ QJ43
♣ AQ5

K
B D
G

♠ AQJ954
♡ 4
◇ KT2
♣ 643

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

Güney 4♠ oynuyor, atak: ♥Q. Doğu 1NT açtığına göre bütün kayıp puanlar Doğuda olmalı; o halde ♠ empası geçiyor, ♣ empası geçmiyor. Deklaran elin Batıda kalmasını engellemek için (Batı tarafından ♣ dönüşünü istemiyor) ilk löveye ♥ K koyar, Doğu ♥ A ile alır ve ♥ devam eder. ♥'e çakan Güney ♦Q'a doğru ♦2 oynar. Doğu ♦Q'ı As ile alıp ♦5 döner (♥ dönüşü farketmeyecek). Güney bu ♦'yu K ile elden kazanır (♠ empası atmak üzere yere geçmek için bu ♦ yerden alınırsa, kontrat yalnızca ♦'lar 3-3 ise yapılabilir; oysa şimdi ilave şanslar var).

Deklaran şimdi ♣A'a gider, ♠T oynayarak Doğunun ♠K86'sını toplar ve tek kozu kalana kadar bütün ♠'leri çeker. ♦'ların 2-4 (Batıda 2 Doğuda 4 tane) dağıldığı durumda, diyagramdaki pozisyona ulaşılır.

♠ –
♡ –
◇ J4
♣ Q5

K
B D
G

♠ –
♡ –
◇ 97
♣ KJ

♠ 5
♡
◇ T
♣ 64

Bu noktada deklaran son ♠'i çeker, yerden ♣5 defos eder (Doğu da ♣ defos etmek zorunda) ve ♦T oynar. Eğer Batı ♦ verirse, deklaran yerden ♦J koyar ve ♦'lar 3-3 ise kontratı yapar; eğer Batı ♦ vermezse (diyagramdaki pozisyon), deklaran yerden küçük ♦ verir ve ♣ oynar. Doğunun son iki kartı ♣K ve ♦x olmak zorunda; son lövede ♦'yu yere verecek.

Tüm dağılım:

♠ T32
♡ K72
◇ QJ43
♣ AQ5

♠ 7
♡ QJT653
◇ 86
♣ T982

K
B D
G

♠ K86
♡ A98
◇ A975
♣ KJ7

♠ AQJ954
♡ 4
◇ KT2
♣ 643

Tuzak: Deklaran 3. lövede ♦ oynamak yerine, ♣A'a giderek ♠'leri temizleyip, daha sonra ♦ oynayarak aynı oyun sonuna ulaşabilir miydi?

Briç Sözlüğü
Nonforcing (İng.): Pas geçilebilen, o seviyede oynamayı uygun gören, ortağı konuşmaya zorlamayan.
Reverse (İng.): Küçük rengi önce, büyük rengi sonra ve küçük renkten bir seviye yukarıda deklare etmek.

Açıklama

1994 Şubat sayısında briç köşemize "Yeni başlayanlar İçin" başlığı altında bir ilave yapmak istedik, ancak tüm yazı Yeni Başlayanlar İçin başlığı altında yayınlandı. Gerçekte yalnızca Double-Dummy ara başlığı ile sunulan bölüm yeni başlayanlara hitap ediyordu.

Hatalarımızın özensizlikten değil, briç köşesi yayınlamaktaki tecrübesizlikten kaynaklandığını belirterek tüm okuyucularımızdan özür dileriz.

Bu sayıdan itibaren, "Yeni Başlayanlar İçin" bölümümüzün başlığını, içerik açısından daha uygun düşen "Amatörler İçin" olarak değiştirdik.

Türkiye'de gerçek briç profesyonelleri parmakla sayılacak kadar az olduğundan, burada "amatör" kelimesi ile sözlük anlamı değil,briçe nispeten az vakit ayıran ve turnuva briçi tecrübesi fazla olmayan kişiler kastedilmektedir.

Amatörler İçin

El-Yer Oyunu

♠ Q76
♡ 986
◇ AJ98
♣ AQ3

K
B D
G

♠ AKJ3
♡ AQ
◇ QT72
♣ 975

Güney 3NT oynuyor, atak: ♣J. Bir çok kontratın kaderini ilk löveye oynanan kartlar tayin eder. İyi bir deklaran ilk löveye yerden kart vermeden önce düşünme alışkanlığına sahiptir; bu sürede lövelerini sayar, oyun planını yapar ve aynı zamanda sağındaki defans oyuncusuna düşünme fırsatı tanır -ki bu briç adabı açısından da bir gerekliliktir.

Güney 3NT kontratında ilk löveye yerden kart vermeden önce düşünüp lövelerini sayarsa kontratı yüzde yüz yapacaktır. İlk löveyi ♠A ile kazanır, ele ♠A ile gelir ve ♦ empası atar; ♦ empası geçmese bile toplam 4 ♠, 3 ♦, 1 ♥ ve 1 ♣ lövesi alır. Ancak ♣'e As konmazsa, ♦K ve ♠K Doğuda, ♥K Batıda iken kontrat batar.

Deklarasyon - Yeni Minör

♠ KJ982 ♥ Q8 ♦ A94 ♣ JT3

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
1♦	P	1♠	P
1NT	P	?	

Geçen sayıda aynı elle ortağın 1♥ açışına 1♠ demiştik, ortak 2♣ ile devam etmişti, biz de 2♦ diyerek dördüncü renk yapmıştık. Şimdi farklı bir sekansta aynı elle ve dördüncü renk yapmamızı gerektiren benzer sorunlarla karşı karşıyayız, ancak dördüncü renk yapamıyoruz; çünkü henüz 3 renk deklare edilmedi. Çözüm, bu tip sekanslarda, 1NT üzerine, yeni mn (minör) deklaresini bir çeşit mj (majör) soruşturması olarak kullanmak; yani bu el ile 2♣ deklare etmek (eğer ortak 1♠ açmış olsaydı, 2♦ diyecektik). 2♣ deklaresi ♣ rengi hakkında hiçbir bilgi vermiyor, yalnızca ortağa doğru kontratın ne olduğunu bilmediğimizi ve muhtemelen mj'lerle ilgilendiğimizi söylüyor. Bu elde, ortağın 3 tane ♠'i var mı yok mu onu merak ediyoruz.

Elimiz ♠KJ982 ♥QJ83 ♦A92 ♣5 olsaydı, aynı sekansta ortağın 1NT'sü üzerine 2♥ dememiz gerekirdi, 2♥ zayıf el gösteren nonforcing[2] bir deklare olurdu. Yine 2♣ der ve ortaktan mj'ler hakkında bilgi isterdik. Unutmayalım ortakta hala 4 tane ♥ olabilir; 1♦ açan, ortağının 1♠ deklaresine 2♥ derse, reverse[3] yapmış olur. Reverse yapmak için16 üstü puan ve en az 5-4 dağılım gerekir. 12-14 puan ve 4 tane ♥'ü olan tüm dengeli eller 1mn açtıktan sonra, ortağın 1♠ deklaresine 1NT demek zorunda kalır. O halde ilk tur 1♠ demiş ortağın yeni mn deklaresine cevap verirken, öncelikle 4'lü ♥'ü sonra 3'lü ♠'i göstermeliyiz.

Yeni mn'ü, bu şekilde, mj soruşturmak amacı ile bir konvansiyon olarak kullanırken 4'lü bir mj ve 6'lı yeni mn içeren zayıf ellerle dikkatli olmak gerekir. Örneğin, ♠KJ97 ♥54 ♦6 ♣QT7652 ile ortağın 1♦ açışına 1♠ dedikten sonra ortaktan gelen 1NT üzerine natürel ve nonforcing olarak 2♣ deme ve oynama şansını kaybediyoruz. Bu tip ellerle ya 1NT'ye pas geçmeliyiz ya da yeni mn yaptıktan sonra ortaktan gelen cevap üzerine yeni mn'ü tekrar deklare ederek bir seviye yukarıdan da olsa 3♣ oynama yoluna gitmeliyiz. Bu hususu ve genel olarak yeni mn üzerine devam yollarını ortakla daha detaylı konuşmakta fayda var.

Bazı ortaklıklar yeni mn yerine (ortağın açış rengi ♣ bile olsa) hep 2♣ ile mj soruşturması yapmayı tercih ederler. Bu durumda, ortağın 1♠ açışından sonra, hem natürel-nonforcing 2♦ deklaresi kaybolmaz hem de deklarasyonda ilave yer sağlanır, ancak 2♣ oynama olanağı da ortadan kalkar. Ortağın 1♥ açışına 1♠ dedikten sonra, ortaktan gelen 1NT cevabı üzerine de 2♣ deklaresini, yeni mn gibi, 3'lü ♠ soruşturması olarak kullanmak oldukça yaygındır.

Tavla

Selçuk Alsan

1- B10-B5 ve B8-B5 oynanmalıdır, çünkü beyaz için en önemli kapı B5'dir.

2- B7 önemli bir kapı olsa da N1-N9 ile kırmak tercih edilmelidir. Böylece beyaz bir taşını çıkmış da olur.

3- En iyisi N5-N12 ile kaçmaktır. B4'de kapı almak, B9'da indirekt bir açık verdiği ve N5'de hem geri kalmış, hem açık bir taş bıraktığı için tavsiye edilmez.

4- Burada No: 2'nin aksine, N9'u kırmak yerine B7 kapısı alınmalıdır. Hasmın iki taşını beş kapı arkasına hapsetmek olasılığı, ihmal edilemeyecek kadar önemli bir kozdur.

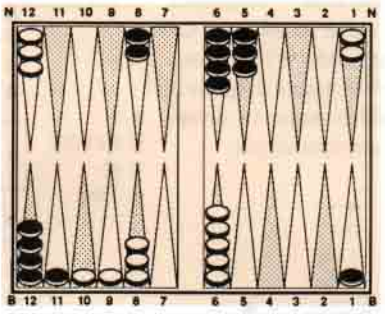
5- N2-N9 ile siyahı kırmak bir önem taşımaz, çünkü beyazın iç durumu (B5 ve B3'de açık) içler acısıdır. En iyisi N5'de kapı almanızdır, böylece hasmı tehdit eder ve onun sizi kapatmasını önlersiniz. B5 ve B3'deki açıklarınızı kapatmanız pek kötü sayılmazsa da N5'de kapı almak kadar önemli değildir.

6- Hiç kuşkusuz N1-N7 ile bir taşınızı çıkmanız gerekir. Bu size hareket kazandırır; nasıl olsa geride (N1 ve N3'de) iki kapı bırakarak hasmı tehdit ediyorsunuz. 5'i B8-B3 şeklinde oynayınız; böylece içerde dört kapı sağlamış olursunuz. Hasmın bir taşını kırmak için içerde böyle minimum dört kapınız olmalıdır. Şu sırada N7'de kırılmak sizin umurunuzda bile olmamalıdır.

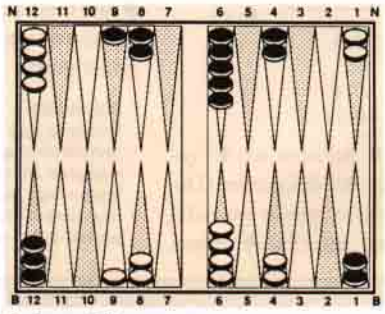
7- Beyazın durumu nazikse de umutsuz değildir. Tabii ki içerdeki dört kapısını bozacak değildir; en iyisi B7-B6X4'dür; bu şekilde 6 gelirse oynamak zorunda kalmazsınız (6 atmanız içerde açık demektir).

8- Hasmınızın 4-4, 5-5 ve 6-6'sını bloke etmek için N2-N6 ve N5-N8 oynamayı düşünebilirsiniz. Fakat hasmınızın 5-5 atması sizin için o kadar da kötü değildir. Kendinize bir şans vermek içinen az iki siyah taşı vurabilmelisiniz. Bunun için en iyi yöntem siyahın 7 atarak geleceği yeri bloke etmenizdir, yani N7-N11 ve N8-N11 oynamanızdır. Altıda bir olasılıkla siyah üç açık verecektir; bu ise beyazın mars yapması demektir.

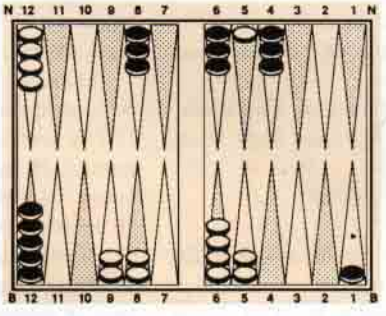
9- Düşünmeden B8-B4 ve B6-B4 oynamamak gerekir. N1-N2 oynayarak N5 kapısını almanız hayatidir. Sonra B6-B4 oynarsınız. B8 ve B9'da kasten bıraktığınız açıklar siyahın B5 kapısını yıkmak içindir.



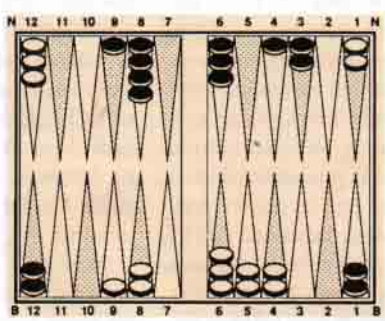
1- Beyaz 5-3 oynar.



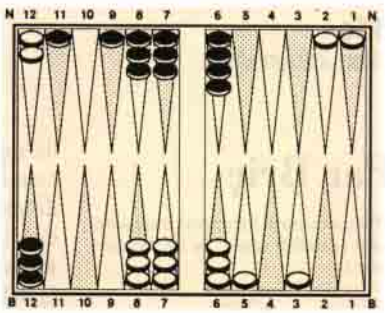
2- Beyaz 6-2 oynar.



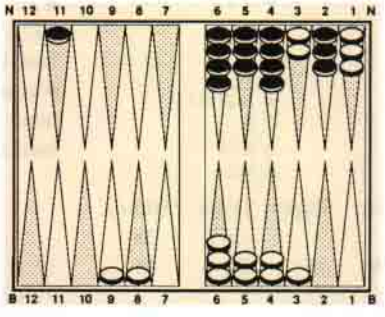
3- Beyaz 5-2 oynar.



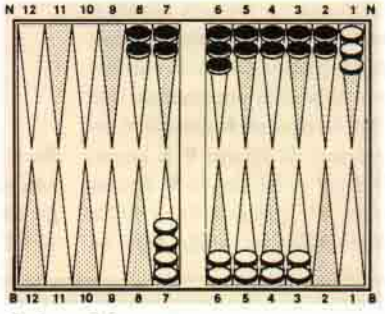
4- Beyaz 6-2 oynar.



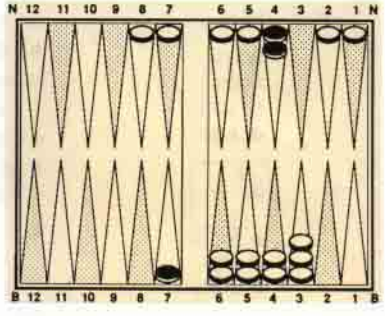
5- Beyaz 4-3 oynar.



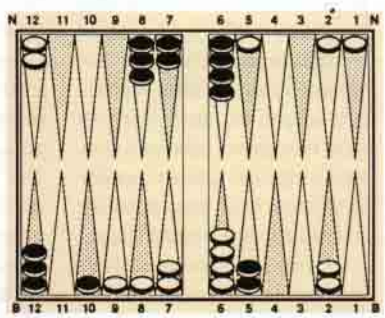
6- Beyaz 6-5 oynar.



7- Beyaz 1-1 oynar.



8- Beyaz 4-3 oynar.

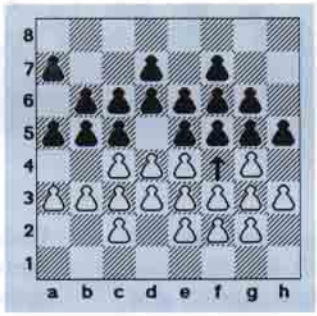


9- Beyaz 4-2 oynar.

Türk Daması

Kahraman Olgaç

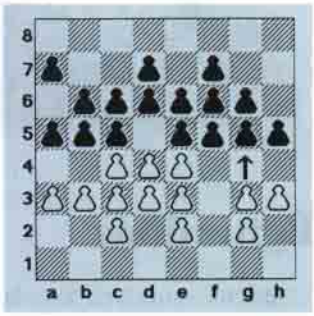
Türk damasının unutulmaz ustalarından Derviş Hampar'ın "Sana cicim var!" adlı ünlü açmazını Foto-Dama yardımı ile sizlere sunuyoruz. Damacılarımızın, Türk damasını canlandırmak için öngördükleri önerileri yayınlamak istiyoruz.



1



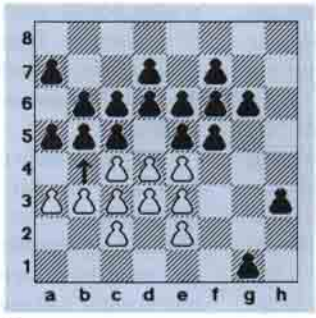
2



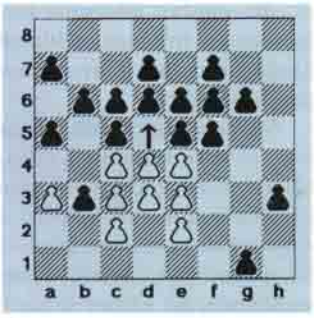
3



4



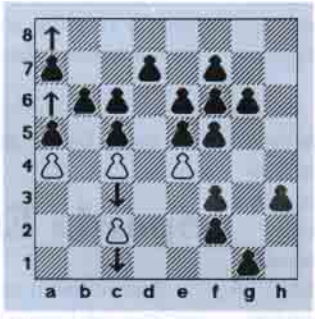
5



6



7



8



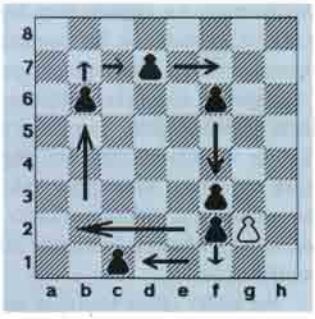
9



10



11



12

Bize Yazın...

Türk Daması ve Satranç Dünyası ile ilgili eleştirilerinizi, önerilerinizi, varsa beğenilerinizi lütfen bize yazın. Seçilen bir mektubun veya kartın sahibine kitap armağan edilecektir. Köşeye katkılarınızı da bekliyoruz. Özellikle yerli karikatürlere ihtiyacımız var. Gelecek sayılarımızda da sizler için değişik sürprizlerimiz olacak.

Adresimiz:
Satranç Dünyası,
TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi,
Atatürk Bulvarı No: 221
06100 Kavaklıdere
Ankara

Kombinezon Okulu Çözümleri

Çözüm I: 1. Kd6!! Şe5 2.Af7 Şf5 3.g4 mat (Tolush-Randviir, Parnu 1947).

ÇözümII: 1.Ag4!! hg4 (2..Şg7 3.Vh7 mat ya da 2..Şe7 3.Vd6 mat) 2.Fe5! Şe5 3.Vd4 mat (Mikenas-Lebedev, Tbilisi 1941).

Çözüm III: 1.e8A Ae8 2.Ve8 Vd2 3.Ve5 Şf7 4.h4! Ka3 5.Ve8 Şg7 6.Ke7 Şh6 7.Vf8 Şh5 8.Ke5 Şg4 9.Kg5! kazanır (Alekhine-Wolf, Pieştani 1922).

Çözüm IV: 1..Vb3! 2.Şb3 Fa4 3.Şc4 Kc8 4.Şd5 Fc6 5.Şc4 d5 6.Vd5 Fb5 7. Şb3 Fa4 mat (Shaposhnikov-Lapin, yazışmalı 1953).

Çözüm V: 1.Fe4!! Ke4 2.h3 Şg3 3.Kf3 mat ya da 1..Fe4 2.h3 Şg3 3.Fe1 mat (H.Johner-P.Johner, Zürich 1905).

Çözüm VI: 1.Vh7 Şh7 2.Af6 Şh8 3.Fg7!! Şg7 4.Kg3 Şf6 5.Kg6 mat (Engels-Consultants, Ribeirao Preto 1949).

Çözüm VII: 1.Kg7! Şg7 2.Ah5 Şg6 (2..Şf8 3.Af6 Af6 4.Vf6 Kd7 5.Fh6 Şe8 6.Fg5! kazanır. Ya da 2..Şg8 3.Af6 Af6 4.Vf6 Kd7 5.Fb2 kazanır.) 3.Ve3! kazanır (Botvinnik-Keres, The Hague 1948).

Çözüm VIII: 1.Vf7 Af7 2.Af7 Şg8 3.gh7 Şf7 4.Kf1 Ff5 5.Kf5 Şe8 6.Ke5 Şf7 7.Fg6 Şf6 8.Ke6 mat (Richter-Ahues, Berlin 1928).



Eğitimimiz

Büyük sorunlarla karşılaştığımız, eğitim sistemimiz uzun zamandan beri hep yap-boz tahtası olarak kullanılmıştır. Bu yap-boz tahtasının üzerinde gelecekleriyle oynanan, eğitimcilerden ve devletten umduklarını bulamayan, gençlik olmuştur.

Şu anda karşımızda, Fransa'da bile otuz yıl önce kaldırılmış fakat, gelişmiş ülkeler için çok güzel, bilimsel çalışmalara yön verebilecek şekilde, tam anlamıyla eğitim tanımına uyan, çok hassas bir sistem olan "Kredili Sistem" adını verdiğimiz, bir eğitim sistemiyle karşılaştık.

Sistemin gerçek amacına baktığımız zaman, her öğrencinin istediği alanı seçebilecek ve kendini, o alanda yetiştirebilecek seviyede düzenlenmiştir.

Uygulanacağı ortam ise;

1- Laboratuarların ve bilgisayarların bulunduğu yani, öğrencinin ilgisini bilime çekecek biçimde düzenlenmiş bir eğitim kurumu olması gerekmektedir.

2- Sınıfların kapasitesi ortalama otuz-kırk kişi olarak düşünülmüştür.

3- Öğrenci ilgi alanındaki dersleri seçecek, dönem'e ait belirli bir krediyi doldurması ve öğrencinin sorunlarına yardımcı olabilecek bir danışman öğretmeninin bulunması sağlanmıştır.

Sistemi oluşturan etkenlerden, en kaba biçimde göze çarpanlar bunlardır. Sistem sonucunda öğrenci, seçtiği alana göre eğitimini tamamlayarak, kendini bir amaç veya ülkesine katkı için üniversiteye, sınavsız, yetiştiği alandan girebilecektir.

Bu kadar güzel sonuçlar doğuran bir eğitim şeklini Türkiye'miz için düşünmek harikadır, fakat uygulanabileceğine inanmasak da, tam anlamıyla hayal gücümüzü fazla zorlamaktır.

Liselerimizdeki eğitimin bu sistemle birkaç ortak noktası vardır. Bunlar; dersler için kredi alınması öğrenciyle ilgilenmeyen danışman hocalar, ayrıca yalnızca okulu bitirmek için verilen öğrencinin ilgi alanına girmeyen derslerdir. Örneğin (matematik-fen) öğrencisine psikoloji-sağlık bilgisi-coğrafya gibi derslerin verilmesidir.

Öğrencinin hayatının dönüm noktası olan büyük sınava, okulun katkısı % 50 azalmıştır. Diğer % 50'si ise sınav için başvuru ve belki seçtiğiniz derslerden bir iki tanesini görme olasılığı olmuştur.

Böyle bir belirsizlik içinde olan eğitimimize "Kredili Sistem" dersek, her halde anlam hatası yapmış oluruz. Tüm eğitimle ilgilenenlere, gençliğe ve bilimi seven büyüklerime, eğitimimizdeki belirsizliğin kalkmasını ve gençliğe gereken önemin verilmesini istiyorum.

Ülkesine hizmet edebilme aleviyle tutuşan yürekler, söndürülmesin çünkü, biz ülkemizin geleceğiyiz.

Özgür Yeşilçimen
Mektep Sok. No: 38/5 06600 Kurtuluş/Ankara

Sporda Enerji

Antrenmanın önemli bir bileşeni de optimal beslenmedir. Beslenme durumu, tıpkı fiziksel kondisyon gibi, yarışmadan bir-iki gün önce yapılan bir şey değil, devamlılık gerektirmektedir. Eğer sporcu; antrenman veya yarışma sezonu süresince optimal beslenme uygulamışsa, üst düzeyde performans gösteremez.

Sporcu beslenmesi konusunda son zamanlarda yapılan araştırmalarda, antrenman ve yarışmaların her safhasında dayanıklılık ve performans üzerinde beslenme faktörlerinin etkileri de gösterilmiştir. "Kronik yorgunluk sendromu" veya "sporcunun sezon-ortasındaki performans düşüklüğü sendromu" beslenmeye bağlı bir nedenden dolayı olabilmektedir.

Bir spor diyetisyeni ve spor hekimi bu durumun nasıl belirleneceğini ve beslenmede hangi besinlerin gerekebileceğini bilmelidir.

Beslenme ve Yorgunluk Arasındaki İlişki

Sporcuların enerji gereksinimi: harcama ile enerji tüketimi arasında denge içerisinde olmalıdır. Enerji gereksinimi; devamlı olarak vücuttaki depolardan fazla olursa, sporcu yorulmaya başlayacaktır ve depolar tamamen tükeninceye kadar böylece sürecektir. Sporcular arasında enerji gereksinimi çok büyük farklılıklar göstermektedir. Vücut yüzey alanı, yaş, cinsiyet ve çevre gibi faktörler günlük enerji harcamasını etkilemektedir. Ayrıca, egzersizde harcanan enerji; egzersizin tipi, süresi, şiddeti, kondisyon seviyelerine bağlı olarak değişebilmektedir. Sporcular her gün yeterli kalori, özellikle karbonhidratları tüketmezlerse, kas karbonhidrat depoları (glikojen) boşalmaya başlar. Araştırmalar; depolarda azalma olduğunda, dayanıklılık ve performansın da azaldığını ortaya çıkarmıştır. Diğer bir deyişle, yorgunluğun temel nedeni glikojenin boşalmasıyla ilgilidir. Günlerce yapılan yoğun antrenmanlar sporcuların kaslarındaki depo glikojenin çoğunun tükenmesine neden olabilir. Bir kişinin diyeti; karbonhidrat (CHO) ve/veya toplam enerji açısından yetersizse, kas glikojenindeki boşalma çok daha hızlı olacaktır. Sporcu; glikojen boşalmasını önleyebilmek için günlük toplam enerjisinin az % 60'ını karbonhidratlardan sağlamalıdır. 3500 kcal'lik bir diyet için; sporcu her gün yaklaşık olarak, 450-525 gr. karbonhidrat almalıdır. Karbonhidrat alımına ilaveten; diyet enerjisinin yaklaşık % 15'i proteinlerden, % 25'i de yağlardan sağlanmalıdır.

Sporcular egzersiz programlarının gerektirdiği toplam kaloriyi tüketmeli ve arzu edilen vücut ağırlığını korumalıdırlar. Karbonhidrat alımı yüksek bile olsa, uzun süre düşük enerji tüketirlerse, glikojen sentezi tehlikeye girecektir.

Kritik Beslenme Dönemleri

Son zamanlarda yapılan araştırmalar; karbohidratların alınma süresinin sporcuların performansını ve toparlanmasını

önemli bir şekilde etkileyebileceğini göstermiştir. Yorgunluk ve performans üzerinde beslenmenin etkisini belirleyebilmek için çalışmalar yapılmış ve 3 önemli dönem belirlenmiştir.

Yarışma Öncesi Beslenme

Yorucu dayanıklılık yarışmaları öncesindeki günlerce CHO'lardan zengin diyetin önemi iyi bilinmektedir.

Son zamanlarda yapılan araştırmalarda; yarışmadan 4 saat önce beslenmenin performansı önemli şekilde etkileyebileceğini ve sporcuların yediklerine dikkat etmeleri gerektiğini ortaya çıkarmıştır. Buna rağmen, egzersizden 15 dakika, belkide 1 saat öncesinde alınan CHO'lar performans üzerinde olumsuz etkiye yol açabilirler. Egzersizden 60 dakikadan önce glikoz alındığında CHO oksidasyonunda oluşan artıştan sonra, kan glikozunda ve insülininde önemli bir yükselme meydana gelebilir ve egzersizin ilk birkaç dakikası içerisinde kan glikozunda hızlı bir düşüşe yol açabilir.

Yarışma öncesi zaman darlığından ve yarışma sinirliliğinden ötürü, yemek yiyemeyen sporculara dengeli sıvı besinler iyi bir alternatif olabilmektedir. Bu solüsyonlar mideyi çabuk terkeder ve besin öğelerini yeterli miktarda sağlar. Genelde, yarışma öncesi yemeği aşağıdaki özellikleri içermelidir.

1- Yüksek CHO İçeriği: Toplam kalorinin % 60-70'i CHO olarak alınırsa, yarışma süresince kan glikoz seviyesinin düşmesini önler.

2- Düşük Yağ ve Düşük Protein İçeriği: Yağ mideden daha geç boşalır ve protein sıvı kaybını (dehidratasyonu) artırabilir.

3- Düşük Tuz İçeriği: Yüksek tuz seviyeleri daha fazlasu kayıplarına neden olabilir.

4- Minimal Hacimli Besinler:: Hacimli besinler endişeli bir sporcuda kusma ve diareye neden olabilen gastrointestinal artıkları artırır.

5- Yeterli Sıvı Bulunması: 250-500 CC su veya meyva suyu hidrasyonu sağlamaya yardım edecektir.

Bazen öğün sıklığı, beslenme programının düzenlenmesinde bir problem oluşturabilir. Sık öğünlerin daha büyük glikojen dolgunluğuna yol açacağı beklenilir. Buna rağmen, Costill ve ark. öğün sayısının artmasının kritik bir konu olmayabileceğini ileri sürmüşlerdir. Yüksek CHO alımlarının glikojen sentezini artırmasına rağmen, beslenme sıklığının artmasıyla bunun oluşmadığını belirlemişlerdir.

Toplam enerjinin % 70'i CHO'dan sağlanan ve 7 öğünde beslenme ile günde 2 öğün tüketildiğinde de aynı derecede dolgunluğa neden olmuştur. Bu çalışma, sporcuların sadece 2 öğünde günlük gereksinimlerini tükermeleri gerektiğini ifade etmemektedir. Sadece, glikojen depoları günde 2 öğün gibi az yemekle bile korunabileceğini göstermektedir. Ancak; sporcuların sağlığı düşünüldüğünde, bu beslenme düzeninin devamlı kullanılması önerilmemektedir. Yarışma öncesi yemeği CHO'lardan zengin olmalıdır. Yarışma öncesi yemekleri aşağıdaki gibi yüksek yağlı besinleri içermemelidir.

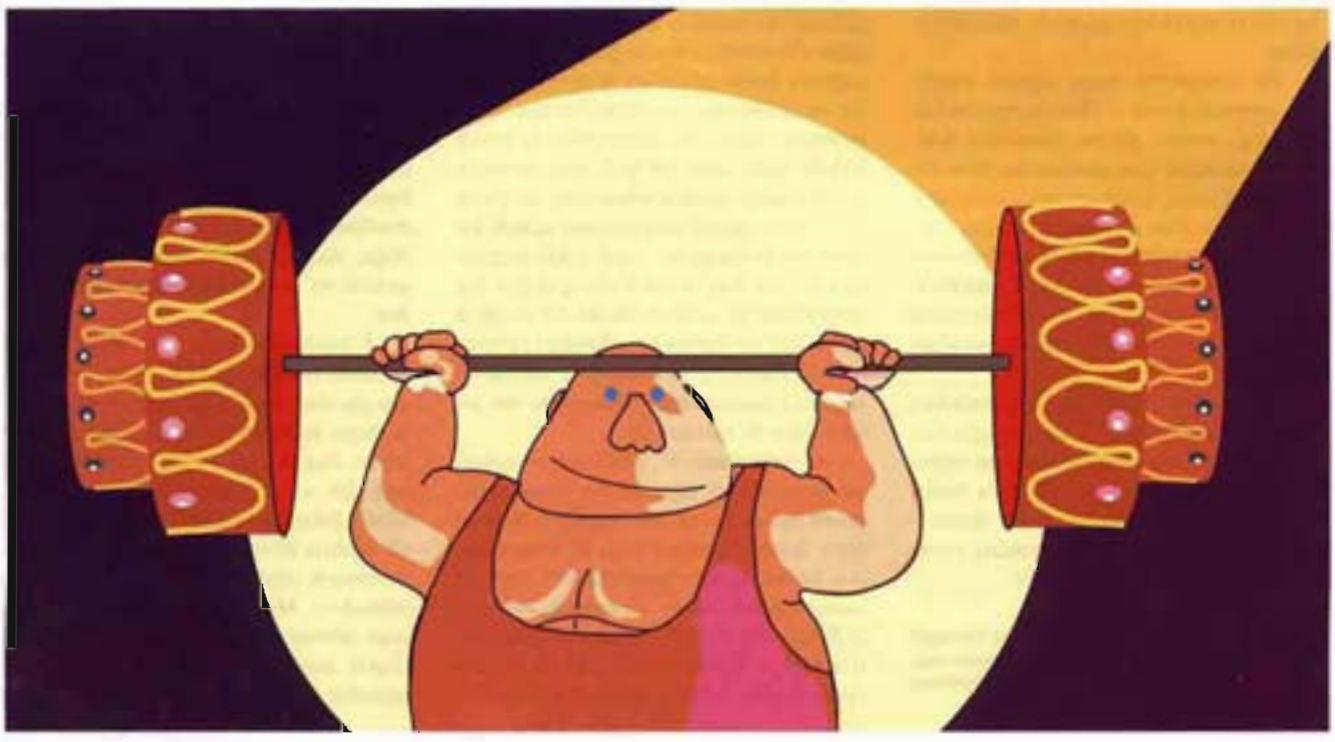
- Hamburgerler
- Hazırlanmış Etler
- Tüm Kızarmış Besinler
- Salata Sosları
- Sucuk, Salam, Sosisler
- Tereyağ
- Mayonez
- Karbonatlı İçecekler

Düşük yağlı sütler ve yağsız etler (ızgara tavuk vb.) gibi yüksek proteinli besinlerin sindirimi uzun sürecektir. fakat az miktarda tüketilebilir.

Yarışma (Egzersiz) SüresinceBeslenme

Yarışma süresince beslenme desteğinin önemi öğzersizin tipiyle ilişkilidir. Sporcu yarışma öncesi yeterli ve dengeli beslenmişse, sprint gibi kısa süreli patlayıcı aktiviteler, beslenme faktörleriyle sınırlanmazlar. Buna karşılık; mesafe koşusu, futbol gibi uzun süreli yarışmalardaki performans yarışma süresince besin öğesi alımlarından etkilenebilir. Bu yaklaşım, yarışmalar gibi antrenmanlara da uygulanabilir. Su ve CHO'lar yarışma ve antrenman süresiyle ilgili tek besin öğeleridir.

Antrenman ve yarışmalarda enerjinin büyük bir kısmı endojen CHO'lardan sağlanmaktadır (özellikle kas ve karaciğer glikojeni). 60 dakika veya daha uzun süren aktivitelerde, CHO'lardan sağlanan enerji yakıt olarak kullanılan toplam enerjinin % 50-90'ı şeklinde değişebilir. Bu yüzden antrenmanda 2000 kcal harcayan 65 kg ağırlığındaki bir sporcu 1000-1800 kcal (250-450 gr) CHO harcamış olabilir. Bir sporcu; karbonhidrat olarak günlük gereksinimle-



riyle birlikte (300-350 gr CHO/gün), 550-800 gr CHO/gün veya 8.5-12.3 gm CHO/kg vücut ağırlığı şeklinde kullanabilecektir. Bu da sadece 4.5 gr CHO/kg olan normal alımın bir hayli üzerindedir. Yeterli kas glikojeni bulunsa bile, vücudun protein ve yağ rezervlerinden gereksinimlerin sadece çok azı karşılanmaktadır. Örneğin, bir maraton yarışında, vücudun toplam yağ ve protein depolarının % 1'den daha azı okside olurken, toplam glikojen boşalımı aktivite süresince oluşabilir.

Spor hekimleri ve spor diyetisyenlerin; yarışma süresince sporculara kullanabilecekleri bir sıvı önermeleri ve beslenme bilgisi vermeleri gerekebilir. Yarışma süreşince karbonhidrat gereksinimi egzersizin tipine bağlıdır.

Kısa süreli, yüksek şiddetli egzersizler vücudun beslenme gereksinimini etkilemez. Futbol ve mesafe koşuları gibi daha uzun süreli aktivitelerde vücudun su ve karbonhidrat gereksinimi de artmaktadır. Egzersiz yapan sporcular için yerine konulması gereken en önemli faktör sudur. Buna rağmen, son zamanlardaki araştırmalar egzersizde su yerine karbonhidrat içeren içeceklerin kullanılmasının enerji durumunu ve dayanıklılığı geliştirdiğini ve vücudun ısısını düzenleme yeteneğini bozmadığını göstermiştir.

Egzersiz Sonrası Beslenme

Sporcular; egzersizden sonraki ilk 15-30 dakikada karbonhidrat tüketmeleri için teşvik edilmelidirler. Sporcular egzersizden hemen sonra ve 60 dakika sonra kas glikojeninin hızla yenilenmesi amacıyla en azından 1.5 gr karbonhidrat/kg vücut ağırlıkları şeklinde tüketmelidirler.

Bu dönemden sonra, toplam enerjinin çoğunluğunu karbonhidratlardan sağladığı normal diyete dönebilir. Karbonhidrat alımı için gereken bu süre düşünüldüğünde, karbobnidrat kaynağının çabuk sindirilmesi ve emilmesi çok önemlidir. Karbonhidratlar çok kompleks ise, sindirim/emilim proseslerinin çok hızlı olabilmesi olası değildir.

Ayrıca, bazı sporcular egzersizden hemen sonra iştahları baskılandığından bu düzeyde karbonhidrat alımının sağlanabilmesi için gereken miktarda besin tüketmekte zorlanabilirler. Bu durumlarda, sıvı karbonhidrat kaynakları yararlı olabilir ve iyi tolere edilebilir.

H. Hüsrev Turnagöl
H.Ü. Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu,
Beytepe/Ankara



Bilim Nereye Gidiyor?

Değerli bilim yolcuları ve bu yolculuk için hazırlık yapan genç arkadaşlarım. Günümüzde değeri ve önemi ölçülemeyecek kadar artan bilim ve teknoloji insanoğlunun daha iyiye, daha güzele ve refaha doğru gidişinde yol açan ve yolu aydınlatan bir araç gibidir.

Fani olduğunu bildiği halde istek ve arzuları bitip tükenmek bilmeyen insanoğlu, bilimde de şu zamanda hızlı bir gelişme ile birlikte karmaşayı yaşamaktadır. Günümüze kadar gelmiş bilgilerin ışığında bilim adamları hızlı uygulamalar ve laboratuar araştırmalarının içine girmiştir; fakat, bu araştırmalarda kendi içinde saklı olan bir çok araştırmanın başlamasına neden olmuştur, böylece araştırıcılar kendi araştırmaları içinde bir nevi kaybolmuştur, yani araştırmaları içinde tek başlarına kalmış diğer bir araştırmacı ile ortak bilimsel bir senteze gitmeleri ve haberdar olmaları (günümüzde haberleşme imkanları artmasına rağmen) zorlaşmıştır. Ülkemizde ise bu olay daha da belirgindir.

Bu sebepledir ki, günümüzde bilimsel araştırmalar yapmak bir ekip işidir, örnek olarak bu tip bir ekipte; 1-Araştırmayı koordine eden kişi, 2- Araştırmanın kendi içinde gerektirdiği sayı ve branşta bilim adamı ve teknik eleman, 3- Elde edilen bilgiyi düzenleyip kaydeden kişi, 4- Kendi konularına yakın araştırma yapan bilim grupları ile bilgi alış verişini sağlayan kişi, 5- Kendi konularının dışında konuları tarayacak ve ortak bağlar arayacak kişiler, 6- Yapılan araştırmanın uygulama piyasasını araştıracak kişiler. Bu şekilde oluşacak grupta kendi içinde bir çok araştırma ekipleri bulundurması gerektiği açıkca görülmektedir. İşte hızlanan dünyada bilimsel araştırmaları da hızlandırıp geliştirmek için böyle bir ekip gereklidir.

Hayallerden Uygulamaya

2000'li yıllara girerken, insanlar yeni arayışlar ve yaklaşımlar peşindedir, her yeniliğin öncesinde istekler ve hayaller doğrultusunda sofistik düşünceler ortaya çıkar. İşte bilimin gerçek kaynağı budur. Fakat günümüzde bu kaynağı oluşturan hallerden, insanlar çok uzaklaşmıştır. Bunun sebebi olarak televizyon, eğitim, toplumsal yaşam karmaşası gösterilmektedir. Sebebi ne olursa olsun, bu kaynağı canlandırmadıkça yeni oluşumlar tesadüflere kalmaktadır.

Eğer Jules Verne olmasaydı, Ay'a seyahat, denizler altında dolaşmak, Hezarfen Ahmet Çelebi olmasaydı insanın uçması, Ebü'l-İzz olmasaydı otomasyon ve robotlar insanoğlunu düşündürür müydü?

Bu örneklerde olduğu gibi zamanında deli saçması, olanaksız gibi görülen hipotezler olmasa, dünya üzerine indirilen insanoğlu halen ilk günkü gibi basit yaşamaya devam ediyor olacaktı; fakat, insanları hayvanlardan ayıran özelliklerden biri de böylece beliriyor, buna insanın tekamül etme isteği diyebiliriz. Bu düşünceleri gün ışığına çıkartanlar toplumsal dinamizmi başlatan filozoflardır, yani eski yıllarda daha sık görüldüğü gibi bilim adamı yapacağı işin önce felsefesini keşfeder, bu ise ilk basamağı hayaller olan bir yolculuktur ve sonlar, hipotezler, deneyler, teoriler, uygulamalar olarak yükselerek devam eder ve evren (izafiyet küresi), içinde insanların kendi kendilerini bulmasını sağlayacak olan maddeden-enerjiye, enerjiden-maddeye doğru dönüşümlerin başlatılacağı ip ucu aranılır ve gerçek bilimin aradığı da budur.

Einstein'nin bulduğu yalnız fizikte bulunan izafiyet değildi, bilim aysbergının görünen kısmı idi, fizikte olduğu gibi diğer müspet bilimlerde de izafiyet vardır, Bakılan açı ve yere göre olaylarda farklılık sebebi olan izafiyetin varlığı, bütün bilimlerde kabul edilse sibernetik ilminin önemi ön plana çıkacaktır ve sibernetik ilmi uygulamalı olarak kullanılacaktır. Halen kullanmakta olduğumuz sibernetik dar alanlar içinde kalmıştır; ama izafiyetin varlığı bu bilimin bilimler başkanlığı gibi üst bir görevde

olmasını sağlayacaktır; çünkü, izafiyetten doğan ayrı yaklaşımların ortak noktasını bulmak aynı hedefe yöneltmek veya ayrı hedefleri yöneltmek, kontrol ve koordinasyonu sağlamak sibernetik ilminin işidir.

Keşfedilen her şeyde dünya üzerinde yaşayan her canlının hakkı vardır, ve hepsini ilgilendirir. Ayrıca bilim kıskanç ve bencil değildir; paylaşmak ise bilimin şanındandır. Gerçek birlik, güç, sevgi, refah yolunun aydınlatıcısı bilgi, barış demektir.

Ali Uçmaz
Gazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi,
Biyoloji Bölümü Ankara

Eski Bir Dost

Bilim ve Teknik Dergisi'ni 14 yıldır gerek abone, gerekse bayii yoluyla elde ederek okuyorum. Bunun yanı sıra tamamını olmasa da,eski sayılarının çoğunu sahaflardan temin ettim. Kısaca, yaklaşık 25 yıllık bir okur olarak, sanırım kendimce bir değerlendirme yapabilirim.

Son beş yıllık sayıların içeriği ve dili ne yazık ki, daha eski sayıları aratır durumdaydı. Seçilen konular bir bilim dergisinden çok, pratik bilgiler dergisini andırıyordu. Dili çoğunlukla yabancı terimlerden oluşuyor ve anlaşılması zorlaşıyordu. İçerik olarak da gene bu son yıllarda"canlılar ve insan evrimi" gibi ya da benzer konulardan genellikle uzak durulur olmasıydı. Bu konudaki son araştırmalar, bulgular nedir? Bu ve benzer konularda yazılar yayınlanmalı.

Bu biraz geç kalmış eleştirilerimden sonra 1993'ün son iki sayısının çok iyi olduğunu ve 1994 yılına aynı çizgide girdiğini sevinerek gördüm. Daha da iyi olacağını ve yukarıda belirttiğim konulara yer vereceğinizi umuyorum. 14 yıllık bir Bilim ve Teknik dostu ve okuyucusu olarak sizlere teşekkür ediyor, başarılar ve esenlikler diliyorum.

Nurettin Topraktepe
Misaki Milli Sok. No: 40/A 81320 Kadıköy/İstanbul

Yarışmak Zorundayız

Öncelikle bu mükemmel derginin oluşumunda emeği geçen tüm değerli büyüklerimi tebrik etmek istiyorum. Derginizin ilk defa Ocak 1994 sayısını okudum. Genelde bilim ile aram pek iyi olmamasına rağmen bu derginin içeriği beni gerçekten etkiledi. Dergide ele alınan konular oldukça güncelti. Kullanılan cümleler kusursuzdu. Fakat tüm bu yazılarda kullanılan pek çok yabancı sözcük vardı. Bu kelimelerin anlamını bilmeyince yazının tüm güzelliği kayboluyor. Bu yüzden sizden ricam, yabancı kelimeleri kullanırken, yanlarına anlamlarını da yazmanızdır. Bu sayede hem siz, aynı anlama gelen farklı sözcükler kullanıp yazınızı daha da mükemmelleştirirken, bizde kelime bilgimizi artırmış oluruz.

Bence günümüzde dünya listelerindeki parçalar veya ünlü yıldızların hayatları hakkında bilgiler veren dergilerden çok, bu tür dergileri okumaya ihtiyacımız var. Gelişen ülkemizde bunun gibi kültür ağırlıklı yayınların sayısı artırılmalı ve insanlar bunlardan haberdar edilmeli. Çünkü şu anda dünyadaki tüm devletler arasında büyük bir yarış var. Bu en iyi, en güçlü olmak adına yapılan bir yarış. Bu yarışta önde koşmak istiyorsak, öncelikle kendimizi bilgi ile donatmak zorundayız.

Buket Gençkan
Adnan Menderes Mah. Aslanağa Cad. Akkop Sit.
B Blok No. 12 Balıkesir

Esas Gerçek Hangisi?

Amerika'da, Rusya'da veya Japonya'da yapılan denemeleri, uğraşıları görüyoruz. Bu denemeler bilim ve teknik alanında yapılmakta. Yeni fikirler üretilmekte ve çabalar harcanmaktadır. Peki neden biz bunları yapamıyoruz? Beynimiz çalıştırılamayacak kadar değersiz mi? Neden bir bilimsel deneyde veya teknolojik bir aletin altında bir Türk ismi olmuyor da; ABD, Japonya veya Rusya'dan bir şahıs yapıt olarak görüyoruz? Bu galiba; biz gençlerin merak duygularının çok az olmasından kaynaklanıyor. Tabii ki, bunun yanında bir de öğretmenlerin bilgileri öğretebilecek düzeyde olması: Yani müfredat'a (ders planı kadar) uymaları, artı değişik konularda fikir yapamamaları olmakta. Bu yüzden merak ettiğimiz şeyler hakkında öğretmenlerimiz bize istediğimiz kadar bilgi veremese de; o konuyu araştırmalıyız. Çünkü bir ülke ancak meraklı gençlerin araştırmalarıyla yükselebilir. Peki Atatürk'ün biz gençler ve ülke konusunda düşündüğü kavramlara büyüklerimiz ulaşabildi mi? Daha Ay'a bile ulaşamadık. Atatürk bizi (herkesin de bildiği gibi) düşmanlardan ve baskıdan kurtararak rahat, huzurlu bir ülke haline getirmişti. Peki biz ona yakışır bir evlat olduk mu? Bu soruya "Evet" diyen ya yoktur; ya da bir kaç kişidir. Bu kişiler



de ancak fizik, biyoloji veya matematik dalındaki olimpiyatlarda ödül alanlar olabilir. Biraz geçmişe bakarsak eğer; 1923'ten beri bilim ve teknik alanında hiç büyük veya küçük bir adım atamamışız. Sadece taklitçiliğe eğilmişiz. Her zaman bu taklitçiliği hobi haline getirerek hayatımızı sürdürmüşüz.

Ben aslında bu günkü öğrencilerin bu işi başarabileceklerine inanıyorum ama inanmaya başladım. Bunun sebebi; tabiki gelecek korkusu: ABD ve Japonya'da bilim adamları çok değerli bir kesimde bulunmakta fakat bizde bilim adamlarının seslerini bile duyamıyoruz. Televizyonda çıkıp biri deneyini anlatsa bile kimse ona bakmıyor fakat paparazi çıksa herkes ona bakıyor. Bu yüzden gençler bilim adamlığı yerine başka mesleklere girmeyi tercih etmekteler.

Bizde neden bilim adamlarına hiç önem verilmiyor? Neden başka ülkeleri taklit etmeye çalışıyoruz? Gerçeklere ulaşmayı neden hiç düşünmüyoruz? Neden dünyadaki bilim ve teknik alanında ilerleyen ülkelerde birinci olmuyoruz da; zam'da veya enflasyonda birinci oluyoruz? Buradan büyüklerime ve benim gibi öğrencilere sesleniyorum. Bilim ve teknik alanında ilerleyelim. Meraklarımızı asla içimize atıp cevapsız bırakmayalım. Hükümette bu dalda bize elinden geldiğince olanak ayırsın. Lütfen, Bütçemizi biraz zorlamak pahasına da olsa bilim dalında olanaklar açalım.

Unutmayalım ki; bilim teknik o ülkenin medeniyet seviyesini gösterir. Bu seviyede insanlara değer katar.

Selin Eşer
Zeki Müren Cad. Seyit Kaptan Sok. No: 5/B
Bodrum/MUĞLA



Böceklerin Direnişi

Böcekler, yer yüzündeki en çeşitli ve uyum yeteneği en güçlü yaratıklardır. Bilinen tüm hayvan yaşamının % 83'ünü oluşturan bu olağanüstü yaratıklar Antar tika'nın buzlu bataklıklarından kızgın çöllere kadar her yere dağılmışlardır. Ancak bir kaç bin cinsin insanoğlu için tehlike oluşturmasına rağmen, inanılmaz adaptasyon yetenekleri ve korkunç üreme güçleri yüzünden verebilecekleri zarar felaket boyutlarına ulaşabilmektedir.

İnsan, zararlı böceklere karşı açtığı savaşı sprey halindeki zehirli kimyasal maddelerle sürdürüyor. Son yıllarda bilim adamları bunun idealden uzak bir yol olduğunu farkettiler. Pek çok böcek öldürücü ilaç, hiç bir işe yaramıyor. DDT bu ilaçlar içinde en güzel örnektir. Bir zamanlar en etkili ilaç olan DDT, yaklaşık yarım yüzyıl kadar kullanılmasıyla, pek çok böceğin ona karşı direnç hatta kesin bağışıklık kazanması ile tamamen etkisiz hale geldi. Bazı hamam böcekleri bu gün saf DDT tozu yiyerek yaşamakta ve bu garip dietle beslenmektedir.

Bu olayı insan hemen kendisine uyarlıyor. İnsanın aklına "dün sarılık, verem, sıtma vardı. Bu gün kanser, AIDS var, gelecekte tedavisi daha güç hastalıklar mı bizi bekliyor?" sorusu geliyor. DDT'nin kullanımı yasaklandığı halde, diğer böcek öldürücü ilaçların gelecekte neler yapabileceğini kimse bilmiyor. Kesin olan bir tek şey var: Yeni böcek zehirleri ne kadar iyi hazırlanmış olursa olsun, etkinliklerini ancak kısa süre koruyabiliyorlar. Bu yüzden dikkatler biyolojik kontrole çekildi. İnsanoğlunun biyolojik kontrolde kullanmak üzere üretebileceği doğal haşarat düşmanları inanılmayacak büyüklüktedir.

Haşarat kontrolü için sadece böcekler düşünülmemektedir. Tırtılları zehirleyen, güveleri yok eden bir bakteri keşfedilmiştir. Gitgide artan dünya nüfusunun, büyüyen beslenme ihtiyacı karşısında kara kara düşünürken, sanırız ki, böcek avcısı böcek ve bakteriler tam zamanında yetişmişlerdir.

Dilek Başaran
Yahya Çavuş Cad. No: 24 Ezine/Çanakkale

Şimdiye Kadar

Şimdiye kadar kendim, şahsen, abone olmadım. Fakat abone olan arkadaşlarım vardı ve onlardan derginizi takip edebilme imkanım oluyordu. Şu anda ise üniversite öğrencisi oldum ve lise arkadaşlarım geride kaldı. Derginize büyük hayranlığım var. Bu başlattığınız abone kampanyası fırsatını duyar duymaz hemen bir posta çeki aldım ve abone oldum. Bize tanıdığınız bu güzel fırsat için, siz "Bilim ve Teknik" dergisi çalışanlarına teşekkür ederim. Gelişen dünyada, gelişen Türkiye için, böyle bir dergi şart!

Cemal Türkoğlu
Acarlar Kasabası Hürriyet Mah. İncirliova/Aydın

Gözlerime İnanamadım!

Öncelikle böyle bir dergi yayınladığınız için teşekkür ediyorum. Bu kadar kaliteli bir dergiye sahip olduğum için gurur duyuyorum. Ocak 1994 sayısı elime geçtiğinde gözlerime inanamadım. 112 sayfa, kuşe kağıt, mükemmel bir cilt ve dolu dolu bir derginin elime geçeceğini hiç ummuyordum.

Fakat derginizin bir eksiği olduğu kanısındayım. Derginizi neden yeteri kadar tanıtmıyorsunuz? Bence derginizin daha çok reklama ihtiyacı var. Biz okurlarınız bunu yapmaya çalışıyoruz ama, ne derece etkili oluyoruz, bilemiyoruz. Derginize iki seneden beri yakın bir ilgi duyuyorum. Bunu da sıra arkadaşıma borçluyum. Ondan gördüğüm dergileriniz ilk günden beri dikkatimi çekmişti. Eğer yeteri kadar tanıtım olsaydı, çok daha eski bir Bilim ve Teknik abonesi olabilirdim. Çünkü dergilerinizi inceledikten sonra onlara hayran kaldım. İçindeki bilgiler beni oldukça etkiledi. Eğer derginiz daha iyi tanıtılsaydı, daha pek çok kişi Bilim ve Teknik ailesine katılabilirdi.

Barış Boran
Kuvai Milliye Cad. Tozkoparan Mah. 278 Mersin/İçel

İnsan ve Merak

21. yüzyıla girerken teknoloji kadar insanlığın merakı da gittikçe artmaktadır. İnsan, merak ettiği bir şey hakkında ipucu bulduğunda, o ipi sıkıca tutar ve çekerek sonunu bulmak ister.

Bu yalnızca insanların değil, genelde hayvanlarda da bulunan bir içgüdüdür. Örneğin bir kedi gece karanlıkta bir kıpırtı görürse veya hissederse, bunu oluşturan varlığı yakından görmek ve ne olduğunu, işine yarayıp yaramayacağını anlamak ister. Ya da bir köpek, garip bir koku veya ses duyduğunda bunu izleyerek kaynağını bulmak ister. Bu amaçlarında da başarılı olabilirler. Oysa insanlar hiç bitmeyecek bir ipi çekmektedirler. Tabii bu hiç bir bilimsel araştırmanın sonucu yoktur demek değildir. Her çözülen konu yeni bir bilinmeyen meydana getirir ve sonuçta öyle bir yere ulaşır ki, insanın aklı ermez. Ama şimdilik... Çünkü bazı şeyler (uzaya gitmek, bir araçla uçmak gibi...) bugün ispatlanmıştır. Gelecek zamanda ne gibi bilimsel ve teknolojik gelişmeler olacağını ve insanların bunu savaş mı, yoksa barış yolunda mı kullanacağını, şimdiden bilemeyiz. Fakat insanlık ya bu yolla kendi kendini yok edecek, ya da daha mutlu ve çağdaş yıllara adım adım yaklaşacak.

Emre Alay

Teşekkür

Sevgili Bilim ve Teknik yönetici ve yazarları, derginizi okumaya beş ay gibi kısa bir süre önce başladım ve şimdiye kadar sizsiz geçirdiğim günlerime üzülüyorum. Aradığım herşey burada mevcutmuş meğerse. Derginizle bir arkadaşım sayesinde tanıştım ve o günden beri de alıyorum. Aralık ayında da size abone oldum. Tabii ki, sizin göndereceğiniz dergiyi bekleyecektim. Ancak, gazete bayiinde bu güzel görüntüyle karşılaşınca dayanamadım ve hemen aldım, göndereceğiniz dergiyi de arkadaşıma vereceğim. Dergimizin her sayfası görüntüsüyle, kalitesiyle bir harikaydı, bunun için size teşekkür ederiz. Yine de biz biliyoruz ki,en güzel şey bilgidir. Bunu da en iyi veren sizlersiniz. Ben bir diş teknisyeniyim, ancak

daha verimli şeyler yapmak istiyorum. Bunun için bu yıl yine üniversite sınavına gireceğim. Araştırmacı olup, bilim adına çalışmak istiyorum. Bunu mutlaka başaracağım. Eminim ki, "Bilim ve Teknik" dergisinin bana çok yararı olacak. Bu kadar kısa bir sürede bile vermiş olduğum kararımın daha da pekişmesini sağladı. Bu güzel dergiyi herkesin okumasını istiyorum. Bence "Bilim ve Teknik" dergisini okumamak bir eksikliktir. Artık bende bir "Bilim ve Teknik" müptelasıyım. Olmayanları da "Bilim ve Teknik" dergisine davet ediyorum.

Böyle güzel bir dergiyi bize verdiğiniz için teşekkür ederiz.

Oya Kaplan
Çıksalın Derekarşı Van Sok. No: 11/7
Halıcıoğlu/İstanbul

Selam!

Her geçen gün kendini yenileyen, en son teknikleri araştıran ve kişiyi araştırmaya, bilime yönelten bir derginin okuyucusu olarak, böyle bir dergiye sahip olduğumdan dolayı sevinçliyim. Ben lise yıllarından itibaren derginizi okuyorum, şu an 24 yaşındayım, hâlâ devam ediyorum. Yanımda olan tüm arkadaşlara tavsiye ediyorum, alan ve okuyan arkadaşlar da, çok memnun kalıyorlar. Dergimiz her geçen gün kendini yenileyerek gençliğin sevgilisi oldu.

Tüm okuyuculara, bu derginin yazılmasından ve bu hale gelişine kadar emek harcayan herkese teşekkürü bir okuyucu olarak borç biliyorum.

İlknur Karatepe
Etfal Hast. Şişli/İstanbul

Mükemmeli Arayanlar İçin...

Ben, bir üniversite öğrencisiyim. Derginizi dört senedir bayiden takip ediyorum.Yeni yılda ise abone olarak, derginizin elime daha kolay ulaşmasını sağladım. Sizleri öncelikle böyle bir dergi yayımlamanızdan dolayı kutlamak istiyorum. Derginiz; biçim,içerik, konu seçimi, yani her yönüyle mükemmel bir dergi. Özellikle benim gibi müşkülpesend insanlar için kaçırılmaması gereken bir çalışma. Sizlerden ricam, savunma sanayi gibi konulara biraz daha ağırlık vermeniz. Çünkü, ülkemiz stratejik açıdan çok önemli bir bölgede ve son olaylarla bu önemi bir kez daha öne çıkmış bulunmaktadır. Benim gibi bir çok arkadaşımın da, bu konuları merak ettiği düşüncesindeyim.

Derginizin, körfez savaşı dolayısıyla, 280. sayısında yer verdiğiniz "Savaş Teknolojisi" adlı yazınız çok ilgimi çekmişti. Ayrıca Cumhuriyetimiz'in 70. yılı dolayısıyla hazırladığınız özel ek çok anlamlı bir çalışma. Yeni yılda ki, her yönüyle yeni derginiz çok iyi, dergi elime geçtiğinde; "Uzaydaki Haber Elçimiz: TÜRKSAT,Takvimin Evrimi, Beyindeki Dil" ilk okuduğum yazılar. Derginizde ilgiyle takip ettiğim bölümlerden biri de"Satranç Dünyası." Ayrıca daha önceki sayılarda yer verdiğiniz bazı kişilerin güzel ve anlamlı sözlerinin devamını bekliyorum.

Zafer Seyhanlı
Hürriyet Mah. 118 Sok. No: 8/A
01700 İmamoğlu/Adana

Sevgi Bilgi ve Çalışma

Ben yeni mezun bir kimya mühendisiyim. Derginizi yaklaşık altı yıldır okuyorum. Gerek üniversite, gerekse özel yaşımımda derginizin faydalarını çok gördüm ve herkese tavsiye ediyorum. Başta astronomi ve uzay olmak üzere dergideki tüm konuları büyük bir zevkle okuyorum. 2000 yılına yaklaşırken çağımız teknoloji çağı olduğuna göre, bilim ve teknik alanındaki gelişmelerden herkes haberdar olmalı. Ülkemizde de bu görevi siz üstlendiğiniz için, Bilim ve Teknik dergisinin hazırlanıp yayınlanmasında emeği geçen herkese teşekkür ediyorum. Son olarak, üniversitede okurken çok değerli bir hocamızın bize söylediği sözü size aktarmak istiyorum: "Sevgi, çalışma ve bilgi, yaşamımızın tükenmez kaynağıdır; onu yöneten de bunlar olmalıdır."

İmren Baştan
358 Sok. No: 8/20 Karataş/İzmir

Okuyucu Gözüyle

Yayınlamış olduğunuz Bilim ve Teknik dergisini 1989 yılından itibaren, düzenli olarak takip etmekteyim. Gerçekten bu yayınla Türkiye'de çok büyük bir boşluğu doldurduğunuza inanıyorum. Ancak şu son yıllarda dergide gözle görülür değişiklikler meydana geldi. Mutlaka yenilik güzeldir. Her zaman aynı kalınamaz daha yeniye, daha güzele doğru bir ilerleme kaydetmeyen çalışmalar başarısızlığa mahkumdur. Fakat bu yeniliğin başarılı olabilmesi için içerikte ki, değişikliğin muhtevası çok önemli. Kendi kanımca ve çevremden aldığım duyumlar ışığında bu yenilikler hakkında şunları söyleyebilirim. Son sayılarınızda ansiklopedik bilgilere çokça yer vermeniz ve özellikle de tarihi yazılara bayağı ağırlık verdiğinizi görüyorum. Bu da okuyucunun ilgisini

1994 Yılı Ocak Ay'ı Dergisinde Çıkan Ödüllü Bulmacayı Doğru Yanıtlayarak, Çekiliş Sonucu Kazananlar:

Bir Yıllık Ücretsiz Abone Kazanan:Kahraman Mucur Batıkent/Ankara

"İkili Sarmal " adlı kitabı kazananlar:
Cengiz Sıklı
Kars
Müfit Şenel
Samsun
Mustafa Okan
Ankara
Aytaç Çelik
Sinop
Bleda Güngör
Yeniçağa/Bolu
Fırat Sürücü
Kurtalan/Siirt
M. Emin Durak
Fatih/İstanbul
Yeliz Üstüner
Akşehir/Konya
Önder Gedik
İzmir
Emine Saraç
Trabzon

Şubat Ayı Ödüllü Bulmaca Cevabı

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	F	E	D	E	R	İ	C	O	F	E	L	L	İ	N	İ	■	O	R	İ	S
2	A	B	A	D	İ	■	A	K	A	M	E	T	■	E	D	A	N	İ	■	İ
3	H	E	L	A	K	■	H	A	L	U	K	■	İ	P	O	T	E	K	■	V
4	R	■	Y	■	A	■	İ	R	A	■	■	E	T	O	L	■	■	A	S	R
5	E	S	A	S	■	İ	T	İ	K	A	T	■	İ	T	■	R	A	B	■	U
6	N	İ	N	N	İ	■	A	N	A	K	R	O	N	İ	K	■	K	İ	R	Ş
7	H	G	■	■	G	E	R	A	■	■	A	Y	A	Z	M	A	■	Y	A	K
8	E	M	■	A	B	■	F	■	Y	A	B	A	■	M	■	H	A	Y	T	A
9	İ	A	M	B	O	S	■	H	I	F	Z	■	C	■	Ç	E	P	E	L	■
10	T	■	S	İ	L	İ	■	E	L	■	O	R	İ	G	A	M	İ	■	A	T
11	■	Ü	■	Y	A	■	E	R	K	A	N	■	L	■	K	E	K	E	M	E
12	A	S	K	E	R	■	A	Z	I	■	H	A	B	■	A	N	O	T	■	B
13	K	■	A	■	■	S	■	E	■	Ş	U	L	E	■	L	E	■	Ü	R	E
14	V	E	D	R	E	■	Ö	K	E	■	R	■	N	E	O	S	İ	T	■	R
15	A	R	İ	■	S	İ	T	İ	L	■	M	O	D	■	Z					
16	R	O	F	E	■	K	A	L	A	M	A	R	■	K	■					
17	E	T	E	N	E	■	N	■	T	E	S	A	D	Ü	F					
18	L	İ	■	D	A	L	A	S	İ	■	I	■	Ü	M	M					
19	■	Z	■	E	M	■	Z	O	N	A	■	P	■	E	■					
20	Ö	M	E	R	A	S	I	M	A	K	S	O	Y	■	N					



çekmemekte ve de faydalı olamamaktadır. Özellikle yeni araştırma ve buluşlara yer verecek olursanız, derginizi daha ileriye götüreceğinize inanıyorum.

A. Kadir Karaca
Ahi Paşa Mah. Şenol Sitesi C Blok No: 4 Niğde

Tutarlı Değişim

Öncelikle derginizdeki bu tutarlı değişimi çok yerinde bulduğumu belirtmek istiyorum. Her ne kadar bu değişim piyasadaki, bilim ve teknoloji dergilerinin artması yüzünden ortaya çıkan rekabet ortamından dolayı meydana gelmişse bile, zamanında verilmiş bir karardır (Biraz gecikmiş bile olabilir). Her ne kadar derginiz kâr amacı gütmeden, Türk bilimine hizmet vermeyi amaç edinmiş bile olsa, kâr etmek veya en azından zarar etmemek zorundadır. Çünkü, sonuçta TÜBİTAK bir devlet kurumudur ve çalışmalarına devletten aldığı ödeneklerle devam etmektedir. Tabii ki, bunun için dergi fiyatına zam yapmak akla gelen ilk fikir olabilir ama zaten önünüzde bilgiye aç ve özendirilmesi gereken genç bir kitle var, bu yüzden bu, caydırıcı bir etkendir. Ama, reklam politikanızı değiştirecek olursanız, önemli bir gelir elde etmiş olursunuz. Bu gelir de sizin diğer kollarınızdan birinde bir gereç ücreti olarak kullanılabilir. Her ne kadar genç nüfusta reklamlara karşı bir antipati var ise bile, onları bilgilendirip, bunun gerekli olduğu gösterilebilir. Kendimden de bildiğim gibi, eskiden bir dergide gördüğüm reklamlar canımı sıkardı. Fakat bir derginin veya diğer yayın kuruluşlarının yaşayabilmesi ve üretken olabilmesi için, gelir elde etmesi gereklidir. Bu gelir de genellikle tirajdan değil, reklamlardan elde edilir. Hatta ülkemizde bile, bir takım dergiler ücretsiz olarak üst düzey kişilere yollanıp, tek geliri olan reklamlar ile kâr etmektedirler. Ayrıca bir konuya daha değinmek istiyorum. Abone formunuzda öğrenci için ayrı, öğrenci olmayanlar için ayrı fiyat kullanmışsınız. Bu, çok iyi ve teşvik edici bir şey, fakat hâlâ bir öğrenciyle, öğrenci olmayan birini nasıl anlayacağınızı anlamış değilim. Sırf oradaki işarete güvenerek birisinin öğrenci olup olmadığını belirlemek fazla iyimserlik galiba. Gerçi derginin maksadı sadece öğretmek ve okutmak olduğundan, bunun o kadar da önemi yok gibi görülebilir. Ama yine de biraz dikkatli olmak kazancınızı artırabilir. Ayrıca sizden bir ricam; teknoloji kısmına biraz daha ağırlık vermeniz ve bunları daha ağır olduğuna inandığınız konuların arasına serpiştirmenizdir. Yazıma son verirken, sizi pek fazla sıkmadığımı umarım. Sonuçta fikirlerim tamamen doğru olmayabilir. Fakat doğru olanlar ayrılıp kullanılırsa, sanırım bir şeyler kazandırabilir.

M. Oğuz Gölge
Anadolu Üniv. SHYO No: 78930047 Eskişehir

Dil ve Anlatım

Daha önceleri yıllarca okuduğum, son iki yılda kitap yazma çalışmalarından dolayı okuyamadığım "Bilim ve Teknik" dergisini yeniden okumaya başladım. Okuduğum iki sayıdaki kullanılan dil, anlatım, tertip düzen ve seçilen konular bakımından örnek bir çalışma gösterildiğini gördüm. Türkçe yazım, anlatım ve güncel kelimelerin seçilişi yurdumuzdaki bütün insanlara ve öğrencilerimize örnek olacağı düşüncesindeyim.

Galip Candoğan
Emekli İlköğretim Müfettişi
Nalçacı Cad. Yeşil Meram Sitesi No: 102 Konya

Mektuplaşmak İsteyenler

Astronomi

Özge Oral
Anadolu Lisesi 7/A
Biga/Çanakkale

Murat Fıstıkçı
Nasip Sok. No: 5 80240
Kurtuluş/İstanbul

Bilgisayar

Yılmaz Aksu
Yeni Mah. Güngörmüş Sok.
No: 49 03400 Dinar/Afyon

Biyoteknoloji

Yüksel Atila
Boğazkale Lisesi 5/Mat.
No:1 Boğazkale/ Çorum

Semra Bicek
Kız Lisesi 5 Fen B-130 Şanlı
Urfa

İzzet Yavuz
Büyükdere Cad. Naci Kasım
Sok. No: 8/A
Mecidiyeköy/İstanbul

Dönüş Arslan
Derebağ Mah. Tekel Karşısı
No: 502 60600
Niksar/Tokat

Abdurrahman Ozan
Aydınlı Yolu Cad. Çiçek Sok.
No: 16 B/2 81500
Kaynarca, Pendik/İstanbul

Çevre

Gülçin Öztürk
Demir Çelik Lisesi 3/D
67200 Karabük/Zonguldak

Önder Demirel
Kavaklı Mahallesi 128. Sokak
No: 17/1 Gölcük/Kocaeli

Edebiyat

Nuray Sözer
İstanbul Denizcilik ve Su
Ürünleri Meslek Lisesi
Beykoz/İstanbul

Neslihan Tekinel
TEK Loj. 3. Blok D: 1 35221
Bornova/İzmir

Elektronik

Mehmet Eskizara
Taşhan Caddesi No: 42
Çorum

Hakan Özdemir
Gazi Mustafa Kemal Paşa
Mah. Dereboyu Sok. No: 41
Çerkezköy/Tekirdağ

Felsefe

Ümit Doğan
S.S. Uçak Tek. Sitesi
Tavşantepe Mevkii 16690
Armutlu, Gemlik/Bursa

Tolga Ceran
Atatürk Öğrenci Yurdu 3.
Blok İnciraltı/İzmir

Genel

Davut Yazıcı
Vatan Cad. Yapıcı İş Merk.
E Bl. No:109 42020 Konya

Bünyamin Duralı
Özel Büyük Sistem
Dersanesi Keşan/Edirne

Ahmet Tevfik İnan
Hoca Fakıh Cad. Melikşah
Mah. Önder Sit. No: 39 C
Blok D: 11 Meram/Konya

Gıda

Kemal Kazancı
Gönen Belediyesi 10900
Gönen/Balıkesir

Ahmet Kıymaz
Hacı Ahmet Baba Mah.
Özden Apt. B Blok 25240
Yenişehir/Erzurum

Hidroelektrik

Sümeyra Ayhan
Numune Mah. Köşk Sok.
Ortaokul Cad. Ap. 20/2
Dörtyol/Hatay

Erkan Arslan
Subay Loj. F Blok No: 3/D
81340 Heybeliada/İstanbul

Kimya

Seher Bayar
Yukarı Mahalle Ortacami Yanı
No: 1 Acıpayam/Denizli

Mimarlık

Serkan Başar
Kadızade Rumi Cad. 141/7
16170 Yenikaraman/Bursa

Nükleer Enerji

Soner Küçük
Erdemir Lojmanları, 80 Evler
No: 59 67300 Kdz.
Ereğli/Zonguldak

Meryem Cebe
Çataloluk Ortakokulu 2/A
Sınıfı Çataloluk Beldesi
58600 Suşehri/Sivas

Faysal Şındağ
Pazaryeri Mah. 12. Cad.
Üzeri No: 6 72060 Batman

Psikoloji

Metin Küçük
Cemal Gürsal Cad. 96/12
Cebeci/Ankara

Spor

Zeynep Ünal
Soğanlık Cad. Akasya Sok.
No: 5 D/3 Kartal/İstanbul

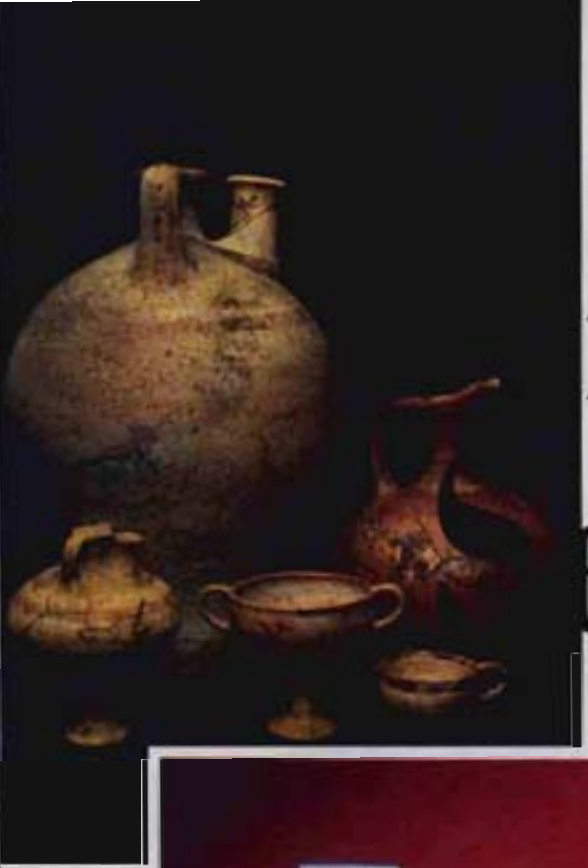
Tıp

Berkant Akın
Yavuz Selim Anadolu Öğretmen Lisesi Ilıca/Erzurum

Zooloji

İbrahim Gürsoy
Erdoğdu Mah. K. Kıbrıs Sok.
No: 16 Kat: 4 D: 2 Trabzon

Ekrem Işıkoğlu
Han Mah. Eskici Yusuf Sok.
Kat: 3 No: 29
Susurluk/Balıkesir



21. Yüzyılın Malzemesi Seramikler



Çetin Toy,
Tarık Baykara
TÜBİTAK - Marmara Araştırma Merkezi

GENEL olarak tanımlandığında, seramik kapsamına metalik ve organik esaslı olmayan tüm malzemeleri almak mümkündür. Bu bakımdan özellikle doğada bol miktarda bulunan metal oksitleri başta olmak üzere silikatlar, karbürler, nitrürler, borürler, camlar, camseramikler ve çimento türündeki malzemeler seramik sınıfına girmektedirler. Ayrıca seramik malzemelerin kendi aralarında metallerle ve polimerlerle yaptıkları kombinasyonlarla "kompozit malzemeler" oluşturmaları mümkündür. Seramik malzemelerin ortak özelliği, bu malzemelerin atomları arasındaki bağlanmanın iyonik, kovalent ya da karma olarak ortaya çıkmasıdır. Bu güçlü bağ sınıfından dolayı seramikler genelde ısıya ve korozyona dayanıklı malzemeler olarak bilinirler. Ancak bu güçlü bağların bu malzemelerde oluşturduğu kırılganlık özelliği de seramiklerin bir zaafı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu malzemelerde iç yapıda bulunabilecek en küçük bir hata, çatlak oluşmasına neden olur. Çatlaklar ise özellikle çekme gerilimleri altında süratle ilerleyerek malzemelerin kırılmalarına yol açar. Bir çok seramik malzemede atomlar arası bağlanmadan dolayı elektronlar lokalize olarak ısı ve elektriği yapı içinde iletmezler. Bu özelliğiyle bazı seramikler ısı yalıtımında ve elektrik izolasyonunda yaygın olarak kullanılırlar. Ancak bir diğer seramik malze-

me grubunda (Galyum - Arsenit gibi) yarı iletken ve (Yitriyum-bakır oksit gibi) sıvı azot ortamında süperiletken nitelikler görülmektedir. Seramikler genel olarak metallerin oksit, nitrür, karbür ya da borür bileşeni olduklarından, kristal yapıları metallere nazaran daha karmaşık bir durum oluşturur. Bazı durumlarda seramiklerde kristal ve amorf yapının bir kombinasyonu da görülebilmekte ve içyapının kontrollü olarak istenen yönde tasarımı yapılabilmektedir. Bu bakımdan, seramiklerin bileşim ve mikroyapı olarak kontrol edilebilme özellikleri, uygulama açısından istenen kimyasal, fiziksel, ısıl, mekanik ve elektriksel ihtiyaçlara göre tasarımlarını mümkün kılar. Özellikle gelişen teknolojilerin getirdiği tasarım kolaylığıyla arzu edilen niteliklere sahip kritik seramik malzeme oluşturulması en önemlileri bilgisayar, iletişim, elektronik ve mikroelektronik gibii dallarda yeni teknolojiler gelişmesine yolaçmıştır.

Seramik malzemeleri Geleneksel ve Yüksek Teknoloji Seramikleri olarak iki ana grupta incelemek mümkündür.

Geleneksel seramikler grubuna kilden mamül sıhhi gereçler, fayans, karo ve porselenler, tuğla ve kiremitler ve elektrik izolatör malzemeler; refrakterler; camlar ve çimento malzemeleri girmektedir. Yüksek Teknoloji Seramikleri için ise, zaman zaman "modern seramikler", "mühendislik seramikleri", "ince seramikler", "teknik seramikler" gibi tanımlar da kullanılmaktadır. Bu grup, "yapısal seramikler" ve "fonksiyonel seramikler" olarak ikiye ayrılmaktadır. Seramik malzemelerin üretim süreçleri önemli benzerlikler gösterirler. Herşeyden önce doğal hammaddenin öğütülmesi, işlenmesi, uygun katkılarla homojen karışımlar haline getirilmesi gerekir.

İnce toz halinde hazırlanan bu başlangıç malzemesinin şekillendirilebilmesi için uygun katkılarla plastik hale getirilmesi aşaması gelir. Bu aşamada geleneksel killer için su kullanılırken, modern uygulamalarda yoğunlaştırma aşamasında uçuculaşan organik polimer bağlayıcılar katkı olarak kullanılır. Daha sonra uygulamada istenen son şekle göre (near-net shape) şekillendirme aşaması için asıltı döküm (sıvı karışımın gözenekli kalıplara dökülmesi ve sıvı katkının kalıptan emilerek atılması), enjeksiyon kalıplama (istenen forma göre kalıp içine malzemenin basınç altında sıkıştırılması), kuru presleme, soğuk izostatik presleme gibi tekniklerle malzeme en son formunda ortaya çıkartılır. Bu aşamadan sonra malzemenin plastikliği için katılan maddelerin bünyeden tamamen atılarak, yoğunlaşması için pişirilmesi, veya sinterlenmesi, süreci başlatılır.

Ergime sıcaklığı altında malzemelerin pişirilmesi teknik terim olarak "sinterleme" olarak bilinir ve malzemenin yoğunlaşması, toz parçacıkların birleşmesi, kaynaması, gözeneklerin kapanması ve malzemenin büzülerek çekmesi

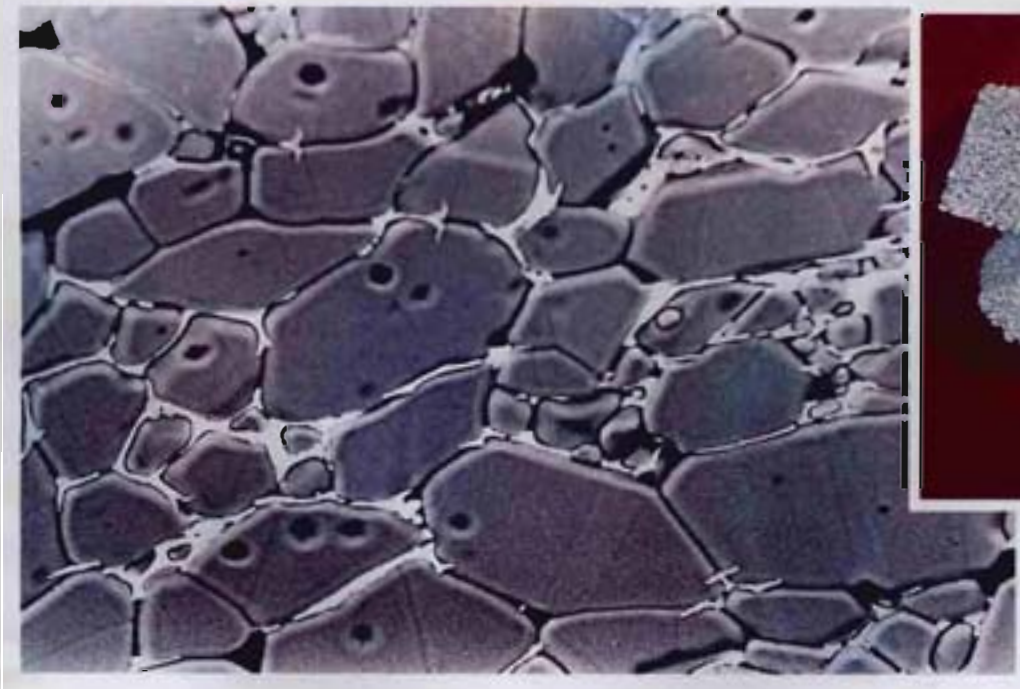


bu süreç sırasında oluşur. Bu aşama sonucu elde edilen malzeme küçük düzeltme, parlatma ve diğer mekanik işlemelerden sonra doğrudan uygulamaya hazır haldedir.

Geleneksel Seramikler

Kilden Mamül Ürünler

Kaolin ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$), feldspat ($K_2O$ veya $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$), kuvars ($SiO_2$), diğer minerallerin kombinasyonu neticesinde elde edilen ürünler bu sınıfta nitelendirilir. Pişirme kapları, porselenler, süs ve dekorasyon eşyaları, banyo ürün ve aksesuarları, sağlık gereçleri, fayanslar, tuğla ve benzeri yapı malzemeleri bu gruptaki tipik uygulamalardır.



Seramiklerin ilk yapı görüntülerine bir örnek: Taramalı Elektron Mikroskop, 500 Büyütmede Al_2O_3-MnO_2-TiO_2 Seramiği



Erimiş metal süzme filtreleri





Refrakterler

Yüksek aluminalı, silika-alumina esaslı, magnezit (% 80-90 MgO, Fe_2O_3 ve Al_2O_3) ve krom-magnezit esaslı (% 60 MgO, Cr_2O_3 ve Fe_2O_3), fosterit (% 57 MgO, % 43 SiO_2), spinel (% 72 Al_2O_3, % 28 MgO), süper refrakterler (% 50-95 SiC, kuvartz kil), zirkon esaslı (% 66 ZrO_2, % 33 SiO_2) olarak grup ve tiplere ayrılan refrakter malzemeler fırınlarda kaplama olarak, ısısal yalıtımda, potalarda, metal üretim malzemeleri olarak, filtre, kalıp ve ısıtma elemanları olarak son derece önemli uygulamaları olan seramiklerdir.

Tablo 1: Yüksek Teknoloji Seramiklerinin Uygulama Alanları

Fonksiyonel Amaçlı Uygulamalar
Levhalar, çip taşıyıcıları, elektronik paketler, kapasitörler, indüktörler, dirençler, yalıtkanlar, transdüserler, taşıyıcı, elektrodlar, motor muhafazaları, buji yalıtkanları, varistörler, biyo-aktif camlar, ısı değiştiriciler, algılayıcılar

Yapısal Amaçlı Uygulamalar
Kesme aletleri, aşınmaya dirençli parçalar, nozüller,
motor parçaları, dirençli kaplamalar, kalıplar, bilyalar, ortopedik proteler, yüzey referans takımları, verimi yüksek lambalar, uçak jenalleri, salmastra diskleri, kurşun geçirmez zırh, tank , helikopter zırhları

Kimyasal Üretime Dönük Uygulamalar
İon değişim ortamı, absorbanlar, emisyon kontrol parçaları, gaz algılayıcılar, katalizör destekleri

Refrakter Yapıları Dönük Uygulamalar
Fırınlarda refrakter kaplama, ısısal yalıtım, fırın eşyaları, rekuperatörler, rejeneratörler, kapak ve o-ringler, Potalar, metal üretim malzemeleri, filtreler, kalıplar Isıtma elemanları, yalıtım yünleri

İnşaat Sektöründeki Uygulamalar
Fayanslar, yapısal kil ürünleri,tuğla, kiremit, çimento, beton, yalıtkan yünler

Ev Kullanım Ürünleri
Pişirme kapları, Otel porselenleri ve kapları, Banyo ürünleri, Dekorasyon aksesuarları, ev eşyaları

Camlar

Pencere ve şişe camları olarak bilinen Na_2O. CaO. $6SiO_2$ az miktarda renklendiricilerle üretilirler. Bunların yanı sıra % 14-30 arası PbO içeren optik ve x-ışınlarından korunma amaçlı yüksek refraktif indekse sahip camlar yaygın olarak kullanılırlar.

Cam yapısındaki alkali ve Ca iyonlarının bor iyoni ile değiştirilmesi neticesinde ısıl genleşmesi çok düşük ve korozyona dayanımlı Pyreks olarak da bilinen camlar elde edilir. Genellikle tüp, boru, basınç göstergeleri, laboratuvar alet ve gereçleri ve elektriksel yalıtım amacıyla kullanılırlar.

Çimentolar

Genelde kalsiyum silikatlardan oluşan bileşimlerdir, yapıları 3CaO. SiO_2, 2CaO. SiO_2 ve bunlara ilave Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO ve SO_3 içerir. Bu yapılarda sertleşme su ile reaksiyon sonucu oluşan jelimsi yapının parçacıkları birbirine bağlayarak kompozit bir oluşuma yol açmasıyla olur. Yüksek sıcaklık gerektiren uygulamalar için kalsiyum aluminat çimentoları veya fosfatlı çimentolar kullanılırlar

Tablo 2: Bazı Yüksek Teknoloji Seramiklerinin Özellikleri

Malzeme	Ergime Sc. °C	Yoğunluk g/cc	Mukavemet MPa	Elastik Modül GPa	Sertlik kg/mm²	Tokluk K_{IC}
Elektro-porselen	1500	2.2	250	35-40	700-800	3.5-4.0
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

Yüksek Teknoloji Seramikleri

Yüzyılımızın en çarpıcı bilimsel gelişmeleri sonucu ortaya çıkan yüksek teknoloji ve buna bağlı yepyeni uygulama alanları arasında "Yüksek Teknoloji Seramikleri"nin özel bir yeri vardır.Bilgisayar teknolojisinin süratli gelişiminde entegre devre paket ve altlıklarında (IC package and IC substrate) kullanılan üstün ısıl özelliklere sahip seramik malzemelerin büyük rolü olmuştur.

Nitelik olarak bu sınıflandırmaya giren seramikler, geleneksel seramiklerden farklı olarak saflaştırılmış , içyapısı son derece iyi kontrol edilmiş ve üretim süreçleri hassasiyetle belirlenen kompozisyonların hatasız mikroyapıları oluşturulmasıyla üretilirler.

Yapısal Yüksek Teknoloji Seramikleri

Seramik malzemelerin kırılma dayanımı ve aşınma direnci gibi mikroyapısal değişkenlerden etkilenen özellikleri ile sertlik, yoğunluk, ısıl dayanım, yüksek elastik modül gibi kristal yapısı ve atomlar arası bağlanmadan etkilenen özelliklerinin önem kazandığı uygulamalarda kullanılan seramiklere "yapısal amaçlı yüksek teknoloji seramikleri" denmektedir. Bu grupta özellikle Al_2O_3, ZrO_2, Si_3N_4, SiC, B_4C, cBN, TiC, TiB_2, TiN, AlN gibi seramikler tek tek veya çiftli, üçlü veya daha fazla elemanların kombinasyonu ile oluşan kompozitler olarak göze çarpmaktadırlar. Tekstil makinelerinde kul-

lanılan aşınmaya dayanıklı sentetik iplik kılavuzları, yüksek hızlı torna tezgahlarında kullanılan kesici seramik takımlar, otomobillerde hızlı ivme sağlayıcı turbo-yükleyici, madencilik, çimento sektörü, hafif balistik yelek ve zırhlı araç koruyucu kaplamalarda, modern aç-kapa mekanizmalı musluk, spor malzemeleri uygulamaları yapısal amaçlı yüksek teknoloji seramik malzemeleri grubuna giren örneklerden bazılarını oluşturmaktadırlar. Yapısal yüksek teknoloji seramiklerinin en önemli çağdaş kullanımlarına bir örnek olarak iç-yanmalı motorlarda uygulamaları verilebilir. Günümüzde Japonya ve Almanya'da silikon nitrür esaslı turbo-yükleyici rotorların uygulanmasına geçilmeye çalışılmaktadır.



Fonksiyonel Yüksek Teknoloji Seramikleri

Malzemelerin dielektrik, elektriksel ve ısıl yalıtkanlık, manyetik ve iletkenlik gibi maddenin elektronik yapısının ortaya koyduğu özelliklerin kullanıldığı uygulamaları genel olarak "fonksiyonel amaçlı seramikler" şeklinde tanımlamak mümkündür (Tablo 3). Örneğin, ferrit olarak tabir edilen fonksiyonel amaçlı seramik malzemelerin ana bileşeni demiroksit (Fe_2O_3) olmakla birlikte diğer bir çok oksit seramiklerini de yapısında katkı olarak ihtiva ederek malzemenin manyetik özelliklerinde istenen yönde değişiklikler yapmak mümkündür. Bu gruba giren malzemeler yapılarına bağlı olarak çevreden algıladıkları sinyalleri elektronik yapılarında ortaya çıkabilecek değişikliklerle ortaya koyarlar. Bu değişikliklerin tespiti ve anında ölçümü ise bize seramiklerin fonksiyonel görevlerini verir. Yine bunu örneklerle izah etmek gerekirse ZnO ve SiC gibi malzemeler enerji nakil hatlarında sistemin aşırı voltajla yüklenmesi halinde bu Yüksek voltajları absorbe ederek cihazları aşırı yüklenmeden korurlar. Termistor olarak isimlendirilen ve ısı ile direnç değişimi gösteren Ni, Co ve Mn oksitlerden yapılmış malzemeler 300 °C ye varan sıcaklıklarda hassas ısı ölçümü için kullanırlar. Otomobillerde egzoz sıcaklığının kontrol edilerek yakıt yanma oranının ayarlanması da ZrO_2 den yapılmış algılayıcılar vasıtası ile gerçekleştirilir. Zehirleyici ve yanabilen türdeki gaz kaçaklarının algılanmasında da SnO_2, gama-Fe_2O_3 ve ZnO türündeki seramik malzemelerin yarı iletken özelliklerinden faydalanılır. Optik telekomünikasyon işlemlerinde silika camında üretilmiş fiber optik malzelerin kullanılması kabloların boyutlarının küçülmesinin yanı sıra transmisyon kalitesinin de artmasına yol açmıştır. AlGaAs veya InGaAsP türündeki yarı iletkenlerden de yine optik telekomünikasyonda büyük önem taşıyan lazer ışık kaynakları oluşturulmuştur. Basınç, yaşamda önemli bir etkiye sahip olduğundan hassas bir şekilde ölçümü önem kazanmaktadır. Bu amaçla seramiklerin piezo elektrik ve manyetik özelliklerinden faydalanılarak statik ve dinamik basınçların ölçümü mümkündür. Kuvars (SiO_2), baryum titanat ($BaTiO_3$) ve $PbTiO_3$ - $PbZrO_3$ (PZT) bu türdeki malzemelere örnek teşkil eder. Son olarak elektronik alanında büyük öneme sahip seramik kapasitörler $BaTiO_3$ nün çeşitli aşılandırma veya katkı elementleri ile karıştırılması ve yapıda olan dönüşümlerin kontrolü ile üretilmektedirler.

Tablo 3: İşlem fonksiyonlarına göre seramiklerin sınıflandırılması

Fonksiyon	Sınıf	Bileşim
Elektriksel	Yalıtkan	Al_2O_3, MgO, porselen
	Ferroelektrik	$BaTiO_3$, $SrTiO_3$
	Piezoelektrik	$PbZr0.5Ti0.5O_3$
	Hızlı ion iletkenler	b-Al_2O_3, dop ZrO_2
	Süper iletkenler	$Ba_2YCu_3O_{7-x}$
Manyetik	Yumuşak Ferritler	$MnO.4Zn0.6Fe_2O_3$
	Sert Ferritler	$BaFe_{12}O_{19}$, $SrFe_{12}O_{19}$
Nükleer	Yakıt	UO_2, UO_2-PuO_2
	Kaplama/Koruma	SiC, B_4C
Optik	Geçirgen saf	Al_2O_3, Mg Al_2O_4
	Işık hafızaları	dop $PbZr0.5Ti0.5O_3$
	Renkler	dop $ZrSiO_4$, dop ZrO_2 dop Al_2O_3
Mekanik	Yapısal refrakterler	Al_2O_3, MgO, SiC, Si_3N_4
	Aşınma direnci	Al_2O_3, ZrO2, SiC, Si_3N_4, zirkonyumlu Al_2O_3
	Kesme	Al_2O_3, ZrO2, TiC, Si_3N_4, SIALON
	Aşındırıcı	Al_2O_3, SiC, SIALON
	İnşaat	CaO-Al_2O_3-SiO_2
Isıl	Yalıtım	Al_2O_3, ZrO_2, SiO_2
	Radyatör	ZrO_2, TiO_2
Kimyasal	Gaz algılayıcılar	ZnO, ZrO_2, SnO_2, Fe_2O_3
	Kataliz taşıyıcıları	Kordiyerit, Al_2O_3
	Elektrodlar	TiO_2, TiB_2, SnO_2, ZnO
	Filtreler	SiO_2, Al_2O_3
	Kaplamalar	NaO-CaO-Al_2O_3-SiO_2
Biyolojik	Yapısal protezler	Al_2O_3, porselen
	Çimentolar	$CaHPO_4$-$2H_2O$
Estetiksel	Sanatsal tabaklar	Beyaz ürünler, porselen
	Fayans, beton	Beyaz ürünler, CaO-SiO_2-H_2O

Alümina Seramiklerinin Kullanım Alanları

Alümina, oksit esaslı seramik ham maddeleri arasında tüketimi en fazla olanıdır. Yüksek sertlik, düşük yoğun-



Dünyada ve Yurdumuzda Seramik Mühendisliği Eğitimi

Dünyada seramik mühendisliği eğitimi oldukça eski bir geçmişe sahiptir. Amerika Birleşik Devletlerinde seramik mühendisliği konusunda ilk olarak 1895 yılında faaliyete geçen Ohio State Üniversitesi eğitim vermeye başlamıştır. ABD'de Seramik Mühendisliği ve Teknolojisi konusunda eğitim veren toplam okul sayısı 1936'da 12 iken, 1990'da Seramik Mühendisliği konusunda eğitim ve diploma veren okulların toplam okullara oranı %10 'du. 1936 yılında seramik mühendisliği konusunda Amerika Birleşik Devletlerinde lisans düzeyinde eğitim gören toplam öğrenci sayısı 585 iken, 1987 yılında bu rakam % 100'den fazla bir artışla 1272 öğrenciye ulaşmıştır. Öte yandan güney Kore'deki seramik mühendisliği eğitimine bakılacak olursa, yılda yaklaşık 600 öğrenci seramik mühendisliği eğitimi veren 9 okula girmektedir. Birçok ülkede seramik mühendisliği bilim dalı, önemli bir mühendislik dalı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yurdumuzda seramik bilimi üzerine ilk dersler 1962 yılından itibaren İTÜ Maden Fakültesi, Metalurji Mühendisliği Bölümü ders programında başlatılmıştır. Halen yurdumuzda Metalurji Mühendisliği eğitimi veren akademik kuruluşların ders programında bazı seramik dersleri bulunmaktadır. Ancak, bu dersler metalurji öğrencilerine seramikler konusunda bir ön bilgi vermekten ileri gidememektedir. İTÜ dışında seramik mühendisliği eğitimi Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Sakarya Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi ve Ege Üniversitelerinde verilmektedir. Eskişehir Anadolu Üniversitesi 1992'de Türkiye'de Seramik Mühendisi ünvanını verecek ilk Seramik Bölümünü kurmuştur. Gerekli alt yapıyı oluşturacak yönde faaliyetlerine başlayan Üniversite, önümüzdeki dönemde eğitime geçmeyi hedeflemektedir. Ülkemizde, seramik bilim ve mühendisliği dışında Güzel Sanatlar Fakültesi'nde yer alan seramik anabilim dalları da mevcuttur. Ancak, burada verilen eğitim, sanatsal ağırlıklı olduğundan günümüz modern seramik mühendisliği eğitimine çok uzak kalmaktadır. Bu yüzden modern seramik mühendisliği için gerekli müfredat ve alt yapı ile donatılmış seramik mühendisliği eğitimi verecek birimlerin süratle kurulması gerekmektedir. İTÜ ve ODTÜ bu yöndeki ilk girişimleri Malzeme Bilimleri kapsamında seramik alt programı oluşturacak şekilde yapmışlardır.

luk, ısısal kararlılık ve korozyon dayanımı gibi üstün özellikleri yanı sıra düşük birim maliyeti alümina tüketimini artırmaktadır.

Alumina, yer kürede doğal olarak en fazla bulunan minerallerden boksit içinde bulunur. Dünya alümina üretiminin yaklaşık % 90'ı alüminyum metal üretiminde kullanılırken geriye kalan % 10'luk kısım ise ısıya dirençli dolgu malzemeleri, pigment, katalist, refrakterler, aşındırıcılar ve seramik malzemelerin üretiminde kullanılırlar. Seramik sektöründe kullanılan alüminanın dünya yıllık üretimi 4 milyon ton civarındadır. Bayer yöntemi neticesinde oluşan alüminyum hidroksitler yapıdaki kristal suyunu uçurmak için yapılan kalsinasyon işlemleri sırasında bir çok ara fazdan geçtikten sonra alfa veya gama formu olmak üzere iki kararlı nihai kristal yapısına ulaşırlar. Kristal yapısı sıkı paketlenmiş hegzagonal sistem olan alfa alüminanın ergime sıcaklığı 2053°C dir. Kristal yapı içersinde Al iyonlarının bulunduğu koordinasyon sayısı 6 olan sıkı paket pozisyonlarının 2/3'i Al iyonlarınca doldurulmuş, 1/3'ü ise boş bulunmaktadır.

Bayer yönteminden gelen ve az miktarda kalsinasyon işlemi gören alfa alümina yüksek miktarda ara geçiş fazları gösterdiklerinden seramik sektöründe doğrudan kullanılamazlar. Ülkemizde de Seydişehir Alüminyum İşletmelerinden özellikle elek altı olarak tabir edilen alümina tam alfa yapısına dönüşmemiş olduğundan yapısal seramik uygulamalarında doğrudan kullanılamamaktadır. Elek altı alüminanın çeşitli kalsinasyon ve temizleme işlemleri ile yapısal seramiklerde de kullanılabilirliği TÜBİTAK-MAM, Malzeme Bölümü bünyesinde yapılan çalışmalar ile ortaya konmuştur.

Tek ve çok kristalli alfa alüminanın özellikleri

Özellik	Tek Kristalli	Çok Kristalli
Yoğunluk (g/cc)	3.97	3.9
Sertlik (GPa)	22.5	15-22
Young Modülü (GPa)	470	250-380
Eğme Mukavemeti (MPa)	686	150-350
Basma Mukavemeti (MPa)	2940	2100-2500
Isısal Genleşme Katsayı	5.3 x 10-6 (C ekseninde)	7.8 x 10-6
Isısal İletkenlik (W/mK)	41.9	17-29

Aşınmaya Karşı Seramikler

Alüminanın yüksek sertliği ve mekaniksel dayanımı çalışma esnasında aşınmaya maruz kalan makina elemanları ve mühendislik malzemeleri şeklinde olan kullanımını ön plana çıkarmıştır. Yapısal amaçlı mühendislik uygulamalarının başında korozif olan ve olmayan pompa salmastraları, musluk ve vana contaları, tekstil sektöründe kullanılan iplik kılavuzları, madencilik ve çimento sektöründe kullanılan aşınmaya dirençli plaka kaplamaları, metalleri taşlamada kullanılan seramik taşlama diskleri ve bıçak gibi kesici metalleri keskinleştirmede kullanılan taşlama elemanları sayılabilir. Enjeksiyonla kalıplama, ekstrüzyonla çekme, kuru presleme ve asılı döküm gibi silikat esaslı geleneksel seramiklere rahatlıkla uygulanan üretim yöntemlerinin, alümina seramiklerinde uygulanması karmaşık şekilli parçaların başarılı olarak üretilmesini mümkün kılmıştır. Ülkemizde tekstil iplik kılavuzları gibi aşınmaya dirençli seramik parçalar üretilmekte ve pazar bulmakla birlikte son yıllarda alüminadan iplik rehberlerinin üretimi de pazar gündemine girmiştir. TÜBİTAK-MAM, Malzeme Bölümü son iki yıldır konu ile ilgili çalışmalarını teknolojiyi endüstriye aktaracak seviyeye getirmiş, ülkemizde ilk defa saf ve kompozit alüminadan iplik rehberler yapımını gerçekleştirmiştir.

Seramiklerin Savunma Amaçlı Kullanımları

Alümina seramiklerinin en iyi bilinen askeri uygulaması hafif balistik panel yüzeylerinin balistik dayanımı artırmak için seramik plakalarla kaplanmasıdır. 1960'lı yıllardan beri uygulanan bu yöntem özellikle Amerika Birleşik Devletleri - Vietnam savaşı sırasında geliştiri-


Savunma amaçlı zırh plakaları (TÜBİTAK - MAM)


TÜBİTAK - MAM'da üretil
zırh plakaların, zırh olarak
balistik testi

rilmiştir. Balistik amaçlı kullanımlar için değişik seramik malzemeler önerilmekle birlikte alümina, fiatının uygunluğu nedeni ile en fazla tüketilen teknik seramik malzemesidir. Plakaların şekillendirilmesinde kuru ve/veya izostatik presleme yöntemleri kullanılır. Seramik ile kaplı balistik sistemin çalışma prensibi süpersonik hızlarla gelen mermilerin sivri delici kısımlarının sert seramik tarafından parçalanarak körleştirilmesi veya ufalanması, daha sonra da ufalanmış bu parçacıkların polimer esaslı balistik altlık ile durdurulması esasına dayanır.

Farklı tehdit seviyelerine göre seramik ve altlık malzeme kalınlıklarının kombinasyonu ile bir çok zırh delici mermi çeşidi durdurulabilir. TÜBİTAK-MAM Seramik Laboratuvarlarında Seydişehir elek altı alüminasının değerlendirilmesi ile balistik plaka yapım çalışmaları bir yıldır devam etmektedir.

Al_2O_3 nin diğer bir askeri uygulaması roket ve uçak uç kısımlarında kullanılan radar dalgalarına geçirgen "radome"lar şeklinde kendisini gösterir. Radome'lar alt çapları 35 cm ve yükseklikleri 100 cm kadar olabilen içi boş konik şekilli seramik parçalardır. Özellikle süpersonik hızlar ile uçan roket ve uçakların radar sistemlerinin muhafazasında rol oynarlar.

Tipik bir yüzeyden-yüzeye ve havaya atılabilecek rokette kullanılması gereken radome'da aranması gereken malzeme özellikleri; sıcaklıkla kararlı kalabilen düşük dielektrik sabiti, düşük yoğunluk, iyi termal şok direnci ve yağmur gibi atmosferik şartlar altında iyi erozyon ve darbe dayanımları göstermesidir. Bu özellikleri verecek bir çok yapısal seramik malzeme çeşidi olmakla beraber uygulama amacına bağlı olarak minumum % 97'lik alümina radome olarak kullanılabilmektedir. Yapılan hesaplamalar sıcak preslenmiş alümina veya alümina tek kristalinden yapılmış 3.2 mm kesit kalınlığındaki radome'ların 11800 km/saat hız ile giden roketlere takılması halinde 2 mm çapındaki yağmur damlacıklarının darbe etkisine karşı koyabileceğini ortaya koymuştur. Radome'ların üretilmesinde kullanılan yöntemler geleneksel asıltı döküm olabildiği gibi malzeme boyutlarının artması ile diğer yöntemler de kullanılabilmektedir. Alüminanın termal ve plazma yöntemleri ile kaplanması alternatif üretim şekilleri olarak ileri sürülmüşse de boyutların istenen toleranslar içinde tutulamaması izostatik şekillendirme yönteminin geliştirilmesini gerekli kılmıştır.

Seramiklerin Biyolojik Amaçlı Kullanımları

Alümina esaslı yapısal seramiklerin tıbbi alanda uygulamaları son 20 yıldan beri üzerinde çalışılmakta olan bir konudur. Günümüzde alümina, kemiğin yerine ve ağızda dişin yerini alabilecek şekilde kullanılabilmektedir.

Bunun nedenleri seramik malzemelerin genel olarak basma yükleri altında üstün mekanik dayanımlar göstermesi ve vücut şartlarında inert kalarak yaşayan kısımlarla herhangi bir kimyasal etkileşime girmemesidir. Kalça kemiklerinden olan femur başının alümina esaslı seramiklerden yapılma protezlerle değiştirilmesi günümüzde mümkündür. Geleneksel olarak metalik ve yüksek yoğunluklu polietilenin kullanıldığı bu


Radyan ısıtıcı örnekleri



Zirkonya seramik makas ve diğer örnekler

uygulamada karşılaşılan aşınma problemi alüminadan yapılma top (femoral head) ve yuva (acetabular cup) kısımlar ile minimuma indirilmiştir. Kullanım alanının getirdiği önemden dolayı alüminanın şekillendirilmesinde kullanılan tozların oldukça saf olması ve ekonomik olarak pahalı olabilecek yüzey parlatma ve sertleştirme yöntemlerinin de üretim kademesinde uygulanması biyolojik amaçlı ürünler için kaçınılmazdır.

Alüminanın bu tür sistemlere sağladığı diğer bir avantaj ise protezin kemiğe yapıştırılmasında kullanılan çimentoya olan gereksinmenin son yıllarda önerilen yeni yöntemlere bağlı olarak ortadan kalkmasıdır. Geleneksel olarak vücutta kullanılan polimetil metaklaratın en büyük dezavantajı olan zamanla gözlenen gevşemenin ortadan kaldırılması için alümina protezlerin kemiğe yapıştırılacak kısımlarının gözenekli dizayn edilerek dokunun bu gözenekli kısımlarda zamanla büyümesi ve mekaniksel doğal bir bağlanmanın oluşturulmasına çalışılır. Alüminanın kemiğe yapışacak kısmında oluşturulacak 75-100 mikron boyutundaki gözeneklere organik doku ve kemik büyümesinin oluşturularak sağlam bağlanmanın gerçekleştirilebileceği fakat kimyasal ve radyasyon terapisi gören hastalarda ise bu büyümenin gözlenmediği bazı araştırmacılar tarafından gösterilmiştir.

Çok kristalli alüminaya göre daha az sayıda yapısal hata içermeleri nedeni ile kalıcı nitelikteki protezlerin kemik ile mekanik olarak bağlanmasında vida olarak da kullanılırlar. Özellikle basma kuvvetlerinin önem kazandığı diş kökü uygulamalarında veya yapay diş bağlantılarının yapımında da tek kristal alamül çok değişik şekil ve boyutlara sahip parçalar kullanılabilir. Tek kristalli alüminadan yapılma kök kısım üzerine çok kristalli alüminadan yapılma kısımların yerleştirilmesi ile de daha kompleks kompozit uygulamalara gidilebilmektedir. Bu türdeki bir uygulamanın getireceği avantaj tek kristal alümina ile yapay diş arasındaki sertlik farkının çok kristalli alümina kullanılarak azaltılması ve kök üzerine yerleştirilecek dişin yerine ve yandaki diğer dişlere uyum sağlamasını gerçekleştirmektir.

Seramiklerin Yeni Kullanım Alanları

Seramik Çelik

Tüm üstün niteliklerine karşın seramik malzemelerin en belirgin zaafları kırılgan olmalarıdır. 1975 yılında Avustralyalı üç bilim adamı, zirkonyum oksit (zirkonya) seramikleri üzerinde yaptıkları araştırmalarda "dönüşüm toklaştırması" olarak adlandırılan bir mekanizmayla seramik malzemelerin daha tok ve sağlam özelliklere kavuşmasını sağladılar. Bu mekanizma basit bir anlatımla, seramik yapı içinde oluşan çatlakların yine yapı içinde durdurulması ve hapsedilmesi olarak özetlenebilir. Bu yöntemde çatlakların ucundaki gerilimlerin yol açtığı bir kristal yapı dönüşümü oluşturulmakta ve bu dönüşüm sonucu kristal hacminde sağlanan % 3-5'lik bir artış, kırılmaya yol açacak şekilde ilerleyen bir çatlağı yapı içerisinde durdurup, hapsetmektedir. Bu şekilde daha tok ve sağlam yapıya kavuşan zirkonya seramikleri pek çok önemli uygulamada başarıyla kullanılmaya başlamıştır.

Çevre Kirlenmesine Karşı Katalitik Konvertörler

Çağdaş teknolojik imkanlarla birlikte geliştirilen malzeme sistemleriyle zararlı ve atık gazların temizlenebilmesi mümkün kılınmıştır. "Katalitik Konvertör" olarak bilinen, oto egsoz gazlarından çıkan karbon monoksit, azot oksitleri ve zararlı hidrokarbonları filtreleyerek zararsız gaz bileşimlerine dönüştüren sistemler geliştirilmiş ve

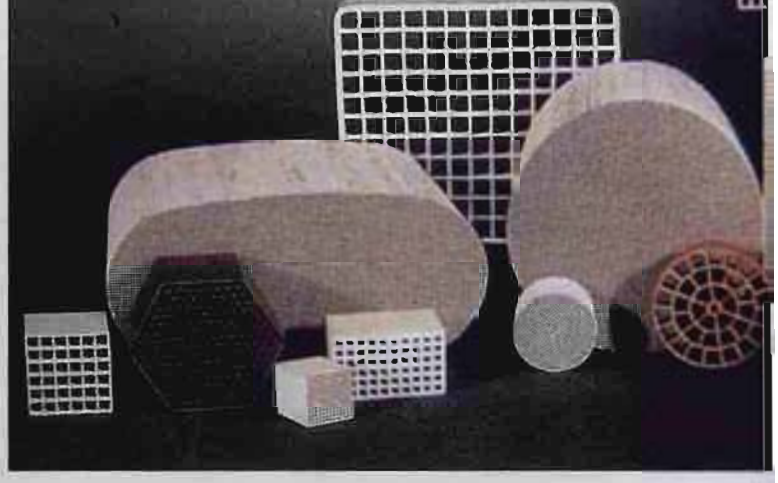
Ülkemizde Seramik Sanayiinin Günümüzdeki Durumu ve Geleceği

Yüksel Güner
Türk Seramik Derneği Başkanı

Ülkemizde seramik sanayi, Geleneksel Seramikler dediğimiz yapı içi ve dışında kullanılan seramikler, (Tuğla, Kiremit, Yer ve Duvar Karoları, Seramik Sağlık Gereçleri vs.), Sofra ve Süs Eşyası Seramikleri, Alçak ve Yüksek Gerilim İzolatörleri ile Refrakter Seramiklerin üretimini sürdürmektedir. Bu alanda yurt içi ihtiyacının çok büyük bir bölümünü karşıladığı gibi, dış pazarlarda da giderek payını arttıran bir konumdadır. Geleneksel Seramikleri, mekanizasyon ve hatta otomasyon içeren üretim teknolojilerine dönüştürebilmek için çalışma ve uygulamalar yapılsa da, halen emek yoğun endüstrilerden biridir. Hammadde ihtiyacının bir bölümü yurtdışından ithal edilmesine karşın, üretim daha bağlı olarak % 85-95 gibi önemli bir bölümü de yurt içinden temin edilmektedir. Görüldüğü gibi işçiliğinin ve hammaddesinin yerli kaynaklardan sağlanması, seramik endüstrisinin, katma değeri yüksek ve yurtdışına ihracatı yapılabilir bir endüstri dalı olduğunu ortaya koymaktadır. 1993 yılı geleneksel seramikler ihracatı toplamı yaklaşık 105 000 000 $'a ulaşmaktadır.

Gerek Avrupa Topluluğu ülkeleri, gerek diğer gelişmiş ülkeler, ileri teknolojiyi uyguladıkça bu tip üretimin karlılığının azalmasını dikkate alarak üretim kapasitelerini dondurmakta, hatta azaltarak ihtiyacı olan seramik ürünleri bizim gibi gelişmekte olan ülkelerden ithal etmeye yönelmektedir.Seramik ürünleri dışsatımında ülkemizin önemli bir potansiyeli vardır.Bu alanda kalite, kapasite ve hizmet yönünden Avrupa ve Dünya standardlarına ulaşmış bulunmaktadırlar.

Ülkemizin Geleneksel Seramiklerin üretimi konusunda ulaştığı başarının yanısıra İleri Teknolojik Seramikler diye adlandırılan çok geniş kapsamlı İlen Teknoloji Seramikleri konusunda henüz, bazı üniversiteler, (İTÜ, Boğaziçi, Hacettepe, ODTÜ) ve TÜBİTAK gibi kurumlarda yapılan araştırma çapındaki çalışmalardan öteye gidebilmiş değildir.



başarıyla uygulanmaktadır. Seramik hammaddelerden yapılan ve tipik bir "bal peteği" şeklinde olan taşıyıcı malzeme üzerine kaplanan katalistler esas filtreleme işlevini yaparlar. Seramik taşıyıcı malzeme, içinde 0.3 mm genişliğinde kanallar halinde mini boşluklardan oluşmaktadır. Özelliği itibariyle seramik malzemenin yüzey alanları tipik bir futbol sahası büyüklüğüyle kıyaslanabilecek düzeydedirler. Bu geniş alanlar üzerine kaplanan platin, paladyum, radyum bileşikleri zararlı gazları kendileri hiçbir değişikliğe uğramadan çeşitli reaksiyonlarla azot, su buharı ve karbon dioksit gibi zararsız gazlar haline getirirler. Katalitik konvertörler düşük maliyet, minimum benzin sarfiyatı ve araçlarla yaklaşık 80 000 km ye çıkan kullanım ömürleriyle çağdaş teknolojinin ürettiği en önemli sistemlerdendirler.

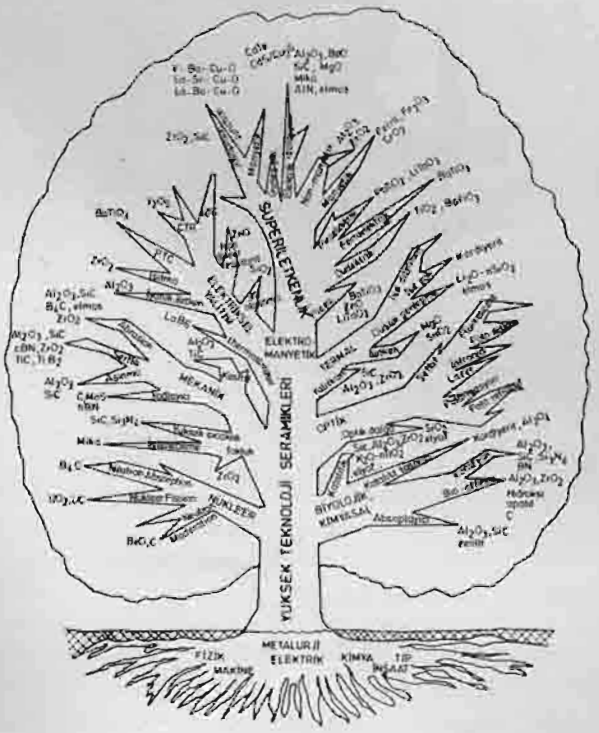
Yıldırımlar Karşısında Seramikler (Çinko Oksit Seramik Varistörler)

Bir elektrik güç hattına yıldırım düştüğünde oluşan yüksek gerilimden dolayı tüm sistemler bozulur ve kesintilere sebep olur. Yıldırım düşmesiyle oluşan yüksek elektrik enerjisini sistemleri bozmadan hapsederek zararsız hale getirmek için ZnO (çinko oksit) seramik varistörler kullanılır. Çinko oksit seramik kristalleri normal şartlarda yarı-iletkendirler, ancak kristal yapılarına bazı bizmut oksit gibi seramik malzemeler ilave edildiğinde çok iyi iletken malzeme özelliği gösterirler. Bu özellikleriyle katkılandırılmış çinko oksit seramik taneleri yalıtkan bir seramik matriks içine gömülürler; bu haliyle oluşan malzeme elektriksel olarak lineer olmayan özelliktedir. Düşük gerilimlerde, malzemenin elektriksel iletkenliği de düşüktür, çünküyalıtkan matriks elektrik akımının çinko oksit taneleri arasında iletilmesini önlemektedir. Yüksek gerilim şartlarında ise, yüksek enerjili elektrik akımı bu matriksi geçerek iletken çinko oksit taneleri arasında iletilir ve malzeme iletken olarak işlev görmeye başlar. Yalıtkanlıktan iletkenliğe dönüşüm özelliği tamamen malzemenin içyapısının dizaynından geçer. Bu tasarım sonucu çinko oksit varistör olarak bu seramikler her türlü elektrik ve elektronik sistemde otomatik ayarlı devre kesiciler olarak hemen hemen her türlü gerilim uygulamasında yaygın olarak kullanılırlar.

Malzeme Teknolojisinde Yepyeni Bir Yaklaşım: Biyotaklit (Biomimetics)

Doğal yaşam sistemlerin taklit edilmesi, biyo-esin yeni malzeme ve seramik teknolojisinde önemli bir yaklaşım olarak yerini almaktadır. Yapılan geniş araştırmalar biyolojik oluşumların son derece karmaşık bir mikro/makro yapıyla ilginç özellikler içeren bir mimariye sahip olduğunu göstermektedir. Ağaçlarda selülöz bazlı kütleler, derideki kolajen bazlı oluşum, kemik yapısı, köpek balığı derisi ve midye kabuklarının olağanüstü yapıları bunlara örnek olarak verilebilir.

Princeton Üniversitesinden, seramik bilim dünyasının en önde gelen uzmanlarından biri olan Türk bilim adamı Prof. Dr. İlhan Aksay, midye kabuklarının içyapıları üzerindeki incelemeleri sonucu mükemmel bir "seramik kompozit" yapıyla son derece sert ve sağlam özelliklere sahip olduğunu tesbit etti. Bu yapının moleküllerin düzenlenmesinde bir model olarak kullanımıyla, yüksek teknoloji malzemeleri tasarımı mümkün olmaktadır.



Profesör Aksay, bu modelden esinlenerek son derece sert, dayanıklı alüminyum-bor karbür metal-seramik kompozit tank zırh malzemesi geliştirmiştir. Bu malzemeler şu anda ABD ordusunun çeşitli laboratuvarlarında denenmektedir. Bugün artık gelişmiş bilgisayar tasarım imkanlarıyla atom malzemeleri tasarlayabilecek tekniklere sahibiz. Bu ileri teknoloji düzeyinde bilimadamları doğada bulunan canlı ve cansız mükemmel yapılardaki oluşumları biyo-taklit yoluyla seramik ve malzeme teknolojilerine uygulamaya başlamışlardır. Tüm bu uğraşlar dünyamızın enerji, çevre ve ekolojik dengesi yönünde teknolojileri daha uygun ve uyumlu hale getirmek için olmaktadır.

Bu olguların dışında seramik malzemelerin metallere göre doğada bol miktarlarda bulunabilmesi, daha ucuz olması çok önemli faktörlerdendir. Bilimsel ve teknolojik gelişimler ileri endüsriyel uygulamalar için daha sert, sağlam ve dayanıklı, üstün fiziksel, mekanik, kimyasal, elektromanyetik özelliklere sahip seramiklerin üretilmesiyle pek çok alanda yeni ufuklar açılabilecek ve yaşam düzeyini yükseltebilecektir. Bu bakımdan "Yüksek Teknoloji Seramikleri" önümüzdeki yüzyılın en stratejik malzemeleri olarak, gelişme yarışında önemli bir rol oynayacaktır.

Kaynaklar
Kenne E., Bowen K., "High-Tech Ceramics in Japan: Current and Future Markets", Am. Ceram. Soc. Bull. 62 (5), 1982: 590-596.
"Alumina", Ceramic Bulletin, 71, 5,1992: 780-82.
"Development and Current Status of Armor Ceramics", Ceramic Bulletin, 70, 6, 1991: 1035-39
"Alumina Ceramics for High Temperature Applications", Advanced Ceramics, Trans Tech Pub., Vol 56-57,1991: 45-48
"Resistance of white Sapphire and Hot Pressed Alumina to Collision with Liquid Drops", J. Res. Natl. Bur. Stdr., 64A, 6, 1960: 499-512
"Ceramics for Biomedical Applications", Advanced Ceramics, Trans Tech Pub., Vol 56-57,1991: 13-22
"Alumina as Biomedical Material", Alumina Chemicals, American Ceramic Soc. Pub.,1991:337-340
"Ceramic Steel", Nature,1975: 258
Bowen K., "Advanced Ceramics", Scientific American, Oct., 1986: 169



Seramik ve Sanat

Orhan Erler
Bilkent Ün. G.S. Tasarım ve Mimarlık Fakültesi

Seramik insanla birlikte varolmuş en eski üretme ve yaratma sürecidir. Doğa ile yakın ilişkisi sonucu insanoğlu ilkçağlardan bu yana, topraktan yaptığı testisine biçim vermiş, taktığı kulbun işlevinin yanısıra görselliği ile de testiye katkısı olsun istemiş, onu güneşte kurutmuş, ateşte sertleştirmiş, üzerine törenlerini, savaşlarını resmetmiştir. Böylece nesilden nesile aktarılan görsel bir günce gibi , toprak testiler de bize eski zamanların masallarını anlatmaktadırlar.

Testiler ve üretilme biçimleri, "kısa boynu, karnının yuvarlağı ile kızıl kahverengi testi, içerdiği enerji ile güneşin simgesi, aynı zamanda da kendi ölçeğinde insanın dünya ile ilişkisinin bir ifadesi"dir diyen Simmer gibi birçok günümüz düşünürünün de ilgisini çekmiştir. Seramik,"çömlekçinin toprağı"anlamına gelen , Yunanca Keramikos sözcüğünden türemiştir. Üzeri sırla örtülmemiş, bir kez pişmiş kırmızı toprak 'terra-cotta' adıyla anılmaktadır. Hititlerin ata tanrıça heykelcikleri, kapları, yazılı tabletleri, Etrüsklerin ölülerin hayattaki halini temsil eden mezar üstü heykelleri ve Çin'de atıyla, silahıyla 700 askerin bire bir boyuttaki heykelleri terra-cotta'nın günümüze dek ulaşan sanat değeri taşıyan güzel örnekleridir.

Pişmiş toprak kapların beyaz örtücü sırla kaplanması İran-Irak Orta Doğu ülkelerinde başlamıştı. Beyaz sırla kaplanmış üzeri fırçayla renklenmiş su geçirmez kap örnekleri Kuzey Afrika üzerinden Avrupa'ya ihraç ediliyordu. Adını ihraç limanı olan Mayorka adasından alan"Majolik ya da Mayolika" , bu teknikle yapılan seramikleri tanımlıyor. İtalyan kenti Faenza ise 15. yy'da bu tekniği uygulayıp geliştiren daha sonra da ihraç eden önemli bir merkez olmuştur. Rafaello, Donatello ve Botticelli'nin tabloları bu teknikle tabaklara duvar karolarına kopya edilirken yeni renkler geliştirilmişti. Seramik eşyaya Fayans denilmesi Faenza geleneğinin ve tekniğinin üstünlüğünden kaynaklanmaktadır.Faenza, geleneksel seramiğin yanısıra çağdaş sanat seramiğinin de uluslararası bir merkezidir. Seramik Enstitüsü, müzesi ve biennali ile ün yapmıştır.

Sanayi devrimi ile makinanın el üretiminin yerini alması sanatçı/zanaatkar ayrımının kaldırılması gereğini doğurdu. Estetik duyarlığın gündelik kullanım eşyalarına yansıyarak



güzelin herkese ulaşmasını savunan İngiliz iş adamı William Morris'in idealist teorileri Avrupa'da, Birleşik Amerika'da ve Almanya'da etkiler yaratmıştır. Almanya'da Bauhaus Mimari ve Uygulamalı Sanatlar Okulu, seramik atelyelerinde 'gündelik kullanım eşyasında, sanayi üretimine uygun iyi oranlılı yalın formlar' tasarımı önem kazandı ve yüzey bezemesi ikinci plana alındı. "İşlev biçimi belirler" görüşü Bauhaus'tan tüm Batı dünyasına yayıldı. İskandinav ülkelerinden Finlandiya'da işleve yönelik saf, yalın tasarımlar fabrikaların sanatçı/çömlekçilere açılmasıyla önem kazandı. Estetik duyarlığın herkese ulaşması görüşü çağdaş sanatı etkileyen Picasso ile Miro'nun Fayans (majolik) tekniğini kullanarak seramik yapmalarına yol açtı.

Miro, usta çömlekçi dostu Artigas'ın atelyesinde 365 parça seramik ürettiği sırada seramiğe tutkusunu şöyle ifade ediyordu: "seramikteki görkemli gizem beni resimden daha çok etkiliyor. İnsanın toprak ve ateşle mücadelesini yaşıyorum. Mücadele ne kadar zorlu olursa parça o denli güçlü oluyor. Ateş mi ben mi, bakalım kim kime hükmedecek?". Miro'nun yorulmak bilmeyen araştırma merakı ile ürettiği seramiklerde, günümüzün düşüncesi, bilimi ve sanatı aracılığıyle insanın estetik ve antropolojik kökenini yeniden keşfedişine tanık oluyoruz. Tristan Tzara , "Miro sanatta çocuksu tavrı çağdaş insan düzeyine çıkardı. Çamuru biribirine ekleyip, eline geçen aletle çizip çocuksu ama akılcı bir duyarlılıkla malzemenin tüm olanaklarını denedi, objenin boşlukla ilişkisini kurarak seramik üretti" diyor.

Picasso ise 1946'da çömlek sergisi için geldiği Vallauris kentine yerleşti."Seramik çalışırken nefes alıyorum" diyordu. Fransızcada "nefes" ile aynı kökten sözcükler olan arzu, esprı ve ilham sanatçının seramiğe yaklaşımını bir kelime ile ifade ediyor. Picasso tornada çektiği formları üstüste birbirine ekleyerek, boşlukta anlatımı olan seramik heykeller üretti. Balık, boğa matador, kuş, kadın portreleri ile bezediği tabakların sayısı 300'ü bulmaktadır. Bir seramik ürünün sanat olarak nitelenmesi için derinlemesine yeni bir bakış ile merak uyandırması, düşündürmesi, anlamı olması gibi özellikler aranıyor. Örneğin, işlevi olan, aynı zamanda kişinin çevresiyle ilişkisini, düşünce ve duyarlığını yansıtan bir çaydanlık bu bakış açısından bir sanat eseri olarak nitelenebilir. Seramik artık sadece bir 'süs' eşyası olmaktan arınarak, bir öykü gibi anlatıcısının kişiliğine bürünmelidir ...

Zengin bir seramik geleneği olan ülkemizde henüz seramik müzeleri yoktur. Açılacak bu müzelerde ilk ve orta öğretim düzeyinde yaratıcı üretime yönelik kurslar da açılarak gençliğin konuya yakınlaşması sağlanabilir. Örneğin Japonya'da olduğu gibi seramik parkları kurulabilir. Güzel Sanatlar Fakültelerinden mezun gençlerin toprak, sır, fırın gibi üretim kolaylığı bulunan tasarım merkezlerinde kaliteli üretime özendirilmesi seramiğin ülkemizde yaygınlaştırılması için hemen akla gelivеren önerilerden bazıları...

Matematik
DÜNYASI

MATEMATİKÇİLERİN
VE
MATEMATİĞİ SEVENLERİN TEK DERGİSİ!

BİR TANE RASTGELE ÇİZGİ VAR
ALİ NESİN

ULUSAL MATEMATİK OLİMPİYADI
ALBERT ERKİP

DİNAMİK SİSTEMLER, GARİP ÇEKERLER
VE KAOS
H.TURGAY KAPTANOĞLU

L'HÔPİTAL KURALI ÜSTÜNE
MEFHARET KOCATEPE

GEOMETRİ PROBLEMLERİNİN ÇÖZÜM
YÖNTEMLERİ
ALPARSLAN ERTUĞ

DAİREYİ KARE HALİNE GETİRMEK; π İLE φ
ARASINDAKİ BAĞLANTI GEÇMİŞLE BUGÜN
ARASINDA BİR KÖPRÜ KURABİLİR Mİ?
MEHMET SUAT BERGİL

ÜNLÜ KADIN MATEMATİKÇİLER:
EMMY NOETHER (1882-1935) (1)
HÜLYA ŞENKON

PROBLEMLER

ÇÖZÜMLER

SATIŞ FİYATI: 25.000 TL 1994 ABONE BEDELİ : 75.000 TL
YALNIZ CİLT KAPAĞI : 50.000 TL 1991-1992 (10 DERGİ) CİLTLİ: 250.000 TL

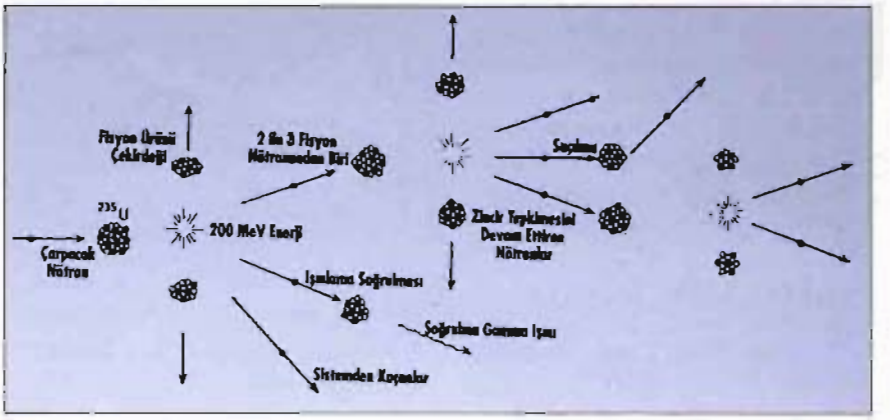
ABONE VE İSTEME ADRESİ : ATATÜRK BULVARI 95/1105 06650 KIZILAY / ANKARA PK: 424 KIZILAY
TEL: 0 (312) 4187945 POSTA ÇEKİ HESABI: 522253 ANKARA

Nükleer Fisyon



İnsanlığın enerji sorununa kalıcı çözümün nükleer enerji olduğu bir çok teknisyen ve bilim adamı tarafından dile getirilmektedir. Nükleer enerjinin iki kullanım türü vardır. Bunlardan biri, gerçekten çok uzun dönemde insanlığın enerji açısından kurtarıcısı olduğuna inanılan füzyon enerjisidir. Kanımca, füzyon enerjiden yararlanılarak elektrik enerjisi elde etmenin ticari boyuta ulaşmasının yaklaşık daha bir asırlık geliştirmeye ihtiyacı vardır. Ama sonunda bu tür enerjiden yararlanma yolları bulunacak ve insanlığın hizmetine sunulacaktır. Diğer tür ise, halen insanlığın hizmetinde bulunan ve en temiz elektrik enerji üretim santrallerinin yapımında kullanılan, fisyon enerjisidir. Bu enerji türünün geçmişi çok kısa olmakla birlikte, ticari kullanım alanı vardır ve bir çok ülkenin elektrik enerjisi üretiminde önemli bir pay almaktadır.

Osman Kadiroğlu
İ.Ü. Nükleer Enerji Mühendisliği Bölümü



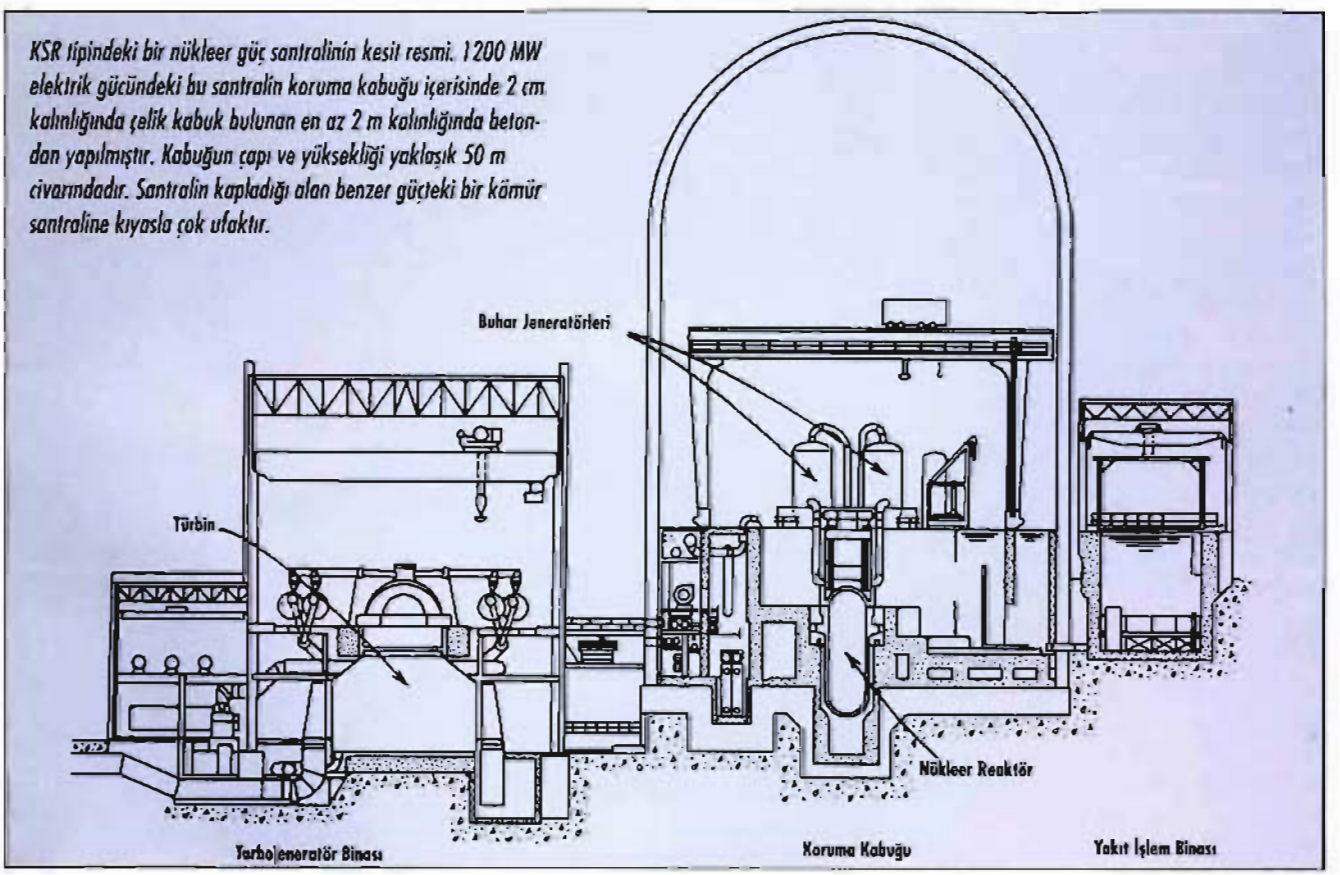
Fisyon olayı başladıktan sonra zincir tepkimesine giren her nötrona karşı en az bir nötron bir sonraki nesile kalırsa kritik reaktör elde edilmiş olur.

DOĞADAKİ atom çekirdeklerinin kararsız olanları daha kararlı olabilmek için çekirdek içinden bazı parçacıkları atarak değişime uğrarlar. Buna radyoaktivite denir. Örneğin, her canlı varlığın içinde bulunan ve kozmik ışınlar nedeni ile oluşan, karbon 14'ün bir graminın yarısı 5770 yıl içinde değişim geçirerek, azot gazı olur. Bu değişim karbon 14 çekirdeği içinden bir elektronun atılması yani bir β bozulması ile gerçekleşmektedir. Sözü edilen süreye de yarı ömür denir. Bazı ağır çekirdekler, içlerinden daha ağır parçacıklar atarak ilk durumlarından daha kararlı bir çekirdeğe dönüşebilir. Örneğin, toryum bir milyar dörtyüzon milyon yıl yarı ömürle α bozulumu adını verdiğimiz, çekirdek içinden bir helyum atomunun çekirdeğini atarak, biraz daha kararlı bir çekirdeğe dönüşür.

Bazı çekirdekler o denli kararsız olabilirler ki, içlerinden bir parçacık atmak yerine ikiye parçalanabilirler. Bu çekirdek tepkimesinin teknik adı da fisyon, yani bölünmedir. Tabii kendi kendine fisyon yapan çekirdeklerin doğada bulunması fevkalade zordur. Bazı çekirdek içi parçacıklar ile etkileşmeye giren ağır çekirdeklerin oluşturduğu çok kararsız çekirdekler fisyon yapabilir. Doğada bulunan uranyum 238 çekirdeğinin kendi kendine fisyon yapma yarı ömrü 10^{16} yıl diğer taraftan insan yapısı olan fermium'un kendi kendine fisyon yapma yarı ömrü bir yıldan daha azdır.

Bir çekirdeğin kararlılığı, çekirdeği oluşturan parçacıkların birbirlerine ne denli sıkıca bağlı oldukların bir ölçüsüdür. Teknik terim olarak buna çekirdeğin bağlama enerjisi denir. Çeşitli çekirdeklerin parçacık başına düşen ortalama bağlama enerjilerine dikkat edersek, en kararlı çekirdeklerin atom ağırlıklarının demir, nikel, kobalt gibi 60 civarında olduğunu görebiliriz. Dünyada demir ve benzeri metaller bu nedenle uranyum ve toryumdan daha boldurlar.

Hafif çekirdeklerin bağlama enerjileri demire kıyasla daha azdır. Bu tip çekirdekler başka çekirdekler ile bir araya gelerek daha kararlı çekirdek oluşturabilirler. İşte bu sü-



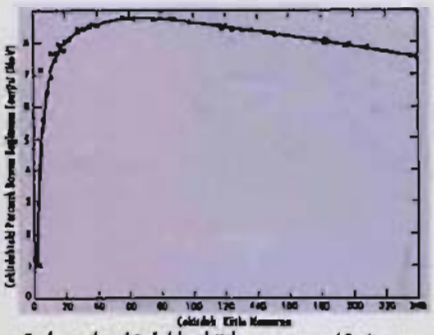
KSR tipindeki bir nükleer güç santralinin kesit resmi. 1200 MW elektrik gücündeki bu santralin koruma kabuğu içerisinde 2 cm kalınlığında çelik kabuk bulunan en az 2 m kalınlığında betondan yapılmıştır. Kabuğun çapı ve yüksekliği yaklaşık 50 m civarındadır. Santralin kapladığı alan benzer güçteki bir kömür santraline kıyasla çok ufaktır.

rece füzyon yani kaynaşma diyoruz. Diğer taraftan demirden daha ağır çekirdekler parçalanarak daha kararlı çekirdeklere dönüşebilirler. Bu parçalanma bazen hızlandırılabilir ve bu sürece de fisyon adı verilir.

Nötron ile Fisyon

1932 yılında Sir James Chadwick İngiltere'de, atom çekirdeklerinden çıkan ve elektrik yükü olamayan bir parçacığın varlığını gözledi. Daha sonra adına nötron denilen bu temel parçacığın proton ağırlığında olduğu ve çekirdek içine rahatlıkla girebildiği gözlendi. Enrico Fermi bunu izleyen yıllarda İtalya'da nötron ile yaptığı deneylerde ilginç sonuçlar elde etti. Nötronlar ile bazı çekirdekleri bombardıman eden Fermi yeni izotoplar elde ediyordu. Aynı deney tahta masada yapılınca metal masada yapılana kıyasla daha fazla nötronun yutulduğu ve üretilen yeni çekirdeklerin daha fazla olduğu gözleniyordu. Daha sonra bu olaya tahtanın içinde bulunan hidrojen ile karbonun yol açtığı ve nötronların uygun maddeler ile yavaşlatılabildiği ortaya çıktı. Daha yavaş hareket eden bir nötron çok daha uzun süre çekirdek civarında kalabilir ve etkileşme yapma olasılığı çok daha artar.

1939 yılında, Hahn ve Strassman Almanya'da, uranyumdan daha ağır çekirdek yaratmak için uranyumu yavaş nötronlar ile bombardıman ettiklerini fakat çoğunlukla, örnekte hiç bulunmayan, daha hafif çekirdekler ürettiklerini biraz da çekinerek ve kuşkuyla yayınladılar. Daha sonra bunun nötronlar yardımı ile oluşan fisyon olduğu ortaya çıktı. Aynı yıl Macar Szilard bu yeni buluşun değerini anlayarak Naziler durumu kavramadan Müttefiklerin savaş için derhal fisyondan faydalanması için çalışmalara başladı. Bundan sonrası hemen herkesin bildiği, hikayelerini okuduğu, filmlerini izlediği Manhattan projesi olarak tarihe geçti. 1939 yılında bulunan fisyon, 1942 yılında ilk CP1(Chicago Pile 1) nükleer reaktörünün yapımı ile kullanılabilen bir enerji üretme yöntemi olarak ortaya çıkmaya başlamıştır. 1944 yılında ve daha sonra

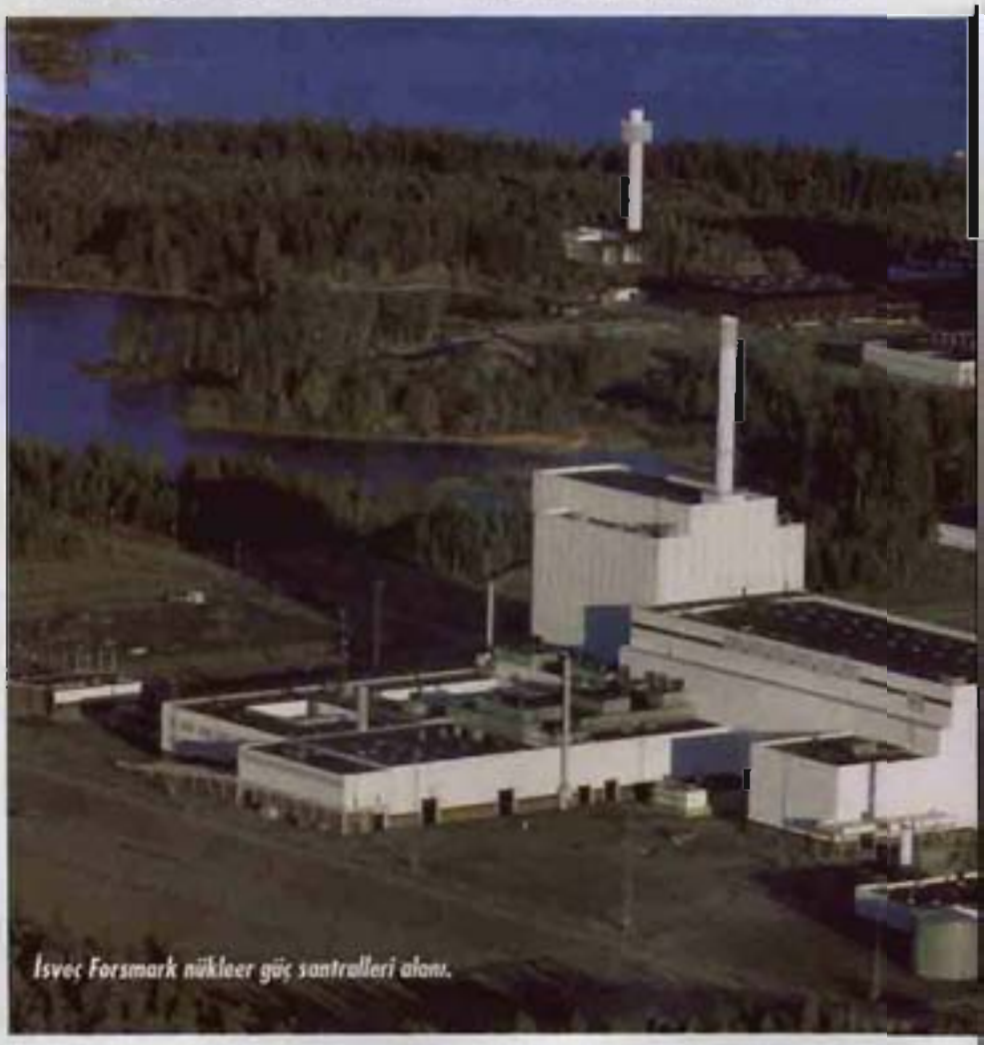


En kararlı çekirdekler kütle numarası 60 civarında olanlardır. Cr(52), Mn(55), Fe(56), Co(59), Ni(58) en kuvvetli bağlı çekirdeklerdendir.

yapılan üretim ve araştırma reaktörlerinden sonra ilk elektrik enerjisi üreten reaktör 1954 yılında Rusya'da Obninsk'te 5 MW gücünde üretime başlamıştır.

Fisyon'dan Enerji Üretimi

Nötronların çekirdek ile etkileşme yapma olasılığının ölçüsü, teknik terminolojide tesir kesiti olarak adlandırılır. Fisyon tesir kesitleri bir çok malzeme için ölçülmüştür. Ağır çekirdeklerin fisyon tesir kesitleri, bazı tip çekirdekler için nötron hızı azaldıkça artmakta, bazılarında ise nötronun hızı çok büyük değerlere çıkmadıkça hep sıfır değerinde kalmaktadır. Yavaş nötronlar ile fisyon yapabilen çekirdeklere fisil, çok hızlı nötronlar ile fisyon yapabilenlere de fertil (verimli) çekirdekler denir. Doğada bulunabilen tek fisil çekirdek uranyumun 133 nötronlu çekirdeği olan ve doğal uranyum içinde % 0.7 miktarında bulunan U^{235}'dir. Fertil çekirdekler ise uranyumun diğer izotopu U^{238} ve toryum'dur. İnsan yapısı olan plutonyum ve U^{233} diğer fisil izotoplardır. Az miktarda malzeme kullanarak fisyondan enerji alabilmek için fisil bir maddeye veya teknik söylenişi ile yakıta ihtiyaç vardır. Fisyon reaktörlerinin yakıtı % 0.7 veya biraz daha fazla U^{235} içeren bir uranyum bileşiğidir. Nötron ile yaratılan fisyon sonucunda çekirdek parçalanırken bir miktar



İsveç Forsmark nükleer güç santralleri alanı.

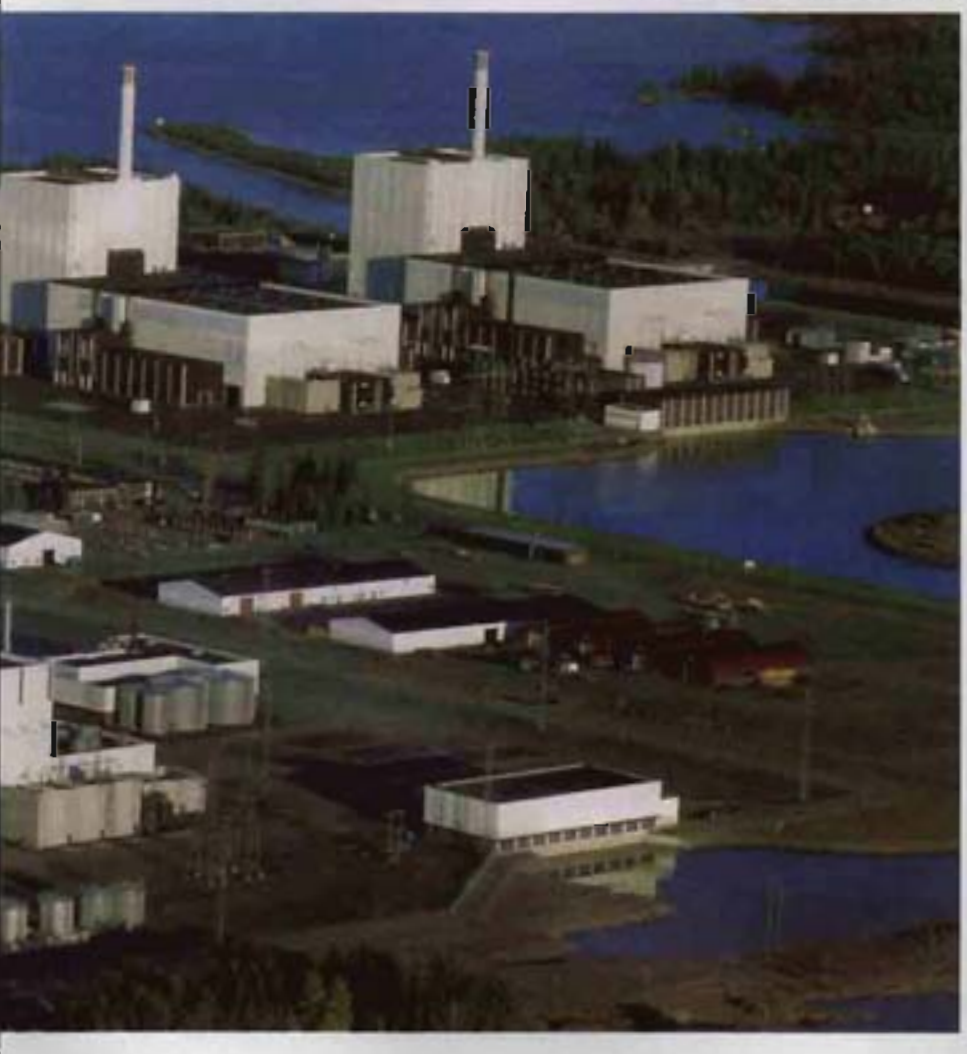
nötron da ortaya çıkar. Ortaya çıkan bu nötronların bir sonraki fisyon etkileşmesini gerçekleştirecek sayıda olmaları gerekir. Birbirini izleyen bu bölünme etkileşmelerine zincir etkileşme adı verilir. Zincir etkileşmesinin devam edebilmesi için belirli bir geometride belirli miktarda fisil malzeme gereklidir. Gerekli olan bu en az madde miktarına kritik kütle denir.

Fisyon sonucunda ortaya çıkan nötronların sayısı kadar hızları veya enerjileri de önemlidir. Fisyon sonucu ortaya çıkan nötronların enerjileri çok yüksektir (1 MeV). Fisil maddelerin tesir kesitlerinin düşük enerjilerde yüksek olması nedeni ile az miktarda fisil madde kullanabilmek için yavaşlatılmış nötronlar gereklidir (0.025 eV). Fisyon sonucu ortaya çıkan nötronları yavaşlatmak için hafif çekirdekli maddeler kullanılır. Nötronlar tıpkı bilardo topları gibi atom çekirdekleri ile çarpışarak enerjilerini çekirdeklere verirler ve yavaşlarlar. Bu yavaşlama sırasında nötronların bir kısmı çarpıştıkları çekirdekler tarafından yutularak yok edilirler. Bir kısmı ise maddeden dışarı kaçarak bir daha geri dönemezler ve kaybolurlar. Nötronların yavaşlatılması nötron sayısında bir azalmaya sebep olur. Diğer bir deyişle, zincir etkileşmesini devam ettirebilmek için her fisyon etkileşmesi başına ikiden fazla nötron yaratılması gerekmektedir.

Zincir etkileşmesini sağlayacak bir sistemde nötronlar fisil çekirdekler ile etkileşmeye girerler ve bu çekirdekleri parçalarlar. Parçalanan uranyum atomlarının bu parçalarına fisyon ürünleri denir. Fisyon ürünleri periyodik tabloda bulunan bir çok elementi kapsar. Fisyon ürünleri büyük bir hızla madde içinde hareket ederler. Ayrıca bu parçalanmış çekirdeklerin etrafında elektronlar da yoktur. Yani çok iyonize olmuş büyük parçalar madde içinde yol alırlar. Fisyon ürünleri enerjilerini maddeye bırakarak yavaşlarlar ve maddeyi ısıtırlar. İşte, fisyon enerjisi bu yolla ısı enerjisine dönüştürülür. Uranyumun fisyonu sonucunda yaklaşık 200 MeV enerji açığa çıkar. Bu enerjinin çok azı dışında hemen tümünü ısı enerjisine çevrilebilir. Fisyondan elde edilen enerji füzyondan elde edilen enerji ile kıyaslanırsa ilk bakışta 10-50 misli fazla gibi görünür. Bu bakış açısı biraz yanıltıcıdır. Kütle başına elde edilen enerji hesaplanırsa, füzyonun fisyondan 2-4 misli daha fazla enerji üretebileceği görülür.



Point Lepreau Nükleer Güç Santrali.

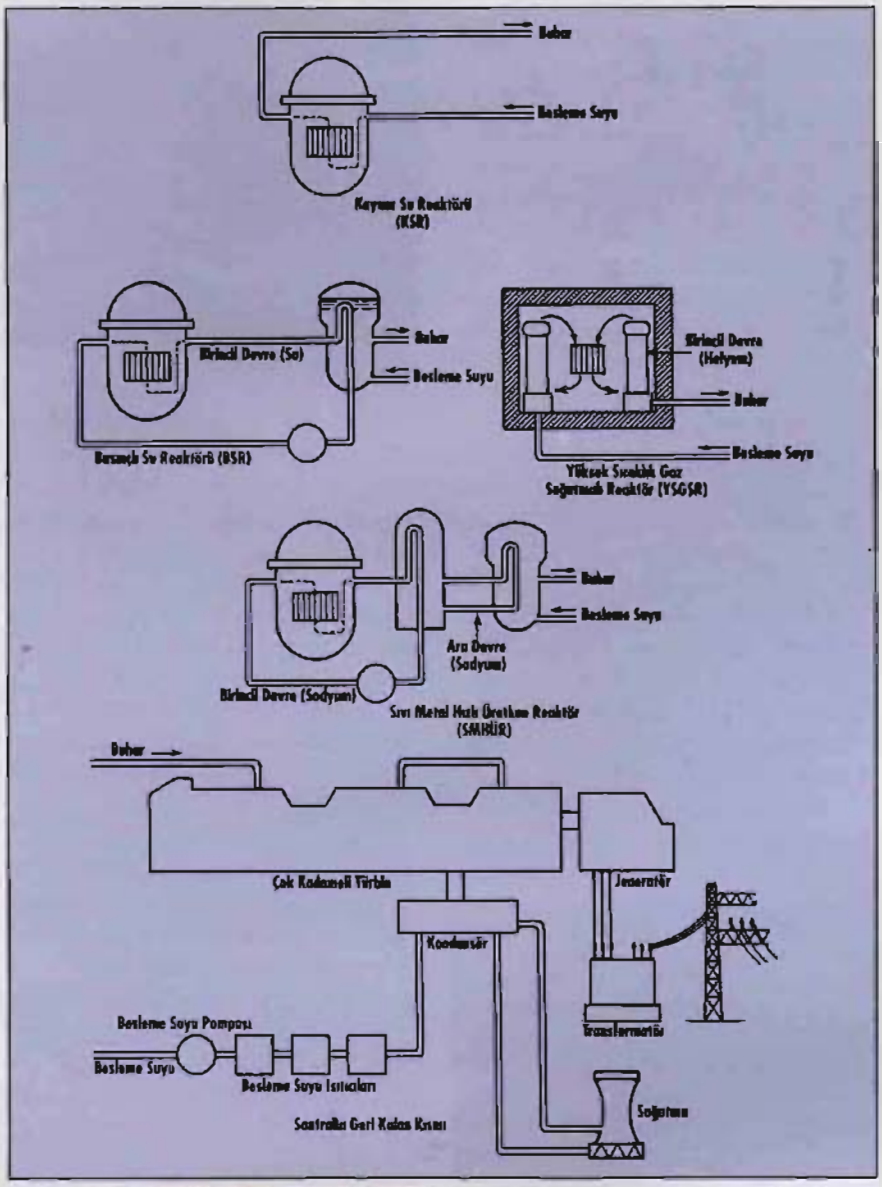


Kritik bir kütlede ortaya çıkacak bir tek fisyon etkileşmesi dahi zincir etkileşmesini yavaş yavaş azaltır. Reaktörlerin uzun süre çalışabilmeleri ve ortaya çıkan fisyon ürünlerinin nötron azaltıcı etkilerini karşılayabilmesi için, kritik kütleden daha fazla fisil maddenin bir araya getirilmesi gerekir. Kritik kütleden fazla miktarda fisil malzeme içeren bir reaktörün gücü çok büyük bir hızla artar ve sistem ısınarak erir. Bu nedenle reaktörlerin kontrol edilmesi gerekmektedir. Reaktörlerin kontrolü nötron yutucu maddelerin reaktör içine gerektiğinde sokulması ile yapılır.

Fisyon nedeni ile ısınan yakıtın soğutulması ve sıcaklığının güvenli bir sınırda tutulması gerekir. Bu iş için soğutucu adı verilen bir akışkan kullanılır ve yakıttan çekilen ısı ile elektrik üretimi için gerekli buhar veya sıcak gaz temin edilir.

Fisyon Reaktörleri

Yukarıda çok kısa ve ana hatları ile özetlenen olaylar teknoloji yardımı ile kontrol altında tutulabilirse, bir nükleer reaktör tasarlanmış olur. Her ne kadar fisyon teknolojisinin geçmişi elli yıl kadarsa da hemen hemen denenmemiş, tasarlanmamış



Nükleer santraller de bir termik santral tipidir. Santralde elde edilen buhar türbinde genişleyip iş yaparak jeneratörün milini döndürür ve elektrik üretilir. Türbinden çıkan basıncı düşük buhar kondansörde soğutma kulesinden gelen soğuk su ile soğutulur ve besleme suyu ısıtıcılarından geçerken ısınarak besleme suyu pompası ile tekrar santralin içine basılır.

KSR tipi bir reaktörde, gelen besleme suyu reaktörün koru içindeki yakıtların üzerinden geçerken ısınır ve buharlaşır.

BSR tipi bir reaktörde ise kor içinde dolaşan birinci devre suyunun ısıttığı buhar üreteçlerine giren besleme suyu burada buharlaşır ve türbine yollanır. YSGSR tipinde reaktör koru içinden ısınarak geçen helyum buhar üreteçlerinde besleme suyunu buharlaştırarak soğutulur.

Bu tip nükleer güç santraller, hem çok güvenli, hem de diğer tiplere kıyasla daha verimlidir. Gelecekte ticari kullanımı giderek artacaktır. Dünyada uranyumun azalması ve fiyatlarının artması kaçınılmaz olduğunda çok az uranyum ile çalışabilen SMHÜR tipi nükleer güç santralleri kullanılabilecektir.

Bu santrallerde, reaktör korundan geçen ve yakıt tarafından ısıtılan sıvı sodyum, ara ısı değiştiricisinde soğutulur. Ara ısı değiştiricisinde birinci devre soğutucusu sodyumdan ısı çeken ikinci devre soğutucusu sodyum ısısını buhar üretecinde besleme suyuna vererek buhar üretir. Bu tip nükleer güç santralleri, çalışan örnekleri olmasına rağmen ticari değillerdir.



Ağır su ve doğal uranyum kullanan CANDU adı ile anılan basınç tüplü nükleer güç santralinin reaktör kazanı. Bu reaktör, 600 MW gücünde diğer reaktör tiplerine kıyasla en büyük kor hacmine sahip ticari reaktördür

veya düşünülmemiş bir nükleer reaktör tipi bulmak çok zordur. Nerede ise yüzlere varan nükleer reaktör tasarımları içinde çok azı ticari olmuş ve halen kullanılmaktadır. Bu bize fisyon teknolojisinin ne denli bilinen tanınan ve güvenilir bir teknoloji olduğunun bir kanıtıdır. Füzyon teknolojisinin daha belki bir asır sürecek belirsizliğine karşın fisyon teknolojisi insanlığın en az otuz yıldır emrindedir.

Fisyon reaktörlerinin ticari olanlarının ortak bazı yönleri vardır. Hepsinin yakıtı doğal veya az zenginleştirilmiş uranyum oksittir. Nerede ise onbin reaktör yılına varan deneyim birikiminin olduğu oksit yakıt, kararlı ve güvenilir bir yakıttır. Diğer bir ortak yön ise elektrik üretimi için buhar elde edilmesidir. Buhar teknolojisi ne yazık ki elektrik üretiminde en iyi ve verimli teknoloji olmamasına rağmen çok bilinen ve denenmiş bir teknolojidir.

Uranyumun U^{235} yüzdesini artırmağa zenginleştirme işlemi denilir ve çok pahalı bir işlemdir. Nükleer silahlanma ile ilgili olduğu için ayrıca elde edilemeyen ve transfer edilmeyen bir teknolojidir. Doğal uranyum ve yavaşlatıcı olarak su kullanırsak hiç bir zaman sonlu bir kritik kütlesi olan bir reaktör tasarlayamayız. Eğer bunun tersi geçerli olsa idi Dünya'da doğal olarak çalışan fisyon reaktörleri bulunurdu. Gabon'da milyonlarca yıl önce bu tür bir reaktörün, suyun uranyumca zengin kayaların arasına girmesi ile oluştuğu bulunmuştur. Nükleer fizik bilenlerin bu reaktörün ne zaman çalıştığını bulmaları çok kolaydır. Su ile yavaşlatılacak ve soğutulacak reaktör-

ler için zenginleştirilmiş yakıta gerek vardır. Doğal uranyum kullanılması için daha az nötron yutan yavaşlatıcı ve soğutucular gereklidir. Hidrojenin bir izotopu olan deteryumdan yapılan ve ağır su adı ile anılan yavaşlatıcı aynı zamanda soğutucu olarak ta kullanılır. Yine çok iyi bir yavaşlatıcı olan grafitin katı fazda olması soğutucu olarak helyum gazının kullanımını gerektirir. Buna göre ticari fisyon reaktörleri; hafif su reaktörleri, ağır su reaktörleri ve gaz soğutmalı reaktör tipleridir.

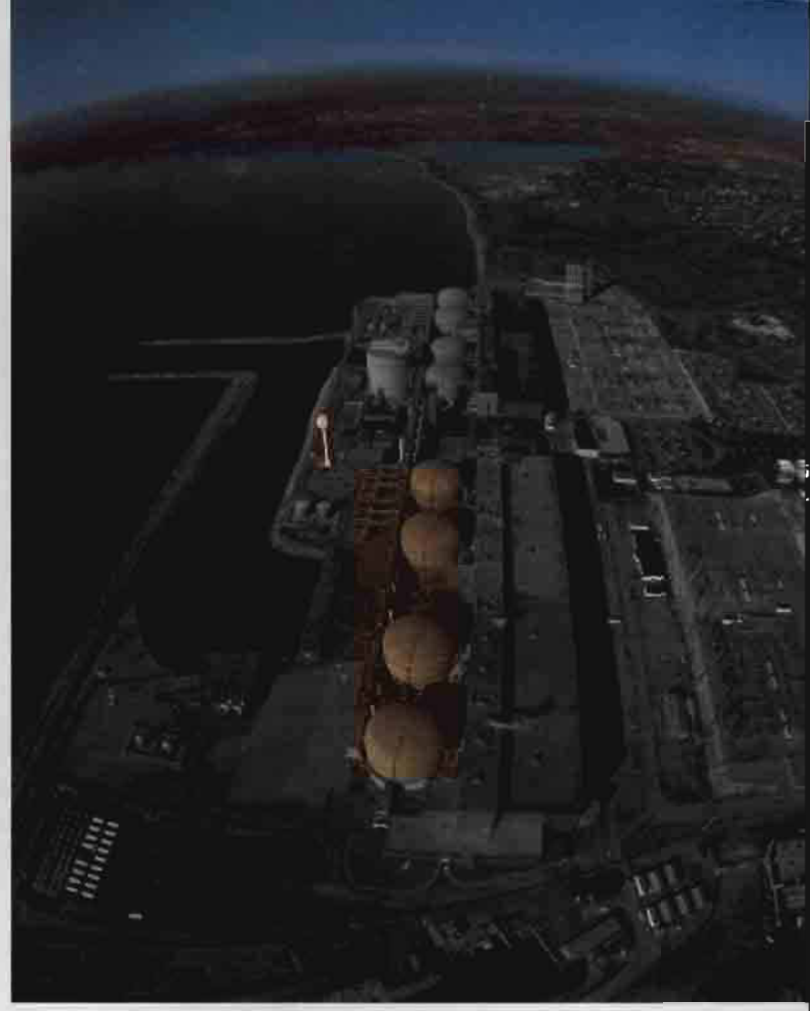
Nükleer Elektrik

Fisyon reaktörleri kullanarak elde edilen elektrik enerjisi fosil yakıtlar kullanarak elde edilen elektrik enerjisinden daha ucuz ve temizdir. Fransa elektrik enerjisinin % 75'den fazlasını nükleer santrallerden elde etmekte ve Avrupa'da en ucuz elektrik üretimini sağlamaktadır. Farklı reaktör tiplerinin elektrik üretim maliyetleri birbirine çok yakındır ve bazı istisnalar dışında kömürden daha ucuzdur. Nükleer santraller enerji üretimi süresince çevreye ve özellikle atmosfere zararlı seviyelerde katı, sıvı ve gaz atıklar salmazlar. Fosil yakıtlı santraller ise, sera etkisine neden olan CO_2, ozon tabakasına zarar veren NOx, asit yağmurlarına neden olan SO_2 gazları, kül, alçı taşı ve bazı toksik bileşikler gibi atıkları çevreye salarlar.

Nükleer santrallerin kullanılmış yakıtları topluma bazı çevrelerce, bir sorun olarak sunulmaktadır. Yanmış yakıtların depolanması ve güvenli bir şekilde yok edilmesi bilinen ve kullanılan bir teknolojidir. Diğer taraftan yeterli bilgi edinilememesi nedeni ile toplumu endişeye sevk eden bir konu da reaktör güvenliğidir.

Nükleer Güvenlik

Nükleer reaktörler insanoğlunun yaptığı en güvenilir makinadır. Her makinanın ömrü boyunca her hangi bir sebepten bozulması çok olağan bir şeydir. Bir makina ne denli karmaşık ve ne kadar çok parçası varsa o denli çabuk bozulabilir. Çeşitli mühendislik bilimleri arıza yapabilecek makinalarda ne tip arızaların olabileceğini ve bu arızaların nasıl önleneceğini çok uzun zamandan beri incelemektedirler. Otomobil, uçak ve petrol sanayileri kaza analizi ve güvenlik konularında uzmanlık dalları oluşturmuşlardır.



AECL firması tarafından imal edilmiş bulunan ve CANDU tipi 8 nükleer güç santralini barındıran bu tesiste görülen uzun binada türbinler vardır. Dörtlü reaktör grupları arasında ve türbin binasının ters tarafında bulunan büyük silindirik bina, kaza durumunda koruma kabukları içinde oluşacak yüksek basıncı azaltacak su püskürtme sistemlerini barındırır. Bu tesisin kurulu gücü Türkiye'nin kurulu gücünün dörtte biri kadardır.

Nükleer santral işletilirken ortaya çıkabilecek en kötü kazada bile, topluma zarar vermeyecek miktarda radyoaktiviteden daha fazlasının çevreye yayılmaması için her türlü önlem tasarım ve imalat sırasında alınır. Nükleer santrallerde iç içe yerleştirilmiş güvenlik engelleri vardır. Bunlardan ilki yakıtın kendisidir. Uranyum dioksit seramiktir ve evde kullanılan seramiklerin özelliklerine çok benzer sızdırmazlık özelliği vardır. Radyoaktif maddeler seramik yakıt içinden dışarıya fevkalade zor sızabilirler. İkinci engel seramik yakıtı saran ve basınca dayanıklı metal zarftır. Su ile etkileşmeye girip korozyona uğraması fevkalade yavaş olan bu metal zarf seramik yakıttan olabilecek sızıntılar için bir engel oluşturur. Yakıtların tümünü barındıran ve buhar üretmek için kullanılan yüksek basınçtaki soğutma suyunu içinde tutan basınç kabının kalınlığı 25 cm kadardır. Basınç kabı ve borular üçüncü güvenlik engelidir. Basınç kabı, buhar üreteçleri gibi tüm reaktör parçalarını barındıran koruma kabının içi yaklaşık 2 cm kalınlığında çelik bir kabuk ve onun dışında 2-5 metre kalınlığında bir beton kabuktan oluşur. Ayrıca reaktörde tehlike durumunda kor soğutma sistemi, koruma kabuğu su püskürtme sistemi gibi bir çok güvenlik sistemi vardır. Nükleer santral tasarlanırken güvenlik sistemlerinin yetenekleri, gerçekleşmesi çok güç de olsa bazı kaza senaryolarına göre hesaplanır. Örneğin, koruma kabı üzerine bir jet savaş uçağı düşse, ya da deprem sebebiyle en önemli boru kırılıp soğutma sıvısı dışarı aksa bile güvenlik sistemleri, toplumun ancak kabul edilebilir bir sınırın altında radyoaktiviteye maruz kalmasını sağlayacak şekilde tasarlanır. Nükleer santrallerin ilk yatırım maliyetlerinin diğer santral tiplerine kıyasla fazla olmasının nedeni budur.

Kaynaklar:
Çakır, S. Termonükleer Füzyon, Bilim ve Teknik S.315, Şubat 1994.
Kaplan, I. Nuclear Physics Addison-Wesly Publishing Co. 1963.
Özden, N. Nükleer Çağın İlk 40 yılı, Cilt-1, İTÜ Nükleer Enerji Enstitüsü Genel Yayınları, No. 17, 1983.
Rahn, F.J. Adamantiades, A.G. Kenton, J.E. Braun, C. A Guide To Nuclear Power Technology, A Wiley Interscience Publication, 1984.

Nükleer Teknolojinin Tarihçesi

Mehmet Tombakoğlu
H.Ü. Nükleer Enerji Mühendisliği Bölümü


Ernest Rutherford


Niels Bohr


Erwin Schrödinger


Werner Heisenberg

Bizlerin anladığı anlamda radyoaktivitenin ilk bulunuşu 1895 yılında olmuştur. Alman fizikçi, Profesör Wilhelm Roentgen vakumdan elektrik boşalmasının etkilerini araştırırken bilmediği bir ışını keşfetmiş ve buna matematikte bilinmeyen anlamında kullanılan X-ışını adını vermiştir.

X-ışınlarının keşfinden sonra bir çok bilim adamı bu ilginç ışınların sırrını çözmek için deneylere başlamışlar ve sonunda bunun görülebilen ışığın yapısında, kısa dalga boylu bir radyasyon olduğunu göstermişlerdir. X-ışınlarını araştıran Fransız fizikçisi Henri Becquerel uranyum tuzunun da benzer ışınımlar yaptığını gözlemlemiştir. Bu olaydan esinlenen fizik doktora öğrencisi Marie Sklodowska Curie ile eşi Piere Curie, polonyum ve radyumu keşfetmişlerdir. Daha sonra Curie'ler yeni bir olgu olan radyoaktivite üzerine araştırmalarını yoğunlaştırmışlar ve bu olayın ağır radyoaktif elementlerin doğal bir bozunumu sonucu olduğuna karar vermişlerdir. 1903 yılında Curie'ler ile Becquerel bu çalışmalarından dolayı Nobel ödülünü kazanmışlardır. Bu olayın ardından bir çok bilim adamı yeni buluşlar yapmak ve Nobel ödülünü almak için çalışmalara başlamıştır. Bu bilim adamlarından bazıları, İngiltere'den Rutherford ve Soddy, Almanya'dan Hahn ve Meitner, İtalya'dan Fermi, Danimarka'dan Bohr'dur. 1919 yılında, Rutherford havadaki azotu alfa ışınları ile bombardıman ederek oksijene dönüştürmeyi başarmıştır. 27 Şubat 1932'de ise, James Chadwick alfa parçacıklarıyla berilyumu bombalayarak yüksüz bir parçacık olan nötronu keşfeti.

Frederic Joliot ve Irene Curie çiftinin kararlı bir element olan alüminyumun alfa parçacıkları ile bombardımanı sonucu yapay olarak radyoaktif olabileceğini göstermelerinin ardından, fizikçiler yeni radyoizotoplar bulmak için araştırmalara başladılar. Bu gelişmeler olurken, bir çok fizikçi yanılgıya düşmüş ve deneysel olarak fisyon reaksiyonunun gözlenmesine karşın böyle bir reaksiyonun olabileceğini hayal bile edememişlerdir. Örneğin, Rutherford 1933 yılında yaptığı bir konuşmada atomun parçalanarak enerji elde edileceğini çok basit bir düşünce ve hayal olduğunu söylemekteydi. Bu olaydan sadece altı yıl sonra, 6 Ocak 1939 yılında Berlin'de Otto Hann ve Fritz Strassmann'ın makalesi Naturwissenschaften (Doğalbilimler) dergisinde yayınlanır. Ancak, atomun yapısını anlamamızda büyük katkıları olan Lord Rutherford bu olayı görecek kadar yaşayamamıştır. Daha sonra bu buluşu destekleyen deneyler Amerika'da da yapılmıştır. Uranyum atomu nötron bombardımanı altında yaklaşık yarı ağırlıkta iki atoma bölünebilmektedir ve bir fisyon reaksiyonu sonucu yaklaşık 150 milyon elektron-volt enerji açığa çıkmaktadır. Bunun anlamı ise, 1 kg U^{235} izotopunun parçalanmasından çıkan enerjinin ancak 3 milyon ton kömür yakılarak elde edilebileceğidir. Bu haberin Nazi Almanyası ve Faşist İtalya'da duyularak fisyon reaksiyonu sonucu açığa çıkan enerjinin bomba yapımında kullanılabileceği endişesi, Nazi Almanya'sından kaçan bir çok göçmen bilim adamının bu olayın üzerine düşmesine sebep olmuştur.Eylül 1939 tarihinde Hitler Almanya'sının Polonya'yı işgali sonrasında, Macar göçmen bilim adamlarından Leo Szilard ve Eugene Wigner'in uranyumun öneminin, Başkan Roosevelt'in dikkatine sunulması gereği konusunda girişimde bulunmalarına neden olmuş ve Albert Einstein'ın Başkan Roosevelt'e konunun önemini belirten bir mektup yazmasını sağlamışlardır. Einstein, Roosevelt'e yazdığı mektupta, E. Fermi ve L. Szilard'ın çalışmaları hakkında bilgi vererek uranyumun zincirleme reaksiyonu sonucu açığa çok fazla miktarda enerji ve radyum benzeri elementlerin çıkacağını belirtmiştir. Bu olgunun bomba yapımında kullanılması halinde çok güçlü olacağı vurgulamıştır. Aynı zamanda Almanların da bu konuyla ilgili çalışmaları olduğu hakkında uyarıda bulunmuştur. Bu olaylardan sonra, Başkan Roosevelt'in girişimleri sonucu uranyum üzerine olan araştırmalara hız verilmiştir. Bu sırada Amerikan Deniz Kuvvetleri de uranyum maddesinin denizaltılarda kullanılabileceğini ve fisyon reaksiyonunun oksijene gereksinimi olmamasından dolayı, denizaltıların su yüzeyine çıkmadan kıtalararası yolculuk yapabileceğini düşünmekteydiler. 1940'lı yıllarda Deniz Kuvvetleri bu konuda çalışmaları başlatmış ve bunun mümkün olacağı saptanmıştı. Savaş boyunca Deniz Kuvvetleri bu konudaki araştırmaları desteklenmiş ama tüm kaynaklar öncelikle atom bombasının geliştirilmesi ve yapımı için yönlendirilmiştir. Bu çalışmalar sonucu, California Üniversitesinden E. M. McMillan atom numarası 93 olan ve Uranüs'den sonraki gezegen Neptün'den adını alan, neptünyum'u, daha sonrada neptünyum'un bozunumu sonucu açığa çıkan 94 atom numaralı element olan ve Neptün gezegeninden sonra gelen Plüton'dan adını alan, plütonyum'u bulmuşlardır. Bu elementde U^{235} izotopu gibi fisyon reaksiyonu yapabilmektedir. Bu gerçek, atom bombası yapımı konusundaki çalışmaları hızlandırarak, U^{235} ve plütonyum'un alternatif malzemeler olarak düşünülmesine neden olmuştur. Bu süreç ilerlerken, Alman bilim adamlarından Walter Bothe ve Peter Jensen 1941 yılında grafit ile ilgili ölçümler yapmışlardır. Fakat, sonuç olarak grafitin doğal uranyumla kullanılamayacağına karar vermişlerdir. Bu yanılgı Almanların, Amerika'da çalışmalarını sürdüren Fermi ve Szilard'ın aksine, ağır suyu seçmelerine sebep olacaktır. Fransa'da çalışmalarını sürdüren Jolior-Curie ekibi de ağır su kullanarak zincirleme fisyon olayının gerçekleştirilmesi için çalışmalarını sürdürmekteydiler. Fransa'nın işgali sonucu, bu ekip elemanlarından Halban ve Kowarski İngiltere'ye, oradan da Kanada'ya gideceklerdir ve ilk ağır su ile zincirleme fisyon olayını 1945'de Kanada'da başaracaklardır.

2 Aralık 1942 yılında, Enrico Fermi ve grubu, Chicago Üniversitesinin spor sahasının altında bulunan squash sahasında 6 ton metal uranyum, 24 ton uranyum oksit ve nötronları yavaşlatmak için kullanılan 385 ton grafitden oluşan Chicago Pile (Şikago Yığını) adı verilen yapıda, saat 09.45'den itibaren kadmiyum kontrol çubuklarını yavaş yavaş elle dışarı çekerek, saat 15.20'de kritik değere ulaşmışlar ve ilk kontrollü fisyon reaksiyonunu gerçekleştirmişlerdir. Bir kaç yıl süre ile bu tür zincirleme reaksiyonları yapan sistemlere, Chicago Pile'ın grafit bloklarının üst üste yığılması sonucu inşa edilmesi nedeni ile, Pile (yığın) ismi verilmiş ve bu isim daha sonra kimyasal endüstride kullanılan reaktör ile değiştirilmiştir. Atom bombasının yapılabilmesi için, doğal uranyum'un izotoplarına ayrıştırılarak U^{235} izotopunun oranının % 90'lara çıkartılması gerekmekteydi. Fakat, kimyasal olarak bu işlem yapılamadığından ve difüzyon yönteminin çok yavaş sonuç vermesi nedeniyle reaktörde yakıt içinde bulunan U^{238} izotopu nötronla bombardıman edilerek plütonyum elde etmek ve açığa çıkan plütonyum'u kimyasal yollarla ayrıştırmak amaçlanmıştır. Bu nedenle inşa edilen ilk pilot reaktör X-10, 1943 yılında çalışmaya başlamış ve ilk kimyasal ayrıştırma işlemi 1944 yılında gerçekleştirilmiştir. İlk atom bombası denemesi ise 16 Temmuz 1945 yılında New Mexico'da başarıya ulaşmıştır.

Uluslararası Tıp Literatüründe Türk Hekiminin Adıyla Anılıyor...

"Behçet Hastalığı"

1937 Yılında bir Türk hekimi, ağız ve gözlerinde iltihaplanmayla, genital bölgelerinde yaralar olan üç hastanın öyküsünü yayınladı. Bu Türk hekiminin yaptığı çalışmanın özgün tarafı yani onu Hippokrat'tan beri, diğer meslekdaşlarından ayıran, bu hastalığın tüm belirti ve bulguları ile farklı bir hastalık olduğunu savunmasıydı ki bu saptama ona hastalığa isim babası olma üstünlüğünü sağladı. Zaten geçmişinde, bilim adına yaptığı çalışmalarla, güvenilir bir bilimadamı olduğunu kanıtlamış olan Hulusi Behçet, bu çalışmasıyla da dünya tıp litaratürüne "Behçet Hastalığı" damgasını vurdu. Aradan geçen uzun yıllar içinde, birçok bilimadamı bu hastalığın üzerinde çalıştı ama şimdilerde bile doktorlar hastalığın tedavisine kesin bir çözüm bulmuş değiller. Ama yıllar öncesine göre hastalarına; kişisel gözlem,deneyim, bilgi ve hislerini kullanarak daha fazla yardımcı oluyorlar.




Dermatologische Wochenschrift

VERLAG VON LEOPOLD VOSS IN LEIPZIG

Über rezidivierende, aphthöse, durch ein Virus verursachte Geschwüre am Mund, am Auge und an den Genitalien

Hasan Yazıcı, Sebahattin Yurdakul,
Yalçın Tüzün, Yılmaz Özyazgan,
Cem Mat, Vedat Hamuryudan
İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi

Türkiye, Akdeniz çevresi, İran ve Japonya, Behçet hastalığının yeryüzünde sık görüldüğü ülkeler. Hastalık, Amerika ve Avustralya'da pek görülmüyor. Bundan hastalığın esas itibarıyla bir "eski dünya" hastalığı olduğu sonucuna varıyoruz. Kimi araştırmacılar da hayal güçlerini belki biraz zorlayarak, Behçet hastalığıyla İpek yolu arasında bir ilişki kuruyorlar. Ancak bu varsayımda hastalığın Pakistan ve Hindistan'ı nasıl atlamış olduğu pek belli değil.

Behçet hastalığıyla ilgili epidemiyolojik verilerin bir özeti olan Tablo 1'deki bilgiler ışığında, hastalığın doku gruplarından HLA B51 ile olan ilişkisinin birkaç önemli özelliği üzerinde durmak gerekir

A) İlk olarak Japonya'dan Ohno ve arkadaşları tarafından bildirilen bu ilişki kuzey Avrupa ve Amerika'dan bildirilen hastalarda pek görülmüyor.

B) Aynı ilişki hastaneye başvuran, yani hastalıkları ağır olanlar için geçerli. 1985'te yaptığımız bir çalışmada gösterdiğimiz üzere saha taramalarında bulunan hastalarda bu ilişki kayboluyor.

C) Geçtiğimiz yıl Paris'te toplanan 6. Uluslararası Behçet Hastalığı Konferansı'nda, Japonya'dan T. Sakane ve arkadaşları, HLA B51 doku grubu geniyle transgenetik yani genetik olarak salt bir lokusta HLA B51 doku grubunu belirleyen gen yönüyle farklılık gösteren sıçanların nötrofil lökositlerinin, HLA B51 taşımayan sıçanlara kıyasla bazı uyaranlara daha fazla iltihap yanıtı verdiğini gösterdiler. Bu çok heyecan verici buluşun daha neler getireceğini pek bilemiyoruz ama akla hemen aynı buluşun HLA B51 taşımayan Behçet hastalarındaki iltihap yanıtını nasıl açıklayacağı geliyor.

Behçet hastalığı genellikle 20-25 yaşlarında başlıyor. Çocukluk çağlarında oldukça az (olguların % 1-2'si kadar) görülen bu hastalığın kadınlarla erkekler arasında kabaca eşit sıklıkta olduğu ama erkeklerde daha ağır seyrettiği kesinlik kazanmış durumda. Örneğin görme kaybı, ağır merkezi sinir sistemi veya büyük damarların hastalanması erkeklerde sıklıkta görülüyor.

40-45 yaşından sonra ise hastalığın ortaya çıkması hem azalıyor hem de bu yaşlarda oldukça hafif seyrediyor. İşte tüm bu gözlemler hastalığın cinsiyet hormonları, özellikle erkeklik (androjen) hormonları ile bir ilişkisi olduğunu gösteriyor. Bu durumda Behçet hastalığının oluşumunu açıklayacak herhangi bir hipotezin, hastalığın özellikle genç erişkin erkeklerde niye daha ağır seyretmesini açıklayabilmesi gerekiyor.

Tablo 2'de Behçet hastalığının klinik belirtilerinin sıklıkları görülmekte. Burada da ilginç olarak Japonya'da % 30 civarında görülen gastrointestinal sistem tutulması (bağırsaklarda ağır kanama ve delinmeye kadar gidebilen ülserler) bizim ülkemiz hastaları için pek geçerli değil. Demek yukarıda değindiğimiz HLA B51 doku antijeni sıklığı gibi, bağırsak hasta-

Tablo 1: Behçet Hastalığının Epidemiyolojisi

Ortalama başlangıç yaşı:	20-25 (çocuklarda çok nadir)
Cins dağılımı (Kadın/Erkek):	1:1 (erkeklerde daha şiddetli)
Sıklık (1/100.000):	Japonya'da 10-15 (hastane kayıtlarına göre) Türkiye'de 80-300 (iki dar saha taramasına göre)
Yıllık hastalık çıkma hızı:	Bilinmiyor
Coğrafi dağılım:	Özellikle Akdeniz ülkeleri ve Uzak Doğu. Kuzey Avrupa ve Amerika'da çok az.
Genetik ilişki:	HLA B51 doku grubu

Tablo 2: Behçet Hastalığının Klinik Bulgularının Sıklığı

Bulgular/Yüzdesi	%
Ağızda yaralar	97-99
Deri sorunları	80
Paterji pozitifliği	80 (Akdeniz ülkeleri ve Japonya'da)
Genital yaralar	80
Eklem tutulması (romatizma)	50
Tıpkıdamar iltihaplanması (tromboflebit)	25
Beyin tutulması	5
Bağırsak hastalığı	30 (Japonya'da)



Behçet hastalığının yeryüzünde sıklıkla görüldüğü ülkeler

lığına yakalanmada da bir yöresel farklılık göze çarpıyor. Ancak Behçet hastalığındaki yöresel farklılıklar bu kadarla da bitmiyor.

Behçet hastalarının ön kol derilerine steril bir iğne batırıldığında, 48 saat sonunda iğne yerinde bir iltihaplanma görülüyor. Bu olaya paterji reaksiyonu diyoruz ve Behçet hastalığına oldukça özgü ve de hastalığa tanı koymakta işe yarıyor.

Bu paterji olayı kuzey Avrupa veya Amerika'dan bildirilen Behçet hastalarında pek bulunmuyor.Bunu yıllar önce kollarına iğne batırılmış Türk ve İngiliz hastalarında iğne yerlerinin fotoğraflarını çekip, bunları hipotezimizi bilmeyen tarafsız bir gözlemciye okutarak, oldukça eğlenceli bir şekilde kanıtlamıştık.

Peki tüm bunların anlamı ne? Yani en azından HLA B51 antijeni dağılımı, bağırsak hastalığı ve paterji olayında görülen yöresel farklılıklar bize ne diyor? Eğer bir hastalığın bulgu ve belirtilerinde böyle yöresel farklılıklar görülürse akla iki belki de üç şey gelmelidir.

a) Aynı etken değişik genetik yapıdaki bireylerde, değişik belirtiler verebiliyor. Diyelim ki İngilizlerin derisinin yapısı paterji olayına izin vermiyor da Türklerde bu olay oluyor.

b) Değişik etkenler, değişik genetik yapıya sahip gruplarda, benzer hastalıklar meydana getirebiliyorlar. Bunu açıklamak içinde diyelim ki A virüsü Türkiye'de, bizim Behçet hastalığı dediğimiz tabloyu yapıyor. Bu virüsün bağırsakları hastalandırma özelliği yok ama bunun yanında Japonya'da birbaşka virüs diyelim B virüsü, bu sefer o ülkede bizim Behçet hastalığı dediğimiz tabloya benzer bir tablo ve ülkemizden farklı olarak bağırsak ülserleri de yapıyor.

c) Üçüncü veya daha çapraşık bir olasılık ise hem etkenin hem de hastanın değişik genetik yapılarda olması yani ilk iki olasılığın bir arada bulunması. İşte Behçet hastalığının bu özelliği, hastalığın bir sağlık sorunu olmadığı ülkelerdeki bilim adamlarının da çok dikkatlerini çekip, hastalık üzerine bir hastalık oluşma modeli olarak eğilmelerine neden oluyor.

Behçet hastalığının nasıl oluştuğunu tam olarak bilmediğimizi siz de anladınız. Ancak şu kadar diyebiliyoruz. Bu hastalık ana hatlarıyla bir vaskülit - yani damar iltihaplanması. Böyle birçok organı birden tutmasının nedeni de çok açık.

Tüm bu organlarda hastalanıp, işlevlerini yapamayan damarlar var. Esas bilemediğimiz, Behçet hastalığında başlangıçta bu damarların, özellikle toplardamarların niye ve nasıl hastalandığı.

Behçet hastalığının bir özelliği de, hastaların büyük bir kısmında ilk birkaç yıl alevli seyrettikten sonra şiddetinin yavaş yavaş azalıp, bir süre sonra da tamamen durabilmesidir.

İşte bizlere hekim olarak düşen, özellikle bu alevli devrelerde, hastalarda organların (özellikle gözlerin) işlevlerinin kalıcı olarak bozulmasına

Behçet Hastalığında İltihabın Hücresel ve Moleküler Özellikleri

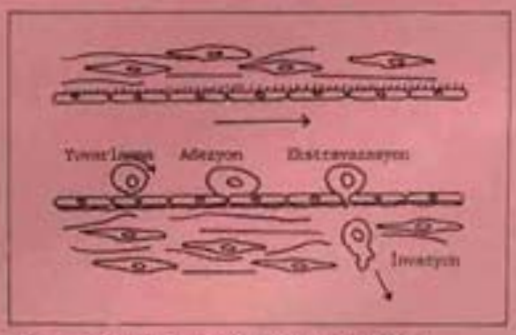
Tevfik Akoğlu, Sükran Özgün
M.Ü. Tıp Fakültesi

Kanda dolaşan bağışıklık sisteminin hücreleri (lökositler) vücudun herhangi bir bölgesinde, vücuda zarar veren yabancı bir etken (mikroorganizma gibi) varlığında, damar duvarını geçip o bölgeye göç ederler. Bu olaya - iltihap adı verilir. Lökositlerin damar dışına geçişinin ilk aşaması damar duvarındaki endotel adı verilen hücrelere yapışmasıdır. Bu yapışma her iki hücre yüzeyindeki yapışma molekülleri ile gerçekleşir. Bu moleküllerden endotel hücresi yüzeyinde olanlara E-Selektin, lökositlerin yüzeyinde olanlara L-Selektin adı verilir. Bunların bir kısmı normal zamanlarda da hücre yüzeyinde bulunurlar. Ancak bir kısmı vücuda giren yabancı uyaranın etkisi ile hücre yüzeyinde görünürler ve bir kısmının ise bu uyarı sonucu hücre yüzeyinde miktarı artar.

Behçet hastalığında süregen bir iltihap ve lökositlerin sürekli damar dışına çıkışı vardır. Biz laboratuvarımızda bu hastalardaki yapışma molekülleri ve bunları etkileyen faktörleri araştırdık.

Yeni doğan bebeklerin göbek kordonundaki damarlardan endotel hücrelerini elde edip onları üreterek çoğalttık. Normal insan lökositlerinin bu endotel hücreleri üzerine, Behçetli hasta serumu ile birlikte ilave edildiğinde, normalden çok daha fazla yapıştıklarını gözledik. Daha sonra bu hastaların lökositlerinin yüzeyinde yapışma moleküllerinin artmış olduğunu gördük.

Hastaların serumlarında ise lökositlerin damar duvarına yapışmasını ve onların dışarı çıkışını artıran IL-8 adını verdiğimiz sitokinin arttığını bulduk. Fizyolojik koşullarda lökositlerin damar duvarında çıkışının bir yerde sınırlanması gerekmektedir ve normal insanlarda inflamasyonun durdurulması bu şekilde gerçekleşir. Bu olayda, LECAM adı verilen ve lökositlerin yüzeyinde bulunan bir molekül önemli rol alır. Biz araştırmalarımızda Behçetli hastaların lökositlerinde LECAM moleküllerinin dengesinin bozulduğunu saptadık. Hasta serumlarında ise solub l-LECAM adını verdiğimiz lökositlerin yüzeyinden dökülen ve lökositlerin damara yapışmasını engelleyen maddenin az olduğunu gördük. Bu bulgulardan da anlaşıldığı gibi Behçetli hastalarda lökositlerin endotel hücresine yapışması artmıştır ve hücreler sürekli damar dışına çıkmaktadır. Bu olgu hem yapışma moleküllerinin artışı hem de yapışmayı durduran maddelerin azalmasının sonucudur. Behçetli hastalarda iltihabın az oluşmasının nedeni ise henüz bilinmemektedir.



Kan damarlarına ait endotel hücrelerine lökositlerin yapışması ve damar dışına çıkışları.

engel olmaktır. Burada azathioprin, siklosporin, talidomid, kolsisin ve interferon gibi ilaçları kimi zaman çok bilimsel, kimi zaman ise adeta yemek pişirir gibi kişisel gözlem, deneyim ve bazen de "iç hislerimize" dayanarak kullanıyoruz. Behçet hastalığını yenmekten henüz uzağız ama hastalarımıza bundan 20 yıl evveline göre daha fazla yardımcı olabildiğimiz kesin.

Derideki Belirtileri

Behçet Sendromunun derideki belirtileri ağızda, genital bölgede yaralar, genellikle bacaklarda kırmızı, sert şişlikler, sırt ve bacaklarda sivilce benzeri belirtiler şeklinde sıralanır.

Aft

Behçet sendromunun en önemli belirtisi ağızda ortaya çıkan ve tekrarlayan yaralardır. Aftlar, ağrılı, küçük, yuvarlar veya oval, keskin sınırlı belirtiler olup, başlıca dudak, yanak, dişetleri ve dilde ortaya çıkarlar ve 7-10 gün içinde iyileşirler. Hasta çiğneme, konuşma ve yutma sırasında ağrı duyar. Küçük (en fazla 0.5 cm çapında ve en çok 15 gün sürer), büyük (0.5 cm'den büyük çapta ve 15 günden çok daha uzun sürer) ve uçuk benzeri (çok küçük ve fazla sayıda) olmak üzere üç tipi vardır.

Genital Yaralar

Genital yaralar, aftlara benzer bir seyir gösterirler. Genellikle cerahatli sivilce şeklinde başlarlar ve zımba ile delinmiş gibi, zemini sarı veya kirli beyaz renkte bir örtü ile kaplı, ağrılı ve yavaş iyileşen yara haline dönerler. 2-4 hafta arasında değişen sürede, olguların çoğunda (3/4) yerlerinde yara izi bırakarak iyileşir. Genital ülserler erkeklerde en çok torbalarda, kadınlarda ise vagina küçük dudaklarında gözlenmektedir. Kadınlarda adet öncesi dönemde, adet sırasında ve doğumdan hemen sonra yaralar daha belirgin olur ve gebelik döneminde ise geriler.

Şişlik (Nodül) Şeklindeki Belirtiler

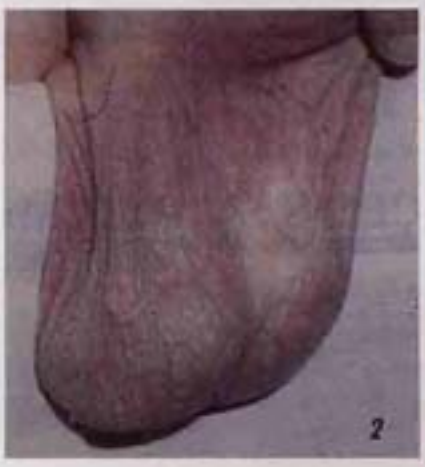
Behçet sendromunda gözlenen nodül şeklindeki belirtiler küçük, ağrılı, tek tek veya çok sayıda olup, grup oluştururlar. Genellikle fındık veya ceviz büyüklüğündedirler. Normal deri renginde veya kırmızı renkte olabilirler. Ateş, halsizlik gibi belirtiler de buna eşlik edebilir. 10-15 gün içinde, yerlerinde morumtrak renk bırakarak iyileşirler.

Sivilce Benzeri Belirtiler

Sivilce benzeri deri belirtileri yüz, göğüs, ense sırtta yerleşirler. Bu belirtiler tıpkı ergenlik sivilcesinde olduğu gibi cerahatli, cerahatsiz ve kara noktalar şeklinde olur. Bunların dışında kollar ve bacaklarda, çevresi kırmızı bir halka ile çevrili, cerahatli belirtiler de bulunabilir. Sivilce benzeri belirtiler, yerlerinde iz bırakmadan birkaç gün içinde iyileşirler.

Genital Bölge Dışı Yaralar

Behçet sendromunda kadınlarda









1- Tromboflebit toplardamar iltihaplanmasıdır ve çoğu zaman kendiliğinden ortaya çıkıp, yine kendiliğinden geriler.

2- Genital ülserler erkeklerde en çok torbalarda gözlenmektedir. Bu yaralar aftlara benzer bir seyir gösterirler.

3- Paterji, Behçet hastalığında gözlenen özgün belirtilerdendir. Derinin non-spesifik uyarana aşırı duyarlılığı olarak tanımlanır.

4- Behçet sendromunun en önemli belirtisi ağızda ortaya çıkan ve tekrarlayan, aft olarak isimlendirilen yaralardır.

5- Akneler çoğu kez basit sivilceden ayırt edilemez ve yerlerinde iz bırakmadan birkaç gün içinde iyileşirler.

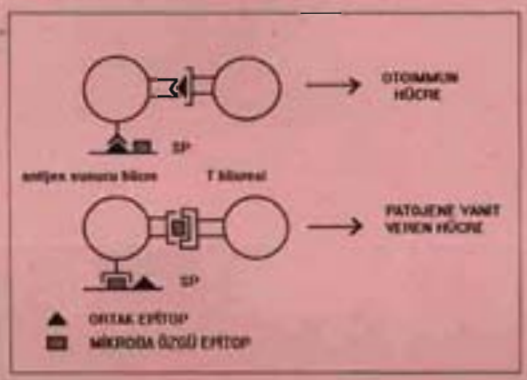


Stres Proteinleri ve Behçet Hastalığı

Haner Direskeneli
M.Ü Tıp Fakültesi

Isı şoku ya da stres proteinleri (SP) ısı, oksijen azlığı ve enfeksiyonlar gibi çevresel tehlikeler karşısında tüm canlı hücrelerinin sentezledikleri bir grup proteindir. Molekül ağırlıklarına göre sınıflandırılan SP'ler (SP90, 65 vs) stres koşullarında proteinlerin yıkılmalarını önlerler.

Enfeksiyonlar arasında mikroorganizmaların salgıladığı SP'lere karşı bağışıklık sistemi kuvvetli yanıt verir. Ancak bu yanıt bağışıklık sistemi açısından özel niteliktedir; çünkü bağışıklığın ilk önemli aynını, organizmanın kendi moleküllerini yabancı (bakteri, virüs, parazit vb) kaynaklı moleküllerden ayırması ve yabancı moleküllere yanıt verirken, kendine yanıtsız kalmasıdır (self-tolerans). SP'lerin önemli bir özelliği ise evrim boyunca az değişime uğramalarıdır. Örneğin tüberküloz SP65 ile insandaki karşılığı % 50 aynı amino asitlerden (aa) oluşur. Bu durumda bağışıklık sisteminin self-tolerans kuramı gereği zayıf bir SP yanıtı beklenirken tam aksi görülmektedir. Bu durum özgün ve ortak epitoplar kuramı ile açıklanabilir (Şekil).



Özgün ve ortak epitoplar kuramı

Epitop bir molekülün bağışıklık sistemi hücresi yüzeyindeki reseptörler tarafından özgün olarak tanınan parçasına verilen addır ve proteinler için genellikle 8-12 aa'lık parçalardan oluşur. Anti-mikrobiyal yanıt SP üzerindeki mikroorganizmaya özgün epitoplara karşı gerçekleşirken, insan SP'si ile ortak olan ipitoplara yanıt verilmez. Bu yanıtın kontrolsüz olarak belirmesi otoimmün hastalıklara yol açar (moleküler benzerlik kuramı). SP'ler Behçet hastalığının nedeni olabileceği öne sürülen stoptokoklar gibi çeşitli bakterilerle otoimmün yanıt arasındaki ortak yön olabilirler (SP65 tüberküloz ve streptokoklarda % 95 benzerdir). Biz de bu amaçla yaptığımız çalışmalarda, tüberküloz SP65'e karşı Behçet'li hastalarda kontrollere göre farklı bir epitop yanıtı olup olmadığını araştırdık. Sonuçta hem SP65 kökenli, hem de insan SP'sindeki benzer epitoplara karşı Behçet'li hastalarda bağışıklık yanıtı artmış bulundu. Bu durum Behçet'li hastalarda SP65'e karşı hem anti-mikrobiyal, hem de otoimmün yanıtın birlikte bulunabileceğini gösterdi. Ayrıca aynı epitopları taşıyan peptidler farelere verildiğinde, Behçet hastalığının göz bulgularına benzer iltihaplı göz tutulumu (üveit) geliştiği görüldü. Bu bulgular yukarda bahsedilen moleküler benzerlik kuramını destekler niteliktedir.

Behçet hastalığında tetiği bir enfeksiyon çekse bile hastalığın ataklar ve iyileşmelerle giden uzun seyrinde, vücudun kendi yapı taşlarına karşı otoimmün yanıt seyri belirleyici rol oynayabilir. Bu yanıtın şiddetli olması ataklara yol açarken, yanıta yol açan hücrelerin baskılanması iyileşmeyi sağlayabilir.

meme altlarında, şişman kişilerin katlantı bölgelerinde, ayak parmak araları, koltuk altları gibi pişiklere yatkın bölgelerde, görünüm olarak genital yaraları taklit eden belirtiler de tanımlanmıştır.

Damarsal Belirtiler

Behçet hastalığında toplardamarlar tutulduğunda, kordon şeklinde oluşumlar ortaya çıkar. Çoğu zaman kendiliğinden ortaya çıkan bu belirtiler, birkaç hafta devam ettikten sonra yine kendiliğinden gerilerler. Böyle olgularda, sık gözlenen yinelemeler sonucu bilek çevresinde varis ekzeması veya varis yarası; hatta lenf damarlarının tutulması halinde fil hastalığı gelişebilir.

Paterji

Behçet sendromunda gözlenen özgün belirtilerden birisi de paterjidir. Behçet'li hastaların önkol derilerine steril bir enjektör iğnesi batırıldıktan 48 saat sonra, iğne batırılan yerde cerahatli veya cerahatsiz bir sivilce ortaya çıkar. Tanıya yardımcı olan bir testtir.

Behçet Hastalığında Göz Tutulması

Hastaların, tümüyle ele alındığında, kabaca % 50 kadarında görülen göz tutulması sıklığı hastanın yaşına ve cinsine göre farklılık gösterir. Örneğin hastalık başlama yaşı 25 civarında olan genç erkeklerde % 70'e kadar varabilen göz tutulması sıklığı, hastalıkları 50 yaşında başlayan kadınlar arasında ise % 10'lara kadar iner. Diğer bir deyişle Behçet hastalığının diğer belirtilerinde olduğu üzere, göz tutulmasında genç ve erkek olmak hastalığın daha ağır seyretmesi için ayrı ayrı birer risk faktörü oluşturmaktadır. Behçet hastalığında göz tutulmasının diğer bir özelliği bu tutulmanın çoğu kez hastalığın ilk yıllarda ortaya çıkmasıdır. Olguların % 80-90'ında göz tutulması, olacaksa 2-3 yılda ortaya çıkar.

Bu bilginin hastaların tedavisi yönünden önem taşıdığı açıktır. Behçet hastalığında göz tutulması önde iris dediğimiz gözün renkli kısmı, onun gerisinde siliyer cisim, arkada damar tabaka olarak adlandırdığımız koroid ile ağ tabaka olarak adlandırdığımız retina tabakalarının iltihaplanması şeklindedir ve genel olarak üveit denilmektedir.

Göz dokularındaki damarların normal şartlarda sızdırmazlığı söz konusudur. Ama üveit dediğimiz iltihabi durumlarda iris, korpus siliyare, retina ve koroid dokularındaki damarların geçirgenliği artmaktadır. Böylece hem dokunun kendisinin yapısı bozulup,





Hipopyon, gözde şiddetli iltihaplanmadır. Göz tutulması ise, daha çok hastalığın ilk yıllarında ortaya çıkar. Hipopyon olayı ise göz tutulması olanların yaklaşık beşte birinde görülmektedir.

sekeller meydana gelebilmekte, hem de çevredeki ön kamara ve vitreus boşluğuna iltihabi hücreler dökülmektedir.

Muayene esnasında dokuların kendisinde ve çevresinde oluşan bozuklukların durumuna ve yoğunluğuna göre kişinin göz tutulmasına hafif ve ileri derecede olduğuna dair bilgi sahibi olunur. Bu hastalığa hemen hemen özgü olan "hipopyon" gözün ön bölümünde iltihap hücrelerinin birikip, yer çekiminin etkisiyle bir tabaka oluşturmasıdır. Hipopyon olayı göz tutulması olanların kabaca beşte birinde görülmekte ve çoğu kez ağır göz tutulumunun da bir işaretçisi olmaktadır.

Göz tutulmasının diğer bir özelliği birbirini izleyen alevlenme ve sönme dönemleri şeklinde seyretmesidir. Alevlenme dönemlerinde damarların geçirgenliği artmakta, sönme dönemlerinde ise geçirgenlik normale veya minimale inmektedir. Alevlenmeler ne kadar sık ve şiddetli ise o gözde kalıcı, yapısal değişiklikler ve dolayısıyla görme kaybı o kadar fazla olur.

Behçet hastalığındaki göz tutulmasının böyle alevlenme-iyileşme devreleriyle seyrettiğinin çok iyi bilinmesi, ilaç etkilerinin gerçekçi değerlendirilmesinde de çok önem taşır. Gözün alevli olduğu devrede verilen herhangi bir ilaç hastaya iki ay sonra bakıldığında, hastalık bu devrede kendi kendine, kısmi de olsa bir iyileşmeye gittiğinden, etkili olmuş gibi yanlış değerlendirilebilecektir. Üzülerek belirtmeliyiz ki literatür böyle bilinçsizce yapılmış çalışmalarla doludur.

Interferonlar ve Behçet Hastalığı

Interferonlar, sitokinler olarak adlandırılan ve bağışıklıkta görevli hücrelerin birbirleri ile iletişimini sağlayan proteinler grubunun ilk örnekleridir. Başlangıçta tek bir interferon olduğu sanılmış, daha sonra birçok polipeptidin interferon özelliği gösterdiği anlaşılmıştır. Interferon ailesi interferon a (lökosit interferon), interferon b (fibroblast interferon) ve interferon c (immün interferon) olarak üç ana gruba ayrılır. Interferonların bugün için bilinen işlevleri viral enfeksiyonlara karşı vücudun savunmasında rol oynamaları, çeşitli tümörlere direnç, hücrelerin büyüme ve farklılaşmalarının kontrolü, hücre yüzey moleküllerinin belirlenmesi olarak özetlenebilir. Bu işlevler sırasında NK (doğal öldürücü) hücreler uyarılır, T lenfositlerine bağlı olan veya olmayan antikor sentezi ayarlanır ve ana doku uyumluluğu kompleksi (MHC) proteinleri belirginleştirilir.

İlk başta ters gelse bile, olasılıkla bu kadar çok farklı biyolojik etki sonucu, interferonlar, çeşitli hastalıkların oluş mekanizmalarında rol oynamaktadırlar. Behçet hastalığı oluşunda da interferonların rolü olduğu yönünde bazı dolaylı kanıtlar vardır. Hastalığın sessiz dönemlerinde serum interferon c düzeyi kontrollere göre oldukça yüksektir. T lenfositleri hiç bir uyarı olmadan (belki de hastalığı oluşturan ajanın uyarısı ile) bol miktarda interferon salgılarlar. Hastalığın alevli olduğu dönemlerde ise interferon c düzeyi çok fazla (hatta tespit edilemiyecek kadar) düşer. Doğal öldürücü (NK) hücrelerin işlevleride hastalığın alevli dönemlerinde yavaşlamakta, ortama interferon a eklenmesi ile normale dönmektedir. Bu verilerden yola çıkılarak çeşitli interferonlar bazı Behçet hastalarının tedavisinde denenmiş ve olumlu sonuç alındığı vaka sunuları ile bildirilmiştir. Ancak, interferonların Behçet hastalığındaki tedavi edici etkileri şu ana kadar yalnızca ülkemizde Cerrahpaşa ve Hacettepe Tıp Fakülte'lerinde farklı düzenlenmiş iki klinik araştırma ile gösterilmiştir. Her iki araştırmada da interferon a2b hastalığın çeşitli bulgularının baskılanmasında etkili bulunmuştur. Hastalığın kendi kendine iyileşme dönemleri gösterebilmesi nedeni ile Cerrahpaşa araştırması, tedavi öncesi - tedavi - tedavi sonrası olarak düzenlenmiştir. Tedavi ile baskılanan bulguların tedavinin kesilmesi ile tekrar alevlenmesi, iyileşmenin raslantısal değilde ilaç etkisi sonucu olduğunun bir diğer kanıtıdır.

Interferonların Behçet hastalığının tedavisinde kullanılan diğer ilaçların yanındaki yerlerinin gösterilmesi, en uygun doz ve kullanım süresinin tespiti, bundan sonraki araştırmalarla ışığa çıkacaktır. Doğaldır ki buradaki yöntem kontrollü (etkisi araştırılan ilacın başka bir ilaç veya ilaç niyetine kullanılan madde ile karşılaştırılması), kör (hastanın ve/veya araştırmacının hangi ilacı, kimin kullandığını bilmemeleri) ve hasta seçiminin rastgele yapıldığı (hastaların her gruba girme şansının eşit olması) araştırmalar yapmak olmalıdır.

Geleceğin "Yeşil" Büroları...

Büro Otomasyonunda İsrafı Azaltacak Gelişmeler



DAHA bir yıl öncesine kadar şirketler için geliştirdikleri projeleri fotokopiyle çoğaltarak aylık bültenlere dağıtmaktan başka bir yol yoktu. Ancak bazen 900 sayfayı bulan belgelerin her ay yirmişer tane fotokopisini çekme zorunluluğu, şirketleri giderek büyüyen bir kağıt dağı altında boğuyordu. Artık elektronik yayıncılığı kolaylaştıran bir "Akrobat" geliştirildiğinden şirketlerin projelerini ekranda izleyerek ayda yaklaşık olarak 17 000 fotokopiden tasarruf etmeleri olanağı belirmiştir. Bu sayede, özellikle bazı kapsamlı çalışmaların kağıda basımından tamamen vazgeçilerek, belgenin bilgisayar ağı aracılığıyla elektronik olarak dağıtımının yapılması yeğlenmektedir.

Bu tür denemeler, ofislerde sessizce başlatılan "yeşil devrimin" kanıtları olarak nitelenebilir. Bu yeşil devrim şu üç ilkenin genel olarak uygulamaya geçirilmesi ile gerçekleşecektir: malzemede azaltım, yeniden kullanım ve dönüştürme. Bu üç ilke aslında çevre sorumluluğunu da özetlemektedir... Tüketicilerin artık çevre dostu büro malzemelerini yeğlemeleri, insanların iş çevrelerine yaklaşımlarının değiştiğini göstermektedir.



"Bir ağaç kurtaralım" elektronik posta sayesinde kağıt israfı sona eriyor.

Bir Hollanda firması olan Océ daha 1920'lerde çağdaş basım tekniklerinin sebep olduğu zehirli dumanları yok edecek bir teknoloji geliştirmişti. Aynı firma bugün ürettiği fotokopi makinelerinde gürültü, ışık, toz ve ozon tabakasına zararlı maddelerle ilgili sıkı düzenleme ve yasaklara uymaya özen göstermektedir. Çevreci olmak bu alanda artık bir prestij unsuru olarak değerlendirilmektedir. Bu firmanın ürünleri Almanya'da çevreden sorumlu otoritelerin çok ciddi çevre standartlarına uyan firmaların ürünlerine koydukları "Mavi Melek" damgasını taşımaktadır.

Enerji tasarrufu sağlayan ürünlerin geliştirilmesine de önem verilmektedir. Örneğin IBM'in PS/2E tipi kişisel bilgisayarı az bir enerji ile çalıştığı halde, bir büro çalışanının tüm gereksinmesini karşılayacak şekilde tasarlanmıştır.

IBM 9507 modelinde olduğu gibi enerji tasarrufu sağlayan bir monitörü olan bu sistemin tümü, tam kapasite kullanıldığında 60 watt, boş olduğunda ise 35 watt'dan az enerji tüketmektedir. Oysa herhangi bir PC'nin enerji tüketimi çalışma kapasitesi ne olursa olsun 230 watt'ın altına düşmemektedir.

Lexmark'ın BM Laser Printer 4039 grubu ise, ilk birkaç dakikalık çalışmadan sonra "enerji tasarrufu" konumuna geçerek enerji tüketimi ve ısınmadan % 70'e varan oranda tasarruf sağlamaktadır.

Enerji tasarrufu konusuna önem verenlerin öncelikle aydınlatma sistemini ele almaları gerekmektedir. Sıradan bir ofisin aylık harcamalarının yaklaşık yarısı aydınlatmaya ayrılmaktadır. Floresanın aydınlatmada daha fazla kullanılması enerjiden yarı yarıya tasarruf sağlamaktadır.

Bürolarda yeşil devrimin bir diğer odak noktası da israfın azaltılmasıdır. Yeniden kullanım programları toner kutularından, çöpe atılmış PC'lere kadar herşeyi kapsamaktadır. Canon firmasının Çin'de kurduğu tesislerde 20 ülkeden gelen 200 000 den fazla toner kutusunun yaklaşık % 95'i yeniden kullanılabilir hale getirilebilmektedir.

Konica, Sharp, Minolta ve Sanyo gibi birçok tanınmış firmanın Almanya'da ortaklaşa kurduğu bir tesiste ise eski makinelerin hâlâ kullanılabilir durumdaki parçaları değerlendirilmektedir.

Elektronik posta gibi teknolojiler ise hem kağıt, hem de ulaşım için kullanılan yakıttan tasarruf sağlamaktadır.Avrupa'da beş milyon kişi elektronik postayı kullanmaktadır. İki milyon kişinin de hatlarını bu sene bağlatacağı öngörülmektedir. "Bir mesaj gönderin, bir ağaç kurtarın" sloganını ilke edinen elektronik mesaj sistemi giderek yaygınlaşmaktadır. Bütün bu yararlarına ilave olarak kişiler ve şirketler arası iletişim de bu sayede kolaylaşmaktadır.

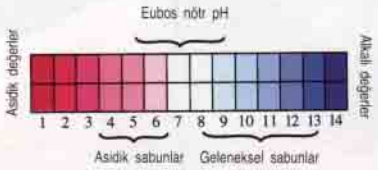
C. Bruce Page
Newsweek, 21 Mart 1994
Çeviri: Füsun Oralalp

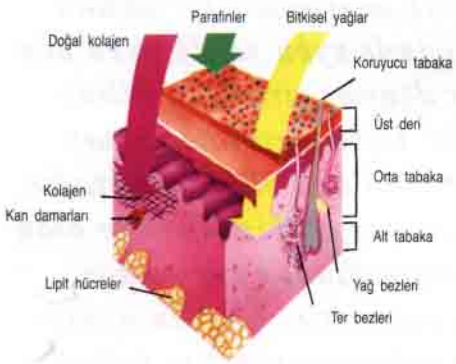
Gelin, gerçeği öğrenelim!

Cilt sağlığına önem veren herkesin bu ilanı dikkatle okumasını öneriyoruz.

Gelin, önce cildimizi tanıyalım.

Cildimiz vücudumuzun dış yüzeyini saran koruyucu örtüdür. En geniş ve en karmaşık organlarımızdan biri olarak kabul edilir. Belki şaşıracaksınız, vücut ağırlığımızın 1/4'ünü cildimiz oluşturur.





Cildimiz bize sıcağı, soğuğu ve acıyı bildirir. Zararlı güneş ışınlarına karşı kalkan görevi yapar. Vücut ısısını ayarlar. Oksijen alışverişiyle (deri solunumu) solunuma yardımcı olur. Üstelik, vücudumuzu zararlı mikrop, bakteri ve virüslere karşı korur.

Bu noktada, gelin -bizim bilmediğimiz, ama- bizi en çok ilgilendiren gerçeği, cildimizin doğal koruyucu tabakasını öğrenelim.

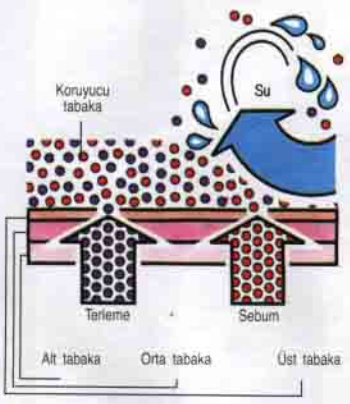
Evet, cildimiz doğal bir koruyucu tabakaya sahiptir. Bu tabakanın kimyasal özelliği (asidik ya da alkali oluşu) pH adı verilen bir dereceyle ölçülür. Bu derece, 1'den 14'e kadar değişen bir değer taşır. Örneğin 1 pH asidik, 7 pH nötr, 14 pH ise alkalidir.

Cildimiz -el, yüz, koltuk altı, ayaklar ve genital organlar gibi- vücudumuzun farklı bölgelerinde farklı pH değerine sahiptir. Bazı bölgelerde hafif asidik bir pH, bazı bölgelerde hafif alkali bir pH değeri vardır.



Gelin, şimdi sabunu tanıyalım.

Sabun 10-12 pH değerine sahip bir alkalidir. Bu nedenle, yüzümüzü ve vücudumuzu sabunla her yıkayışımızda -kirden çok daha fazlasını- cildimizin doğal koruyucu tabakasını da yok ederiz. Doğal koruyucu tabakası yok olan cilt, her türlü bakteri, mikrop ve hava kirliliğine karşı savunmasız kalır. Sağlığı bozulur. Tahriş, kızarıklık, alerji, kaşıntı ve sivilce oluşumu hızlanır.



Ve şimdi de, gelin Eubos'u tanıyalım.

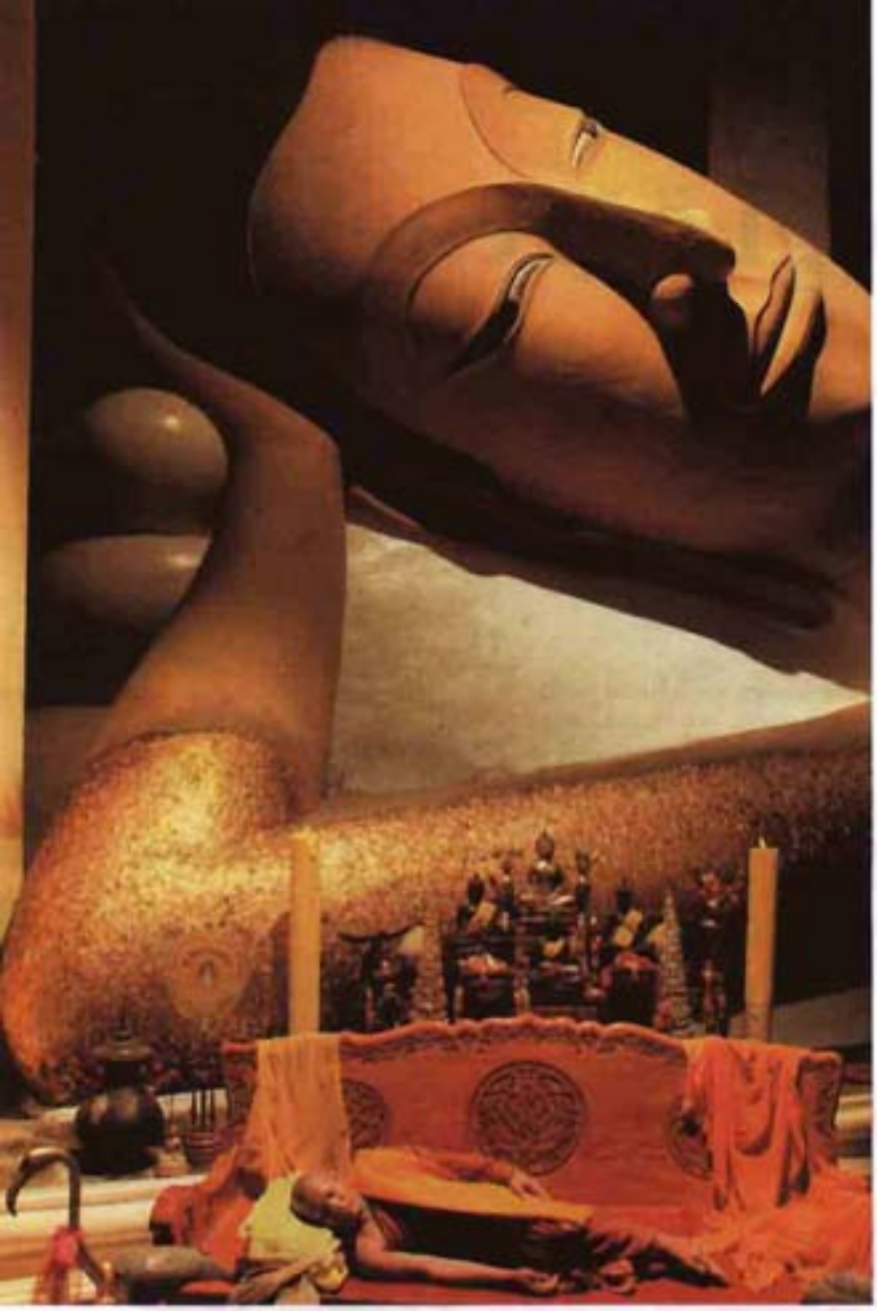
Eubos, sabunun aksine, nötr pH değerine (7) sahiptir. Alkali içermez. Cildin doğal koruyucu tabakasını korur. Sabundan 3 misli daha fazla etkilidir. Yumuşak ve derinlemesine temizlik sağlar. İstenmeyen bakteri oluşumunu ve kötü vücut kokusunu engeller. Hepsinden önemlisi, sabunun yarattığı cilt kuruluğuna ve nem kaybına yol açmaz. Cildinizi rahatlatır, yumuşatır.

Eubos'un Cilt Temizleyicisi'nden Şampuan'a, Gündüz ve Gece Kremi'nden Nemlendirici El ve Vücut Losyonu'na uzanan geniş bir ürün yelpazesi var. Neden, bugün size en yakın eczaneye ya da parfümeriye gidip Eubos'la tanışmıyorsunuz? Bundan böyle, cildinizin gerçek temizliği ve özenli bakımı "Sabunsuz Sabun Eubos" yanıtıyla başlayacak.

Eubos. Bir kez alın, deneyin. Vazgeçemeyeceksiniz.

EUBOS®

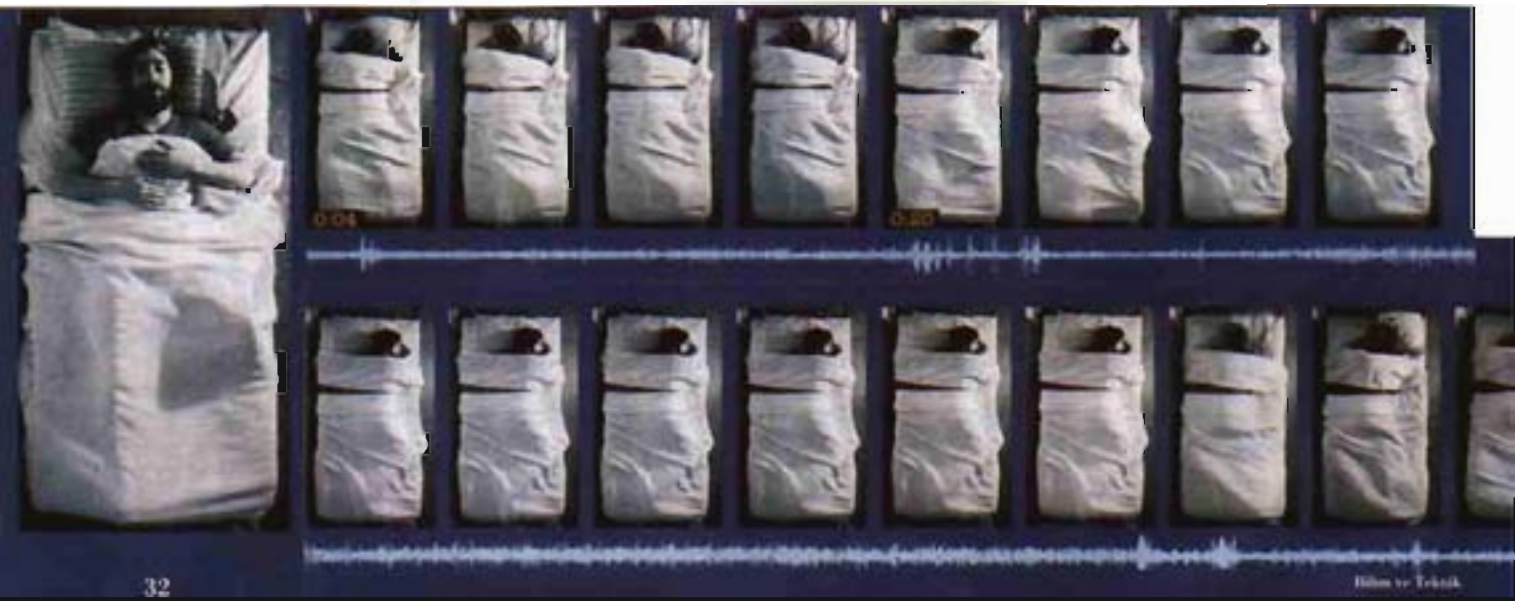
Genel Dağıtım : Vital Kozmetik ve İlaç Sanayi ve Ticaret A.Ş. Tel : (212) 293 00 60-61



Yaşamımızın Gizli Kalmış Kesiti:

Uyku

Neredeyse tüm canlıların periyodik olarak belirlenmiş bir zaman dilimi içinde uyku ya da uyku benzeri bir döneme girdikleri bilinmektedir. Uyku, ortalama insan ömrünün 1/3'ünü oluşturmaktadır. Böylesine yaygın bir fenomen olan uyku, insanoğlunun her zaman ilgisini çekmiştir. "Neden uyuyoruz?" sorusu ise yanıtsız kalmış gibidir. Gerçi yanıt kolay gibi görünüyor: dinlenmek için. Ancak bir yandan da rüyalar, kabuslar, saatler sonra dinlenmeden yataktan çıkmalar... O zaman salt dinlenmek için uyuduğumuzdan söz etmek durumu açıklamaya yetmiyor. Zaman zaman çoğumuzun başına gelir; uyur, fakat dinlenmeden kalkarız. Bu durumdan yakındığımızda ise, ya yeteri kadar ya da iyi uyuyamadığımız yanıtıyla karşılaşırız.



Hamdullah Aydın
GATA Psikiyatri Anabilim Dalı



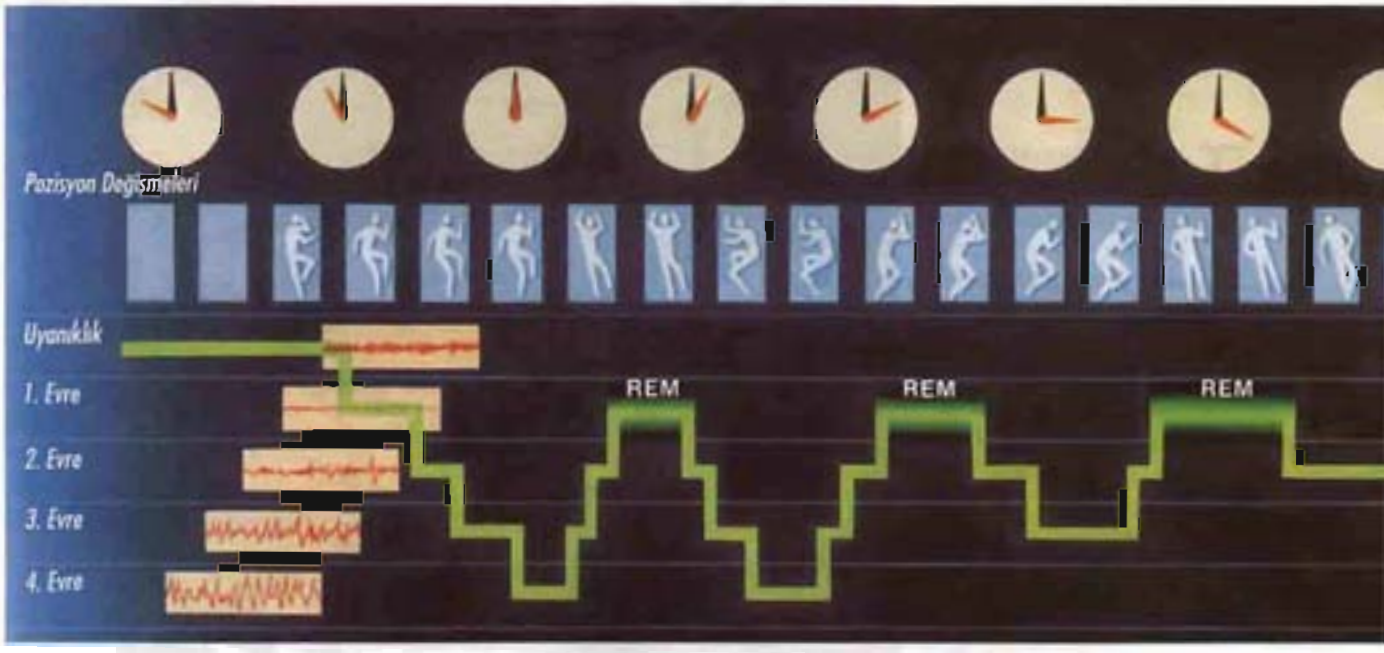
UYKU çalışmalarının geçmişi oldukça eski yıllara dayanmaktadır. Henüz biyoelektrik aktivitelerin kaydedilmediği yıllarda bile insan uykusuyla ilgili, gözlemlere dayalı bilgiler vardı. Uykunun derinliğine, uyku sırasında kalp atışlarının ve solunum sayısının azaldığına ilişkin kayıtlara rastlanmaktadır. 1875 yılında R. Caton'un, bir tavşanın kafa derisi üzerine yerleştirdiği iki metal plaka aracılığıyla aldığı sinyalleri kaydetmesiyle başlayan araştırmalar, günümüz teknolojisinin getirdiği olanaklarla oldukça geliştirilmiştir.

Eskiden uyku, insanların dinlendikleri, günün yorgunluğunu silmek üzere geçirdikleri bir zaman dilimi olarak kabul edilirdi. Bu anlamda uyku, genel bir inaktivite durumu olarak ele alınmıştır. Uykuda beden hareketleri azalıyordu, öyleyse bununla birlikte beyin aktivitesi de azalıyor olmalıydı. H. Berger'in 20. yüzyıl başlarında Caton'un çalışmalarından esinlenerek geliştirdiği teknikle insan uykusunda beyin biyoelektrik aktivitesinin farklılığı ortaya konunca "uykuda inaktif beden-beyin" kavramını destekleyen objektif verilerin ortaya çıktığı düşünülmüştür. Çünkü uyanıklık sırasındaki kayıtlarda düşük amplitüdlü, karışık frekanslı Elektroensefalografi (EEG) örüntüsünün yerini, uykuda yüksek amplitüdlü yavaş aktiviteler almaktaydı. Bu da uykuda beyin biyoelektrik aktivitesinin senkronize bir şekilde yavaşladığını gösteriyordu. Moruzzi ve Magoun'un 1949 yılında "retiküler formasyon" (beyin sapında yer alan ve beyin sapındaki birtakım merkezleri birbirine, ayrıca beynin bazı bölgelerine bağlayan hücre ve sinir liflerinden oluşmuş ağsı yapı) ve uyanıklık ilişkisini göstermeleri, uyanıklığın aktif bir yaşantı oluşunun bir başka göstergesi olarak kabul edildi. Retiküler formasyonun elektriksel uyarımı EEG'de aktivasyon ve davranışsal anlamda genel bir uyanıklık-uyarılmışlık yaşantısına da eşlik etmekteydi. Bu noktaya kadar olan bilgilerle EEG'de aktivasyon/uyanıklık/bilinçlilik üçlüsünün karşısında senkronizasyon/uyku/bilinçli olmama gibi paralellikler kurulmuş oldu. Böylesine kanıtlar olunca da uyku pasif bir dinlenme dönemi olarak kolayca ve bilimsel olarak açıklandı. Bu anlamda uyku, uyanıklığın arasına girmiş bir kesinti olarak kabul edildi.

Ancak, özellikle son 40 yıl içinde uyku alanında yapılan çalışmalar, nörofizyoloji ve nörokimya alanında kaydedilen ilerlemeler, uykunun aktif nöronal deşarjlarla oluştuğunu ortaya koymuştur. Uykuda belirli sınırlar içinde önceden kestirilebilir fiziksel ve psikolojik değişmeler olduğu dikkati çekmektedir. Artık uykunun nörohormonal ve nörokimyasal bir dizi değişmenin sonucu olarak sinir sisteminin aktif katılımı ile ve kendine özgü yapısıyla yaşanan, bir amaca hizmet eden bir dönem olduğu kabul edilmektedir. Bu görüş ile eski görüş arasında belirgin yaklaşım farkları vardır. Eskiden nasıl pasif bir dönem olarak tanımlanıyorsa günümüzde de fiziksel ve psikolojik alanlardaki değişmelerle karakterize aktif bir dönem olarak kabul edilmektedir.

Ancak, "neden uyuyoruz?" sorusunun yanıtı henüz tam olarak verilebilmiş değildir. Bu alandaki yanıt/spekülasyonlara göz attığımızda, bilimadamlarının iki temel görüş çevresinde birleştikleri dikkati çekmektedir: bir grup, gündüz uyanıklıkta yaşadığımız fiziksel ve psikolojik olayların silinip bedenin ve beynin yeni bir güne hazır hale getirilmesine değinirken, diğer grup biyolojik anlamda bu görüşe katılmakla birlikte psikolojik anlamda da yaşa-





Uyku Histogramı

Sağlıklı genç bir insanda uykunun organizasyonu. Başlangıçta kısa bir uyanıklık döneminden sonra uyku başlamakta, giderek derinleşmekte, 1.5 - 2 saat sonra ilk REM dönemi görülmektedir. İlk saatlerde derin uyku (3. ve 4. dönem), sabaha doğru Rem dönemi daha çok yer almaktadır.

nanların yeniden gündeme getirilerek gözden geçirildiğine inanmaktadırlar. Belki de bir üçüncü grubun değerlendirmesine yer verebiliriz: "Uykuda bir önceki günü yeniden ele alıp, bazı yaşantıları siliyor, bazılarını da daha derinliğine işleyerek yeni güne hazırlanıyoruz."

Bu bilgiler ışığında uyku nasıl tanımlanabilir? Tanımı yapıya ilişkin olarak yapmak gerekirse uykunun, uyanıklık durumunun farklı derecelerde değişmeleriyle karakterize, özgün bir dönem olduğu söylenebilir. Beyin sapı adı verilen, sinir sisteminin çeşitli bölgeleriyle bağlantıları olan yapı, uyku/uyanıklık düzenlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Dış dünyadan gelen her çeşit uyarı, önce beyin sapına ulaşmakta, buradaki işlemlerden sonra ilgili bölgelere iletilmektedir. Retiküler formasyon, kendisine ulaşan uyaranları üst merkezlere yollarken korteksi (beyin kabuğunu oluşturan gri cevher) uyarmakta, bu genel kortikal uyanıma ile de uyanıklık sağlanmaktadır. Uyku, işlevsel anlamda ele alındığında ise kendine özgü yapısı ve biçimiyle ortaya çıkan fiziksel ve psikolojik değişimlerin yer aldığı bir dönemdir.

Uykuda, birbirinden farklı beş dönem dikkati çekmektedir. Bu beş dönemin birisi, Rapid Eye Movement (REM - Hızlı Göz Hareketleri), diğerleri de Non-REM (NREM) olarak adlandırılmaktadır.

Genellikle kısa bir uyanıklık döneminden sonra insanlar birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü döneme girerler. Birinci ve ikinci dönemler yüzeyel, üçüncü ve dördüncü dönemler ise derin uyku (yavaş dalga uykusu) olarak da adlandırılmaktadır. Yüzeyel uyku sırasında insanlar kolaylıkla uyandırılabilirken derin uyku sırasında uyanıklığın sağlanabilmesi için daha şiddetli uyaranlara ihtiyaç vardır. Uykunun başlamasından yaklaşık 90-120 dakika sonra da ilk REM dönemi (beşinci dönem) ortaya çıkmaktadır. Daha sonra da 90-120 dakikalık aralıklarla bir gecede üç-beş REM döneminden geçilmektedir.

NREM uykuda beyin aktivitesinde ve enerji tüketiminde azalma ile birlikte EEG voltajında artış dikkati çekmektedir. Derin uykunun ana özellikleri otonom sinir sistemindeki regülasyonun devamlılığı ile solunum, kalp, beyin ve diğer sistemlerde metabolizmanın düzenlenmesidir. Bu dönemde Growth Hormone (GH - büyüme hormonu) salgılanmakta, protein sentezi artmakta, metabolizma yavaşlamakta ve fizyolojik aktivitelerde genel olarak azalma dikkati çekmektedir. Tüm bu değişmelerin, bedensel bir dinlenme ve yenilenmeye hizmet ettiği kabul edilmektedir. NREM ve özellikle derin uykunun yeterince uyunmadığı durumlarda ise insanlar fiziksel anlamda dinlenememediklerinden, sabah yorgun kalktıklarından, yeni bir günün yükünü taşı-







Uyanıklık



Uykuya giriş (1. dönem)



2. Dönem uyku



3. Dönem uyku



4. Dönem uyku



REM dönemi (göz hareketleri ve kas tonusunda düşme dikkati çekiyor)

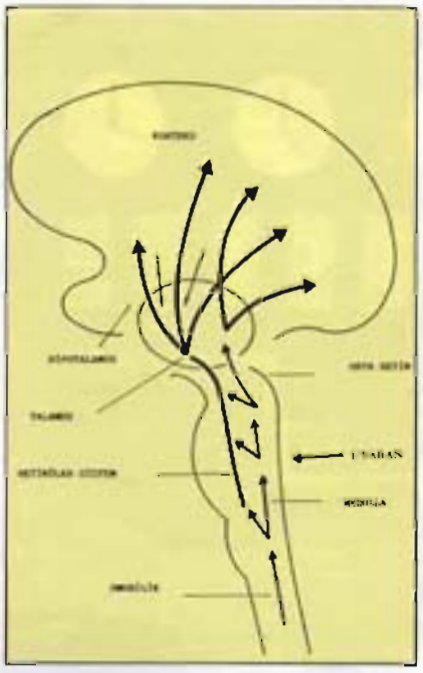
yacak durumda olmadıklarından yakınmaktadırlar.

REM uykusu ise yapı ve işlevsel anlamda oldukça farklı bir dönemdir. Bu dönemde EEG aktivitesinde düşük voltaj ve karışık frekans, bir anlamda desenkronizasyon ön plana çıkmaktadır. İşlevsel açıdan da otonom sistemde fazik (kısa süreli patlama tarzında aktivite) ve tonik (bir sistemin kalıcı olarak hakimiyeti) değişmeler dikkati çekmektedir. REM dönemi temel olarak kolinerjik (sinir hücrelerindeki iletim maddesinin asetilkolin olduğu sistem) tonik aktivite kontrolünde olup fazik adrenerjik (sinir hücrelerindeki iletim maddesinin adrenalin olduğu sistem) deşarjlar ortaya çıkmakta ve bu yolla sistemler arası etkileşim artarak rüyalar yaşanmaktadır. Rüyaların %80'inin REM sırasında görüldüğü bilinmektedir. Bu sırada erkeklerde peniste ereksiyon (Nocturnal Penile Tumescence - NPT), kadında da cinsel organlarda aktivasyon ortaya çıkmakta; kalp atışlarında, solunum sayısı ve derinliğinde, beyin kan akımında fazik değişmeler dikkati çekmektedir. Bu değişmeler, fizyolojik aktiviteler açısından uyanıklığa benzerlik göstermektedir. Rüyaların yapısı ve işlevi konusunda çeşitli görüşler olmakla birlikte genelde heyecansal ve bilişsel işlevlerin düzenlenmesine katkıda bulundukları düşünülmektedir.

Uykunun sağlıklı bir yaşam için gerekli olduğu bilinmektedir. Uykuda da uyanıklıkta olduğu gibi aktif olarak metabolizmanın ve psikolojik işlevlerin düzenlenmesi sözkonusudur. Düzenlemeler, organizmanın işleyişini kontrol eden otonom sinir sistemindeki adrenerjik ve kolinerjik alt sistemlerin kendi içlerinde ve birbirinin çalışmasını dengelemeleriyle gerçekleşmektedir. Adrenerjik ve kolinerjik sistemler temelde hücre içinde metabolizmayı ve hücre zarında uyarılara gösterilecek tepkileri düzenlemektedir. Bu yolla; dış uyaranların Merkezî Sinir Sistemine (MSS) girişleri, iç uyaranların kaynağı ve ortaya çıkışı, uyaranların işlenmesi düzenlenmektedir. Bu işlemlere "bilgi işleme" adı verilmektedir.







Retiküler Formasyona ulaşan bir uyarının başlattığı uyarımla tüm sinir sistemi aktive olmaktadır. Uyarının sürekliliği, sinir sisteminde aktivasyona yol açmakta, uyanıklık sağlanmaktadır.

Uyku dönemleri arasında derin uyku ve REM uykusunun spesifik yoksunluğu durumunda bir sonraki gecede bu dönemlerde bir önceki gecedeki eksikliği kapatacak şekilde artış (rebound) dikkati çekmektedir. Bu da derin uyku ve REM'e neredeyse yaşamsal nitelikte gereksinim olduğunu düşündürmektedir.

Hayvanlarda tam uyku yoksunluğunda birinci haftada fazla yiyecek almalarına karşın kilo kaybı dikkati çekmiştir. İkinci haftada kilo kaybı daha belirginleşirken metabolizmanın düzenlenmesi giderek bozulmaktadır. Yoksunluk durdurulunca hızla ve tamamen düzelme gözlenmiştir. Yoksunluğun başlarında adrenerjik sinaptik (sinaps: iki sinir hücresinin birbiriyle bağlantı halinde olduğu bölge) etkinlik artarken ilerleyen günlerde azalmakta, böylece adrenerjik sistem daha fazla çalışmaya zorlanmaktadır. Adrenerjik sistemde nörotransmitterlerin (sinir hücreleri arasında iletimi sağlayan kimyasal maddeler; ör. asetilkolin) azalması önce bilişsel süreçlerin, ısı regülasyonunun ve sonunda da homeostatik kalori dengesinin bozulmasına yol açmaktadır. Bundan sonraki dönemde de nedeni açıklanamayan ölümler ortaya çıkmaktadır.

REM, memelilerden itibaren hayvan türlerinde görülen bir uyku dönemidir. Yeni doğan bebeklerin günde 18 saat kadar uyudukları, uykudaki sürenin hemen hemen yarısının REM'de geçtiği bilinmektedir. Belki de böylece bilişsel işlevlerin doğumla birlikte rüyada gözden geçirilmeye başlandığı söylenebilir.

Uyku nörofizyolojisi halen tartışılmakla birlikte şu noktalarda görüş birliği sağlanmış durumdadır:

1. Uyku için kritik denebilecek sinir hücreleri (nöron) beyin sapında yer almaktadır.
2. Kolinerjik nöronlar REM uykusu fenomenlerini artırmaktadır. REM kolinerjik uyarımla başlatılabilmektedir.
3. Adrenerjik sistem uyanıklığı artırmakta ve REM uykusunu azaltmaktadır.

Çalışmaların geldiği noktada uykunun; aktif ve yaşamsal önemi olan, fiziksel dinlenme kadar psikolojik işlevlerin devamlılığı için gerekli bir dönem olduğu söylenebilir.

Bu nedenle kaliteli bir uyku için uygulanmak üzere şu kurallar önerilmektedir:

1. Sabah uykuyu almış bir şekilde uyandıktan sonra mutlaka yataktan çıkmalıdır. Daha fazla yatakta yatmak yarar sağlamadığı gibi bu sıradaki kısa süreli uyuklamalar uyku/uyanıklık ritminin de aksamasına yol açmaktadır.
2. Sabahları belirlenmiş bir saatte kalkmalıdır. Böylece uyku ritminin





düzenlenmesi sağlanabilir.

3. Gündüz saatlerinde düzenli olarak egzersiz yapmak daha kaliteli bir uyku sağlar. Akşam saatlerinde yapılan egzersiz ve heyecan tonusunu artırabilecek aktiviteler, uykuya dalmayı güçleştirmektedir.

4. Yatak odasına ulaşan ve zaman zaman ortaya çıkan ses, uyanmaya yol açmasa da uykuyu bozar.

5. Yatak odasının ısısı olabildiğince değişmemelidir.

6. Tok ya da aç olmadan yatağa girmelidir.

7. Uyumak için her akşam ilaç kullanmak yararlı değildir.

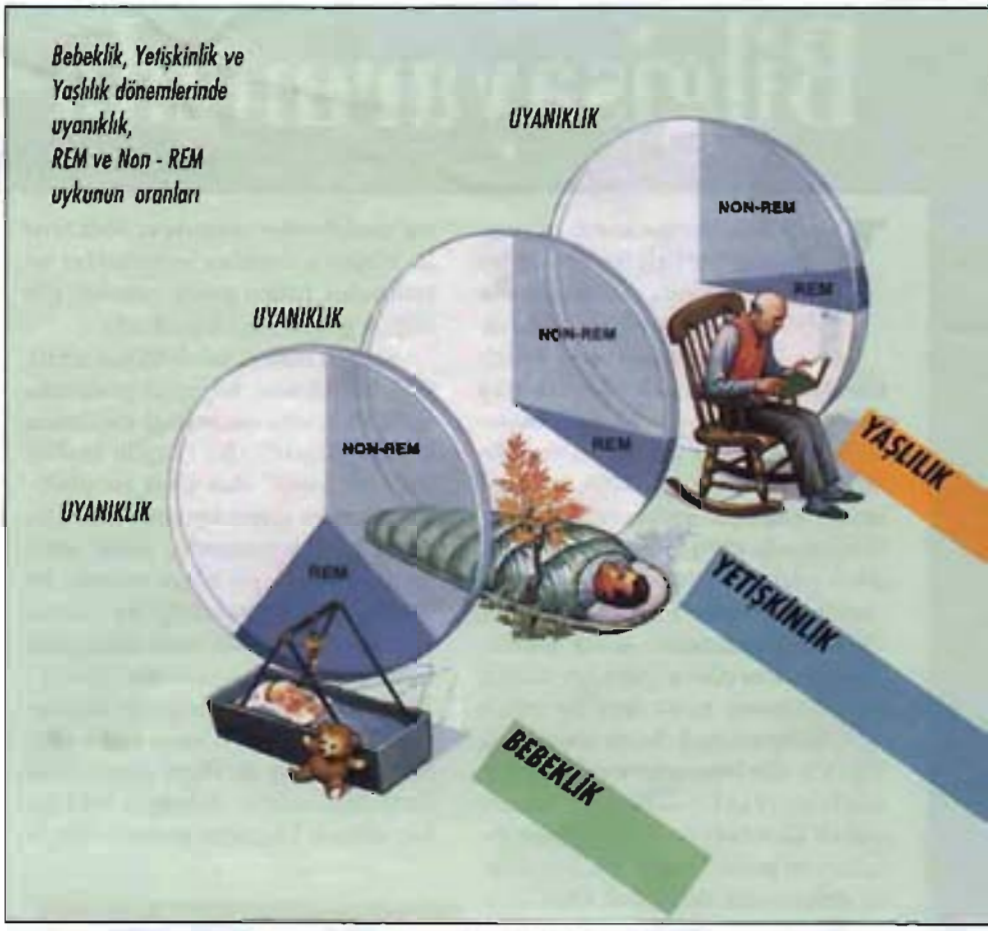
8. Akşam saatlerinde alınan kafeinli içecekler uykuyu bozar.

9. Alkol uykuya dalmayı kolaylaştırırsa da gece uykunun sık sık kesintiye uğramasına yol açmaktadır.

10. Uyku gelince yatağa girilmesi, uyuyamayınca yataktan çıkılarak uyku gelince yatılması en uygun yoldur.

11. Tütün kullanımı uykuyu bozar.

Uykunun işlevi henüz tam olarak aydınlatılamamış olsa da oldukça aktif bir dönem olduğu kabul



edilmektedir.

Uyku sırasında bedensel aktif oluş, metabolik düzenleme ve bunun bir parçası olarak organların işlevsel yenilenmesi anlamına gelmektedir. Psikolojik açıdan ise özellikle uykunun REM dönemi, duygu ve düşünce alanlarındaki düzenlemelerle ilişkilidir.

REM dönemindeki bu değişmeler rüyayı oluşturmaktadır. Rüya, kişinin yaşadıklarını kendince yeniden gözden geçirmesi olarak ele alınabilir. Bu düzenlenmenin sağlanabilmesi için uygun koşullarda ve yeteri kadar uyumalı, uykuyu bozabilecek uygulamalardan kaçınmalıdır.

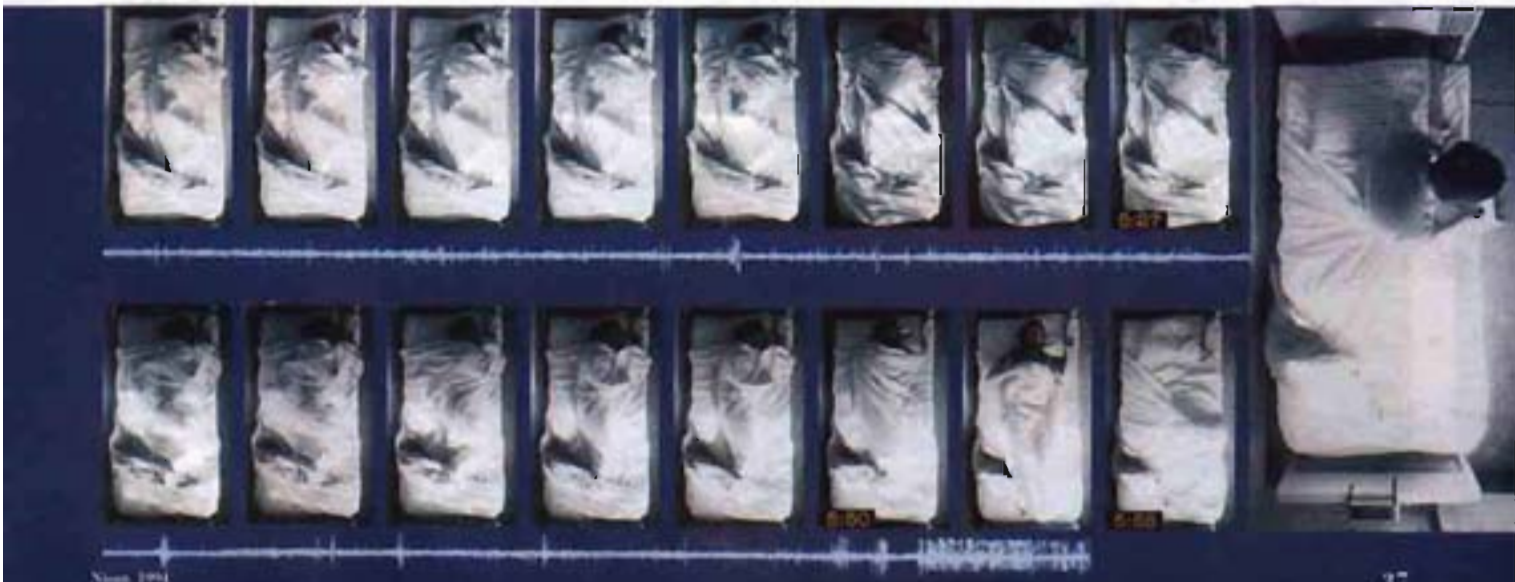
Kaynakça

Aydın H, Özgen F: The effect of Imipramine on REM: Paradoxical or parallel? European Neuropsychopharmacology, 2(3): 389-391, 1992.

Hobson JA: Sleep and dreaming. J Neuroscience, 10: 371-382, 1990.

Madsen PL, Schmidt JF, Wildschiodtz G, Friberg L, Holm S, Vorstrup S, Lassen NA: Cerebral O2 metabolism and cerebral blood flow in humans during deep sleep and rapid-eye-movement sleep. J Appl Physiol, 70: 2597-2601, 1991.

Siegel JM: Mechanisms of sleep control. J Clin Neurophysiology, 7: 49-60, 1990.

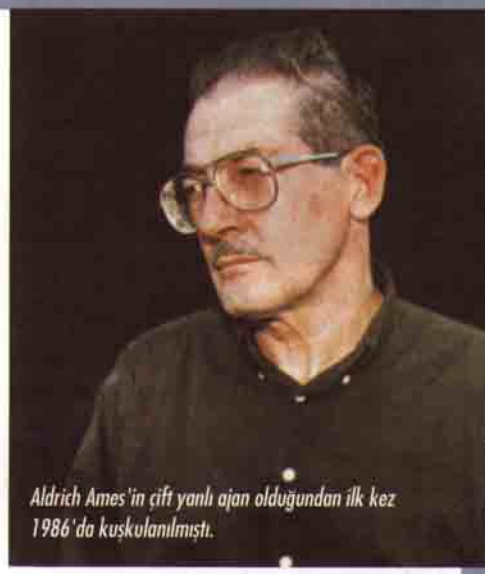


Bilgisayarınızda Bir Casus

Yakın zamana kadar, kriptografi - şifreleme ve deşifre etme bilimi - sır perdesinin ardına gizlenmişti. ABD'de bu alandan sorumlu Amerikan Ulusal Güvenlik Örgütü'nün (NSA) çalışmaları o kadar gizli tutuluyordu ki, Amerika yıllarca bu örgütün varlığını bile inkar etti. NSA, hiç kimsenin örgütçe çözülemeyecek bir şifresi olamayacağı iddiasındaydı. Bunu da, şifreli metni düz metne tercüme eden "anahtarlar"ı sıkıca denetleyerek ve Dijital Kripto standardı olarak adlandırılan şifre cetvellerini NSA'nın istediği an çözebileceği kadar zayıf bir yapıda tutarak yapmaktaydı.Ancak son yıllarda NSA'nın şifreleme teknolojisi üzerinde kurduğu tekel yıkılmıştır. Bunun önemli bir sebebi de bilgisayarların gelişmesine paralel olarak şifrelemenin de gelişmesidir. Son olarak Ocak ayında bilgisayar üreticileri NSA'nın bile kırmayı başaramayacağı yeni bir şifreleme standardı geliştirdiklerini açıklamışlardır.

Böylece şimdiye kadar gerçekleşen en şiddetli teknoloji politikası savaşının ilk aşaması da başlamıştır: Kıskaç Chip'i Savaşı!.. Savaşan taraflardan biri FBI, NSA ve CIA ile Clinton'unekibinden oluşurken, öbür taraf ise bilgisayar firmaları, insan hakları savunucuları, tutucu gazete yazarları, gibi değişik gruplardan oluşmaktadır.

Savaşın nedeni ise, NSA'nın ürettiği ve her telefona, bilgisayar modemine ve faks'a konmasını istediği yarıiletken Kıskaç Chip'idir. Bu Chip'in özelliği bir "arka kapısı" olan güçlü bir şifreleme sistemini gerçekleştirmiş olmasıdır. "Arka kapı" kriptografide yedek anahtar denebilecek bir işleve sahiptir. Bu Chip'in içine yerleştirildiği bir telefon, yedek anahtarı elinde tutan hükümetçe kolaylıkla dinlenebilecektir.Savaş , 1993 Nisan'ında bu projenin açıklanmasıyla başlamıştır. Dokuz ay boyunca firmaların chip aleyhine sürdürdüğü kampanya sonuçsuz kalmış ve 1994 Şubatı başında bilgisayar endüstrisinin liderlerinin kendi şifreleme standartlarını uygulamak istediklerini açık bir şekilde belirtmelerine karşın, hükümet NSA planını uygulamaya koyacağını açıklamıştır. Chip'in ticari kullanımı ise şimdilik kaydıyla kullanıcının isteğine bırakılmıştır. Sadece Amerikan vatandaşının sorunu gibi görünen bu savaş, aslında telekomünikasyon firmalarının ihracatı gözönüne alındığında çok daha geniş bir tüketici kitlesini ilgilendirmektedir. Yabancı müşteriler ABD casuslarının kolayca sızabilecekleri ürünleri almak istememektedirler.



Aldrich Ames'in çift yanlı ajan olduğundan ilk kez 1986'da kuşkulanılmıştı.





FBI ajanları, Ames'in sırlarını "satan" bilgisayara 1993 Kasım'ında sızmayı başarmışlardı.
13 Ekim 1993'te Ames bu posta kutusunu tebeşirle işaretleyerek sırları alacak olana Bogota'da randevu vermişti.
Ames çifti Virginia'daki bu evi 540 bin $'a almışlardı.



Olmadığına Emin misiniz?



Bir zamanların parlak öğrencisi, başarılı öğretmeni ve etkin kültür ataşesi Rosario Ames, şimdi Amerikan sırlarını 1.5 milyon $'a Moskova'ya satmakla suçlanıyor.

Şimdiki çatışmanın tohumları ise bundan yaklaşık yirmi yıl önce Whitfield Diffie isimli genç bir öğrencinin tüm geleneksel şifreleme projelerine "gözetleme deliği " ilave edilmesi projesini geliştirmesiyle başlamıştır. Bu gözetleme delikleri esas olarak mesajları kodlamak ya da kodunu çözmek için basıt bir parola ya da anahtara dayandırılmaktadır.

Kodlanmış mesajların gizliliği ise gizli kod çözücü anahtarların nasıl saklandığına bağlıdır. Esas sorun ise şifrelemenin geniş çaplı yapıldığı ve anahtar listelerinin merkezi olarak kaydedildiği durumlarda çıkmaktadır.Diffie'nin bu sorun için bulduğu çözüm herkese iki anahtar vermek olmuştur; bir anahtar genel, birisi de özel olacak ve genel olan anahtarı herhangi birinin bilmesinde bir sakınca olmayacaktır. Matematiksel nedenlerden ötürü, bir anahtarın mesajını bir diğeri ile çözmek olasıdır. Eğer birine ait genel anahtarı kullanarak bir mesaj gönderirseniz,bunun düz bir metin haline getirilebilmesi ancak özel anahtarın kullanılması ile mümkün olabilecektir. Ancak bu uygulama, zamanla NSA için oldukça başağrıtıcı bir sorun haline gelmiştir. Kullanıcıların kodlanmış mesajları aralarında değiştirmeleri NSA'nın devreye girmesini çok zorlaştırmıştır.

Amerikan hükümetinin elindeki önemli bir koz 'kıskaç' teknolojisinin maliyetini düşürerek diğer teknolojilerin karşısındaki rekabet gücünü artırmaktır. Bu politika alternatif bir uygulamanın yaygınlaşmasını çok zorlaştırmıştır. Eğer bu sistem bir pazar standardı haline gelirse o zaman insanların bu standarda uymayan bir sistemle işleyen araçlarını kullanamamaları gibi bir sonuç kaçınılmaz olacaktır.

Son günlerde Amerika'da çift taraflı bir casusluk olayının ortaya çıkarılabilmesi casusun kişisel bilgisayarına FBI'ın sızabilmesi ile mümkün olmuştur. FBI konunun önemini gündeme getiren bu operasyonun nasıl gerçekleştirildiğini açıklamasa da elektronik uzmanları bunun nasıl yapılmış olabileceğini tahmin etmektedirler.Şüpheli kişinin bilgisayarına ulaşmanın yollarından biri, uzaktan gözetlemedir: Binanın altına parkedilen bir araçtaki ajanlar şüphelinin bilgisayar ekranından çıkan elektromanyetik dalgaları çekip bunları tekrar karakterize ederek monitöre kelimeler şeklinde yansıtırlar. Zanlının yazdığı herşey bu yolla okunabilmektedir. FBI ajanlarının Aldrich Ames'in evine girerek, bilgisayarına yerleştirdikleri cihazla tuşa vuruşlarını kaydetmek gibi eski bir yöntem kullanmış olmaları olasılığı da vardır. Daha etkili bir yöntem ise bilgisayara yerleştirilen dinleme cihazı ile bilgisayardaki tüm eski dosyaları ya radyo ya da telefon modemi ile FBI'ın cihazlarına aktarmaktır. Bu durumda bilgisayarın ve modemin uzaktan sinyalle kapatılabilecek şekilde programlanması gerekmektedir. Disketlerin kopyalanması da başka bir yoldur.

Uzmanlar bu yolların hepsinin de kullanılmış olabileceğini söylemektedirler. Çift taraflı casusluk yapan Aldrich Ames, bu yöntemlerden birini kullanarak bilgisayarına giren casus sayesinde yakalanmıştır!...





Füsun Oralalp
Time, 7 Mart 1994.
Time, 14 Mart 1994.

Verimli ve Güvenli Bir Yaşam

Ergonomi



Bir ülkenin ekonomik kalkınmasında çok önemli bir faktör olan ergonomik çalışma tarzının, ülke düzeyinde yaygınlaşması ve konu ile uğraşan her bireyin ortak kaygısının olması gerekmektedir. O halde öncelikle nedir ergonomi, amacı nedir sorusunu sorarak konuya açıklık getirelim.

Ergonomi bir yandan verimliliği artırırken diğer yandan insanın daha rahat, daha az yorularak ve daha az iş kazası ve meslek hastalıklarına maruz kalarak çalışmasını sağlamak gibi önemli işlevleri olan, ana amacı ekonomik kalkınma olsa da, insanı ön plana çıkartan bir bilim dalıdır.

Geniş bir yelpazede birçok yönden işlenen bu bilimi, endüstriyel sistemlerin tasarımından tutunda, mimarlık ilişkileri, eğitim, çevre, yaşlılık gibi birçok konuda bulabiliriz.

O halde önemli olan ergonominin genel ilkelerini ülkede yaşayan bütün insanların uygulaması ve bunu bir çalışma felsefesi haline getirebilmektir. Böylelikle bir opera sanatçısının duruş şekline göre çıkaracağı ses bile daha nitelikli olabilecektir.

İNSAN yaptığı işe karşı bıkkınlık, bitkinlik, isteksizlik, beceriksizlik, kaçış, geçimsizlik gibi antisosyal kişilik davranışları gösteriyorsa, o insan fizyolojik kapasitesini aşmış, yorulmuş ve bu nedenle psikolojik özellikleri bozulmuştur. Zaten insanın biyolojik bir varlık olarak doldurabileceği hacim, erişebileceği ve başarı ile denetleyebileceği uzaklık, optimum hareket yeteneklerinin sınırları da bellidir. Bu nedenle çalışması sırasında tükettiği enerji, ürettiğini aşarsa yorgunluk başlar. Önce organ ve yapı taşları zorlanıp fizyolojik olarak yıpranma ortaya çıkarken, yorgunluk ile psikolojik özellikler de yitmeye başlar. Aslında bu durum, insanı robottan ayıran en keskin ama en insani özelliktir. Ancak insan yaptığı işte verimliliği de artırmak zorundadır. İşte burada ergonomi devreye girer ve bir yandan verimliliği artırırken diğer yandan daha az yorularak ve daha az iş kazası, meslek hastalıklarına maruz kalmayı sağlamak gibi önemli işlevleri ortaya çıkarır. Bu bilimdeki çalışmalar insan-makine ilişkileri olarak da adlandırılabilir, zaten Ergonomi kelime anlamı olarak (eski bir Yunanca terim) İş Bilim demektir.

Tarihsel Süreç

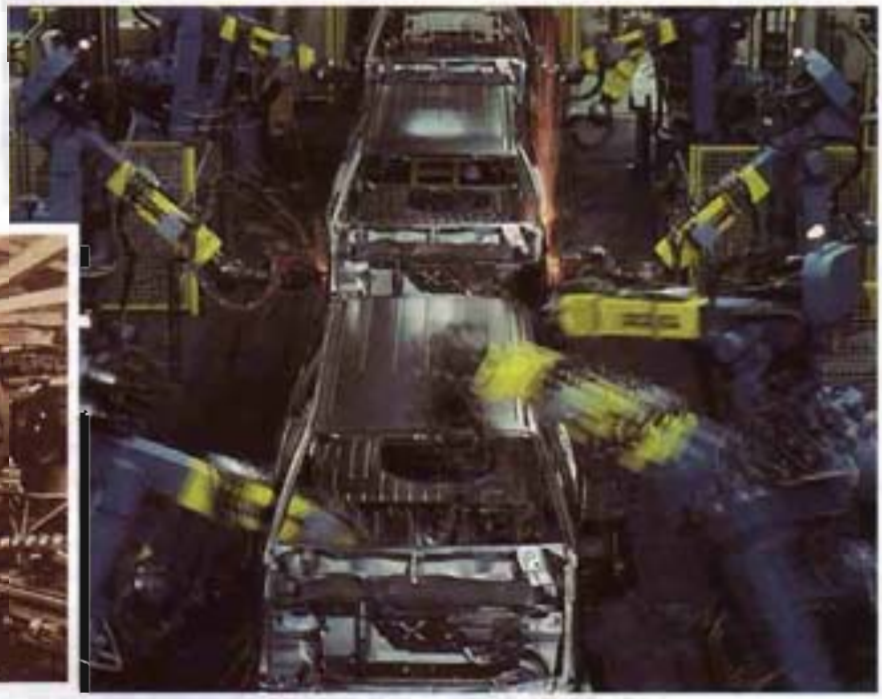
Bu bilimdalı bilinçli ya da bilinçsiz olarak ilk çağlardan beri vardır. Ancak konu ile ilgili ilk çalışmalar F.W. Taylor'a aittir. 1890'lar da, insan başarısının artırılması için küreklerin şekli üzerinde çalışmalar yapan Taylor'dan sonra ergonominin gelişimi II. Dünya Savaşı'nda büyük hız kazanmıştır. Savaşın, hız artışındaki en büyük etkisi ise askeri alandaki teknolojik rekabet olsa gerek. Savaş sonrası da çalışmalar insanın işbarışı üzerinde yoğunlaşmış ve farklı bilim dallarını biraraya getirme düşüncesi; bilim dallarının birbiri arasındaki kopukluğundan dolayı doğmuştur.

Anatomi, fizyoloji, psikoloji, iş sağlığı, makine mühendisliği, mimarı, gibi birçok bilim kolunun uzmanlarını bir araya getiren Ergonomi Araştırma Konseyi ilk kez İngiltere'de kurulmuştur. Yapılan çalışmaların Ergonomi olarak nitelendirilmesi de bu konsey tarafından 1949 yılında kurumlaşmıştır. 1964 yılında ise Uluslararası Ergonomi Derneği'ni kurma yolunda çalışmalar yoğunlaşmıştır.

Bugün dünyada 50'den fazla ülke bu konuda araştırma yapmaktadır. Öyle ki İngiltere ergonomiyi ortaöğrenimde okutulan dersler arasına almıştır. Üniversitelerde ise lisans ve yüksek lisans ders programları arasındadır.

Ülkemizde ise ergonomi ODTÜ, İTÜ- Boğaziçi, Dokuzeylül üniversitelerinin Endüstri Mühendisliği bölümlerinde, lisans ve yüksek lisans ders programları arasındadır. Ayrıca Çukurova ve Ankara üniversitelerinin Ziraat Fakültelerinde Tarımsal Mekanizasyon Bölümlerinde araştırma ve öğretim yapılmaktadır. Tarımsal Mekanizasyonda ki, çalışmalar 1930'larda Max





Bilim insan için vardır. Bilim ve teknolojideki atılımlarla gerek tarlada gerek fabrikada insan faktörü artık daha verimli kullanılıyor.







Planck Enstitüsü'nde başlatılmıştır. Atla çekilir ot biçme makinelerinde pedal hareketi gibi bazı ergonomik sorunların incelenmesi burada yapılan ilk çalışmalardır.

Ergonomideki çabaların hepsi, insana insanca bir ortamda çalışma olanağı verebilmek için yapılmaktadır. Zamanının büyük bir kısmını çalışma yerinde geçiren insanın, bulunduğu çevredeki koşulların, yerleştirme düzeninin ve kullanılan yardımcı araç ve gereçlerin optimum verim sağlayacak şekilde düzenlenmesi gerektiği düşüncesinden hareketle ergonomi bu düzenlemede önemli rol oynayan bilim dalı olmuştur.

Aslında ergonomik yaklaşımlara, yaşamımızı adapte etmemiz, gerçekleştirdiğimiz her aktiviteden optimum verim elde etmemizi sağlar ki bu durum yaşam kalitemizi yükseltmemiz demektir.

İnsan Özellikleri

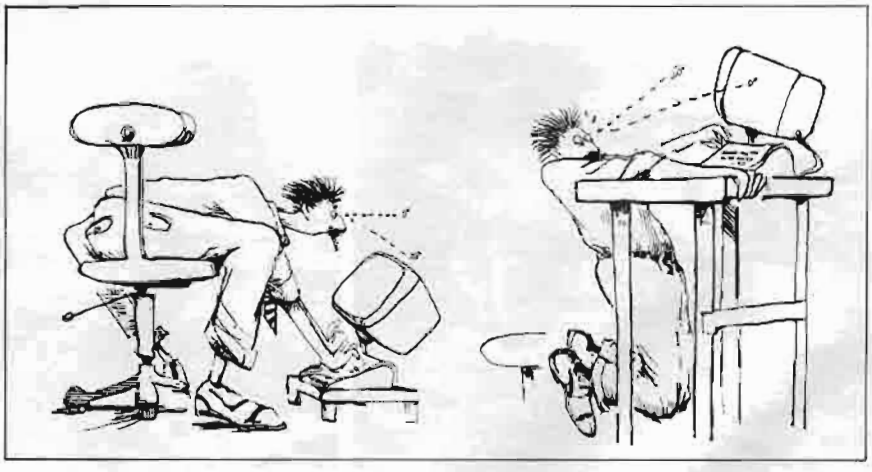
Ergonomik açıdan bakıldığında bir üretim sistemi içerisinde insan vardır, makine vardır ve ortam vardır. Bu üç öğe içerisinden insanı bir, makine ve ortamı bir grupta toplayarak önce insanın özelliklerini irdeleyelim. İnsanın fizyolojik ve psikolojik olmak üzere belirgin iki özelliği vardır. Fizyolojik özellikleri, gelişebilen kuvvet, yanıtlama süresi, vücut ölçüleri, yaşı ve algılama organlarıdır. Ayrıca insanın hastalıklara karşı direnç, uyku ve dinlenme süreleri, metabolik iş verimi ve kas gerilimi gibi özellikleri de vardır. Ve bu özelliklerin hepsi insandan insana hatta insanın bulunduğu durumlara göre de değişim gösterir.

İnsanın psikolojik özellikleri ise heyecan, sevinç, üzüntü gibi; duyguya sahip olmasıdır ki onu bir makineden birçok farklı kılan en belirgin özelliktir bu. Peki psikolojik sorunların kaynağı nedir? Bu sorunun yanıtını uyuşmazlık yani şaşırma, yanılma, unutkanlık, üzüntü, ailevi sorunlar, meslek sorunları, ekonomik zorluklar, güvensizlik olarak gösterebiliriz ve bu durumlar insanda kızgınlık, öfke, isteksizlik, ilgisizlik ve tembellik yaratabilir. Bu durumda; daha önceden belirtildiği gibi, kişinin yaptığı iş olumsuz yönde etkilenir.

Ortam ve Makine Özellikleri

Makine ile üretimde ya kapalı çalışma odaları ya da doğal ortam devreye girer. Her iki durumda da makinenin yarattığı olumsuz özellikler, üretim sistemi iş başarısını ve güvenliği etkiler. O halde ortamın ve makine özelliklerinin yapılan işe göre ergonomik açıdan optimum ve maksimum değerlerini bilmek ve sağlamak gereklidir. Fakat ve yazık ki yapılan incelemeler göstermiştir ki, çalışma yerlerinde insan sağlığına etki eden birçok elverişsiz durum vardır. İşveren bazı masraflar yaparak önlem almak yerine, işçisini kötü koşullarda çalıştırabilmektedir. Örneğin gürültünün çok olduğu ortamlarda pratik ve basit bir çözüm olarak işçiye kulaklık kullandırabilir ya da zehirli maddelerle çalışanlara maske verilebilir. Eğer tespit edilen kötü koşullar düzeltilirse, hem verimlilik artar hem de kaza ve ekonomik kayıp minumuma iner. Bu koşullarda çalışan insanın da, şüphesiz verimliliği artar.

Unutmayalım, yaşadığımız çağ her ne kadar mekanizasyon, otomasyon, bilgi işlem teknolojileri ile iç içe bile olsa yaptığımız iş yine bize, yani insana muhtaçtır. İş ve işlemlerdeki çağın getirdiği farklılaşma çalışanların sayısını azaltmayıp sadece kişilerin istihdam şeklini değiştirmektedir. İnsan yaptığı iş ortamının,



iş ve işlemlerin ve psikososyal çevrenin streslerinden yine etkilenmekte ve belli düzeyde de olsa bedensel ve mental gücünü harcayarak görevini sürdürmektedir. O zaman insana makine ve çalışma ortamının uyumlandırılması gerekir. Yani insan işini yaparken harcadığı statik güç en aza indirilmelidir. Nasıl mı, görüş alanı, çalışma alanı, çalışma gereçleri, kapı, koridor, dolap, tavan, merdiven, basamak, yokuşlar gibi diğer unsurlar işin durumuna göre uyumlu hale getirilerek.

İnsanın işini yaparken harcadığı dinamik çabayı en aza indirmek. Bu da düğmeler, tuşlar, pedallar, levyeler ve diğer elemanları uyumlu hale getirmekle olur. Bir diğer unsur da harcanan zihinsel çabanın azaltılmasıdır. Örneğin ortamın gürültüsünü gidermek; görsel, işitsel sinyallerle sağlanabilir. Çalışma koşulları da çok önemlidir. Kişinin hareketleri, duruş şekilleri kısıtlanmamalı, iş güvenliği sağlanmalı, işe monotonluk, gerilim veren unsurlar bertaraf edilmelidir. Motivasyon sağlanmalıdır.

Çevre koşulları ise olumsuzlukların ortaya çıkmasında etkili bir diğer unsurdur. Ortamın sıcak - soğuk oluşu, nemliliği, titreşimi, aydınlanma, hava akımı, buhar ve gazlar, toksik maddeler, toz, basınç, renk ve manzara, dizayn, temizlik insan üzerine önemli etkileri olan etmenlerdir. İşte ergonomi bu olumsuz etmenlerin iyileştirilmesini kendine bir uğraş edinmiştir.

Ergonomi yaşamımızla beraber yürütmemiz gereken bir tarzdır. O halde gelin ergonomnin yaşamınızı nasıl etkileyebileceğini örnekleri ile görelim.



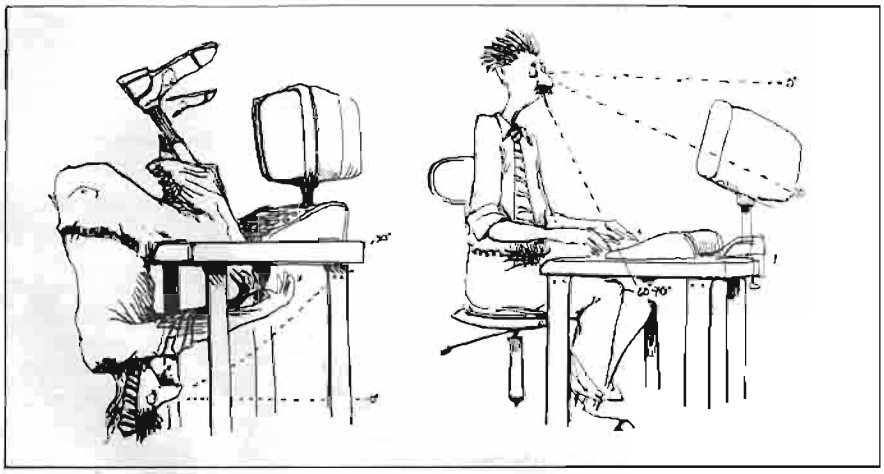
Bilgisayar Kullananlar ve Ergonomi

Bilgisayar ile çalışanlar bilgisayarlarından başka çalışma masası ve iskemle kullanırlar. O halde ekranla çalışılan işyerlerinde çalışma masası ve iskemlenin çalışanların antropometrik özelliklerine uygun olması gerekir. Günümüzde büyük ölçüde bu gereklilik ergonomik yönden arzulanan düzeydedir. Bununla birlikte çalışma masasının ve iskemlenin olması gereken özelliklerini kısaca açıklamada fayda vardır.

Çalışma masası yeterli kullanılabilir alanda, yerden yüksekliği 700 mm civarında, yeterince bacak ve ayak hareketine olanak verecek şekilde, yüksekliği ayarlanabilir ve masa yüzeyi mat, % 30-50 arasında yansıma katsayılı olmalıdır. İskemlenin ise tercihen 5 tekerlekli, oturma yüksekliği ve oturma düzeyi eğiminin kol dayamalarının ve sırtlığının ayarlanabilir olması istenir.

Böyle bir ortamın çevresel koşulları da önemlidir. Örneğin ekran başında çalışana bıkkınlık verecek derecede ve sıklıkta ortaya çıkan en büyük problem ekran üzerine yansımalardır. Aydınlanma da kullanılan elemanlar, pencere yüzeyleri ekran üzerindeki bu yansımanın nedenleridir ve yüzeyde oluşan parlak noktalar ekranın bombesi nedeniyle, kullanıcı hangi pozisyonda dursa dursun, önlenemez. Bu durum ekran üzerindeki harf ve işaretlerin kontrasını azaltırken, gözün uyum sağlamasını engeller ve ekranla olan iletişim alış verişi zorlaşır.

Ergonomik yaklaşımla bu sorunlara şu çözümler getirilmiştir. Aydınlanma; ışık yoğunluğu yaklaşık 300-500 lüks, çalışanın görüş alanında ışık yansımalarının olmaması, bakış yönünün pencerelere paralel olması, aydınlanma elemanlarının pencereye paralel dizilmesi Ayrıca güneş ışığı alan geniş pencere yüzeylerine tente ve perde takmak, sıradan lambalar yerine ekran için geliştirilmiş, yaydığı ışığın büyük bö-



Otomobil Tasarımında Antropometrik Verilerin Kullanılması

Canan Cilingir
ODTÜ Endüstri Mühendisliği Bölümü



Ülkemizde halen üretilmekte olan binek arabalarının Türk sürücü nüfusunun antropometrik özelliklerine uygunluğu henüz kanıtlanmamış bir olgudur. Oysa antropometrik verilere uygun tasarlanmış sürücü mahalli hem yol emniyeti hem de sürücü rahatlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Ülkemizdeki binek arabaları genellikle Avrupa standartları temel alınarak üretilmekte ve bunun Türk kullanıcı nüfusuna uygunluğu incelenmeden kabul edilmektedir. Ülkemizdeki trafik kazalarının yüksek oranları genellikle sürücü dikkatsizliği ile açıklanmakta ve bunların bir bölümünün tasarımla ilişkili olabileceği gözardı edilmektedir.

Yapılan araştırmalar ise antropometrik verilerin araba tasarımında kolaylıkla kullanılabileceğini ortaya koymuştur. Kısa süreli yolculuklarda sürücü tasarım aksaklıklarının yol açabileceği rahatsızlıkları pek hissetmemektedir, ancak uzun süreli yolculuklarda (şehirlerarası, taksi şoförleri) bu rahatsızlıklar daha belirgin olmaktadır. İmalat sırasında bu tür aksaklıkların giderilmesinin maliyeti oldukça düşük olacağından, üretici firmalar açısından bu tür bilgileri toplamak önemli bir fayda sağlayabilir.

Halen Türkiye'de üretilmekte olan araba modelleri açısından bu tür bir değerlendirme yapılmamış olduğundan bu arabaların kullanım özellikleri ve rahatlıkları ile ilgili değerlendirme yapmak söz konusu değildir. Çeşitli kurumlarca değişik nüfus gruplarının antropometrik ölçümlerinin toplanıyor olması, bu tür çalışmaları büyük ölçüde kolaylaştıracaktır. Arabanızın sizle uyumlu olup olmadığını belirlemeniz için aşağıdaki soruları yanıtlamanızı salık veriyoruz.

1. Bileğinizde veya ayağınızda bir rahatsızlık hissetmeden kontrol pedallarını rahatlıkla kullanabiliyor musunuz?
2. Pedala basmadığınızda ayağınızı rahatlıkla koyabileceğiniz boşluk var mı?
3. Kazara aynı anda gaz ve fren pedalına bastığınız oldu mu?
4. Diziniz veya bacağınızın direksiyona çarptığı oldu mu?
5. Bütün gösterge ve kontrolları görebiliyor musunuz?
6. Herhangi bir göstergeyi veya kontrolü görmek için başınızı çevirmeniz gerekiyor mu?
7. Direksiyonun kısmen veya tamamen engellediği bir gösterge veya kontrol var mı?
8. Öne eğilmeden bütün göstergeleri okuyabiliyor musunuz?
9. Eğilmeden bütün kontrolları kumanda edebiliyor musunuz?
10. Otururken başınız arabanın tavanına dokunuyor mu?
11. Emniyet kemerini bağladığınızda rahatsız mısınız?
12. Direksiyonu rahatlıkla tutuyor musunuz?
13. İki saat veya daha fazla araba kullandığınızda, vücudunuzun herhangi bir yerinde ağrı veya tutukluk hissediyor musunuz? "Evet ise hangi kısımlar?
14. Arabanızla hiç kaza yaptınız mı? (Küçük çizikler de dahil) "Evet"se kaza sebebini düşünün.
15. Geri gidişlerde yeterince rahat olarak arkayı görebiliyor musunuz?

lümünü tek yönde ileten ve parlama olgusu oluşturmayan lambalar kullanmak ekrana filtre takmak gibi. Gürültüde önemli bir çevresel faktördür. Bu nedenle büronun gürültüsü, maksimum 55-65 desibel olması ve çevredeki cihazların gürültüye karşı izole edilmesi gerekir. Ve odada iyi bir havalandırma, 21-23 °C sıcaklık, % 45-55 bağıl nem, 0.1 m/s hava hızı olmalıdır.

Burada belirtmediğimiz bilgisayar klavyesinin özelliklerinden tutunda, harf ve işaretlerin çevre aydınlanmasına karşı kontrastına, tuşların vuruş anında parmağa belirgin bir basınç uygulayıp, böylelikle kullanıcının dokunma duyusu yolu ile fonksiyonunu yerine getirebildiğini anlamasına kadar pek çok özellikle; bilgisayar donanımını kullananlar yazılım sistemlerini belirli bir diyalog içinde işlererek, işlerini verimli bir şekilde gerçekleştirirler.

Yaşlanma ve Ergonomi

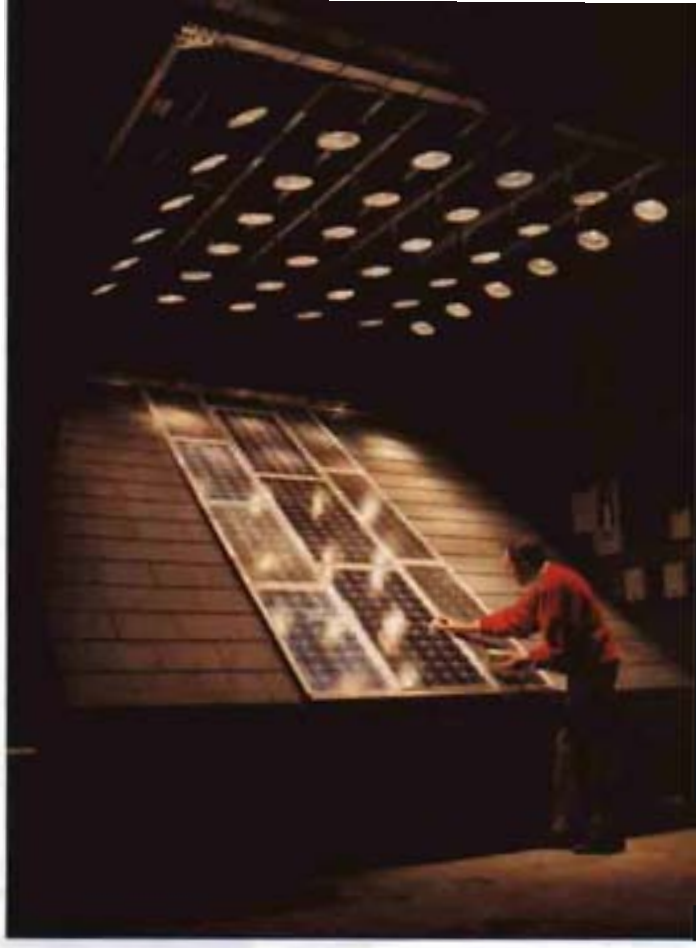
İnsan bebeklik, çocukluk, gençlik, orta yaş ve yaşlılık dönemlerden geçerek yaşama veda eder. Gerçi bu süreci normal gidişat düşünülerek belirttik. Daha bebekken ya da en dinamik çağlarında çeşitli nedenlerle yaşamdan kopan pek çok insan vardır. Bireysel olarak düşündüğümüzde, yine normal koşullarda insanı en düşündüren, hele hele bizim toplumumuzun geleneksel bir yaşam anlayışı olan, yaşlılık korkusunu, düşündüğümüzde, yaşlılığa yatırım yapma isteğinde pek çok insan vardır. Gerçekten de yaşlılıkta biyolojik olarak yıpranıldığı gibi, değişik organların özel fonksiyon-



larında bozukluklar, genilmeler ortaya çıkar.

Yaşlılıkla birlikte fiziksel hareketler yavaş yavaş durgunlaşmaya, kas hareketleri yavaşlanmaya en basit bir işi yapmak için bile gereken hareket sayısı artmaya başlar. Bükülmeler, boyda kısalma, görme ve işitmeye ilişkin duyu kayıpları, zekada ve fiziksel performansta düşüş hep yaşlılıkla ortaya çıkabilecek durumlardır.

İnsanın yaşamında hava, su, besin ve barınma en temel gereksinimleridir. Bu dört öğe içerisinden besin ve barınma özellikle çağın getirdiği aşamalarla sürekli değişim göstermiştir. Barınma mağaralardan evlere, konutlara varmış, beslenme ateşte pişirilen avlardan konserve kutulara girmiştir. Artık insanlar yaşayacakları konutlarda, çok doğal olarak nitelik aramaktadırlar. Hele ki yaşlı insanlar için bu nitelik daha da önem kazanmaktadır. Ergonomide yaşlıların yaşamını kolaylaştıracak bazı tasarım önerileri getirmektedir. Ergonomik olarak yaşlılar, bütün kolaylıkları içinde olan blok halinde daireler ve tek katlı grup evlerinde yaşayabilirler. Bu evlerin ısıtması merkezi sistemle yapılmalıdır. Yaşlı bir insanın özellikle kış mevsiminde evi 27 °C sıcaklıkta olmalı ve bu nedenle konutlarında soğuğu önlemek için tedbirler alınmış olmalıdır. Yaşlı insanın konutu ses geçirmemesi için yalıtılmış olmalıdır. Ayrıca konutları iyi aydınlanmalı, döşeme yüzeyleri tamamıyla düz ve pürüzsüz olmalıdır.Yaşlı insan zamanın çoğunu pencere önünde geçirir bu nedenle oturma ve yatak odaları pencereleri yerden olmalıdır. Ayrıca banyo ve tuvalet bu odaların yakınında bulunmalıdır. Kısaca yaşlı bir insanın yaşayacağı konutun planı, dizaynı, konut dışı çevrenin durumu, burada alışveriş merkezinden tutunda, sağlık servisleri, dini kuruluşlar, park, kütüphane gibi yerler, toplu taşım araçlarının duraklarına yakınlık gibi pek çok faktör ergonomik yaklaşım içinde, detaylarıyla incelenir. Yani ergonomi bu konuda da, antropometrik, psikolojik, fizyolojik, enformatik yaklaşımlarla olayı detaylandırır ve çözüm sunar.





Çalışan Kadın ve Ergonomi

Günümüz Türkiye'sinde ve dünyada kadın iş yaşamında yerini almış, aktif olarak üzerindeki görevini yerine getirmiştir. Bir ülkenin yönetiminden tutunda imalaat sanayinin çeşitli dallarında iş gören kadınlar vardır. Çalışan kadının eğitim durumuna göre gerçekleştirdiği iş, hedefidir ya da maddi zorunluluk, kendine ait gelire sahip olma, yaşlılıkta maddi sıkıntı yaşamama daha iyi bir yaşam boş zamanlarını değerlendirme gibi faktörler etken olmuştur. İşte imalat sektörü dediğimiz sahalarda iş gören kadınlar, özellikle basit montaj işçilerinin yoğun olduğu sahalarda iş görürler. Onlara verilen işte aranılan sadece parmak ve ele yönelik becerilerdir. Yaratıcılığa yer vermeyen, sıkıcı, ancak sürekli görsel kontrol gerektiren bu işlerde monotonluk vardır ve zaman kısıtlıdır. O halde böyle yerlerde çalışan kadınlara, antropometrik, fizyolojik, psikolojik, enformatik ve iş güvenliği açısından ergonomik düzen gerekmektedir. Ergonomik yaklaşımla bu gibi işyerlerinde örneğin gürültü sorununa çözüm, stresin ortadan kaldırılması, aydınlatma, havalandırma gibi koşullar uygun hale getirilebilir. Evet örnekleme yaptığımız ergonomik yaklaşımları iletişim araçlarının tasarım ve düzenlenmesinden tutunda, lavobo ve armatürlerin su ekonomisi ve sağlık açısından değerlendirmesine kadar yaşamın her anına uyarlamak olasıdır. Üretim sistemi içinde uyuşumun temel kurallarını inceleyen bu bilim, insanın sağlık ve güvenliğini koruyarak daha verimli bir üretim sunmaktadır. Bu bilim dalından yararlanmak, en akılcı yatırımdır.

Gülgun Akbaba

Kaynaklar
I.Ulusal Ergonomi Kongresi, Ankara, 1988.
II.Ulusal Ergonomi Kongresi, Ankara, 1989.

Endüstri Mühendisliği ve Ergonomi

Ahmet F. Özok
İTÜ Makine Fakültesi, Sanayi Mühendisliği Bölümü

Uygarlık tarihi ile mühendislik bilimlerinin gelişimi arasında bir paralellik kurulabilir. Çağdaş bilimin yaşantımızdaki uygulamaları ancak çeşitli mühendislik alanlarındaki çabalar sonucu olasıdır. Böylelikle nükleer silahların gölgesinde de olsa tüm dünyada yaşam standardı yükselmekte, makineler sayesinde yapılan her türlü üretim ve hizmet nitelik(kalite) ve niceliik (kantite) yönünden belli ilerlemeler kaydetmektedir.

Bilindiği gibi makine, elektrik, inşaat, kimya vb. mühendislik dalları ile sanayi mühendisliği arasında en önemli fark, sanayi mühendisliğinin "insan'ı incelemesidir. Çünkü başlıca insan, makine ve malzemeden oluşan üretim öğeleri içinde en önemli olan insandır. Ve üretilen her şey de esasen insan içindir.



İnsanın üretim ya da hizmet amacıyla birlikte çalıştığı basit veya karmaşık her türlü tezgah, araç-gereç vb. ni makine olarak isimlendirirsek, sanayi mühendisliğinin en önemli uğraşı alanlarından birinin de insan - makine sistemleri olduğunu görürüz. Bu sistemlere literatürde iş sistemleri ya da sosyo-teknik sistemler adı da verilir. Sistem içinde, sistemin amacını gerçeklemek üzere (örneğin bir iş parçasının bir tezgahta işlenmesi gibi), insana ve makineye belli görevler düşer. Bu görevler insan ve makinenin sistem içindeki kısmi fonksiyonlarını teşkil ederler. Sistemin basit veya karmaşık oluşuna göre bu fonksiyonlar da basit veya karmaşık olabilir. Örneğin insan ile bir tornavida, insan ile bir torna tezgahı veya insan ile bir kompüter, insan - makine sistemlerine birer örnektirler. Bunlar sırasıyla basit, mekanik veya otomatik sistemler olarak isimlendirilirler. Birey ve toplum hem yaşamını sürdürmek ve hem de ilerleyebilmek için birtakım etkinliklerde bulunmak zorundadır. Bu tür etkinlikleri "İş" olarak tanımlarsak, onu bilimsel olarak incelemenin ne derece önemli olduğu kendiliğinden ortaya çıkar.

Yaşantımızın hemen her safhasında iş yaptığımıza göre bu konuda çağdaş bilimin ortaya koyduğu verilerden yararlanmak, özellikle ülkemiz gibi hem kaynakları kıt ve hem de onları iyi değerlendiremeyen ülkeler için büyük önem taşımaktadır. Denebilir ki bu konu önemli olmaktan da öte zorunluluktur. Sanayi Mühendisliğinin bir alt bölümü ve onun konusuna giren alanlar içinde en önemlilerinden biri olan metot mühendisliği büyük veya küçük ölçekli işlerin yapılmasında her bir işlemin sırasının belirlenmesi, gereksiz her hareket ve elemanın ortadan kaldırılması ve iş basitleştirme yoluyla en çabuk ve en az maliyetle gerçekleşebilen bir metodun bulunması yollarını araştırır. Ayrıca bulunan bu metot ile kullanılan araç ve gereçin, iş koşullarının standartlaştırılması, çalışanların eğitimi, standart zamanların bulunması ve daha sonra ücret sistemlerinin saptanması, metot mühendisliğinin görevleri arasına girer.

Metot Mühendisliğinin çözümlemeye çalıştığı konular için metot etüdü, iş basitleştirme, işlem ve iş analizi, iş standartlaştırılması, hareket ve zaman etüdü, metot araştırması ve metot analizi gibi terimler kullanılmaktadır.

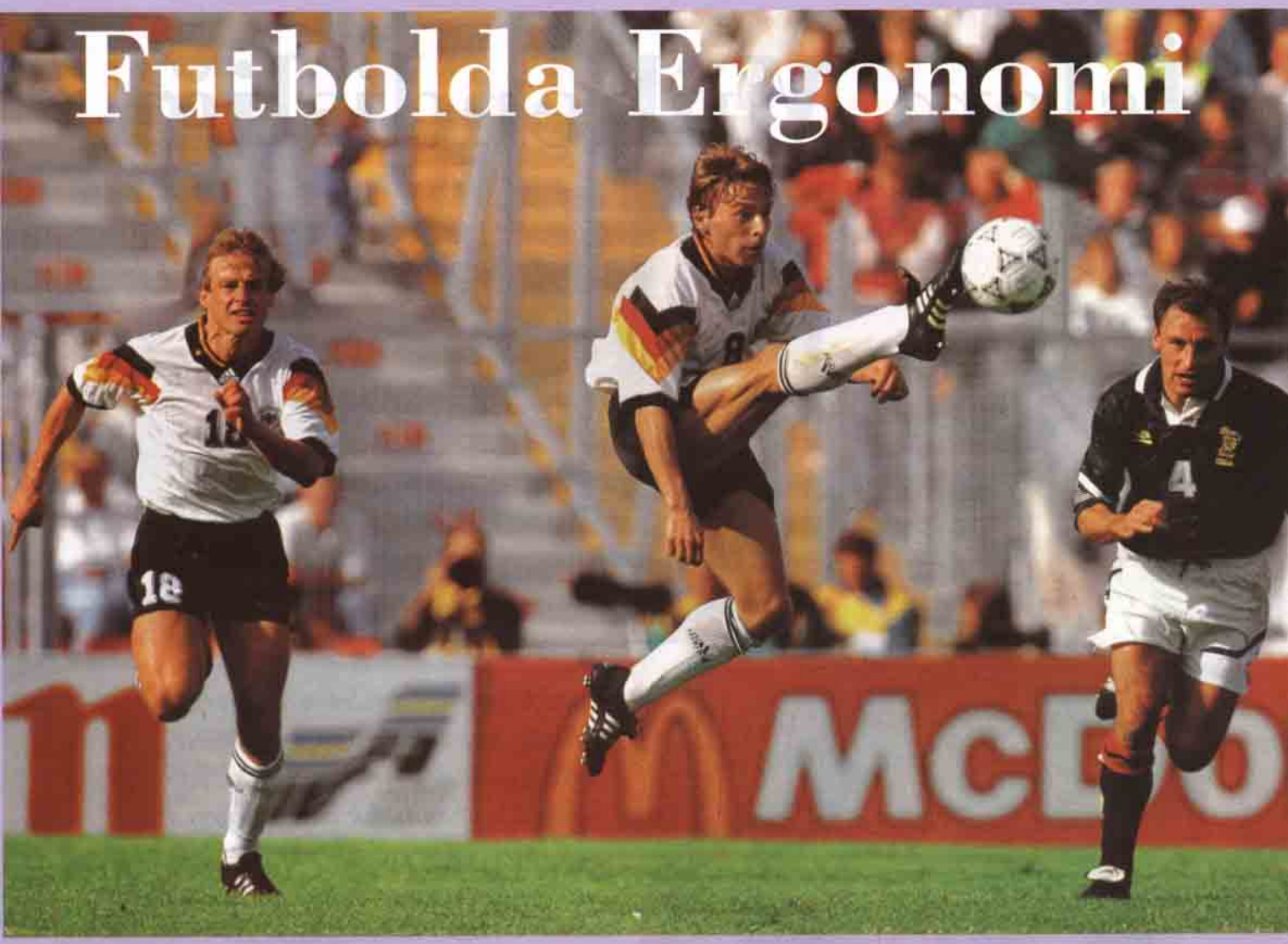
İnsan, makine ve malzemeden oluşan üretim sistemlerinde, metot mühendisliği çalışmalarına en büyük yardımcı bilim dalının ergonomi olduğunu söylemek yanlış olmaz. Nitekim son yıllarda yapılan araştırmalar göstermiştirki insanın çalışması esnasındaki fizyolojik psikolojik ve sosyal özellikleri ne kadar iyi bilinirse, insan - makine sisteminin verimliliğini; dolayısıyla üretimi arttırmak da o kadar olanaklıdır. Ayrıca çağdaş, insancıl düşüncelerin gereği olarak insana insanca çalışma koşullarının sağlanması da ancak ergonomi sayesinde gerçekleştirilebilir (işin insancıllaştırılması). İşbilim günümüzde seçtiği iktisadi sistem ne olursa olsun birçok dünya ülkesinde insanın fizyolojik ve psikolojik zorlanma sınırlarının araştırılmasından çevre koşullarının düzenlenmesine, iş güvenliğinden, mola zamanlarının saptanmasına kadar çok çeşitli alanlarda yapılan araştırmalarla, günden güne ortaya koyduğu somut veriler sayesinde sanayi mühendisliğinin en önemli bilim dallarından biri olma durumundadır. Burada şu noktayı da önemle vurgulamak gerikir; İşbilimi sadece sanayi alanında uygulanabilir bir bilim dalı olarak görmek yanlıştır. Hizmet sektöründe, tarımda da onun bulgularından geniş ölçüde yararlanılmaktadır.

Böylece doğası gereği çok karmaşık bir yapıda olan insan, işbilim sayesinde çalışması sırasında gösterdiği özellikler yönünden bir incelemeye tabi tutulmaktadır. Bir işin bir insan tarafından yapılması sırasında önce şu soruları sormalıyız:

- Bu iş bir kimse tarafından yapılabilir mi? Kişinin yetenekleri buna elverişli midir?
- Uzun süre kişi, bu işi yapmaya dayanabilir mi?
- Kişiden o işi istekli olarak yapmasını bekleyebilir miyiz?
- Kişi yaptığı işten memnun mudur?

İnsan - makine sisteminin kapsamı istenildiği kadar geniş veya dar alınabilir. Bu sistem üretimin gerçekleştirildiği en küçük ünite olan bir "iş istasyonu" olabildiği gibi birden fazla iş istasyonunu da kapsayabilir. İnsan malzeme, enerji ve enformasyon girdileriyle belli yöntemler altında makine ile etkileşimde bulunarak sistemin ön görülen üretimi yapmasını sağlar. Üretilen mal nitelik ve nicelik yönünden, sistemin amacına uygun olmalıdır. Esasen bir iş sistemi, görevi yerine getirme süresine, üretilen mal veya hizmetin kalitesine, güvenilirliğine, sistemde çalışan insanın zorlama derecesine ve memnuniyetine göre değerlendirilir.

Futbolda Ergonomi



YARALANMA ya da incinmeye yatkın olan futbolcuların, bir ergonomistle geçirecekleri bir seans, onlar için fizyoterapistle geçirecekleri bir seanstan daha yararlı olabilir. Ergonomistler, futbolcularda göreceli olarak zayıf, dolayısıyla da hasar görme olasılığı daha yüksek olan kasları belirlemek ve tedavi etmek için bu yöntem geliştirmiş bulunuyorlar.

Liverpool Üniversitesi'nden Tom Reilly ve NeilFowler, Sunderland Üniversitesi'nden Ged Garbutt, Edinburgh'da Nisan ayında gerçekleşen Ergonomi Derneği yıllık toplantısında bir dizi tanı testi ve tedavi yöntemi açıkladılar. Bu araştırmacılar, futbol klüplerinin bu teknikleri kullanarak oyuncuları tarayabileceklerini ve herhangi bir hasar oluşmadan kas zayıflıklarını giderebileceklerini söylüyorlar.

"Aktivitesini yitirmiş birini tedavi etmeye çalışmaktansa, hasarı başından önlemenin çok daha yararlı olduğu" görüşündeki Reilly, 'isokinetic dyna-momentry' yöntemiyle dört birinci lig oyuncusunun kondisyonlarına kavuşmasını sağlamıştı.

Sunderland oyuncularıyla yaptığı çalışmada Garbutt, daha çok kas dengesizliklerinden kaynaklanan bilek zayıflıkları üzerinde yoğunlaşmıştı. Reilly ve Fowler ise uyluk taki kas dengesizlikleri üzerinde durmuşlardı. Reilly, birlikte çalıştıkları dört kişide de, uyluğun arka bölgesindeki kasları, öndekilere göre orantısız olarak zayıf bulduklarını söylüyor.

Uyluğun arkasında yer alan "hamstring" kaslarının kasılması, bacağın arkaya savrulmasına ve topa vurmaya - ya da tekme atmaya - hazır hale gelmesine neden olmaktadır. Topa vurma (tekme atma) eylemi ise uyluğun ön kısmındaki "quadriceps" kasının aktivitesiyle gerçekleşir. Reilly, "topa vurulduktan sonra, birşeylerin bacağı yavaşlatması gerekir; bu işi yapan da yine habtring kaslarıdır," diyor. "Topa vurma noktasına gelene kadar hamstring kasları gevşek durumdadır, fakat vurma sonrasında kısalarak bacağın hareketini sınırlamaya çalışırlar."

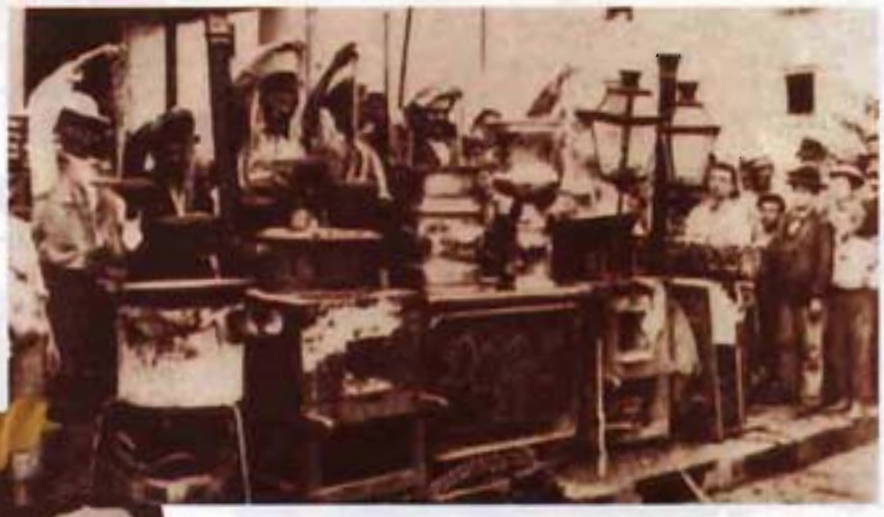
Reilly, uyguladığı yöntemde oyuncuları sandalyeye oturtuyor ve bacaklarını, kasların tek tek ürettikleri kuvveti ölçen bir monitör serisine bağlıyor. Oyuncular daha sonra oturdukları yerden, bir ağırlığa karşı tekmeleme hareketi yapıyorlar. "Bu şekilde tek tek kasların hızlarını ve kasılma biçimlerini kontrol edebiliyor, böylece de kas gücündeki dengesizlikleri ortaya çıkarabiliyoruz," diyor Reilly.

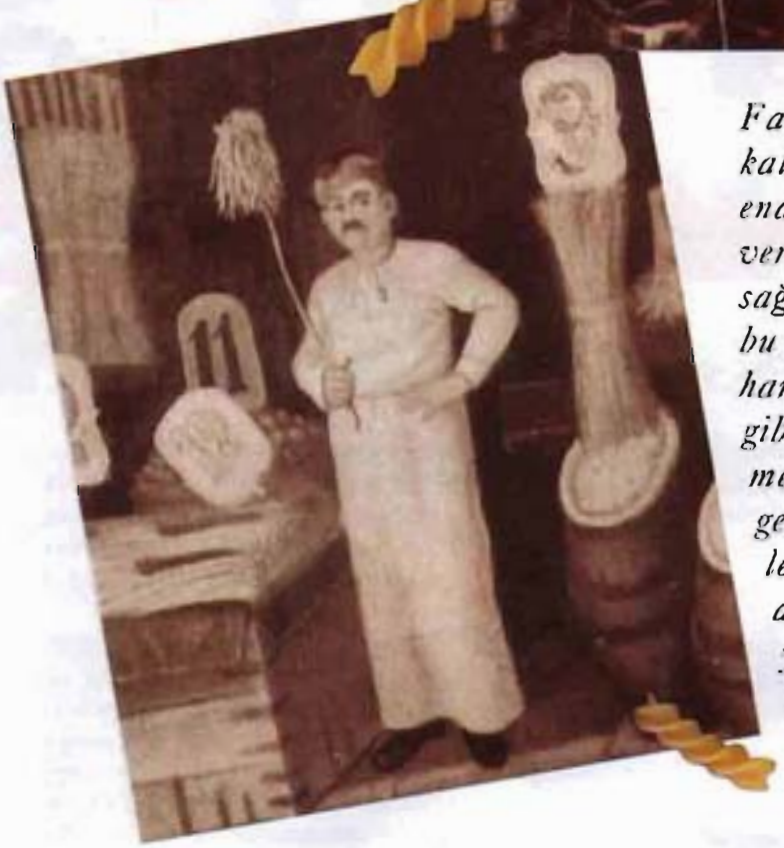
Reilly, tek tek kasları bir ağırlığa karşı çalıştırarak hamstring ve quadriceps kas grupları arasındaki normal dengeyi yeniden elde etmeyi başarmış durumda.

Andy Coghlan
New Scientist, 24 Nisan 1993
Çeviri: Zeynep Tozar

İşlem Mühendisliği







Farklı hammaddelerin işlenerek kaliteli ürünlere dönüştürülmesi gıda endüstrisinde işlem mühendisliği adı verilen mühendislik çalışmaları ile sağlanır. Tüm gıdalar için geçerli olan bu mühendislik çalışmalarıyla, örneğin hamsi balığından, balık yağı, balık unu gibi ürünler elde edilebilir ya da meyve ve sebzelerin konserve haline getirilmesi sağlanır. Yine bu işlemlerdeki temel prensiplerin anlaşılması ile yeni yeni gıda işleme yöntemleri geliştirilebilir ve var olan yöntemler değişikliğe uğratılabilir.

GIDA endüstrisindeki işlemler sıvıların akışı, ısı iletimi, kurutma, buharlaştırma, temas-denge ayırma işlemleri (ki bunlar ekstraksiyon, kristalizasyon, damıtma ve gaz absorpsiyonudur) mekanik ayırma işlemleri (buda süzme, santrüfüj etme, çöktürme ve elemedir), kırma, öğütme ve paçal yapmadır.

Bu işlemlerin açıklama ve uygulama alanlarını belirtmeye geçmeden önce, gıda işlemede geçerli olan bazı ilkelere kısaca değinelim.

Endüstrinin her kolunda olduğu gibi gıdalarda da geçerli olan en önemli husus, kaliteli ürün elde etmektir. Kaliteli ürün elde etmenin ilk ilkesi ise amaca uygun, kaliteli ve taze hammadde kullanılmasıdır. Ayrıca bu hammaddenin amaca uygun olanlarının deneysel olarak belirlenmesi ve seçilmesi gerekir. Örneğin konserve teknolojisinde sebzelerin çok körpe haldeyken, meyvelerin ise tam olarak olgunlaşıp, renk ve aromalarının tümüyle geliştiği, fakat yumuşamamış bulunduğu bir aşamada hasat edilmesi gerekir.

Hammaddenin süratle işlenmesi de, özellikle bitkisel ürünlerde kalite açısından önem-







Tereyağ birçok yerde tükettiğimiz gıdalarımızdandır. Örneğin karamel gibi ürünlerin üretiminde yapışkanlığı azaltmak, elastik ve dayanıklı hale getirmek için kullanılır. Tereyağ üretiminde ise kristalizasyon işleminin, yağın özelliği üzerinde büyük etkisi vardır.



li bir husustur. Geçen zaman, elde edileeek ürünün kalite kaybı demektir. Yine örnek verirsek hasat edilen bezelyeler birkaç saat dahi bekletilse, özgün hafif tatlı lezeti; içerdiği şekerin solunumla harcanması nedeni ile kaybolur ve yine bu sürede bezelyeler süt asidi bakterilerinin etkisi ile bazı değişimlere uğrarlar.

Bir başka örneği de şeker pancarı için verelim. Olgunlaşan şeker pancarı topraktan söküldükten ve temizlendikten sonra, yaprakları kesildiğinden, topraktan köke rutubet gelmesi durur. Fakat buna rağmen pancar kökü canlılığını devam ettirir, yani solunum devam eder. Bu durumda pancar, şekeri sarfederek solunumunu devam ettirir ve böylece pörsüme ve kurama başlar. Yine pancar hücreleri donduğu zaman, ölür. Bundan dolayı çözülmüş olan pancarlar mikroorganizmaların gelişmesi için en uygun kültür olur ve çürüme başlar. Bu ve bir çok nedenden dolayı pancarın da, en kısa zamanda fabrikaya ulaştırılması gerekir.

Gıda İşleme Teknikleri

Gıda endüstrisinde hammadde ve mamul maddelerin büyük bir kısmı sıvı olarak kabul edildiğinden, bu sıvıların tesis dışında ve içinde bir yerden başka bir yere iletilmeleri ve tesis içinde işlenmeleri gerekir ki bu nedenle sıvıların akışını düzenleyen prensipler bu sırada uygulamaya sokulur.

Önce bu sıvı gıdalara örnek verelim. Su, meyve suyu, süt, ayran gibi koyu olmayan sıvılar, bal, yağ, reçel, marmelat, şurup gibi koyu sıvılar, hava, azot, CO_2 gibi gazlar, hububat daneleri, un, bezelye, mısır daneleri gibi sıvılaştırılmış katılar.

Burada aynı fizik kuralları geçerli olduğundan gazlar ve sıvılaştırılmış katılar, sıvılarla aynı kapsama alınmaktadır.

Sıvıların çalışması, durgun halde iken, statik halde iken, hareket halinde iken ve dinamik halde iken yapılabilir. Bu kavramların içerisinde, basınç, kütle dengesi, enerji dengesi, viskozite, sürtünme, enerji kayıpları, hız ölçümü, pompalama, gibi birçok fiziki kurallar uygulanır ve işlem gerçekleştirilir.

Isı İletimi

Isı iletimi gıda endüstrisinde birçok yerde kullanılan bir işlemdir. Kurutma, pastörizasyon, sterilizasyon, soğutma, dondurma, pişirme gibi işlemler ile hemen her gıdanın işlenmesinde ısı iletiminden yararlanılır. Dinamik bir olay olan ısı iletiminde, ısı kendiliğinden bir yerden farklı bir ortama, kondüksiyon, konveksiyon ve ışıma olmak üzere üç yolla iletilir. İlke olarak ısı, katı gıdalarda kondüksiyon, sıvı gıdalarda konveksiyon yoluyla iletilir.

Gıda işleme sırasında sıcaklık dereceleri değişebildiği için, ısı iletim hızı da değişir. Bu durum sabit olmayan ısı iletimi olarak adlandırılır. Örneğin teneke kutu veya kavonoz konserveciliğinde, otoklavda pastörizasyon ve sterilizasyon yaparken kutuların ısıtılması ve soğutulması işlemlerini verebiliriz. Sıcaklık

derecelerinin değişmediği durumlarda ise sabit ısı iletimi kavramından söz edilir.

Ancak gıda işleme mühendisliğinde ısı iletimi, çoğunlukla sabit olmayan durumdadır. Işımayla ısı iletimi ise, ısı enerjisinin elektromanyatik radyasyonla iletimi olup örneğin gıdaların ışınlarla muhafazasında, sızma gücü yüksek olan ve böylece sadece yüzeyde değil daha derinlerde bulunan mikroorganizmaların ve enzimlerin inaktif hale gelmesi sağlanabilir.

Kurutma ve Buharlaştırma

Gıdanın kurutulması demek, içerdiği suyun yavaş bir şekilde uzaklaştırılması demektir. Kurutma gıda maddelerini dayanıklı hale getirmek için uygulanan en eski işlem tekniklerindendir. Hatta çağlar öncesinden beri bu teknik uygulanmaktadır ve insanlar etini, balığını güneşte kurutmuşlardır. Bir muhafaza yöntemi olan kurutma ile gıda



bir anlamda dayanıklı hale gelir, gıdanın bozulmasına ve çürümesine neden olan mikroorganizmalar ortam bulamadıklarından gelişemez ve çoğalamazlar yine istenmeyen

Gıda İşleme Mühendisliğine Bakış

Ender Poyrazoğlu
A.Ü.Ziraat Fakültesi

Gıda İşleme Mühendisliği'nin temel prensiplerini anlayıp kavramak son derece büyük önem taşır. İlk bakışta oldukça zor ve kavranması güç bir konu gibi görünsede, temel prensiplerin alt birimlere ayrılarak konunun çözümüne gidilmesi kolaylık sağlar. Bunun yanında, bugünün kompleks gıda endüstrisinde çalışabilmek için bu alanda uygulanan temel bilimlerin alınması zorunludur. Bu temel bilimler arasında fizik, kimya, matematik ve gıda biyokimyasını sayabiliriz.

Proses mühendisliğinin gıda endüstrisinde girdiği yer çok fazladır. Örneğin ısıtma, bir çok gıda endüstrisi dalında uygulanan bir işlemdir. Isıtma ve soğutma için çeşitli nedenler vardır. Ekmeğin pişirilmesi, etin dondurulması, margarin yapımında sıvı yağların katılaştırılması amaçları bu nedenlere örnektir. Fakat proses mühendisliğinde esas olan husus erişilmek istenen amaç için gerekli olan ısıtma ve soğutma düzeyidir, yani ne kadar ısıtma veya soğutma yapılacağıdır.

Proses mühendisliği ile ilgili örnekleri çoğaltmak olasıdır. Ancak gıda işleme mühendisliğinin temelinde yer alan bazı kavramlara, burada kısaca değineceğiz.

Kütle ve Enerji Korunumu

Kütle ve enerji korunumu kuralı bütün temel işlemler için geçerlidir. Kütle korunumu kütlenin yaratılamıyacağı veya yok edilemiyeceği anlamına gelmektedir. Buna göre bir işletmeye giren materyalin toplam kütlesi, işletmeden çıkan materyalin toplam kütlesi ve işletmede kalan materyalin kütlelerin toplamına eşit olmalıdır. Örneğin santrifüj tipi bir seperatöre süt verilip yağsız süt ve kreması ayrılacak olsa, kütle dengesi kuralına göre santrifüjden dakikada çıkan (kg) toplam materyal miktarı (yağsız süt + krema), santrifüje giren süt miktarına eşit olmalıdır.

Enerjinin Korunumu Kuralı: Bu kural, aynen kütle korunumu kuralında olduğu gibi, enerjinin yaratılamıyacağı ve yok edilemiyeceği demektir. Fakat enerji korunumu kütle korunumuna kıyasla daha karmaşık bir konudur. Çünkü enerji çeşitli şekillerde yer alır. Dikkat edilmesi gereken önemli husus, işlem sırasında bu enerji şekillerinden bazılarının birinden diğerine dönüşmesi nedeniyle, çeşitli enerji şekillerinin aynı cinsten hesaplamaya alınması gerektiğidir. Gıda mühendisliği açısından ürünü etkileyen enerjiler en önemlisidir.

Akışkanlar

Gıda endüstrisi hammaddelerinin ve mamül maddelerinin çoğu sıvı şeklindedir. Bu sıvıların tesis dışında ve içinde bir yerden bir yere iletilmeleri ve tesis içinde işlenmeleri gerekir. Bu nedenle akışkanlar konusunda bilgi sahibi olmak gerekir. Sıvı kavramının mühendisliği çok geniştir ve gazları, sıvıları ve sıvılaştırılmış gıdaları kapsar. Çünkü sıvılar ve gazlar aynı fizik yasalarına tabidirler. Gıda endüstrisinde karşılaşılan sıvılar dış özellikleri ve görünüşleri itibariyle değişiklik gösterirler.

Isı İletimi

Isı iletimi gıda endüstirisinde bir çok yerde kullanılan bir işlemdir. Isı iletimi; pişirme, kurutma, pastörizasyon, sterilizasyon, soğutma veya dondurma gibi çeşitli işlemler ile hemen her gıdanın işlenmesinde bir parçayı oluşturur. Isı iletiminin temelini oluşturan prensiplerin bilinmesi, gıda işlemenin anlaşılması açısından gerekli ve önemlidir. Isı iletimi bir olaydır ve iletimin gerçekleştiği yerler arasındaki sıcaklık farkından kaynaklanır. Burada söylenmesi gereken bir diğer konu da ısı iletim hızıdır. Bu hız sıcaklık farkıyla doğru orantılı olarak artar veya azalır.

Isı Değiştiriciler

Isı değiştiriciler gıda endüstrisinde geniş alanda kullanılırlar. Örnek olarak pastörizatörler, ceketli kazanlar, dondurucular, hava ısıtıcıları, açık pişiriciler, fırınlar vb. lerini verebiliriz. Isı değiştiricide, ısı enerjisi bir cisim veya sıvı akımından diğerine yani diğer bir cisim veya sıvı akımına aktarılır. Bir ısı değiştiricinin yapı projesi hazırlanırken bu enerji aktarımın hesaplamak için ısı iletimi eşitlikleri kullanılır.

Soğutma ve Dondurma

Gıda maddeleri genelde yüksek oranda su içerdiklerinden ve içerdikleri suda erimiş maddeler bulunduğundan adeta bir çözeltiye benzetilebilirler. Bu nedenle de gıda maddelerinin donma sıcaklık dereceleri sabit değildir, belli bir sıcaklık derecesi aralığında donarlar. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli olay dondurma olayının ve çözünme olayının birbirlerinden farklı olaylar olmasıdır. Yani gıda maddesi donarken geçirdiği aşamaların tam tersini çözünürken geçirmez. Bunun için bu iki işlemin büyük bir dikkatle yapılması gerekir. Aksi takdirde gıda maddesinin özellikle görüntüsünde geri dönüşü olmayan olumsuzluklara neden olur.







değişimleri ortaya çıkarabilecek olan enzimler de faaliyetlerini sürdüremezler.

Kurutma işleminin ana amacı gıdayı dayanıklı hale getirmek olmakla beraber diğer işlem şekilleri ile de bağıntılı olabilir. Örneğin ekmek pişirmede uygulanan işlemlerden biri, kurutmadır. Burada ısı uygulaması ile birlikte gazlarda genleşme, protein ve nişastanın yapısında değişme olur ve ekmek kurutulur.

Kurutulmuş bir üründe aranan önemli bir nitelik olan eski haline dönüşebilme durumuda, rehidrasyon yeteneği olarak isimlendirilir ve bütün bu değişimler fiziksel olarak isimlendirilir. Ayrıca enzimatik veya enzimatik olmayan yollarla esmerleşme, beslenme değerinde kayıp, lezzet, tekstür ve vizkozite de değişimler kimyasal ve diğer değişimler olarak isimlendirilir.

Kurutma işlemleri gıda endüstrisinde başlıca atmosferik basınç altında hava ile veya kontak kurutma ile, vakum ve dondurarak yapılır.

Atmosferik basınç altında gıdaya ısı, ısıtılmış havadan veya ısıtılmış yüzeyden iletilir ve subuharı hava ile dışarı çıkarılır.

Vakum ile kurutma da suyun buharlaşması genellikle kondüksiyonla, ya da ışıma ile yapılır. Dondurarak kurutmada ise dondurulmuş gıdadan su süblime edilerek buharlaştırılır ve uzaklaştırılır.

Buharlaştırma gıda endüstrisinde çok kullanılan işlemlerdendir. Bu işlem ile sıvı bir hammaddeden belirli miktarda su buharlaştırılarak ayrılır. Gıdalar birçok durumda elde edilecek ürününe oranla daha fazla su içerdiğinden genellikle en kolay işlem olarak bu yöntem uygulanır.

Ayırma İşlemleri

Gıda maddelerinin hazırlanması sırasında gıda da bulunan bazı fiziksel ve kimyasal maddelerin ayrılması gerekir. Bu ayırmanın yapılmasında da bazen sisteme dışardan bir fazın ilave edilerek orjinal hammadde de bulunan, istenmeyen maddelerin ayrılması sağlanır.

İşte bu ayırma işlemleri gıda endüstrisinde ekstraksiyon, kristalizasyon, damıtma ve gaz absorbsiyonu gibi işlemlerle gerçekleştirilir.

Ekstraksiyonda katı bir maddeden bir bileşkenin ayrılmasını sağlamak için bir sıvı kullanılır. Gıdalarda ekstraksiyon işlemleri genellikle sıvı kullanılması ile gerçekleşir. Sıvı doğrudan alınarak katı madde ile iyice karıştırılır. Sonra yapılan basit bir çöktürme işlemi ile iki akım birbirinden ayrılır. Bazen de iki sıvı akımı birbiri ile karıştırılır ki burada sıvıların birbiri içerisinde çözünmeyecek özellikte olmasına dikkat edilir. Bazı durumlarda ise elde edilmek istenen ürün katı madde halinde olabilir.

Kütlenin karışık bileşimli sıvı eriyikten, saf katı kristallere dönüştürüldüğü ayırma işlemine ise kristalizasyon denir. Bir başka deyişle, çözünmüş maddenin konsantrasyonunun bulunduğu sıcaklık derecesinde, çözünebileceği düzeyin üzerine getirilene kadar eriyiğin konsantre edildiği bir ayırma işlemidir kristalizasyon ve bu işlem sonucu çözünmüş madde saf kristaller halinde eriyikten alınır.

Kristalizasyon işlemi gıda teknolojisinde şeker, tuz gibi katkı maddelerinin üretiminde ve dondurma yapımında kullanılır. Bu işlemi gerçekleştiren kristalizasyon aletleri ise kristalizatör ve buharlaştırıcılar olarak isimlendirilirler.

Damıtma ise maddenin bir kısmının buharlaştırıldığı bir işlemdir. Bu işlem, gıda endüstrisinde uçucu yağların ayrılmasında, ispirto ve damıtık alkollü içkilerin üretiminde ve istenmeyen koku, aroma gibi unsur-



ların uzaklaştırılmasında kullanılır. Örneğin damıtma alkollü içeceklerin eldesinde şu amaçla yapılan bir işlemdir;

Kullanılan hammaddeler yapılarına göre buharlama, hidrolizasyon, mayşeleme, nötralizasyon ve berraklaştırma gibi işlemlerden geçtikten sonra fermente olabilir şekerleri içeren şıra veya mayşe şekline dönüştürülür.

Daha sonra, üretilen bu mayşe değişik yöntemlerle alkol fermantasyonuna uğratılarak, etil alkole çevrilir. Bu fermente olmuş olgun mayşenin değişik amaçlarla kullanılabilmesi için hem konsantrasyonunun artırılması hemde saflaştırılması gerekir yani mayşe maddelerinden arıtılması zorunludur. İşte bu işlem sadece olgun mayşenin damıtılması ile olur. Bu amaçla damıtma aygıtlarına doldurulan mayşe ısıtılır ve buharlaştırılır. Olgun mayşede bulunan alkol, su ve diğer uçucu fermentasyon yan ürünleri ile birlikte buhara geçer. Bu buhar soğuk su ile soğutularak yeniden sıvı şekle dönüştürülür. Bu işleme damıtma adı verilir. Damıtmadan arta kalan alkolsüz sıvıya, şilempa ya da vinas denir. Damıtma ile kaynama noktaları birbirinden farklı, fakat birbiri içinde kolayca çözünen sıvıları birbirinden ayırmak olasıdır.

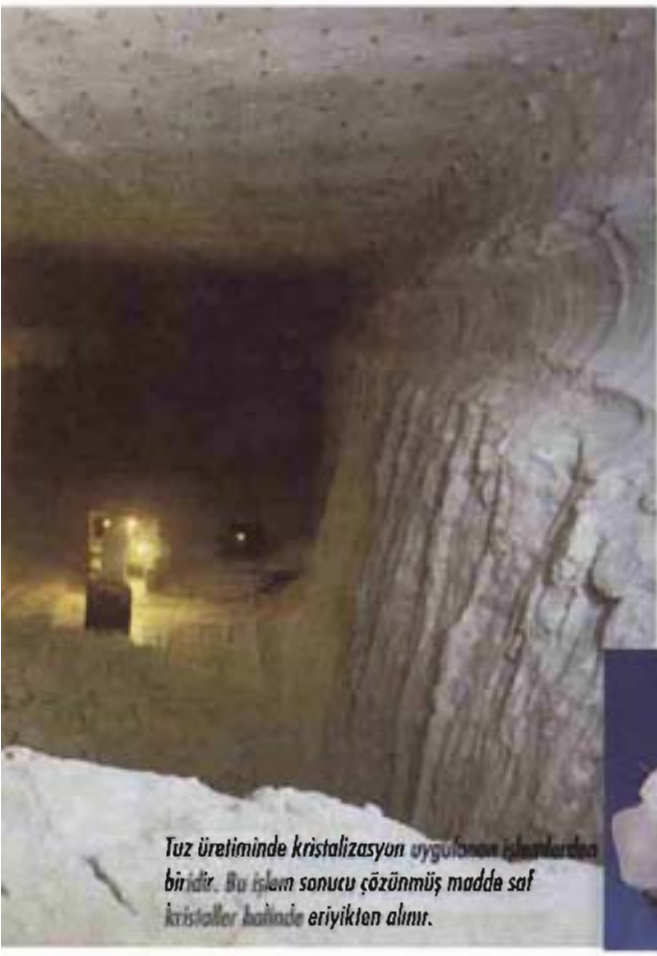


Domates, endüstride salça, püre, domates suyu ve bütün domates konservesi olarak değerlendirilir. Domates konservesinde ise pastörizasyon işlemi, gıdayı dayanıklı kılmak için uygulanır.



Gaz absorbsiyonu ise gaz karışımlarının bir sıvı ile temasa getirilmesi işlemidir ki bu temas sırasında gaz akımı ve sıvı akımı arasında bir madde değiştirilir. Gaz sıvı içerisinde kabarcıklar halinde dağılabilir ya da sıvı akımın üzerinden geçirilir. Bu işleme örnek olarak da bazı içeceklerin karbonize edilmesini örnek verebiliriz. Basınç altında uygulanan CO_2 sıvı içecek içerisinde çözünür, sonra şişenin kapağı açıldığında basınç kalkar ve CO_2 dışarı çıkar.

Sedimantasyon, santrüfüj, filtrasyon ve elemede mekanik ayırma işlemleri olup bu işlemlerde, yerçekimi veya santrüfüj kuvvetleri, filtreler ya da elekler kullanılır.



Tuz üretiminde kristalizasyon uygulanan işlemlerden biridir. Bu işlem sonucu çözünmüş madde saf kristaller halinde eriyikten alınır.



Öğütme, Parçalama ve Paçal Yapma İşlemleri

Bazı gıda maddeleri doğrudan kullanmaya uygun olmayan büyüklükte oldukları için küçültme işlemlerine tabii tutulurlar. Burada eğer katı maddeler küçültülecek ise kırma, öğütme ve kesme işlemleri uygulanır. Eğer materyal sıvı ise işlem emülsifikasyon ve atomizasyon olur.

Gıda endüstrisinde emülsifikasyon uygulanan gıdalar süt, tereyağ, mayonez ve dondurmadır. Emülsüyonların kırılmasında kullanılan standart teknik, santrüfüjden geçirmedir.

Karıştırma, paçal ya da harman yapma işlemi ise bir maddenin diğer bir madde içerisinde dağılmasıdır ki bu konuda sayısız örnek verebiliriz; Çünkü bu işlemler çok kullanılır.

Süt Endüstrisi'nde İşlem Teknikleri

Süt endüstrisinde başta inek sütü olmak üzere diğer bazı hayvanların sütleri de kullanılabilir.

Bilindiği gibi süt protein, karbonhidrat, yağ, mineral maddeler ve su içermektedir. O halde süte uy-













Kaşar peynirinin de verimli bir şekilde üretilmesi için, işlem mühendisliğinin uygulamaya mutlak sokulması gerekiyor.

gulanan işlemlerde, bu maddelerin verimli bir şekilde kullanılması için yapılır. Yani süt, sütçülük ürünlerine dönüştürülerek, krema, tereyağ, kurutulmuş normal ve yağsız süt, koyulaştırılmış süt, peynir, kazein, laktaz, yoğurt ve diğer ürünler elde edilir.

Süte uygulanan işlemlerle bu ürünler elde edilirken, daha önce sözünü ettiğimiz işlemlerin süte uygulanışını ve bu yolla sevérek tükettiğimiz ürünlerin ortaya çıkışını örneklerle gözden geçirelim.



Sütte varolabilecek mikroorganizmaları tahrip etmek için ısı aktarımı bu endüstride sıkça kullanılan bir işlemdir. Dikkatli bir şekilde yapılan ısı iletimi işlemi ile örneğin pastörize süt elde edilir.

Kurutma ise pekçok süt ürününün toz haline getirildiği sırada kullanılan bir işlemdir. Büyük miktarlarda süt tek veya çok kademeli buharlaştırıcılarda konsantre edilir. Ayırma işlemleri de örneğin tereyağda bulunan yabancı maddeleri elimine etmek için kullanılan bir işlemdir. Damıtma ile kremanın, tereyağı işlenmeden önce bulundurduğu kötü tad ve kokuların uzaklaştırılması sağlanırken, kristalizasyon tereyağın koyulaştırılmış sütün ve hazır süt tozlarının özellikleri üzerinde etkili olan bir işlemdir. Peynir pıhtısından suyun ayrılmasında filtrasyon dediğimiz mekanik ayırma işlemleri uygulanırken, katı süt ürünlerinin ince toz haline gelebilmesi için de öğütme işlemine başvurulur. Sürekli, nitelikli süt ürünü üretebilmek için, karıştırma ve paçal işlemleri gerek süt işletmesine gelen sütlerin harmanlanmasında sıvılara ve gerekse hammadde ve işlem koşullarında ki küçük farklılıkları gidermek için katılara uygulanır.

Gülgun Akbaba

Kaynaklar
Gürses O.L., Gıda İşleme Mühendisliği I, Ankara, 1986.
Gürses O.L., Gıda İşleme Mühendisliği II, Ankara, 1986.
Cemeroğlu B., J. Acar., Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, Ankara, 1986.
Meydanoğlu F., Hamsi Yağının Çeşitli Kullanım Alanları ve İşleme Teknikleri, Bulaşık Dizi Semineri, Gebze, 1987.
Fidan I., I. Sahin., Alkol ve Alkollü İçkiler Teknolojisi, Ankara, 1980.
Türkiye II. Gıda Kongresi, Ankara, 1980.

Teknoloji

Bilgisayar Yanılmaz!?

Birçok kişi bilgisayarın yanılmayacağına inanır. PTT veya su faturalarına itiraz ettiğinizde ilgili memur büyük bir olasılıkla faturanın bilgisayardan çıktığı gerekçesiyle itirazınızın anlamsız olduğunu size söyleyecektir. "Çöp içeri, çöp dışarı" şeklindeki Amerikan deyişi bilgisayarlar hakkındaki bu yanlış anlamayı güzel özetlemektedir. İngiltere'de telefon idaresinin bilgisayarından çıkan son faturalarda büyük yanlışlar görülmüştür. Büyük bir şirkette çalışan memur, 131 sayfalık faturanın 96'ıncı sayfasında bir yanlışlık bulmuş tur(ödüllendirilecek bir memur!). Bu yanlışın, iki ölçüm cihazının kaydettiği konuşma sayısı arasındaki fark alınırken, bilgisayar yazılımı tarafından hiç gereksiz yere 10000 fazla konuşma eklenmesi ile meydana geldiği saptanmıştır. Telefon firması, halen yazılımdaki bu hatanın nedenini araştırmaktadır. Bir başka hata da, Amerika'da Chemical Bank New York'ta otomatik para çekme makinalarında ortaya çıkmış ve müşterilerin hesaplarından 15 milyon dolar eksilivermişti!.. Bilgisayar eski yazılım yerine yeni yazılımın yüklendiği gün, makinalardan para çekenlerin hesaplarından aynı miktarda ikinci bir kesinti yapmış ve sorun ertesi sabah banka hesaplarını kontrol edenlerin şikayeti sonucu tekrar eski yazılımın yüklenmesi ile çözülmüştür. İşin en ilginç yanı para yatırma işlemlerinde bu tür bir hatanın olmamasıdır!.. Bilgisayarların, onları programlayanlar kadar güvenilir olduğunu asla unutmamak gerekiyor...



Özürlüler İçin Robot



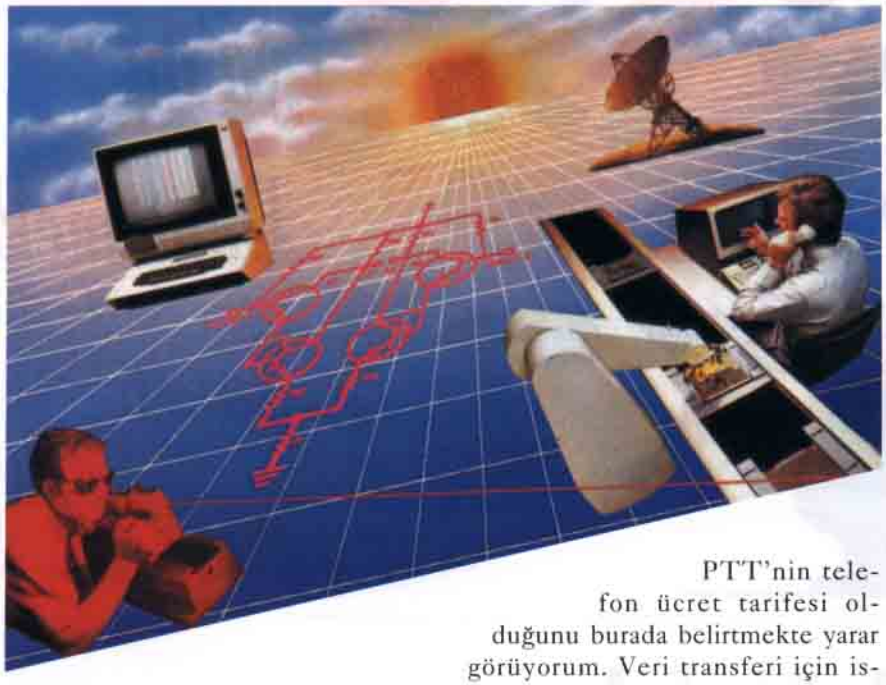
Toplumda özürlülerin çalışması ve üretken olması zor ve önemli bir sorundur. Bir çok özürlünün yapabileceği işler sınırlıdır. Bu sınırlı işlerin arasında büro işlerini de sayabiliriz. Bir kişisel bilgisayarı, el kumandası (joy stick) veya çene ile çalışan anahtarı olan bir özürlü normal ofis aletlerini kullanamasa da artık Bilgisayar Destekli Tasarım, muhasebe ve kelime işlemcisi gibi yazılımları rahatlıkla kullanabilecektir. Bunların yanı sıra telefon, fotokopi makinası, yazıcı, tel ve delik zımbaları, faks, tarayıcı (scanner) gibi aletleri kullanabilecek, kitap sayfalarını çevirebilecek ve kitapları rafa kaldırabilecektir. İngiltere'de Oxford Intelligent Machines (OxIM) adlı şirketin geliştirdiği robotlu bilgisayar sistemli tekerlekli sandalye, Windows yazılımıyla sağa sola hareket eden basit bir anahtar ve kızılötesi ışınlar yardımı ile yukarıda sayılanlardan başka bir çok işi de yapabilmektedir.

Temiz Elektrik

Nükleer Enerji Mühendisliği Bölümünde hemen herkes bilgisayarı başında yoğun hesaplama yapan yazılımları kullanır. Saatler boyu süren çalışma sonunda, tam hesabın bitmesine yakın elektrik kesiliverince pek de hoş olmayan sözlerden oluşan bir koro koridorda yankılanır!.. Kesilen elektrik, boşa harcanan hesap saatlerinin yanı sıra hassas bilgisayar parçalarına da zarar vermektedir. Bazen elektrik kesilmesi yerine ani voltaj artışı ve azalması da olur. Voltaj ve frekans üzerinde bu tür değişiklikler bir çok hassas aleti hırpalamaktadır. Elektrikle çalışan hemen tüm aletlerde bobinler vardır. Bobinden geçen akım, manyetik alan yaratır ve bu manyetik alan alternatif akımı etkiler. Teknik adı ile bir empedans yaratılır. Alet çalışmağa başladığı an, enterkollektif şebekenin her yanına bu etki dağılır. Bunun sonucu olarak voltajda oynamalar olduğu gibi kesintiler de olur. Westinghouse firmasınca Amerika'da elektrik kesintilerinin endüstriye zararının yılda 3 ile 5 milyar dolar arasında olduğu hesaplanmıştır. Ticari merkezlere, bankalara ve borsaya kısa süre elektrik kesilmesinin zararı 2 milyon dolardır. Yarı iletken üreten bir fabrikanın beş dakikalık elektrik kesintisinden kaynaklanan kaybı yarım milyon dolar civarındadır. Tabii ülkemiz için bu sayıları verebilmek bile çok zordur.

Amerika'nın Pittsburg kentinde beş yıl önce kurulmuş bulunan PSM Technologies adlı şirket "VArMaster" adını verdiği "statik vol amper reaktif kompansatörü" geliştirmiştir. Bu alet direk üzerine konulan bir kutudan ibarettir. Aletin görevi, hattı kontrol ederek empedans artması durumunda devreye kapasite sokarak voltajı den gelemektir. Katıhal elemanlardan imal edilen bu aygıt açık havada sıcağa soğuğa yağmur ve kara yirmi yıl dayanacak şekilde yapılmıştır. Bu aygıtın kontrolü ise çok uzaklardan sıcak veya iklimlendirilmiş odalardan yapılabilmektedir.

Dünyası



PTT'nin telefon ücret tarifesi olduğunu burada belirtmekte yarar görüyorum. Veri transferi için istenilen ücretin ABD'de alınan ücretin 9 katı olduğunu biliyor musunuz?

Internet Ölüyor mu?

Tam Internet'i kullanmaya başlayacaktık, Internet yok oluyor. Aslında Internet kullanımı yılda % 20-30 oranında artıyor, Internet hızla değişiyor!.. 1989 yılında CERN'de çalışan Tim Berneks-Lee bir yeni ağ sistemi geliştirdi. Bu ağda Internet'e giren bir kimse, başka nodlar ile bağ kurabilmektedir. Bu ağ sayesinde, bilgisayarınızın bağlandığı bir kütüphaneden istenilen bir belgedeki bir dip nota Avustralya'da bulunan bir bilgisayarla da erişilebilmektedir. Bu ağ ile yazıların yanı sıra şekil ve resimler ve ses de iletilebilmektedir. Kısacası bu yolla evinizde, Amerika'da yayınlanan bir dergiyi anında okuyup, yeni çıkan bir CD'yi dinleyebilirsiniz.

Bilim kurgu romanına benzeyen bu haberi okuyanlar bu teknolojinin ne zaman ülkemizde kullanılabileceğini merak ederlerse, TÜBİTAK'a uğramaları yeterlidir.

Geçenlerde Internet ile ilgili yapılan bir toplantıda World Wide Web tanıtıldı ve kullanıldı. Bu teknoloji ile aramızdaki en önemli engelin

Bilgisayarlı Kahve

Ofisinizde oturmuş bilgisayar başında hesap yapıyorsunuz ve canınız kahve içmek istedi. Artık kahve makinasına gidip eli boş dönmek veya telefona sarılıp kahve istemek zorunda değilsiniz. Oxford Üniversitesi'nin kahve makinası elektriğe bağlı olmasının yanı sıra Internet'e de bağlandı. TÜBİTAK'ın bilgisayarına girer gibi, Internet aracılığı ile kahve makinasına bağlantı yapıp kahve miktarını ekrana gelen bir kahve kabı resminden öğrenebilirsiniz. Kahve makinalarını Internete bağlayan üniversiteler umarım halen Internet'e bağlanmamış benim üniversitem gibi üniversitelere de örnek olur!..



Cesetler Nerede Gömülü?

İngiltere'de bir caninin evi bugünlerde hemen tüm dünya televizyonlarında görünüyor. Kendi kızı ve karısının da aralarında olduğu sekiz kişiyi öldürüp evinin bahçesine ve piknik alanına gömen bu caniyi adalete teslim edebilecek delilleri toplamak için ileri teknoloji kullanıldı. Falkland savaşı sırasında kara mayınlarını bulmak için tasarlanıp imal edilen radar, bu araştırmada polise yardımcı oldu. Toprak altında bulunan cisimlerin araştırılması epey zordur. Metalik cisimler manyetik alanda yaptıkları değişiklikler nedeni ile bir dedektör yardımı ile bulunabilirler. Cismin büyüklüğü ve ne kadar derinde bulunduğu arama işleminin verimini etkiler. Kullanılan mayın tarayıcı radar yerin yaklaşık üç metre derinliğine kadar toprak dokusunda olan değişiklikleri algılayabilmektedir. Gömmek için toprak kazacağı ve toprak dokusu değişeceğine göre gömülen cisimin yeri, yansıyan mikrodalga ışınlarının analizi ile saptanmış olur.

Falkland'da mayın saptayan radar, bu kez insan kemiği saptamada da başarılı olmuştur!..

Osman Kadiroğlu



Bilmek ya da Bilmemek: Sorun Nerede?

Evrimsel Yaklaşımın Işığında Bilim ve Felsefe

Yaman Örs
A.Ü.Tıp Fakültesi
Deontoloji Bölümü

BİLİM ve Bilgi kavramlarında olduğu gibi Bilmek için de yerine göre çok değişik temel yaklaşımların, buna bağlı olarak da değişik tanımların söz konusu olduğunu söyleyebiliriz. Bilmek kavramı şu iki temel nokta vurgulanabilir:

Dünyayı, evreni, onda olup bitenleri anlamaya yönelik ilgi, merak, öğrenme duygusu; bunları (ilkece) kendi yararına değiştirme (gerek ve) isteği. En azından bir ilk bakışta, bu noktalardan birincisinin bilim etkinliği ile çok yakından ilişkili olduğu; ikincisinin ise teknik ya da günümüzdeki terimiyle (bilime dayalı teknik anlamında) teknoloji ile ilgili bulunduğu anlaşılacaktır.

Soyut düşüncelerimizi anlatan her terim belli bir kavramın dilsel karşılığıdır. Soyutluğu belirten tüm temel kavramlarımız ise, ancak kendi karşıtları ile birlikte düşünülebilir: Doğru-yanlış, iyi-kötü, değerli-değersiz, düzenli-düzensiz, (gerçekliğe yönelik) doğru-yanlış gibi. Bilmek kavramı da, bir kavram çiftinin "olumlu" diyebileceğimiz parçasını oluşturmaktadır; onun öteki, "olumsuz" parçası "bilmemek"tir.

Biz, genel ilke olarak neyi bilip neyi bilmediğimizi söyleyebiliriz? Biz buradaki bağlamımız için ilk saptama olarak "bilmek"ten, olup biten (ya da salt matematikte olduğu gibi kafamızın içindeki) her hangi bir şeyi anlamış, öğrenmiş olmayı anlatmak isteyebiliriz. Ancak bilim ve bilimsel bilgi söz konusu olduğunda bu "şeyin" dünyada belli bir genelliği, "genel olma" niteliği bulunmalıdır. Bilmek ya da bilmemek sorununun bizim açımızdan ya da akademik diyebileceğimiz düzeydeki en temel yönünü de bu nokta oluşturmaktadır.

Bilim Kavramı ve Bilimler



Bir bütün olarak düşünüldüğünde Bilimin ne tür bir etkinlik olduğu, öte yandan bize ne verip bizden aldığı, insan türünün geleceği üzerinde ne gibi etkileri bulunabileceği gibi birtakım temel sorular, günümüzde başta felsefe çevreleri olmak üzere değişik düşün ortamlarında sorulmaktadır. Bu konuda bir uçta, belki sayıları gittikçe azalmış olmakla birlikte bilimsel bilginin kesinliğine ya da kesin doğruluğuna inanan, "aşırı pozitivist" yaklaşımda olanların bulunduğu söylenebilir; bu yaklaşım için "bilimcilik" terimi kullanılabilmektedir. Öteki uçta da, bilimin örneğin sanattan, "mitos"tan pek değişik bir etkinlik olmadığını ileri sürenler vardır; bunların genel olarak bilime temelsiz karşı çıkış biçiminde nitelendirilebileceğini söylemek yanlış olmamalı.

Bu "aşırı uçları" bir yana bırakabilirsek, dengeli bir kuşkuculuğun ışığında bilim etkinliği ile ilgili olarak belirtilebilecek temel (ya da "felsefi) noktalar neler olabilir? Bunun için ilkece belli başlı her etkinlik söz konusu olduğunda sorulabilecek geniş kapsamlı üç soruyu bilime yöneltip bunlara yanıt aramak kanımca yerinde olacaktır. Bilim etkinliğinin içeriği ya da konu birimleri nelerdir? Onun amacı nedir? Onun içeriğine bakarak bu amaca ne yolla ulaşılabilir, bir başka anlatımla onun yöntemi (ya da yöntemleri) konusunda ne söylenebilir?

Birinci soruyla ilgili olarak, bilimin konu içeriği (evreni de içine almak üzere) dünyada ilkece sürekli yinelenen gerçekler olan olgulardır demeniz gerekir; örneğin nesnelerin düşüşü, ışığın yayılması, yıldız kümelerinin hareketleri, moleküllerin oluşumu, enzimlerin etkileri, organların çalışması insanda psikoseksüel gelişme, toplumsal kurumların işleyişi, iktisadi üretim ve belirleyicileri... İkinci olarak, bilim etkinliğinin amacının bu olguları doğrulanabilir ve yanlışlanabilir genellemeler aracılığıyla açıklayarak dünyayı anlama, tanıma olduğunu söyleyebiliriz. Burada üçüncü ve son olarak da, onu bu amaca götüren yöntemin, kuramların ya da kuramsal yaklaşımların ışığında olabildiğince denetli bir ortamdaki denetli gözlemlerin ve yapılabildiği ölçüde denetli deneylerin ortak özelliklerini içerdiği belirtilebilir. Bu yöntemin dış dünyaya yönelik olarak gözlemi, deneylerin hazırlanmasını, ölçüm vb. matematiğin uygulanmasını içeren "empirik" öğelerinin yanında, varsayımlar, ussal çıkarımların yapılması, dil aracılığıyla biçimlendirilen genellemeler gibi düşünce temelli yönleri vardır. Kuşkusuz bilimin genel yönteminin bütün bu öğe ve yönleri birbirinden bağımsız olarak değil, belli bir ilişkisellik içinde işlemektedirler.

Bütün bilimlere, özgü ortak bir yöntemin bulunduğu, değişik bilimlerin bir bütün oluşturdukları düşüncesi biçimindeki "pozitivist" (olgucu) görüş, bugün felsefe çevrelerinde önemli ölçüde eleştiriye uğramaktadır. Bunlardan biri, çağımızın Viyana çevresi olarak bilinen neopozivistlerin birden çok bilimin söz konusu olabileceği şeklindeki eleştirisidir. Yukarıda verilen örneklerde de görüldüğü gibi tek tek temel bilim alanlarında, onların ayrı ayrı konu içerikleri söz konusu olduğu ölçüde değişik altyöntemler, "teknikler", gözlem ve deney araçları vardır. Bu açıdan tek tek ve özerk bilimlerin olduğunu söylemek doğrudur. Ancak daha yukarda belirtilen temel yöntembilgisi ("metodoloji") sorularının yanıtını ararken, bu tek tek bilimlerdeki amaç, genel anlayış ve yaklaşım, düşünüş biçimi ortaklığını görebilmeliyiz. Viyana Çevresi'nin etkinlikte bulunduğu

1920'lerle 30'ların başlangıcından beri bilim dünyasında olup bitenler, bu arada fizikokimya, moleküler genetik, psikobiyoloji, toplumsal ruhbilim gibi temel bilimler arasında kesişen ortak ya da ara alanların ortaya çıkması, Çevre'nin temel saptamalarına büyük bir destekleyici olmuştur. Böyle çok temel, genel bir anlamda tek bir bilim etkinliğinden söz etmek, gerek bilimlerin her düzeydeki yürütülüşü gerekse bilim felsefesi açısında ters bir durum ortaya çıkarmak şöyle dursun, gerek somut gerek kavramsal düzeydeki gelişmelerle doğrulanmaktadır.

Bilimin görünüşe göre dünyanın sınırsız bir nitelik ve nicelik gösteren olgularla ilgili genellemeleri dizgeli ("sistemli"), karmaşık ve çok boyutlu bir önermeler ağı oluştur-

Bilmek, Pozitif Bilim ve Felsefe

Sirer Karakaş
H.Ü. Deneysel Psikoloji Anabilim Dalı

Doğa ve genelde evreni bilmek, bunların içerdiği olayları anlamak, insanoğlunun temel davranışlarından biridir. Çevreye uyum sağlama yeteneği, insanın dış çevresi kadar iç çevresini yani kendisini bilme ve anlama yeteneği ile doğrudan ilişkilidir. Bilme ve anlama faaliyeti, sokaktaki insanın, bir ölçüde öznel nitelikte olarak sürdürdüğü günlük faaliyetleri arasındadır. Ancak bu iş, bir de, belirli konuların belirli amaçlara yönelik olarak uygun yöntemlerle sistematik olarak ele alındığı disiplinlerde sürdürülür. Pozitif bilimler (örneğin fizik, kimya, biyoloji, psikoloji, sosyoloji, antropoloji), formel disiplinler (örneğin, matematik ve mantık), sanat ve beşeri disiplinler (örneğin, edebiyat, resim, müzik) ve metafizik disiplinler (örneğin, din) bilme ve anlama faaliyetlerinin sürdürüldüğü farklı disiplinler arasındadır.

Felsefe, değişik zaman ve yerlerde bu disiplinlerden her birinin içinde yer almıştır. Bilim dallarının henüz felsefeden ayrılmamış olduğu 17. yüzyıla kadar olan dönemlerde, bazı filozoflar ve bazı felsefe sistemleri günümüzde bilimsel olarak nitelendirilen amaç ve yaklaşımları sergilemişlerdir. Aristo ve Descartes'in sistem ve yaklaşımları, felsefede bilim yaklaşımına, felsefe içinde bilme ve anlama girişimlerine bir örnektir. Felsefenin bilimler-üstü bir formel disiplin olarak da işlevi vardır : bilimsel yaklaşım, felsefe içinde Auguste Comte ve diğer pek çok filozofun felsefi görüş ve sistemlerinin sentezinden ortaya çıkan pozitif bilim felsefesinin bir ürünüdür. Felsefe kimi zaman da bir metafizik disiplin niteliğinde karşımıza çıkmaktadır; dinsel sistemlerde olduğu gibi. Felsefenin varlığını hangi disiplin altında sürdüreceği, bir 'zeitgeist' meselesi olup bu karar büyük çapta felsefeci ve düşünürlere aittir.

Ancak felsefenin, birfiil felsefe disiplininin büyük düşünürleri tarafından ve kritik akımlar sonucunda geliştirilmiş olan pozitif bilimlerle ilişkilendirilmesi durumunda; pozitif bilim yaklaşımının neyi içerdiğinin iyi bilinmesi gerekir.

Pozitif bilimin temel ölçütleri; gözlenen ve ölçülebilen olayların iletilebilmesi ve başkalarınca tekrarlanabilmesi, böylece de araştırma hipotezinin sağdanabilmesidir. Araştırma hipotezi ise, genelde, dedüktif çıkarımla elde edilir. Kaynağının seçiminden, seçimde etkili bilinçli veya farkına varılmayan zihinsel faaliyetlere ve 'felsefe küre'ye kadar, öznelliğin yer aldığı hipotezin kurulmasında; kesin doğru ve yanlışların söz konusu olduğu dedüktif mantığın kullanılması uygundur. Zira sağdanabilirlik için, hipotezlerin kesin, tek yönlü ve yalanlanabilir olması bir zorunluluktur.

Hipotez aşamasından sonra ise, bütün yaklaşım ve işlemler nesnel olmalıdır. Bilim adamı olaylar arasındaki nedensellik ilişkilerini, prensip olarak bu ilişkinin keşfine en uygun yöntemi yani deneysel yöntemi kullanarak keşfetmeye çalışır. Deneysel yöntem, temelde David Hume'unkinden kaynaklanan bir nedensellik anlayışı içerir ve deneysel teknikler nedensellikle ilgili ölçütleri sağlama amacına yöneliktir. Bilim adamı araştırmasına başlamadan önce hipotezini, deney desenini ve kullanılacak bütün yöntem ve teknikleri, sonuçların hangi olasılık değerinde test edileceğini baştan belirler; yol boyunca yöntemde, olasılık değerlerinde duruma uygun değişiklik yapması söz konusu olamaz. 'Kendini doğrulayan kehanet' bilimsel bir faaliyet değil, kişinin kendi varsayımını doğru çıkarmak için yaptığı bir manipülasyondur. Kuralına uygun gözlemlerden bilim adamı endüktif çıkarım yaparak bir sonuca ulaşır; gözlemler, mevcut tüm durumları kapsamayacağından, endüktif mantık bir olasılık çıkarımını içerir. Buna göre, pozitif bilimde kesin doğrular değil olasılıklar vardır.

Pozitif bilim bir teknolojidir. Bu teknoloji yoluyla, doğa ve evreni anlamada güvenilir ve geçerli sonuçlar elde edilmiştir. Olayların anlaşıldığını gösteren en iyi kanıt, bilimsel veriler temelinde, bir kısım doğa ve hatta evren olaylarının yordanmakta ve kontrol edilmekte olmasıdır.

Pozitif bilim teknolojisi, genelde Newtoncu sistem temelinde ve pozitif bilim felsefesinin ilkeleri altında, bilimadamlarınca geliştirilmiş deneysel ve istatistiksel işlemleri içerir. Beri yanda, Newtoncu yaklaşımın yanında, rölativite kuramı ve kaotik sistemler yaklaşımı da vardır.

Pozitif bilim; sayıltıları, ölçütleri, işlem ve amaçları ile kendi içinde tutarlı ve öz-kontrola sahip bir sistem olarak geliştirilmiştir. İlgilendiği konu imkan verdiği oranda, bilim adamı, oyunun kurallarına uyar. Ancak bu bir orandır; 'katı ve yumuşak bilimler' kavramı da işte bu oranla ilgilidir. Yumuşak bilimlerde dakiklik ve kontrolden verilen ödün, uygun teknik ve yaklaşımlar kullanılarak en aza indirgenmeye çalışılır. Ancak, yumuşak bilimlerin ilgilendiği olayları anlamada uygun yolun pozitif bilim ve deneysel yöntem olup olmadığı, üzerinde düşünülmesi gereken bir konudur.

Pozitif bilim, felsefenin yarattığı bir sistemdir; ancak bu sistem, belirlenen ana ilkeler ışığında bilim adamlarınca geliştirilmiştir. Pozitif bilime benzemeye ve hatta onunla özdeşleşmeye çalışmak yerine, felsefe disiplininin, çağdaş dünyada yer alan yeni akım ve sistemleri içeren yeni bakış açıları ve 'bilme' yollarını geliştirmesi, böylece de bir 'üst-etkinlik' olarak varlığını sürdürmesi, daha akılcı, pragmatik bir yaklaşım olabilir.

maktadır; buna bilimsel bilgi adını veriyoruz. Örneğin (gerekli bir koşul olarak) uygulamalı bir bilim olarak görülebilecek tıp etkinliğinin dayandığı temel bilimleri dikkate alalım; burada (tıbbi) fizik, (tıbbi) kimya, tıbbi genetik ve genelde biyoloji, ruhbilim, toplumbilim ve başkaları söz konusu olmaktadır. Bütün bu temel bilimsel alanlarda ve onların uygulamalı uzantılarında (örneğin klinik dallarda) yapılanlar, insanın sağlık - hastalık sorunlarının anlaşılması ve çözümü için olgusal bir sıralama içinde birbirine bağlı olarak yürütülmektedir. Bu da, tüm bilimsel bilginin ilkece bir ağ oluşturduğu savını çok büyük ölçüde doğrular konumdadır.



Felsefe Etkinliği: Tekil mi, Çoğul mu?

Kanımca ve felsefe çevrelerindeki genel kanının tersine, genelde felsefeciler kendi alanlarına öteki insan etkinliklerine "özellikle bilime" yöneltikleri eleştirel bakış açısıyla bakma alışkanlığında değillerdir. Değişik felsefeciler alanın tümünün değerlendirilmesi, alışılmış felsefe terimiyle "temellendirilmesi" yerine, karşı çıktıkları felsefe okullarını, karşı oldukları felsefecilerin yaklaşım ve görüşlerini, savlarını eleştirmeyi yeğlenmişlerdir. Çağımızda yeni olguculuğa karşı çıkan (kendilerini nasıl adlandırırlarsa adlandırsınlar) geleneksel felsefeciler gibi.

Bir yandan bu durum, öte yandan felsefedeki yaklaşım, görüş ve savların çok büyük çeşitliliği dikkate alındığında, çoğul olma niteliğinin felsefenin kendisinde bilimdekinden çok daha ileri bir biçimde söz konusu olduğu anlaşılacaktır. Özellikle son yüzyıllardaki evrimi, en başta da çağımızdaki gelişmesi dikkate alındığında artık tek bir felsefeden değil birtakım değişik felsefelerden söz açmak daha doğru olabilir.

Felsefe ile ilgili temel noktalarda bizi ilgilendirecek olanlar arasında, geleneksel ussalcı ("rasyonalist") felsefenin temel savının en başta geldiği vurgulanabilir: Dünya ile ilgili bilginin temel kaynağı dış dünya, olgular dünyası değil, insan usudur. Bu temel çıkış noktasının az ya da çok karşısında olmuş felsefecileri "empirisistler" olarak adlandırıyoruz; örneğin çok ileri bir ussalcı olan Platon'un karşısında düşünebileceğimiz Aristo gibi. Ussalcı felsefeye bağlı kişi, bilginin temelde gözlem ve deney yoluyla üretilecek bir önermeler bütünü olduğunu görememesine bağlı olarak dayanaksız, doğruluğu (ve yanlışlığı) gösterilemeyecek savlarla, "spekülasyon"la dünyayı anlamaya, açıklamaya çabalamıştır.

Söz konusu temel yaklaşımın bir sonucu da, belli konuları ya da ilgi alanları, belli bir amacı, belirli yöntemleri bulunan, dolayısıyle "teknik bir akademik disiplin" konumundaki felsefe ile "düşünürlüğün" karıştırılmasıdır. Dünya ile, yaşamla, ilgili çok değerli düşünceler ileri sürebilen aydınlar, ozanlar, öteki sanatçılar, toplumsal önderlere sözcüğün ilk, en başta gelen belirli anlamında felsefeci diyebilir miyiz?

Bilim etkinliğinin "abartılması" ile ilgili olarak kullanılan "bilimcilik" teriminin felsefe etkinliği için söz konusu olabilecek karşılığı "filozofizm'dir" denebilir. Bu sözcük bu anlamda, felsefeye aşırı bağlanma, onu büyütme, yüceltme, eleştirisiz kabullenme anlamında kullanılmaktadır da. Geleneksel, temelde ussalcı felsefeye de bu terim kanımca çok yakışmaktadır.

Bilim ve Felsefenin Evrimleri

Bilimle felsefenin evrimleri önemli ölçüde kesişmişlerdir. Bilimsel kuramların gelişmediği bir ortamda bilimin de temelde dayanaksız savlar ileri sürmekten ileri gidemediğini görüyoruz. Gerçekten de bu savları ileri süren kişiler zamanlarının felsefecileri idi; örneğin yukarda değindiğim "teknik" anlamda etkinliğin ilk geliştiricileri olarak görülen Eskil Çağların Güney Egeli felsefecileri dünyanın yapısının temelini ateş/toprak/su vb. nesnelerin tek başlarına ya da birleşerek oluşturduklarını düşünüyorlardı. Burada önemli olan, inanç dizgelerindekinin tersine, dünyayı doğaüstü olmayan, "dünyasal" bir biçimde, başka bir anlatımla laik anlayışla açıklama çabasının bulunuşudur.

Daha sonra, Atina okulu olarak



bilinen felsefeciler olarak Sokrat, Platon, Aristo'nun çalışmaları, dünyanın yapısından çok onu nasıl bilebildiğimiz, onu tanıyabilmek için nasıl düşündüğümüz sorunları üzerinde yoğunlaşmıştır. Burada Platon'un salt bir felsefeci olarak çalıştığını, belki "bilim" üzerinde düşünmekle birlikte zamanına göre de olsa doğrudan bilimsel bilgi üretme çabasında olmadığını; Aristo'nun ise özellikle canlılar dünyası üzerinde bugünkü anlamda bilimsel kaygı taşıyan çalışmalar yaptığını görüyoruz. Bu bakımdan, Aristo'nun çalışmalarına bakarak onun, felsefe ve bilimin evrimlerinde bu iki etkinliği birlikte yürütenlerden biri olduğu söylenebilir. Daha sonraki gelişmelere evrimsel yaklaşımın ışığında bakıldığında ise, zaman zaman örneğin El Biruni ya da Descartes gibi bilimsel çalışmalara da eğilmiş felsefecilerin varlığını gözlüyoruz.

Ancak zamanla, özellikle Yakın Çağlara gelindiğinde, özellikle de geçen yüzyılda ve giderek artan biçimde yüzyılımızda temel bilimlerin ve altdallarının, bilim-felsefe ikilisinin oluşturduğu kümeden tümüyle bağımsızlaştıklarına tanık oluyoruz. Bugün felsefecilerle felsefe tarihçileri arasında bilimle felsefenin yeniden, gelişmelerinin ilk zamanlarındaki birlikteliğe döndükleri biçiminde bir sav ileri sürenler vardır. Kanımca bu, yöntembilgisi açısından çok yanlış ve aldatıcı bir görüştür. Evet, günümüzde bilimle, bilimlerle felsefe arasında çok yakın bir ilişki söz konusudur. Ancak buna bir benzerlik ilişkisi gözüyle bakamaz, artık iki etkinliği bir kümeye yerleştiremeyiz. İlkece bu, özellikle bilim etkinliğinin felsefenin eleştirel-mantıksal süzgecinden geçirilmesinin artmış olmasına bağlı bir etkileşimdir. Felsefenin bilimler açısından görülüşü ise ne yazık ki genelde çok boşlanmış bir çalışma alanı olmuştur. Örneğin biliminkiyle karşılaştırıldığında, felsefenin, onun evriminin toplumbilim yönünden değerlendirilmesinin yapıldığı ne ölçüde söylenebilir? Kanımca bu bakımdan en ilginç ve belki de en önemli olan çalışma alanı, felsefenin, daha doğrusu filozofların ruhbilimsel açıdan kapsamlı biçimde incelenmeleri olacaktır. Genelde insanları felsefeye çeken ruhbilimsel etmenler nelerdir? Değişik felsefe okullarının temsilcileri, örneğin ussalcılarla empirisistler arasında bu yönden ortak yanların yanında ne gibi ayrılıklar vardır? Bunlar, onların değişik felsefelerin temsilcileri olmalarını, değişik felsefe yapışlarını ne ölçüde belirlemektedir.

Evrimsel yaklaşımın ışığında bakıldığında, bir süreç olarak bilimlerin evriminde zamanla neyin elenip neyin (hiç olmazsa "şimdilik") kaldığını, bir sürecklilik içinde nelerin değiştiğini saptamak çok zor olmamaktadır. Bu değişmenin oluş biçiminin açıklanması bir yana, eski bilimsel kuramlarla genellemelerin bugün için geçerliliklerinin kalmadığı açıktır; örneğin canlılık bilimlerini, gökbilimi düşünelim. Ancak felsefede durum nedir?

Böyle bir sorunun yanıtının daha yakından verilebilmesi için, yukarda bilimi anlamak amacıyla sorduğumuz temel yöntem bilgisi sorularının kanımca bu etkinlik konusunda da gündeme gelmesi gerekecektir. Birinci temel nokta ile ilgili olarak, yazarınızın katıldığı yeni olgucu yaklaşımın ışığında felsefenin artık kendine özgü bir konu biriminin kalmadığı dile getirilmelidir. Bir başka deyişle, felsefe artık eskiden bilimle birlikte yüklendiği, dünyayı doğrudan açıklama işlevini tümüyle yitirmiştir. Bugün onun bu işlevdeki payı, bilim etkinliğinin (bilimsel önermelerin, kuramların, yöntemin ve yaklaşımların) yukarda belirtilen eleştirel-mantıksal değerlendirilmesinin yapılması biçiminde ve dolaylıdır. Sanat, estetik ve etik değerlerimiz, siyasal yaşam gibi insan yaşamının belli başlı öteki yönleriyle ilişkisine de bakıldığında, felsefenin genelde de kavramsal düzeyde bir etkinlik olduğunu (olması gerektiğini) görüyoruz.

İkinci olarak felsefenin, bilimin dünyayı tanıma, anlama, açıklama olarak özetleyebildiğimiz amacı ile ortak olagelmiş amacının bugün de geçerli olduğunu söyleyebiliriz. Ancak ilk noktanın ışığında bakıldığında felsefenin bu amaca katkısı doğrudan değil dolaylı olmaktadır. Üçüncü olarak ise, yine ilk iki temel nokta ile bağlantılı olarak felsefenin yönteminin ilkece kavramsal-mantıksal-anlambilgisel ("semantik"), en geniş olarak ussal öğelerden oluştuğunu görüyoruz. Bunlar felsefe etkinliği bağlamında kendi başlarına bir bütün oluşturmaktadırlar. Ancak bu bizi, felsefecilerin yaptıkları işte duyu verilerinin payının bulunmadığı gibi anlamsız bir sonuca

da kuşkusuz götürmemelidir. Her evrimsel süreç gibi felsefe evriminde de başlangıcın ve sonrasının ürünleri (bilimdeki ölçüde olmasa da) günümüzdeki durumun tarihsel-işlevsel karşılığıdır, onun özdeşi değil.

Temel Bir Nokta: "Bilmiyorum" Diyebilmek

Belki bütün dünyada, insan toplumlarındaki gelişmeyi, en başta bilimin evrimini (kuşkusuz genelde de evrimi) kavramamış kişilerin sanırım sıkça dile getirdikleri bir soru var: "Bilim her şeyi biliyor mu?" Sorunun soruluş biçimindeki yanlışlığı biryana bırakırsak, gerçekten bilim adamları arasında böyle bir soruya "evet" yanıtını verecek kimsenin bulunamayacağı, bulunmaması gerektiği kanısındayım. Bilim etkinliği aracılığı ile yapılanlar, bir açıdan bilinenden bilinmeyene doğru yol almak ise, bu sorunun anlamsızlığı açık olacaktır. Bilimsel yollarla dünyadaki her şeyi biliyor durumda olsak, etkinliği yürütmenin olanağı ve amacı kalır mıydı?

Ayrıca, her etkinlik gibi bilimin de kendi amacı ile ilgili ve değişik etmenlerden kaynaklanan sınırları olacaktır. Ancak konumuzla ilgili olan bir başka nokta bizi burada daha çok ilgilendirebilir. Felsefede yeni olguculuğa ve bilimde ussallığa ilkece karşı çıkan geleneksel felsefeciler, felsefe tarihçileri, bilim tarihçileri, bilim etkinliğinde şimdiden çok geleceğe yönelik şu noktayı sık olarak belirtmektedirler: Yeni olguculuğun bilim etkinliğinin bir gün olgularla ilgili tüm bilinmezleri ortaya koyacağı gibi açık ya da örtük biçimde dile getirilmiş bir temel savları vardır. Oysa bilim tarihi bize gösteriyor ki bu etkinlik (onun belli bir dalındaki) kuramların, kavramsal çerçevelerin bilimsel devrimler yoluyla kökten değişmesi ve olgusal dünyaya yeni yaklaşımların ışığında bakılması ile gelişmektedir. O zaman da, bugünün "bilinenleri", yarının "yanlışları" olacaklardır. Böyle bir sav, başka alanlarda olduğu gibi bilimde de evrimsel gelişmenin gözden kaçırılmasının doğal bir sonucu ve yanlış bir yorumdur. Viyana Çevresi'ndeki yeni olgucu felsefecilerin ve bilim adamlarının, bilimin dünyadaki tüm olguları tüketici bir biçimde açıklayabileceği gibi abartmalı bir saptamayı gerçekten yapıp yapmadıklarını burada bir yana bırakabiliriz. Bizim için ilkece önemli olan noktalar şunlardır. Bir kez, bilimsel devrimler de bilimin genel evrimsel akışının içinde yer almaktadırlar, onun dışında değil. İkinci olarak, Avrupa'da Yeniden Doğuşla başlayan yeni bilim anlayışı ve onun yürütülüşü, dayanaksız savlardan olabildiğince uzak kalıp varsayım, genellemeler, (dolaylı da olsa) kuramlar ile olgular arasında matematiksel ve kavramsal uyumu gündeme getirmiştir. Bu, bilimin evriminde bir dönüşüm ya da ötedeğişimdir; etkinliğin iç gelişmesinin çizgisini aşan olağanüstü dış ya da toplumsal etmenler söz konusu olmadıkça bundan artık geriye dönüş yoktur. Burada üçüncüsü, gerek nitelik gerekse nicelik açısından dünyadaki ve evrendeki olguların varsıllığı öylesine büyüktür ki bilimin bunları açıklama yoluyla tüketebileceğini inanmak ne felsefi ne de bir başka açıdan gerçekçilikle bağdaşmaz.



Çağımızın öndegelen felsefecilerinden Bertrand Russell'ın, "bilim bildiklerimizdir, felsefe ise bilmediklerimiz" gibi bir savı vardır. Burada tartışılanlar, bu çok çarpıcı sözde doğruluk payının neredeyse hiç bulunmadığını ortaya koyuyor olmalı. Gördük ki, bilim yalnızca bildiklerimizden oluşmamaktadır. Felsefe de gerçekte bilgi üretebilmiş, üretebilecek bir alan olmadığından onda ne bildiklerimizden ne de bilmediklerimizden söz edebiliriz. Felsefe, bilime ve bilgiye kavramsal düzeyde dışardan bakan bir üst-etkinliktir. Gerçekte bu iki etkinlik birbirinin "rakibi" değil bütünleyicisidirler.

Geleneksel felsefeciler ve felsefe tarihçileri, (gerçekte bir kavram olarak tanışık olmadıkları) felsefe evrimini genelde "büyük filozoflar geçidi" biçiminde görmek eğilimindedirler. Felsefeye ve gelişimine kökten eleştirel bir gözle bakmak, bu geçidin içinde "bilmiyorum" diyememiş olan "büyük" felsefecilerin çoğunluğu oluşturduğunu sanıyorum kolayca gösterecektir.

(Aşağıdaki kaynağın ilgili bölümlerinin gözden geçirilmesi, bu yazıda savunulan görüşlerin en azından bir bölümü konusunda daha başka ipuçları verebilir: Hans Reichenbach: The Rise of Scientific Philosophy, University of California Press, Berkeley and Los Angeles, (1951) 1966; Türkçesi: Bilimsel Felsefenin Doğuşu, çev. Cemal Yıldırım, Remzi Kitabevi, İstanbul, 1981).

Bilimsel Araştırmanın Üç Öğesi: Teknik, Yöntem, Felsefe

Ahmet İnam
ODTÜ Felsefe Bölümü

Felsefenin nasıl bir insan etkinliği olduğu yüzlerce yıldır tartışılıp duruyor. Felsefecilerin bu konuda kendi aralarında anlaşamamaları, felsefenin, felsefeci olmayanların gözüne daha da anlaşılması zor bir çaba olarak görünmesine yol açıyor. Bu kısa yazımda bilim-felsefe ilişkisini, bilimdeki araştırma uğraşı içinde tartışarak, felsefenin bilimdeki yerini göstermeyi deneyeceğim. Böylece yüzlerce yıllık "felsefe nedir?" tartışmalarına belli bir açıdan katılmış olacağım. Okuyucu yazıdaki savlarımı araştırıp, sorgulayarak tartışırsa, farklı görüşlerin ışığında irdeleyebilirse, kendi felsefe görüşünü genişletip, zenginleştirebilir.

Her bilimsel araştırma belli bir geçmişe dayanıyor. O geçmişin yer aldığı toplumsal, politik, kültürel etkilerle kendi iç yapısını kuruyor. Örneğin kimyadaki bir araştırma konusu belli bir somut yaşam sorunundan kaynaklanmış olabilir. Bu sorun, belki de askeri amaçları olan bir araştırmanın çözmesi gereken bilmecelerden biri olabilir. Unutmamalı ki kimyadaki sorun, kimyanın kendi iç kuralları ve işleyişi ile çözülecektir. Dış etkiler bu işleyişi geciktirebilir ya da hızlandırabilir. Dallanıp, budaklandırarak zenginleştirebilir.

İşte araştırmanın işleyişinde sorgulamadığımız, çoğu kez farkına bile varamadığımız inançlarımız, kabullerimiz söz konusudur. İçinde yer aldığımız kültür, kişilik yapımız, konuştuğumuz dil, yetişme biçimimiz sürekli iş başındadır. Bilim geçmişten, kültürel yapıdan, bilim adamlarının kişilik yapılarından tümüyle soyutlanamıyor. İşte araştırmanın gerek iç yapısını (Sözkonusu bilim dalı kimya ise, kimyanın ilkeleri, kuramları, geçmişten, bu yana gelen değişik araştırma programlarını taşıyan, bir uzmanlık alanı olan kimya kastedilmektedir. Her bilim dalının, bilimler arası dalların tümünün bir iç yapısı vardır.) gerekse, tarih, kültür, toplum, ekonomi, bilim adamlarının ruhsal yapılarını içeren dış yapısını saran bir felsefe küre'den söz edilebilir. Örneğin Aristo Fiziğini soran felsefe küre ile Newton Fiziğini soran felsefe küre aynı değildir. Nasıl atmosferin çoğu kez farkında değilsek, bilim adamları olarak soluduğumuz felsefe küre'nin de farkında değilizdir. Çağdan çağa, dönemden döneme, bir anlamda egemenliğini sürdüren temel bilim anlayışlarıyla birlikte değişen bir küredir bu. İçinde farklı görüşler taşısa da, bu farklı görüşlerin tartışılmasını olanaklı kılan bir ortak düzlemi barındırır içinde. Değişen küreler içinde değişmeyen ya da göreceli olarak daha uzun sürede değişen ortak öğeler vardır. Bundan dolayı Sokrat öncesi fiziği, büyücülüğü, simyayı, Aristo Fiziğini anlayabiliyoruz.

Burada bu ortak temel ilkelere neden felsefe adını verdiğimi sorabilirsiniz. Araştırmayı başlatan, sorgulamayı, sorgulatmayı, gözlemi, deneyi olanaklı kılan temel görüşler, doğa, evren, tanrı anlayışları, bilgiye, bilime bakış, hep bu kürenin yapısı içinde sürüp gidiyor. Kant'ın çabasını anımsayınız. Çağının bilimini kültür, inanç, sanat içinde yorumlamaya uğraşırken felsefe küresini kendi açısından keşfetmeye çalışıyordu. Hegel için de aynı durum söz konusudur, Husserl için de!.. Reichenbach da kendi gözlüğünden görüyordu küreyi. Felsefeyi bilimin yanında nereye koyduğumuz, bu küredeki yerimizi nasıl algıladığımıza bağlıdır. Giderek felsefeyi yok saymanız küçümsemeniz ya da abartmanız da felsefe kürede kendinize biçtiğiniz yerle ilgilidir. Araştıran bir bilim adamının bu kürenin dışında yaşayamayacağını söylerken, felsefeyi abarttığını sanılabilir. Unutmayalım ki her türlü efsaneyi, sanatı, inanç düzenlerini, bilimi, dünya görüşünü sorgulayabildiğimiz en geniş küredir felsefe küre. Onu sorgulamak da felsefedir çünkü.

Felsefe küre, dünya görüşü, eğitim anlayışı, bilime, sanata, inanç düzenlerine bakış olarak beynimize, yüreğimize işleniyor, okullarda, kitaplarda, medyanın belirlediği iletiler (mesajlar) da. Mesleği felsefe olan bizler, felsefeyi yalnızca kendi uğraştığımız teknik bir alan olarak görüyoruz. Bu çağımızın felsefe küresinin yapısından geliyor. Felsefe bir "meslek" olmuştur. Daraltılmış, yalıtılmıştır. Kökenindeki bütünlüğü arama çabasından koparılmıştır. Sanılmıştır ki, bilim gelince, felsefe ortadan kalkmıştır ya da ikinci plana itilip, bilim şoförünün "muavini" yapılmıştır. Bu anlayış da belli bir "felsefe"den kaynaklanıyor.

Felsefeyi böylesine "başa alınmış" kuşatıcı bir görev içinde görmenin sakıncaları yok mudur? İki bin beş yüz yıllık geçmişinden öğrendiğimiz yanlışlarımız, özürlerimiz elbette vardır. Soluduğumuz felsefe küreyi anlamaya çabalamanın, bu çabada, bilimin sanatın, değişik yaşam biçimlerinin sağladığı deneylerin katkısıyla yürümesinin, bence anlamlı bir felsefe etkinliği olduğunu söylemeliyim.

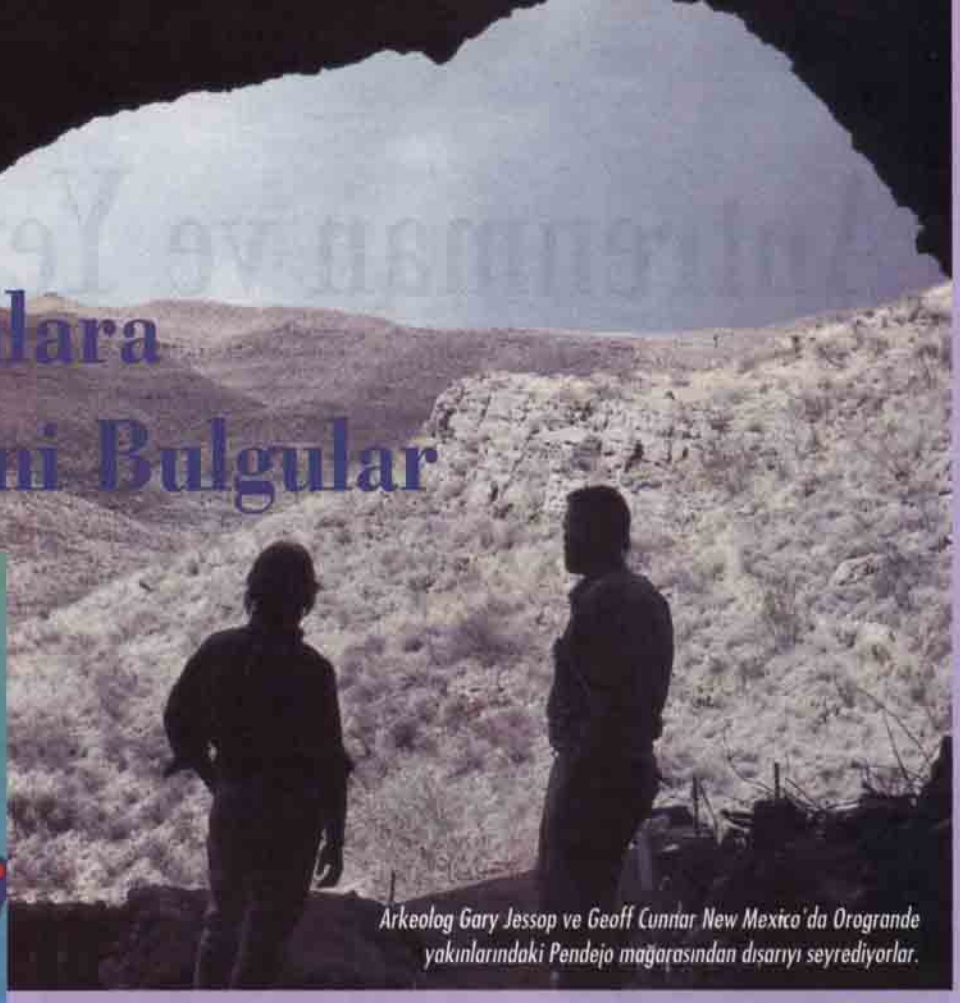
İşte, bilim kendi araştırma uğraşını böyle bir kürede yapabiliyor. Bilimin içindedir felsefe her bilimsel araştırma etkinliği felsefeyi içinde taşıyarak, konusuna, hedeflerine göre yöntemini oluşturur. Yöntem, çoğu kez önceden planlanıp, tasarlansa da iş başında oluşturulan geliştirilen bir şeydir. Nasıl araştıracağız? Kitaplar, tümden gelim, tüme varım gibi yöntemlerden söz ediyorlar. Daha incelediğinizde bu yöntemlerin sayısını oldukça artırabilirsiniz. Bana böylesi yöntem adları, kalıpları hiç de açıklayıcı aydınlatıcı gelmiyor. Bir araştırma bittikten sonra geriye dönüp kullandığınız yöntemleri bulabilirsiniz, eğer merak ediyorsanız. Yaratıcı bir insanın "hangi yöntemi kullanayım?" sorusunu önceden kesin ve değişmez biçimde soran biri olduğunu sanmıyorum. Dediğim gibi araştırma yöntemi, o alanın ustalarından araştırma yapa yapa öğrenilecek geliştirilecek bir iştir.

Araştırma tekniğine gelince, teknik, yöntemin belirlediği süreç içinde hesaplamaları deney düzeneklerini kurmayı içeren çoğu kez yaratıcı buluşlar ve hünerler gerektiren çabalara verdiğim bir addır. Yöntem araştırma sırasında geliştirilecek genel stratejilerdir. Teknik, bu stratejilerin gerçekleştirmesine yardımcı olan sorun, çözmeye yönelik araçların, yolların, çözüm biçimlerinin oluşturulmasıdır. Teknik yöntemden, yöntemse felsefe küre içinde iç ve dış bilim süreçlerinden etkilenir. Peki felsefe küreyi belirleyen toplumsal, kültürel, ekonomik, tarihsel etkenler yok mudur? Garip ama, bu etkenlerin saptanma çabasının ardında da bu çabayı sarıp sarmalayan bir felsefe küre vardır.

Eski Amerikalılara İlişkin Yeni Bulgular



Amerika'nın ilk yerlileri Bering boğazını geçerek güneye doğru yayılmışlardır. İşaretli on iki bölgede 15 000 yıllık kalıntılar bulunmuştur. Askeri bir bölgedeki Pendejo mağarası bunlardan biridir.



Arkeolog Gary Jessop ve Geoff Cunnar New Mexico'da Orogrande yakınlarındaki Pendejo mağarasından dışarıyı seyrediyorlar.

ÜLKENİN güneybatısında bir mağarada çalışan arkeologların yaptığı kazılarda ortaya çıkan buluntular, Kuzey Amerika'da insan yerleşiminin 55 000 yıl öncesinden beri varolduğunu kanıtlamaktadır. Bu buluş, Amerikan kızılderililerinin tarihinin kırkbin yıl daha geriye götürülebileceğini ortaya çıkardığından, Amerikan arkeolojisini altüst edecek niteliktedir.

Richard S. MacNeish başkanlığında Andover Arkeolojik Araştırma Kuruluşundan bir heyet üç yıldır New Mexico'nun güneybatısında orduya ait Mac Gregor atış karargahında bulunan Pendejo mağarasında sürdürdüğü kazıyı yeni tamamladı. Bu kazı sonucunda elde edilen bulgular, Amerika'nın ilk yerlilerinin Alaska ile Sibirya'yı Bering boğazı üzerinden birbirine bağlayan doğal bir köprüden geçerek yaklaşık olarak 11 500 yıl önce göç ettikleri şeklindeki yaygın inancı kökünden değiştirecek gibi görünmektedir. Bu ilk kaşiflerin yanlarında, New Mexico'daki Clovis yakınlarında çok miktarda bulunan mızrak uçlarından taşıdıkları sanılmaktadır.

Buzul çağına ait bir av sığınağı ve hayvan kesim yeri olarak kullanıldığı düşünülen Pendejo mağarası, çölden 300 ft yükseklikte bir kireç taşı yükseltisinde yeralan üçgen bir mağaradır. Mağarayı kazan arkeologlar 26 katmandan oluşan tabanda yüzlerce ilkel sanat örneği buldular. İlkel taş aletler, hayvan kemikleri ve ateş yakıldığına dair izler de buluntular arasındaydı.

Buluntuların arasında en önemli olanlar ise, 16 tel insan saçı, 11 tane parmakizi ve silah gibi kullanılan bir at toynağıdır. Saçtelleri ve parmakizlerinin uzmanlarca incelenmesi sonucu ait oldukları dönem belirlenmiştir. Radyokarbon analizi sonucu buluntuların Clovis kazılarından çıkanlarla beraber değerlendirildiğinde 55 000 yıl öncesine dek uzanan bir süreç içinde 52 farklı zamana ait oldukları belirlenmiştir. Ancak bazı arkeologlar konuya kuşkuyla yaklaşmaktadırlar. Arizona Üniversitesi'nden Vance Haynes bölgeyi gezmiş ve MacNeish'in bulgularına dikkatle yaklaşılması gerektiğini belirtmiştir.

Haynes, "Eğer bu bulgulara inanılacak olursa, Yeni Dünya'nın insan tarihinin kökünden değiştirilmesi gerekmektedir. Fakat, eğer Pendejo mağarası gerçekten Clovis'ten 44 000 yıl önce iskan edildiyse, neden etrafta o kadar az sayıda kanıt vardır diye bir soru akla takılmaktadır" demiştir.

Brezilya'da çalışan Fransız Arkeologları Pendejo mağarasında bulunanlara benzeyen birçok sanat örneğine rastlamışlardır. Oklahoma'da bulunan bir sunakta ise, 35 000 ila 45 000 yıllık kemik ve aletler bulunmuştur. Bu tür buluntuları değerlendiren bilimcileri aslında zor bir görev beklemektedir.

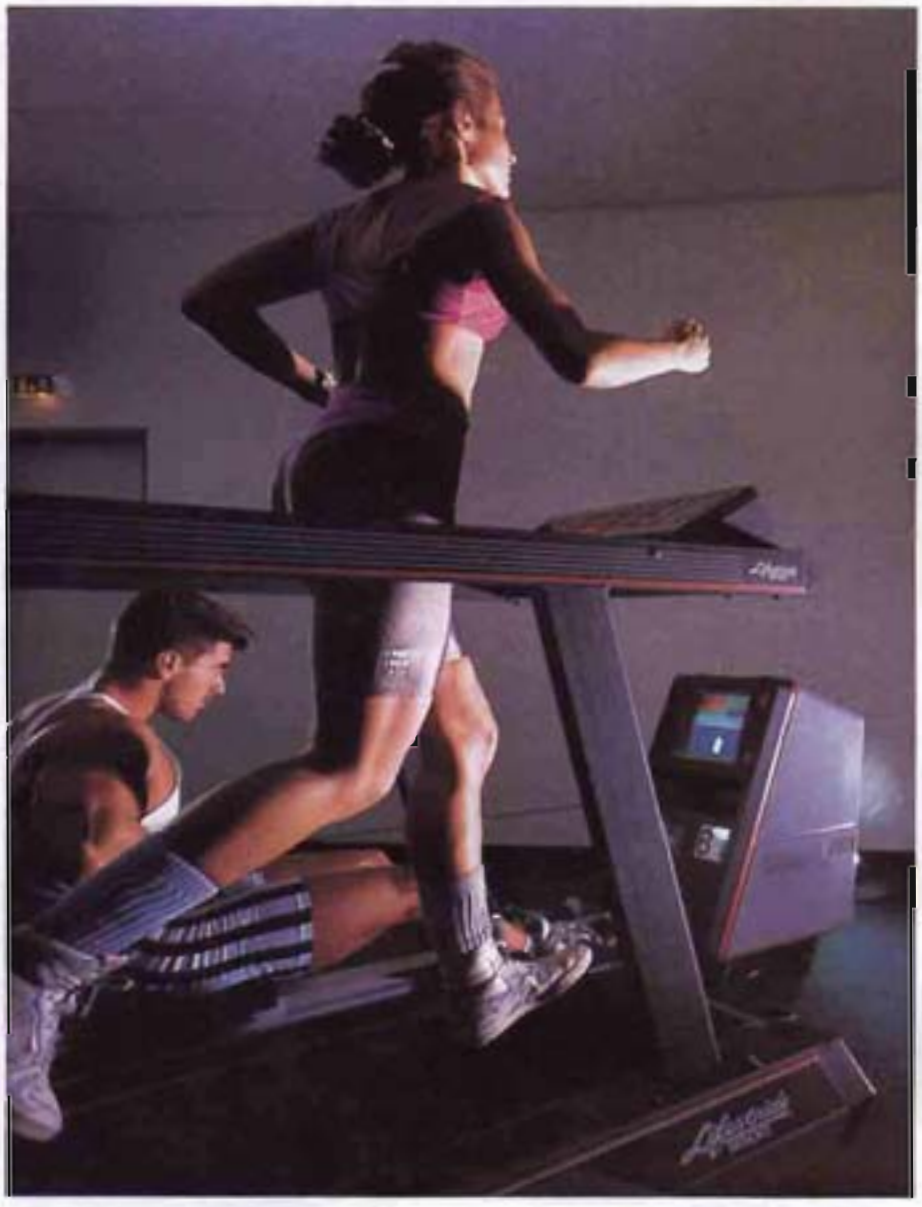
Son keşifler ne kadar ilginç olursa olsun, ancak Clovis teorisi ile yetişen bilim adamlarının kuşkularının yersiz olduğunun kanıtlanmasından sonra bir anlam ifade edecektir.

Ray Nelson
Popular Science, Mart1994
Çeviri: Füsun Oralalp



Mağarada bulunan ve 50 000 yıllık olduğu tahmin edilen aletler.

Antrenman ve Yenilenme



Sporda başarıyı belirleyen öğeler nelerdir? Çok iyi donatılmış tesis ve antrenör, sporcuyu başarılı kılmak için yeterli midir? Günün birinde çok başarılı bir sporcu olmayı planlayan ve bunu kendine hedef seçen genç bir insanın, iyi bir antrenör ve tesise elbette gereksinimi vardır. Ancak bu iki öğe ile başarı elde edilemez. Antrenman ve buna bağlı olarak başarılı bir kondisyon kazanma süreci de oldukça önemlidir. Antrenmanın gerektirdiği çok yönlü planlama, bilimsel verilerin ışığında yapılmalıdır. İşte antrenman bilimcileri de, antrenman yapmanın koşullarını; dinlenmeyi, yenilenmeyi hızlandıran unsurları bilimsel açıklamalarla sporculara anlatırlar. Bilimsel uygulamalardan kopuş ise her konuda olduğu gibi bu konuda da, ne sporcuları ne de o sporculardan başarı bekleyen ülkeleri sevindirir; onları başarıdan her zaman için yoksun bırakır.

Caner Açıkada
H. Ü. Spor Bilimleri ve Teknoloji Yüksek Okulu

MODERN spor, elit sporcuların günümüz performans düzeyinde başarılı olabilmeleri için çok uzun saatler antrenman yapmayı zorunlu kılmaktadır. Yapılan antrenmanlar, kimi zaman uzun saatleri aldığı gibi, çoğu zamanda daha kısa sürelere bölünerek, günde birden fazla, bazen 3 veya 4'e ulaşacak şekilde bir antrenmana yönelmektedir. Bu yaklaşıma bağlı olarak bir kısım spor dallarında, üst düzeydeki sporcuların haftada 12 veya 14'e varan sayıda antrenman yaptıkları gözlenmektedir. Zaman zaman sporcuların günde 6 veya 8 saat çalıştıklarını duyarız. Örneğin, Dünya Şampiyonası veya Olimpiyat Oyunlarına hazırlanan sporculardan bazılarının çok uzun saatler çalıştıkları, birçoğumuzun spor sahifelerinde okuduğu ve bilinen konulardır.

Birçok spor dalında başarılı olmak ve bir gün elit sporcu olabilmek için antrenman yapan genç sporcuların sordukları soru; "uzun saatler antrenman mı yapmak, yoksa antrenmanı birkaç parçaya bölerek günde birden fazla antrenman yapmak mı doğrudur?" olmaktadır. Bu antrenman bilimcilerinin çok



tartıştıkları bir konu olmakla birlikte; sık antrenman yapabilme yeteneğinin, "kondisyonlanmayı" en fazla etkileyen antrenman öğesi olduğu belirtilmektedir. Gözlemler, daha sık ve buna bağlı olarak daha çok antrenman yapabilen sporcuların, daha kondisyonlu oldukları ve başarıya ulaşabildiklerini göstermektedir. Antrenmanın sık yapılmasıyla birlikte, şiddetinin (zorluk derecesi) de yüksek olması, organizmanın kondisyonlanma yönünde uyarılmasını olumlu etkileyen bir öğe olarak kabul edilmektedir. Ancak, insan organizmasının, bulunduğu kondisyon düzeyine bağlı olarak, olabildiği kadar sık ve organizmada büyük yorgunluk yaratacak şekilde yükleme (antrenman) yapılmasını olumsuz yönde etkileyecek en önemli etken; organizmanın "dinlenme", "yenilenme" veya "rejenere olma" yeteneğidir. Sporcunun hızlı dinlenmesi veya yenilenmesi daha çok antrenman yapabilmeyi veya antrenman kapasitesini artırmayı sağlayan önemli bir öğe olarak ortaya çıkmaktadır. Günümüz sporunda, daha çok antrenman yapan takımın veya sporcunun başarı şansının daha yüksek olduğu kabul edilmektedir. Buna bağlı olarak sporcunun daha çok antrenman yapabilmesi; teknik ve taktiğin geliştirilmesi ve yerleştirilmesi, dayanıklılık, sürat, kuvvet gibi kondisyonel öğelerin daha çok geliştirilmesi anlamına gelmektedir.

Bu noktada, "daha çok antrenmanın yapılabilmesi için belirleyici veya ön koşul olan dinlenebilme yeteneğinin gelişmesi veya geliştirilebilmesi nasıl sağlanabilir?" sorusu zorunlu olarak birçok antrenör ve sporcunun aklına gelmektedir. Aslına bakılırsa, sporcunun kondisyonu arttıkça, yenilenebilme yeteneği de artmakta veya gelişmektedir. Bir başka deyişle, önceleri zor gelen ve aynı türdeki antrenmanlar arasında daha uzun süre dinlenmesi gereken sporcu, ilerleyen antrenmanlarla artan kondisyonuna bağlı olarak, aynı türden antrenmandan daha az yorulur; ayrıca zorluk derecesi eskinin aynısı olan iki antrenman arası dinlenme süresi de daha kısa olabilmektedir.

Bu nedenle, yenilenmeyi en çok artıran öğenin kondisyonlanma ve sporcunun genel ve özel dayanıklılığı olarak görülmektedir. Ancak, antrenman bilimcileri yenilenmenin yalnız sporcunun kondisyonlanmasına bağlı olarak, doğal bir şekilde meydana gelmesinden yana değillerdir. Yenilenmenin hızlandırılmasını sağlayıcı yaklaşımları çok ayrıntılı olarak ele almaktadırlar. Her ulaşılan kondisyon düzeyinde, antrenman yaklaşımının dışındaki yöntemlerle yenilenmenin hızlandırılıp, buna bağlı olarak antrenman kapasitesinin artırılabileceği düşünülmektedir.

Antrenman bilimciler, antrenmanlar arasında dinlenme ve yenilenmeyi hızlandıran öğeleri; antrenmanın düzenlenmesi, beslenme, fizik uygulamalar, çevresel etkenler ve farmakolojik uygulamalar olarak beş ana başlık altında ele almaktadırlar.

Antrenmanın Düzenlenmesi

Yüksek düzeyde performans, iyi planlanmış ve yoğun bir antrenman uygulamasını gerektirir. Antrenman bilimciler, daha sık yapılan antrenmanların, daha seyrek yapılanlara oranla daha hızlı kondisyon artışı yarattığını gözlemişlerdir. Sık antrenman yapabilme yeteneği, spora başlamayla birlikte kazanılan bir özellik olarak da görülmektedir. Bulgaristan'daki spor okulları, okula alınan yeni yeteneklere, haftanın 5 günü günde iki, bir günü tek antrenman yaptırmakta ve bir gün de tamamen dinlenme vermektedirler. Bu uygulamayla çocuk ve gençler, çok küçük yaşlardan başlayarak, günde birden fazla antrenman yapabilme kapasitesini geliştirebilmekte ve özel antrenman yapma çağına geldikleri zaman antrenman kapasiteleri, elit sporcuların kapasitesine ulaşmaktadır. Bu yaklaşım aynı zamanda, günde birden fazla antrenman yapmanın, durup dururken bir antrenmandan iki veya üç antrenman yapmaya geçmenin kolay olmadığını, uzun süreli bir alışkanlığa dayalı olduğunu gösrermektedir. Vücudun antrenmanlar arası geçen dinlenme süresi içerisinde, kendisini yenileyecek fonksiyonları kazanmış olması gerekmektedir. Bu nedenle, çocukluk yaşlarından başlayarak, önceleri oyun içerikli ve hafif yüklenmeler içeren antrenmanlar, zaman içerisinde giderek zorlaşmakta ve genelden özele, kolaydan zora doğru şekillenmektedir.

Antrenmanlar arası dinlenmeyi sağlamak için, bir antrenman içerisindeki yüklemelerde, organizmanın belli oranda veya istenilen antrenmanı yapabileceği oranda dinlenmesine izin verilmesi gerekir. Birey haftanın her günü, aynı fonksiyonel kapasiteleri zorlayan, aynı kas gruplarına yönelik yoğun yani











yorgunluk yaratma özellikli antrenmanları birbiri arkasına yapmamalıdır. Bompa bu konuda, sporcunun kapasitesine, içerisinde bulunduğu antrenman evresine bağlı olarak, haftalık antrenmanda bir, iki veya üç yüksek yüklemeli antrenman yapılan günlerin dışında, diğer günlerde organizmanın kendini yenileyebileceği, daha az yüklemeli antrenmanlara yer vermenin, uzun süreli kondisyon gelişimi açısından çok önemli olduğunu belirtmektedir.

Haftalık antrenmanların düzenlenmesi yanında, aylık yapılan ve mezosiklüs adını alan antrenmanların planlanmasında da birbirini izleyen haftalık antrenmanların tek düze, hep aynı düzeydeki yükleme miktarlarından meydana gelmediklerini görmekteyiz. Haftalık sayıları, değişebilen mezosiklüslerin, bulundukları antrenman dönemine bağlı olarak, 1-2 haftadan 4-5 haftaya kadar uzatılarak hafifletildiği, böylece sporcunun bir dinlenme, yenilenme ve toparlanma evresine sokulduğu görülmektedir. Bazı antrenman evrelerinde ise yüklenme, maksimal bir değerle başlamakta; onu izleyen haftalarda yüklenmenin dozu giderek azaltılmakta ve organizmanın kendisini yenileyebileceği ve performans için form yakalayabileceği bir ortam sağlanmaktadır.

Günlük, haftalık ve aylık antrenmanların farklı yüklenme miktarları ile ayarlanması yanında; antrenman evrelerinin, antrenmanda çeşitlilik ilkesini karşılaması da gerekmektedir. Bu ilke, yapılan yüklenmelerden organizmanın yorgunluk yönünde daha az etkilenmesini sağladığı gibi, kondisyonun çok yönlü gelişmesi ve buna bağlı olarak genel ve özel yorgunluk öğelerinden daha az etkilenmesini de sağlamış olmaktadır. Bir antrenman yılı ele alındığı zaman, antrenmanlar bütün yıl boyunca hep yarışmaya veya hep hazırlığa dönük olmamalıdır. Matveyev antrenmanların belirgin bir şekilde, hazırlık, yarışma ve dinlenme (geçiş) evrelerini içermesi gerektiğini belirtir. Bu şekilde ayarlanmış antrenman evreleri, sporcunun, uzun süre yorgunluk hissetmesini azaltmaktadır. Ayrıca her yarışma



döneminin veya sezonunun bitiminde, bir dinlenme veya geçiş evresine yer vererek, sporcunun zihinsel ve fiziksel olarak dinlenmesinin sağlanması gerekmektedir.

Günde birden fazla antrenmanın yapıldığı çalışmalarda, yorgunluğun meydana gelmemesi için çok daha özel dinlenme önlemleri almak gerekmektedir. Bu konuda, antrenmanların dinlenme ve yenilenmeyi yaratacak şekilde dizilmeleri yanında, antrenmanlar arası masaj, fizik tedavi, farmakolojik uygulamalar ve beslenme öğelerine dikkat edilmesi de, modern antrenman bilimindeki uygulamalar arasında yer almaktadır. Ancak birçok antrenman bilimci, en etkili yenilenme yeteneğinin, genel ve özel dayanıklılık özelliklerinin sporcuda gelişmiş olması gerektiğini vurgulamaktadır. Yoğun yüklemeli antrenmanlar sonrasında yenilenmenin, doğal antrenman uygulamaları (kinoterapi) ile yapılması; masaj, fizik tedavi ve farmakolojik uygulamalar gibi yaklaşımlara tercih edilmelidir. Bir başka deyişle yenilenme ve dinlenmenin kinoterapi adı verilen antrenman veya hareket yolu ile yapılması daha uygun görülmektedir. Seoul Olimpiyat Oyunları sonrasında o zamanın Sovyet antrenman bilimcileri, özellikle atlama ve sprint branşlarında Sovyet atletlerinin Amerikalı atletlerden daha başarısız olmalarının bir nedeninin; Sovyet atletlerin, yarışma ve antrenmanlar arasında yorgunluğu giderici önlemlerin başında, doğal antrenman uygulama ve yaklaşımla-

rından çok, masöre, saunaya ve fizik uygulamalara bel bağlamaları olduğunu; buna karşılık Amerikalı atletlerin antrenman uygulamalarını kullandıklarını ve yorgunlukla daha çabuk başedebildiklerini belirtmektedirler. Bu konuda, yorucu yarışma veya antrenman sonrasında, hafif koşu ve rejeneratif alıştırmaların diğer uygulamalara oranla çok daha etkili bir yorgunluk giderici uygulama olduğu belirtilmektedir.

Yine, yorucu bir antrenman gününü izleyen gün yapılacak antrenmanda, ısınma ve rejeneratif alıştırmaların uzun tutulması, etkili bir yorgunluk giderici veya kinoterapi olarak görülmektedir. Khomenkov, günde birden fazla antrenman yapılan programlardaki antrenmanların önemli bir kısmının, yorgunluğun daha hızlı giderilmesini sağlayıcı kinoterapik antrenmanlar olması gerektiğini vurgulamaktadır. Örneğin, günde üç antrenman yapılan bazı durumlarda, antrenmanlardan bir tanesi, yüklemeli bir antrenman olmaktan çok; yenilenmeyi hızlandırıcı bir rejeneratif (kinoterapik) antrenman olmaktadır.



Antrenmanların etkili olmasında önemli bir öğe de uykudur. Yoğun antrenman yapan sporcuların % 80-90 gibi bir kısmının; gece uykusu olacak şekilde günde 9-10 saatlik uykuya gereksinimleri olduğu uzmanlarca belirtilmektedir.

Gündüz uykuları veya yatarak dinlenme, antrenman aralarında meydana gelen yorgunluğu gidermede ve yenilenmede önemli bir sporcu davranışı kabul edilir. Akşam uykularının 22:30'u geçmeyecek şekilde başlatılması; sporcunun dinlenmesi ve antrenman veriminin artırılması açısından yine önemli ve olumlu sporcu alışkanlığı olarak görülmelidir.

Sporcunun özel yaşamında çevresinde bulunan kişilerle olan ilişkilerinden kaynaklanan her tür duygusal gerilim, sporcunun normale dönme kapasitesini etkileyebilen öğeler olmaktadır. Bu tür ilişkilerin de düzenlenmesi, başarı için önemlidir. Bu gibi ilişkilerin düzenlenmesinde, yakın arkadaş, aile üyeleri, antrenör, psikolog ve spor hekimlerine önemli görevler düşmektedir.

Beslenme

Dinlenme ve yenilenmeyi sağlamak ve hızlandırmak için antrenman uygulamaları kadar beslenme ilkeleri de önemlidir. Sporcunun yaptığı çalışma ve spor dalının yüklenimlerini dikkate almadan yapılan bir beslenme planı, sporcuda verimi olumsuz etkileyebilecektir. Yeterli olmayan bir beslenme programı, sporcuda dinlenme ve yenilenmeyi yavaşlatacak veya durduracak ve buna bağlı olarak sporda gelişme de yavaşlayıp durabilecektir. Bu nedenle beslenme programı, sporcunun ve spor dalının gereksinimlerine cevap verebilecek nitelikte olmalıdır. Knopka'ya göre bir beslenme programının sporcu ve spor dalının gereksinimleri dikkate alınarak; enerji dengesi, besin (karbohidrat, protein ve yağlar), vitamin, mineral, eser elementler ve sıvı dengelerini karşılar olması gerekmektedir. Bir enerji dengesi dikkate alındığı zaman; antrenman miktarı, antrenmanın şiddeti ve sıklığı, antrenmanın düzeyi, günlük diğer işler, sporun türü, beslenmede meydana gelen kayıplar, bazal metabolik hız gibi konular dikkate alınmalıdır. Sporcunun bulunduğu yaş, spor dalı ve bulunulan antrenman evresi, alınan besinlerdeki karbohidrat, protein ve yağ bileşenlerinde farklı gereksinimlerin olmasını belirleyen öğeler olarak kendilerini göstermektedir. Yoğun enerji harcaması daha yüksek karbohidrat kullanmayı zorunlu kılmaktadır. Çoğu zaman sporcular artan enerji harcamasına karşın, proteine daha fazla gereksinim olması gerektiğini ileri sürmektedirler. Oysa beslenme uzmanları, toplam diyet içerisinde proteinden sağlanan toplam enerjinin % 12-15 gibi bir oranın üzerine çıkmaması gerektiğini; çıkması halinde de bunun sporcuda olumludan çok olumsuz etkilenmeler yarattığını belirtmektedirler. Buna karşılık yetersiz miktarda alınan karbohidrat, çalışma kapasitesini azaltacağı gibi; alınan proteinlerin doku yenilenmesi, vücudun antrenmana bağlı olarak parçalanan veya yıkılan dokularının yapımı yerine, enerji maddesi olarak kullanıldığı bilinen gerçeklerdir. Bu nedenle, harcanan karbohidratların günlük diyetle karşılanmaması, dinlenme ve yenilenmeyi olumsuz etkileyecek en önemli öğelerden birisi olarak ortaya çıkacaktır.

Yapılan çalışmalar, spora bağlı olarak artan enerji kullanımıyla birlikte, vücuttaki vitamin kullanımında da bir artış meydana geldiğini



göstermiştir. Normal olarak, artan enerji gereksinimi, daha fazla alınan besin miktarı ile karşılanabilir gibi görünse de, 4000-5000 kilokalori üzerinde günlük enerji gereksinimi gösteren çalışmalarda, bu miktarda enerji bulunduran besinlerden vücudun normal yollarla vitamin alması zorlaşır. Bu durumlarda, önemli vitaminlerin konsantre şekilde kemoterapik uygulamalarla alınması zorunlu olur. Karşılanamayan B1, B2, biotin, pantofenic asit, D, niacin, B6, B12, B15, A ve C gibi vitaminler, enerji metabolizmasının iyi çalışmasını engellerler ve kapasite azalmasına neden olurlar.

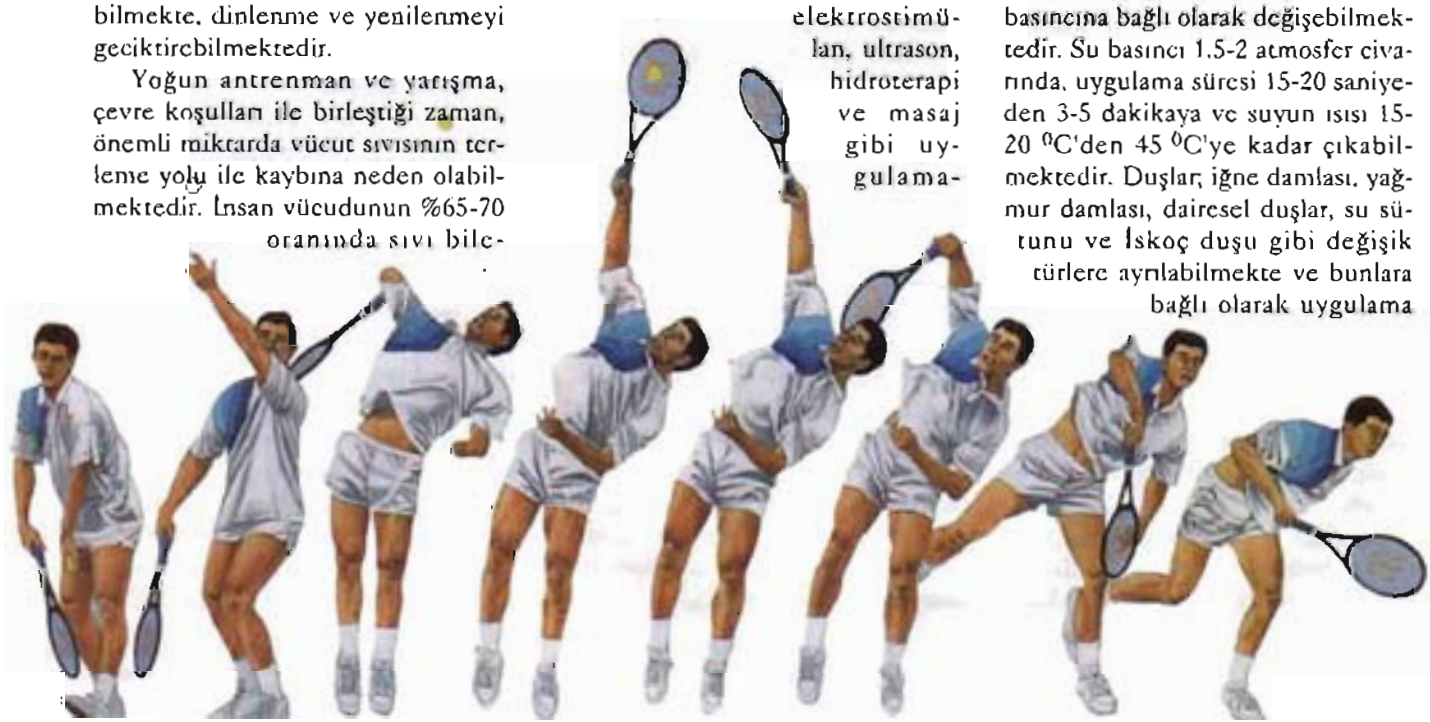
Yapılan gözlemler, yüksek eforlu yarışma ve çalışmaların, vitaminler yanında mineral ve eser elementlerin de normalin üzerinde kullanılmalarına neden olduğunu göstermiştir. Özellikle potasyum, magnezyum, demir, çinko, bakır, kalsiyum gibi mineral ve eser elementlerin eksikliği; sporcuda kas yorgunluğu ve genel yorgunluk, isteksizlik, kapasite düşüklüğü, sakatlanmaya karşı eğilim, dikkat yetersizliği gibi, performans açısından çok önemli olan birçok istenmeyen etki yaratabilmekte, dinlenme ve yenilenmeyi geciktirebilmektedir.

Yoğun antrenman ve yarışma, çevre koşulları ile birleştiği zaman, önemli miktarda vücut sıvısının terleme yolu ile kaybına neden olabilmektedir. İnsan vücudunun %65-70 oranında sıvı bileşenden meydana geldiği düşünülürse, her ne şekilde olursa olsun vücuttan sıvı kaybı, ciddi sağlık ve performans sorunu yaratabilmektedir. Antrenman ve yarışmaya bağlı olarak ortaya çıkan sıvı kayıpları, beraberinde mineral kayıplarını da getirmekte ve böylece, vücut dengesi birçok değişik yönden olumsuz olarak etkilenebilmektedir. Costil'in yaptığı çalışmalara göre, vücutta terleme yolu ile oluşan sıvı kaybına bağlı olarak, vücut ağırlığından %2'lik bir eksilme, önce dolaşım sistemini önemli ölçüde olumsuz etkilemekte, buna bağlı olarak vücudun dayanıklılık özelliği azalmakta ve böylece yorulma ve yorulmaya bağlı olarak kuvvet ve sürat gibi diğer kondisyonel özellikler önemli ölçüde kayba uğramaktadır. Bu nedenle, özellikle çevre sıcaklığı fazla olan ortamlarda yapılan yarışma ve antrenmanlarda olabilecek sıvı ve mineral kayıplarını dikkate alarak, sporcular, antrenman ve yarışma aralarında özel hazırlanmış sıvı ve mineral içecekleri almaya teşvik edilmelidir. Antrenman ve yarışmalarda ortaya çıkacak kayıplar, bir sonraki yarışma veya antrenmana kadar muhakkak kapatılmalıdır.

Fizik Uygulamalar

Modern antrenmanda, yenilenme ve dinlenmeyi hızlandıran uygulamaların önemli bir kısmı da fizik uygulamalardır. Fizik uygulamalar denilince; fizik tedavide kullanılan elektrostimülan, ultrason, hidroterapi ve masaj gibi uygulamalar akla gelmektedir. Fizik tedavi uygulamalarında daha çok sakatlıklarda kullanıldığını gördüğümüz elektrostimülan, ultrason, infrared, galvanik ve diyadinamik akım gibi uygulamalar, dinlenme ve yenilenme için de önerilmektedir. Bu uygulamaların, dolaşımı hızlandırma, dokunun ısınmasını, yorgunluğa bağlı ağrıların giderilmesini sağlama, lenfatik dolaşımı hızlandırma, kas gerginliğini azaltma, dokunun gelişme ve kuvvetlenmesini sağlama ve antienflamatuar etki gibi yenilenme ve dinlenmeyi sağlayıcı özellikleri bulunmaktadır. Bunların ne kadar, ne sıklıkta ve ne zaman kullanılabileceği uzman hekim ve fizik tedavi uzmanlarınca belirlenmektedir.

Hidroterapik uygulamalar, değişik duş ve banyolarla yapılan yorgunluğu giderici, yenilenme ve dinlenme amaçlı uygulamalardır. Bu uygulamaların sinir ve endokrin sistemleri üzerindeki refleks etkisiyle birlikte, organ ve dokular üzerinde bölgesel etkileri de bulunmaktadır. Bunların önemli bir kısmı, kasların gerginliğinin giderilmesi, dolaşımın hızlanması veya düzenlenmesi, solunumun düzenlenmesi, sinir sisteminin normalleştirilmesi gibi etkilerdir. Bunlara bağlı olarak sinir sistemindeki gerginliğin giderilmesi, uykunun düzenlenmesi, metabolik çalışmaların normalleştirilmesiyle dinlenme ve yenilenmenin hızlandırılması sağlanabilir. Uygulanan duşların etkileri suyun ısısına, duşun türüne, uygulama süresine ve basıncına bağlı olarak değişebilmektedir. Su basıncı 1.5-2 atmosfer civarında, uygulama süresi 15-20 saniyeden 3-5 dakikaya ve suyun ısısı 15-20 ^{0}C'den 45 ^{0}C'ye kadar çıkabilmektedir. Duşlar; iğne damlası, yağmur damlası, dairesel duşlar, su sütunu ve İskoç duşu gibi değişik türlere ayrılabilmekte ve bunlara bağlı olarak uygulama



şekilleri ve etkiler farklılık gösterebilmektedir. Bunun yanında banyolar da suyun ısısına, içeriğine ve mekanik hareketlerine bağlı olarak değişebilmekte ve etkileri de farklılaşmaktadır. Salin banyosu, çam banyosu, karbonat banyosu, inci banyosu (jakuzzi) ve vibrasyon banyosu, dinlenme ve yenilenme amacıyla sporda en yaygın olarak kullanılan banyolardır.

Fizik uygulamalar içerisinde en yaygın ve en eski uygulamaların başında "masaj" gelmektedir. Bilindiği gibi masaj yaparak kan ve lenfatik dolaşımlar hızlandırılabilir, gergin kaslar rahatlatılabilir ve bunlara bağlı olarak doku beslenebilir, kaslar kuvvetlendirilebilir, hipertonusun ve aşırı yüklenmiş kasın gerginliği giderilebilir. Bu etkilere bağlı olarak masaj, dinlenmeyi ve yenilenmeyi sağlayıcı uygulamalardan birisi olabilmektedir. Bu amaçla masaj; ısınma sırasında, antrenman veya yarışma aralarında ve sonrasında kullanılabilmektedir. Isınma amaçlı kullanılan masajda da kısmen dinlenme ve yenilenme içeriği bulunmaktadır.

Çevresel Etkenler

Üst düzeyde antrenman programı, organizmanın antrenmanla yüksek düzeyde uyarılmasını gerekli kılar. Gözlemler, aynı çevrede uzun süren antrenmanların, zaman içerisinde monotonluk yarattığını ve buna bağlı olarak organizmanın fonksiyonel ve uyum düzeylerinde bir azalmanın oluştuğunu göstermiştir. Bu nedenle, zaman zaman antrenman ortamının değiştirilmesi, sporcuya yeni bir uyaran sağlamakta ve organizmanın dinlenme ve yenilenmesinde bir uyarıcı etkisi olabilmektedir.

Elverişsiz tesis ve iklim koşulları, etkili ve kaliteli antrenman yapmayı olumsuz yönde etkileyen öğelerdir. Bu nedenle, özellikle daha ılıman çevrede veya yükseltide antrenman yapma, çevresel zorlamalara bağlı olarak organizmanın metabolik uyumunu sağlamakta ve buna bağlı olarak yenilenme kapasitesini artırabilmektedir. Özellikle dinlenme veya önemli hazırlık devrelerinde özel çevresel etkileri bulunduran yerlerde yapılan kamplar ve antrenmanların, kondisyonlanma ve kondisyonlanmayı uzun süre devam ettirebilme açısından önemli yararları olduğu kabul edilmektedir.

Farmakolojik Uygulamalar

Farmokolojik uygulamalar denilince çoğu zaman akla doping ve doping kapsamına giren uygulamalar gelmektedir. Bu bölümde, dinlenmeyi ve yenilenmeyi sağlayan ve doping kapsamında olmayan farmakoljik uygulamalar ele alınmaktadır. Bu amaçla kullanılan ilaçlar, doping kapsamında bulunan ilaçlardan birkaç kez daha fazladır. Ancak bu ilaçların kullanımı da, konunun uzmanı olan bir hekim kanalıyla olmalıdır. Kullanılabilecek vitamin ve minerallerin bir kısmı beslenmeyle ilgili bölümde ele alınmış olmakla birlikte; yenilenme ve dinlenme amaçlı uygulamalarda şu noktalar dikkate alınmalıdır: organizmanın aşırı antrenman sonucu doğabilecek yorgunluk sendromunu engellemek veya tedavi etmek; organizmada tek bir organın veya fonksiyonel sistemin aşırı yüklenilmesini engellemek; sporcunun çalışma kapasitesinin korunmasını sağlamak; organizmanın normale dönme ve yenilenme yeteneğini süratlendirmek. Meitern, normale dönmeyi hızlandırmak ve organizmayı antrenmanın olumsuz etkilerine karşı koruyabilmek için kullanılacak ilaçları aşağıdaki şekilde sınıflandırmaktadır: sinir sistemini düzenleyen ilaçlar; solunum ve dolaşım sisteminin fonksiyonunu düzenleyen ve kan değerlerini geliştiren ilaçlar; karaciğeri destekleyen ve fonksiyonunu hareketlendiren ilaçlar; metabolizmayı düzenleyen ilaçlar; vitaminler.





Yukarıda da belirtildiği gibi, farmakolojik uygulamalar bir uzman hekim yardımı ile yapılmalıdır. Bütün bu açıklamalara rağmen, farmakolojik uygulamaların dinlenmeyi ve yenilenmeyi ne ölçüde sağlayabildiği konusunda net bilgiler bulunmamaktadır. Bu konuda bilinen yararlı etkilerden hareket edilmesi tercih edilmelidir.

Anlatılan bütün bu noktalardan hareket ederek, sporda başarıyı belirleyen öğelerin, yalnız tesis ve antrenörle sınırlı kalmadığı gözlenmektedir. Antrenman ve buna bağlı olarak başarılı kondisyonlanma süreci, ilk bakışta göründüğünden daha karmaşık ve anlaşılması zordur. Sporda başarılı olabilmek, antrenmanda da çok yönlü planlama ve uygulamayı gerektirmektedir. Bunlardan yoksun sporcuların ülkeleri de uluslararası başarıdan her zaman yoksun olacaklardır.

Kaynaklar
Bompa, O.T., Theory and Methodology of Training. Iowa,1990.
Meitern, K., Overtraining and the Role of Pharmacology. Modern Athlete and Coach. Vol. 27, No. 1, 8-10, 1989.
Konopka, P., Correct Diet Means Better Performance. Track Technique. No. 87, s. 3164-3170, 1987.
Matveyev, L., Fundamentals of Sports Training. Progress Publishers, Moscow, 1981.
Kliomenkov, L.S., Restoration. Soviet Sports Review. Vol. 21, No. 2, s. 56, 1986.
Bakarinov, Y., Zalessky, M., Restoration in Throwers. Soviet Sports Review. Vol. 17, No. 4, s. 162-164, 1982.
Williams, M.H., Beyond Training. Illinois, 1989.
Kipke, L.,0The Importance of Recovery After Training and Competive Efforts. Track Technique, No. 98, s. 3128-3135, 1987.



Dünya Çapındaki Fizikçimiz, Çok Yönlü Bilimci

Feza Gürsey

[1921 - 1992]



"...Benim gibi, bazı Doğulu meslekdaşlarım gibi fizikçiler; üzerinde çalıştıkları, anladıkları ve ilerlettikleri bir konuda bazı olağanüstü kanun ve fikir yapıları ile karşılaşırlarsa, olayların ve mantığın bu nadir mimarisi de bize eski kültürümüzden miras kalan, havasını hâlâ içimize çektiğimiz bir his, hayal ve müphem düşünce âlemini hatırlatıyor, onun ana hatlarıyla uyuşuma giriyorsa, ben derim ki böyle rezonanslar iç dünyamızı beklenmedik biçimde zenginleştirir, hayat görüşümüze bir boyut daha katar, sanat ve bilim toplumlarımız arasında yeni köprüler kurabilir..."

Feza Gürsey



1932 Galatasaray Lisesi (Feza Gürsey, üstten ikinci sırada, sol başta).

O tesadüf denilen darbederin
Ta ezelden beri kaynattığı Hilkat Kazanı
Derelerden, tepelerden getirilmiş ot, tatlı,
Yine binbir hakanın rahana taktır ediyor;
Sonra,
O "zaman" adlı garip Kimyager,
Sözüyor yılları kat kat elerek,
Bulanık damlalara...

Yedi Nisan gecesi,
Nesnelerden, dedelerden süzülen,
Değerin en karışık bileşeni,
Yine taktır olunurken
O girift imbikten:

Şu tesadüf denilen eski kalender,
Nerelerden, nerelerden
Getirip yıllara sındırdığı ot,
Yedi Nisan gecesi,
En nihayet bir küçük anneye
İksir etti...
O gece
Bu müceccer hediye,
Hilkatin bir minicik şah-eseri,
Bir civan haneyi mâmur,
Bir fakir anneyi "Kârun" etti.



TÜRKİYE'nin öncü bilim kadınlarından, Cumhuriyet döneminin ilk kimya profesörlerinden Remziye Hisar, 7 Nisan 1921'de doğan oğlu Feza için yazmıştı bu şiiri. Bu sevincin üzerine geçen 71 yılın sonunda, 13 Nisan 1992'de ise Remziye Hanım, yalnız "hilkatin şah-eseri" değil, bilim dünyasının da pırlantası durumuna gelmiş olan oğlunun ölüm acısını da yaşayacaktı. Feza Gürsey'in ardında bıraktığı eşi, oğlu, sayısız meslekdaş, öğrenci, bilimci, sanatçı ve yine sayısız seveni ile birlikte...

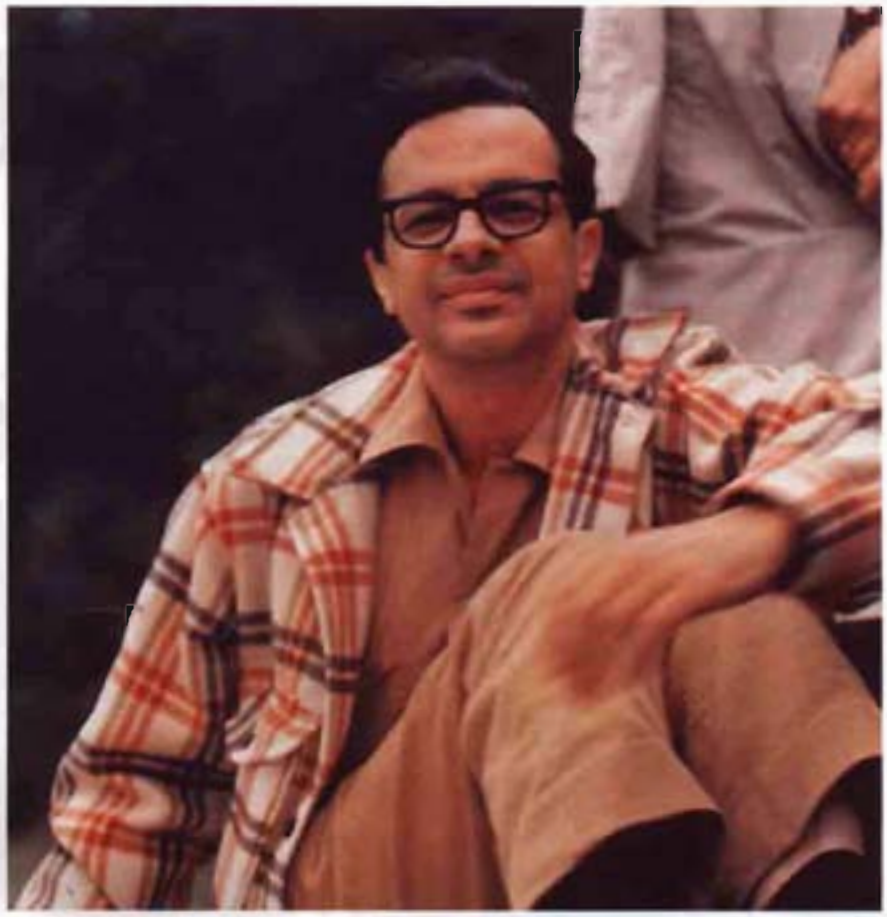
Onu tanıma şansına erişmiş, hakkında yazmış veya konuşmuş olan hemen herkesin belirttiği gibi yalnız fizikçi veya bilimci yönüyle değil, sahip olduğu çok geniş ve derin kültür, sanatçı kişiliği, içinden taşan sevgiyle de "mükemmel" bir insandı Feza Gürsey. Herşeyiyle yaşamın içinde, yaşamın adeta kendisi...

"Büyük" insanlar üzerine yazılan küçük yazılar, ne yapılırsa yapılsın yetersiz kalmaya mahkum. Çünkü "büyüklük", üretilen yapıtların nicel değerlendirilmesiyle değil; o yapıtlarda yaşayan düşünceler zincirinin, hayal gücünün, parlak kişiliğin insanlar üzerinde bıraktığı etkiyle ortaya çıkıyor. Bu etkinin hakkını vermek ise çok zor.

Prof. Cihan Saçhoğlu, Cumhuriyet Gazetesi Bilim Teknik Dergisi'nin, Feza Gürsey'in ölümünün hemen ardından ona ayrılan 2 Mayıs 1992 tarihli sayısında yer alan yazısında, Feza Gürsey'in insanlar üzerindeki etkisi için birkaç örnek saymış: *"1957'de Kuantum Mekaniği'nin kurucularından W.Pauli'den Princeton'daki meşhur İleri Araştırma Enstitüsü'ne gitmek için tavsiye mektubu istediğinde Pauli ona 'İstersen seni onlara tavsiye ederim, ama onları sana tavsiye etmem,' cevabını vermiş.*

Kuantum Elektrodinamiği'nin dört kurucusundan biri olan Freeman Dyson, 40'lı yıllarda Feza Bey'i Londra'da tanıdığında 'bütün fizikçilerin böyle olduğunu zannedip fiziğe biraz da bu sebepten girdiğini, sonradan da epeyi yanıldığını anladığını' yazmıştı.

1978'de Aspen, Colorado'da Feza Bey'in fiziğe soktuğu oktoniyonlar hakkında bir toplantı düzenleyen Murray Gell Mann -ki 1955-75 yılları arasında parçacık fiziğinin lideri durumundaydı- birçok kişiye yarı şaka olarak 'Feza'ya tapınma toplantısına geliyor musun?' diye soruyordu."



Feza Gürsey'in Yaşamına Kronolojik Bakış

Feza Gürsey'in 7 Nisan 1921'de başlayan yaşamının kazandığı böylesine zengin bilimsel ve kültürel niteliğin kaynaklarını, İstanbul, Anadolu Hisarı'nda geçen çocukluk yıllarında aramak herhalde yanlış olmaz; iki katlı, meyve ağaçlarıyla çevrili, yüksek bahçe duvarlı, ahşap bir İstanbul evinin aydın ortamında aramak... Prof. Saçlıoğlu'nun anlatımına göre "olağanüstü bir çiftin olağanüstü bir çocuğu" idi Feza Gürsey. Babası Ahmet Reşit Gürsey, gördüğü tıp eğitimine ve sürdürdüğü askeri doktorluk mesleğine rağmen çok yönlü kişiliği onu bu kadarıyla sınırlı bırakmamıştı; doğaya, bilime ve sanata oldukça düşkün, gerçek bir aydın kişiydi. Kendisinden üç ay sonra vefat eden ve 1991 TÜBİTAK Hizmet Ödülü'nü almış olan annesi Remziye Hisar ise 1920'lerde Sorbonne'dan Devlet Kimya Doktorası almış, Türkiye'nin öncü bilim kadınlarından biri durumunda. Feza Gürsey'in çocukluk ve ilk gençlik yıllarının, bu iki değerli insanın yarattığı ortamda geçmesi; onun İstanbul'un aydın çevreleriyle haşır neşir olmasını sağlamış, çok yönlü kişiliğinin, sanata olan düşkünlüğünün gelişmesine yol açmış önemli bir etken olsa gerek.

Feza Gürsey ile, Galatasaray Lisesi'nde birlikte olmuş olan Emekli Büyükelçi Özer Tevs, Cumhuriyet Gazetesi Bilim Teknik Dergisi'nde çıkan anma yazısında, küçüklüğünde solumaya başladığı bu aydın havanın, sınıf arkadaşları arasında Feza Gürsey'e kazandırdığı ayrıcalıklı konumu anlatmış: *"Feza'ya çalışkan bir talebe denemezdi... Dersleri sessizce dinler, ara sıra ufak notlar alırdı... İmtihanlar arefesinde çoğumuz derslere kapanmış harıl harıl çalışırken bakardık Feza bir köşede mesela ressam Cézanne'ın röprodüksiyonlarını önüne açmış inceliyor veya Edouard Herriot'nun 'Beethoven' adlı eserini okuyor..."*

1940 yılında Galatasaray Lisesi, 1944'te de İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Matematik-Fizik Dalı'ndan mezun olan Feza Gürsey, İstanbul Teknik Üniversitesi'nde fizik asistanlığı sırasında Milli Eğitim Bakanlığı'nın açtığı bir sınavı kazanarak doktora yapmak üzere İngiltere'deki Imperial College'e gönderildi. "Kuaterniyonların alan teorisine uygulanmaları" konusunda yaptığı ve 1950'de tamamladığı çalışması, bilim dünyasında uyandırdığı yankıların yanısıra, onun için de yaşam boyu sürecek bir araştırma ilgisinin odak noktası oluyordu. Feza Gürsey 1950-51 yılları arasında Cambridge

Feza Gürsey

Ali Nesin
Bilkent Un. Matematik Bölümü

Geçen yaz babamın yıllardır biriktirdiği belgelere bakıyorduk birlikte. Babasına yazdığı mektuplar, okul karneleri, okul arkadaşlarının ve öğretmenlerinin fotografları, solmuş gazete küpürleri, okul defterleri, subayken hazırladığı raporlar, resim akademisinde yaptığı resimler, kurduğu fotograf stüdyosunun ve gazetelerinin antetli kağıt ve zarfları, kendisinin de tam anımsayamadığı savcılık çağrıları, yılları belirsiz tren, otobüs ve uçak biletleri... Neler vardı neler. Sararmış bir fotograf çıktı karşıma bir an. Bir portre. Gözüm bir yerden ısırıyor, ama nereden? Oysa fotograf çok eski, öylesine eski ki fotograftaki kişiyi tanımış olmam olanaksız. Babama kim olduğunu sordum. Fotografa bakar bakmaz,

- Canım benim, dedi sevgi dolu bir sesle.

Fotografı elinden bırakmadan uzun uzun baktı. Duygulanmıştı. Saygıyla sessizliği koruдum. Okul arkadaşı olmalı diye geçirdim içimden. İyi anlaştığı, sırdaşı olduğu bir okul arkadaşı olmalı. "Canım benim" sözcüklerini öylesine kullandı. Yanılmışım. Bir süre sonra gözlüklerinin üstünden uzaklara bakarak,

- Reşit Bey, dedi, Feza Bey'in babası...

Reşit Bey babamın Kuleli'den öğretmeniydi.. Bunu biliyordum. Çocukluğumda da duymuştum adını. Reşit Bey'i çok sevip saydığını da biliyordum. Çağının ve coğrafyasının çok ötesinde bir bilim insanı olduğunu kimbilir kaç kez duymuştum ağzından. Bize örnek olarak gösterirdi Reşit Bey'i ve oğlu Feza Gürsey'i. Bütün bunları biliyordum ama genç de öğretmeni olan bir kişiye "Canım benim" diyebilmesine şaşırmıştım. Herhalde, babam, ilerlemiş yaşından dolayı Reşit Bey'i genç bir insan olarak canlandırıyordu gözünde. Demek insanlar yaşlandıkça öğretmenlerini çocukları gibi görebiliyorlardı. Yabancısı olduğum bir duygu diye geçirdim içimden.

Babamın öğretmeni Reşit Bey'in oğlu Feza Bey ve ailesiyle 1977'de başladım yazışmaya. Liseyi yeni bitirmiştim ve üniversite öğrenimi için Amerika'ya gitmek istiyordum. Feza Bey Yale Üniversitesi'nde fizik profesörüydü. Babam aracılığıyla yazışmaya başladık. Sonradan düşüncemi değiştirip Fransa'ya gittim.

1980'de Feza Bey'in ailesiyle yazışmalarımız yeniden canlandı. Üniversitenin üçüncü yılındaydım. Üniversite sonrasını düşünme zamanım gelmişti. Doktora yapmak istediğimi biliyordum ama doktoramı nerede yapacaktım? ABD'de karar kıldım.

1980 yazıydı. Feza Gürsey ve ailesi Fransa'ya geldiler. Eşi Suha Hanım ve kendisiyle ilk o zaman tanıştım. Oğlu Yusuf Gürsey'le bir yaz önce Türkiye'de tanışmıştım. Feza Bey, Fransa'nın ve dünyanın en gözde bilim merkezlerinden biri olan Collège de France'ta ders vermeye gelmişti. Derslerine gittim. Salon tıklım tıklım doluydu. İlgi çok yüksekti. Dinleyicilerin Feza Bey'in söylediklerinden tek bir sözcük kaçırmak istemedikleri belliydi. Dersinden pek birşey anlayamadım. Nasıl anlayabilirdim ki, üniversitenin üçüncü yılını daha yeni bitirmiştim ve matematik bölümündeydim. Ama bir dakika olsun gözümü kırpmadım. Kırpmak istemediğimden değil, Feza Bey


İstanbul Üniversitesi'nde



Üniversitesi'nde doktora sonrası çalışmalar yaptıktan sonra 1951'de İstanbul Üniversitesi'ne fizik asistanı olarak tayin edildi; 1952'de kendisiyle birlikte fizik asistanlığı yapmakta olan Suha Pamir ile evlenerek hayatının sonuna kadar sürecek olan mutlu ve verimli bir beraberliğin temelini attı. 1953'te ise İstanbul Üniversitesi'nden doçentlik ünvanını aldı. Prof. Ahmet Yüksel Özemre'nin onunla ilgili olarak Bilim Tarihi Dergisi'ne yazmış olduğu bir yazısında belirttiği üzere Feza Gürsey, bu üniversitede 1954-61 yılları arasında süren öğretim üyeliği süresince "Türk bilim tarihinin ilk ve son Teorik Fizik Kürsüsü'nün temelini oluşturan iki öğretim üyesinden biri olarak kürsünün geleceğini hazırlamıştı." Bu arada 1957-61 yılları arasında Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda, Princeton'da İleri Araştırma Enstitüsü'nde ve Columbia Üniversitesi'nde araştırmalar yapmış olan Feza Gürsey'in bu dönemi onun bilimsel açıdan en verimli dönemlerinden biri olmuş; bu sırada ona hayatının sonuna kadar hayranlık duyan ve onu destekleyen Nobel Fizik Ödülü sahibi Wolfgang Pauli ile, atom bombasının babası olarak bilinen J.R. Oppenheimer ile, yine Nobel Ödüllü fizikçiler olan E. Wigner, T.D. Lee ve C.N. Yang ile tanışmış, onlarla dostluklar kurmuştu.

1961'de Feza Gürsey, Prof. Saçlıoğlu'nun anlatımına göre "tam böyle milletlerarası şöhret sağlamışken ve önünde prestijli yurtdışı iş imkanları açıkken Türkiye'ye döndü." Gürsey, ODTÜ'nün kendisine sunduğu profesörlük ünvanını kabul etmiş ve ODTÜ Teorik Fizik Bölümü'nün kurulmasında belki de en önemli rolü üstlenmişti. 1974 yılına kadar burada öğretim üyeliğine devam eden Feza Gürsey, sayısız öğrenci yetiştirmiş, etkin bir araştırma grubunun oluşmasına büyük katkıda bulunmuştu. Prof. Metin Gürses, onun bu dönemine ilişkin şunları anlatıyor: *"ODTÜ'nün, Feza'nın gözünde ayrı bir yeri vardı; ODTÜ onun ikinci çocuğuydu. ODTÜ hakkında konuşulduğu zaman ayrı bir heyecan duyardı. Bilim adamlarını kabaca ikiye ayırmak mümkün: iyi araştırmacı ve iyi hoca. İkisi birden çok nadirdir. Feza bunlardan birisiydi. 1968-69 dönemiydi zannediyorum; Feza Bey'in kuantum mekaniği dersini vereceğini duyunca dördüncü sınıflar arasında bir dalgalanma olmuştu. Feza, kuantum mekaniğine başlamadan önce bir iki hafta bize klasik mekaniği öğretti. Ve anladık ki biz klasik mekaniği öğrenmemişiz meğer. Derse başlandığında sınıfımız 35 kişi kadardı; ama derse katılan fizik öğretim üyeleri, Ankara Üniversitesi'nden gelen öğrenci ve hocalarla bu sayı iki katı-*

kırpmama izin vermedi. Son derece akıcı bir Fransızca'yla ve saygı uyandıran bir dinginlikle konuşuyordu. Sözlerini anlayamadığım çok güzel bir müzik dinler gibiydim. Varlığından ta küçüklüğümden beri kuşkulandığım gizemli bir evreni çok yakından tanıyordu Feza Bey. Bu hiç kuşkusuz böyleydi. Doğanın, evrenin, herşeyin gizini keşfetmişti ve bu gizi bizimle paylaşıyordu. Bunu yaparken nasıl da alçakgönüllüydü! Anlattıklarını herkesin anladığından, anlayabileceğinden en küçük bir kuşku duymuyordu. "Gördüğünüz gibi pek de zor değilmiş" der gibiydi. Sanki biraz çabayla herşeyi anlayabilirdim. Sanki başının üstünde cilveli bir kuş pırpır edip duruyordu da, her nedense o kuşa tutunmak için bir türlü kolumu kaldırmıyordum. Oysa kolumu bir kaldırsam o kuşa tutunup çok uzaklara gidebilecek, Feza Bey'in erdiği sırlara ben de erebilecektim.

Dersten sonra birlikteydik. Konuşmasının anladığım bölümlerinden, yani matematikle ilgili bölümlerinden sorular sordum. Sanki bir meslekdaşıymışım gibi başladı anlatmaya. "Ağzından bal akıyor" denir ya, işte öyleydi, ağzından gerçekten bal akıyordu. Daha da önemlisi beni ciddiye alıyordu. Ciddiye alınıyordum. Bir bilim adamı olarak ciddiye alınıyordum. Feza Bey acaba o gün bana gerçekten neler öğrettiğinin ayrımında mıydı?

Yale Üniversitesi'ne doktora için başvurdum. Kabul edildim. Feza Bey sayesinde kabul edildiğimi sonradan öğrendim. ABD'de Türkiye'deki gibi üniversiteye girişte sınav yoktur. Üniversite notlarına ve öğretmenlerden gelen mektuplara bakarlar. Her yıl yüzlerce, binlerce öğrenci başvurur dünyanın her yerinden. Bunların arasından 13 doktora öğrencisi seçilecek. Matematik bölümü Feza Bey'e sormuş:

- Ali nasıldır?

Feza Bey nereden bilsin matematikte nasıl olduğunu? Gene de,

- Çok iyidir, demiş, bence kabul etmelisiniz.

- Ama okul notları pek iyi değil, demişler.

- Fransa'da ABD'deki gibi bol not verilmez. Notları Fransa için çok iyi. Kabul edin pişman olmayacaksınız.

Feza Bey kırılır mı? Yale'e kabul edildim... Feza Bey sayesinde Yale'e girdiğimi öğrendiğimde büyük bir sorumluluk altında buldum kendimi. Feza Bey'e güvenip beni matematik bölümüne kabul etmişlerdi. Feza Bey'i utandırmamalıydım. Nasıl yapacaktım bunu? Çok çalışmak doktora için yeterli değil ki. Yeterliymiş. Sonradan öğrendim.

Feza Bey üzerine ne anlatayım? Bilimdeki üstün başarılarını mı, kazandığı ödülleri mi? Yoksa yetiştirdiği öğrencilerden mi sözetsem? İnceliğine, duyarlılığına, sanat sevgisine ve bilgisine haksızlık etmiş olmam mı? Belki de daha kişisel olmalıyım. ABD'deki evinin bir Türk yurdu haline geldiğini, Türk öğrencilerinin sorunlarına karı-koca nasıl çözüm bulmak için uğraştıklarını anlatmalıyım. Eşimle evlendiğim gece evlerinde ailecek düzenledikleri törende "Maria" şiirini nasıl duvarak okuduğunu atlamamalıyım. Gece geç saatlere dek evinde biz gençlerle oturduğunu, yaşıtlarımışız gibi sohbet ettiğini, bizlerle oyunlar oynayıp bir çocuk gibi eğlendiğini söylemeliyim. Ya elinde kâğıt kalem, koltuğunda hesaplara daldığı anlar? Feza Bey eşsiz bir insandı. Feza Bey sayfalara sığmaz.

Babamla belgelerine baktığımız günler çoktan geride kaldı. Geçen hafta çoluk çocuk, Ankara'da Altın Park'a gittik. Amacımız Feza Gürsey Bilim Merkezi'ni ziyaret etmekti. Feza Bey'in adına yaraşır bir yer yapmışlar. Ailecek, büyük küçük hepimiz çok eğlendik. Feza Bey'in duvardaki o güzel fotografını çıkarken gördüm. Babamın, öğretmeni Reşit Bey'in saratıp solmuş fotografını gördüğünde sarfettiği sözler çıkacaktı ağzımdan. Son anda toparlandım. O zaman babamın sözlerinin asıl anlamını kavradım. Reşit ve Feza Bey'ler bütün Türkiye'nin canlarıdır. Hepimiz öğrencileriyiz. Biz öğrencilerinde yaşayacaklar. Çok yaşasınlar!

na çıkmıştı ve her ders aşağıyukarı aynı yoğunlukta geçiyordu. O grup içinde birçok kişi fiziği o derste öğrenmiştir ve o derste sevmiştir."

Feza Gürsey 1965'te, ODTÜ'deki kadrosunu da koruyarak A.B.D. Yale Üniversitesi'ne profesör olarak atandı. Dönüşümlü olarak hem Yale, hem de ODTÜ'de görev yapıyordu. Ancak 1974'te, ODTÜ'de bir süredir görev yapmakta olan yeni yönetimin kendisine bu esnekliği tanımayı reddetmesi sonucu ODTÜ'den tamamen ayrılarak Yale Üniversitesi'ne geçti. 1992 yılına kadar kaldığı Yale'de işgal ettiği kürsüyü ise Gibbs, Onsager ve Lamb gibi Nobel Ödüllü kişilerle paylaşıyordu. Ancak Gürsey, yine de sık aralıklarla Türkiye'ye dönüyor ve buradaki bilimsel aktivitelerinden vazgeçmemekte direniyordu.

"Türkiye'ye gelişlerinde çeşitli üniversitelerde seminerler veriyordu. Nisan'da vefat etti; ondan önceki Aralık'ta Türkiye'deydi. ODTÜ'de, Bilkent'te, Edirne'de seminerler verdi. Yani o kötü hastalığına rağmen, ölmeden dört ay önce buralarda gezdi. Öleceğini biliyordu. Bunun için de kafasındaki bütün problemleri tamamlamak ihtiyacı içerisindeydi. Bir ara konuşurken 'bu yıl on tane yayın yapabildim,' dedi. Bu Feza'nın tavrı değildi. Ortalama yılda dört-beş yayın yapardı; problemlerini, biten yayınlarını senelere dağıtırdı," diye anlatıyor Prof. Gürses.

Böylesine aktif bir bilimsel yaşam elbette Feza Gürsey'e birçok ödül de kazandıracaktı: 1969 - TÜBİTAK Bilim Ödülü; 1977 - S. Glashow ile birlikte J.R. Oppenheimer Ödülü, R. Griffiths ile Doğa Bilimlerinde A. Cressey Morrison Ödülü; 1979 - Einstein Madalyası; 1981 - Collège de France'da Konuk Profesörlük ve Collège de France Madalyası, İstanbul Üniversitesi Madalyası ve Onur Doktorluğu; 1984 - İtalya Cumhuriyeti'nce verilen "Commen-

Feza Bey'i Hatırlarken

Meral Serdaroğlu
Boğaziçi Ün. Fizik Bölümü

Prof. Feza Gürsey Türkiye'nin en büyük fizikçisidir. Türkiye'nin yetiştirdiği diyemiyorum çünkü Feza Bey kendi kendini yetiştirdiği gibi Türkiye'de bugün aktif olan pek çok fizikçiyi de yetiştirmiştir. Ancak Feza Bey Türkiye'nin en büyük fizikçisi olmakla kalmadı. Fizikçiler topluluğunun zirvesinde fiziği yönlendiren, adeta tanrılaşmış fizikçiler arasında da büyük fizikçi olarak yerini aldı.

Freeman Dyson (Princeton İleri Araştırmalar Enstitüsü'nden İngiliz asıllı meşhur matematiksel fizikçi) Feza Bey için, "normal insanların ancak yıllar sonra önemini kavrayabileceği konularda temel katkılar yapabilen, zamanının çok ilerisinde olabilen ender insanlardan biridir," diyor. (Bakınız sayfa 265, "Symmetries in Particle Physics", Ed. I Bars, A. Chodos, Chia-Hsiung Tze, Plenum Press, New York 1984).

Feza Bey'in fiziğe katkıları, istatistiksel fizik, genel rölativite, parçacıklar teorisi ve matematiksel fizik gibi geniş bir yelpaze oluşturur. Grup teorisini çağdaş fiziğin problemlerine en etkili biçimde uygulamıştır. Kiral simetri, SU(6) simetrisi ve oktoniyonik yapı ile ilgili simetriler en önemli katkılarıdır. Bu çalışmaların en belirgin özelliği doğadaki temel simetri ve matematiksel yapıların sezinlenmiş olmasıdır. Bu simetriler ilk ortaya atılma nedenlerini aşıp, yıllar geçtikten sonra bambaşka temel problemleri çözmek için kullanılıyorlar. Y. Nambu (Chicago Üniversitesi Fizik Profesörü) Feza Bey ile ilgili anılarını anlatırken, Feza Bey'in, günümüzde pek çok disiplinde kullanılmaya başlanan meşhur sigma modelini ilk defa ortaya attığı makalesinin nasıl defalarca danışmanlardan geri döndüğünden bahsediyor. İşte Feza Bey'in önsezisinin olağanüstülüğü.

Yale Üniversitesi'nde profesörlüğe atanması görüşülürken, içlerinde T.D. Lee ve Wigner gibi nobel almış fizikçilerin de bulunduğu saygın ve meşhur profesörlerden Feza Bey'in çalışmalarını ve kişiliğini değerlendirmelerini istemişler. O zamanki bölüm başkanı Vernon Hughes bu mektuplardaki hayranlığı olağanüstü olarak adlandırıyor. " 'Son derece değerli bambaşka bir bakış açısı', 'orijinallik', 'olağanüstü bir sezi', 'matematiksel yalın güzellik', 'temel ve derin problemler', bu mektuplarda sık sık rastlanan ifadelerdi" diyor. Hayranlıkları sadece Feza Bey'in çalışmalarına değil, kendisine de. Feza Bey'i şahsiyetli, nazik, olgun, bilgili, canayakın, sanat, tarih, edebiyat gibi konularla ilgili, çok yönlü, tam anlamı ile örnek bir centilmen ve bilim adamı olarak tanımlıyorlar.

Feza Bey tüm insanlara aynı özveri ve iyi niyetle davranırdı. Herkesin en iyi, en güzel tarafını bulur çıkarır, onunla insan kendini daha mutlu, daha akıllı, daha yücelmiş hissederdi.

Biz öğrencileri, çalışma arkadaşları, dostları hepimiz ondan sürekli birşeyler öğrenirdik. Çok iyi bir anlatıcıydı. Etrafını alır, büyülenmiş gibi büyük bir zevkle dinlerdik. Hiçbir zaman boş laf konuşulmazdı, her zaman birşeyler üretilir, birşeyler kazanılırdı. Müzik, edebiyat, Fransızca, Almanca, İspanyolca, sanat tarihi gibi daha pek çok konuda Feza Bey'in ders verecek kadar derin bilgisi vardı. Onunla beraber oldukça ne kadar cahil ve dar görüşlü olduğunuzu anlardınız ama Feza Bey size bunu hissettirmez, adeta elinizden tutar, ufkunuzu genişletmeye alır götürürdü.

Yale Üniversitesi Beşeri Bilimler öğretim üyesi Ester da Costa Meyer, Feza Bey için şöyle diyor: "Çin şiiri, Selçuk mimarisi, abstre sanat ve Barok müzik üzerinde aynı kolaylıkla konuşabilirdi. Batı klasiklerinin yanısıra, Doğu, Uzak Doğu klasiklerini de o tanıttı bize. Dünyasının ne merkezi ne de demir perdeleri vardı.

Hiçbir zaman onun evrensel boyutlarına erişemememize rağmen bilgimizin sınırlarını hem tarihsel hem coğrafi olarak genişletti. Bize tüm medeniyetlerin mirasçısı olduğumuzu öğretti. İlim ve sanat arasında bir sınır tanımazdı. Feza, Dante ya da Hokusai'den son derece akıcı ve elegan bir biçimde bahsedebilirken, beşeri bilimlerdeki hiçbir profesörün kuarklar ve süpercisimler hakkında fikri yoktu."

Ester konuşmasını bitirirken hepimizin duyduğu hisleri şöyle dile getiriyor: "Feza ve Suha etrafında pervane olmamız sadece entellektüel nedenlerden dolayı değil, evlerinde cömertçe sundukları sıcaklık ve destek, sürekli bizi sarmalayan sevgi idi. Sevinçlerimizi ve üzüntülerimizi paylaştılar, evlerinin parçası olduk. Onu çok arıyoruz, özlüyoruz ama anıları ve bıraktığı izler yaşıyor. Eski bir Çin atasözünün dediği gibi: Ne mutlu yaşamlarını kaybetmeden ölebilenlere."



datore" Ünvanı; 1986 - Academia dei Lincei (Roma)'de Konuk Profesörlük, Grup Kuramı ve Temel Fizik Kurumu'nun Wigner Madalyası (Philadelphia); 1989 - Türk-Amerikan Bilimcileri ve Mühendisler Derneği'nin Seçkin Bilimci Ödülü, ODTÜ Prof. Dr. Mustafa N. Parlar Eğitim ve Araştırma Vakfı Bilim, Hizmet ve Onur Ödülü; 1990 - Galatasaray Eğitim Vakfı Madalyası.

Fiziğe Katkıları

American Physical Society (Amerikan Fizik Derneği)'nin çıkardığı Physics Today dergisinin Mart 1993 sayısında, Feza Gürsey'in Yale Üniversitesi Fizik Bölümü'nden çalışma arkadaşları Prof. S.W. MacDowell ve Prof. C.M. Sommerfield'in yazdıkları ve Türkçe'ye Prof. Cihan Saçlıoğlu tarafından çevrilmiş anma yazısından kısaltarak aldığımız bu bölüm, onun fiziğe olan katkılarını özetlemenin yanısıra yurtdışında gördüğü saygınlığın da çok iyi bir örneği:

"Yale Üniversitesi'nde J. Willard Gibbs Emeritus Profesörü Feza Gürsey 13 Nisan 1992'de 71 yaşında öldü. Kendisi fiziksel problemlerde kullandığı matematiksel yöntemlerin (özellikle grup teorisi) özgünlüğü, zerafeti ve etkililiği ile, hem de çok sayıdaki öğrencisi ile gayet yakından ilgilenen olağanüstü bir hoca olarak hatırlanacak...

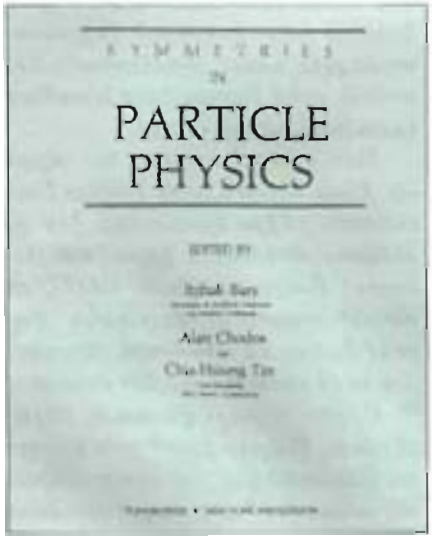
Feza'nın temel parçacıkların grup teoretik özellikleri ve kuvvetli ve zayıf etkileşmelerin simetrileri hakkındaki ilk çalışmaları hemen ilgi çekti. Bunlarda kuvvetli etkileşmelerin 'chiral' adı verilen yeni bir simetrisi bulunduğu ilk defa öneriliyordu: bu simetri son ve tam şeklini daha sonra meşhur non-lineer sigma modeli çerçevesinde buldu. 1962 yazında Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda Luigi Radicati ile beraber kuvvetli etkileşmelerin spin ve üniter spin'den bağımsızlıkları hakkında bir makale yazdı. Bunda SU(6) grubunun kuarklar için alçak enerjilerde geçerli bir yaklaşık simetri grubu olduğu ortaya konuyordu. Bu makalenin temel parçacıklar fiziğinde çok büyük ve kalıcı bir etkisi oldu.

Feza bütün temel parçacık etkileşmelerini birleştirmeye aday teorilerin kurulmasına, E(6) ve E(7) gruplarına dayanan simetrileri önererek çok önemli bir katkı yaptı. Bu, istisnai Lie gruplarının fizikte ilk kullanılışları oluyordu.

Feza'nın matematiksel fiziğe katkıları derin ve yenilik getirici cinstendi. Mesela savunduğu kuaterniyonlara dayalı analitik fonksiyonların ayar teorilerinde kullanılması fikri, multi-instanton probleminin çözümünde daha sonra uygulandı. Derin ve geniş matematik bilgisini, fizikçiler ve matematikçilerin arasındaki iletişim kopukluğunu gidermek için kullandı. Özellikle Yale'de Fizik ve Matematik Bölümleri arasında canlı bir alışveriş kurulmasında kuvvetli etkisi oldu.

Fizik ve matematik Feza'nın ilk aşkları idi; fakat o aslında çok daha geniş ilgileri olan bir insandı. Engin tarih bilgisi hem fizik ve matematiğin tarihini, hem de Orta Doğu'nun geçmişini ve geleneklerini kapsıyordu. Merakları edebiyat ve sanat dallarına, dünya olaylarına ve üçüncü dünya ülkelerinin adalet ve kalkınma arayışlarında çektikleri zorluklara kadar uzanıyordu... Ölümü bütün fizik camiası için çok büyük bir kayıp oldu; fakat Feza'nın bıraktığı miras dostları ve gelecek fizikçi nesilleri arasında yaşamaya devam edecek."

120'den fazla yayın yapmış olan Gürsey'in her bir makalesi teorik fizik dünyasında geniş yankılar uyandırmış ve yeni araştırma ufukları açmıştı. Teorik fiziğin birçok dalına (gruplar teorisi, spinörler teorisi, teorik fiziğin matematiksel metodları, istatistiksel mekanik, özel ve genel rölativite teorileri, kozmoloji, çekirdek teorisi, temel tanecikler teorisi...) gösterdiği ilgi, onu dünyada bu özelliği taşıyan yalnızca birkaç kişinin arasına dahil etmişti. Grup teori-




Öğrencileri Bitar (ortada) ve Cha[illegible]



ODTÜ Eski Rektörü Kemal Kurdaş ile

si üzerine yazdığı ders notları, Rusya'da standart ders kitabı olarak kullanılmıştı.

Öğrencileriyle...

Kazandığı uluslararası şöhret, bazı kişileri dokunulmazlık, ulaşılmazlık hareleriyle donatır. Feza Gürsey için bu sözkonusu değildi. Çünkü Feza Gürsey yaptığı hiçbir şeyi şöhret için, alkış için yapmamıştı. İdealist bir insandı; "bilim ağacının gölgesinde bir dervişti." Dahası yaşamı, evi, herkese açıktı; yalnızca fizik öğrencilerine değil, bütün öğrencilere.

Prof. Ali Alpar, Feza Gürsey'in gençlere sunduğu sıcak ortamı yaşamış biri: *"Amerika'da doktora öğrencisi olduğum yıllarda haftasonları evlerine giderdim. Bu yalnızca benim ya da fizik öğrencilerinin değil, oradaki birçok Türk gencinin paylaştığı bir deneyimdi. Evleri her zaman öğrencilerine açıktı. Hem kendisinin hem de eşi Suha Hanım'ın çok yakın ilgileri vardı gençlere. Suha Hanım, Feza Bey'in çevresindekiler için hem çok rahat bir aile ve ev ortamı hem de bir entellektüel ortamoluşturmuştu. Herkesin dertleri, dersleri, yaptıkları, sorunlarıyla ilgilenir, bunları sahiplenirlerdi. Kendisi de fizikçi olan Suha Hanım, Feza Bey'in fikirlerine, yaptıklarına bir tür destekleyiciydi."*

Feza ve Suha Gürsey'in yarattıkları büyülü atmosferi soluyanlardan biri de Prof. Meral Serdaroğlu'ydu. *"... Kitaplardan adlarını duyduğum ünlü bilim adamlarını evlerinde tanıdım. Edebiyat, resim, tarih, halılar, filmler, iyi şaraplar konuşuldu. New Haven'daki kırmızı tuğla evde Feza Bey'in televizyon karşısındaki koltuğunda nefes alırcasına kolaylıkla ve hiç durmadan duraksamadan fiziğin sırlarını çözmesini gözledim yıllarca. Arasıra çözdüğü düğümlerin uçlarını uzattı, tutmaya çalıştım...*

Öğrenciliğimde, gençliğin heyecanlığı içinde çok doğal gelen bu olağan dışı atmosferin kıymetini yıllar geçtikçe anlamaya başladım. Feza Bey ve Suha Hanım'ın yarattığı bu havayı soluyan herkesin, öğrencilerin, çalışma arkadaşlarının, dostlarının hepsinin mutlu olduğunu, bu havanın adeta bir sihirli buğu gibi insanı daha akıllı, daha mesut, daha heyecanlı ve daha meraklı hissettirdiğini farkettim..."

Kendisini Feza Gürsey'in öğrencileri olarak görenler yalnızca lisans veya doktora öğrencileri değil. Onun 60. doğum yıldönümü nedeniyle Yale Üniversitesi'nde gerçekleştirilen sempozyumda yapılan konuşmaları; ayrıca dostları ve meslekdaşlarının, onun çalışmalarıyla ilintili olarak yazdıkları makaleleri içeren "Symmetries in Particle Physics" kitabı (Edts. I. Bars, A. Chodos, C.H. Tze; Plenum Press, New York, 1984) onun etkilediği ve yön verdiği kesimin genişliğini göstermek için iyi bir örnek.

Kubbeden Cüppeye...

Onu tanıyan herkesin üzerinde durduğu bir nokta, Feza Gürsey'in, sanatın bütün dallarına, özellikle edebiyata duyduğu ilgi. Bu özelliği; kendi yazdığı şiirlerden, yaptığı konuşmalara, yazdığı mektuplara kadar göstermiş kendini. Derin mizah anlayışı, olağanüstü boyuttaki hitabet yeteneği, sözcük oyunları... Fizik bilmeyenlerin, ondaki dehanın boyutlarını belki de en iyi değerlendirebilecekleri ipuçları bunlar.

Feza Gürsey'in 7 Temmuz 1981'de İstanbul Üniversitesi'nce kendisine verilen Onur Doktorası için düzenlenen törende yaptığı (ve başlığını da "Kubbeden Cüppeye veya Aşk Yoluyla Fizik" koyduğu) konuşmanın bazı bölümlerini veriyoruz:

"... Fen Fakültesi'nde öğrencilik, asistanlık, eylemsiz ve eylemli doçentlikler yaptım; Atom ve Çekirdek Fiziği, Jeofizik Kürsülerinde, Matematik ve Teorik Fizik Enstitülerinde çalıştım. Üstelik Denel Fizik Kürsüsü'nün ünlü çay masasının fahrî üyesi oldum ve o sayede evlenebildim. Dahası var: Fakültedeki ilk talebem sayın Profesör Yüksel Özemre şimdi Dekanımız olarak bana hocalık ediyor ve diploma veriyor.

Aslında bu doktora diploması İstanbul Üniversitesi'nden aldığım tek belge idi. Lisans ve doçentlik diplomalarım bu eksiğimi telafi etmek şöyle dursun, bu müesseseden hem lisans hem doktora alan eşim Suha'ya karşı kıskançlık duygularımı bugüne kadar söndüremedi. Sayenizde artık kıskanç koca olmaktan kurtulmuş bulunuyorum.

İkinci büyük eksiğim bir cüppe idi. Bana doktora veren Londra Üniversitesi cüppe vermeyince ben de diploma töreninden kaçmıştım. İstanbul Üniversitesi'nde, ODTÜ'de kiralık cüppelerle idare ettim. Bugüne kadar da akademik törenlerden uzak durmaya mecbur kaldım.

Cüppe almayı gözümde büyütürdüm. Dişçiye gider gibi terziye mi gidilecek? Çarşıya gidip cüppeci mi aranacak? Derken Nasreddin

Hoca'nın nasıl bir cüppe sahibi olduğunu Orhan Veli'nin bir şiirinden öğrendim. Hoca çarşıya bir kavuk almaya gitmiş. Kavuğu tam alırken bakmış, boyu boyuna, rengi rengine uygun bir cüppe asılı duruyor dükkanda. Dükkancıya kavuğu geri verip cüppeyi giymiş sırtına ve çıkmış kapıdan. Arkasından dükkancı bağırarak sokağa fırlamış: 'Ne yapıyorsun Hoca! Cüppenin parasını vermedin!' Hoca incinmiş bir sesle cevap vermiş: 'Ben cüppeyi kavuğun yerine aldım, niye para verecekmişim?' Dükkancı 'Yapma Hoca, sen kavuğun parasını vermedin kil' der demez Hoca yapıştırmış: 'Doğru ama ben kavuğu almadım ki parasını vereyim.'

Bu şaşmaz metodu nasıl uygulayıp cüppe edineyim diye düşünürken sayın Dekanımızdan bir mektup aldım. İçinde ihtiyarlığım kutlanıyor, bir de bana vaktiyle yapılan bir haksızlıktan bahsediliyordu. Dilimin döndüğü kadar böyle birşey olmadığını kendilerine açıkladıktan sonra haksızlık meselesini Hocanın kavuğu gibi Dekanlığa iade ettim. Kavuğun karşılığı olarak da gördüğünüz gibi bir cüppe sahibi oldum. Hoca büyük adammış vesselam!...

... Fen Fakültesi'ndeki öğrenci-



Suha Hanım ve Remziye Hanım ile katıldığı bir kongrede.

"Âlimin Cevabı"

Burhan Felek

Feza Gürsey'in 1977'de aldığı Oppenheimer Ödülü'nün ardından, Burhan Felek'in Milliyet Gazetesi'nde çıkan köşe yazısı.

Benim bir ismi yanlış tefsir etmemden dolayı aslan gibi bir erkekken, gül gibi bir kız sanarak Amerika'da aldığı Oppenheimer mükafatından ötürü bu sütunlarda zevkle ve iftiharla övdüğüm ve bu yanlışlık yüzünden de bir hayli düzeltme mektubuna muhatap olduğum, Amerika'daki Türk âlimi Feza Gürsey Beyefendi'den beni bağışlayan ve okşayan şu mektubu aldım ve bu zâtın gazeteci olmadığına şükrettim. Yoksa bizim pabuçlarımız damlarda çürürdü.

Mektubu aynen koyuyorum.

New Haven, 21 Mart 1977

Sayın Burhan Felek,

Öteden beri tatlı fıkralarınızı zevk ve hayranlıkla izlerim. Benim hakkımda yazmak lütfunda bulunduğunuz iki sütunu da arkadaşlar göndermişler. Her zamanki gibi onları keyiflenerekten okudum. Gerçi ufak tefek hatalar vardı ama hepsi de bir bakıma lehime işliyordu. Niye üzülecekmişim? Yazınız beni olduğumdan çok daha cazip, faydalı ve önemli gösterdiğine göre şikayete ne hakkım var?

Birincisi: Cinsiyetimle ilgili olan nokta. Keşke ben de şirin bir sekreter-profesör olsaydım da Türk kadınlığına iki defa şeref verebilseydim. Aslında biraz kamburu çıkmış, gözlüklü, derviş kılıklı bir hocayım. Hâlâ benden fotograf isteyecek misiniz?

İkincisi soyadım Gürsoy değil, Gürsey. Şüphesiz ki Gürsoy'un, Gürsey'den daha azametli bir sedası var.

Üçüncüsü yaşımla ilgili. İkinci yazınızda benden "kıymetli genç" diye bahsetmişsiniz. Uzun seneler İstanbul Teknik Üniversitesi'nde, İstanbul Fen Fakültesi'nde ve Ankara'da ODTÜ'de hocalık ettim. Yakında 56 yaşında olacağıma göre satırlarınızı okurken size okyanusun bir ucundan "yalan da olsa söyle Tatar ağası" diye söyleneceğim geldi.

Dördüncüsü: Konum atom fiziği değil, temel parçacıklar fiziği. Atom fiziği faydalı bir ilim dalıdır. Transistör, laser gibi icatlarla gündelik hayatımıza hergün biraz daha girmektedir. Temel parçacıklar fizikçisi bu atom çekirdeğinin en küçük yapıtaşları ile uğraşır, bu parçacıklara acaiplik, tılsım, tat ve renk gibi gülünç bulacağınız vasıflar atfeder. Bu yapıtaşlarının çoğunun hiç bir zaman gözlenemeyeceği de farzedildiği için temel parçacık fiziğinin uzun zaman faydalı icatlara yol açması beklenemez. O bakımdan beni atom fizikçisi diye çok daha işe yarar bir ilim adamı olarak tanıtmışsınız.

Beşincisi: Yazık ki, J. Robert Oppenheimer ödülünü tek başıma almadım. İki defa İstanbul'da yaz dersleri vermiş olan S. Glashow adında bir Harvardlı profesör ile paylaştım. Tek başıma alsaydım belki Türkiye için daha da şerefli olacaktı.

Kısacası, her iki makaleniz öylesine hoştu ki, bu beş türlü iltifatınızı kusur olarak yorumlamaya kalksaydım bile "Bu kadar kusur kadı kızında da olur" der, genç de sizin okuyucunuz olmak zevkimi azaltmazdım. Felek adlı bir kadı kızı var mıdır dersiniz?

Sonsuz saygı ve sevgilerimle.
Feza Gürsey

Bu şirin mektupta, Amerika'da mukiym Türk profesörü Feza Bey'in bana ve yazılarıma karşı gösterdiği ilgiyle iftihar ettim.

Bizim gibi meslekte Şeyh ünvanını alacak kadar eskimek nasip olmuş ve emeli sadece sevmek ve sevilmekten ibaret kalmış kimseler için bu mektup ve muhtevası ne büyük bir ödündür.

Çok çook teşekkür Feza Beyefendiye.

Anlarandan anlayan arif gerek sözü, işte tam bu karşılıklı durumumuz için söylenmiştir.

Sevgiler ve hayır dualar...

lik yıllarımda Beyazıd Kütüphanesi'nde çalışan Âsaf Hâlet Çelebi, Eşrefoğlu Divânı'nı hazırlıyordu. Bana Fatih devrinin bu büyük tasavvuf şairinden beyitler okurdu: 'Terkedüp cân-u cihânı giy ferâgat cübbesin / Bu ferâgat cübbesinde sırr- Sultân gizlidir.' Mevlânâ soyundan geldiğine inanan Âsaf Hâlet, benim fizik tahsilimi pek ciddiye almazdı. 'Bırakın şu fiziği, dervişlik cüppesini giyin, aşk ve şiir yolunu seçin' diye bana mürşitlik taslardı.

'Kılavuzsuz bu yola varamazsın' diyen Eşrefoğlu Rûmî değil miydi? Ama yeni bir mürşide ihtiyacım yoktu. Çağdaş İstanbul Üniversitesi'nin kurucusu Atatürk dememiş miydi ki 'Hayatta en hakiki mürşit ilimdir, fendir. İlim ve fennin dışında bir mürşit aramak cehalettir, dalalettir.' Dalalete düşmekten ödüm koptuğu için şair dostumu dinlemedim, Fen Fakültesi'nde iyi bir öğrenci olmaya çalıştım...

... Maddenin atom çekirdekleri arkasında doğrudan doğruya gözleyemediğimiz fakat matematik yoluyla kesin olarak tanımlayabildiğimiz gizli bir âlem yatıyor, tıpkı

Bilim Ağacının Gölgesinde Dervişler

Feza Gürsey

Feza Gürsey'in, 1989 yılında ODTÜ Prof. Dr. Mustafa N. Parlar Eğitim ve Araştırma Vakfı tarafından kendisine verilen Bilim Ödülü nedeniyle yaptığı konuşmanın kısaltılmış metni.

I. Anılar

Sayın Rektör Saatçioğlu, Parlar Vakfı'nın Sayın Temsilcileri, Sayın Erdal İnönü, misafirler ve arkadaşlar. Mustafa Parlar ödülüne beni layık gördüğünüz için hepinize candan teşekkürler. Bunun ne kadar büyük bir şeref olduğunun farkındayım. Ayrıca, kendi hayatımın çerçevesi içinde özel bir değer taşıyan bu ödülün kat kat anlamları var. Hepsini anlayacak kadar aklım var mı bilmiyorum. Düşünün ki onbeş yıl önce, eşimle beraber çok severek çalıştığımız ODTÜ'de o zamanın Rektör Vekili tarafından Rektörlük makamına çağrılmıştım. Kendisi, şüphesiz iyiliğimi düşünerek, büyük bir sabırla, bana durumumun tutarsızlığını anlatmış ve tek kurtuluş yolunun istifa olduğunu vurgulamıştı. Önerdiği çözümün sadece kendi fikri olmadığını, bu hususta Mütevelli Heyeti'nden tam bir destek gördüğünü de ayrıca ilave etmişti. Durumumdaki tutarsızlığın iki kaynağı olduğunu da o gün öğrendim. Birincisi, daha önceki Rektör Sayın Kurdaş'ın desteği ile sık sık ve ücretsiz izinli olarak dışardaki bilim merkezlerinde çalışmamı ve bu bilimsel alışverişe öğrencilerimi de katmam. İkincisi Türkiye'mizin seviyesine ve ihtiyaçlarına uygun olmayan üst düzeyde bir araştırma yaparak gençliğe zararlı bir örnek olmam. Her iki nedenle de Üniversite'de ikilik yarattığımdan, bu nahoş durumumu düzeltmem için Sayın Rektör Vekili benden yardım bekliyordu. Bense samimi olarak çabalarımın ne kadar zararlı olduğunun farkında değildim. Sayın Profesörün sayesinde gözlerim açıldı. Genç de, alışmış kudurmuştan beterdir, istifa etmeye cesim varmayınca yeni bir yönetmelikle izinim kaldırıldı ve böylece bizlere gurbet yolu göründü. Elbette ki bu yüzden memleketle bağlarımı koparamazdım. Sık sık gelerek kampüsteki ağaçların büyümesini, eski öğrencilerimizin doçent, sonra da profesör olmalarını zevkle izledim. Her seferinde ODTÜ'de geçirdiğimiz eski mutlu günleri andım. Bu güzel ödülden Üniversite'ye verdiğim zararın affedildiği anlamını çıkarsam çok mu olur? 1961'de Sayın Erdal İnönü'nün teşvikiyle ODTÜ'nün eski meclis yanındaki binasına nasıl bir heyecanla gelmiştik. Az sonra Sayın Kemal Kurdaş'ın insiyatifi ve uzak görüşlü idaresi sayesinde yeni kampüse güle oynaya geçtik. Merhum Mustafa Parlar o zaman ekibin mühendislik kanadını, Erdal İnönü de bilim ve yardımcı edebiyat kanadını yönetiyordu. Sayın Cahit Arf da sonradan bize katılarak Üniversite'de modern bir matematik merkezi kurdu. Üniversite'nin bilim ve teknoloji dışındaki yönlerini de canlı ve dinamik Mimari ve İdari Bilimler Fakültesi tamamlıyordu. Birkaç yıl içinde çorak araziye ağaçlar dikildi, kütüphanede kitaplar üredi ve Türkiye'de ilk defa olarak, dersli, programlı, sınavlı bir lisansüstü öğrenim örgütü (graduate school) kuruldu. Bunda çoğunda tuzu olan her birimiz iftiharla karışık mutluluk duymakta kendimizi haklı görürdük. ODTÜ'nün genç, dinamik ve yaratıcı bir bilim merkezi olarak şöhreti dünyaya yayılmaya başladı. O devrin bir çok ünlü matematikçi ve fizikçisi Üniversite'yi ziyaret ettiler, verdikleri önemli ders ve konferanslarla gençleri bilimin sınırına kadar götürdüler. ODTÜ'nün önayak olduğu uluslararası yaz okulları ve sempozyumları Türkiye'ye bilim haritasında yer kazandırdı.

ODTÜ'nün bilimsel canlılığı, bilhassa lisansüstü programı yurttaki diğer üniversitelere de örnek oldu. Bu reformlar sonunda ve yeni kurulan TÜBİTAK'ın temel bilimlere verdiği hızla, bugünkü üniversitelerin bilim kadrolarının kurulmasına yol açıldı.

II. Etrafa Bir Kuş Bakışı

Peki sonra ne oldu? Bu soruyu bana batıda, Türkiye'yi 15-20 yıl evvel tanımış olan bilim adamları soruyorlar. Siz o kadar ileri bir hamle yapmışken, nasıl oldu da diyorlar, Yunanistan, Bulgaristan, hatta Mısır bilimde sizi geride bırakabildi? İpin ucunu nerede, ne zaman kaçırdık? Etrafıma bakıyorum, kampüs cennet gibi: çamlar, akasyalar, iğdeler arasında binalar daha da güzel görünüyor. Daha çok öğrenci ve hoca var. Fikirlerin yeşermesi, dallanması mı azalmış, bilim ağacının boynu mu bükük? Kurumuş bir ağaç gibi. Yunus ne diyor ağaçlar için:

Aşık olmayan adem benzer yemişsiz ağaca
Ağaç yemiş vermeyince yakarlar kapkaruca
Kuru ağacı nineler kesip od'a yakarlar
Her kim aşık olmadı benzer kuru ağaca.

Aşkla beslenmeyen bilim, toplumun sulamadığı bilim ağacı nasıl yeşersin? Belki biz o kadar gerilemedik. Etrafımız çok hızlandı. Son bir iki yıldır üniversitelerimiz tekrar canlanmaya, toplum bilimle yeniden ilgilenmeye başladı. Aradaki duraklama devrinde cezalı üniversiteler askeri disipline sokulurken, öğretim üyelerinin atanmaları ve terfilerinde eserlerinden çok siyasi tutumlarına, kıyafetlerine ve özel hayatlarındaki düzene öncelik verilirken, kütüphaneler kitapsızlıktan, laboratuvarlar aletsizlikten kuruyup giderken, dış dünya ile bağlantımız koparken bilim ağacının çiçek açması beklenemezdi.

Ama bu kritik yıllarda dünya bizim iç problemimizi çözmemizi beklemedi. Tarih sahnesinde iki türlü kuvvet çekişme halindeydi: Birleştirici kuvvetler ve bölücü kuvvetler. Bilim, teknoloji, çevrenin korunması, demokrasi ülküleri, bunlar birleştirici kuvvetler. Diğer yönden ideolojik ve dinsel taassup şekilleri, düşünce baskısı, dogma, sahte tanrılar insanları bölmeye uğraşıyor.

Birleştirici kuvvetler sade dünya sahnesinde değil, bilimlerin içinde de etkilerini duyuruyorlar. Apayrı sanılan dalları yeni kavramlar bütünleştiriyor. Beş yıl önce, Avrupa'nın Cenevre'deki CERN laboratuvarında, elektromanyetik ve zayıf kuvvetlerin birleşik tenerinde varlığı evvelden haber verilen W ve Z temel parçacıkları keşfedilmişti. Birkaç hafta önce de aynı laboratuvarda, bir de Stanford'daki elektron-pozitron hızlandırıcılarında, Z parçacığının çözülmeleri incelendi. Yapılan ölçülerin teorik değerlendirilmesi sonunda doğada sadece üç temel parçacık ailesi olduğu ispatlandı. Her ailede iki quark, iki lepton var. Leptonlardan biri çok az kütleli olan nötrino'lar. Demek ki, Z

mutasavvıfların gayb âlemi gibi. Onun da ardında varlığı çevreleyen deniz gibi vakuum uzanıp gidiyor.

Bunları duyduktan sonra Âsaf Hâlet Çelebi bana hâlâ 'Bırak fiziği de aşk ve tasavvuf öğren' diye ısrar eder miydi, ne dersiniz?...

...Hayal bu ya, belki de bir gün bu üniversiteden yetişen, kültürel mirasını içine sindirmiş bir bilim adamı, tabiat bilmecesine Batılı meslekdaşından başka bir açıdan bakacaktır. Diğer yönden, bir genç filozof şairimiz matematik bakımından değil de, kendi düşünce yapısına uyduğu için sezgi yoluyla öğrendiği fizik prensipleri yardımıyla varlığı daha derinden duyacaktır. Böyle bir uyarı da onun sanatında Mevlânâ'nın, Valéry'nin görmeden geç-



parçacığının çözülmelerinde ancak üç nötrino bulunabiliyor. Bu önemli sonucu bildiren CERN makalesinde dünya fizikçilerinin ideoloji, din ve uyruk duvarlarını aşan 200 kadar imza var. Teorisyenlerin kimi Amerika, kimi Avrupa, kimi Asya'dan. İçlerinde batılı da var, Sovyetler Birliği'nden ve doğu Avrupa'dan da var, Japonya ve Çin'den de var. Yazık ki aralarında tek bir Türk ismi yok.

III. Fikir Bahçesinde Bir Gezinti

Birleştirici kuvvetlerin etkisi altında dünya bilim ve teknolojisi bir çığ gibi büyürken bizim pasif tutumumuza, yeni fikirlere, yaratıcılığa, bağımsız düşünceye karşı beslediğimiz geleneksel şüphe ve soğukluğa ne demeli? Gene Yunus'un dilivle

Niçin gafleti ile mağdur olursun
Geçen kervan giden yolda kalursun
Bir vallahi sonu pişman olursun
Uyan gel gönlerin gafletten uyan

İnsanın hayvansal ve toplumsal yönleri dışında manevi varlığının üç bileşeni var: Vicdan, mantık ve heyecan. Bilim denen bu tarihsel serüvende her üç bileşenin ayrı bir rolü var. Araştırıcı bir problem seçerken iyiyi ve kötüyü ayırabilmeli, doğru hüküm verebilmeli, ne yapılabilir ne yapılamaz evvelden sezmeli. Bunlar için vicdanını, tecrübesini ve sezisini, kısaca benliğinin birinci bileşenini kullanır. İkinci adımda zeka, mantık, planlama harekete geçer, stratejiler yapılır, denklemler yazılır, aletler kurulur, sistematik hesaplar veya tecrübeler başlar, tekrar tekrar kontrol edilir. Bunların hepsi akıl ve mantık işi. Fakat bilim adamında heyecan yoksa, bu işe aşkla sarılmazsa güçlükleri nasıl yener, önündeki dağı nasıl aşar, kırılan cesaretini nasıl tekrar pekleştirir? Bu bakımlardan yaratıcı bir bilim adamının hakikatı ve Allah'ı arayan dervişten fazla bir farkı yoktur. Onun duyduklarını en iyi dile getiren gene de dervişlerin büyük şairi Yunus'tur.

Adım adım ilerü, inç alemden içerü
On sekiz bin kitabı geçtüm bir dağ içinde
Yetmiş bin hicap geçtüm, gizlu perdeler açıldı
Ol dost ile buluşdum, gördüm bir dağ içinde
Gökler gibi gürledim, yeller gibi inledim
Çaylar gibi çağladım, akdım bir dağ içinde
Deprenmedim yerimden, ayrılmadım şeyhimden
Aşktan bir kadeh aldım, içtüm bir ağ içinde
Yunus eydür geverim, dost ilidir bezerim
Ol Allah'ın dîdârın gördüm bir dağ içinde

Niye bu keşif kervanının gerisinde kaldık, dünya biliminin konuk defterine daha çok imza atamadık? Baş düşmanımız fikir tembelliği. Sade son on yılın duraklama döneminde değil, Osmanlı tarihinde de dogmayı düşünceye, pasif tutumun rahatlığını merak ve tecessüsün tehlikesine tercih etmişiz. 16. yüzyıl sonrasında Sokullu Mehmet Paşa'nın gayretiyle kurulan, sonradan Tycho-Brache'ye örnek olacak kadar mükemmel techizatlı Galata Rasathanesi ancak üç yıl yaşayabilmiş. Tabiatın işlerine fazla karışılıyor diye Şeyhülislam fetvası ile topa tutulmuş ve müdürü astronomi bilgini Takyeddin Efendi İstanbul'dan sürülmüş.

19. yüzyılda Tanzimat devrinde batıdan askeri teknolojiyi aktarmak üzere Mühendishane-i Berriyi Hümayun kurulmuştu. Bilim öğretmenliğine Hoca İshak efendi getirildi. Avrupa'da Laplace, Le Verrier, Gauss gibi bilginler mekanik ve astronomiyi; kara deliklerden bahsedecek, güneş sisteminin oluşmasını denklemlere dökecek, yeni bir planetin yerini haber verecek derecede geliştirirken, çok faydalı işler yapan, kitap yazan İshak Efendi, 1834 yılında "Kopernik mezhebinin hata olması muhtemeldir" diyebiliyor! Anlayabildiğini pasif olarak derleyen bilginin hocalığı bu kadar olur. Dogmatik fikir yapısına sığınan insan rahat ve mutlu: Düşünmek yok, karar vermek yok, hata korkusu yok. Kitabı oku, kaideyi uygula, sloganı tekrar et, aynı kafadakilerle yalnızlığını unut, dünyada cennet yaşa.

IV. Koşma

Toplum isterse, kısa görüşlülük ve faydacılık adetlerimizden silkinirsek, atabileceğimiz bazı adımlar var mı?

Kötümserler diyecekler ki: "3. Dünya ülkelerinin haline bakın. Dışarı gönderip yetiştirdikleri bilim adamlarının çok iyisi dışarıda kalıyor. Geri dönenler de ikinci derecede yerli üniversitelerde veya kötü techiz edilmiş laboratuvarlarda çürüyüp gidiyorlar." Benim iyimser bir tabiatım var, geleceği o kadar karanlık görmüyorum. Bilim adamı için en büyük tehlike tecrit edilmesi, yalnız kalması ve çalışmasına vakit ayıramaması. O zaman iyi yetişmiş bile olsalar bilim adamları çalışıyor, fakat düşünemiyorlar. Araştırmacıların kalitesi gittikçe düşüyor, doktoralarını geçiş getirip öğrencilerine çiğnenmiş bilim aktarıyorlar. Şimdiki elektronik devirde ve siyasal blokların arasındaki ideolojik ve maddi duvarların devrildiği bu günlerde, bu dertlerin bu miktar devası var.

1. Kütüphaneleri kitap, mecmua, bilgisayar ve kopye makineleriyle techiz etmek. Her büyük şehirde tam techizatlı bir kütüphane bulunsun ve dış merkezlerle elektronik irtibatları olsun.
2. Bilim adamlarına araştırma kontratları yoluyla çalışma ve seyahat imkanı sağlamak.
3. Uluslararası araştırma örgütlerine ve CERN, Grenoble gibi laboratuvarlara katılmak. Maddesel bilim, haberleşme enstitüleri gibi uluslararası laboratuvarların Türkiye'de kurulmasını teşvik etmek veya onlara şubeler açmak.
4. Başarılı gençleri yükseltmek, ders ve geçim yüklerini azaltmak.
5. Siyasal baskıların dışında bağımsız bir bilim akademisi kurmak. Akademi hükümete bilim politikası hususunda danışmanlık eder, diğer akademi ve uluslararası bilim merkezleri ile münasebet kurar, yurtta bilim faaliyetlerini düzenler.

Türkiye bilim akademisi olmayan nadir ülkelerden birisidir. Saydığım yöntemlerden bir kısmı Türkiye'de başlatıldı fakat kafi derecede hızlı ve yoğun bir hamle henüz yok. İspanya ise bu metodlara canla başla sarılarak bir bilimsel Rönesans yarattı. Yunanistan da bu yolda oldukça ileri. Bence en büyük potansiyel bizde, onu kullanmak ta elimizde. Kullanmazsak gelecek kuşakları cehalete ve esarete mahkum ediyoruz demektir.

Yeni bir on yılın, asrın son on yılının eşiğindeyiz. Pir Sultan Abdal ile beraber bilim şehrinin kapısına varalım ve tekrar edelim:

Kulları zar horasından tapılı
Surları zar lal-u mercan yapılı
Bir şehr gördüm üç yüz altmış kapılı
Kimin açıp kimin örtmeye geldim.

tiği kapıların açılmasını sağlayabilir.

O güzel günlere gelene kadar yeni giysilerime bakar sorarım:
Bu şanlı cüppenin ardında saklanan kimdir?
Hezârfen mi, ya derviş misin, nesin kâfir?"

"Feza Bey, teorik fizikte yüzyılın önde gelen insanlarından birisi. Türkiye açısından bakacak olursak, tabiat bilimleri, bizim geleneksel kültürümüzde olmayan birşeydi. Bunun Türkiye'ye yerleşip kurumlaşması için büyük hizmeti geçmiş bir insandır kendisi. Bilim denen şeyin batıya has, bize yabancı, burada yapılamayacak birşey olmadığını organik bir şekilde gösterdi. Bilimin Türkiye'ye yerleşmesi için çok büyük katkıları oldu," diyor Prof. Ali Alpar Feza Gürsey için.

Prof. Namık Kemal Pak ise Feza Gürsey'in Türk ve dünya bilim tarihindeki yerini, dergimizin Haziran 1992 sayısındaki yazısında şöyle dile getirmişti: *"Ülkelerin ve kurumların dünya haritasındaki yerini, o ülkelerin evrensel ölçekteki insanları belirler. Dünya bilim camiası, ülkemizi 50'li yıllarda Feza Gürsey'in çalışmalarıyla tanımıştır... 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'ydı... Doğrudan onunla çalışma mutluluğuna kavuşmasalar bile, liseyi yeni bitirmiş genç bir öğrenciye fiziği çok önemli gösteren, Feza'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'nın çekim alanının etkisiyle bu yolu seçtiler. Bu kişilerden biri olarak Feza'ya minnettarım..."*

Feza Gürsey'le ilgili olarak yazılan herşey, yazının başında da söylediğimiz gibi yetersiz kalacak. Tanıyanlar anılarıyla ve onun kendilerinde bıraktığı izlerle yaşamaya devam ederken; tanımayanlar onun hakkında okuduklarıyla, duyduklarıyla, zaman zaman anısına düzenlenen toplantılarda öğrenecekler kaçırmış oldukları fırsatın büyüklüğünü. Daha çok şey anlatılacak Feza Gürsey hakkında; çok sayıda toplantı düzenlenecek. Bunlardan biri 6-10 Haziran 1994 tarihleri arasında Boğaziçi Üniversitesi'nde TÜBİTAK desteğiyle anısına düzenlenecek uluslararası bir konferans...

Yazımızı bu büyük bilimcinin, sevgi dolu insanın gençlere seslendiği şiiriyle kapatıyoruz:

Gençlere Gazel

Sırtımız ağrılı, ruh dertli, kırışmış derimiz,
Genç kuşaklarla bezensin bu hazan günlerimiz.

Tam uyurken duyarız dalgalanan kahkahalar,
Kapımız her dem açık, ev de sıcak. Nerdesiniz?

Doluşurlar. Kızışan sözler içinden belirir
Bir gülen göz, uçuşan saç, açılan genç bir dis.

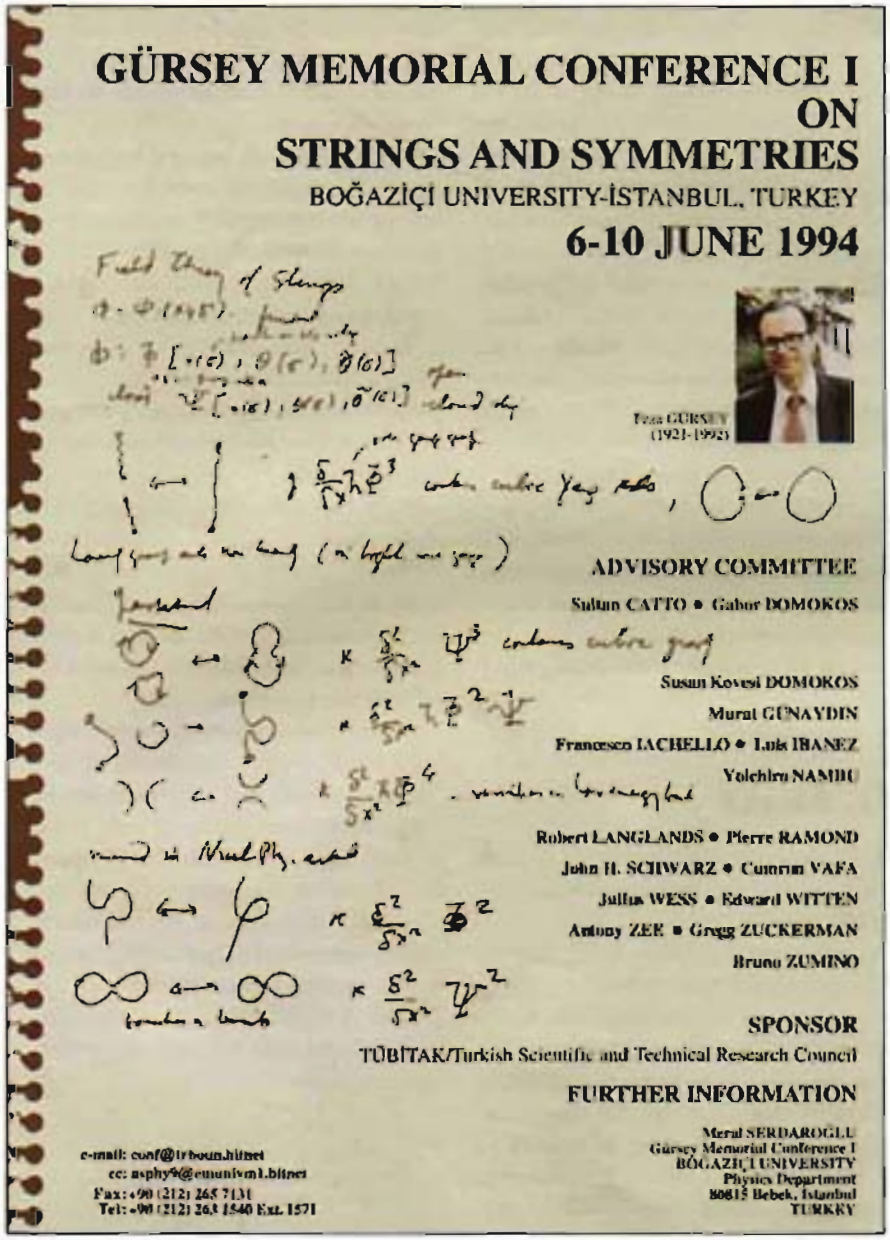
Bazı dinler görünürler alıp etrafımızı,
Eski bir âlemi, bir dostu bir an yad ederiz.

Sonra birden yok olurlar ve fezalar çınlar
Koca med dalgası geçmiş gibidir şimdi deniz.

24 Temmuz 1980
Anadolu Hisarı

Yazının hazırlanmasında bize yardımcı olan Suha ve Yusuf Gürsey, Metin Gürses, Meral Serdaroğlu, Cihan Saçlıoğlu, Ali Alpar ve Namık Kemal Pak'a teşekkür ediyoruz.

Zeynep Tozar



Kaynaklar

Alpar, A. Feza Bey'in Anısına, Bilim ve Teknik Dergisi, Haz. 1992
Cumhuriyet Gazetesi, Bilim Teknik Dergisi, 2 Mayıs 1992
ODTÜ Prof. Dr. Mustafa N. Parlar Eğitim ve Araştırma Vakfı, 1989 Bilim Hizmet ve Onur Ödülü Kitapçığı
Özemre, A.Y. İlim, Fazilet ve Haysiyet Abidesi: Prof. Dr. Feza Gürsey (1921-1992). Bilim Tarihi, Ekim 1993

Fosil DNA'sı:
Gerçek mi, Kurgu mu?



Geçtiğimiz Kasım ayında Washington'da düzenlenen ve eski DNA örnekleri üzerinde çalışan uzmanların katıldığı uluslararası bir konferansın ana konusu şuydu: eski DNA ile ilgili araştırmaların oluşturduğu yeni bilim alanının ne kadar gerçekçi bir yaklaşım içerdiği...

Bundan üç yıl önce eski DNA üzerine gerçekleştirilen ilk uluslararası konferansın sonucunda, fosillerden DNA ekstresi elde etmek yoluyla eski zamanlar hakkında bilgi sahibi olma olasılığı yüksek görünüyordu. Ancak şimdi, paleontologlar bu konuda temkinli hareket etmek gereğini vurguluyorlar. Oxford Üniversitesi'nde genetikçi olan Bryan Sykes, "iki-üç yıl önce gerçekleştirilebileceği düşünülen heyecan verici çalışmaların çok azı kendilerine bilimsel dergilerde yer bulabildi," diyor. "Elde edilen sonuçlardan tekrarlanabilir olanları yine çok az."

Bunun yanısıra, eski DNA hakkında yayınlanan yazıların saldırıdan uzak olduğunu söylemek de olanaksız. Eleştiride bulunan kişilerin dayandıkları nokta ise şu: Uzun zamandır ölmüş olan organizmalardan DNA ekstresi elde edilmesi yeterince zor; elde edilen DNA'nın ise saf ve kirlenmemiş olduğundan emin olmak bundan daha da zorken, yazarlar bulgularından nasıl bu kadar emin olabiliyorlar? Ancak bu tür eleştiriler, DNA araştırmacılarının bakış açılarını biraz değiştirerek evrimsel biyoloji ve populasyon genetiğine artık daha gerçekçi bir şekilde eğilmelerini teşvik ediyor.

Eski DNA'ya ait araştırmalar; Berkeley, California Üniversitesi'nde biyolog olan Allan Wilson ve Russell Higuchi'nin; yüz yıldan önce nesli tükenmiş quagga denilen zebraya benzer bir hayvanın bir müzede yer alan kısımlarından DNA parçaları ekstre etmeleriyle, 1984'te başladı. Bu olayın ilanı büyük heyecan yaratmıştı çünkü bilinenlere göre, organizma öldüğünde, dokuları bozuluyor; hidroliz, oksidasyon ve kozmik radyasyona bağlı olarak DNA büyük bir hızla parçalanıyordu. En iyi durumda ise yalnızca küçük DNA parçaları kalabiliyordu.

Bir yıl sonra, o zamanlar Uppsala Üniversitesi'nde olan moleküler biyolog Svante Pääbo, yaklaşık 2500 yaşında olan bir Mısır mumyasından insan DNA'sı elde etmeyi başardı. Daha sonra, 1989 yılında aynı işlemi, nesli tükenmiş 13.000 yıllık bir hayvanda ve Sibirya'nın donmuş toprağında kalmış 40.000 yıllık bir mamutta tekrarlayan Pääbo, böylece bu çalışma alanının sınırlarını genişletmiş oluyordu.

1990'ın ilk aylarında ise Riverside, California Üniversitesi'nde biyolog olan Edward Golenberg'in, Idaho'daki bir fosil yatağında bulduğu 17 milyon yıllık manolya yaprağı parçalarından DNA elde etmesi, bu konuda atılan büyük bir adımdı. Daha sonra 1992'de bir arıdan 25 milyon yıllık; 1993'te ise bir pamuk kurdundan 120 milyon yıllık DNA elde edildi.

Bu güne kadar gerçekleştirilen eski DNA çalışmalarında elde edilen genetik materyal, yaklaşık 800'ü geçmeyen baz çiftinden oluşan DNA parçalarıyla sınırlı kalmış; çoğunluğun ise 200 baz çiftinden oluştuğu görülmüştür. Oysa canlı dokularda yer alan DNA, kromozomların bileşiminde yer alan onbinlerce baz çiftinden meydana gelir. Ancak kısa DNA parçaları yine de türü tanımlamada veya takibeden türlerle karşılaştırma yapmada yeterli olacak genetik bilgiyi içerebilmektedir.

Eski DNA üzerinde yapılan araştırmaların artmasında önemli bir faktör Polimeraz Zincir Reaksiyonu'dur. 1985'te geliştirilen bu biyokimyasal yöntemin önemi, çok küçük DNA parçalarının katlanarak çoğalmasını, dolayısıyla da analize yeterli materyali sağlamasıdır. Ancak, örnekten alınan DNA ve sonradan gelmiş olabilecek (organizma hayattayken onu enfekte etmiş bir bakteriden, ya da örneğe dokunmuş canlılardan) DNA arasında ayırım gözetmemesi, bu yöntemin önemli bir sakıncasını oluşturmaktadır.

Londra'daki Kraliyet Kanser Araştırma Kurumu'nda biyokimyacı olan Tomas Lindahl, geçen yıl Nature dergisinde çıkan bir yazısında, 1970'lerde, koruyucu proteinlerinden arınmış ve su içinde tutulan DNA üzerinde yaptığı bir dizi deneye göre, on binlerce yıllık DNA parçalarının elde edilebilir olduğu sonucuna vardığından, ancak aynı şeyin daha eski fosillerin DNA'ları için geçerli olmadığından bahsetmiş. Lindahl, manolya yaprağından çıkarılan DNA'nın da o koşullara dayanamayacağını iddia ederken; ona karşı çıkan ve kullandığı yöntemlerin bilimsel olmadığı eleştirilerini getirenler, onun soruna bir moleküler genetikçi değil, bir kimyacı olarak yaklaştığını düşünenler var. Onlara göre Lindahl'ın en büyük hatası, sonuçların doğruluğunun kontrol edilmesini sağlayan bilginin DNA içinde yer aldığını gözardı etmesi.

Birçok küçük canlıyı içinde hapsetme özelliğini taşıyan amber, ilk aşamada DNA'nın fikse olması ve suyun ortamdan uzaklaştırılmasını sağlamış olabilir. Ancak Lindahl, amberin gazlara yeterince geçirgen olduğu ve uzun vadede oksijeni de içine alarak içindeki böcekleri çürüteceği; dahası kozmik radyasyonun birçok fosil alanına eninde sonunda ulaşacağı iddiasında. Lindahl'e göre ya araştırmacılar farkedilmemiş bir kontaminasyonun kurbanı oldular, ya da amberin kimyasında teorik bilgilerimizin ötesinde koruyucu bir özellik var.

Bazı araştırmacılar, az bulunan örneklerin DNA analizi için kullanılmaması gerektiğini, böyle örneklerin önemli evrimsel problemlere yaklaşım için yetersiz kalacağını düşünüyorlar.

İki grup arasında sonu gelmeyen tartışmalar böylece sürüp giderken, belki de yapılacak en iyi şey, farklı laboratuvarlardan araştırmacıların ekipler kurup aynı fosillerden farklı örnekler alarak birbirlerinin deneylerini tekrarlamaları olacak.

Roger Lewin
New Scientist, 29 Ocak 1994
Kısaltarak Çeviren: Zeynep Tozar

Cemal Yıldırım



William Harvey

(1578-1657)

Astronomide Kopernik'in, fizikte Galileo'nun başlattığı devrimci atılımı tıpta Harvey gerçekleştirir. Kan dolaşımı üzerindeki çalışmasıyla bilim tarihine geçen Harvey, yalnız bu çalışmasıyla değil, tıp alanında yerleşik önyargıları kırmakta gösterdiği başarıyla da öncü kişiliğini kanıtlamıştır. Özel yaşamı renksiz ve tekdüze geçen Harvey'in bilim adamı olarak büyüklüğünü iki özelliğinde bulmaktayız: (1) Gerçeğin, kökeni hangi otoriteye dayanırsa dayansın önyargılarda değil, nesnel gözlem verilerinde olduğu inancı; (2) Dini inançlardan kaynaklanmış bile olsa her türlü bağnazlığa karşı durma cesareti.

YAŞADIĞI dönemde büyücülük, resmi yasağa karşın, halk kesiminde yaygın bir uygulamaydı. O sırada yıkıma yol açan büyük bir deniz fırtınasından hükümet büyücüleri sorumlu tutmuştu. Bu gerekçe ile yakalanan bir grup savunmasız zavallı insanı ölüm cezasından Kral'ın başhekimi Harvey kurtarır. Harvey'in, doğal yıkımlarla"büyücülük" denen pratiğin bir ilişkisi olmadığına başta Kral olmak üzere yetkilileri inandırması kolay olmamıştı, kuşkusuz.

İngiltere'de küçük bir kasabada 1 Nisan günü dünyaya gelen William çocukluğu boyunca arkadaşlarının, "Nisan Balığı" sataşmalarına hedef olmuştu. Varlıklı babası aynı zamanda kentin belediye başkanıydı. William on beş yaşına geldiğinde üniversiteye girmeye hazırdı; sıkı bir sınavdan geçerek Cambridge'e girmeyi başarır. Bilimin diğer kollarında olduğu gibi tıpta da gözlem ve deneyin ağırlık kazanmaya başladığı dönemdi bu! Öyle ki, üniversite'ye ilk kez, ölüm cezasına çarptırılan iki suçlunun cesetleri üzerinde inceleme yapma izni verilmişti. William'ın tıp alanında yaşam boyu yoğunlaşan ilgisi, işte teşrih masasındaki bu incelemeye katılmasıyla başlar.

Ortaçağ boyunca astronomi ile tıp ön planda tutulan başlıca iki çalışmaydı. Astronominin büyük otoritesi Ptolemy, Aristoteles'çi düşüncenin dokunulmaz simgesiydi.

Tıp'ta ise öğretisi tartışmasız kabul edilen otorite Bergama'lı Galen (M.S. 131-201) idi. Roma İmparatoru Marcus Auerius'un hekimi olan Galen, özellikle anatomi alanındaki çalışmalarıyla ünlüydü. O zaman insan cesedi üzerinde incelemeye izin yoktu. Galen ister istemez çalışmalarında domuz, köpek, maymun gibi hayvan ölüleriyle yetinmek zorundaydı. Bu yüzden, incelemeleri sınırlı kalmanın ötesinde birtakım yanlışlıklara düşmekten kurtulamaz. Rönesans döneminde insan cesedi üzerinde inceleme serbest bırakılmıştı. Ancak anatomi profesörleri teşrih işini asistanlarına bıraktıkları için önemli bir ilerleme sağlanamıyor, Galen öğretisi etkisini sürdürüyordu.

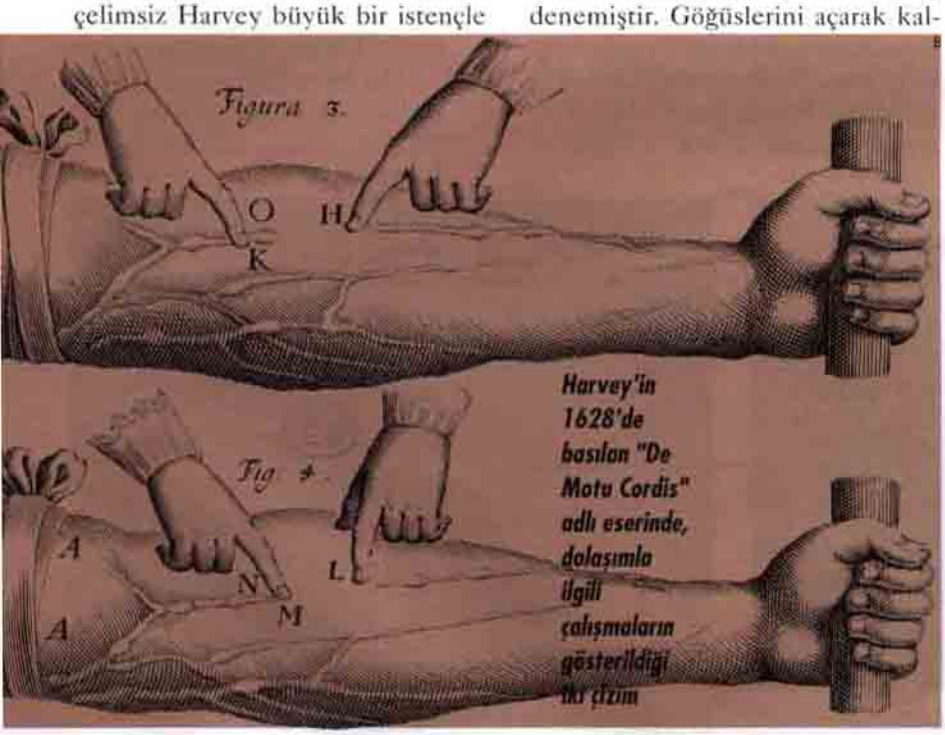
Bu geleneği ilk sorgulayan bilim adamı Andreas Vesalius olur. Padua Üniversitesi'nin 23 yaşındaki bu genç profesörü (1514-1561) teşrih çalışmalarını kendisi üstlenir, inceleme yöntem ve araçlarını geliştirmede önemli adımlar atar. "İnsan Vücut Yapısı Üzerine" adlı yapıtında gözlem ve bulgularını ortaya koyan Vesalius, Galen öğretisinde saptadığı yanlışlıkları belirtmekten de geri kalmaz. Anatomi gözlemsel bir bilim olma yoluna onunla girer.

Ne var ki, Vesalius fizyolojideki çalışmalarında aynı başarıyı gösteremez. O da geleneksel öğretiye uyarak vücuda alınan besinin önce karaciğerde "doğal ruh" kazandığı, sonra kalpte yaşamsal ruha, beyinde ise hayvansal ruha dönüştüğü inancındaydı.

Gerçek bir nesne olmaktan çok bir özellik saydığı hayvansal ruhu, sinir sistemi aracılığıyla, bedensel devinim ve davranışları düzenleyen bir güç olarak algılıyordu. "Metafiziksel" diyebileceğimiz bu tür saplantılarına karşın, Vesalius'un bir gözleminin bugün de geçerliğini koruduğu söylenebilir: "Beynin yapısına gelince, şimdiye dek incelediğim maymun, köpek, kedi vb. dört ayaklı hayvanların nerdeyse ayrıntılarda bile insanla benzerlik içinde olduğunu gördüm."

Harvey, Cambridge'de başladığı tıp öğrenimini, Vesalius ve Galileo'nun adlarıyla ün kazanan Padua Üniversitesi'nde sürdürür. Ama genç bilim adamı aradığını bulamaz: Vesalius'un açtığı çığır ölümünden sonra terk edilmiş, Galen öğretisi yeniden egemenliğini kurmuştu. Hayal kırıklığına uğrayan Harvey duruma katlanır, diplomasını alıncaya dek tepkisini ortaya koymaz. Ülkesine döndüğünde, öğrenimine ara verdiği üniversitesi onu öğretim görevlisi olarak kabul eder. Esmer ve çelimsiz Harvey büyük bir istençle koyulduğu çalışmasında sergilediği başarı ve üstün yeteneğiyle çok geçmeden öncü konumuna gelir. Aynı zamanda Saray'ın başhekimidir. Kral Birinci Charles'ın Cromwel karşısında yenilgiye uğrayıp idam edilmesine karşın, Harvey saygınlığını yitirmez, araştırmalarını daha yoğun bir çabayla sürdürür. Şimdi sorulabilir: William Harvey'i bilimin öncüleri arasına yücelten başarısı neydi?

Bu soruya vereceğimiz yanıt iki nokta içermektedir. İlk nokta Harvey'in titiz ve sabırlı bir gözlemci olarak verdiği örnektir. Kalbin yapı ve işleyişine ilişkin yerleşik öğreti önyargıya dayanan hatalarla yüklüydü. Örneğin, damarlardaki kanın maviye çalması, arterlerdeki kanın ise açık kırmızı olması iki ayrı sistem olarak algılanmıştı. Ancak kanın bir sistemden diğerine nasıl geçtiği bir sorundu. Galen ve onu izleyenler geçişi, septum'un (kalbi ortadan ikiye bölen dikey duvarın) ince gözenekli bir doku olduğu varsayımıyla açıklamışlardı. Oysa septum hiç bir sızıntıya elvermeyen katı bir yapıya sahiptir. Düzeltilmesi gereken bir başka hata da, kanın akışını sağlamak için kalple birlikte arterlerin de genleştiği inancıydı. Değineceğimiz ikinci nokta, Harvey'in inceleme yöntemidir. Hayvanları canlı olarak incelemeyi ilk kez Harvey denemiştir. Göğüslerini açarak kalbin atışını doğrudan gözlemliyordu. Kalp değişimli olarak atan ve duran bir işleyiş içindeydi. Eline aldığında kalbin gene nöbetleşe sertleşip gevşediğini duyumsuyor; sertleştiğinde organın kasılıp solgunlaştığını, gevşediğinde genişleyip kırmızılaştığını görüyordu. Gözlemleri sonunda onu şöyle bir yargıya ulaştırır: Kalp "içi boşluk" pompa gibi çalışan bir kastır; öyle ki, eyleme geçtiğinde iç boşluğu daralmakta ve kan dışa yönelik akışa geçmektedir; gevşediğinde ise tam tersine kan genişleyen iç boşluğa dönmektedir.



Harvey'in 1628'de basılan "De Motu Cordis" adlı eserinde, dolaşımla ilgili çalışmaların gösterildiği iki çizim

Kalbin kasılmasıyla atar damarların kan taşıma dışında nabız atışı da verdiğini belirleyen Harvey, taşınan kanın miktarını da saptama yoluna gider. Kalbin her atışında yaklaşık 30 gram kan pompaladığını hesaplar (Bu, dakikada 72 vuruş olduğuna göre bir dakikada yaklaşık 5 litre, bir günde 6200 litre demektir).

Şaşırtıcı bulduğu bu olguyu Harvey açıklamadan duramazdı. Bu kadar çok kanın pompalanması ancak çevrimsel bir akışla olasıydı. Öyleyse, kan dolaşımı hipotezi açıklayıcı tek seçenekti onun için. Bu açıklamada kalbin çalışması, her türlü gizemli güçlerden uzak, salt mekanik bir işleyiş olarak algılanmıştır (Kan dolaşımı hipotezinin olgusal olarak doğrulanması mikroskopun icadını bekler. İtalyan bilgini Malpighi 1661'de mikroskopla kurbağa akciğerinde, atar damarlarla toplar damarların, kılcal damarlar aracılığıyla biribirine bağlı olduğunu saptar).

Harvey incelemelerini daha ileri götürerek, damarların kanın akışına tek yönlü geçiş verdiğini belirler. Bu geçitler "çek-valf" işlevi gören kanatlarla donatılmıştır. Kanatlar atar damarlarda kanın vücuda akışını, toplar damarlarda kalbe dönüşünü sağlamaktadır.

Harvey kan dolaşımına ilişkin buluşunu 1628'de Latince yazdığı küçük bir kitapta (Hayvanlarda Kalp ve Kan Devinimine İlişkin Anatomik Bir Tez) ortaya koymuştu. 1651'de yayımlanan ikinci kitabı embriyoloji konusunda Antik Çağ'dan o güne uzanan yaklaşık iki bin yıllık dönemde yapılan en önemli incelemeyi içeriyordu.

Nisan Ayında Gökyüzü

Alper Ateş

İLKBAHAR aylarında Samanyolu'nun ufka yakın olması, astronomlar için oldukça büyük bir fırsattır. Çünkü Samanyolu'nun yıldız bulutları ve karanlık kuşağı olmaksızın dış uzayın uzak köşeleri, yalnızca bu aylarda uzun süre izlenebilmektedir. Diğer aylarda Samanyolu, yüzlerce yıldız ve yıldız olmayan gök cismiyle gökyüzünün büyük kısmını kaplayarak dış uzayın (bizim gökadamız Samanyolu'ndan uzak bölgelerin) görüntüsüne bir perde çeker. İlkbahar aylarının çıplak ve karanlık gökyüzününde amatörler için diğer aylara göre biraz daha az ilginç gök cisimleri vardır.

Nisan ayında pek ilginç gök olayı gerçekleşmeyecek. Oldukça sıradan olaylar olacağından kısaca bunları geçeceğiz... Ayın 4'ünde Güneş doğmadan önce Mars ve Merkür gezegenleri doğu ufku üzerinde çok yakın bir konumda bulunacaklar. Ayın 13'ünde ise Ay ve Venüs birbirlerine 3 dereceden daha çok yaklaşacaklar ve Türkiye saati ile gece saat 01'de Türk bayrağına benzer bir konum alacaklar. Kuzey kutbundan gözlem yapma olanağımız olsaydı Ay'ın Venüs'ü örtüşünü izleyebilirdik. Bayrağımıza benzeyen bu ilginç deseni ne yazık ki ülkemizden izleyemeyeceğiz. Ayın 21'i ise periyodik göktaşı yağmurlarından Lyrid'leri gözlemek için en güzel zaman.

Büyükayı ve Küçükayı

Bu ay gökyüzünde her ilkbaharda olduğu gibi yine Aslan ve Başak takımyıldızları görünüyor. Kuzey yönünde ise en azından ismen yakından tanıdığımız Büyükayı ve Küçükayı bulunuyor. Bu takımyıldızlar kuzey gök kutbuna yakın oldukları için yıl boyu sürekli görülebilirler. Hemen hepimiz cezveye benzeyen şekliyle Büyükayı takımyıldızını biliriz. Hep aklımıza şu soru gelir:

- Kim bu yıldızları büyük bir ayıya benzetmiş?

Aslında Büyükayı takımyıldızını tanıyabilmek için yapılması gereken şey görüntüye cezvenin çevresindeki diğer yıldızları da dahil etmektir. İlk olarak cezveyi ayının gövdesi ve cezvenin sapını ayının kuyruğu olarak düşünmeliyiz. Ardından cezvenin altında yer alan yıldızları ayının ayakları, cezvenin ucuna doğru olan yıldızları da ayının burnu olarak varsaymamız gerekiyor. Ancak bu şekilde Büyükayı takımyıldızını tanımlayabiliyoruz. Küçükayı ise Büyükayı'ya göre tanınması biraz daha zor bir takımyıldız. Fakat bir kere tanınınca bir daha kolay kolay unutulmayacak kadar basit bir görünüşü var. Küçükayı neye benziyor tanımlamak pek kolay değil o yüzden en iyisi haritaya bakıp kendinize göre birşeyler uydurmanız olacak. Ne de olsa tüm takımyıldızlar, gökyüzünü bölgelere ayırarak daha iyi tanımak isteyen eski astronomların uydurması.

Kuzey Yönünü Bulmak İçin...

Bu takımyıldızların önemi, kuzey yönünü bulmamıza yaramaları.. Bu takımyıldızları kullanarak kuzey yönünü bulmak için birkaç aşamalı bir yol izlenmelidir:

1) Cezvenin en önündeki iki parlak yıldızı tespit edin. Bu yıldızlardan altta kalanın adı Merak, yukarıdakinin (kuzeydeki) Dubhe'dir.

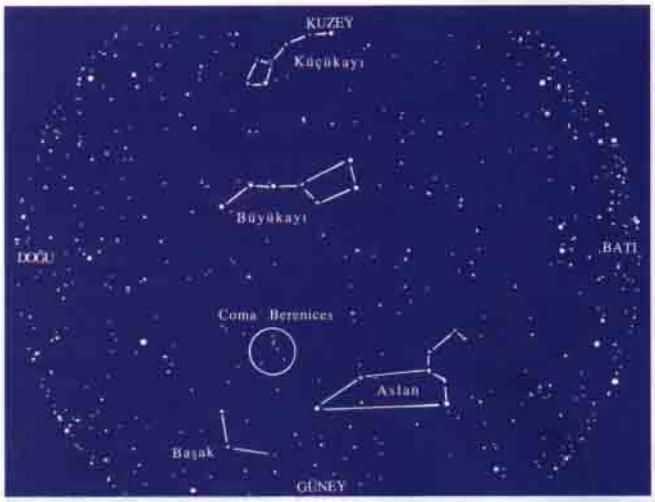
2) Merak ve Dubhe'yi bir çizgi ile birbirlerine birleştirin.

3) Merak ve Dubhe arasındaki uzaklığı 1 birim olarak varsayın.

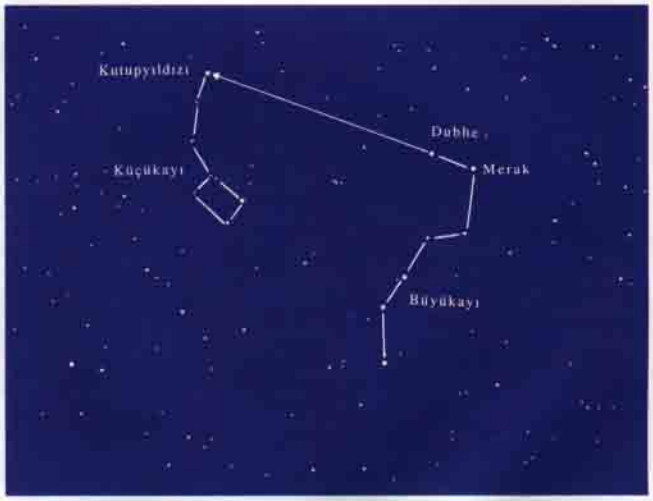
4) Merak ve Dubhe'yi birleştiren çizgiyi, Dubhe yönünde 5 birim uzatın.

5) 5 birim uzaklıkta parlak olmayan, öte yandan pek sönük de görünmeyen bir yıldıza ulaşacaksınız. Bu yıldızın ismi Polaris'tir.

Polaris, Kutup yıldızı olarak tanınır. Doğrusu hiç bir yıldızın bu kadar çok ismi yoktur. Polaris, Demir Kazık, Kutupyıldızı, bu isimlerden bir kaçıdır. Ku-



Nisan ayı ortasında gökyüzünün genel görünüşü



Büyükayı, Küçükayı takımyıldızları ve Kutupyıldızı

tupyıldızı, Dünya'nın dönme ekseni üzerinde bulunmaktadır. Bu nedenle sürekli kuzey yönünü gösterir.

Kutupyıldızı, her ne kadar tek bir yıldız gibi görünsede, aslında üç güneşten oluşan bir yıldız sistemi. Bu üç güneşten en parlak olanını, çıplak gözle seçebiliyoruz; fakat diğer sönük üyeler çıplak gözle görünemeyecek kadar sönükler. Yapılan araştırmalar, Kutupyıldızı'nın Sefeid türü bir değişken yıldız olduğunu göstermiş. Her dört günde bir kez Kutupyıldızı, nükleer tepkimelerinin şiddetlenmesi yüzünden ısınıyor, parlaklaşıyor ve büyüyor. Daha sonra sakinleşiyor ve eski durumuna geri dönüyor. Tepkimelerin en yüksek enerjiyi açığa çıkardığı durumda bile Kutupyıldızı çok parlak bir hal almıyor.

Pek çok kişi, Kutupyıldızı'nın gökyüzündeki en parlak yıldız olduğunu sanır. Bu, son derece büyük bir hatadır. Gökyüzündeki en parlak yıldızı Kutupyıldızı sanan pek çok kişi, kuzeye gidiyorum diye Venüs'e veya Sirius'a doğru yollanıp yanlış yerlere yönelirler.

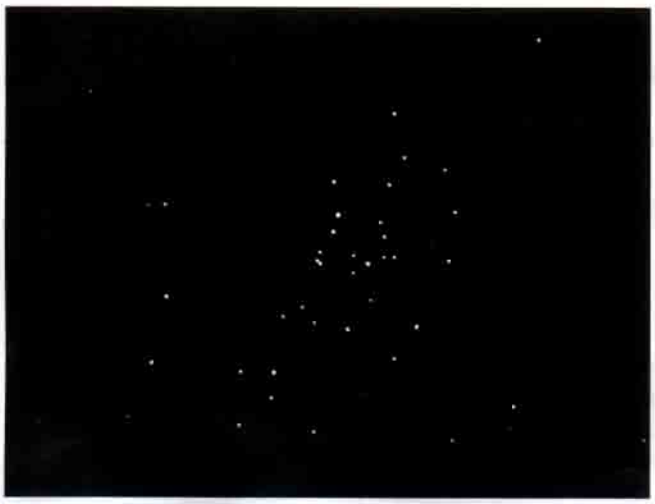
Peki acaba Kutupyıldızı tam kuzey gök kutbunda mı? Yapılan fotografik araştırmalar, kuzey gök kutup noktasına Kutupyıldızı'ndan daha yakın 200'den fazla yıldız olduğunu göstermiştir. Bu yıldızlar çok sönük olduklarından hiç biri çıplak gözle görülemez.

Kutupyıldızı, sonsuza dek kuzey yönünü gösterecek değildir. Dünya'nın uzayda yaptığı uzun vadeli hareket, yıldızlara bakış açımızı sürekli değiştirmekte ve dolayısıyla Kutupyıldızı'nın konumu da sürekli olarak değişmektedir. Bundan 6500 yıl önce kuzey gök kutbu, Ejderha takımyıldızı yönündeydi ve kutup noktasını işaret eden herhangi parlak bir yıldız yoktu. Gök kutbu, sürekli doğu yönüne kaydığından 6500 yıl sonra Kral (Cepheus), 12 800 yıl sonra Lir takımyıldızı sınırları içinde olacak. Atalarımız, gecelerini her hangi bir kutup yıldızı olmaksızın geçirdiler, yapılan hesaplamalara göre torunlarımız da kutup yıldızları olmadan yönlerini bulmak zorunda kalacaklar. Kimi kitaplarda Vega veya Arcturus'un ileride Kutupyıldızı'nın yerini alacağı yazılsa da, bu yıldızlardan hiç biri kuzey gök kutbuna Kutupyıldızı kadar yakın olmayacaklar.

Son olarak Kutupyıldızı'nın kuzey yönünü gösterdiğini; Dünya'nın güney yarı küresinden (ufkun altında kaldığından) hiç bir zaman görülemediğini hatırlatalım. Güney yarı kürede yaşayanlar yönlerini nasıl buluyor dersiniz? Bu sorunun cevabı ilginçtir. Güney gök kürede, gök kutbuna yakın bulunan farklı yıldızlar vardır. Sigma Octans olarak adlandırılan güney yönünün kılavuzları, çıplak gözle bile seçilebilen bir çift yıldız sistemidir. Bir diğer deyişle kuzey gök kutbunda tek bir Kutupyıldızı'mız varken, güney ülkelerinde yaşayanların iki kutup yıldızları vardır.

Ayın Gök Cismi: Berenis'in Saçı

Aslan ile Başak takımyıldızlarının kuzey sınırında, Berenis'in Saçı (Coma Berenices) isimli parlak bir yıldız kümesi bulunur. İlk kez Danimarkalı astronom Thyco Brahe tarafından gök haritalarına çizilen bu yıldız kümesi, çıplak gözle seçilebilecek parlaklıktadır.



Coma Berenices yıldız kümesi

Efsaneye göre eski Mısır'ın güzelliğiyle ünlü prensesi Berenices, kocası Euergetes tehlikeli bir yola çıkarken tanrılara dua etmiş, eğer kocası sağ dönerse saçlarını tapınağa bağışlayacağını söylemiştir. Kocası sonra geri döndüğünde Berenices, tanrılara verdiği sözü tutar ve saçlarını keserek tapınağa bırakır. Bir süre saçlar kaybolur. Herkes saçlara ne olduğunu merak ederken kraliyet astronomu, Berenis'in saçlarının yıldızlar arasına yerleştirildiğini fark eder.

Hikayeler bir yana bu yıldız kümesinin saçlara benzeyen hiç bir yönü yok. Tıpkı diğer takımyıldızlar gibi Berenis'in Saçı'da insanın hayal gücünün bir ürünü. Mitolojiden bu kadar söz ettikten sonra şimdi biraz da bilimsel veriler eşliğinde Berenis'in Saçını inceleyelim...

Coma Berenices, bir açık yıldız kümesi. Yani genç yıldızların oluşturduğu bir küme. Yıldızların dağılımında her hangi bir simetri söz konusu değil. Hepsi gelişigüzel dağılmışlar. Bu durumu çıplak gözle bile farketmek mümkün. Kümeyi oluşturan yıldızların genç yıldızlar olması bir diğer önemli nokta. Eğer Güneş yerine Coma Berenices'i oluşturan yıldızlardan birinin etrafında dönseydik, doğru dürüst bir gece yaşayamazdık. Çünkü bizim yıldızımız battığında bir başkası doğardı. Bu kadar kalabalık bir bölgede karanlıktan habersiz bir yaşam sürerdik herhalde. Asıl ilginç olan bir günün uzunluğu diye bir kavram olmazdı. Çünkü çevredeki yıldızların çokluğu yüzünden kararlı bir yörünge izlememiz oldukça zor olurdu. Güneş gibi yalnız bir yıldızın çevresinde olduğumuz için çok şanslıyız.

Coma Berenices'i gözlerken kesinlikle büyük ve güçlü bir dürbün kullanmayın. Bu kümenin asıl güzelliği çıplak göz veya küçük dürbünlerle çıkıyor. 10 x 30'luk bir dürbünle bakıldığında en az 30-40 yıldızın bir arada bulunduğu göze çarpıyor. Eğer büyük bir teleskopla bakılırsa arada bir yerlerde küçük silik bulutsular görülebiliyor. Bu bulutsular, Coma Berenices'i oluşturan yıldızların yeni doğmakta olan kardeşleri... Bir süre sonra aileye yeni bebek yıldızlar da katılacak. Minik kardeşlerin oluştuğu bulutsular, amatör gözlemciler için görülemeyecek hedefler.

Coma Berenices'in bize ne kadar uzaklıkta olduğu konusunda çelişik rakamlar var. En güvenilir kaynaklara göre uzaklık, 260.8 ışıkyılı... Yıldızların yaşı, Lityum bolluğu adı verilen bir büyüklük sayesinde hesaplanabilir. Bu yöntemle yapılan ölçümlere göre Coma Berenices yaklaşık 400 milyon yaşında çok genç bir yıldız kümesi.

Pratik Elektronik
Babür Eryalçın

Elektronik Nedir?

GÜNÜMÜZ elektronik dünyasının geldiği konum neredeyse insan aklının sınırlarını aşar boyutlardadır. En basitinden "Nedir elektronik?" sorusunun tek bir yanıtı olmadığını söyleyebiliriz. Peki nedir bu elektronik? Sorunun yanıtına geçmeden önce elektroniğin temel prensibine, yani atomların gizli dünyasına bir göz atmak gerekir.

Atomların, maddelerin oluşumundaki en temel yapıtaşları olduğunu bugün kesin olarak biliyoruz. Genel olarak bir atom parçacığını, çekirdeğini meydana getiren pozitif yani artı yüklü bir kütle ve onun etrafında korkunç bir hızla dönen negatif yani eksi yüklü bir cisim olarak tanımlayabiliriz. İşte bu eksi yüklü kütle; dönme hareketi sırasında akımı oluşturur. Bu akım, en basit anlamda elektroniğin temeli, başlangıç kaynağıdır. Atomlardan söz ederken, artı ve eksi yüklü parçacıklardan bahsettik. Bu parçacıkların, çeşitli fiziksel deneyler ile ölçülebilir bir yüke ve ağırlığa sahip olduğu kanıtlanmıştır. Elektronlar, enerjiden meydana gelmiştir. Bu gerçek, yapılan deneyler ile kanıtlanmıştır. Kısacası elektronik denen şey, madde içindeki enerji transferinin bir yöntemle algılanıp kullanılması olayıdır. Ancak, madde içindeki enerji transferi kavramı, elektronların hareketleriyle gerçekleşen madde transferini içerir. Başka bir deyişle elektronik, elektronların madde ve ortamlar içindeki hareketlerinin yarattığı değişimlerden ortaya çıkmıştır.

Başlangıçta elektronik oldukça pahalı ve uğraşılması son derece güç olan bir alandı. En büyük sorun ise elektronik için gerekli elemanların yeteneklerinin az, ömürlerinin sınırlı olmasıydı. Hemen herkes lambalı radyo veya televizyon görmüştür. Bu cihazların en büyük sorunu geç reaksiyon vermeleri ve aşırı miktarda ısı açığa çıkarmalarıydı. Aşırı ısınmadan dolayı ömürleri de oldukça kısaydı. Fakat ilerleyen teknolojik araştırmalar sonucu, atom fiziği daha iyi anlaşıldıkça ve teoriler geliştirildikçe, katı hal fiziği denilen bilim dalı hızla ilerledi. Katı hal fiziği, günümüz transistör elektroniğinin temel bilimsel kaynağıdır. Bu gelişim önce diyotları ortaya çıkardı. Diyotların anlaşılması ise diyotun geliştirilmiş hali olan transistörlerin ortaya çıkmasını sağladı. Elektronik ise lamba devrini kapatıp transistör devrini açtı. Artık, doğru şartlar sağlandığında, sonsuz ömürlü elektronik elemanlar yani katı hal ürünler bulunmaktadır.

Temel olarak Katı Hal Fiziği atomlar içindeki eksi ve artı yüklerin (ki bunlara eksi yük ise elektron, artı yük ise pozitron denir) hareketlerinin incelenmesini ve buna bağlı olarak çeşitli sistemlerin geliştirilmesini sağlar. Elektronik kelimesi, eksi yük için kullanılan elektrondan gelmektedir. Artık bilim atoma hükmetmiş ve onu istediği gibi şekillendirerek teknolojik gelişmeyi sağlamıştır.

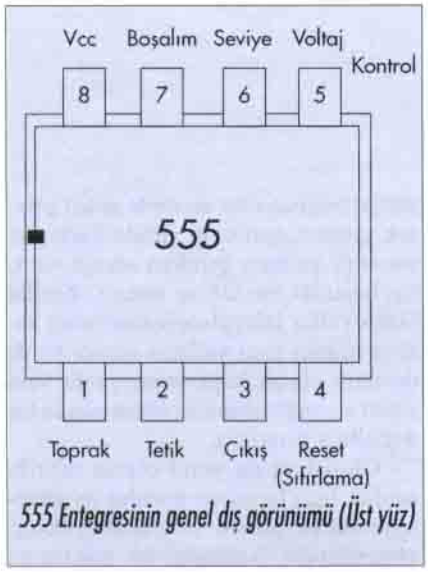
Katı hal fiziğindeki araştırmalar ilerledikçe transistörler gelişmiş, küçülmüş ve içinde bir çok transistörün bir arada çalıştığı kompakt yapılar yani entegre devreler ortaya çıkmıştır. Çok değil daha 30-40 yıl öncesinde yüksek teknoloji ürünü diye hayranlıkla kullanılan devasa boyutlardaki elektronik aletler, müzelere ve tozlu tarih sayfalarına girerken, çok yetenekli elektronik cihazlar, ceplere sığabilen, hatta kola takılabilen saat boyutlarına inmiştir. Günümüzde süren araştırmalarla gelecekte çok daha yetenekli cihazların çok daha küçük boyutlara sığması mümkün olacaktır ve olmaktadır.



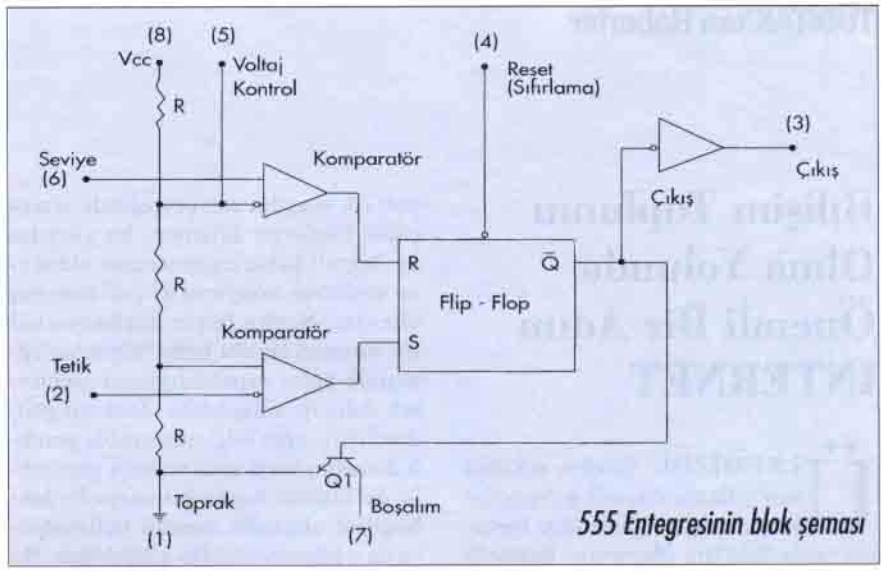
555 Entegresi İle Bir Alarm Devresi

Kısaca '555' diye tanınan entegre, bir seri transistor ve direnç içeren sekiz bacaklı bir zamanlama entegresidir. 555, kristal osilasyonun şart olmadığı ve çok yüksek kararlılık aranmayan devrelerde salınım üretici eleman olarak yaygın kullanımlı bir entegredir. 555 entegresi "monostable" veya "astable" olarak kullanılabilen yüksek kararlılıkta bir elektronik elemandır. Doğrusal akım olmak kaydı ile 5 ile 15 volt arasında hiçbir sorun yaratmadan kullanılabilir. Bu özelliğinden dolayı, hemen her devreye hiçbir ek düzenek gerektirmeden doğrudan bağlanabilir. 200 mA'e kadar akım verebilme yeteneği, çoğu zaman çok özel kullanımlar dışında doğrudan çıktı alınabilen bir entegre olması özelliği sağlar. Isı sorunu hemen hemen hiç yoktur.

Bu entegre, ayakları arasına konulabilen direnç, diyot, transistör kapasitör ve diğer her türlü elemanla çeşitli amaçlar için kullanılabilir. Tüm bu kullanım serbestliğine karşın 555, son



555 Entegresinin genel dış görünümü (Üst yüz)



555 Entegresinin blok şeması

derece ucuz ve elektronik eleman satan hemen her dükkanda bulunabilen bir entegredir. En yaygın kullanımı kare dalga üretimindedir. Yüksek kararlılık ve kristal osilatörlere göre ucuz olma özelliğinden dolayı ise saat yapımında bir osilatör olarak kullanılabilir. Ayrıca çeşitli bağlantı şekilleri ile birden çok 555 entegresinin bir arada kullanılması da mümkündür. İki 555 entegrenin özel bir devre ile bağlanması nerede ise kristal kadar yüksek kararlılık elde etmemizi sağlar. 555 kullanarak, saatten sinyal üreticiye, alarmdan kontrol devresine, çok çeşitli elektronik devreler kurabiliriz.

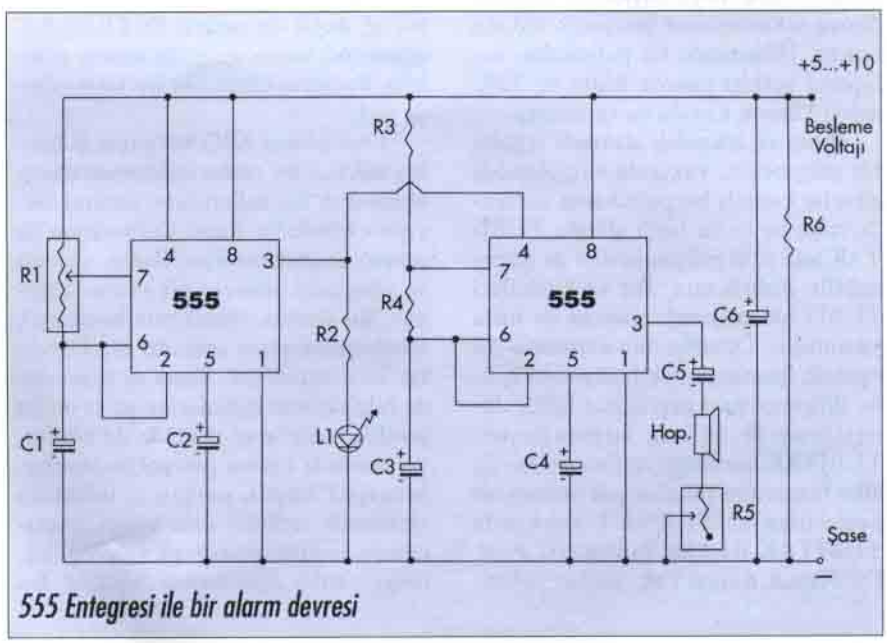
555 entegresinin kararlı salınım özelliği kullanarak basit bir alarm devresi yapmak oldukça kolaydır. Bunun için:

1 - 2 adet 555 entegresi
2 - 3 adet 2.2 KΩ direnç
3 - 1 adet ışıklı led diyot
4 - 2 adet 5 KΩ pot direnç
5 - 1 adet 15 KΩ direnç
6 - 3 adet 100 µF kondansatör
7 - 1 adet 0.1 µF kondansatör
8 - 1 adet 220 µF kondansatör
9 - 1 adet 1 µF kondansatör
10 - 1 adet 8 Ω, 0.2 Watt hoparlör
11 - Bağlantı kabloları
12 -'Wish Board' veya 'Delikli Pertenaks'

Devre üzerinde ise;
- R1 ve R5 = 5KΩ pot direnç
- R2, R4 ve R6 = 2.2 KΩ direnç
- R3 = 15 KΩ direnç
- L1 = Işıklı led
- C2, C4 ve C6 = 100 µF kondansatör
- C3 = 0.1 µF kondansatör
- C1 = 220 µF kondansatör
- C5 = 1 µF kondansatör

555 devresi ve basit alarm devresinin şekli, şemalarda verilmiştir. Bu şemalar yardımıyla alarm devrenizi üretebilirsiniz. Devre üzerindeki R5 pot direncin bir ayağı açıkta bırakılmalıdır çünkü bu direnç bize ses yüksekliğini ayarlama şansı verir. R1 pot direnç istediğimiz ses aralığını elde etmemizi sağlamak içindir. Devre, 'Wish Board' veya 'Delikli pertenaks' denilen elemanlar üzerine tek hatlı ince kablolar kullanılarak bağlanabilir. Bu noktada dikkat edilmesi gereken en önemli konu, eğer delikli pretenaks kullanılıyorsa lehimleme işini çok dikkatli yapmaktır. Aksi halde iyi tutmayan bir lehim veya temas eden lehimler devrenin çalışmasını etkiler.

Devre +5 - +10 volt arası herhangi bir doğrusal akım kaynağı ile beslenebilir. Devre üzerindeki kondansatörlerin artı ve eksi yönleri belli olduğu için yönlerine çok dikkat edilmelidir. Eğer ters bir bağlantı yapılırsa kondansatörler aynı bir fişek gibi patlayabilir. Bu da istenmeyen yaralanmalara sebep olabilir. Devre, akım verildikten bir iki saniye sonra tam randımanı ile çalışmaya başlar. Bu geçen süre kullandığınız elemanların, gelen voltaj ve akıma uyum süresidir. Bu süre içinde farklı bir tonda ses elde etmeniz mümkündür. Devre normal olarak çalışmaya başlayınca ses sabit bir tona ulaşır. Bu devre çok farklı amaçlar için kullanılabilir. Bunların arasında, açık kapı alarmı, arabalardaki geri vites alarmı, uygun bir devre yardımı ile diğer başka her türlü sisteme alarm olarak takılabilir.



555 Entegresi ile bir alarm devresi

Yayın Dünyası

Füsun Oralalp

Bilim Tarihi
Cemal Yıldırım
Remzi Kitabevi
270 sayfa.



Bilim tarihi, cehalet ve karanlıkla savaşın tarihidir. Bilimin özellikle son üçyüz yıldır kaydettiği hızlı gelişme, uygarlık tarihinin en önemli olayıdır. Cemal Yıldırım, aslında çok yanlı bir konu olan bilim tarihini ele aldığı kitabında, konuyu uzmanlara değil, geniş bir okuyucu kitlesine yönelik olarak incelemiş. Bu sebeple bu geniş konuya bir giriş niteliğindeki kitap, aynı zamanda bir başvuru kaynağı olma özelliği de taşıyor. Yazar, kitabını, bilim tarihinin bilimsel buluş ve olguların birbiri ardına sıralanması değil, bilimsel kavram, teori ve anlayışın doğuş ve gelişimini izlemek ve açıklığa kavuşturmak olduğu anlayışıyla yazmış. Düşüncenin serbestliğe kavuşması, akılla batıl inançların çarpışması, insanoğlunun 'doğru'yu araması ve giderek ona yaklaşması, hata ve akıldışı saplantılarla savaşması", bilim tarihinden öğrenebileceğimiz şeylerden başlıcaları...

Yeni bir disiplin olan bilim tarihi, kökleri ilkel toplumlara uzanan bilim serüveni'nin tarihidir. Bilim tarihine bu açıdan bakıldığında bilimin, bilim öncesi veya bilim dışı düşünce biçimleriyle ilişkisi de bilim tarihinin kapsamına girer.

Yazar bilimin gelişim sürecini dört aşamada incelemiş. Doğu uygarlıklarından başlayarak Batı'ya geçen bilimsel gelişme, önce İyonya sonra Atina ve Güney İtalya'da büyük bir atılım yapmıştır. Bilimdeki gelişme Batı'da hızını yitirirken, İskenderiye'de yeniden ivme kazanmıştır. Ortaçağ karanlığının gölgelediği bilim, İskenderiye kitaplığının Hristiyanlarca yakılması ile önemli bir darbe yemiştir. İslamiyetin Doğu dünyasında ortaya çıkışı ile bilim yeniden bir canlanma yaşamıştır. Avrupa'nın, 12. yy. dan bu yana giderek hızlanan bilimsel çalışmalardaki önderliği böyle uzun bir sürecin sonucudur.

İnsanın doğaya egemen olma isteği ile, doğayı anlama gereksinmesinin birleşmesinden doğduğu söylenebilecek modern bilimin serüvenini akıcı bir dilde anlatan yazarın, yeni baskıya eklediği çeviri metinleri ve biyografik bilgiler kitabı daha da ilginç kalmış. Ondört çeviri metnin onbiri, B.B.C. üçüncü programında yayınlanan, "Bilim Tarihi: Bilimsel Devrimin Kökenleri ve Sonuçları" adlı bir dizi konuşmanın güncel ve ilginç tartışmaları içeren metinlerinden oluşuyor. "Atomun yapısı" J.C.

Bruton'un kitabından yararlanarak hazırlanmış; "Darwincilik Yıkıldı mı?" ise J. Huxley'in iki kitabından derlenmiş. "Albert Einstein'in Büyüklüğü" ise Bertrand Russell'in daha önce Bilim ve Teknik Dergisinde de (Sayı 138 Mayıs 1979) yayınlanmış ilginç bir makalesi. Biyografik bilgilerin de eklendiği kitap düzenli ve ilginç bir başvuru kaynağı niteliği taşıyor. Kitap ayrıca, ayrıntılı bir bibliyografyayı da içeriyor.

Bilimin itici gücünü oluşturan olgusal buluşlar ve teorik açıklamalar arasındaki karşılıklı etkileşimin derli toplu bir düzenlemesi niteliğindeki bu kitap, insanlığın gerçeği arama savaşı'nın öyküsünü okurlara aktarıyor.



Kimya Güzeldir ... ama Fizik de Biyoloji de
Ömer Kuleli
Osman Gürel
İletişim Yayınları
275 Sayfa

Kitabın yazarları "bilerek ve isteyerek" kimya mühendisi olmuşlar. Bu bilinçli seçim hem yaptıkları işi sevmeleri, hem de sevdirebilmeleri sonucunu vermiş. Birkaç yayın organında, yıllardır yayınladıkları yazıları bu kitapta derleyen yazarların amacı da bilimi olabildiğince geniş bir kitleye sevdirebilmek. Amaç bu olunca, seçtikleri anlatım dili de "güleryüzlü" bir dil olmuş. Ancak bu amaç, bilimin zaman zaman asık yüzlü olabildiğini onlara unutturmamış. Bilim tarihine göz atarken karşılaştıkları olumsuzlukları da yansıttıkları yazılarında, bilimsel buluşların silah sanayiinde kullanımı gibi pek de içaçıcı olmayan konuları da incelemekten kaçınmamışlar.

Kitap, bilim ve tekniği edilgin bir eylem olan okumanın sınırları dışına çıkarmak amacıyla sık sık okurla söyleşiye giriyor. Bu söyleşi çoğunlukla soruları da içeriyor. Böylece okuru etkin olmaya davet eden kitabın önemli bir amacı da, bilimin özündeki kuşkuyu okurlara iletebilmek ve ezberden kaçınmaya yardımcı olmak. Bu çağda gençlere, ülkenin geleceğine yapılabilecek en güzel yatırım da, yazarların da belirttiği gibi gençliğe bilimsel kuşku, bilimsel yargı yollarını tanıtarak onlara bilimi sevdirmek olmalı.

Yazıları genel içeriklerine göre yedi bölümde sınıflandıran yazarlar, ayrı zamanlarda yazılmış yazıların birbirinden kopuk olabileceğini baştan belirliyorlar. Ancak onların "parça bohçası" olarak tanımladığı bu yapı, kitabın hem kolay okunmasını hem de dinamik bir yapıya kavuşmasını sağlamış.

Kitap genel kimya, elementler; besin kimyası, biyoteknoloji, çevrebilim, bilim tarihi ve bilim politikası ve değişik konuların işlendiği son bölümden oluşuyor.

Kesin yargılara varmayı kendine amaç edinmediğinden, kitap kendini dışa açan bir yapıda kurgulanmış. Okurken ansiklopediye bakmak, okul kitaplarına bir göz atmak için sizi sık sık yerinizden kaldıracak bir kitap olduğundan, bu kitabı köşenize çekilip okuyamayacaksınız! Ama kitabı bitirdiğinizde aklınıza takılan birçok yeni soru size yeni ufuklar açacağından, bu "rahatsızlığın" karşılığını alacağınızdan eminiz.



Yunanistan'da Satranç

Yunanistan Satranç Federasyonu 1948 yılında kurulmuş. Bizden önce faaliyetlere başlamış olmaları onlar adına bir avantaj. Ancak 1970'li yıllarda oynanan Balkan şampiyonalarında biz daha iyi sonuçlar aldık.

Sonraki yıllarda yoğun faaliyetler nedeniyle Yunanistan'da büyük gelişmeler oldu. Bugün Yunanistan'da 500 kulüp (veya dernek) bulunmaktadır. Bunların 230 kadarı aktif durumundadır. Lisanslı ve faal oyuncuların sayısı 6000 dir. Yaklaşık 15 yıldır çeşitli yabancı antrenörlerle çalışmalar yapılmaktadır. Bunlardan dünyaca ünlü Sovyet Büyük usta E. Geller 1988 ve 1989 yıllarında çalışmış ve son derece yararlı olmuştur. Eğitim çalışmalarına büyük önem verilmektedir. Milli takımlarını çalıştıran antrenörden başka, 8 ayrı antrenör yaş gruplarına yönelik çalışmaları yürütmektedir. Ayrıca diğer spor dallarında olduğu gibi kulüplerde de antrenör bulunmaktadır.

Son yıllarda Yunanistan'da çok sayıda uluslararası yarışma düzenlenmiştir. 1993 yılında 10 tane açık, (Her isteyen oyuncunun katılabileceği) 3 tane kapalı (belirli oyuncuların davet edildiği) turnuva ve 2 zonal turnuva yapılmıştır. İşin ilginç yanı 1993 yılında uluslararası usta ünvanı kazanan bayan satranççımız Nilüfer İpek ve büyük usta ünvanı kazanan Suat Atalık bu ünvanlarını Atina'da oynadıkları turnuvalarda elde etmişlerdir. Yunanistan'da ülke içi faaliyetler olarak çeşitli kategorilerde ferdi lig karşılaşmaları, Gençlerde de 12, 14, 16 yaş grupları yarışmaları ve kulüpler arası çeşitli yerel ligler düzenlenmektedir. Bu çalışmalar sayesinde Yunanistan'da ünvanlı oyuncu sayısı artmıştır. Yunanistan'da üç büyük usta, iki bayan büyük usta, on dört uluslararası usta, bir bayan uluslararası usta yirmiyedi FIDE Ustası bulunmaktadır. Bizdeki unvanlı oyuncu sayısı ise: bir Büyükusta, iki uluslararası usta, dört FIDE Ustası, bir bayan uluslararası usta.

Yunanistan'da büyükusta ve uluslararası usta unvanına sahip oyunculara aylık maaş verilmektedir. Büyükustalar için 15.000 Drahmi (yaklaşık 12 milyon TL.) uluslararası ustalar için 60.000 Drahmidir (5 milyon TL.). Ancak, bu ücretlerin hak edilmesi için bir yılda ELO'ya dahil 24 oyun oynanması, her üç yılda en az bir kez Yunanistan şampiyonasına katılma, büyükustaların ELO puanını 2500'ün, uluslarası ustaların da 2400'ün altına düşürmemesi gibi koşullar var.

Yunanistan Satranç Federasyonunda 10 ayrı kurul bulunmakta büroda 6 memur çalışmaktadır. Federasyon bütçesi 110 milyon drahmidir (yaklaşık 8 milyar TL.). T.S.F. Bütçesi 5 milyar TL.'dir. Aradaki fark çok büyük değil, ancak Yunanlı satranççılar düzenledikleri faaliyetler için sponsor bulabilmektedirler.

Çeşitli resmi ve özel kuruluşlar tarafından desteklendiğinden dolayı çok sayıda organizasyon yapılabilmektedir. Düzenlenen yoğun faaliyetler sonucunda Yunanistan satranç konusunda önemli bir merkez haline gelmiş ve 1993 yılında FIDE (Uluslararası Satranç Federasyonu) Atina'ya taşınmıştır. Yunanistan'ın satranç konusundaki itibarı özellikle düzenlemiş oldukları olimpiyatlar sayesinde artmıştır. 1984 ve 1988 yıllarında Selanik'te yapılan olimpiyatlar organizasyon açısından başarılı olmuştu. Bilindiği gibi satranç olimpiyatları 2 yılda bir yapılmakta 100'den fazla ülkenin milli takımı (4 asil, 2 yedek oyuncu ve bir takım kaptanı) yarışmaktadır. Diğer yöneticiler, hakemler, TV ve basın mensupları ile yaklaşık 2000 kişi 18 gün boyunca konuk edilmektedir.

Bu yıl da olimpiyatlar Yunanistan'da yapılacak ve böylece Yunanistan son 10 yılda 3. kez bu büyük organizasyonu gerçekleştirmiş olacaktır.

Bu çalışmaların ve başarıların (hatta daha fazlasının) Türkiye Satranç Federasyonu ve Türk Satranççıları tarafından gerçekleştirilebilmesi dileğiyle...

Ali İpek

Satranç Olimpiyatları I

Bu yılın kasım ayında 31. Satranç Olimpiyadı Yunanistan'ın Selanik ilinde yapılacak. Olimpiyada yüzden fazla ulus katılıyor. Acaba ilk yapıldığı günlerde katılım ne kadardı hiç merak ettiniz mi? İstersenız Olimpiyatları - başından sonuna kadar - birlikte inceleyelim.

Olimpiyatlarda takım halinde maçlar yapılır. En fazla puan toplayan ülke, şampiyonluğu kazanır. İlk Olimpiyatlarda süreler biraz karışıktı ama sonradan çift yıllarda - iki yılda bir - tıkır tıkır yapılmaya başladı. Komşumuz Yunanistan bu yıl üçüncü kez Olimpiyat organize ediyor. Bizim de ilk fırsatta bir satranç olimpiyadı düzenlememiz ve bunu başarmamız, Ulusumuz için, hem büyük bir tanıtım reklamı hem de 2000'li yıllarda adaylığımızı koyduğumuz büyük olimpiyatların bir provası olacaktır. 1924 yılında Paris'de yapılan takım turnuvası resmi olmayan ilk olimpiyat sayılabilir. Nasıl ilk Dünya satranç şampiyonu W. Steinitz ise, kayıtlara göre FIDE tarafından kabul edilen ilk resmi olimpiyat Londra 1927'dir.

Avrupa ülkelerinden Polonya'nın olimpiyata katılmamasına karşın uzak ülkelerden Arjantin'in katılması çok ilgi çekici idi. İlk turda büyük bir sürprizle karşılaşıldı. Macaristan favoriler arasında sayılan Yugoslavya'yı net bir skorla 4-0 yendi. Danimarka, favorilerin önüne geçerek sürpriz bir ikincilik elde etti.

I. Londra 1927

Macaristan
Yugoslavya

Yunanistan
Hollanda

Arjantin

1.d2 2.Nd2 d6 3.f4 e5 4.e5 dxe5 (4...f5 Izmirlerine e5' atkısından sonra 5.Nf3 Fg4 6.Be2 Bd7 7.0-0 Vd7 8.Vb3 b6? 12.c5 Ae8 (12...Ff3 x 13.exf3 sav. Ya da 12.Se5 13.Vb7 Ve8 14.Ve8 beyaz Vezir, atının sandığı sağ olarak çıkar. 14.Ve6 15.Kh1 Vb6 16.Ff1 Fe6 17.Ae4 e5 18.Ag6 Ve8 19.Ah4 g5 20.Ag5 Fh3 21.Ae6 Ae6 22.Ve3 e4 23.Ve4 Fg2 24.Sf3! Sb8 25.Sg2 Se3 (Ae4 ile tehdit ediyor.) 25.Ag3 Ab6 26.Ke1 Vg4 27.h3 Vg6 28.Vf3 Ke6 29.Sh2 Ag5 30.Kg1 Vf6 27.e5! (27.Ab5 Vh2 sav.) 27...Vg6 (27...de5? 28.Ab5 sav.) 28.Ag6! Vh6 29.Ag5 Ke7 30.e6? fe6 31.de6 Kf6 32.Af7 Kf7 33.af7 Kf7 34.Kg2! Ae6 35.Vg4! Af4 36.Ke4! g6 37.Af3 (Beyazın ikinci kibarlığın ilk noktasına saldırak üzere. Siyah ikinci kez kaliteyi vermek zorunda.) 37...Kg7 38.Ag5 Vg6 39.Vf4 Ve8 40.Af2 Kf7 41.Vf7 Ve5 42.Sh4 Ve4 43.Vf3 Vf5 44.Kf3 Sg7 45.Sg2 Ab8 46.Se3 Sf7 47.Sf5 Sxe6 48.Ke3 Sg5 49.Sd6 Sg4 50.Ke2 Ad6 51.Kh3 Se5 52.h4 Sc6 53.h5 h5 54.b6 (1-0)

Yates (İngiltere) - Dr. Asztalos (Yugoslavya)

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 Ab5 10.Fc2 c5 11.d4 Vc7 12.Ad2 Ae6 13.a3 Ad8 14.Af1 Ae8 15.g4 g6 16.Ag3 Ag7 17.Sh2 f6 18.Fe3 Af7 19.Kg1 Fd7 20.Kg2 Sb8 21.Ve2 Kg8 22.Ad2 Ve8 23.Kg1 a5 24.f3 b4 25.c4 Vb7 26.Sb1 Ka8 27.h4 Ve8 28.h5 g5 29.b3! Ae8 30.Af3 Fd8 31.Kh2 Kg6 32.Kg3 Ff5 33.e5 Kh6 34.Kh6 Ahf6 35.Vh2 Ag8 36.Kh3 Kf7 37.Fe4 Fe7 38.Ag4 Vd8 39.Sg1 Ae7 40.Vg2 Ag8 41.Kh1 Ah6 42.Fe6 Ff8 43.h3 Kg7 44.Vh2 Fe7 45.Vh3 e4 46.Sg2? Vh8 47.Fe8 Vd8 48.Fg6 h6 49.Ff7 Ff8 50.Fg8 Kg6 51.Vf7 Fg7 52.Vg6 Kf8 53.Fg5 (1-0)

II. The Hague 1928

1. Satranç Olimpiyatına bu kez katılım 19'a çıkmıştır. Macaristan (Negy, A. Steiner, Vajda ve Havasi) ikinci birincilikten elde edilen A.B.D. (Kashdan, Steiner, H. Fazmt, Thoffman ve Hanauer) ikinci ve Polonya (Makarczyk, Frydman, P. Regedzinski, Ghwojnik ve Blum) üçüncü olmuştur.

Steiner, A (Macaristan) - Apschenek (Letonya)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.Ac5 Vb6 4.d4 d6 5.Ac4 b4 6.Ae3 Vg6 7.Ae3 Ab6 8.Ae5 Ag5 9.Ad3 Vf7 10.Fe4 e6 11.Ac3 (11.Ab6 d5 12.Ae6 de4 13.Vc2 Siyah kaleyi vermemiz sağlanır. İyi çözüm elde edersiniz.) 11...d5 12.Fb3 Fe6 (12...Fb4 13.e5 daha sonra.) 13.0-0 Fd6 14.f4 Ve7 15.e4 Ff4 16.e5! Fe3 17.Fe3 ed5 18.Vb3 g6 19.Vg3 Kg8 20.Ke6 Fe6 21.Vd5 Kg7 22.Kad1 Fd5 23.Kfe1 gf5 24.Ve6 Kg7 25.Kb8 (1-0)

III. Hamburg 1930

1. Satranç Olimpiyatına katılım 19'a çıkmıştır. Bu kez şampiyonluk Polonya'ya (Rubinstein, Tartakower, Przepiorka, Makarczyk ve Frydman) gitmiş, Macaristan (Maroczy, Takacs, Vajda, Steiner, A ve Havasi) ikinci, ev sahibi Almanya (Alcxin, Sämisch, Carls, Richter ve Wagner) üçüncü olmuştur.

Stahlberg (İsveç) - Aleksine (Fransa)

(1. Günlük oldu)

1.d4 Ab6 2.e4 e6 3.Ac3 Fb4 4.Vh5+ c5 5.de5 Ae4 6.Af3 Ac4 7.Fd2 Ac5 8.Ve2 f5 9.a3 Fe3 10.Fe3 0-0 11.b4 Ae4 12.c5 b6 13.Fd3 Ac3 14.Ve3 Fb7 15.0-0 Ae7 16.Fe2 Ve8 17.Kfd1 Ke6? (17...f4 18.e4 f3 19.e5 fe3 20.Ve3 Sf5 21.Ve5 d6 22.de6 de6 23.Ae4 a5! 24.Ke7 Ad4 25.Ve3 Kd7? 26.Kc2 (Ae2 ve ardından Fd3! tehdidi var.) 26...Kd7 27.f3 Kb8! 28.Fd3 Vh5 29.Ff5 Vg5 30.Kf2 b6 31.Sh1 Kf7 (0-1)

IV. Prague 1931

4. Satranç Olimpiyatına katılım bir önceki ise göre artarak 19'a çıkmıştır. Bu önceki Olimpiyatta sonuncu olmuş olan A.B.D. (Kashdan, Marshall, Dake, Horowitz bu kez şampiyonluğa yaklaşmıştır. Polonya (Rutowicz, Tartakower, Przepiorka, Makarczyk, Frydman) ikinci ve Çekoslovakya (Flohr, Gilg, Rejfir, Opocensky ve Skalicka) üçüncü olmuşlardır.

V. Folkestone 1933

5. Satranç Olimpiyatına katılan ülke sayısı 15'e düşmüştür. A.B.D. (Kashdan, Marshall, Fine, Dake ve Simonson) ikinci kez şampiyonluğu kazanmıştır. Çekoslovakya (Flohr, Treybal, Rejfir, Opocensky ve Skalicka) ikinci ve İsveç (Stahlberg, Stoltz, Lundin ve Ramdossen) üçüncü olmuşlardır.

Kahraman Olgaç

Satrançta Unvanlar

Şubat sayımızda satrançta kuvvet derecesini görmüştük. Bu yazımızda ise satranççıların hep peşinden koştukları uluslararası unvanları göreceğiz.

Unvanlar oyuncuların ulaştıkları genel seviyeyi gösterir, bu bakımdan uzakdoğu sporlarındaki derecelerle (Dan) benzerlik gösterir. Tahmin edileceği gibi unvan ancak belli bir seviyenin üstündeki oyuncuları ilgilendirir. Amatör oyuncuların kuvvetleri daha değişkendir ve belirsizlik taşır, bu nedenle unvanla değerlendirilemezler.

Satrançtaki en büyük ünvan elbette Dünya Şampiyonluğudur, fakat aslında bu bir unvan değildir ve belli bir süre için taşınır. Yine de, bu unvanı bir defalığına da olsa elde etmiş olmak zor ulaşılır bir başarıdır ve yaşayan 6 kişi bunu başarmıştır (Botvinnik, Smyslov, Spassky, Fischer, Karpov, Kasparov).

Dünya Şampiyonluğu dışında peşinde koşulan üç unvan vardır ve bunlar küçükten büyüğe FM (FIDE Ustası) IM (Uluslararası Usta) ve GM'dir (Büyükusta). Bunların dışında bu unvanların bayanlar için ayarlanmış halleri WFM, WIM, WGM ve ayrıca Büyükusta olmaya çalışıp da olamamış hatırlı oyuncular için bulunmuş olan H-GM (Onursal Büyükusta) ve H-WGM (Onursal Bayan Büyükusta) unvanları vardır.

Yukarıda sözünü ettiğimiz 8 unvan oyunculara verilen (Ağır Parti Masabaşı-Satranç) unvanlarıdır. Bunların dışında Hızlı Satranç Ustası, Uluslararası Hakem (IA), Problem Çözme Ustası, Problem-Etüd (Kompozisyon) Yapma Ustası gibi unvanların yanı sıra Uluslararası Yazışmalı Satranç Federasyonu'nun (ICCF) verdiği unvanlar vardır.

Biz bu yazımızda Masabaşı-Satrancına ait unvanların nasıl alındığını açıklamaya çalışacağız. Öncelikle şunu belirtmek gerekir ki bu unvanların hepsi de ömür boyu süreyle verilir, fakat eski tarihlerde bunlar şartlı olarak verilir ve şartları sağlayamayanlar bir alta düşürülürdü.

FIDE Ustası (FM-WFM) alınması en kolay unvandır! Bunun için ELO hesaplarına dahil edilmiş en az 24 oyun oynadıktan

Kombinezon Okulu



I. Beyaz oynar kazanır.



III. Beyaz oynar kazanır.



V. Beyaz oynar kazanır.



VII. Beyaz oynar kazanır.



II. Beyaz oynar kazanır.



IV. Beyaz oynar kazanır.



VI. Beyaz oynar kazanır.



VIII. Beyaz oynar kazanır.

Ödüllü Satranç Yarışması

Bu sayıdan itibaren ödüllü bir satranç yarışması başlatıyoruz. 1 mayıs 1994 tarihine kadar çözümlerinizi aşağıdaki adrese gönderiniz. En fazla puan toplayan 10 okuyucuya TÜBİTAK'ın Bilim serisinden birer kitap hediye edilecektir.

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi
(Satranç Yarışması) Atatürk Bulvarı No: 221,
06100 Kavaklıdere / ANKARA



I. Beyaz oynar kazanır. (3 puan)



V. Beyaz oynar kazanır. (5 puan)



II. Beyaz oynar kazanır. (5 puan)



VI. Siyah oynar kazanır. (7 puan



III. Beyaz oynar kazanır. (5 puan)



VII. Beyaz oynar kazanır. (10 puan)



IV. Siyah oynar kazanır. (5 puan)



VIII. Beyaz oynar kazanır. (10 puan)

sonra çıkacak bir FIDE listesinde en az 2300 rating sahibi olmak yeterlidir. Bu ünvana sahip şimdilik 4 oyuncumuz vardır.

Eğer bayansanız bu ünvanı almak daha da kolaydır. Yukarıdaki şartı 2100 rating ile sonuçlanacak şekilde yerine getirirseniz, bu ünvanı alırsınız. WFM ünvanını taşıyan bayan oyuncumuz maalesef hiç yoktur.

Anlatılan şekil haricinde FM olmanın farklı yolları da vardır. Dünya Yaş Grupları, Kıta Gençler Şampiyonaları, Arap ya da Orta Amerika-Karayip Gençler Şampiyonaları turnuvalarında birinci gelmek ya da birinciliği paylaşan en fazla 3 kişiden biri olmak gibi. Bunların dışında daha da kolay bir yol vardır, o da bir zonal turnuvasına giterek en az 9 oyun oynayıp en az % 50 skor yapmak. Diğer iki ünvanın nasıl alındığını açıklayabilmek için Ünvan Turnuvası ve Norm'un da bilinmesi gerekir.

Uluslararası Ünvan Turnuvası: Bir turnuvanın ünvan alınabilen bir yarışma olması için çeşitli şartlar vardır:

1. İsviçre Sistemi, Schveningen ya da Döner Sistemle oynanmış olmalı. Turnuva Döner Sistem değilse, söz konusu oyuncu ve rakiplerinin ratingleri toplanarak bir döner turnuva gibi göz önüne alınır.

2. Söz konusu oyuncu insanlara karşı en az 9 oyunu oynamış olmalı.

3. Yarışmaya en az 3 FIDE üyesi Federasyon katılmalı.

4. Oyuncuların en az % 80'i ELO'lu olmalı ve en az % 50'si ünvanlı (FM, IM, GM) olmalı.

5. IM ünvanı için 3 IM (ya da 2 GM), GM ünvanı içinse 3 GM ile oynamış olmalı.

6. En az 4 yabancı ile oynanmalı (İsviçre Sistemi hariç).

7. İsviçre sistemi turnuvaya en az 20 ELO'lu yabancı oyuncu (en az 10'u IM, GM ünvanı için10'u GM) katılmış olmalı. Aksi halde oyuncu 2-6 maddelerini yerine getirse bile kabul edilmez.

8. Ülke şampiyonaları ve zonal turnuvalar yabancı oyuncu ve federasyon şartı aranmaksızın kabul edilir.

Norm: Bir turnuvada alınan başarının niteliğini rating (ELO) Performansı verir. Bu performansla ünvan arasındaki köprü ise Normdur. Şartlara uygun bir turnuvada elde edilen en az 2450 ELO Performansı IM Normu, 2600 ELO Performansı ise GM Normu demektir. Oynanan turnuvanın ELO ortalamasına ve oynanan oyun sayısına göre Norm puanları ayarlanmıştır. ELO ortalaması turnuvanın kategorisini belirler. 2251-2275 Kategori 1'i, 2276-2300 ise Kategori 2'yi verir ve bu şekilde 25 puanlık farklarla devam eder. IM Norm'u Kategori 1-15 arasında alınabilir, GM Norm'u ise Kategori 7'den başlar. Bayanların Norm hesaplarında Kategoriler 200 puan aşağıdan göz önüne alınır (2051-2075: Kategori 1) Kategori hesaplarına girmeden de verilen Normlar vardır (Örneğin: Bayanlar Dünya Şampiyonu olmak 9 oyunluk bir GM Normu demektir).

Uluslararası Usta (IM-WIM): FM gibi kolay alınabilen bir ünvan değildir. Adından da anlaşılacağı gibi oyuncu artık uluslararası bir nitelik kazanmıştır. Bu ünvanı almak için en az 24 oyun eden en az 2 Norm almak ve bunun ardından çıkacak ilk, olmazsa sonraki iki FIDE listesinin birinde 2400 (Bayanlar 2200) rating (ELO) sahibi olmak gerekir. IM olmanın farklı yolları da vardır.

Zonal birincileri ile Bayanlar, Gençler, Görme Özürlüler, Konuşma Özürlüler Dünya Şampiyonları IM ünvanını herhangi bir şart olmaksızın taşırlar. Bunların dışında en az 13 oyun ve 14 oyuncu ile oynanmış olması şartıyla Kıta, Kıta Gençler, Arap ve Arap Gençler Şampiyonları da bu ünvanı alırlar. Bu şartlar bayanlar için de geçerlidir, yalnız Genç Bayanlar Dünya Şampiyonu WIM ünvanını alır. Bunlara ek olarak zonal turnuvada alınan en az 2/3'lük skor ya da interzonal turnuvaya katılma hakkı elde etmek bu ünvanı almanın kolay yollarıdır.

Büyükusta (GM-WGM) Satrançtaki en yüksek ünvan-

dır. Şartlar IM ünvanı için istenenlere benzer, yalnız Rating şartı 2500'dür (Bayanlar 2300). Dünya Şampiyonluğu adayı olmak ya da interzonal turnuvada tek GM Norm'u almak, rating şartını sağlamaksızın bu ünvanı almaya yeter. IM ve GM ünvanlarında bazı ayrıntılar vardır:

1. Normlardan en az biri olimpiyatta ya da Döner Sistem turnuvada alınmış olmalıdır, yoksa 24 oyun şartı 30 olur.

2. Normlar en fazla 6 yıllık süre içinde tamamlanmalıdır.

3. Kategori hesaplarında ratingsiz oyuncular 2000 ratingliymiş gibi değerlendirilir.

4. WIM, WGM Norm'ları verilirken, en az 2300 ELO'lu oyuncular WGM gibi değerlendirilir.

5. Bunların dışında turnuvaların organizasyonu, temposu ve ortamları ile ilgili daha teknik ayrıntılar vardır.

Dünyada 100 milyonun üstünde satranç oyuncusu olduğunu ve FIDE listesindeki 12537 (1153'ü bayan) seçkin oyuncuyu düşünürsek bu ünvanları taşıyanların sayısı oldukça azdır. Yani bunlar elit tabaka, piramidin tepesi olarak düşünülebilir. Ülkemizde şu anda 2 IM (İlhan Onat, Turhan Yılmaz), 1 WIM (Nilüfer İpek) ve 1 GM (Suat Atalık) vardır. Dünyada ise 1245 IM, 213 WIM, 415 GM, 68 WGM vardır. GM'lerin durumu rating puanları ile gözönüne alınırsa, 2700 Rating civarındaki yaklaşık 10-15 oyuncu Süper Büyükusta olarak adlandırılabilirler. Bunlar aşağı yukarı Dünya Şampiyonluğunun ilk akla gelen adaylarıdır. Daha alttaki 2600'lük oyuncular elit tabakayı, 2500 ve üstündeki oyuncular ise profesyonelik sınırındaki grubu oluştururlar. Satrancın hızla yayılması nedeniyle yüksek ratingli oyuncuların sayısı artmıştır. 15-20 yıl önce 2550 ratingli bir oyuncu elit tabaka içinde yer alırdı, şimdi ise ilk 100'e bile girememektedir. Yine aynı yıllarda 2600'lük oyuncuların sayısı henüz 10 bile değilken, bugün bu sayı 54'tür (Ocak-94 listesi). Profesyonellik açısından düşünülürse rating ünvandan daha önemli durumdadır. Bu bakımdan 2600'e yaklaşan IM ünvanlı oyuncular birçok GM ünvanlı oyunculardan daha çok aranmaktadır, zaten yüksek ELO'lu oyuncular kısa bir sürede GM olurlar. Bizim büyükustamız Suat Atalık ise şimdilik 2530 ELO sahibidir ve Dünya'da 190. sıradadır, fakat son altı ayda elde ettiği başarılar daha çok yükseleceğini gösteriyor.

İstatistikler incelendiğinde hangi ünvan söz konusu olursa olsun, satranç oyuncusu olabileceği en üst ünvanı genellikle 30 yaşından önce (GM'ler ortalama 25) almaktadır. Yine de, sık rastlanan istisna olarak 35 yaş civarında bunu gerçekleştiren oyuncular da vardır. Bu konuda kesin bir sınır olup olmadığı GM Adorjan'a sorulduğunda, verilen yanıt oldukça mantıklı ve cesaret vericiydi "Hayır kesin sınır yok, olup olamayacağınızı merak ediyorsanız, deneyin ve görün." Üst sınır bir yana, alt sınır gittikçe ilkokul çocuklarına doğru gidiyor. Fischer (15), Kasparov (17), J. Polgar (15) ve şimdi de Macar'ların yeni harika çocuğu Peter Leko (1979), 12 yaşında IM ve 14 yaşında GM!! Eğer ünvan sahibi olmak için çok geç diyorsanız, bir de çocuğunuzu ya da kardeşinizi deneyin. Neden biz de Leko'lar, Polgar'lar yetiştirmeyelim?

Önce Kadınlar ve Çocuklar

Dünyanın gelmiş geçmiş en genç (!) büyükusrası Peter Leko (Macaristan) oldu. Rekor 1958'den 1991'e kadar efsanevi Amerikalı oyuncu Bobby Fischer'in elindeydi. Judit Polgar (Macaristan) 1991 yılında rekoru ele geçirdi: 15 yaş +148 gün... Leko ise bu yıl Wijk aan Zee turnuvasında gösterdiği performansla (5/9 puan, kategori: 14) rekorun yeni sahibi oldu: 14 yaş + 145 gün...

Morovic - P.Leko, Wijk aan Zee 1994

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 Ac6 6.Fg5 e6 7.Vd2 Fe7 8.0-0-0 Ad4 9.Vd4 0-0 10.f4 Va5 11.Fe4 Fd7 12.Kd3 Kad8 13.Kg3 Şb8 14.e5 de5 15.fe5 Fe6 16.Ve3 Ag8 17.h4 Vb6 18.Ve2 h6 19.Fd3 Vd4 20.Kg4 Ve5 21.Fh8 f5 22.ef6 Af6 23.Kg5 Vh4 24.Fe7 Kd3 25.cd3 hg5 26.hg5 Ah7 27.g6 Fg5 28.Şb1 Fh6 29.g6? Ve7 30.Fe5 Vg5 31.e3 Şb7 32.Fd6 Kd8 33.Ve6 Vg6 34.Vg6 Şg6 35.Fe5 Kd3 36.Ke3 Fg2 37.Ab5 a6 38.Ad6 Kd2 39.Ac4 Kf2 40.Fg3 Kf3 41.Kf3 Ff3 42.Ad6 Fg2 43.Fe5 Fg5 44.Şc2 Fh6 45.Fh2 Şh5 46.h4 Fe6 47.Şd3 b5 48.Fg1 g5 49.Fe4 Fd4 50.Şd4 g4 51.Af5 Fd7 52.Ae7 Şh4 53.Şe5 Şh3 0-1

Lilov,olav - P.Leko, Wijk aan Zee 1994

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 d5 4.cd5 Ad5 5.e4 Ac3 6.bc3 Fg7 7.Fb5 c6 8.Fa4 b5 9.Fb3 b4 10.Fb2 Ic3 11.Ic3 Ad7 12.Ae2 0-0 13.0-0 Fab8 14.Ke1 Ke8 15.Ke1 c5 16.Fb4 Ke6 17.d5 c5 18.Fd2 Ab6 19.Fe3 Ff8 20.Fa4 Aa4 21.Va4 Fd3 22.f3 c4 23.Ac3 a5 24.a3 Kb6 25.Ad1 Kb5 26.Af2 Ke3 27.Ve6 Va6 28.Vf6 Fg7 29.Vh4 Va6 30.Ag4 Vd6 31.Fb6 f6 32.Fg7 Şg7 33.Vh6 Şg8 34.Ke3 Kb3 35.h4 Vf8 36.Vf8 Kf8 37.Af2 a4 38.Ad3 cd3 39.Kd1 a3 40.Ke3 Kd5 41.Kf3 Ke8 42.Kf1 a2 43.Ke1 Şf7 44.Şf2 Şe7 45.Şe2 Şd6 46.Şd3 f5 47.Şc3 fe4 48.fe4 Ka3 49.Şb2 Kc3 50.Ka2 Ke4 51.Kc6 Şd5 52.g3 Ke4 53.h5 gh5 54.Kb8 Kc7 55.Kb5 Şd4 56.g4 e4 57.Kf5 e3 58.Kf6 e2 59.Ke8 Şd3 60.Kd8 Şc3 61.Ke8 Şf2 62.Kf6 Şe1 63.Şb3 Şf2 64.Kd8 Şe1 65.Ke8 Ke2 0-1

Leko gegen sich Polgar kukundejeron ortgn ca olamın da yenmişti.

Sofia Polgar - P.Leko, Budapeşte 1993

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 g6 5.c4 Af6 6.Ac3 d6 7.Fe2 Ad4 8.Vd4 Fg7 9.Fg5 Va5? 10.Vd2 0-0 11.f3 Fe6 12.Ke1 Kb8 13.b3 a6 14.Aa4 Vd2 15.Şd2 Ad7? (15...Ke6!? 16.Ac3 Kac8 17.Ab5 Kaşpar - Kavalek, Nice 1974) 16.g4 (16.Fe7? Fh6! 16...Şf8 17.Fe3 Ka8! 18.g5 (?)? (18...h5? 19.a6! Ke1 20.Ke1 ab5 21.Fb5?) 19.a6?!? (19.g6h Fh6 20.Ae3) 19...Fb5 20.Ab5? (20.Ae3) 20...b5? 21.a6b5? (21.Ae3) 21...ab5 22.Ac3 Ae5? 23.Fc5 (23.Ab5 Ke8

Ödül Kazanmış Problemler

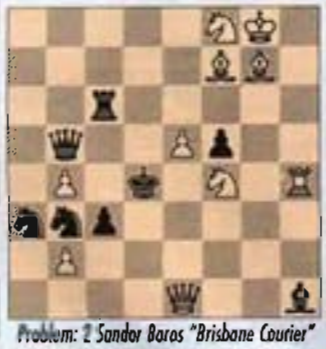
Yüzlerce problemin arasından sıyrılarak birincilik ödülü kazanmak kolay bir şey değildir. Hele, satranç ustalarının "kılı kırk yardıklarını" bilirseniz, birincilik ödülü kazanmış bir probleme "Dünyanın yedi harikası"ndan biri gibi bakarsınız. Birincilik ödülü kazanmış 4 problemi sizlere sunuyoruz. Çözemezseniz çözümlerin bulunduğu sayfaya bakmanızı sağlık veririz.



Problem: 1, Barry J. da Costa Andrade "The British Chess Magazine" 1932 1. Ödülü
2 hamlede mat.



Problem: 3, Frederick E. Gamage "Western Daily Mercury" 1909 1. Ödülü
2 hamlede mat



Problem: 2 Sandor Boros "Brisbane Courier" 1932 1. Ödülü
2. hamlede mat



Problem: 4 Charles A. Gilberg "Danbury News" 1977 1. Ödülü
2 hamlede mat



24.Ac1 Fe3 25.Şe3 Ad4+ 25...Ke5 26.b4 Ke6! 27.Fd2 (27.Kb6? Kd6 28.a3 Fd7! 29...Fd5 30.Şd3 Ke4! 31.Ke7 (31.Kb8(1) 31...Ab8 32.Kb7 Kf3 33.Kb8 Fe3 34.Şe3 Ke5! 35.Şe4 Ke6 36.Kc8 d5 37.Ke1 Şd7 38.Şb3 Şd6 39.Ke1 c4 40.Şc3 Şc5 41.b5 d4 42.Şd2 Kf7 (0-1)

Strada Dianei'nin 14 numarası: sıfır

P.Lekos - I.Stavrou, Wijk aan Zee 1991

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe3 ae 7.f4 b5 8.Vf3 Fb7 9.Fd3 h6 10.Ae2 Ahd7 11.g4 c5 12.Ab3 c4# 13.Ff4 Ve7 (13...Ac5!? 14.0-0-0! Ae5 15.Vg3 Kc8 16.Ae4! Ve7 17.Şb1 g6 18.Kde1 Ag4 19.Fd2 Vh6 20.Kbf1 Fg7 21.h3 Ah6 22.Af5! Ff8 23.Vh4 Ad7 24.Ahd4 Fg7 25.Vf4 Ae5 26.Ae5 de5 27.Fe4! f6 28.Fd5 Kd8 29.Fb2 Vh7 30.h4 Ve7 31.Fe3 Şd7 32.Ag6! Ag4 33.Vg4 Ve6 34.Vg3 Şb6 35.h5! Kdg8 36.hg6 Ff8 37.c5! hg6 38.Vh3 Vd5 39.Vh3 f5 40.Vf5 Fg7 41.Kd1 Ve5 42.Vd7 Şb6 43.Kf7 Fh6 44.Ke7 Vb8 45.Ke6 (1-0)

1992'de Atalık'ın birinciliği I.Hazgimos'la paylaştığı bir turnuvada Lekos 5-7. olmuştu.

S.Atalık - P.Lekos, Budapeşte 1982

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 d5 4.Ad3 Fg7 5.Vb3 dc4 6.Ve4 0-0 7.e4 a6 8.e5 Ad7 9.Fe3 b5 10.Vh4 Ab6 11.Kd1 c6 12.Ag5 Ad5 13.Ad5 (Vezirlik) 13...Ad5 14.Vd5 (14.Ve7? Fxe3(!) 14...cd5 15.Ke1 f6 16.ef6 ef6 17.Af5 Fe6 18.Fe2 Ad7 19.Ke6 Şf7 20.Şd2 Kfe8 21.Khe1 Ke6 22.Ke6 Fd5 23.Ae4 Ke7 24.Ad3 Ah8 25.Ke1 Fd6 (1/2)

Bütün zamanların en güçlü beyin oyuncusu kabul edilen Judit Polgar, 1991 yılında Macaristan Süper Büyükelçi'si ve zamanın 41 yaşında olan GM Sax'ın yanını yakın mücadele kazanarak 19/9 puan, kategorim 110 Finaller'in ardından her iki farklı kazandı.

"Hayat zevk, hepsi kadın... Erkeklere olan ilgi akademiktir. Sanırım, oyuncumuzlar bilmesine Yeni başlayanlar gösteriyor. Erkeklere karşı her oyuna kaybederler. Dünya üzerinde en çekinmeyeceğim bir tek hasım oyuncu vardır!" Herhalde Fischer 32 yıl önce bu sözleri söylerken

oldukça bir hayata oynayacağını kestirebilmiştir ol-lanın sonuna bile geçmemiştir.

T.Tolmo - J.Polgar, Macaristan Bl. 1991

1.e4 c5 2.Af3 e6 3.d4 cd4 4.Ad4 a6 5.Ac3 Ve7 6.f4 b5 7.Fd3 Fb7 8.Vf3 Ab6 9.Fe3 Ae6 10.0-0-0 h6 11.Ae2 Ad5 12.g4 d5 13.e5 Ad7 14.Şb1 Ae4 15.Fe1 0-0-0 16.b4 Ac5 17.h3 Ae5 18.Şb1 Ih-19.a3 fe5 20.fe5 Ae4! 21.Ae6 Ae5 22.Vg3 Ae6-23.Fd5 Şb8 24.Fe6 hc3 25.Ac1 d4 26.Khf1 Fh4-27.Ae4 Khe8 28.Fd5 Fe6 29.Fb2 g6 30.Fb4 Fe4-31.he4 Fc3 32.Fc3 Vc3 33.Vc3 dc3 34.Ke1 Ke8-35.Kf4 Ke5 36.Kb4 Şc7 37.Kb3 Kxe4 38.Fe4 Kc6-39.Kd1 Ae6 40.Fc6 Kc6 41.Kb4 Kc4 42.a3 Kb4-43.a4 Ke4 ... (0-1)

Vezir Çatalları



Diyagram: 1'de sıra siyahta. Beyaz Vezir, e8 karesinden şah mat! tehdidini yapıyor. Ve aynı anda a1 karesindeki savunmasız Kaleyi istiyor. Siyahın durumu kötü. Ya mat.. ya da Kale. Ne demişler: "Aşağı tükürsen sakal.. yukarı tükürsen bıyık!" Satranç oyununda acemilerin çoğu kez düştükleri bu duruma "Vezir çatalı" deniliyor.



Diyagram: 2 ise sıra beyazda. Siyah ne istiyor? Siyah Vezir, f2 karesinden şah! dedikten sonra fiili olarak matla tehdit ediyor. Ve bu arada a1 karesindeki savunmasız Kaleyi de istiyor. "Yardan mı geçersin.. serden mi?" İşte buna "Vezir çatalı" deniliyor. Bir süre Vezir çatallarından örnekler vererek, ilerlememize yardımcı olmak istiyoruz.

Diyagram: 1a Siyah oynar ve bir Kale kazanır. Beyazın a3 karesindeki Kalesi savunmasız. Siyah Vezir hem matla tehdit eder ve hem de Kaleyi isterse çatalı atmış olur.

Diyagram: 1b 1..Ve7 2.g3 Ve7 (Çatal gerçekleşti. Ya mat.. Ya Kale!)

Diyagram: 2a Beyaz oynar ve bir taş kazanır. "Ya canım.. ya mahmi!" dercesine bir mat tehdidi ve aynı anda savunması zayıf bir taşa fazla kuvvetle yüklenmek. İşte nefis bir Vezir çatalı.

Diyagram: 2b 1.Kh3 h6 2.Vd2 (Beyaz Kh7 ve atkasından Vh5 ile mat istiyor. 1..Ke8 2.Vh5 h6 3.Ag7 yine mata gider. Son tehdit 3.Kh6 gh6 4.Vh6 mat ya da d7 karesindeki fil istekde. Filin telef olması doğal.

Diyagram: 3a Beyaz oynar ve bir taş kazanır.

Diyagram: 3b 1.h3 Ah6 2.Ve4

Diyagram: 4a Siyah oynar ve bir taş kazanır.

Diyagram: 4b 1..Kd4 2.Kd4 Ve5

Diyagram: 5a Beyaz oynar ve bir taş kazanır.

Diyagram: 5b 1.f4 Fd6 2.e5 Fe5 3.Şh1 Ag8 4.Vd5



Diyagram 3a



Diyagram 3b



Diyagram 1a



Diyagram 1b



Diyagram 4a



Diyagram 4b



Diyagram 2a



Diyagram 2b



Diyagram 5a



Diyagram 5b



J.Polgar - A.Grozpetter, Macaristan Ilç. 1990

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 Ac6 6.Fg5 Fd7 7.Vd2 Kc8 8.f4 Ac4 9.Vd4 Va5 10.e5 de5 11.fe5 e6 12.0-0-0 Fe6 13.Fe4 Ad7 14.Khe1 h6 15.Fd2 Vc5 16.Vf4 g5 17.Vf1 Fg7 18.h4 Ae5 19.Fb3 0-0 20.hg5 hg5 21.Ve2 Ag6 22.Vh5 Vf5 23.g4 Vf6 24.Fg5 Af4 25.Vh4 Vg6 26.Ff4 b5 27.Vh5 Vf5 28.gh5 a5 29.a3 Ff3 30.Kd3 Fb5 31.Kg3 b4 32.ab4 ab4 33.Ac4 Fg6 34.Kg6 (1-0)

Boris Gulko - Judit Polgar, Aruba 1992

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.Fe2 0-0 6.Fg5 Aa6!? 7.Vd2 e5 8.d5 (8.Af3 Ve8 9.de5 de5 10.Kd1 Ac5 11.Ff6 Ff6 12.Ad5 Fd8 13.Ve3 Ae6 14.Ae5 c6 15.Ac3 Fb5 16.Vh6 Fc7 17.Ag4 f5! 18.ef5 Af4 19.Fg6 hg6 20.Ac3 Kf7 21.Ve5 Ff5 22.g3! 122.Af6! 22...Ah3 23.Vh4 Af2 24.Sf2 Fb6 25.Se1 Fe3 26.Kf1 Kh7 27.Vf6 Kh8 28.e5 Fb6! 29.Kf6 Fg7 30.Kf7 Ff6 31.Kf6 Vc5 32.Se1 Ke8 33.Kd3 Kb1 34.Sc2 Ke1 35.Sb1 Ke1 (0-1) W.Uhlmann - J.Polgar, Aruba 1992) 6...Ac5 7.f3 (Gulko, Sovetskih devetnajstdnevno Kasparov'a yendiği Sanitsch devetnajstda gaşmak istiyor sona e2 üzerindeki 7.f3 (6) durmuşyor.) 7...a5 8.0-0-0 Fd7 11.Sb1 a4 12.g4!? (12.h4) 12...a3!? 13.dc6 Fc6 14.Vc6 Vb6 15.Kdc Ad4! 16.h4 Fe4! 17.Ae4 Ae4 18.Fe3 Kfc8 19.Kd7 Af2 20.Ff3 e4 21.Fg2 Kac8 22.e5 Ff8 23.Fdc6 Kxc6 24.Kd8 Kc8 25.Ab3 Ab1 26.Fe4 Fdb 27.exd6 Kc6 28.Sc2 Kd4 29.Fh1 Xg4 30.Fh7 Kd4 31.Sd1 Kb4 32.Fd5 Kb2 33.Ag5 Kb2 34.Af7 Sg7 35.Ac6 b5 36.Af3 Kb2 37.Sc3 Sf6 38.Sf4 Kg2 39.Se1 g5 40.Ad2 Kg1 41.Ff3 Sf5 42.Se5 Kg1 43.Sf2 Ka1 44.Ag3 Se5 45.Fb5 Ka2 46.Sf3 a3 47.Fd7 Kb2 48.Sg4 Sf3 (0-1)

Şeklin gaşgöşeni yıl hemin (1931 olmasını Sanat Atalık'a yemeyiği.

J.Polgar - S.Atalık, Ocksdo 1993

1.e4 e5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 Ac6 6.Fg5 e6 7.Vd2 a6 8.0-0-0 h6 9.Fe3 Fe7 10.f4 Fd7 11.Af3 b5 12.Fd3 Vc7 13.Sb1 Aa5 14.e5 h4 15.e6 bc3 16.fg7 Kg8 17.Vc1 Fb5 18.f5 Kg7 19.fc6 fe6 20.Fd4 Fd4 21.Ad4 e5 22.Kf1 0-0-0 23.Fa6 Şb8 24.Ab3 Ab3 25.ab3 Kg2 26.Fc4 Fg4 27.Kd5 Kd2 28.Kb5 Şc8 29.bc3 (1-0)

Gürültüdeki büyüşkusta ve rating canlısıyonunda ünvan kazanmanın geçmişe oranla daha kolay olduğu söylenebilir. Bugün turnuva sayısı da daha fazla ve ünvan kazanmak amacıyla girilebilecek turnuva sayısında hiçbir kısıtlama yok. Fischer (doğumu: 1943) en genç büyükusta olduktan sonra da 7 yıl boyunca hala dünyanın en genç büyükustası olarak kalmıştı.

R.Byrne - R.J.Fischer, New York 1956

1.Af3 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.d4 0-0 5.Ff4 d5 6.Vb3 dc4 7.Vc4 c6 8.e4 Ah5? 9.Ke1 Ah6 10.Vc5! Fg4 11.Fg5! Ae5? (Siyaneş yakınında yapılmış makaşın hatalardan biri. - 12.Va3 (12.Ae4 Ae4 ve Beyaz'ın seçeneklerine bakalım: [A] 13.Ve7 Vd3 14.h4 Ve4 15.Ve4 Kfe8 16.Fe7 Ff3 17.Vf3 Se7 18.Fe2 Kae8 19.Kd2 Vb4; [B] 13.Fe7 Ac5 14.Fd8 Ae4 15.Fg5 Ff3 16.g3 Ah2; [C] 13.Vb4 Ag5 14.Ag5 Fd8 15.Sf3 Fd6 (2...Ac5 13.bc3 Ae5? 14.Fe7 Vb6? 15.Fc6+ -) 15.Fe5 Fe5 16.Vb5 Ac5!? 17...Ac5!? 16.Fe5 Kfe8 17.Sf3 Ve7 (17...Ab5? 18.Ff7!) 18.Fb6 cb5 19.Fe6 Vb6 19.Sg5 Ac2 20.Sf7! Kg3 21.Sg1 Vf1 22.Kf1 Ac2 mat; [D] 18.Vc3 Vc8 [C] 18.Fd3 Ab6 19.Vb4 Vc7 21.a4 a6 18...Fe4 19.Sg1 Ac2 22.Sf3 Ab4 23.Se5 Ac2 22.Sf1 Ac3 23.Sg3 a06 24.Vb4 Ka8! 25.Ve6 Ab5 26.b3 Ka2 27.Sh5! Ab2 28.Kc2 Ke1 29.Vc8+ Fd8 30.Ae2 Fd5 31.Ve6+ Ka1 32.Vb6 b5 33.b4 Ab3 34.Ae3 Sg7 35.Sg3 Fe3 36.Sf1 Ag3 37.Se3 Fb4 38.Sd5 Fb3 39.Se1 Ac2 40.Sb4 Ac3 41.Sc1 Ac2 mat (0-1)



Satrançtaki harika çocukların eş günlerini Reshevsky ve Capablanca'ya atfetmek mümkündü. Sırasıyla 4,5 yaşında ba'sarının nasıl oynadığına bakmak için Jose R. Capablanca (1888-1942) ilk kez sahneye bakmak istiyor. Adını çocuğa Havana Satranç Kulübü'ne götürür. En geçit rezervler Yeşil ç.Kırık Capablanca'ya yetmeyi istikamet bulunur. O zamanlar Havana'yı ziyaret eden Rus ustası Tarrasch'a, daha sonraları Capablanca Dünya şampiyonu olduğunda bu olayı hatırlarak "Bun yaşıyan ve Bay Capablanca'ya Yeşil çıkan tek satranç!" demişti. İki dersmelerinden biri Küçük Capablanca'nın 5. yaşına daha ilk oy var...

İşlenim - J.R.Capablanca, Havana 1891

(Beyaz'ın Yeşil'e ç.kardaşı)

1.e4 c5 2.Af3 Ab6 3.Ac3 Ac6 4.d4 d6 5.Ad5 Fg7 6.Fg5 Af6 7.e4 0-0 8.Ae3 Ad4 9.a3 a6 10.Fe2 Ve8 11.0-0 h6 12.Fe3 Ad5 13.Kc1 Ab3 14.Kc2 c5 15.e5 Ke8 16.e6 fe6 17.g4 Ad6 18.Ad4 cd4 19.Ae4 Ae4 20.Af6 Ff6 21.Fe4 Fg4 22.Fd5 Ff3 23.Kb3 Fd5 24.h5 Fe6 25.Kg1 g6 26.tf Fh4 27.Kg1 Sh8 28.f5 Ff3 29.f5 g5 30.[illegible] Kg8 31.Kg2 Kg2 32.Kg2 Vh5 33.Fg7 Vg7 34.Kg7 Sg7 35.Se2 Sf6 36.Sf3 Se5 37.h6 e6 38.Se2 Se4 (0-1)

Capablanca 13 yaşında Küba şampiyonuna olur ve gezi sonbahar Dünya şampiyonu'nun da belirlenen yeni. Samuel Reshevsky (1911-1992) "harika çocuk" olarak Avrupa ve Amerika'da gösterme gösterdiği [illegible] ama ailesi eğitimini ilkokul ermiş ve çocuk ...ıkla ilk defa 12 yaşında gösterdi. Çocukluğu hakkında anlatılan başka birkaç hikaye. İlki şöyle: İlk Amerika turu sırasında, bir gösteride, kalabalık arasındaki bir kadın çıkar karşılıksız öğretmene tam vermiş o gadarca (o bu gösterideki büyük gaya olan 50 dolar vermeğini söyler. Reshevsky cevaplıyor. "Maneşmiş öğrenmiş daha ucuza gelir!"

Yine çocuk iken satranç oynadığı partilerin sayısı ile ilgili bir anısı ya anda kaşıyor. Bu iş olayına göre ise Reshevsky Bogart'ı yendi gün bölgesine ama o oyunun sonucunu gösterilmiş olaşmıyor. Charlie Chaplin'in ilk oynadığı satranç partisi ise şöyle:

Charlie Chaplin - S.Reshevsky

New York 1921 Los Angeles 1921?

1.e4 e5 2.Af3 Ab6 3.d4 ed4 4.e5 Ae4 5.Ve2 Ac5 6.Ad4 Ae6 7.Fe3 Ad4 8.Fd4 Se6 9.Fc3 Fe7 10.Ad2 0-0 11.Ae4 d5 12.0-0-0 Fd7 13.Ag3 c5 14.Fg5 h6 15.Af5 d4 16.h4 Ac7 17.Ae7 Ve7 18.Fg7 Ve6 19.Sh1 Ad5 20.g3 Ah4 21.h5 Vg6 22.e4 Vc2 23.Sb2 Ae4 24.Ke1 Kab8 25.Se1 a5 26.Fd7 Se6 27.Fb4 cb4 28.Vc6 Vc1 29.Fe4 Kbc8 (0-1)

Bir çalışmaya göstermiştik (Sen Francisco 1921) Berkeley şampiyonlarından prof. B.A.Bernstein, Satranç için şunları söylüyordu: "Küçük çocuk masaları arasına koyun bir iki saniye dışında [illegible] hiçbir seçeneğe içerisinde yapmış. 7 yaşında gösterişe 9 yaşındaki vitrinde aslı bir yarışmaya gelişmiş Nebraska'da dönmüş."

Son olarak British Chess Magazine'in o zamanki editörü yazdığı bir oyun... Bir kız ile birlikte yer alıyor!

S.Reshevsky - R.C.Griffith, Canada 1921

1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Ab5 Ad6 4.0-0 Ae4 5.d4 Fe7 6.Ke1 Ae4 7.Fe3 Ad6 8.Ac3 Ah7 9.Ag5 h6 10.Ae6! Se6 11.h4 Ae6 12.Fe3 Ad4 13.Fd4 c6 14.Vf3 Fd5 15.g4! Fc2 Ke1 c5 17.Ke2 cd4 18.Ag3 e4 19.f5 Fg5 20.Ke3 Ke8 21.Ke4 Vf8 22.f6 Şe6 23.Se2 Ke7 24.Sc3 Fe7 25.Kf1 Ve8 26.Vd5 Fe3 27.Ke3 Vf7 28.Vb5 Vf6 29.Vb6 Şf8 30.Şf2 (1-0)

Aybar Karaçay

Ödül Kazanmış Etüdler

Satranç literatüründe etüdlerin özel bir yeri vardır. Çözülmesi çok zor görünen bu etüdleri günlerce uğraşarak çözmenin, satranç düzeyinizi bir kaç basamak yukarı çıkaracağı muhakkaktır. Bir çok satranç şampiyonu, bizzat etüdler hazırlamışlardır. Birincilik ödülü kazanmış 4 etüdü beğenilerinize sunuyoruz.



Etüd: 1 G. Zakhodyakin "64" 1931
1. Ödülü Beyaz oynar kazanır.



Etüd: 3 A. Hildebrand "Tidskrift for Schack" 1946 1. Ödülü Beyaz oynar kazanır.



Etüd: 2 L. Kubbel "Pravda" 1928
1. Ödülü Beyaz oynar kazanır.



Etüd: 4 V. Halberstadt "Schachvorlden" 1957 1. Ödülü Beyaz oynar kazanır.

Kombinenin Okulu Çözümleri

Çözüm I: K:h7 Şh9 (1...Vf8 2.Fh7 Sf8 3.Fg6 kazanır.) 2.Vh8 Şf7 3.Fg6 kazanır. 3.Şg6 4.Vh3 mat ya da 3...Şe6 4.Vg8 Şe7 5.Fd5 vaz [illegible] Nemzofsky, Moskova 1961).

Çözüm II: 1.Vf8! Ab5 2.Vh6! Ab6 3.Şg5 Şf7 (Aksi takdirde Çözüm VB mat ya da 4.Kf6 Şf5 5.Vf8 Şg5 6.h4! kazanır. 6...Şh4 ya da 6...Şg6'e 7.Vf8 mat ya da 6.Şg5 7.Af3 mat var (Grigoriev-Petrunin, Belgrad 1934).

Çözüm III: 1.Kh5! Şf6 2.Şf5! Af5 3.Af5 a05 4.h5 Şe7 5.Vf7 Şd6 6.Kf6 Şe5 7.Kh7 Vb6 8.Kh6! Vc6 9.Vb4 mat (Capablanca-Il Stocney, Los Angeles 1918).

Çözüm IV: 1.Kh7 Ff6 2.Vh7 Şf8 3.Ke6! Fe5 4.Vb8! Şe7 5.Vg7! Şe6 6.Ve5 Şd7 7.Vf5 Şe6 8.d5 Şc5 9.Fa3 Şc4 10.Ve4 Şc3 11.Fb4 Şb2 12.Vb1 mat (Bron - Aşık-Çaykovski, Moskova 1910).

Çözüm V: 1.Vf8! Şf6 2.Fe5 Şe5 3.Fg3 kazanır. 4.h4'den sonra 5.Vf3 ya da 5.Fh3 ile mat var (Permsin-Fachman, Bled 1961).

Çözüm VI: 1.Fh7!! Şh7 2.hg5 Şg8 3.Kh8! Şf7 [2...Şh8 4.Vh3 Şg8 5.g6 Kd8 6.Vh7 Şf8 7.Vh8 mat] 4.Vf3 g6 5.Vh7 Şe8 6.Vg6 mat (Schlechter-Wolf, Viyana 1994).

Çözüm VII: 1.h5? Ah7 2.Fh7 Şh7 3.Ag5 Fg5 4.hg5 Şg8 5.Vh5 Şf8 6.Vg6 Şe7 7.Vg7 Ke8 8.Vf6 Şe8 9.Kb8 Kb8 10.Vb8 Şe7 11.Vf8 kazanır (Arnaşe-Antonenko, Moskova 1980).

Çözüm VIII: 1...Fh7 Şh7 2.Fe6! Fe6 (2...g6 3.Kd3 Ff8 4.Kc3 Fh6 5.Vh4 ya da 2...Fe8 3.Vd3 Ve6 4.Kb3 Şg6 5.f5 ve arkasından Vh4 mat.) 3.e6 kazanır (Bazant-Abdurahmanov, Moskova 1951).

Ödül Kazanan Problemlerin Çözümleri

Problem: 1'in çözümü

1.Vd7! ya da 1.Vc7! otl savunmaları var. Aşağıdaki hamle: 1.Vb1! (2.h7 mat tehdidi ile) 1...Ka5 2.Va1 mat, 1...Ac4 2.Ab3 mat, 1...c5 2.Sc5 mat

Problem: 2'nin çözümü

1.Ab6! (2.Vd3 tehdidi ile) 1...Şc5 2.e4 mat, 1...Şd3 2.Ve4 mat, 1...Şe5 2.e4# mat

Problem: 3'ün çözümü

1.Fe4! 1...Vc4 2.e6 mat, 1...Ke4 2.Ab6# mat 1...Ae4 2.bc3 mat.

Problem: 4'ün çözümü

1.Vf1! 1...Şe6 2.Vf3 mat. 1...Ad6 2.Vf6 mat. 1...Ke5 2.Vf8 mat.

Ödül Kazanan Etüdlerin Çözümleri

Etüd: 1'in çözümü

1.Şc5 Ae7 2.Şd6 Ae8 3.Se7 Ag7 4.Fg5! Şg8 5.Ff7 Şh7 6.Şf6 Şh8 7.Şe5 Şf7 8.Şe4 Şh8 9.Şf4 Şh7 10.Şe4 Şh8 11.g6 kazanır.

Etüd: 2'nin çözümü

1.Kg7 Vg7! 2.h6 Şd7 3.Ag7 Şe6 4.h6! Fa3 5.Ad4 Şc5 6.Se4! Fb4 7.Af1 Şc4 8.Ae5 Şc3 9.h7 Ae6 (Ad3) kazanır.

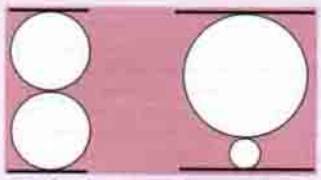
Etüd: 3'ün çözümü

1.Ae3 Şb2 2.Af5 Fh 3.Fg8 Şe4 4.Ff7 Fd8 5.Şe6 Fe5 6.Fe8 Şb4 7.Ae7 Fe7 (Fe8) 8.Ad5 (Ae6) kazanır.

Etüd: 4'ün çözümü

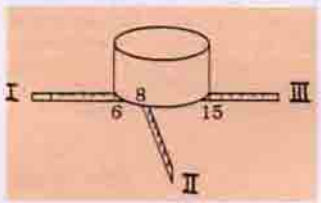
1.Ae6 Ff7 2.Fd5 e6 3.Fe4 e5 4.Şb4 Fg8 5.Şe5 Ff7 (Fe6, Fh5) 6.Fd5 Şh7 7.Ad8 (Ae5) kazanır.

İki Teker Problemi



Solda iki ray arasında eşit çaplı iki teker görüyorsunuz. Eğer kayma yoksa, bu iki teker birbirlerine karşı dikey durumlarını hiç bozmadan yuvarlanarak birlikte sola veya sağa gidebilirler. Tekerler küre ve raylar düzlem olsaydı yine aynı şey olurdu. Sağdaki resimde üst teker alttakinden çok daha geniş. Eğer bu tekerlerin ikisini birden bir yana itseydik, hangisi hangisinin önünde giderdi?

Kamp Çorbası



Cin Ruhi ve arkadaşları Cindöken Dağlarında kamp kurmuşlardı. Silindir biçimindeki çorba kabı Cin Ruhi'nin özel demir cetvelleri üzerine oturtulmuştu. Üç cetvelden I ve II ve II ve III arasında 90^{o}'lik açı vardı. Cin Ruhi çorba kabının dibinin cetvellerde 6, 8 ve 15 cm işaretlerine değdiğini gördü ve sordu: "Çorba kabının taban çapı ne eder? Hesabı yapan çorbayı içer".

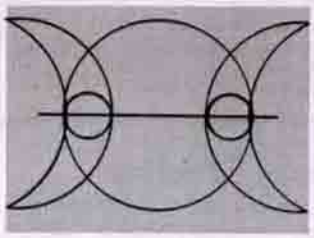
Eksantrik Milyoner

Cin Ruhi'nin ağababası Çılda (bu adı çılgın dahinin kısaltması olarak ona dostları takmışlardı) iyice yaşlanınca Cin Ruhi'yi ve bütün dostlarını yanına çağırarak şöyle dedi: "Artık yaşlandım. Bankadaki 1 milyon dolarımı bana bu adı takan dostlarıma ve biricik torunuma dağıtacağım. Yalnız bazı şartlarım var: 1) Her kişiye verilecek hisse ya bir dolar veya 7'nin bir üssü, örneğin 7, 49, 343, 2401 vb. kadar dolar olmalıdır. 2) Mirasımı paylaşmak isteyenlerin sayısına bir sınır koymuyorum. 3) En fazla 6 kişi aynı miktar para alabilir. 4) Bankadaki 1 milyon dolarımın tamamı, mirasçılarıma dağıtılmış olmalıdır. 5) Vasiyet ediyorum ki yalnız bu problemi çözenler mirasımdan hisse alabilecek ve en büyük hisse, problemi ilk önce çözene, bir dolar en son çözene verilecek, diğerleri çözüş hızlarına göre pay alacaktır. Kalemler ve kağıtlar şu büyük masanın üzerindedir. Kronometremi çalıştırıyorum, haydi başlayın". En büyük hisseyi kimin aldığını söylememize gerek yok sanırız, tabii ki kahramanımız Cin Ruhi. En fazla kaç kişi mirastan hisse alabilir? Hisselerin büyüklükleri nedir?

Ekmek Kızartma

Basit gözüken bu probleme verilen yanıtların ancak % 1'inin doğru olduğu gözlenmiştir. Öyleyse dikkat! Elektrikli bir ekmek kızartıcı öyle yapılmış ki içine peşpeşe konulan A ve B gibi iki dilim ekmeğin bir yüzünü, o dilimin cihaza konuluşundan 0.5 dakika sonra kızartmış oluyor. Cihaz iki dilimin herbirinin bir yüzünü eşzaman olarak 0.5 dakikada kızartmasına karşılık, bu iki dilimi aynı anda değil, peşpeşe tek tek kabul ediyor (en çok iki dilim alıyor) ve bir yüzü kızaran iki dilimi de birlikte değil, peşpeşe tek tek dışarı atıyor. Yani önce A, sonra B dilimini koymanız ve bunların bir yüzü kızarınca da önce A ve sonra B dilimini dışarı almanız, çevirip öteki yüzün kızarması için tekrar koymanız gerekiyor. Dilimi cihaza koymak 0.05, çevirmek 0.02, cihazdan tabağa almak 0.05 dakika alıyor. Tabaktaki üç dilim kızarmamış ekmeğin tabağa iki yüzü de kızarmış olarak dönmesi için minimum ne kadar zaman gereklidir?

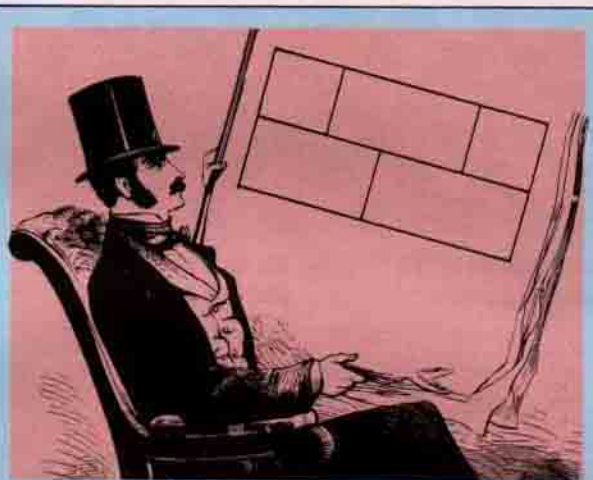
El Kaldırmadan Çizin



Gezmeyi çok seven Cin Ruhi, bu defa insan beyni yiyen Yeni Gine vahşilerinin eline düşmüştü. Kabilenin büyücüsü, Geri Dönüşsüz Orman'da Onbin Diken Ağacı içinde uyuyan Kuşadam'ın çevrenin kirlenmesiyle (nükleer bomba denemelerini kastediyor olabilir) uyandığını, dağdan inip kabileyi yiyeceğini, bunu önlemenin tek yolunun bir yabancının beynini ona yedirmek olduğunu çevirmen aracılığıyla Ruhi'ye anlattı. Ancak Ruhi isterse kurtulabilirdi; bunun için resimde görülen Kutsal Boynuz şeklini elini kağıttan hiç kaldırmadan çizmesi gerekiyordu. Cin Ruhi Kuşadam'ın kanat sesleri duyulmadan önce bunu başardı, şimdi sıra sizde.

Maymun, Hindistan Cevizleri ve Hırsızlar

Issız bir adada bir maymun ve n sayıda hırsız bulunmaktadır. Adanın ortasında ertesi gün payedilmek üzere bir hindistan cevizi kümesi vardır. Geceyarısı hırsızın biri kalkar, kümeyi n eşit bölüme



Napolyon'un Gezisi

Napolyon Bonapart şekilde görülen istila ettiği 5 ülkeyi gezmek istedi (2 kare ve 3 dikdörtgen). Ancak savaş koşulları nedeniyle, her ülkenin her sınırından yalnız bir kere geçmesi, yani her sınırı yalnız bir kere çaprazlaması gerekiyordu. Napolyon olanaksız gözüken bu işi başardı. Acaba nasıl? İkinci topolojik bir çözüm var, onu da bulursanız size bir simit hediye edebiliriz (acaba ipucu mu veriyoruz?).

ayırır, bir ceviz arttığını görür ve onu maymuna verir, sonra kendi hissesini alıp uzakta bir yere saklar. Gece boyunca her hırsız aynı işlemi tekrarlar. Sonuncu hırsızın bıraktığı kümede n ile tam bölünebilen sayıda ceviz kalmıştır. Başlangıçtaki ceviz kümesinde minimum ceviz sayısı kaçtı? Problemi r sayıda maymun için de çözünüz.

Tropik Orman ve Dişli Çark

Bir tropik ormanın ortasındaki mühendisler, dönme hızını 6:1 oranında azaltacak bir dişli çark sistemi yapmak zorunda kaldılar. Araya araya birbirinin tıpatıp aynı oniki dişli çark buldular. Bunları uygun bir şekilde birbirine geçirip hızı 6:1 oranında azaltmayı sağladılar. Acaba ne yaptılar? Çözüm için"dişli çarkoloji" veya mühendislik gerekmiyor (9 çarkla ve 12 çarkla olmak üzere iki çözümü vardır).

Pergel ve Cetvelle Onyedigen Çizmek (Gauss Problemi)

Yalnız pergel ve cetvel kullanarak bir dairenin içine nasıl düzgün bir onyedigen (heptadecagon) çizebilirsiniz?

Kutulardaki Toplar

Elimizde n top ve N kutu var (N > n). Her top 1/N olasılıkla kutulardan herhangi biri içinde bulunabilir. Şu iki olasılığı bulunuz: 1- a) Seçilen n sayıda kutunun herbirinin içinde bir top bulunacaktır (Boltzmann istatistikleri).

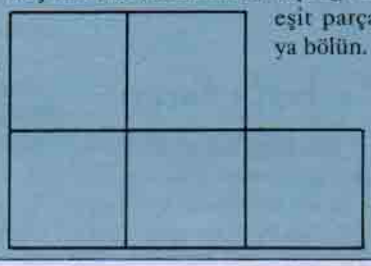
1- b) Rastgele n kutudan herbirinin içinde bir top bulunacaktır (Bose-Einstein istatistikleri).

2) Bu konuda başka olasılıklar düşünebilir misiniz?



Kolay Gözüken Zor

Yaşlı çiftçi ölürken iki oğluna şekilde görülen beş dönüm toprağı miras bıraktı. Tek bir doğru çizgiyle bu beş karelik (dönümlük) toprağı iki eşit parçaya bölün.



Bertrand Paradoksu

Bir daireden rastgele bir kiriş seçilirse, bu kirişin uzunluğunun daire içine çizilen eşkenar üçgenin kenar uzunluğundan daha fazla olması olasılığı nedir?

Milyarderler ne Zaman Bayılır?



Milyarderler Klübünde Hokus Pokus Feramus şöyle dedi: "Bu yıl spor için açılan bağış kampanyasına en cömertçe katılan ben olacağım. Hepinizin önünde ilân ediyorum, yapacağım bağış bütün diğer bağışların toplamından fazla olacaktır." Milyarder Aklıevvel Temel bunu duyar duymaz bayılıp yere düştü. Çok haklı bir nedeni de vardı. Acaba ne olmuştu?

Şartlı Olasılık

52'lik bir kart destesinden geri koymadan üstüste iki kart çekiyoruz.

a) 1. kartı bilmiyoruz, 2. kartın as olma olasılığı nedir?

b) 1. kart as ise 2. kartın da as olma olasılığı nedir?

Detektiflik ve Olasılık

Bir sokakta yanyana 2 mavi (A1), 1 beyaz (A2) ve 2 sarı ev (A3) var. Detektif Kafacan biliyor ki her mavi evde 2 gangster ve 1 masum, beyaz evde yalnız 10 masum ve her sarı evde 3 gangster ve 1 masum vardır. Koyu bir siste renkleri göremeden Kafacan bu evlerden rastgele birine girip rastgele birini yakalıyor. Tuttuğu kişinin gangster olma olasılığı nedir?

As Çekme

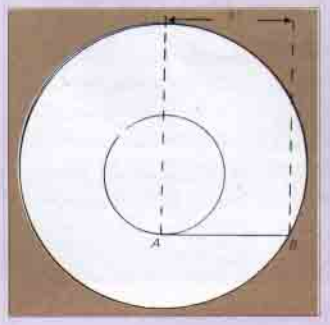
36'lık bir kart destesinden rastgele 3 kart çekiyorsunuz.

a) Bu 3 kart arasında yalnızca tek bir as olma olasılığı nedir?

b) Bu 3 kart arasında en az bir as olma olasılığı nedir?

Halkanın Alanı

AB = 1 inç ise şekildeki halkanın alanı nedir?



Faktoryel Hesaplama

n! gibi bir faktoryeli yaklaşık hesaplamak için bir formül biliyor musunuz?

Bölüşülmez Miras

Yaşlı bir çiftçi ölmeden önce üç oğluna atlarını şu şekilde dağıttı: En büyük oğlu John atların yarısını, James üçte birini ve William dokuzda birini alacaktı. Çiftçi öldüğünde ahırda 17 atı olduğu görüldü. Onyedi sayısı iki, üç veya dokuz ile bölünmediğinden, üç kardeş ne yapacağını şaşırdı. Bunun üzerine akıllı bir avukata gittiler ve o atları vasiyete uygun olarak paylaştırdı. Acaba nasıl?

Daire İçine Poligon Çizmek

Yalnız cetvel ve pergel kullanarak bir dairenin içine kaç kenarlı poligonların çizilebileceğini veren bir formül var mı?

Bir Köprü Problemi

Elinizde üç kadeh ve üç kibrit çöpü var. Üç kibrit çöpüyle üç kadeh üzerinde öyle bir köprü kurunuz ki, dördüncü bir kadehi, devrilme riski olmadan bu köprü üzerine koyabilesiniz.

İki Kart Aynı Sırada Olmasın

Dört as (birli), dört vale (oğlan), dört dam (kız), dört rua (papaz) kartı olarak onaltı kartlık bir paket oluşturun. Şimdi her yatay ve her dikey sırada dört kart olacak şekilde onaltı kartı dört x dört şeklinde dizin (1., 2., 3. ve 4. yatay sıraların herbirinde dört kart ve 1., 2., 3. ve 4. dikey sütunların herbirinde yine dört kart olacak). Bu klasik kart bilme-

cesi hâlâ eski şaraplar gibi değerlidir. Sizden istenen şudur: Her yatay sırada 1 as, 1 vale, 1 dam ve 1 rua, her dikey sütunda yine 1 as, 1 vale, 1 dam ve 1 rua ve ayrıca her yatay sırada 1 karo, 1 kupa, 1 sinek ve 1 karamaça, her dikey sırada yine 1 karo, 1 kupa, 1 sinek ve 1 karamaça olacak şekilde kartları dizin.

Ho Ming'in Elipsi



Çinli Ho Ming'in bahçesinde alanı tam 50 m^2 olan elips biçimi bir havuz vardı. Havuzun etrafında 60 cm. eninde bir çiçek tarhı, onun da etrafında 60 cm. eninde bir yol bulunuyordu. Lo Fat, Ho Ming'i ziyarete geldi ve sınır çizgilerinin eğriliklerine hayran oldu. Ho Ming birden soruverdi: "Lo Fat, sen iyi matematikçisindir, haydi en büyük elipsin alanını buluver. " Sonradan Ho Ming herkese Lo Fat'in alnından bir kadeh dolusu ter topladığını anlatıyordu. Ho Ming kendini tutamayıp gülünce Lo Fat problemi çözüvermişti. Şimdi sıra sizde.

Bu Da Ne?

En az iki ayağı yerden kalkmadan bir ayağını yerden kaldıramayan ve bu dünyada varolan birşey düşünebilir misiniz?

Berberin Esrarı

Cin Ruhi'nin gittiği kasabada iki berber vardı. Cin Ruhi saçını kestirmek için önce doğudaki berbere gitti. Dükkân aylardır temizlenmemiş gibiydi, yerler saç doluydu. Berberin kendi saçları o kadar kötü kesilmişti ki müşterilerin bazıları onu Frankestein'a benzetiyorlardı. Ruhi bunu görünce batıdaki berbere gitti. Hayret! Ne tezat! Yerler tertemizdi ve berberin saçı o kadar iyi kesilmişti ki bazı müşteriler ona "Fikret Hakan" adını takmışlardı. Cin Ruhi bir an düşünmeden geri dönüp doğu berberine gidip saçını orada kestirdi. Bunun için çok mantıklı bir nedeni vardı. Acaba ne?

Ezop'un Kartalı

Ezop'un fabl'larından biri güneş'e aşık olan kartalla ilgilidir. Bu kartal her şafak bulunduğu tepeden güneş'in doğduğu yere doğru uçar ve öğleye kadar buna devam edermiş. Öğleden sonra güneş batıya doğru gider ve ufka doğru alçalırken kartal uçuş yönünü değiştirir, doğu yerine batıya yine güneş'e doğru uçar ve güneş batarken umutsuzca sabahki yuvasına dönmüş olurmuş.

Güzel bir fabl. Güneş sevilmez mi? "Güneş'e yalnız körler düşman olabilir" diyor bir şair... Fabl güzel de Ezop'un matematiği herhalde Baştanrı Zeus'lukmuş o zaman. Bu fabl'da çok önemli bir matematik yanlışlık var, acaba nedir?

Kuledeki Tutsaklar

Yaşlı bir kraliçe, kızı ve küçük oğlu bir kulenin en üst katında hapisti. Tutsakların ağırlıkları sırasıyla 190, 105 ve 90 libre idi. Yerle tek bağlantı bir makaranın üstünden geçen bir ipin uçlarındaki iki sepetti. Sepetlerden biri yerde dururken diğeri kulenin en üst penceresi düzeyinde duruyordu. Tabii ki daha ağır olan sepet aşağı inerken diğeri yukarı çıkıyordu. Yalnız iki sepet arasındaki ağırlık farkı 15 libreyi geçince iniş insanlar için tehlikeli olacak şekilde hızlı oluyordu. Tutsakların olduğu yerde yalnız 75 librelik eski bir top güllesi bulunuyordu. Tutsaklar kuleden kaçmayı nasıl başardılar?

Matematiği İnsan Aklını Onurlandırmak İçin Seçtim...

Bu söz kimindi? Bu problemi çözerken ona hak veriyor musunuz? Problemimiz gerçekten dahiyane bir buluş... Öyle ki insan ilk duyuşta "bu mümkün değil" diyor. Yalnızca üç adet 2 sayısı ve istediğiniz (hiç bir sınır yok) matematiksel işlemleri kullanarak 1'den sonsuza kadar bütün pozitif tam sayıları elde edebilir misiniz? Çözmek için lise matematiği yeterlidir.

Şeytan Satrancı



Cin Ruhi arkadaşlarına resimdeki Satranç tahtasını göstererek şöyle dedi: "İşte bu sabah oynadığım oyunun sonu. Karşımdakine çekil dedim; olmaz, mat et de göreyim dedi. Ben tabii beyazları oynuyordum. Görüyorsunuz, durumu umutsuzdu. Ben de hamle yapıp onu mat ettim." Beyaz nasıl bir hamlede mat yapar? (Gerçekten yapabiliyor).

Sürtünme Hızı Arttırır mı?

Bir cisim hareketsiz bir ortamda hareket halindedir. Eğer çevresindeki ortam olmasa cisim aynı hızla sonsuza dek hareket edecekti. Fakat ortamla sürtüşme sonucu cisim enerji kaybetti ve... hızlandı! Evet, hızlandı. Açıklamaya çalışın.

Napolyon'un Topları

Napolyon top tabur komutanına şu emri yolladı: "Elindeki 16 topu, her düz çizgi üzerinde 4 top olacak şekilde 15 düz çizgi üzerinde diz." Napolyon emrinin uygulanıp uygulanmadığını görmek üzere cepheye geldiğinde şaşırdı. Komutan küçük bir lastik top almış, askerleriyle istop oynuyordu (bir çocuk oyunu). Yüzbaşı Napolyon'un yüzüne anlamlı anlamlı bakarak: "12 saattir bir kağıda bir takım şekiller karaladıktan sonra bu hale geldi. Durmadan 16 = 4 x 15, ah, Napolyon, koca keleş deyip duruyor." Size de çok zor gelecek mi acaba?



Çinlilerin Yin ve Yang Dairesi

Şekilde binlerce yıldır Çin'de Yin ve Yang gibi iki kuvvetin sembolü sayılan şekli görüyorsunuz. a) Bu şekli sürekli tek bir çizgiyle öyle bölünüz ki alanı birbirine eşit ve biçimleri tıpatıp aynı 4 şekil oluşsun. b) Bir doğruyla bu şekli öyle iki parçaya bölünüz ki hem siyah, hem beyaz parçalar eşit iki yarıya bölünmüş olsun.

Unutulmayan Eller

G/Yok ♠ J7
♡ 32
◇ J32
♣ AKJ852

K
B D
G

♠ A92
♡ AKQJT5
◇ AK6
♣ 7

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	-	2♡
P	3♣	4♠	6♡
P.			

Atak: ♠3.

Güney ♠A ile ilk löveyi kazanır ve 3 tur ♡ çeker (3. ♡'e yerden ♣ defos eder). Batı 2 tur ♡'e uyar, 3. ♡'e ◇ atar; Doğu 3 tur ♡'e uyar. Şimdi Güney ◇A oynadığında Doğu bir ♠ defos eder. Kontratı yüzde yüz yapmak için nasıl devam etmeli? Bu el yıllar önce bir Endonezya İkili Şampiyonasında oynandı [*Kaynak: B. Jay ve Steve Becker'in Ames Tribune gazetesindeki briç köşesi*]. Deklaran, Hollandalı L. Spier, 6♡ kontratını yapmak için çok zarif bir yol buldu.

♠ atağını A ile aldıktan sonra3 tur koz ve 1 tur ◇ çekince (Doğu 3 tur koza uyar, ◇'ya uymaz) Doğunun dağılımını tam olarak bilmek mümkün; Doğunun orjinal dağılımı 7-3-0-3 (7♠ -3♡ -0◇ -3♣). O halde deklaran tüm kozları ve ♦K'yı çekerek son 4 karta gelebilir ve eğer Doğu 3 ♣ ve tek ♠ tutarsa, ♠ ile çıkarak Doğuyu ♣'ten yatırabilir (endplay). Peki ya Doğu son 4 kartta 2♠ ve 2 ♣ tutarsa? Şimdi deklaran kontratı yapabilmek için ♣Q'ın yerini bilmek zorunda kalır; eğer ♣Q Batıda ise empas atmalı, Doğuda ise A ve K çekmeli.

Spier bu sorunu şöyle çözümledi: ◇A'ı çektikten ve Doğunun dağılımını öğrendikten sonra, 6. lövede ♣A'a gitti, **♣K'ya ◇K'yı attı** (debloke etti), bir ♣ çakarak ♣'leri sağladı (farkettiğiniz gibi şimdi Batının elinde yalnızca ◇'lar kaldı) ve elindeki son ◇'yu oynadı. Batı bu ◇'yu Q ile aldı, ancak yine ◇ oynamak zorunda kaldı ve deklaran ◇J ile yerde kalarak sağlam ♣'lere kayıp ♠'leri attı. 6♡, tam.

Tüm dağılım:

♠ J7
♡ 32
◇ J32
♣ AKJ852

♠ 3
♡ 87
◇ QT98754
♣ T96

K
B D
G

♠ KQT865
♡ 964
◇ -
♣ Q43

♠ A92
♡ AKQJT5
◇ AK6
♣ 7

Amatörler İçin

Deklarasyon -Reverse

Briçte normal deklarasyon sırası önce büyük sonra küçük rengin söylenmesidir. Bu durumda ortak seviye yükselmeden renkler arasında tercih yapabilir. Örnek:

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
1♡	P	1♠	P
2◇	P	?	

Doğunun eli zayıfsa, ◇'yu tercih ettiği durumda 2◇'ya pas geçebilir, ♡'ü tercih ediyorsa 2♡ diyebilir; zayıf eli güç durumda bırakmadan hep 2 seviyesinde kalmak mümkün olur.

Normal deklarasyon sırasını değiştirirsek reverse yapmış oluruz:

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
1◇	P	1♠	P
2♡	P	?	

Şimdi Doğu ◇'yu tercih ettiği durumda 3 seviyesine çıkmak zorunda kalır. Deklarasyonun normal sırasına uymamak bizi bir seviye yukarı çıkmaya zorladığından ekstra kuvvet ve uygun dağılım vaad etmelidir. Reverse, genel olarak, küçük rengin önce, büyük rengin sonra ve küçük renkten bir seviye yukarıda deklare edilmesidir. Reverse yapmak için en az 5-4 dağılım (küçük renk en az 5'li, büyük renk muhtemelen 4'lü) ve 17 üstü puan gerekir. Reverse bir tur forcing'tir; reverse'e pas geçilmemelidir.

Bir seviyesinde reverse olmaz. Örneğin, 1◇ açtıktan sonra ortağın dediği 1♡'e 1♠ demek reverse değildir. 1♠ diyenin eli (♠AKxx ♡Qx ◇Axxx ♣xxx) olabileceği gibi (♠AKxx ♡Qx ◇KJxxx ♣AJ) de olabilir. Aynı sekansta 1♠ yerine sıçrayarak 2♠ demek ise jump reverse (sıçramalı reverse) olur. Jump reverse en az 5-4 dağılımın yanı sıra çok kaliteli renkler ve 18 üstü puan vaad eder. Örneğin, (♠AKQx ♡xx ◇AKQxx ♣Jx) ile 1◇ açtıktan sonra ortaktan gelen 1♡ üzerine 2♠ demek uygun olur.

Hangi ellerle reverse yapılması gerektiği konusunda Don Von Elsner'in [*ABD'li briççi ve yazar, Jake Winkman adında bir briç profesyonelinin maceralarını konu alan Winkman hikayelerinin yaratıcısı*] önerisine kulak verelim: "Eğer elinizden bir A, veya iki K, veya aynı renkten bir KQ veya bir KJ çıkarıp yerine küçük kartlar koyduğunuzda, geriye hâlâ sağlam bir açar kalıyorsa ve dağılımınız uygunsa, reverse yapabilirsiniz". Örneğin, aşağıdaki ellerin hepsi 1♣ açtıktan sonra ortaktan gelen 1♠ veya 1NT üzerine 2♡ diyerek reverse yapmaya uygundur.

a) ♠K3 ♡AKJ5 ◇53 ♣AQJ76
b) ♠6 ♡AJ74 ◇KQ5 ♣AQJxx
c) ♠87 ♡AKJ9◇5 ♣AKJ985

Reverse'e cevap verirken 2NT'yü zayıf el gösteren artifisyel bir deklare olarak kullanmak oldukça yaygındır. 2NT diyen bir tur sonra pas geçebileceği mesajını vermekte ve ortaktan mümkünse (zayıf ele karşı zon görmüyorsa) küçük rengi deklare etmesini istemektedir. 2NT dışındaki tüm deklareleri zona forcing olarak kullanmak ortaklığı rahatlatır ve şilem deklarasyonlarında kolaylık sağlar.

El-Yer Oyunu

Güney 6♠ oynuyor, atak: ♠5. Doğu ilk ♠'e uyar, nasıl oynamalı?

♠ KQJ76
♡ AJ54
◇ A42
♣ 3

K
B D
G

♠ AT983
♡ K762
◇ 3
♣ A75

Briç Sözlüğü

Löve: (İng. Trick) Her oyuncunun birer kart oynaması sonucu bir löve oluşur. Her kontratta (her oyuncu oyuna 13 kart ile başladığına göre) toplam 13 löve ortadadır.

Defos Etmek: (İng. Discard) Bir renge, o renkten elinizde kart olmadığı için, uyamadığınız zaman başka bir renkten (koz olmayan) kart atmak. Atılan kart koz ise "defos etmek" yerine "çakmak" fiili kullanılır.

Yatırmak: (İng. Endplay) Uygun zamanda uygun rakibe löve vererek, bir tehdide doğru kart oynamasını ve de sonuçta o renkten normal olarak alabileceği bir löveyi alamaz duruma gelmesini sağlamak. Örneğin, son 3 kartta, yerde ♠5 ♡AQ varken, sağınızdaki oyuncu ♠A ♡K9 tutuyorsa,♠ oynayarak sağdaki oyuncuyu ♡'den yatırabilirsiniz.

Empas: (İng. Finesse) Bir rengi dışarıdaki daha büyük bir kartın löveyi almasını engelleyecek şekilde oynayarak, daha küçük bir kartla löve almayı mümkün kılmak. Empas geçerse löve kazanılır, empas geçmezse löve kaybedilir. Örneğin, yerde ♠AQ varken, elden yere doğru küçük ♠ oynayıp soldaki oyuncu küçük verirse yerden Q koymak ♠K'ya empas atmaktır. ♠K solda ise empas geçer, löveyi ♠Q kazanır; ♠K sağda ise empas geçmez, ♠Q'ı ezerek ♠K löveyi kazanır.

Debloke Etmek: (İng. Unblock) Bir renkteki büyük kartların karşılıklı ellerde yanlış yerleşimi alınabilecek tüm lövelerin alınmasını engelliyorsa (blokasyon), blokasyona neden olan büyük kartlardan kurtulmaya debloke etmek denir. Örneğin, yerde ♠KQJT98 ♡AKQ ◇643 ♣5 varken, elinizde ♠ A ♡6 ◇AK875 ♣AK6432 var; kontrat 7NT, atak ♡J. ♠A rengi bloke ediyor. ♡A ile ilk löveyi kazandıktan sonra ♡K oynar ve ♠A'ı debloke ederek 13 löveye ulaşabilirsiniz.

Bir Tur Forcing: (İng. Forcing for One Round) Bir tur için pas geçilemeyecek deklare. Bir sonraki turda deklarasyonun gelişimine göre pas hakkınız olabilir.

Zona Forcing: (İng. Game Forcing) Ortaklığınız bir zon kontratına ulaşana kadar pas geçmemenizi gerektiren deklare.

Artifisyel: (İng. Artificial) Natürel olmayan, yapay, özel ortaklık anlaşmasına bağımlı, konvansiyonel.

Şilem: (İng. Slam) Bir eldeki toplam 13 lövenin 12'sini (küçük şilem) veya 13'ünü de (büyük şilem) almanın taahhüt edildiği kontratlar; 6Koz, 6NT ve 7Koz, 7NT kontratları.

Türk Daması

Kahraman Olgaç

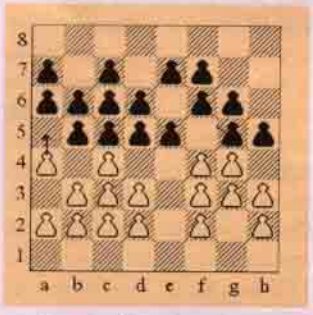
Edgar Allan Poe "Morg Sokağı Cinayeti" adlı kitabında satrançla damayı karşılaştırarak şöyle diyor: "Gösterişi sevmeyen dama oyununun, ustaca biraraya getirilmiş saçma zorluklarla dolu satranç oyununa kıyasla, düşünce gücünün en yüksek katlarını kullandırmak bakımından daha kesin, daha faydalı olduğunu ileri süreceğim." Ünlü yazarın damayı övmesi boşuna değil... Beceri gerektiren bir oyun olan damanın belli başlı kurallarına şöyle kısaca bir göz gezdirelim:

Dama taşları 2 ve 3. sıraya beyazlar ve 6 ve 7. sıraya siyahlar dizilerek oynanır. Oyuna beyazlar başlar. Taşlar komşu kareler boş olursa ileriye, sağa ve sola hareket edebilirler. Fakat geriye gidemezler. Bütün taşların hedefi 8. ya da 1. sıraya çıkıp DAMA demektir. Damaya çıkan ve de çok güçlenen taş, L'ler çizerek hasım taşları toplayabilir. Oyuncuların oyun sırası birer hamleden ibarettir. Bir taraf hamlesini yapıp bitirince hamle sırası öbür tarafa geçer. Dama oyununda amaç karşı tarafın taşlarını bitirip, oyunu kazanmaktır. Taşların içinde en kıymetlisi DAMA'dır. Damanın hareket kabiliyeti yüksek olduğu için ortalama 5 normal taşa bedeldir. Yani damaya çıkabilmek için beş taş feda edebilirsiniz. Ya da rakibin damasını 5 taş vererek kesebilirsiniz. Eğer taşlar kesile kesile sonunda iki tarafın da birer taşı kalırsa oyun beraberlikle biter. Bu sonuca GAYYIM denir. Kalan taşların biri dama bile olsa sonuç değişmez.

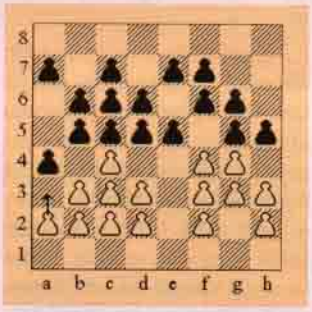
Dama kitaplarında kareler 1- 64 rakamları ile belirlenmiştir. Oysa satranç notasyonunu öğrenmek daha kolaydır. Eğer dama severler bu notasyonu uygun bulurlarsa, satranç saatlerinin de yardımı ile hemen bir dama turnuvası yapılabilir. Satranç'da olduğu gibi oynanan oyunlar yayınlanabilir.

"Karaoğlan" ya da "Bolu açmazı" adıyla bilinen büyük oyunu hem oklarla hem de önerdiğimiz notasyon sistemiyle birlikte sunuyoruz. Eleştiri ve önerilerinizi bekliyoruz.

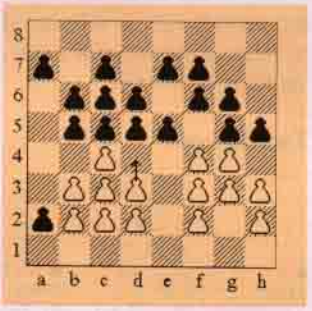
Dama tahtasına soldan sağa doğru a, b, c, d, e, f, g harflerini ve aşağıdan yukarıya doğru 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 rakamlarını yazalım. Her karenin bir harf ve rakamdan oluşan adı ve soyadını öğrenmeye çalışınız. Eğer bu sisteme alışabilirseniz dama notasyonunu öğrendiniz demektir. İsterseniz "Karaoğlan" açmazını oklar ve yeni notasyonun yardımıyla birlikte çözmeye çalışalım.



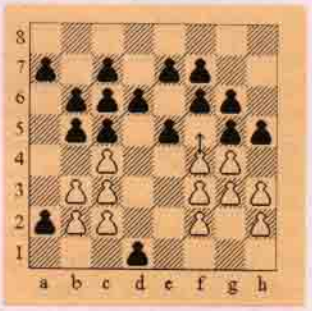
1.a4-a5 Beyaz, a4 karesindeki taşı, a5 karesine oynadı.
1..a6xa5 Siyah, beyazın verdiği a5 karesindeki taşı yedi. Çünkü dama oyununda taş yemek zorunludur.



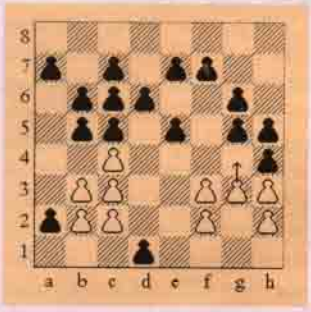
2.a2-a3 Beyaz, a2 karesindeki taşını a3 karesine sürdü.
2..a4xa3 Siyah, a3 karesindeki beyaz taşı yedi. Taş yemelerde x işaretini kullanıyoruz.



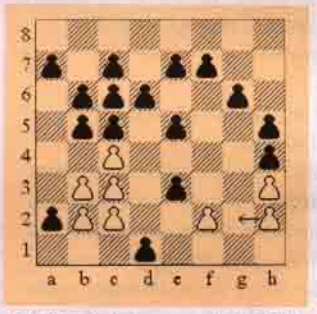
3.d3-d4 Beyaz, kombinezonunu sürdürüyor. Bu kez iki taş vererek hasmını damaya çıkartıyor.
3..d5xd4xd2=d1D Siyah, iki taş alarak damaya çıkıyor. Notasyonda dama operasyonunu bu şekilde gösterdim.



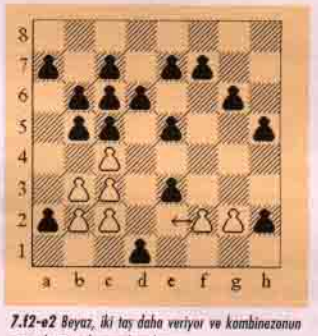
4.f4-f5 Beyaz, iki taş daha veriyor.
4..f6xf5xg4 Siyah, verilen iki taşı yemek zorunda.



5.g3-g4 Beyazın ikramı kampanyası sürüyor.
5..g5xg4xf3 Siyah, iki taş daha alıyor. Bakalım altından ne çıkacak?



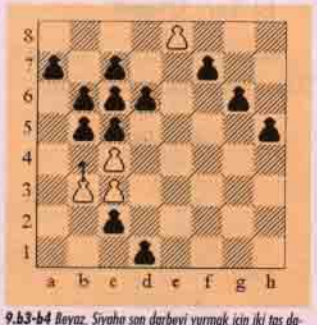
6.h2-g2 Beyaz bu kez taşını yana oynatarak değişik bir şekilde taş veriyor.
6..b4xb3 Siyah, verilen taşları almaktan başka bir şey yapamıyor.



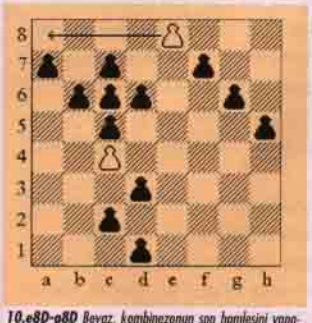
7.f2-e2 Beyaz, iki taş daha veriyor ve kombinezonun meyvelerini toplamaya hazırlanıyor.
7..h2xg2xe2 Siyah, iki taş daha aldı.



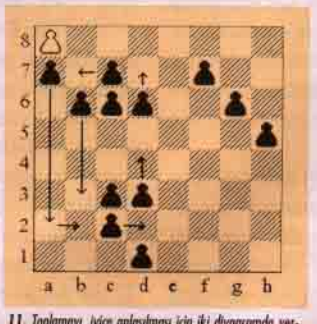
8.c2xd2xe3xe5xe7 = e8D
8..a2xb2
Siyah, taş yemek zorunda.



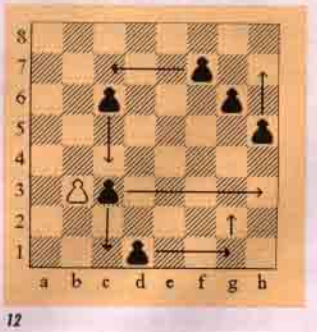
9.b3-b4 Beyaz, Siyaha son darbeyi vurmak için iki taş daha veriyor.
9..b5xb4xc3



10.e8D-a8D Beyaz, kombinezonun son hamlesini yaparak bekliyor.
10..c5xc4 Siyah, son taşı olarak başına gelenlere hayretle bakıyor. Zira bütün taşları yenmek üzere.



11. Toplamayı, iyice anlaşılması için iki diyagramda verdim. Oysa notasyonda çok daha kolay izlenebiliyor.
11.a8Dxa7xc2xd3xd6xc7xb6xc3xb5xf7xc6xd1xg6
Gerçekten çok güzel ve çarpıcı bir açmaz!



12

Tavla

Selçuk Alsan

1- Beyaz B6-B5 ve B6-B4 oynar. Tabii ki N2-N3 oynayarak açık vermez. Beyaz siyahın cephe gerisine (N2 ve N3) sağlam bir şekilde yerleşmiştir ve karşı saldırı için fırsat kollamaktadır. Siyah eninde sonunda bir açık verecektir, o zaman beyaz siyahı kıracak ve kendi kapılarının beşi (bu son zardan sonra dördü) kapalı olduğundan oyunda inisiyatifi ele geçirecektir. Siyahın açık vermesi uzarsa, beyaz cephe gerisindeki 5 taşının hiçbirini oynayamadığından kendi iç kapılarını birbir bozmaya başlayacaktır. Bu nedenle siyah, beyazı mümkün olduğu kadar hapis tutucu bir strateji izleyecektir. Yeri gelmişken tavla ustalığının belki bazılarınızca bilinmeyen paradoksal bir inceliğinden söz etmek istiyoruz. Oyununuz kötüye gidiyorsa (zaten kaybedecekseniz) kasten açık vererek kendinizi kırdırın ve hasmın cephe gerisine (siyah cephe gerisi N1-N6, beyaz cephe gerisi B1-B6) yerleşin ve oyun sonunda karşı saldırıya geçme fırsatını bekleyin, tabii bu arada mümkünse kendi iç kapılarınızı artırın. Özellikle aşağıdaki üç şart gerçekleşmişse kendinizi kırdırtmak için hiç beklemeyin: a) hasmınız zaman açısından sizden öndedir; b) hasmınızın cephe gerisinde kırılan taşınızı koyabileceğiniz en az 2 yer vardır (içerde 4 kapıdan fazla yoktur); c) hasmınızın kendi cephe gerisinde açığı yoktur. Bu sonuncu nokta, tavlayı iyi bilmeyenlere saçma gelebilir; "açığı varsa, kırılan taşımı yerine koyarken onu da kırarım işte, oh ne alâ, bir taşla iki kuş" diye düşünebilir. Ancak işleri kötüye gidenin, hasmın cephe gerisine düşmek, böylece zaman kazanmak ve vuruşmak fırsatı arayacağını belirtmiştik. Karşınızdaki iyi bir tavla oyuncusu ise, kendi cephe gerisinde kasten açık(lar) bırakmak isteyecektir. O halde ne mi yapmalısınız? Hasmınızın kırılmak istediğini sezerseniz (örneğin açığını kapatma fırsatı eline geçtiği halde onu kapatmıyor), onu asla kırmayın; tabii mecbur kalırsanız kıracaksınız, o başka. Hasmınızın size yem olarak verdiği yeni taşlarını kırmaya uğraşmak yerine, onun o zamana kadar kırdığınız taşları önüne kapılar örmeye çalışın, onu hapsetmeyi deneyin.

2- Siyah B5-B11 ve N10-N7 değil, B5-B8 ve B10-N9 oynamalıdır. Çünkü beyaz gelecek zarda 5 veya 6 atıp siyahı kıramazsa, siyah 1 veya 8 atarak N9'daki kapıyı kapatma şansı elde eder; bu durumda beyaz tamamen hapsolur. Beyaz, siyahı N9'da kırsa bile, bunun siyaha hemen hiç zararı yoktur; çünkü siyah kırılan taşını hemen yerine koyarak kaçmakta serbesttir. Tavlada asla açık vermeyecek şekilde oynayan kaybeder. Verilen bir açığın kırılmasından doğacak zarar çok küçükse (hasmın cephe gerisi boşsa ve oradan kaçmanız kolaysa) veya kırılmak yarar sağlayacaksa (1. problemde açıkladık) kırılmaktan çekinmemek gerekir.

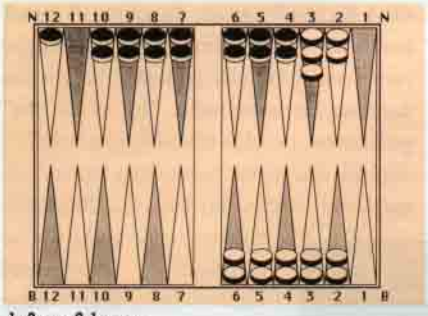
3- B12'deki açığı kırarak Siyah'a zaman kazandırmış olursunuz, bunu yapmamalısınız. N9-B11 ve B11-B7 oynayın.

4- N1-N3 ve B9-B4 oynayınız. N3-N8 ile kaçmayı düşünmüş olabilirsiniz. Fakat iç kapılarınızı artırmanız daha önemlidir. Çünkü siyahın atacağı zarlardan birçoğu ona mecburen açık verdirtecektir. Örneğin, siyah 5-4 atarsa mecburen N6 ve N7'de açık verir.

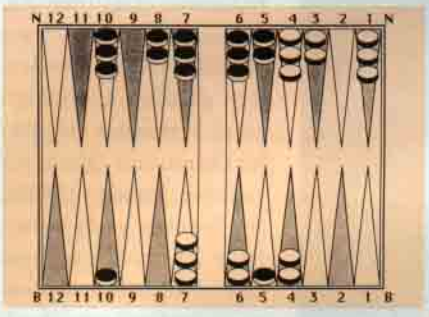
5- N3-N8 ve N3-N9 oynamalısınız. İçerdeki 3 açığınıza rağmen N9'da kırmanızın iki nedeni vardır: Kendinizi kırdırtarak zaman kazanmak ve siyah'ın N4'da kapı alarak sizin 6 ile çıkışlarınıza engel olmasını önlemek.

6- N1-N3 ve B8-B3 oynamalısınız. B1'deki taşı kırmanız veya N12 ve B7'deki açıklarınızı kaçmanız anlamsızdır. B3, B7 ve B8'deki açıkları kasten verdiniz, artık siyahın sizi kırmadan çıkması zordur. Kırılıp onun cephe gerisine gidecek ve orada onun başına iş açacaksınız. Siyahın atacağı zarların onun kapılarını bozacağı bellidir. B1'deki taşı kırmanız halinde siyah gele attıkça, sizin iç kapıları bozmanız gündeme gelir; çünkü siyahın cephe gerisinde 5 kapı arkasında hapissiniz, çıkamayınca iç kapılarınızı bozmak zorunda kalabilirsiniz.

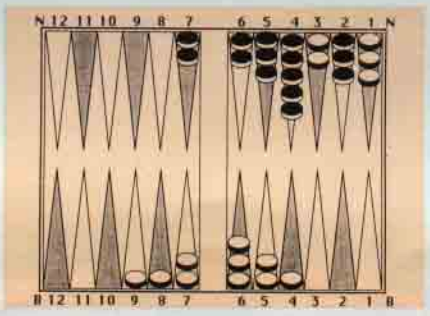
7- N1-N3 ve N2-N8 oynamalısınız. Artık Siyah'ın cephe gerisinde açık veremezsiniz, çünkü N4, N5, N6 ve N7'de üzerinize kapı almaya hazır 4 taş canavar gibi beklemektedir. B9-B3 bu nedenle tercih edilemez.



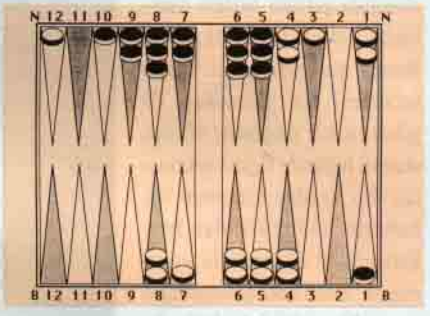
1- Beyaz 2-1 oynar.



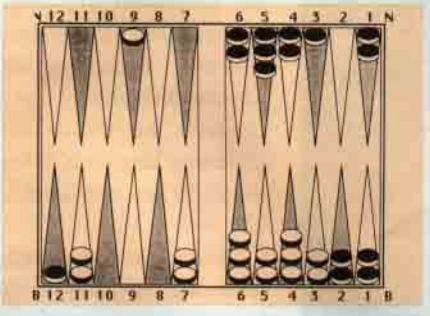
2- Siyah 6-3 oynar.



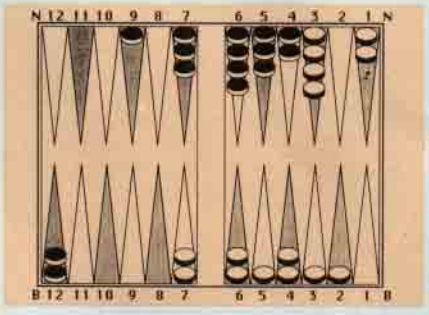
4- Beyaz 5-2 oynar.



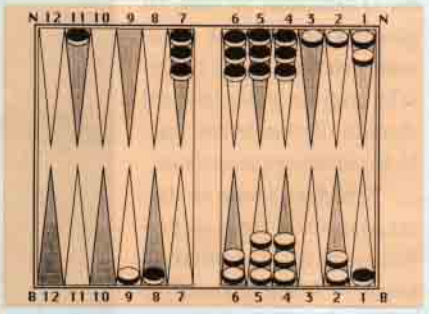
6- Beyaz 5-2 oynar.



3- Beyaz 5-4 oynar.



5- Beyaz 6-5 oynar.



7- Beyaz 6-2 oynar.



Bilim, Felsefe, Şarlatanlık, Yobazlık

Bilim ve Teknik'in Şubat 1994 tarihli 315 sayısında, felsefecimiz Ahmet İnam'ın imzası ve "Bilimdeki Şarlatanlar" başlığıyla bir kitap değerlendirmesi yayınlandı (s 110). Yine bir felsefeci olan Hüseyin Batuhan'ın Bilim ve Şarlatanlık adlı yapıtının tanıtıldığı bu yazıda, sözü edilen birtakım görüşlerin üzerinde durulmaya değer olduğunu düşünüyorum.

Sayın Batuhan'ın kitabı, henüz basılmadan Cumhuriyet, Bilim Teknik'e haber konusu olmuştu (S. 309, 20 Şubat 1993, s 12-13). Yakın zamanda ve o basıldıktan sonra ise yine bu ekte ve gazetenin kendisinde onunla ilgili birer yazı yayınlandı. Bilimde ve uygulamalı bir bilimsel alan olan tıpta şarlatanlık konusu, tıbbi etik alanında çalışan bizleri özellikle ilgilendirmektedir. Bunun yanında konu, bilim felsefesi ile yakından ilgilenen bir düşünür olarak sürekli biçimde ilgimi çekmiştir. Bu arada, kitaptan ilk haberim olduğu andan beri kafamda şu düşünce de uyanmıştır: Bilimdeki şarlatanlığın yanında acaba felsefede de şarlatanlık söz konusu olabilir mi? O zamandan bu yana, bu güne dek üzerinde pek durulmamış bir konu olarak bir felsefe etiğinin geliştirilmesi alanında düşüncelerime açıklık kazandırmaya çalışıyorum.

Etik alanı, tutum ve davranışlarımızla ilgili değerler(imizin) felsefesi olarak da bilinir ve felsefe etkinliğinin belli başlı dallarından birini oluşturageldiği gelmiştir. Kanımca "felsefe yapmanın etiği" olarak da adlandırabileceğimiz alandaki ilk sorularla ise ben, Sayın İnam'ın bu konudaki sorgulamaları ile karşılaşmışımdır. Ancak benim bu kısa yazıda ele alacağım konu, yukarıda da belirttiğim gibi, onun Batuhan'ın yapıtının değerlendirmesi sırasında ileri sürdüğü düşünceleri ile ilgilidir. Bunların arasında dikkatimizi çeken önemli bir nokta, kitabın (bilimin iç devimselliğinin yanında) bilim politikası ve sosyolojisi ile birlikte okunulmasının salık verilmesidir.

"Şarlatanlar niçin vardır, hayatta ve bilimde? Yaşadığımız dünya nasıl bir dünya ki orada sahtekarlar zaman zaman etkili bir biçimde yer tutabiliyorlar?" diye soruyor yazarımız. Daha sonra, sorunla ilgili şu sorunun üzerinde de düşünülmesi gerektiğini belirtiyor: "Şarlatanlar bilime, bilimsel düşünmeye, bilimin geliştirilmesine hep 'zarar' vermiş insanlar mıdır?"

Yaşadığımız dünya nasıl olursa olsun, bizi ve yapuğımız işi ne ölçüde etkilerse etkilesin, kişiye toplumsal yaşamı ve yaptıkları ile ilgili yerine göre çok önemli sorumluluk düşmektedir. Bir kişi ister bir "iç şarlatan" olarak kendi bilim alanının yaklaşımları, ölçütleri, yöntemleri konusunda bilerek ya da bunları benimseyerek çağının gerisinde düşünsün ve uygulamada bulunsun; isterse bir "dış şarlatan" olarak belli bir bilimsel dalın biçimsel eğitim, deneyim vb gerek koşullarını yerine getirmeden elinde bunlar varmışcasına etkinlik göstersin, kendisi bu durumundan sorumludur. "İç" ya da "dış" şarlatanlar, (sözde) etkinlik gösterdikleri alanlarda ilke olarak hemen hep "zararlı" olmuşlardır. Ancak, bir karşıtlık doğurarak doğru, yerinde görüşlerin ve düşünsel, yöntemsel yaratıcılığın geliştirilmesine dolaylı yoldan katkıda bulunmuş olabilirler. Bu, yaşamımızda bizleri doğruya yönelten yanlışlar, bizlere iyiyi gösteren kötülükler, güzeli benimseten çirkinlikler konusunu gündeme getiriyor. Yaşamın olumlu, artı boyutun ya da boyutlarını tanımamızı sağlıyor diye bilimde olsun, toplumsal ya da siyasal yaşamda olsun, diyelim ki felsefede olsun, şarlatanları şarlatanlığı kınamayalım mı? Dürüst, sorumlu, yaratıcı bilim adamının/kadınının ve başka alanların bu nitelikteki kişilerinin karşısında onları ne gibi bir konumda görebiliriz?



Sayın İnam, bir önceki sorusunun ardından şunu da soruyor: "Zaman zaman Feyerabend gibi düşünür-

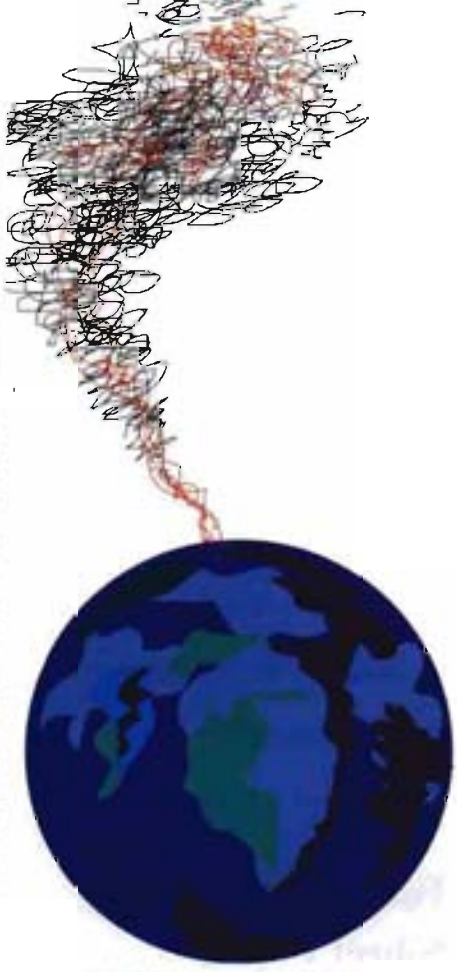
lerin dile getirdikleri gibi, bilimin 'akıl' ve 'doğru düşünme' adına devingenliğinin, canlılığının yitirilmesinde bilimi ve aklı gerçeğinden çok savunmaya kalkan bilim yobazlarının payı var mıdır?" Bilimi ve aklı gerektiğinden çok savunmaya kalkmak kuşkusuz yerinde olmayan bir tutumdur. Ancak bu yolla bilim devingenliğini ve canlılığını nasıl yitiriyor olabilir sorusunun yanıtını buradaki bağlamımızda Bilim ve Teknik okuyucusuna bırakıyorum. Burada üzerinde durmak istediğim nokta ise, bu kitap değerlendirmesinde takıldığım "bilim yobazları" anlatımıdır. Bilim etkinliğinin, uygulamalarının aşırılıkları, bilim adamının etik dışı davranışı vb ne ölçüde eleştirilebilir olursa olsun, belli haklılık sınırları içinde "bilim" ve "yobazlık" birbirleriyle bağdaştırılabilecek kavramlar değildir. Bu, bilimi inançlarla, bilim adamının tutumunu gerçekten "yobaz" dininkiyle karıştırmak demektir ki Feyerabend gibi "aykırı" olmaya çok düşkün felsefecilerin yapıtlarının temelinde sanırım hep vardır. Yine bu nokta bana, yüzyılımızın yeni olgucu (neopozitivist) felsefecilerinden Reichenbach'ın "bilimin düşmanları" saptamasını anımsatıyor.

Felsefeciler arasında bilime karşı aşırı bir eleştirel tutum içinde bulunanlar, eleştirel bakış açısını kendi etkinliklerine, onun evrimine yöneltseler yerinde bir çaba içinde olacaklardır kanısındayım. Bilim etkinliğini yürüten hiç kimse, onda gözlem ve deneyin yerini yadsıyamaz. Oysa başta Plato, Descartes, Kant olmak üzere bilginin kaynağını ilke olarak ya da temelde insan usunda (aklında) bulan ussalcı (rasyonalist) felsefecilerin "akıl" ve "doğru düşünme" adına ne savlar ürettiklerine bir baksak, acaba neler görebiliriz? Eleştirmenimiz, yazısını "bakış açımızı geniş tutmamız gerekir" diyerek bitiriyor. Tümüyle katılıyorum.

Yaman Örs
A.Ü Tıp Fakültesi Deontoloji Bölümü.

Doğanın Korunması İçin Öneriler

İnsanlık, bilerek kendi kendini yok etmeye doğru mu gidiyor? Toplumlar bir özkıyımın eşiğinde mi? Dünyamız kimsenin umursamadığı bir yıkımın kapısında mı? Bu sorulara acı da olsa evet diyeceğim. Doğada ve çevrede tüyler ürperten gerçekleri görmemek için kafamızı deve kuşu gibi kuma sokuyoruz adeta. İşte hava, su, toprak hızla kirleniyor; bunun sonucu varoluşumuzun bu temel öğeleri doğal yapı ve özelliklerini yitirerek yaşanmaz ortamlar oluşturuyorlar. Kentlerde egzoz gazları, fabrika, kalorifer, soba duman ve atıkları atmosfere binlerce ton zehir katıyor. Akciğer kanserinin baş nedeni bu olsa gerek. Atmosferdeki bu korkunç kirlenmenin ani ölümlere neden olduğunu da biliyorsunuz. Ocak 1994'de İstanbul'un soluk alamaz duruma geldiğini gördük. Hastaneler solunum yetmezliği çeken hastalarla dolup taştı. Yalnız İstanbul mu böyle? Doğaldır ki değil. Türkiye'nin ve dünyanın diğer kentleri de İstanbul gibi benzer sorunların içindedir.



Bu gün ırmaklar, nehirler, denizler ve okyanuslar da evsel, endüstriyel, kimyasal atıkların döküldüğü yerlerdir. Üstelik tankerlerden, petrol boru hatlarından dökülen tonlarca petrol bu güzel sulardaki yaşamı kurutmaktadır. Karadeniz can çekişiyor. Akdeniz, hele doğu bölümü göz göre göre ölüyor. Ruslar nükleer atıklarını kendilerine de zarar geleceğini bile bile Japon Denizi'ne ve okyanuslara dökmeyi sürdürüyorlar. Avrupa, dağ gibi sanayii atıklarını başka ülkelere, uzak sulara taşımak bilinçsizliği içindedir. Bu kirlenmeden sanki yaşlı kıta pay almayacakmış gibi. Yine Rusya (eski Sovyetler Birliği) canına okumuştur Aral gölünün, beslenme kaynakları kurutulmuş, gölün suları çekilmekte, kirlenme sonucu yaşamsal niteliğini yitirmektedir şimdi. Bunun olumsuz sonuçları bu gün Orta Asya Türk Cumhuriyetlerini etkilemektedir.

Toprak gitgide verimini yitirmekte. Atmosferdeki asit ve zehirlerin, egzoz gazlarının yere çökmesi, evsel ve endüstriyel atıkların rast gele dökülmesi, tarım alanlarına çeşitli fabrikalar, termik ve nükleer santrallerin kurulmasıyla topraklar ölmektedir. Ayrıca yapay kimyasal gübreler, tarım ilaçları bitek topraklarını çoraklaşmasına neden olmaktadır. Yine tarım ilaçları, çiçekleri zehirleyerek, arıcılığı öldürmekte, doğadaki organik dengeyi bozmaktadır. Bir de yer yüzünde çölleşme ve erozyon; acımasız orman kıyımları, nükleer kirlenmeler sonucu hız kazanmaktadır. Örneğin Rusya'nın havada ve yer altındaki nükleer denemeleri Kazakistan topraklarını yer yer çevresel bir yıkıma uğratmıştır. Bu yıkımın acısını Kazak halkı çekmektedir. Amerika'nın nükleer denemeleri de çöldeki organik yaşamın dengesini sarsmıştır. Yine Fransa'nın Pasifik'te atmosferde yaptığı nükleer denemeler o güzel doğayı, cennet adaları, iklimi ve tüm canlıları ölümcül bir karabasanın içine sokmuştur bir zaman.

Hele barışa yanaşmayan saldırganların, çevreyi yıkıma götüren ve kan gölüne çeviren savaşları bir türlü dinmek bilmiyor. Balkanların ve Kafkasların o alımlı doğasının kanlı savaşlarla yaşanmaz hale geldiğine hep tanıksınız. Şimdi her ülke bol laf üretiyor çevre üzerine. Bir-kaç çevreci kuruluşun olumlu eylemi dışında, ülkelerce alınan kararlar, birtakım politik ve ekonomik çıkarlar uğruna kâğıt üzerinde kalıyor, yaşama geçirilemiyor. Dünyanın yakın geleceği bile kaygı vermiyor kimseye. "Bırakınız yapsınlar, bırakınız geçsinler" sorumsuz eski liberal düşüncesi gündemde hep. Bu anlayışın sürmesine, bu vurdumduymazlığa rağmen ben yine de kendi önerilerimi belirtmeyi bir görev biliyorum. İlkin aymazlıktan kurtulmaya çalışalım diyorum. Çünkü bu sorun tüm ülkelerin, insanlığın, yani dünyanın yaşamsal ve varolma sorunudur.

Önce sevgiyi yeşertmeliyiz yer yüzünde. Dengeli yaşam sevgiyle başlar. Yüreklerde sevgiyi yeşertmenin yolu da eğitimden geçer. Dünyanın tüm basın, radyo, televizyon (medya) ve okulları bu işi üstlenmeli, çocuk, genç, yaşlı tüm insanlara hem ulusal, hem evrensel boyutta çevre bilinci verilmelidir. Bütün insanlık bilgilenmeli ve küresel bir bilinçlenmeye varmalıdır.

Tüketim ekonomisinden, planlı ekonomiye geçilmeli, insanlar nerede duracağını bilmelidir. Us ve yaşam, ekonomik ve sosyal hırsın üstüne çıkmalıdır. Çok kazanmak, çok zengin olmak, çok tüketmek için insan sorumsuzca her istediğini yaparsa korkunç kirlenme sürer, kıyımlar büyür ve iş işten geç-

miş olabilir. Çevreyi koruyan bir ekonomik gelişmeye herkes yardımcı olmak zorunda kalmalıdır. Temiz enerji olan güneş enerjisi gündeme getirilmeli, güneş enerjisini kullanacak teknolojik gelişmeye hız verilmelidir. İletişimden, ısıtmadan, aydınlatmadan ulaşım araçlarına dek güneş enerjisi kullanmak için gerekli gelişim sağlanmalıdır. Güneş enerjisini kullanan merkezi ısıtma sistemleri kurulmalı, arındırma aygıtlarına dayalı bir sanayi geliştirilmelidir. Bu arada doğalgaz, biyoenerji, hidrojen, su ve rüzgar enerjilerinden yararlanma da yaygınlaştırılmalıdır.

Tarımda zararlılarla savaşımda kimyasal ilaçlar yerine, biyolojik savaşım yöntemini uygulamak gerektir. Doğal gübre kullanımına ağırlık vermenin zamanıdır sanıyorum. Çok önemli nokta da verimli tarım alanlarına hiç bir biçimde konut ve fabrika yapılmamasıdır. Yaban yaşamı mutlaka korumalıyız. Ot ve hayvan türlerinin yok olmaması için gerekli bilimsel önlemler almalıyız.

Yüzyılımızda dünya nüfusu başdöndürücü bir biçimde artmaktadır. Bu nüfus artışı dünya kaynaklarının kirlenmesinin baş etkenidir. Özellikle de az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerin nüfusunun bilinçsizce ve üretimin kat kat üstünde anormal bir artış gösterdiğini hep biliyoruz. Ayrıca bu dengesiz çoğalma refahı baltalıyor, ekonomik ve sosyal patlamalara neden oluyor. O halde küresel boyutta etkin aile ve nüfus planlamasına gitmek gerekiyor. Yoksa çevre bozulması ve açlık önlenemez. Orman kıyımlarına hep göz yumulmaktadır. Bu durum bir yerde yaşam alanlarımızı ve sağlığımızı bozuyor. Öyle ise, ormanlar titizlikle korunurken, erozyonla savaşıma geçilmeli, ağaçlandırma çalışmalarına artan bir hız verilmeli, tüm yerleşim üniteleri yeşil kuşakla sarılmalıdır.

Çevre sorunlarını, çevre sorunlarının çözümünü, temiz ve dengeli bir doğanın korunmasını görev edinen ulusal ve evrensel boyutta - Özerk Çevre Kurumlarına bağlı, çevreyi koruyan - Çevre Güvenlik Örgütü - oluşturulmalı, bu kuruluş hem ülke çapında, hem Birleşmiş Milletler içinde örgünlenmelidir. Bu ulusal ve evrensel - Çevre Güvenlik Örgütleri - uyarı, önleme, bilgilendirme, bilinçlendirme görevi dışında çevre suçu işleyen kişilere, kurum ve kuruluşlara, her türlü ulaşım araçlarına gerektiğinde en ağır cezayı uygulayabilecek bir yetkide olmalıdır.

Kirlenmiş ve yitirilmiş bir çevreyi yeniden kazanmak için bu ulusal ve evrensel çevre kurumlarına görev verilmeli, yeterince mali destek, araç-gereç ve uzman sağlanmalıdır. Ülkesel ve gezegensel çapta yaşamı savunan duyarlı ve barışçıl çevre politikaları üretmenin tam zamanıdır. Tüm ülkeler savaşın dünyaya getirdiği çevresel, ekonomik, psikolojik ve sosyal yıkımın bilinciyle barışı savunmanın önemini kavramalıdır. Görüşme, diyalog, uzlaşma, antlaşma ve adalet yollarının dışına çıkılmamalıdır çağımızda artık. Savaşı önleme, barışı, uzlaşmayı sağlama görevi -etkin biçimde- yeniden yapılanmış, yan tutmayan yeni Birleşmiş Milletler Örgütünün üstlenmesi yerinde olur kanısındayım.

Her ülkenin anayasasına, herkesin sağlıklı çevrede yaşama hakkına sahip olduğu ve çevreyi hiç bir kişi ve kuruluşun kirletmesine olanak verilmeyeceği düşüncesi mutlaka bir madde olarak konmalı ve uygulanmalıdır. Ancak böyle bir çevre devrimiyle dünyamız esenliğe ulaşır diyorum ve başka çözüm yolu göremiyorum ben.

M. Güner Demiray
İdealtepe, Rıfkı Tongsir Cad. 23/8 Küçükyalı / İstanbul

Türk Bilimi Şöhret Peşinde

Türkiye'deki insanların zeka seviyesinin, dış ülkelerle rekabete elverecek oranda yüksektir. Keza sürekli değişim gösteren ülke idaresinin bilim ve teknoloji konularına bakış açısının değişmesi açısından istikrarsız bir konum oluşturmaktadır. Yurt dışında değişen iktidarların, bilim ve sanata yaklaşım açıları diye bir şey zaten düşünülemez. Çünkü bu konular halk ve yönetiçiler tarafından benimsenmiş ve yatırım yapılması zorunlu kılınmış alanlar haline gelmiştir. Türkiye genelinde gençliğin konumunun son on yıl içinde iyice gerilediği gözden kaçmayan bir gerçektir. İlk öğretim, lise ve yüksek öğretimde öğretmen ve öğrenci arasındaki iletişim eksikliği hayli fazladır.

Gençlerin araştırma ve öğrenmeye teşvik edilmesi için yapılması gereken işlerin başında eğitime önem vermektir. Türkiye'de dış ülkeler seviyesinde bilimi geliştirmek olası. Keza yönetim hatasından kaynaklanan bir takım istikrarsızlıklar buna engel oluyor. Bilimin, Türk halkının günlük yaşamının bir parçası olması için bu istikrarsızlığın bir an önce bitmesi gerekir. Günlük yaşamımız için böylesine önemli olan ve yaşamımızı etkileyen bilim, nedense bu yanlış politikadan dolayı bir kaza olupta bu ülkeye yerleşmeden, göç ederse, güncel olur ve sonra yine unutulup gider. Bilimin ne olduğunu çoğumuz bilmeyiz, düşünmeyiz. Keza yaşadığımız sürece bilimin bizde merak uyandırması, bizi kendine çekmesi özel bir kültür sorunu olmaktan çok, bir seviye işi olmalıdır. Bu seviye meslek olarak duyduğumuz ilgiden farklıdır. Milletçe geri veya ileri olmakta buna bağlıdır. Bir milletin var olması bu gün artık yalnız yaşadığı toprak değil başka milletlerle paylaştığı, paylaşmak zorunda olduğu, onun dünya üzerindeki bilime verdiği değere bağlı olarak görünüyor.

İkibin yılına girerken bilim ve teknoloji baş döndürücü hızla ilerliyor. Türkiye'deki bilim de buna ayak uydurduğu takrirde çağdaşlaşma artık ucuz bir laf olmaktan çıkmış, bilimsel tabana oturmuş demektir.

İnancım şudur ki: Ülkemizin gelişmesi için böylesine önemli olan bilim ve teknoloji konusunda bu güne kadar önemli bir gelişmenin olmaması şöhret kazanmak için çalışan eğitimciler, öğrenciler, politikacılardan kaynaklanan büyük bir eksikliktir. İnsan var olduğu günden bu güne her an doğaya karşı kendisini aşmaya çalışmıştır. Bilim, bu savaş içindeki gelişimin en önemli değişmez faktörüdür. Bu bilim savaşında bilim adamları öğrenci ve politikacılar bilimin bütün yönleri ile titizlikle değerlendirerek, gerçekleştirilmesi kolay olmayan güç bir işi başarmaları inancıyla...

Abdulkadir Bektaş
Manifaturacı Ahmet Bektaş Eliyle 618810
İskenderli Beşikdüzü / Trabzon

Camın İnsan Hayatındaki Yeri

Silis kumunun ateşte eritilmesi ile yapılan saydam ve çabuk kırılan bir madde olan cam, günümüz hayatına iyice girmiştir. Cam, silis ve bor anhidriti gibi cam haline gelebilen, alkaliler gibi kolay eriyebilen ve kireç gibi dayanıklılığı artırıcı elementlerden meydana gelmiş bir karışımın ergimesiyle oluşur. Camsı madde, karışımın sıvı durumdan katı duruma geçmesiyle meydana gelir ve görünüşü karışımın sıvı haline benzer. Soğuma sırasında belli bir viskoziteye ulaşan bu madde, her alanda kullanılabilecek kadar sertlik kazanır. Erime safhası, karışımın içindeki hava kabarcıklarını gidermek için yapılan arıtma işlemi takip eder. Daha sonra, camı yeterli sıcaklığa yükseltmek için boş vurulan kor safhası gelir; kor ateşine tutulan cam plastik hale geldiği zaman, yüzey parlatma işlemi uygulanır.

Ergime işlemi ve arıtma işlemleri potalar içinde sırayla uygulanır. Soğurma sırasında meydana gelebilen ve yapılacak cam eşyanın kolayca kırılmasına yol açan gerilme, ikinci bir pişirilmeyle giderilir.

Camlar arasında en önemlileri pencere camları, dökme camları ve aynalardır. Pencere camları çekme yoluyla, dökme ve aynalar dökme yoluyla yapılır. Tavlama işlemi, camın bükülmeye ve çarpmaya karşı direncini artırır. belli kalınlıktaki (5-6 mm) aynalara, şiddetli bir çarpma sonucu kırıldığı zaman, kırık yüzeyleri fazla kesici olmayan küçük parçalara ayrılma özelliğini veren de yine tavlama işlemidir. Camın bileşimindeki, alümin ve magnezi gibi ikinci derecede önemli maddeler, camın daha güç donuklaşmasını sağlar. Cam sanayii, günümüzde en ileri zamanını yaşamaktadır. Bütün eşyalarımız hemen hemen camdan yapılmıştır. Tıp alanında cam basma aleti ile deri üzerine sıkıca bastırarak, altındaki deri bozukluğunu muayene edebilecek duruma gelmiştir.

Pencere camı sanayii, önceleri kalay, sonra gümüş sır çekilmiş yansıtıcı tabakaların (ayna) önüne altlık olarak cam levhalar kullanılmaya başlamasından sonra doğdu. XVII yy sonundan itibaren pencere camı yapımında dökme, tasfiye, eritme ve haddeleme, ikinci bir pişirme ve cam yüzeylerinin işlenmesi gibi çeşitli işlemlere baş vuruldu. Camın tarihi hakkında Plinius'un anlattığı bir efsaneye göre, Fenike kıyılarına çıkan bazı tacirlerin yemek pişirirken tencerelerini oturdukları güherçile toprakları, yerdeki kumlarla karışmış ve ateşin etkisiyle ilk camın gelmesine yol açmış. Türklerde cam sanatı ileri bir düzeydeydi. Selçuklu Türkleri çeşitli cam eşya yapıyorlardı. Selçuklular devrine ait cami ve medreselerde kullanılan ve şemsiye denilen bir cam çeşidi daha çok kullanıyordu. Fatih'ten sonra İstanbul camcılığın merkezi haline geldi ve cam sanayiinde büyük gelişmeler oldu. Ayrıca camın ısıyı ve elektriği iletmediği için, camı kurutma sobalarında ve buzdolaplarında (izolan) olarak da kullanılabilir.

Cam eskiden beri çok önemli bir maddedir ve insanlara çok geniş bir çalışma sahası açmıştır. Günümüzde de camın önemi ve faydaları tartışılamaz. Gelecekte de camın yaygın olacağına ve kullandığımız çoğu eşyanın camdan yapılacağına inanıyorum.

Murat Milletsever

Çağın Getirdiği Hastalık

İlk olarak tüm Bilim ve Teknik dergisi çalışanlarını ve TÜBİTAK'ı yayınladığı bu dergiyle, Türkiye'nin de bilim ve teknolojide söz sahibi olduğunun küçük bir kanıtı olması nedeniyle kutlarım. Yaklaşık üç senedir derginizi severek takip ediyorum ve okuma alışkanlığının giderek kaybolduğu, medyanın görünüşre dolu, fakat içerikte boş yayınlarına karşı böyle ansiklopedik, fakat daha araştırıcı ve geniş bir dergi yayımlanması gerçekten güzel.

Böyle bir dergi okuyarak bazı alışkanlıklardan (örneğin: televizyon gibi) bir nebze olsun uzaklaşmak güzel bir şey. Evet çağımızın alışkanlığı olan, o sihirli kutudan bahsetmek istiyorum. Televizyon giderek artan kanallarıyla fakir ve zengin gözetmeden her eve girebilmiştir. Artık toplumumuz için belki de giyim, yemek gibi gerekliliklerden daha bir öncelik kazanmıştır. Ona öyle bağlanmışız ki, iyi, hoş yönlerini görüyoruz. Ya geri si? Tabii çoğumuz bir iki kötü yönünü biliyoruz. Gözlerdeki etkisi, yaydığı radyasyon gibi... Peki öteki etkileri? İşte; Yapılan bir araştırmaya göre televizyon seyretme süresi günde altı saate kadar çıkabilmekte. Bu da bir insanın normal yaşamında çalışma ve uyumadan sonra üçüncü sıraya yerleşmektedir. Bu kadar uzun süreli bir meşguliyetin, insanın şahsiyeti üzerinde tesir yapmaması olanaksızdır.

Ayrıca psikologlara göre 7-8 yaşındaki bir çocuk dikkatini 200-300 dakika televizyona verebilmektedir. Oysa bir oyunda bu süre en fazla 100 dakikadır. Televizyonda sık sahne değişiklikleri ve hareket vardır. İyi olanın da bu olduğu sanılır. Demek ki, televizyon bizi gerçeklerle değil de, resimlerle düşünmeye sevketmekte, görme ve düşünme alışkanlıklarımızı değiştirmektedir. Yapılan bir başka araştırmaya göre, hafıza da etkilenmektedir. Haberlerin bitiminden bir-iki dakika sonra sorulanların % 51'i, geçen tek bir haberi dahi hatırlayamamışlardır. Neden? Bir teoriye göre TV seyretmek pasif bir iştir. Bu esnada hiç bir şey yapılmaz. Ama okumak aktifliktir, çalışmakta öyle. Bunun için okuduklarımızın aklımızda uzun müddet kalması bundandır. Başka bir araştırmaya göre de televizyon seyrederken beynin sol tarafı daha az aktiftir. Halbuki konuşma ve mantıki düşünme esnasında faal olan sol taraftır. Resimleri yakalamaya çalışan ise beynin sağ tarafıdır.

Günümüzde ekrana olan bağlılık artmaktadır. Belki de yeniden canlanan eski radyo alışkanlıkları nedeniyle azalmaktadır. Bunu kesin olarak bilmiyoruz. Ayrıca düşük gelirli kesimin televizyona eğilimi daha fazla çünkü, televizyon bu kesimin tek eğlence, vakit geçirme aracı ve hayalleri, hayallerimizi genişleten bir araç. Böyle geniş zararları var, tamam ama, televizyonu da bırakalım bir köşeye demiyorum. Çünkü o, dünya ile iletişimimiz de gerekli bir araç. Bunu böyle bilelim ve televizyona vereceğimiz boş zamanlarımızı okumak, her alanda okumak ile değerlendirebileceğimizi unutmayalım. Bilelim ki, kitapların büyülü dünyası, televizyondan çok daha geniştir.



Fikri Tüntaş
Yeni Mah. Tek Trafo Arkası No: 12
Bozüyük / Bilecik

Biyoloji Soruları

1. Bir hücre içinde aynı anda bir diğerinin tersi; oksidasyon, redüksiyon karbonhidrat yapımı, karbonhidrat yıkımı; gibi olaylar meydana gelmektedir. Bu karşıt olayların birbirini etkilememesinin nedeni ne olabilir?

2. Işık alan yerlerde bekletilen patates yumruları neden yeşil bir renk alırlar?

3. Hayvan hücrelerinde birkaç küçük vakuol bulunurken, neden bitki hücrelerinin önemli bir bölümünü vakuol oluşturur?

4. Sonbaharda yaprakların sararması, kızarması ve morarması sırasında ne gibi değişiklikler olmaktadır?

5. Bitki yapraklarında 1 mm'de yaklaşık 500 kadar stoma bulunmaktadır. Bunlar açılıp kapanarak buharlaşmayı ve CO_2 alınımını kontrol ederler, stomalar ne zaman kapanırlar?

6. Toprağı devamlı ıslak tutulan saksıdaki süs bitkileri neden çok geçmeden ölürler?

7. Bir çınar gövdesi kesildiğinde 28 açık renkli 28 de koyu renkli halka sayılmaktadır. Bu çınar ağacı kaç yaşındadır?

8. Çocuklarda görülen "X" ve "O" şeklindeki kıvrık bacaklar ne anlama gelmektedir?

9. Tiroid bezinin büyümesi sonucu ortaya çıkan "Guatr Hastalığı" neden dağlık bölgelerde yaşayan insanlarda görülmektedir?

10. Bir insanda küçük bir yaralanmadan sonra kanama durmuyorsa hangi eksiklikler söz konusu olabilir?

11. Boyu 8 metre olan bir ağacın dalının gövdeden ayrılma noktasının yerden yüksekliği 2 metredir. Ağaç 12 metre olduğu zaman bu dalın ayrılma noktasının yerden yüksekliği ne kadar olur?

12. Darwin'in evrim teorisi dikkate alındığında tavuk mu önce meydana gelmiştir yoksa tavuk yumurtası mı?

13. Verilen bir cismin bir canlıya ait olup olmadığını kimyasal ve biyolojik olarak nasıl saptarsınız?

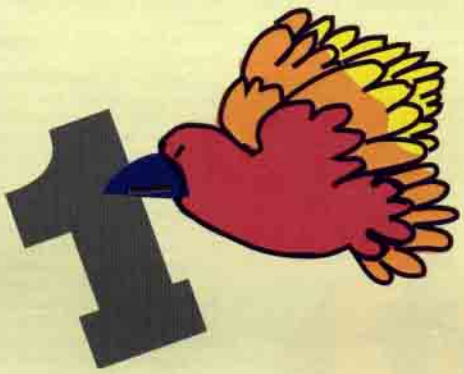
14. İnsanların önemli bir bölümünün sağ ellerini kullanmalarını nasıl açıklarsınız?

15. 350 aminoasit'ten oluşan bir protein molekülünde kaç peptit bağı bulunur?

16. Pb, Cu, Hg, Zn gibi ağır metaller neden canlılar üzerinde öldürücü etkiye sahiptir?

17. Vücutta karbonhidrat, protein ve yağlar devamlı olarak bir diğerine dönüşebilmektedir. Durum böyle olunca neden değişik besinlerin alınmasına gerek duyulur?

Haluk Soran
H.Ü. Fen Bilimleri Bölümü



Matematik Soruları

1. Beş kardeşin yaşları toplamı 32 dir. En büyük ile en küçük arasında 8 yaş fark olduğuna göre, en küçük en büyüğün yaşına geldiğinde hepsinin yaşları toplamı kaç olur?

2. Onlar basamağındaki rakamı 3, birler ve yüzler basamaklarındaki rakamları 4'er azaldığında kendisinin yarısına eşit olan 3 basamaklı sayı kaçtır?

3. Saatte 6 km hızla ve bir saatlik yürüyüşle başlayıp, hergün bir öncekinden 10 dakika fazla yürüyerek 32. km ye kaçıncı gün ulaşılır?

4. $\frac{0,a}{0,0a} + \frac{b,b}{0,b}$ işleminde a ve b rakamları gösterdiğine göre işlemin sonucu nasıldır?

5. Bir tepe üzerindeki eve 9 dakikada gidip gelen bir bisikletli, tepeye çıkmak için inişin beş katı zaman harcıyor. Bu kişi tepedeki eve kaç dakikada ulaşmıştır?

6. A, B ve C musluları bir havuzu teker teker 2, 3 ve 4'er saatte doldurabilmektedir. Aynı anda açılan musluklardan akan suyla havuzun 1 saat sonunda tamamen dolması, ancak taşmaması için A musluğu kaç dakika önce kapatılmalıdır?

7. $t \vdash \frac{y}{x}$ olduğuna göre $^{1+x}\frac{z}{x}$ bölme işlemindeki z nin y cinsinden değeri nedir?

8. $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = 3$ olduğuna göre $\frac{a+b}{b} \cdot \frac{c-d}{d} = ?$

9. $\frac{\overline{b5b}}{\overline{aa7}}$

Yukardaki çıkarma işleminde a ve b farklı rakamları göstermektedir. Buna göre a ve b kaçtır?

10. Şehir içinde saatte ortalama 6 km, şehir dışında ise saatte 10 km hızla yol alan bir yaya, her 3 saatlik yürüyüşten sonra yarım saat dinlenmektedir. Yaya 9 saat sonunda 68 km yol aldığına göre yolun kaç km sini şehir dışında yürümüştür?

11. $\left(\frac{a^x}{a^y}\right)^{x-y} \left(\frac{a^y}{a^x}\right)^{x-y} = ?$

12. $\left(\frac{1}{x}+\frac{1}{y}\right)\cdot\left(\frac{1}{x}-\frac{1}{y}\right)+\left(\frac{2}{x}+\frac{2}{y}\right)\cdot\left(\frac{2}{x}-\frac{2}{y}\right) = ?$

13. Liseye giren her 25 öğrenciden 18'i mezun olabilmekte ve mezun olan her 3 öğrenciden biri bir üniversiteye kaydolabilmekte ise, liseye giren öğrencilerin yüzde kaçı üniversitede okuyabilmektedir?

14. x π y π z π k olmak üzere x + y = y ve y + z = k ise x.k = ?

15 Sıfırdan farklı bir doğal sayının 8 katı, doğal sayının $\frac{1}{3}$ üne bölündüğünde bölüm kaçtır?

Aysun Umay
H.Ü. Eğitim Bilimleri Bölümü

Geçen ayın çözümleri

Zeka Oyunları Çözümleri

1000 Elde Etmek: 888 + 88 + 8 + 8 + 8 = 1000

Akıllı Deliler:

1. geceki dağılış:
10 7 10
7 7
10 7 10 Toplam: 68 (4 kayıp)

2. geceki dağılış
11 5 11
5 5
11 5 11 Toplam: 64 (4 kayıp)

3. geceki dağılış
12 3 12
3 3
12 3 12 Toplam: 60 (4 kayıp)

4. geceki dağılış
13 1 13
1 1
13 1 13 Toplam: 56 (4 kayıp)

Bu yöntem ancak 4 gece kullanılabilir.

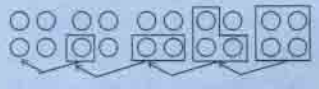
45 - 45 = 45

9 + 8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 45
−1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 45
8 + 6 + 4 + 1 + 9 + 7 + 5 + 3 + 2 = 45

12/2 = 7

Romen rakamıyla XII = 12. Yatay bir çizgi ile XII'yi altlı üstlü iki eşit parçaya bölerseniz 7 elde edersiniz (VII = 7).

Çizgi Paradoksu: Hiç bir çizgi kaybolmamıştır. On çizginin sekizi ikiye bölünmüş ve bu onaltı doğru parçası tekrar birleşerek dokuz çizgi oluşturmuştur; yeni oluşan bu dokuz çizginin herbiri, eski çizgilerden biraz daha uzundur. Çizgiler hafifçe uzadığı için uzama hemen farkedilmemektedir. Aslında bu küçük uzayışların toplamı, ortadan kaybolan çizginin uzunluğuna eşittir. Bu paradoks şu bilya örneğiyle daha iyi anlaşılır:



Her biri dört bilyalık beş bilya grubu olsun, bunlara A, B, C, D ve E diyelim. B'den A'ya bir, C'den B'ye iki, D'den C'ye üç ve nihayet E'den D'ye dört bilya aktaralım. Şimdi dört grup bilya oluşmuştur. "Hangi grup kayboldu?" sorusunu yanıtlamak olanaksızdır; çünkü üç grup dağılıp tekrar oluştuğunda herbiri bir bilya daha kazanmıştır. Bu durum çizgi paradoksunda olanın aynıdır. Parçalar köşegen boyunca kaydırılınca üst ve alt çizgi parçalarının birleşmesinden oluşan her yeni çizgi, eskisine oranla hafifçe uzamış oldu.

Yürüyen Merdiven:

26 adım atarsam 30 saniye, 34 adım atarsam yalnızca 18 saniye geçiyor. 30 x 34 = 1020 ve 26 x 18 = 468. 1020 - 468 = 552. Bu sayıyı 30 ile 18'in farkına (12'ye) bölelim: 552 : 12 = 46. Merdivende 46 basamak vardır ve merdiven 1.5 saniyede 1 basamak hızla aşağıya inmektedir. Merdivende yürüme hızım tabii ki soruyu etkilemez, çünkü üstünden platforma geçtiğim basamak, ben ne yaparsam yapayım, dibe belli bir zamanda eriştecektir.

Cin Ruhi Afrikada:

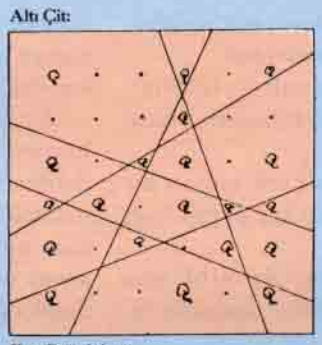
a) Şef onbir sayısını vermiş, Cin Ruhi de kendisinden saymaya başlamıştı.

b) İkinci sayışta No: 9'dan başlayarak 29 saydı.

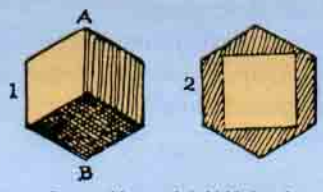
İki Yılan:

Her bir yılanın ne kadarı yutulduktan sonra hayati bir organı yaralanarak yılanlar ölür, bunu söylemek zordur. Fakat neyin olmayacağı söylenebilir: Yutma işi tabii ki iki yılan da ortadan kaybolana kadar sürmeyecektir; bir süre sonra hayati bir organ zedelenecek ve iki yılan da ölecektir. Robot yılanların elektronik beyinlerinin kafada olduğunu düşünürsek, en sonra iki yarım kafa kalırdı, çünkü sıra elektronik beynin yenmesine gelince yutma işlemi dururdu.

Altı Çit:

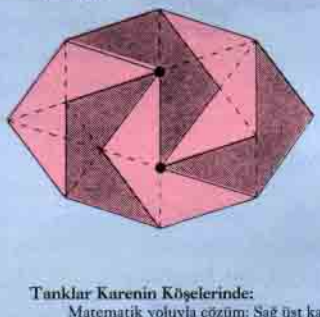


Küp Paradoksu:



Şaşırtıcı bir gerçektir ki bir küp kendinden daha küçük bir küpün içinden geçirilebilir. Soldaki küp AB köşegeni masaya dik olacak şekilde yükseltilmiştir. Bu durumda oluşan izdüşüm düzgün bir altıgendir. Bu altıgenin içinde bu küpün geçebileceği kadar bir kare delik açılabilir. Fakat görüldüğü gibi daha büyük bir kare delik açmak için henüz yer var. Bu küpün içinden kendinden daha büyük bir küp geçebilir. Ben de öyle yaptım, büyük küpü küçük küpün içinden geçirdim. Bu nedenle tabii ki büyük küp hâlâ ağır olanı. Eğer küçük küpü büyük küp içinden geçirseydim büyük küp küçükten daha hafif olurdu.

Sekizgen:



Tanklar Karenin Köşelerinde:

Matematik yoluyla çözüm: Sağ üst kadrandaki eğrinin formülü dy/dx = (x + y) / (x - y)'dir. Polar koordinatlarla yazarsak: x = r cos a, y = r sin a, dy = sin a dr + r cos a da, dx = cos a dr - r sin a da'dan a° = ln r + c veya r = ce^a (logaritmik spiral). Bu eğriye ait, orijinden (50; 50) noktasına uzanan yayın uzunluğu $\sqrt{dr^2 + r^2 da^2}$ ifadesinin r = 0 ile r = 50 √2 limitleri arasında entegrasyonu ile bulunur. Bu logaritmik spiral parçasının uzunluğu 100 m'dir. Mantık yolu ile de aynı sonuca varılır: Tanklar, her an simetri nedeniyle, sürekli küçülen ve dönen bir karenin köşelerinde bulunacaktır. Başlangıçta ve daha sonra, her tankın yolu, takip ettiği tankın o andaki yoluna diktir. Takip edilen tankın hareketi, onunla takip eden tank arasındaki uzaklığı değiştirmez. Böylece her tank, takip ettiği tankı, kare kenarı kadar (100 m.) gittikten sonra merkezde yakalar.

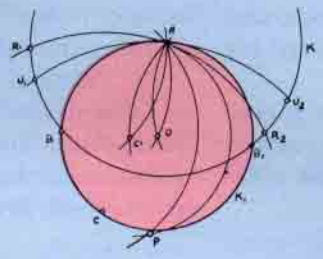
İki Küp Toplamı

$a^3 + b^3 = c^4$ ifadesinin iki yanını c^3 ile bölelim:

$(a/c)^3 + (b/c)^3 = c$. Şimdi (a/c) ve (b/c) için birer tamsayı verelim; örneğin a/c = 2 ve b/c = 3 olsun. $2^3 + 3^3 = 35$. O halde c = 35. a/35 = 2'den a = 70 ve b/35 = 3'den b = 105. $70^3 + 105^3 = 35^4$.

Dairenin Merkezi

Bu çözüm pek kolay değildir. 1) A merkezli ve AB yarıçaplı K çemberini çizin, 2) C merkezli ve CA yarıçaplı yayla K'yı R1 ve R2'de kesin. 3) Pergeli R1A kadar açıp R1 ve R2 merkezli ve R1A yarıçaplı 2 yay çizin. Bu



yaylar A ve C'de kesişir. 4) B merkezli BA yarıçaplı ve C' merkezli ve C'A yarıçaplı iki yay çizerek bunların kesişme noktası P'yi bulun.

5) P merkezli ve PA yarıçaplı yayla K'yı U1 ve U2'de kesin.

6) U1 ve U2 merkezli ve U1A yarıçaplı iki yay çizin. Bunlar A ve O'da kesişir. O noktası K1 dairesinin merkezidir.

İspatı: İnversiyon: Bir M noktasının bir çembere göre inversiyonu şu demektir: M noktasından geçen yarıçap üzerinde öyle bir N noktası bulalım ki, çemberin merkezi O ve yarıçapı r ise OM X ON = r^2 olsun. Şimdi M ve N noktalarına birbirlerinin invers'i ve O'ya inversiyon merkezi denir. A'yı inversiyon merkezi ve K'yı inversiyon çemberi seçelim. C ve C' invers noktalardır; çünkü AC'R1 ve ACR1 üçgenlerinin benzerliğinden AC'/AR1 = AR1/AC ve AC' X AC = AR_1^2. İnvers noktaları inversiyon merkezinden geçen bir doğru üzerinde olmak zorundadır. B ve C', K1 çemberine invers'dir. OB = OA'dır. P ve O invers noktalardır; o halde AO X AP = r^2, AP = 2a, BB1 = 2m, AO = X, 2a X = r^2, X = r^2/2a

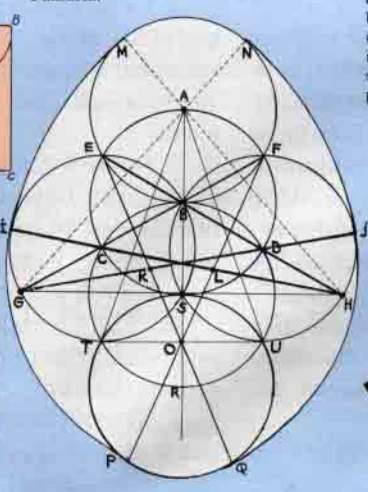
$OB^2 = (a - r^2 / 2a)^2 + m^2$, $m^2 = r^2 - a^2$,

$OB^2 = (r^2 / 2a)^2$, $OB = r^2 / 2a$

Bu nedenle OB = OA.

O halde O merkezli ve OA yarıçaplı çember B'den geçmeli, dolayısıyla BC'ye invers olmalı, bu nedenle C'den de geçmelidir. A, B ve C'den geçen bu çember istenen K1 çemberidir.

Yumurta:



1) A merkezli daireyi çizin (bundan sonraki 5 daireyi çizerken pergelin açıklığını bozmayın). 2) A çemberi üzerinde bir B noktası alarak, A ile aynı yarıçaplı B dairesini çizin. A ve B'nin kesişme noktaları E ve F'dir. 3) E ve B'den geçen C merkezli ve A ve B ile aynı yarıçaplı daireyi çizin. 4) F ve B'den geçen D merkezli ve A ve B ile aynı yarıçaplı daireyi çizin. C ve D daireleri B ve S'de kesişir. 5) S merkezli ve C, B ve D'den geçen daireyi çizin. Böylece T ve U noktaları bulunur. 6) AS doğrusu üzerindeki R noktasını merkez alarak T, S ve U'dan geçen daireyi çizin. 7) FB doğrusunu uzatın, bu doğru C'den geçerek C çemberini G'de keser. 8) EB doğrusunu uzatın, bu doğru D'den geçerek D çemberini H'da keser. 9) GA'yı uzatarak N'yi bulun. 10) HA'yı uzatarak M'yi bulun. 11) GD'yi uzatarak J'yi bulun. 12) HC'yi uzatarak I'yi bulun. 13) AR ile TU'nun kesişme noktasına O diyelim. 14) EO'yu çizip uzatalım. EO'nun GJ'yi kestiği nokta K, EO'nun R çemberini kestiği nokta Q'dur. 15) FO'yu çizip uzatalım. FO'nun HI'yi kestiği nokta L, FO'nun R çemberini kestiği nokta P'dir. 16) Pergelin ayağını K'ya koyup KQ kadar açarak QJ yayını çiziniz.17) Pergelin ayağını L'ye koyup LP kadar açarak PI yayını çiziniz. 18) Pergelin ayağını G'ye koyup GN kadar açarak NJ yayını çiziniz. 19) Pergelin ayağını H'ye koyup HM kadar açarak MI yayını çiziniz. 20) Yumurtanız çizilmiştir. Yumurta eğrisinin formülü şöyledir:

$$Y = \pm b\left[1/4 - (X^F - 1/2)^{\frac{2}{3}}\right]^{1/2}$$

(eğri)

$$S = \int_0^t \pi Y \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2} \cdot dx$$

(alan)

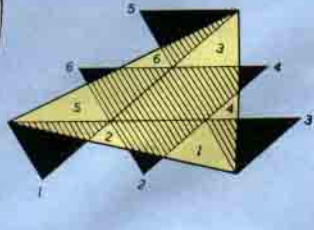
Böcekomatik:

En az 9 kare boş kalır. 9 dikey hattaki kareleri öyle boyayalım ki, 1. dikey hattaki 9 kare beyaz, 2. dikey hattaki 9 kare siyah, 3. dikey hattaki 9 kare beyaz... olsun. Yani dikey hatlar alterne ederek bir beyaz, bir siyah boyansın. Bu durumda 9 x 5 = 45 beyaz kare, 9 x 4 = 36 siyah kare olacaktır. Siyah karelerde oturan 36 böceğin hepsi beyaz karelere geçtiğinde 45 - 36 = 9 kare boş kalır.

Üçgenin Yedide Biri:

Üçgenin kenarları 1:2 oranında bölünür (Örneğin kenar 12 cm ise 4 + 8 cm şeklinde bölen nokta aranır) ve bu noktalar tepe noktasıyla birleştirilir. Ortadaki taralı üçgenin alanının büyük üçgenin 1/7'si olduğu şekilden görülüyor. Çizilen paralel doğrularla birbirlerinin ve ortadaki üçgenin tıpatıp aynısı 7 üçgen yaratılmış. Bu 7 üçgenin büyük üçgen içi kısımları taranmış, büyük üçgen dışı kısımları ise siyah. Büyük üçgen dışı her siyah parçanın büyük üçgen içinde aynısı var (beyaz), bunlar aynı numaraları taşıyor 1 ve 1, 2 ve 2, 3 ve 3 vb. Demek büyük üçgen gerçekten 7'ye bölünmüş.





Riemann Paradoksu:

Bu sıra bozulmazsa sonuç log 2'ye eşittir. Fakat 19. yüzyıl ortalarında büyük matematikçi Bernhard Riemann şunu gösterdi: Terimlerin yeri ustalıkla değiştirilerek, daha önceden belirlenen herhangi bir sayı elde edilebilir! Sonsuzlukla ilgili problemler sürprizlerle doludur.

Sonsuzluk Paradoksu:

Yanıt sizi şoke edebilir: hiç bilya kalmaz. Kutuya kaç bilya koyarsak koyalım, sonuç değişmez. Örneğin 106 bilya koymuşsak 12'de hiçbiri kalmamış olur (106.operasyonda).

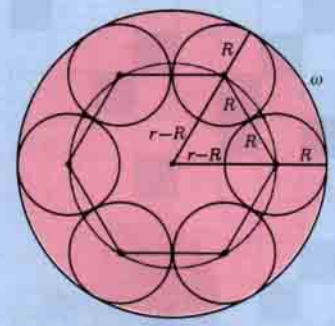
Kenarsız yüzey:

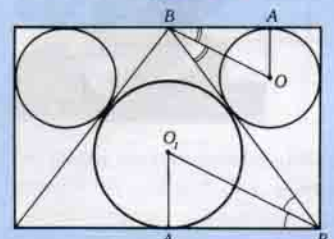
Küre, torus (simit), 8 biçimi simit ve Klein şişesinin kenarsız tek bir yüzeyi vardır.

Üçgen Tarla:

Herhangi bir yerinc. Ev nerede yapılırsa yapılsın, evden kenarlara çizilecek dikmelerin toplamı eşkenar üzgenin yüksekliğini verecektir.

Silindir, Koni, Küre



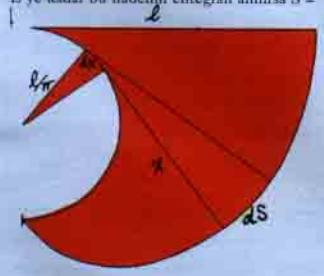


Kürelerin merkezinden geçen düzlem, silindirin üst yüzeyine paraleldir. Solda bu düzlemi görüyoruz. Bu düzlemin silindirle kesiti r yarıçaplı w dairesidir. r aynı zamanda silindirin taban yarıçapıdır. R yarıçaplı küreler birbirlerine ve w dairesine teğettir. Kürelerin merkezi düzgün bir altıgen belirler; bunun çevrel dairesinin yarıçapı r-R ve her kenarı 2R'dir. Bu daire ve w dairesi aynı merkezlidir (konsantrik). Tabii ki r - R = 2R'dir, buradan r = 3R bulunur.

Sağda silindirin ekseninden ve kürelerden birinin merkezinden geçen düzlem görülüyor. OAB ve O1A1B1 üçgenlerinin benzerliğinden $\frac{O_1A_1}{A_1B_1} = \frac{OA}{AB}$. O1A1 aranan yarıçap. A1B1 = r = 3R, OA = R ve BA = r - R = 2R ve buradan O1A1 = 3 R/2.

Şikayetçi Keçi:

Şekilde ipin çizdiği eğriyle (en sağda) silo (en solda) arasında kalan ucu kıvrık külâh gibi alanı, sonsuz küçüğe yakın üçgensi parçalara ayıralım. Bir üçgenin alanı S = dS . X/2'dir. Benzer üçgenlerden giderek ds/X = πdx/L yazabiliriz. (Silonun yarıçapı L/π'dir. Çünkü 2πr çevre formülüne göre (L/π). 2π = 2L yapar ki, silonun çevresi gerçekten 2L olmak zorundadır). S = dS.X/2'den dS = 2S/X bulunur. Bunu dS yerine yazalım; $2S/X^2 = \pi dx/L$ olur ve $S = \pi x^2/2L$. dx yazılır. O'dan L'ye kadar bu ifadenin entegrali alınırsa $S = \pi L^2/6$ bulunur. Buna $\pi L^2/2$ yarım dairesini ekleyelim, S alanı silonun hem solunda, hem de sağında olduğundan ikiyle çarpalım: George'un otladığı toplam alan: $\pi L^2/2 + 2\pi L^2/6 = 5\pi L^2/6$. L = 11 yazarsak George'un otladığı toplam alan 605 π/6 olur. Bill'in alanı 100 π'dir. π = 3 alırsak George'un alanı 302.5 m², Bill'in alanı 300 m² bulunur. Demek ki George haksızdır ve matematiği önemsemeyen inatçı bir keçidir. Cin Ruhi ceza olarak George'a üç gün şeytan tersi otu (ferula) yedirdi (en pis kokan otlardan biri).



Kolay Bir Soru:

7^1 tek sayı ile biter: 7; bunu 07 olarak yazalım. 7^2 = 49, 7^3 - 43 (49'un 7 ile çarpılmasından elde edilen sayının son 2 basamağı), 7^4 - 01 (7^3'ün son iki sayısının 7 ile çarpılmasından elde edilen çarpımın son iki sayısı) ve 7^5 - 07 (7^4'ün son iki sayısının 7 ile çarpılmasından elde edilen sayının son iki basamağı). Görülüyor ki 7'nin üslerinin son iki sayısı devretmektedir, bu devrin periyodu 4'dür: 07, 49, 43, 01, 07, 49, 43, 01... gibi.

Şimdi 51'i 4'e bölelim, 3 artar; demek ki 7^{48} 01 ile, 7^{49} 07 ile, 7^{50} 49 ile ve 7^{51} 43 ile sona erecektir.

Bir Futbol Turnuvası:

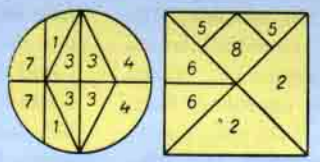
B, F'yi yendiğine göre P ve C ile berabere kalmıştır. C hiç gol atamadığından B-C maçı 0-0 bitmiş olmalıdır. B-P maçının sonucuna ise A-A diyelim. B, 4 atıp 3 yediğinden B-F maçının sonucu (4-A) - (3-A) olmalıdır.

F, B'ye yenildiğine göre diğer iki maçı kazanmıştır. F'nin yediği 3 golden, (4-A) gol B'den ve 0 gol C'den gelmiştir. 3'den (4-A) çıkarılırsa (A-1) kalır, demek F, P'den A-1 gol yemiştir. P 5 gol atmıştır. Az önce bulduk ki, P, F'ye (A-1) gol atmıştır. B-P maçında P, B'ye A gol attığına göre 5-(A-1)-A = 6-2A bulunur, yani P, C'ye (6-2A) gol atmıştır. C 5 gol yemiştir. Bu 5 golden (6-2A) gol P'den, O B'den ve 5-(6-2A) = 2A-1 gol F'den gelmiştir. F 5 gol atmıştır: (3-A) gol B'ye, (2A-1) gol C'ye ve 5-(3-A)-(2A-1) = 3-A gol P'ye gitmiştir.

Barbarie ve Cocagne	0 - 0	0 - 0
Barbarie ve Palombie	A - A	1 - 1
Barbarie France'ı yener	(4-A) - (3-A)	3 - 2
France, Palombie'yi yener	(3-A) - (A-1)	2 - 0
France, Cocagne'ı yener	(2A -1) - 0	1 - 0
Palombie Cocagne'ı yener	(6-2A) - 0	4 - 0

Tablodaki 5. satırdan 2A - 1 > 0'dan A > 1/2 ve 4. satırdan (3-A) > (A-1) ve A < 2 bulunur. Tek olasılık A = 1. A yerine 1 yazarak 6 maçın da sonucunu buluruz.

İstakoz



Eşkenar Üçgen



Üs Büyük, Sayı Küçük

$\left(1+\frac{1}{1\,000\,000}\right)^{1\,000\,000} > 2$ yazabiliriz; çünkü $\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$ ifadesi, n sonsuza giderken limit değer olarak e'yi (natürel logaritmaların tabanı) verir. Eşitsizliğin sol yanı e'ye yakın olduğundan ve e, 2 ile 3 arası bir sayı olduğundan, 1,000001 > 2 dir.

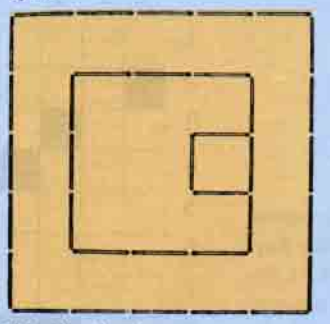
İzdüşüm

İzdüşüm düzlemiyle belli bir açı yapan bir küpün.

Zor Zar

1/6. Zar atış sayısı, olasılığı değiştirmez. Bu şuna benzer: Bir yolda kaza olasılığı 1:1000'dir. Bir adam bu yoldan 999 gün kazasız geçiyor, 1000. gün kaza olasılığı nedir? Yanıt: Yine 1:1000.

Spiral



Tekerlek ve kayışlar

C ve D saat yönünde ve B saat yönünün tersine döner. Eğer 4 kayış çapraz hale getirilirse tekerlekler dönebilir. 1 veya 3 tanesi çapraz hale getirilirse tekerlekler dönmez.

Dipsiz Kuyu:

Böyle bir tüneli Voltaire, 18. yüzyıl Fransız matematikçisi Maupertius ve sonra Fransız astronomu Flammarion hayal ettiler. Hava direncini yok sayarak, Kuzey Kutbundan düşünce yer çekimi etkisiyle dünyanın merkezine varırdınız, merkezdeki hızınız 8 km/saniye olurdu, bu hızla orada duramaz ve düşmeye devam ederdiniz, fakat yerçekimine karşı dünyanın yüzeyine yaklaşmakta olduğunuzdan hızınız giderek azalır ve tam yüzeye vardığınızda sıfır olurdu; bu nedenle uzaya düşüp kaybolmanız olası değildir. Eğer can havli ile tünelin kenarına yapıştıysanız Güney Kutbundan dışarı çıkartırdınız, aksi halde yine merkeze doğru düşer ve Kuzey Kutbuna varırdınız, ömrünüz bir sarkaç gibi bu iki kutup arasında gidip gelmekle geçerdi. Hava direnci bu gelip gidişleri frenleyeceğinden dünyanın merkezine giderek daha yakın uçlar arasında gelip gider ve sonunda dünyanın merkezinde takılıp kalırdınız.

Matematik Çözümleri

Bir Çarpma Problemi

$$\begin{array}{r} 775 \\ \times\ \ 33 \\ \hline 2325 \\ +\ 2325 \\ \hline 25575 \end{array}$$

Maymun ve Hindistan Cevizleri

Denklemler birleştirilirse

1024 N = 15625 F + 11529

bulunur. Bu denklemin en küçük pozitif çözümü

N = 15621, F = 1023'dir.

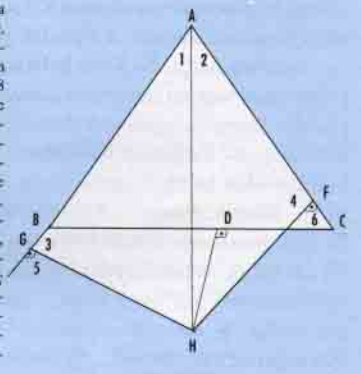
Beş Kibrit ve Altı Kibritle Topoloji

(1) n = 5 için10 tane

(2) n = 6 için 19 tane

Çözüm: Nerede Yanlış Yapıyorum?

Şeklimiz yanlış çizilmiştir. Doğrusu şöyledir: Burada AG = AF, BG = FC ve AB = AG - BG, AC = AF + FC olur!



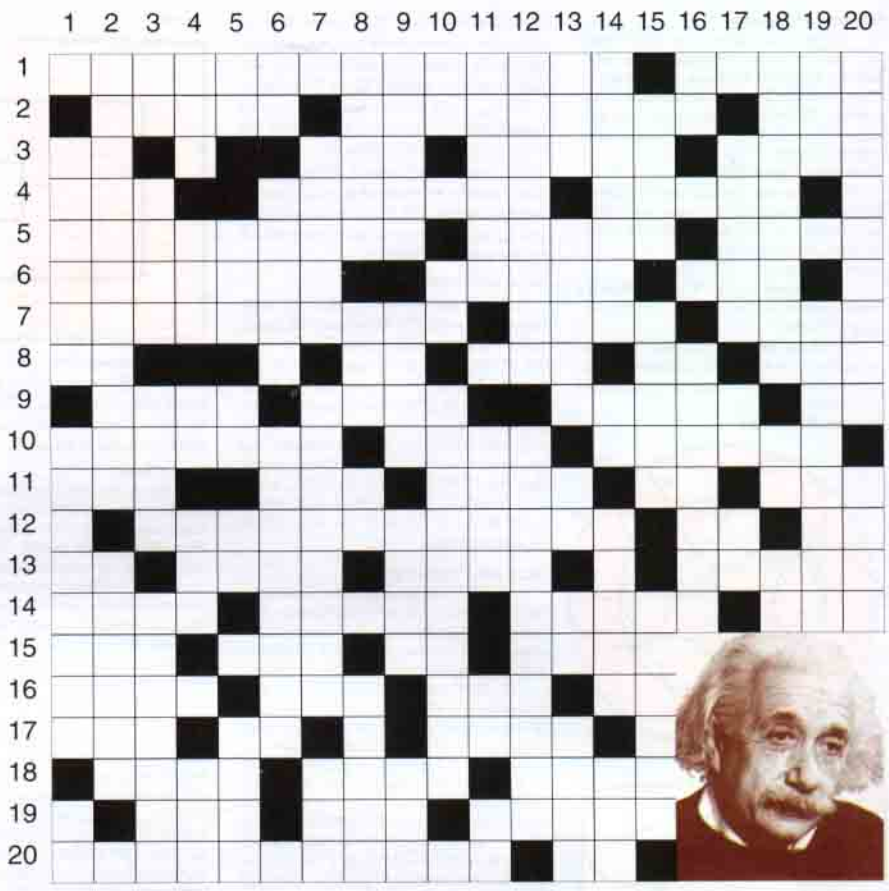
Mart Ayı Ödüllü Bulmaca Cevabı

1994 Yılı Şubat Ay'ı Dergisinde Çıkan Ödüllü Bulmacayı Doğru Yanıtlayarak, Çekiliş Sonucu "Bir Matematikçinin Savunması" Adlı Kitabı Kazananlar:

Hakan Güven Çanakkale
Cihan Kırmızı Bakanlıklar/Ankara
Ömer Lütfi Erdoğan Yenikapı/Antalya
Ayşe Mine Ertekin Suadiye/ İstanbul
Hakan Gündüz Çanakkale
Ay Bektaş Kavaklıdere/Ankara
Gökhan Tunç Melikgazi/Kayseri
Selahattin Dalkılıç Kuşadası/Aydın
Erkan Şahin Üsküdar/İstanbul
Onur Okyay Şirinyer/İzmir
Tolga Duman Salihli/Manisa
Yalçın Koçer Y.Ayrancı/Ankara
M.Ercan Şahin Çengelköy/İstanbul
MustafaÇiçek Şirinevler/İzmir
Kerim Tezel Küçükçekmece/ İstanbul
Ayşe Özsu Bodrum/Muğla

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	T	A	R	I	K	Z	A	F	E	R	T	U	N	A	Y	A	■	E	C	U
2	R	L	■	■	A	A	L	E	N	■	Ü	R	E	M	■	L	O	T	A	■
3	A	T	A	O	L	■	A	L	■	E	B	U	■	B	A	M	■	A	■	P
4	N	E	Y	Z	E	N	T	E	V	F	İ	K	K	O	L	A	Y	L	I	■
5	S	S	■	A	M	S	U	K	■	E	T	■	A	L	B	A	■	O	■	K
6	P	■	İ	L	İ	■	R	■	E	L	A	■	F	İ	A	T	■	N	İ	L
7	L	A	M	İ	S	■	K	İ	■	E	K	■	A	■	Y	A	K	■	S	E
8	A	Z	A	T	■	K	A	L	A	K	■	İ	D	A	■	■	R	A	P	P
9	N	E	R	■	Z	A	■	L	E	■	A	■	A	D	E	M	İ	Y	E	T
10	T	R	E	N	■	M	■	Ü	S	T	D	E	R	İ	■	■	K	A	N	O
11	A	İ	T	■	L	A	O	S	■	R	U	R	■	L	E	T	O	■	Ç	M
12	S	■	■	P	İ	R	İ	T	■	A	■	D	A	■	R	■	D	A	■	A
13	Y	A	B	A	N	İ	■	R	Ö	P	R	O	D	Ü	K	S	İ	Y	O	N
14	O	■	A	P	A	L	■	A	■	A	■	S	İ	S	M	O	L	O	J	İ
15	N	A	N	A	■	L	İ	S	A	N	■	T	G	■	E	■	■	■	■	■
16	■	Y	A	R	M	A	■	Y	M	İ	R	■	E	Y	N	■	■	■	■	■
17	P	A	D	A	N	■	K	O	■	■	■	İ	L	O	■	■	■	■	■	■
18	E	■	U	2	■	K	Ü	N	E	F	E	■	E	G	O	■	■	■	■	■
19	R	■	R	2	■	O	R	■	R	E	T	O	R	İ	K	■	■	■	■	■
20	A	L	A	İ	N	D	E	L	O	N	■	2	■	■	R	■	■	■	■	■

Ödüllü Bulmaca
Cuma Öner



Soldan Sağa

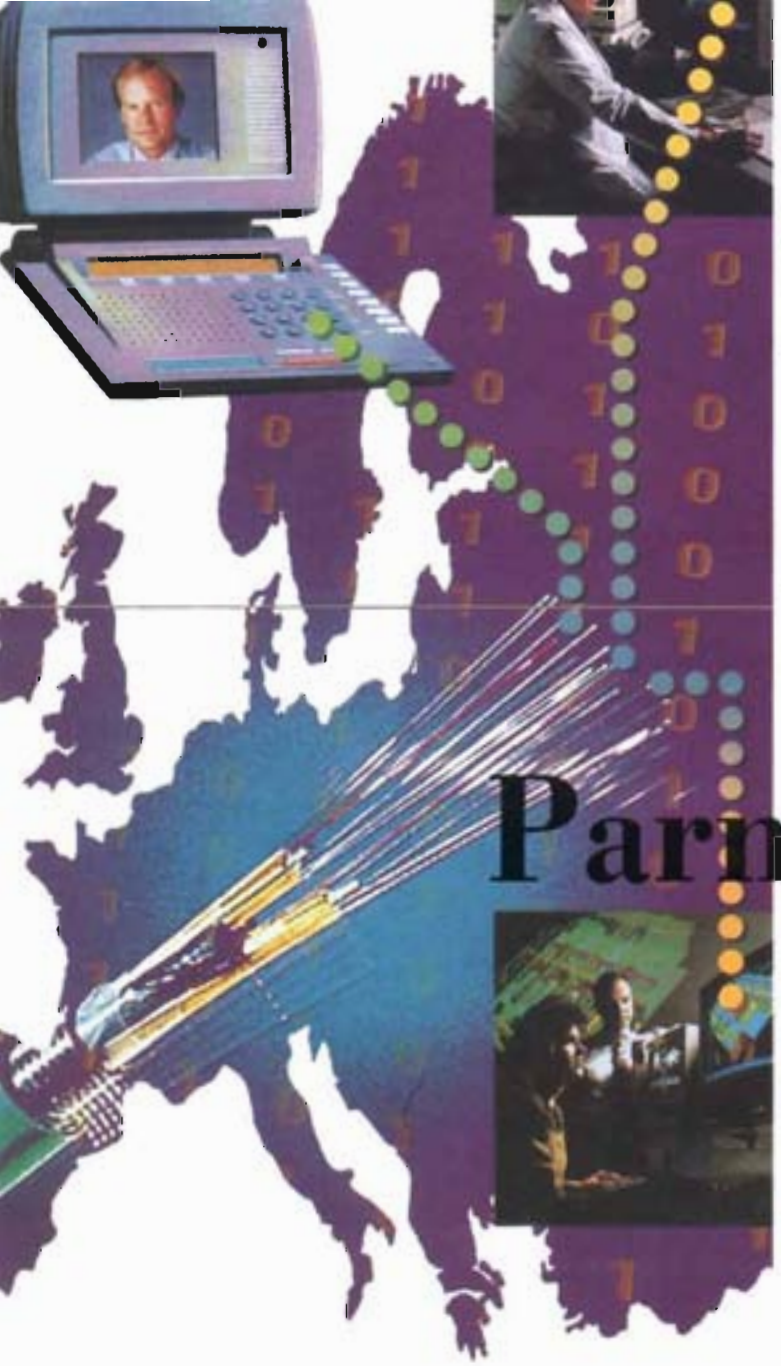
1- Fotografta gördüğünüz bilim adamının adı ve soyadı... İstenç yitimi, irade kaybı. **2-** Eskiden, ileri gelenler, büyükler, büyük adamlar... Güvenceli... Gerçek olmayan davranış, gösteriş. **3-** Danimarka'nın uluslararası trafik işareti... Çölden esen sıcak rüzgar... Avrupa'da bir ırmak... Teraziyi dengelemek için hafif gelen kefeye konan ağırlık. **4-** Kosta Rika kıyısında bir yarımada... Granitle aynı kimyasal yapıda olan kayaç... Bazı elbiselerin omuzlarında kullanılan pamuktan yapılmış parça. **5-** Kimi balıkların iste kurutularak yapılan pastırması... İnce ve nazik olan kimse...Uygulamalı derslerin yapıldığı salon. **6-** Parkinson hastalığının başlıca belirtisi olan hareket yeteneğinin kaybolması... Dingin, durgun... Asya'da bir ırmak. **7-** Çok bunalımlı dönemlerde bir ülkede bir bölüm ya da tüm borçlardaki ödeme zorunluluğunun geri bırakılması... Şair... Kırma, melez. **8-** Bir renk...İskambilde birli... Tersi bir ağırlık birimi... Sümerlerde bir tanrıya verilen ad... Bir tür küçük zurna. **9-** Değerli bir mineral... Asalak, tufeyli... Daha çok davar ve sığırlarda rastlanan, ortası delik şişkinliklerle tanınan hastalık... Bir tür cetvel. **10-** Tersi Tanrı Bilimi... Bunama... Tokat'ın bir ilçesi. **11-** Bir konserin sonunda dinleyicilerin ısrarlı istekleri üzerine parçanın ikinci kez seslendirilmesi... Hücre yapısında bulunan ve proteinlerin oluşturulmasında önemli rol oynayan asit grubunun kısa yazılışı... Avrupa'da bir yarımada...Eski Mısır'da Güneş tanrısı... Bir renk. **12-** Üçgenleri hesaplamayı konu edinen matematik kolu... Kimya'da İridyum elementinin simgesi... Eski dilde ayak. **13-** Hayvan barınağı... Mercanada... Parça, kısım... Trakya yöresinde yaygın, karşılama türü bir halk oyunu. **14-** Eskiden sıcaklık anlamında kullanılan sözcük... Baklagillerden bol nişastalı bir bitki... Koruyan, acıyan, merhamet eden... Bir çeşit ingiliz birası. **15-** Uluslararası İletişim Birliği'nin kısa yazılışı...Tersi Nijerya'da bir kent... Kimyada Kalay elementinin simgesi... Doğru, uygun, mükemmel. **16-** Van ve çevresinde oynanan halay türü bir halk oyunu... Bir tür toprak.. Su yosunu... Bilinmeyen bir tarihi, belirtmek için kullanılan sözcük. **17-** Fasıla... Bir nota...Kullanma süresi... **18-** Bir sözcüğe karşıtlık veren ön ek... Dokumacılıkta, boyacılıkta cila olarak kullanılan madde... Kumarda ortaya sürülen para. **19-** Bayramlarda caddelere kurulan kemer... Bir yılan türü... Cüzi, kısmi. **20-** Malezya'nın başkenti...Halk dilinde koca.

Yukarıdan Aşağıya

1- Giysilerin üstüne giyilen, önü açık bir çeşit üstlük... Batı da "Avicenna" diye anılan, Türk İslam hekimi ve filozofu... Birleşik Krallık'ın kısa yazılışı. **2-** Sözcüklerin yapısal ve tarihsel yönlerden incelenmesini konu edinen bilim... İnsanın yaradılış özelliği. **3-** Baryum elementinin simgesi... Tersi üzerine yazı yazılan, kağıt ya da deri...Tarikatlarda şeyhlik makamı... Aile halkı. **4-** Üzgü... "O" gösterme sıfatının yönelme durumu... Aldatma işi... Nazım Hikmet'in soyadı... Kök, sap halinde bitkilerin büyüme organı. **5-** Tersi şarkı, türkü... Kabul etmeyerek geri çevirme...Tersi eskiden gösterme sıfatı... Halk dilinde köpek... Evren pulu. **6-** Yerli Malı'mızı simgeleyen harfler... Krezol... İş Bilimi. **7-** Kas kirişi, kas bağı... Budun bilimi.. Eski dilde nilüfer. **8-** Amazon'da bataklıklı sık orman... Tibet sığırı... Tarla sınırı... Zararsız ur, yağ uru. **9-** İslamın şartlarından biri... Sanat öğreticisi... Müzik yapıtı... Şarkının sert bir biçimde vurgulandığı disko müzik üslubu. **10-** Stronsiyum elementinin simgesi... Kimyada Samaryum'un simgesi... Güven Mektubu. **11-** Dört tekerlekli atlı araba... İç Anadolu da bir göl adı... Çinlilerin kullandığı bir ölçü birimi... Türkiye'nin uluslararası trafik işareti. **12-** Yunanca birleştirici anlamında bir sözcük... Farklı görünüşteki iki gamet'in cinsel birleşmesi. **13-** Uluslararası Tiyatro Enstitüsü'nün kısa yazılışı... Amerika'da yaşayan hörgüçlü yaban öküzü... Bir araba markası... Tersi bir olumsuzluk ön eki... Ekmek ufağı. **14-** Budizm dininde ruhun ulaştığı en yüksek mertebeye verilen ad... Bir sayı... Sunma, adama... Altın. **15-** Shakespeare'in taçsız kralı... İslam dininde kabirde ölüleri sorguya çektiklerine inanılan iki melekten biri... Ilımlı, ölçülü, soğukkanlı olma durumu. **16-** Uluslararası Af Örgütü'nün kısa yazılışı... Konuşulan ve yazılan dilde, kullanımdan düşmüş olan eski söz ve deyim. **17-** Bir tür pamuk cinsi... Mersin ağacı... Endonezya'nın uluslararası trafik işareti. **18-** Mimarlığın şehir düzeni ile uğraşan kolu... Tersi Fas'ın uluslararası trafik işareti... Kimyada Galyum elementinin simgesi. **19-** Bir tür peynir çeşidi... Bir ülkenin en önemli şehri, ana şehir. **20-** Sonsuza kadar... Titreyiş, ürkme.

Bulmacayı doğru yanıtlayarak, **TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca**, Atatürk Bulvarı No. 221 Kavaklıdere /ANKARA adresine gönderenler arasında çekilecek kura sonucu kazanan **15 kişiye** "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin herhangi bir kitabı gönderilecektir.

Adı Soyadı : .....
Adresi : .....
.....





Parmaklarımın Ucundaki Dünya

Bilgisayarlı yaşamın, tüm dünya için oldukça yeni olduğu söylenebilir. İlk üretilen bilgisayardan bugüne, sistemler oldukça güçlendi, hızlandı ve karmaşıklaştı. Bugün bir bilgisayar edinmek isteyenler, doktorların tıp konusundaki sohbetlerini çağrıştıran yeni ve farklı bir dili konuşmak zorunda. Bu yeni dil, günlük yaşama önlenemez bir hızla giriyor ve yerleşiyor. Artık hesaplarımızı tutan, notlarımızı kaydeden, raporlarımızı hazırlayan, sıkıldığımızda bizimle oyun oynayan ve yaşamın içindeki herşeye kolaylık ve güven getiren yakın bir dostumuz var. Ancak bu dost, kimi zaman bizi kendine tutsak edip dış dünyadan ayırabiliyor; bizi yalnızlığa da sürükleyebiliyor... 1990'lar, bilgisayara yeni bir özellik kazandırdı. Artık bilgisayarlar, bizleri kendi içlerine kapatan bir makine yerine, bizi dünyaya bağlayan bir iletişim santrali haline geliyorlar. Bütün bunlar ise, bilgisayarların arkasındaki kablolara eklenen yeni bir kabloyla gerçekleştiriliyor. Bilgisayarımızı diğer bilgisayar ve veritabanlarına bağlayan karmaşık bir sistemin evinizdeki uzantısı olan bu kablo, evin telefon girişine, oradan telefon santraline ve sonra da tüm dünyaya açılıyor. Bilgisayarımızı uzak noktalara bağlayan bu yeni sistemin adı "INTERNET".



ÇAĞIMIZ bilgi çağı... Artık güç, bilgiyle eşanlamlı. Konuya bu açıdan baktığımızda INTERNET gibi bitip tükenmek bilmeyen, engin bir bilgi ve haber kaynağının önemini daha iyi anlayabiliriz. Böyle bir ağ sayesinde güçlükle ulaşacağımız bilgileri birkaç dakika, hatta birkaç saniye içinde bilgisayarımızın ekranında görebiliriz. Bu birkaç dakika içinde de bilgisayarımız dünya üzerinde belki de küçük bir tur atıp, diğer bilgisayarlarla ilerişime geçerek bize gerekli olan birtakım bilgileri toplayacaktır. Bize gelecek olan bilgi büyük olasılıkla bir süre yer üstünde yolculuk edecek, sonra uyduya çıkacak, bazen deniz altında birkaç bin kilometre yol katedecek ve sonra da ekranımıza ulaşacaktır. Böylece farkında olmadan dünyanın üstünde bir tur atmış ve yüzlerce bilgisayarda taramalar yapmış olacağız.

INTERNET'in en güzel özelliklerinden biri de bu ağ üzerinde sunulan servislerin çok büyük bir kısmının ücretsiz olmasıdır. Birçok bilgi bankasını ücretsiz kullanabilir, istediğiniz kütüphanenin kataloğunu tek kuruş ödemeden tarayabilirsiniz. INTERNET böylece parmaklarınızın ucuna yepyeni bir dünyanın gelmesini sağlayacaktır.

Diyelim ki çiçeklere meraklısınız. FTP (Dosya Nakil İşlemi) yoluyla Almanya'daki bir üniversiteye bağlanarak botanik ile ilgili bilgisayar programlarını evinizdeki bilgisayara getirebiliyorsunuz. Programı çalıştırdığınızda telefon kablosundan gelen bilgiler, ekranınıza rengarenk çiçeklerin görüntüsü şeklinde ulaşıyor. Ekrandaki desenin yanısıra o bitkiyle ilgili yazılı bir metin, bir parmak hareketiyle yandaki yazıcıdan çıkabiliyor.

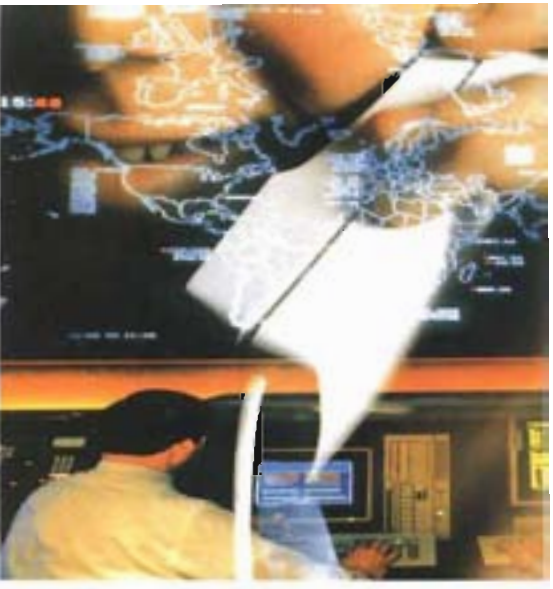
Bir diğer örneklemeyi satranç üzerine yapalım... Bilim ve Teknik dergisinde bir satranç problemi gördünüz... "Beyaz oynar ve üç hamlede kazanır" diyor. Düşünmekten yorulduniz ve sonuç bulamadınız. Ertesi ay yayınlanacak yanıtları beklemeden uluslararası bilgisayar ağının satranç listesine mesaj göndererek, taşlarınızın dizilişini veriyor ve soruyu soruyorsunuz. En geç iki gün içinde bir Japon satranç ustasından yanıt alabilmeniz olası.

Radyoda yayınlanan ilginç bir haberin başını kaçırdınız...Bir sonra-



INTERNET, modern, canlı, dinamik ve hızla gelişen bir kütüphane görüntüsü ile her an yardımınıza hazır.
INTERNET araçlarını kullanarak, Amerika'daki bir bilgisayara bağlanıp sanki o bilgisayarda çalışıyormuş gibi her türlü bilgiye erişebilmeniz olası.

Bugün, uluslararası işlerliği olan yüzlerce bilgisayar ağının bir anlamda toplamı olan INTERNET ile dünya sizin dünyanıza konuk oluyor. Harita üzerindeki siyah renkli bölgeler sürekli olarak genişleyen bu ağın ulaştığı sınırları göstermektedir.



INTERNET 'e bağlı yaklaşık 2 milyon bilgisayar, 140 ülke ile elektronik posta, 60 ülke ile on-line elektronik nesne değişimi yapabilmektedir.

Bilgiye Erişimde Yeni Araç INTERNET

Mustafa Akgül
Bilkent Üniversitesi



INTERNET bir iletişim, paylaşma ve dayanışma ortamıdır. Her marka ve işletim sistemini, makineleri, TCP/IP konuşması şartıyla kabul ettiğinden, INTERNET'le Mevlana ilkesi geçerlidir. "Dağıtık hesaplama" (Distributed Computing)'nın güzel bir uygulaması olan bu ağ da servis veren makinelerin büyük çoğunluğu iş istasyonlarıdır.

INTERNET'in işleyişi çok sesli, gönüllü, demokratik bir yapıyı sergilemekte ve giderek toplumun demokratik, katılımcı, çok sesli olmasında önemli bir araç rolünü üstlenmektedir. Kullanımı ise artık bir uzmanlık işi olmaktan çıkmış, her kültürlü vatandaşın kolayca yararlanabileceği bir araç haline gelmiştir. Bu büyüklükte bir ulusal ağ'ın çok ucuz olmayacağı da ortadadır. Ama maliyet/fayda açısından bakıldığında en iyi yatırımlardan biri olduğu da kesindir. Kurumlar zaman içinde zaten kendi yerel ağlarını kurmak zorunda olduklarından bunu, bir ulusal ağ'da birleştirmek için gerekli olan sadece iskelet ağ'ı kurmaktır.

Bu iş için kullanılacak bilgisayarlar küçük ya da orta kapasiteli iş istasyonlarıdır. Böyle bir yapı, birim maliyeti düşürecek, tecrübe birikimini artıracaktır. Enformasyon çağını yakalamak ve 2000'li yıllara hazırlanmak isteyen Türkiye'nin böyle bir ulusal ağ kurmaktan başka alternatifi yoktur. Böyle büyük bir ağ'a ulaşmak için yapılması gereken işler için bazı öneriler ise şu şekilde sıralanabilir: INTERNET tüm Türkiye'ye yayılmalıdır. En azından öncelikli olarak İstanbul, Ankara ve İzmir'de yüksek kapasiteli bir iskelet ağı olmalıdır. Tüm ülkede bilgisayar iletişim ağını planlayacak, koordine edecek, gözleyecek, denetleyecek ve yatırım yapabilecek ayrı bir birim oluşturulmalıdır. Yürütmenin ana birimleri INTERNET'in parçası olmalı ve INTERNET, toplumsal denetim ve katılımcı yönetimin bir parçası olmalıdır. Örneğin, hükümet ya da siyasi partiler bir yasa önerisi yaptıklarında, bunun bir kopyasını INTERNET'te kolay erişilebilecek bir yere koymalıdırlar. Aynı şekilde vatandaşlar öneri ve şikayetlerini yönetime elektronik olarak iletebilmelidirler.

PTT bu konuda farklı bir fiyatlandırma politikası izlemeli, en azından bilgiye erişmek için kullanılan hatlarda değişik bir düzenlemeye gidilmelidir. Kütüphaneler hem INTERNET'in birparçası olmalı hem de okuyucuları tüm dünyadaki INTERNET servislerine erişme olanağına sahip olmalıdır.

Öncelikli olarak sıralanan bu öneriler gerçekleştiğinde ülkenin enformasyon çağına adım attığı anlaşılacaktır.

ki haberleri beklemeye sabrınız veya zamanınız yok. Hemen INTERNET'e bağlanın ve dünyaca ünlü CNN, Reuter gibi ajansların veri bankalarından gelişmeleri hızla izleyin; para kurları, hisse senetleri, demir, petrol piyasasındaki dalgalanmalardan anında haberiniz olsun.

Artık sabrınız kalmadı; Arap ülkelerinin petrol fiyatlarıyla oynaması veya son zamların etkisiyle alım gücünüzün azalması canınızı sıkıyor. Sıkıntılarınızı INTERNET'e yazın ve bu konuda başkalarıyla fikir alışverişinde bulunun. Son olarak diyelim ki sanata meraklısınız fakat bir Paris gezisi yapacak parayı denkleştiremediniz...

Öte yandan Louvre müzesini gezmeyi çok istiyorsunuz. Yapılacak iş basit. INTERNET yoluyla Louvre müzesinin eserlerinin kaydedildiği optik diske ulaşıyorsunuz ve Mona Lisa'dan Milo Afroditi'ne kadar pek çok eserin görüntüsü ve açıklamaları ekranınıza geliveriyor. Hatta merak ettiğiniz el yazmalarına ait mikrofişler de, benzer bir bağlantıyla elinize gelerek kullanımınıza sunuluyor.

İşte INTERNET en genel tanımıyla yukarıda sıralanan işleri yapıyor. Dünyayı size taşırken, sizi de dünya ile bütünleştiriyor. Olayların seyircisi kalmaktan sıkıldığınız anlarda mesaj hatlarıyla dünyaya fikirlerinizi duyurabiliyor ve böylece bunları tartışabiliyorsunuz. Yeni bir dünyaya evinizden açılmak artık çok kolay...

INTERNET'in Yayılma Hızı

Şu anda 69 ülke INTERNET'e doğrudan bağlı olup INTERNET'in dili olan TCP/IP (Transmission Control Protocol / INTERNET Protocol) iletişim protokolü ile konuşmaktadırlar. Toplam 137 ülkeye de elektronik mektup (e-mail) veya diğer geçiş kapılarıyla (Gateway) ulaşılabilmektedir. Özetle INTERNET dünyanın dört bir tarafına yayılmıştır.

INTERNET, 23.494 IP (IP = INTERNET Protocol) ağından olu-



Birkaç yüzyıl önce yazılmış bir matematik kitabının orijinal sayfalarını bir-iki dakikada ekranınıza getirebilirsiniz.



şan bir ağlar ağıdır (1989'da bu sayı sadece 217 idi!) ve 30.000 tane adres kümesi (domain) içermektedir.

INTERNET'e bağlı 2.300.000 tane bilgisayar olduğu tahmin edilmektedir. Büyüme hızı ise ayda % 8.98 civarındadır (Amerika'da bu rakam % 7.5 tir). Yani ağ'a, her ay 200.000'in üzerinde yeni bilgisayar katılmaktadır.

INTERNET ağlarının % 48'ini araştırma, % 29'unu ticari, % 10'unu savunma, % 7'sini kamu, % 6'sını ise eğitim kurumları oluşturmaktadır.

Ağ'a her on dakikada yeni bir bilgisayar ağı dahil olmaktadır. Bu yazıyı on dakikada okuyacağınızı varsayarsak bu süre içinde INTERNET'e 100 yeni bilgisayar ya da yeni bir ağın bağlanacağını ve eğer INTERNET'in yayılma hızı bu şekilde devam ederse, 2001 yılında dünya nüfusunun tamamının INTERNET kullanıcısı olacağını söylemek kehanet olmaz.

INTERNET Adresleri

INTERNET üzerindeki her bilgisayarın bir adresi ve burada dolaşan her bilgi paketinin üzerinde gideceği bilgisayarın adresi ile ilgili bir bölüm vardır. Aslında bu adresler mektup üzerine yazdığımız adreslere oldukça benzerler. "tr" (Türkiye), "se" (İsveç), "fr" (Fransa), "su" (Rusya), "ca" (Kanada), "uk" (İngiltere) genellikle adreslerin sonunda olan ve paketin gideceği ülkeyi gösteren kısaltmalardır. Daha sonra gidilecek bilgisayarın ait olduğu kuruluşla ilgili bölüm gelir: "com" firmalar için, "mil" askeri kuruluşlar için, "gov" devlet kuruluşları için, "edu" ise eğitim kurumları için kullanılır. Kuruluş adı, kuruluşun içindeki bölüm ve bilgisayar adı gibi bilgiler ise bunu takip eder. Örneğin "kalkan.tetm.tubitak.gov.tr"; Türkiye'de, bir devlet kuruluşunda, Tübitak'ta, tetm - Tübitak Enformasyon Teknolojileri Bölümü'nde, "Kalkan" isimli bilgisayarın INTERNET adresidir.

Tabii INTERNET'teki bir servisten yararlanmak için o servisin sunulduğu bilgisayarın adresini de bilmek gerekir. Bu noktada aklınıza şu soru gelebilir: Bu kadar çok bilgisayardan oluşan ve büyük bir hızla büyüyen bir ağ'da binlerce adresi bilmek zorunda mıyız? Hayır... Phonebook, whois, hytelnet vb. servislerinden birkaçının adresini bilmeniz, sizi aradığınız adrese ulaştırmak için yeterlidir. Bu servisler günlük hayatta sıkça kullandığımız telefon rehberleri gibidirler.

INTERNET Araçları

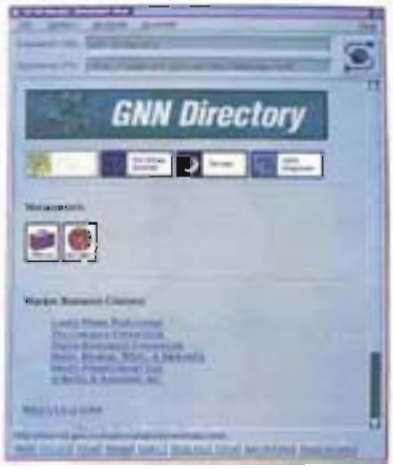
Telnet: Bilgisayarınızın INTERNET üzerindeki bir bilgisayara bağ-



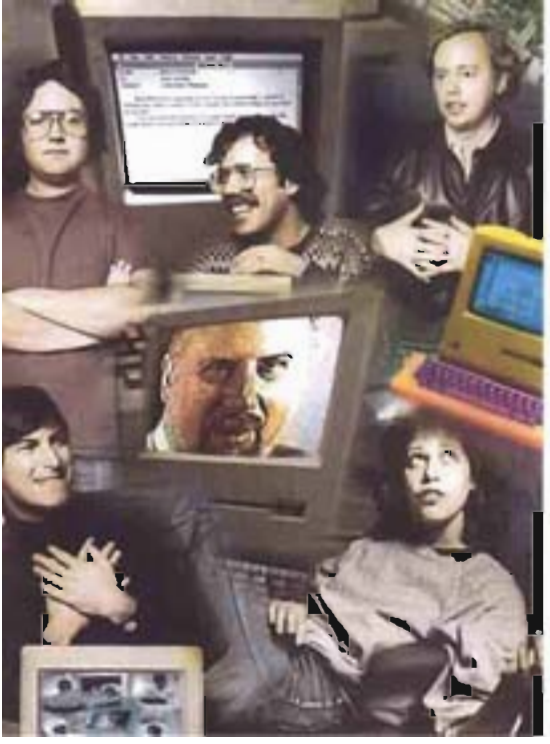
Bilgilerin konu başlıklarına göre dağılımını veren kataloğa mozaik programı ile erişebilirsiniz.



INTERNET ile genel erişime açılmış bir diskten ilgi alanınıza giren her konudaki bilgiyi alabilirsiniz.



Ticari bir firmanın sunduğu www temelli servisin ilk sayfası.



INTERNET aracılığıyla dünyanın pekçok ülkesinden arkadaş edinebilir, onlar sanki yanınızdaymışcasına sohbet edebilirsiniz.

lanıp, o bilgisayarın terminali olarak çalışabilmesini sağlar. Yani Amerika'daki bir bilgisayara bağlanıp, sanki onun önünde oturuyormuş gibi çalışabilirsiniz.

FTP (File Transfer Protocol): INTERNET'e bağlı bir bilgisayarın diskinden istediğiniz bir dosyayı ya da programı kendi bilgisayarınızın diskine getirebilmenizi sağlar. Burada önemli bir konuyu açıklığa kavuşturalım: INTERNET'ten ticari programlara genel erişimle ulaşmak ve onları para ödemeden kendi diskinize çekmek, bu programların telif hakları ile ilgili yasalarla kısıtlanmıştır. "Anonymous ftp"ye açık olan programlar daha çok INTERNET kullanıcıları tarafından yazılmış ve genel erişime sunulmuş programlardır.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol): INTERNET üzerinden elektronik mesaj göndermek için kullanılan bir protokoldür.

Gopher: INTERNET üzerindeki en yaygın servislerden biridir. Menüler kontrol edilir ve aradığınız bilgiye menüdeki seçeneklerle ulaşabilmenizi sağlanır.

Archie: Aradığınız bir programın ya da dosyanın INTERNET üzerinde hangi bilgisayarda ve o bilgisayarın hangi kürüğünde olduğunu bulmanızı sağlayan bir INTERNET servisidir.

Bu örnekler daha da çoğaltılabilir: Whois, wais, finger, ping, talk vs. INTERNET kullanmaya başladıktan sonra sıkça duyacağınız servis ve araç isimleridir.

BBS

Murat İman
Bilgisayar Mühendisi

Dünyada çok yaygın olan, Türkiye'de ise son yıllarda yaygınlaşan BBS, bir bilgisayar, birkaç telefon hattı ve modemden oluşan bir sistem olup, iletişimin gücünü ispatlarcasına hızlı gelişen teknolojilerin sonucudur. Her ne kadar Bilgisayar Bilgi Servisi kelimelerinin baş harfleri gibi görünse de, aslında İngilizce "Bulletin Board Service" sözcüklerinin başharflerinden oluşan bir kısaltmadır BBS. Bir bilgisayar sisteminin veya ADABBS'te olduğu gibi birkaç bilgisayar sisteminin BBS olarak çalışmasını sağlayan ek donanım bir modem, ek yazılım ise bir BBS yazılımıdır. BBS'lere bağlanmak için, evinizdeki veya işyerinizdeki modemle, bağlanmak istediğiniz BBS'nin numarasını çevirmeniz yeterli. Bundan sonra bağlandığınız BBS tarafından verilen hizmetlerden yararlanabilirsiniz. BBS'ler genelde iki ana başlık altında hizmet verirler: 1. Dosya (File) Alanları, 2. Mesaj (Message) Alanları.

Dosya alanlarından birçok dosyaya ulaşıp, bu dosyalardan işinize yarayacağını düşündüklerinizi kendi bilgisayarınıza aktarabilirsiniz. Başkalarına yararlı olacağını düşündüğünüz dosyaları da BBS'lere gönderebilirsiniz. Bu noktada bazı önemli belirlemeler yapmak yerinde olur. BBS'lerde bulunan programlar shareware, freeware veya public domain türündendir; yani bu programların parayla satılması veya lisanslı kullanıcıların kullanabildiği türden programların BBS'lerde bulunması doğru değildir. Günümüzde bilgisayarların sabit diskleri oldukça pahalıdır. Bilgisayar kullanıcıları, makinelerinin kapasitesini artırabilmek için kimi zaman riskli programlar kullanmakta, bu yüzden de tamiri olanaksız zararlara uğrayabilmektedirler. Oysa bir modem aracılığıyla herhangi bir BBS'e bağlanan kullanıcı, gereksinim duyduğu ticari olmayan yazılımları, istediğinde evine getirebilir. Buradan da kolayca anlaşılacağı gibi BBS'ler, gereksiz masrafları önlemek için de kullanılabilirler.

Mesaj alanlarında ise, bırakacağınız mesajlarla; modeminizin fax kısmının neden sadece 4800 bps hızında çalıştığını, bilgisayarınıza yeni bellek eklemenize rağmen neden Windows'da çalışırken hâlâ bellek ile ilgili mesajların geldiğini ya da çalıştığınız şirketin yerel ağında (Local Area Network) Windows'da Word çalışırken bir dosyayı kaydetme işinin neden fazla uzun sürdüğünü, bu konularla her zaman ilgilenen kişilere mesaj bırakarak öğrenebilirsiniz. Mesaj alanlarında yurtdışından veya Türkiye'den kişiler ile iletişim kurabilirsiniz. Yurtdışından kişilere (örneğin fidonet üzerinden) gönderdiğiniz mesajlara cevap almanız birkaç gün sürebilir; fakat yurt içindeki bir bilgisayara gönderdiğiniz mesaj, bir günde yerine ulaşacaktır.

Birçok ticari firmanın (Microsoft, Novell gibi) BBS'lerinden, bu firmalar tarafından piyasaya sürülmüş ürünler hakkında öğrenmek istediklerinizi sorabilir, işinin ustası kişilerden sorularınıza yanıtlar alabilirsiniz.

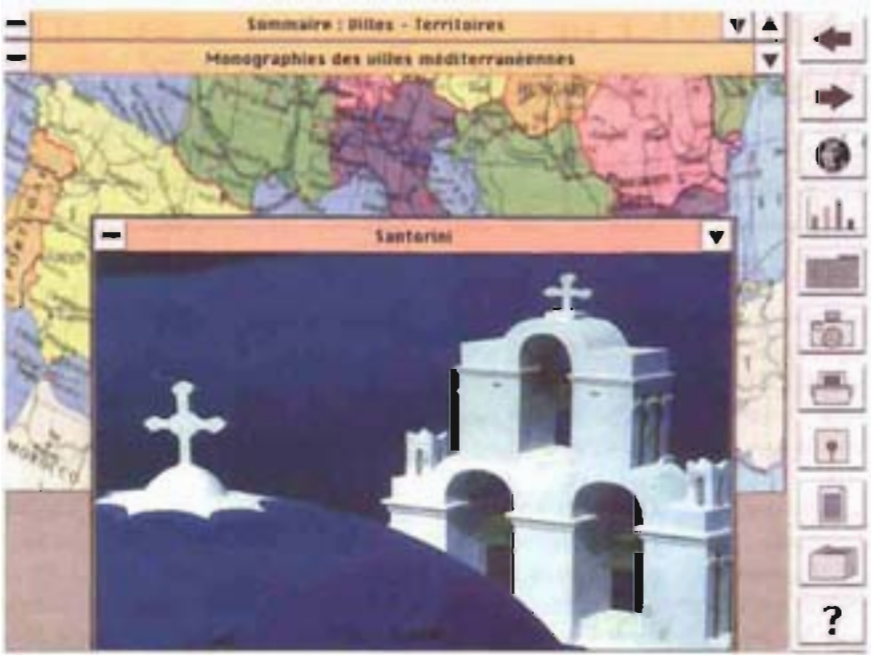
HiTNeT ve Türkiye

HiTNeT'in ne olduğu ise, bağlı olan bütün BBS'lerden temin edebileceğiniz HITNET02.EXE dosyasında aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

"HiTNeT Network, 12.12.1992 tarihinde Türkiye'de kurulmuş ve birçok BBS'i birbirine bağlayan bir bilgisayar iletişim ağıdır..."

Şu anda Türkiye'de bulunan BBS'lerin hemen hepsi bu ağa mesaj bırakabilecek ve bu ağdan mesaj alabilecek durumdadırlar. HiTNeT amatör bir ağdır ve bu ağ'a bağlanmak isteyen BBS'lerden ücret talep edilmez. HiTNeT'te eğlence, filmler, din, HiTNeT'in gelişmesi için öneriler, yerel ağlar, modemler, güzel sanatlar, hayvanlar, sağlık, müzik, Türkiye, bilim, elektronik, İMKB, arabalar ve daha burada sayamayacağımız birçok mesaj alanı bulunmaktadır. Türkiye'de bulunan BBS'lerin gelişimi, bunun da ötesinde Türkiye'deki iletişimin ilerlemesi için HiTNeT'in desteklenmesinin gerekli olduğunu düşünüyoruz.





20 000 sayfadan oluşmuş bir atlası, INTERNET ile bilgisayarınızın diskine getirmek artık çok kolay.

Bilginin Şekli

INTERNET'ten gelen bilgi, kullanıcıya temel olarak üç değişik biçimde aktarılır. Bunlar, INTERNET servislerinin teknolojik ve kavramsal olarak nasıl bir evrim geçirdiğini göstermesi açısından da oldukça önemlidir. Düz yazı bunlardan ilki, en basiti ve en yaygın olanıdır. Gopher, archie, news vs. gibi INTERNET servisleri genellikle bu biçimde karşımıza çıkar.

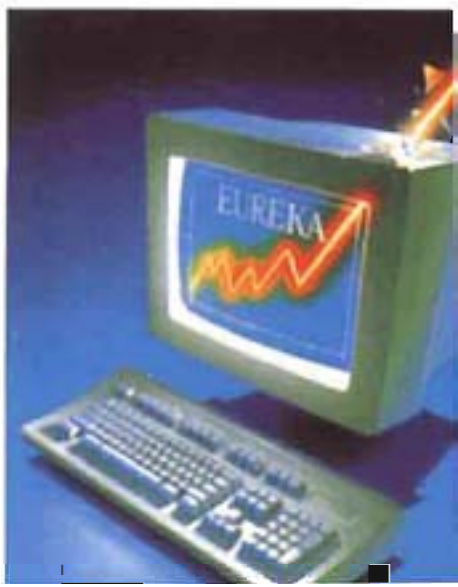
Zaman içerisinde değişen kullanıcı gereksinimleri, gelişen iletişim teknolojisi sayesinde ulaşılan yüksek iletişim hızları, INTERNET'te dolaşan bilginin karşımıza görüntü ve ses olarak daha sevimli ve çarpıcı şekilde çıkması sonucunu doğurmuştur.

INTERNET'e bağlı bir bilgisayarla Amerika'daki bir paleontoloji müzesini gezebilir, Electronic Visualization Laboratory'ye bağlanarak Big Bang'in bilgisayar simülasyonunu veya Voyager'dan gelen resimleri görebilir, MTV'ye bağlanıp European Top 20 ve Billboard listelerinden, hit şarkıların sıralamalarına ulaşabilirsiniz. Belki kış olimpiyat oyunlarının sonuçlarını merak ediyorsunuzdur... Bilgisayarınızın karşısına geçip, çok kısa bir sürede madalyaların dağılımını öğrenebilirsiniz. Yazı, ses, grafik ve fotoğraflardan oluşan bu mükemmel servisin adı WWW (World Wide Web)'dir. Mosaic denilen özel bir programla kullanılan bu servis, INTERNET'te dolaşmanın en güzel yollarından biridir. Servis temel olarak farklı bilgisayarlar üzerindeki özel formatlı dokümanların birbirlerine bağlanmasından oluşur.

Okuduğunuz dokümanın içinde değişik renkle yazılmış bir kelimenin üzerine gelip fare ile dokunmanız, sizi o kelimeyle ilgili başka bir dokümana aktarır; tabii bu sırada gerekli protokollerle bağlantılar yapılarak dokümanın olduğu bilgisayarda çalışmaya başlarsınız. Hypertext Search denilen bu uygulama sayesinde dokümanlarla dünya üzerinde dolaşabilirsiniz.



INTERNET servislerinden Gopher'la, ilgilendiğiniz konularda taramalar yaparak bilgi alabilirsiniz.



INTERNET'in Bilgi Kaynakları

INTERNET, ticari kuruluşlardan askeri kuruluşlara; eğitim kurumlarından araştırma kurumlarına kadar çok geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Hiçbir kuruma ya da kuruluşa bağlı olmadan, ağ'a kişisel olarak bağlananların sayısı da hiç az değildir. Bu zengin mozaik, EARN gibi başka yaygın ağların aksine bilginin her türünü sunmakta, çok sesliliği ile de ortama hem daha demokratik bir hava hem de renk katmaktadır. Tabii bütün bunları okurken şu da aklınıza gelebilir: Bu kadar çok bilgiyi genel erişime kim, neden açıyor? Bilgi kaynaklarının büyük bir çoğunluğunu üniversiteler ve araştırma kurumları (NASA, AT&T, vs.) oluşturuyor. Bunların yanında birçok firma (Silicon Graphics, IBM, General Motors, Mercedez Benz vs.), askeri kuruluş (USAF) ve sayısız devlet kuruluşu da INTERNET'e birçok nedenle bilgi sunmaktadır. Bazen reklam için, bazen sadece zevkine; ama asıl önemlisi, bilim ve bilginin yayılmasına katkıda bulunmak amacıyla...

TR-NET: INTERNET Türkiye

Türkiye'de INTERNET'e 64 Kbit hızındaki ODTÜ-Amerika hattıyla Amerika'daki NSF (National Science Foundation) üzerinden bağlıdır. 1993 Mart'ından beri INTERNET'e bağlı olan Türkiye'nin aylık IP trafiği 3 Gbyte'tan (Mart 94 rakamı) 11 Gbyte'a (Ocak 94 rakamı) çıkmıştır.

Bu hızlı artışla Türkiye, INTERNET trafiğinde dünya sıralamasında 31. sıraya yükselerek ağ'a kendisinden önce bağlanmış olan birçok ülkenin önünde yer almıştır. Bağlantı işlemleri TÜBİTAK ve ODTÜ bünyesindeki INTERNET Proje Grubu tarafından yürütülmektedir.

Şu anda birçok kamu kuruluşu ve özel şirket ağ'a bağlanmış ve bir o kadarı da bağlanabilmek için gerekli çalışmaları yapmaya başlamıştır. Türkiye'de bağlantıların sektörel dağılımı ise şöyledir: % 51 kişisel, % 15 kamu, % 13 ticari, % 13 üniversite ve % 8 bunların dışındaki bağlantılar.



INTERNET'e bağlanmak için bir bilgisayar ve gerekli donanım ve yazılımla (bir modem ve bir terminal emülasyon programı) TÜBİTAK'a (312) 467 72 64'e bir faks çekip başvuru formu istemeniz yeterli olacaktır. INTERNET'le dünya gözlerinizin önüne, parmaklarınızın ucuna geliyor. INTERNET kullanıyorsanız size bir tavsiyede bulunalım: Hayal edin! Çünkü INTERNET de bir zamanlar sadece hayaldi!

Alp Uğur Öztaşlı

Kaynaklar
Akgül, M. Internet: Bilgiye Erişimin Yeni Aracı ve Olanakları, 93+ Bilkent: net2.txt
Akgül, M. Bilkent Elektronik Arşivi ve Internet Servisleri Bilkent: Bilkentarsiv.txt
Ed Krol, The Whole Internet Users Guide and katalog, O'Reilly & Assoc., ISBN 1-56592025-2)
Odd de Presso, The Online World, Bilkent: online14.zip, online1.4.txt

INTERNET Solucanı

Ufuk Öztü
TUBITAK

2 Kasım 1988'de, ABD'de Cornell Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Bölümü'nde yüksek lisans öğrencisi olan Robert Morris, Jr., deneysel amaçla kendi kendini kopyalayarak çoğalabilen ve yayabilen 'solucan' adını verdiği bir program yazdı ve INTERNET'e enjekte etti. Solucanın Cornell'den enjekte edildiğini gizlemek için onu MIT'den (Masshachusetts Institute of Technology) salıvermeyi seçti. Morris kısa bir süre sonra programın tahmin ettiğinden çok daha hızla üreдiğini ve yayıldığını keşfetti; programında bir hata vardı. Sonunda ABD'nin birçok bölgesinde bilgisayarlar ya durmuş ya da koma durumuna girmişti. Morris olayın farkına varır varmaz, Harvard'dan bir arkadaşıyla beraber, bir çözüm bulmak için çalışmaya başladı. Nihayet, tüm ağ'a Harvard'dan bir elektronik mesaj yolladılar ve programcılara solucanı nasıl öldüreceklerini ve bulaşmayı nasıl önleyebileceklerini anlatmaya çalıştılar. Ancak ağ bağlantılarındaki sorunlar yüzünden mesaj birçok kişiye ulaştığında artık çok geç olmuştu. Üniversiteler, askeri birlikler ve tıp araştırma merkezlerini de içeren birçok yerdeki bilgisayarlar solucandan etkilenmişti. Uğranılan zarar, her bilgisayar merkezi için 200 dolardan 53,000 dolara kadar değişiyordu. Program, UNIX sendmail programının içindeki bir 'açık'tan yararlanıyordu. Berkeley California Üniversitesi'ndeki programcılar programın nasıl çalıştığını keşfettiler. Birçok programcı ekibi solucanın yayılmasını engelleyecek bir yöntem bulabilmek için aralıksız çalıştılar. Onüki saat sonra Berkeley'den bir ekip virüsün yayılmasını durduracak işlemleri geliştirdiler. Bir başka metod Prude'de bulundu ve yaygın olarak kullanıldı. Ancak birçok merkez ağ ile bağlantısını kestiği için bu bilgiler olması gerektiği kadar hızlı yayılamadı.

Birkaç gün sonra, herşey yavaş yavaş normale dönmeye başladığında herkes bu işi kimin yaptığını öğrenmek istiyordu. Daha sonraları The New York Times bu işin sorumlusu olarak Morris'in ismini açıkladı (bu aslında resmi olarak kanıtlanmamış olsa bile, şüpheleri Morris'in üzerine çekebilecek önemli ipuçları mevcuttu). Robert T. Morris "Bilgisayarla Dolandırıcılık ve Kötüye Kullanım Yasası"na muhalefetten suçlu bulundu ve üç yıl gözaltı, 400 saat kamu hizmetinde çalışma ve 10,050 dolar para cezasına çarptırıldı. Aralık 1990'da yaptığı temyiz istemi de Mart 1991'de reddedildi.

Kazananı Olmayan Savaşta Yeni Bir İsim

Nükleer Kore!



Güneydoğu Asya'da nükleer savaş rüzgarları esiyor... Kuzey Kore'nin uluslararası nükleer denetime izin vermemesi, Pyongyang'ın nükleer bomba üretmiş olması olasılığını güçlendiriyor. Bu olasılığın bölge güvenliği için ciddi bir tehdit oluşturduğuna hiç kuşku yok. Ancak, Kuzey Kore'nin İran'a satmayı düşündüğü atom teknolojisinin Hizbullah gibi radikal İslamcı grupların elinde dünya barışı için ne kadar tehlikeli olacağı düşünüldüğünde, sorunun boyutları daha iyi anlaşılmaktadır.

KİM İL SUNG hükümeti, 1993 Şubat'ından beri Kuzey Kore'nin nükleer tesislerini denetlemek üzere ülkede bulunan Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA) gözlemcilerinin çalışmalarını engelliyordu. 1993 Temmuz'unda Amerikan Haberalma Örgütü CIA, Kuzey Kore'nin Japon Denizi üzerinde başarılı bir Nodong-1 denemesi yaptığını belirlemiştir. 1993 Aralık ayında ABD'nin Kim İl Sung rejiminin en az bir atom bombasına sahip olduğunu iddia etmesi ve bu iddianın 1994 Ocağında Rus nükleer uzmanlarınca doğrulanmasından sonra Japonya'nın kaygıları daha da artmıştır. Kuzey Kore'de konuşlandırılmış bir Nodong-1 füzesinin taşıdığı mültikilotonluk nükleer başlığı Tokyo veya Osaka üzerine bırakması için sadece altı dakikanın yeterli olduğu düşünülürse, Japonya'nın Kuzey Kore'nin bu denemesinden neden kaygılandığı anlaşılabilmektedir. 7 Nisan 1994'de bir Kuzey Kore yetkilisi, ülkesinin nükleer silah üretmesinin Güney Kore ya da Amerika'ya değil öncelikle Japonya'ya yönelik olarak düşünülmesi gerektiğini açıklamıştır. Bu açıklama, Kuzey Kore başkenti Pyongyang'ın olası nükleer hedefi konusunda şimdiye kadarki en açık tehdit niteliğini taşımaktadır.

İlk Kuşkular

Kuzey Kore'deki çalışmaları bir yıldır engellenen Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA) gözlemcilerinin Yongbyon nükleer kompleksine girmelerine Mart başlarında yetkililerce izin verilmesinden sonra bu küçük ülke birden dünya kamuoyunun ilgi odağı haline geldi. Kompleksin altı biriminde herşey normal gözükürken, yedinci birimde gözlemcileri kuşkulandıran belirtilere rastlandı. Bu birim, nükleer bomba yapımında kullanılan plutonyu-


Kuzey Kore kısa menzilli taktik füze tatbikatı


ABD Patriot füzeleri Scud'lara karşı



300 kg.lık ERINT deneme füzesi, Patriot'tan fırlatıldıktan sonra füzesavar füze tarafından havada imha ediliyor

mun elde edildiği birimdi. Gözlemcilerce, radyoaktif maddeyi tutmak için kullanılan kutunun içine konduğu IAEA mühürlü bölmenin kırılmış olduğu belirlendi. Kuzey Kore'li yetkililer, bunun temizlik görevlisinin suçu olabileceğini belirttiler, ancak IAEA'nın bu kutudan örnek almasına da izin vermediler. Oysa, Kuzey Kore'nin plutonyum stoklarına daha önce el atılıp atılmadığını ancak bu kutudan alınacak örneklerin incelenmesi sonucu belirlemek mümkün olabilecekti.

Gerginlik Tırmanıyor

Kuzey Kore nükleer denetimi reddedince başlayan gerginlik, Pyongyang'ın Kore savaşında 54,246 Amerikan askerinin öldüğünü anımsatması ve yetkililerin "Seoul buradan hiç de uzak değil" şeklindeki bevanlarıyla Güney Kore'ye de sıçradı. Güney Kore 633.000 askeri birliği alarma geçirdi. Ayrıca Amerika'nın Scud'lara karşı geliştirilen 48 Patriot füzesini topraklarına yerleştirmesini onayladı. ABD'nin Güney Kore'deki 34.830 birliğini tahkim etmesi de bu gelişmelerden sonra gündeme geldi. Kim Il Sung'un askeri tehditlerinin Washington ve Seoul'de bu kadar ciddiye alınmasında, Pyongyang ordusu'nun Güney-Kuzey Kore sınırının 160 km yakınında mevzilenmiş olması da önemli rol oynuyor. Kuzey Kore ordusu'nun askerden arındırılmış bölgeye girmesi için bir, Seoul'e varması için ise sadece iki saat yeterli. ABD Savunma Bakanı William Perry Nisan'da yaptığı bir açıklamada Kuzey Kore'deki 25 megavatlık nükleer reaktörün 4-5 atom bombasını birkaç haftada üretebilecek kapasitede olduğunu belirtti. Bu reaktörden başka , bir radyokimya laboratuvarı ile patlayıcılar üzerine deney yapılan bir tesis ve 200 megavatlık yeni bir reaktörün inşa edilmesi de Kuzey Kore'nin nükleer programını kanıtlamaktadır.



Kuzey Kore lideri Kim Il Sung



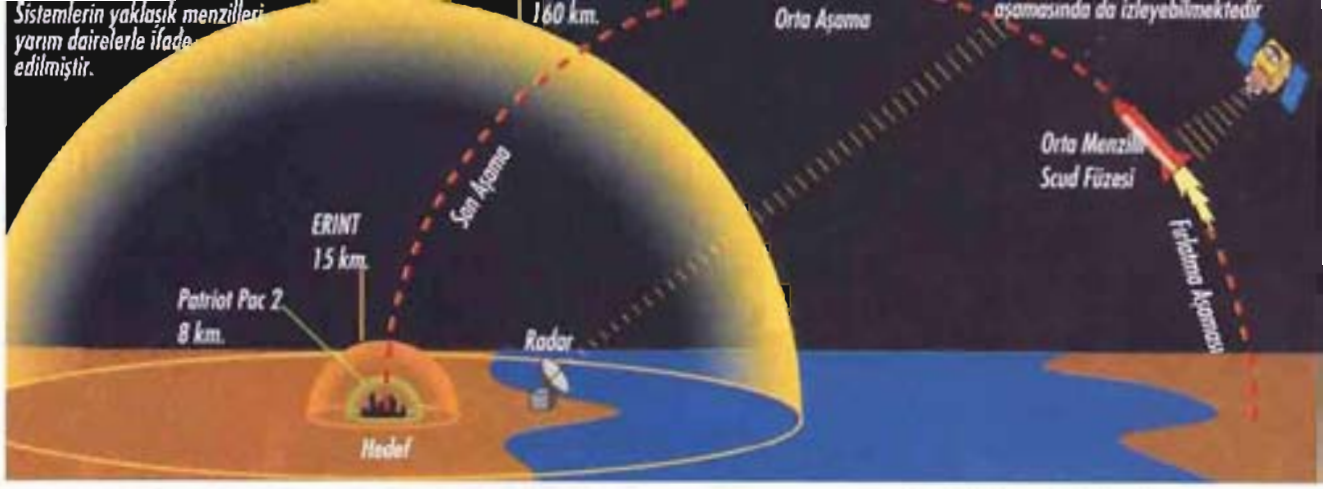
Güney Kore Lideri Kim Young Sam

ASKERİ DENGE	Kuzey Kore	Güney Kore	ABD
Birlikler	1 127 000	633 000	34 830
Savaş Tankları	3 700	1 800	100
Silahlı Personel Taşıtları/ Savaş Araçları	2 500	3 550	100
Toplar/Roket Taşıyıcılar	9 080	4 540	100
Hava Savunma Silahları/Karadan Havaya Fırlatılan Füzeler	18 800	1 450	150
Hava Gücü	780	600	230
Denizaltılar	25	4	-
Deniz Gücü	3	38	-

Yıldız Savaşları II

Güney Kore'deki askeri birliklerini Kuzey Kore'nin elinde bulunan orta menzilli Scud'lara karşı korumak için ABD Güney Kore'ye 48 Patriot göndermeyi kararlaştırmıştır. Bir Patriot bataryası, sekiz fırlatıcı ve 64 roket içermektedir.18 Nisan'da 192 Patriot füzesi, 48 fırlatıcı ve karadan havaya fırlatılan 84 Stinger füzesini taşıyan Comet ve Meteor isimli Amerikan gemileri ülkenin güneyindeki Pusan limanına varmıştır. ABD'nin göndereceği savunma silahlarının tümünün taşınma işleminin 29 Nisan'a dek tamamlanacağı belirtilmektedir.

Patriotlar, Reagan'ın başkanlık döneminden bu yana etkin bir anti balistik füze sistemi kurma planının bir parçasıdır. Ancak "Yıldız Savaşları" olarak bilinen bu uzay sisteminin çok pahalı oluşu ($ 30 milyar) ve yüksek teknoloji gerektirmesi, yetkilileri yerde konuşlandırılmış konvansiyonel bir sistem üzerinde durmaya yöneltmiştir. ABD ve Japonya'nın teknolojik-mali işbirliği ile oluşturulması düşünülen sistem özellikle Nodong-1 türü füzelere karşı etkili olacak şekilde planlanmaktadır. 1993 Aralık ayında iki ülke arasında başlayan görüşmeler, TMD (Theatre Missile Defense) olarak adlandırılan bir savunma sistemi geliştirmeye yöneliktir. Bu sistem, 1994 sonunda kullanılmaya hazır olacaktır. 15 m. lik 1 000 km menzilli Nodong-1 türü bir füzenin yaklaşık hızı, 3 km/dak. dır.



Bu da, böyle bir füze için en uzak hedefe ulaşmanın sadece 7 dakika süreceği anlamına gelmektedir. Japonya bu sebeple, Rusya'nın Scud ve Çin'in M-11 füzeleri ile benzer özelliklere sahip olan Nodong-1'leri ciddi bir tehdit olarak algılamaktadır.

THAAD ve ERINT, Patriot'un daha gelişmiş ve hızlı versiyonlarıdır. ERINT 4.6 m uzunluğunda, 0.25 m çapında ve 300 kg'lık bir roketttir. Maliyeti ise $ 276 milyondur. THAAD ise yerde konuşlandırılan ve radarla yönetilen bir sistemdir. 6 metre uzunluğunda ve 0.34 m çapındadır. Maliyeti ise $ 734 milyondur.

Bu silahlar uzun bir süreç sonucu geliştirilebilmiştir. ICBM'lerden (Kıtalararası Balistik Füze) daha yavaş olmalarına karşın, hedefe yakın konuşlandırılabilmeleri avantaj sağlamaktadır. ICBM'ler havada 30 dakika kalırken, bu füzelerin havada kalış süresi 5-6 dakikadır. Bu sebeple bu füzelerin imha edilmeleri de ICBM'lere göre daha zordur.

ABD'de, ERINT'in menzilini 15 km'nin üzerine çıkarmak için on yıldır süren çalışmalar başarısızlıkla sonuçlanmıştır. THAAD ise gelişmeye daha açık bir sistemdir. Bu sistemle Scud benzeri füzeler hedefin 160 km üstünde yakalanabilmektedir.

THAAD'ın bir avantajı da, hedef füzeyi atmosferin üst tabakasında yakalayabildiği için nükleer ve kimyasal savaş başlıklarının hedefe yaklaşmadan imha edilmesini sağlamaktadır.

Füzesavar, uzaya yerleştirilen "Parlak Gözler" (Brilliant Eyes) ile yönlendirilmektedir. Ancak gelecek yıl başında operasyona başlayabilecek olan sistemin tümünün maliyeti $ 9.5 milyardır.

Herbiri kimyevi ya da biyolojik zehir taşıyan 50-100 minyatür savaş başlığının orta menzilli füzelere takılabilmesini sağlayan gelişmeler ise savunmayı güçleştirmektedir. Füze saldırısına karşı en etkin silah, savunma amaçlı füzenin, tehlikeyi kalkış aşamasında durdurmasıdır. Ancak kalkış aşaması sadece 1 dakika sürdüğünden Japonlar bu sistem yerine etkin bir şemsiye projesi geliştirilmesinden yanadırlar.

Casus Uydu

ABD'nin Kuzey Kore'nin nükleer silah üretmesine karşı bulduğu bir çözüm de, uzaya Pyongyang yakınındaki 5 megavatlık nükleer reaktörü denetleyecek bir uydu yerleştirmektir. Uydu reaktörden çıkan ısıyı ölçebildiği sürece ABD, Kuzey Kore'nin nükleer silah üretmediğinden emin olacaktır.

Nükleer silah yapımında kullanılan plutonyumu elde edebilmek için reaktörü durdurup artık yakıtı almak gerekmektedir. Uydu, reaktörün kapatıldığını gösteren önemli bir soğuma tespit ettiğinde Kuzey Kore'nin nükleer silah ürettiği de kesinleşmiş olacaktır.



Panmunjon'da sohbet eden Kuzey ve Güney Kore'li askerler

Çözüm Çabaları

Soruna çözüm bulabilmek için ABD ile Kuzey Kore arasındaki üst düzey görüşmelerine devam ediliyor. Mart ayının son haftasında üçüncü turuna geçilen görüşmelerin gündeminde Kuzey Kore'nin Nükleer Silahların Yayılmasını Önleme Anlaşması'na dönmesi ve ekonomik yardım paketi görüşülüyor.

IAEA genel direktörü Hans Blix'in Kuzey Kore'nin araştırmayı engellediği gerekçesiyle sorunu B.M. Güvenlik Konseyine götürmeyi düşündüğü bildirilmektedir. Konsey'in bu durumda Kuzey Kore'ye ekonomik zorlama tedbirleri uygulama kararı alması beklenebilir. Ancak Çin, Kuzey Kore'ye karşı Güvenlik Konseyi'nde böyle bir kararın alınmasını veto edeceğinden, sorunun bu yoldan çözülmesi oldukça zordur.

Ayrıca Kuzey Kore, bu doğrultuda bir kararı kendisine karşı savaş ilanı olarak yorumlayacağını belirtmiştir. Kaldı ki, Kuzey Kore'nin önemsiz ticaret hacmi düşünülecek olursa, böyle bir ambargonun fazla anlamlı olmayacağı da ortaya çıkacaktır. Clinton yönetimi bunları göz önünde bulundurarak, diplomatik çözüm yolları yerine, ekonomik ve askeri baskı yolları uygulanmasını tercih etmektedir.

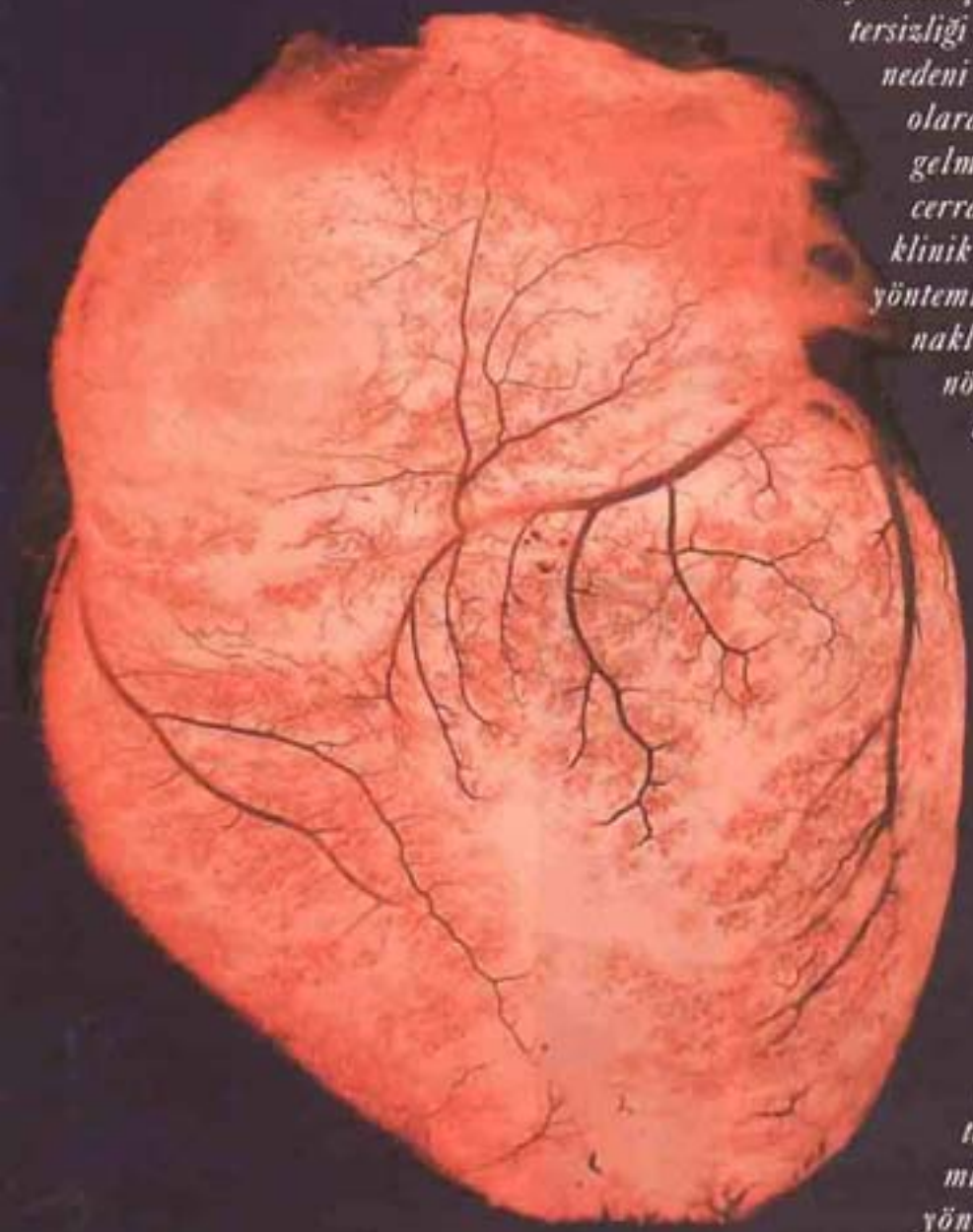
ABD Savunma Bakanı William Perry, amaçlarının " Kuzey Kore'nin önemli bir nükleer silah kapasitesine sahip olmasının önlenmesi " olduğunu belirtmiştir. Bu, Kuzey Kore'nin şimdiye kadar üretiği tahmin edilen bombalara göz yumulacağı ancak yenilerinin yapılmasına izin verilmeyeceği anlamına gelmektedir.

Füsun Üralalp

Kaynaklar
Anderson C. "A Spy Looks Down", Financial Times, March 25, 1994
Desmond, E. W. "Who will win?" Time, April 4 1994: 22-26.
Gerger, H., Nükleer Tehlike, Nükleer Silahlar ve Nükleer Savaş, Ankara, 1983.
Gerger, H., Yıldız Savaşları Teknolojisi, Sonuçları, Sakıncaları, Ankara, 1985.
Mc Allister, J.F.O. "The Koreas: Threats of War", Time, April 4, 1994: 18-22.
Thompson, M. "Technology: Starwars II", Time, February 7, 1994: 22-24.
Van Voorst, B. "Well, Maybe a Nuke or Two", Time, April 11, 1994: 38.

Kalp Yetersizliğinin Cerrahi Tedavisinde Yeni Bir Ufuk:

Dinamik Kardiyomiyoplasti



Tıbbi tedavide son yıllarda önemli ilerlemeler kaydedilmiş olmasına karşın ciddi kalp yetersizliği hâlâ karşımıza önemli bir ölüm nedeni olarak çıkmaktadır. Buna bağlı olarak, işlevsel açıdan yetmez hale gelmiş kalbi destekleyebilecek yeni cerrahi yöntemler geliştirilmiş ve klinik uygulamaya sunulmuştur. Bu yöntemler içine dahil ettiğimiz kalp naklinin gerçekleştirilmesinde, donör (verici) organ elde edilmesindeki güçlükler ve bağışıklık sistemini baskılayıcı tedavinin karşıt etkileri nedeniyle önemli sınırlamalarla karşı karşıya kalınmaktadır. Yapay kalp cihazlarının kullanımı ise yüksek pıhtılaşma ve enfeksiyon riskinden dolayı tatminkar değildir. Bu sorunlar karşısında bazı araştırmacıların alternatif yöntem olarak, latissimus dorsi adı verilen sırt bölgesi iskelet (çizgili) kasının kalp kası (miyokard) olarak çalışabileceği fikrini ortaya atmaları, dinamik kardiyomiyoplasti adı verilen cerrahi yöntemin gerçekleşmesini ve gelişmesini sağlamıştır.

Afksendiyos Kalangos
Hôpital Broussais Kalp ve
Damar Cerrahi Servisi, Paris



Eskiden beri bütün duyguların merkezinde olduğuna inanılan kalbin bu yönüyle ilgili bir 15. yüzyıl tasviri.

Kalbi desteklemek üzere geliştirilen cerrahi yöntemler içinde en sık kullanılanları müdahalenin türüne göre üçe ayrılabilir:

*Biyolojik yöntemler:
-Kalp nakli (ortotopik veya heterotopik)
*Mekanik yöntemler:
-İntra-aortik (aorta-içi) balon pompası;
-Ventriküllerin (kalp karıncıkları) dolaşım yüküne yardımcı olan cihazlar (ventricular assist device)
-Yapay kalp (artificial heart)
*Biyomekanik yöntemler:
-Dinamik kardiyomiyoplasti
-İskelet kasından yeni karıncık (neo-ventricle) oluşturulması

Kalp cerrahisinde iskelet kasının kullanımı üç önemli tarihsel gelişim evresi ile şekillenmiştir.

1933 senesinde Leriche ve Fontaine'in uyarılmamış iskelet kası ile gerçekleştirdikleri deneyler, 1935'te Beck'in ve 1961'de Petrovsky'nin klinik çalışmalarına kaynak oluşturmuştur. Bu evrede, uyarılmayan kas ile ventrikül duvarlarının güçlendirilmesi ve aksayan dolaşımlarının artırılması amaçlanmıştır.

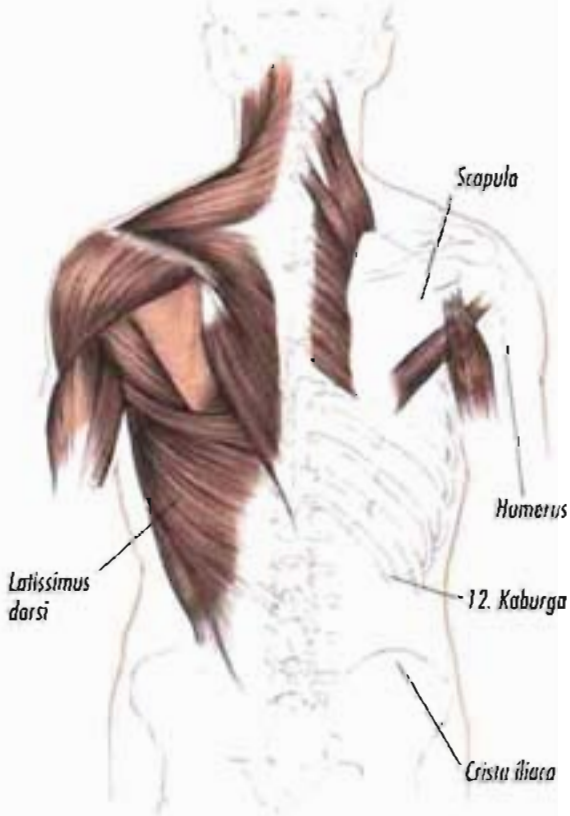
İkinci evrede elektriksel olarak uyarılan kas ile birtakım deneyler gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmaları yürütenler arasında 1959'da Kantrowitz ve McKinnon, 1964'de Nakamura ve Glenn, 1966'da Termet, 1980'de Macoviak, iskelet kasının elektriksel yoldan uyarılması ile sağlanan kasılmanın yorgunluk nedeniyle azaldığını ve kas liflerinde dejenerasyon ve fibrozun geliştiğini ortaya koymuşlardır.

Üçüncü evrede ise kas, kronik elektriksel uyarılara tabi tutularak yorgunluğa dirençli hale dönüştürülmüştür. Bu konudaki deneysel araştırmalar 1980 senesinde Paris, Broussais Hastanesinde A. Carpentier ve J.C. Chachques tarafından başlatılmış olup, dünyadaki ilk klinik vaka da 1985 senesinde kendileri tarafından gerçekleştirilmiştir.

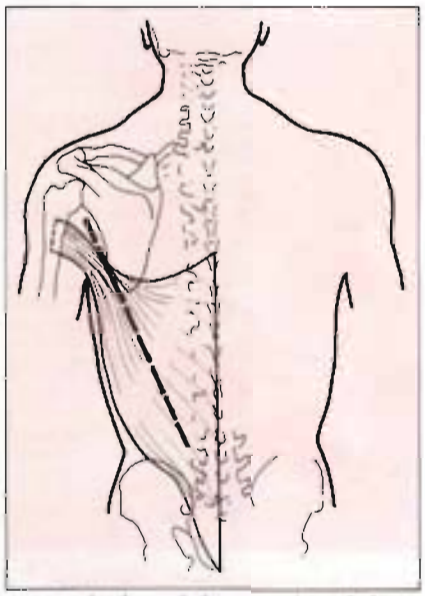
Latissimus Dorsi Kası ile Dinamik Kardiyomiyoplasti Ameliyatı

Dinamik kardiyomiyoplasti ameliyatında yararlanılan iskelet kası latissimus dorsi geniş, yayvan ve üçgen şeklinde, bel ve sırt bölgesinin alt yarısını örten ve kolun "humerus" kemiğine dar bir kiriş vasıtasıyla bağlanan bir kastır.

Ameliyatta kasın diseksiyonu (kesilmesi) ve göğüs boşluğuna transferi şu şekilde gerçekleştirilir: Kasın hasarlanabilmesi için hasta sol göğüs boşluğu üste gelecek şekilde, sağ yanı üzerine yatırılır. Deri kesisi sol koltukaltından, crista iliaca (leğen kemiğinin üst çıkıntılı kenarı) ile omurga yanında bulunan kaslar arasındaki alana kadar uzatılır. Erişkinlerde bu kesinin ortalama uzunluğu 33 cm'dir. Derialtı yağ dokusu aşıldıktan sonra latissimus dorsi kası: crista iliaca, sırt ve bel omurları, alt scapula (küreк kemiği) köşesi ve 9. ile 12. kaburgalara olan bağlantı yerlerinden, damar ve sinir paketi korunmak kaydıyla serbestleştirilir. Kas bu konumda bastırılır bedenine yalnız atardamarları, toplardamarları ve sinirleri ile bağlantı halindedir. Bu aşamada kasın kronik olarak uyarılmasını sağlayacak elektrodlardan, önce negatif olanı ve daha sonra pozitif olanı, kas kütlesinin içine yerleştirilir. Daha sonra kasın kasılma eşik değeri ve empedansı ölçülür. Tüm bu işlemlerden sonra kas her iki elektrodu ile birlikte, 2. kaburganın ön bölümünden 6



Latissimus dorsi kası ve iskelet sistemiyle olan bağlantıları







Latissimus dorsi kasının diseksiyonu ve sol göğüs boşluğuna transpozisyonu için gerekli cilt kesisi (solda).
İskelet sistemine bağlantı yerlerinden ayrılan latissimus dorsi kası ve uyarım elektrodlarının kasa yerleştirilmesi (sağ üstte).
Ameliyat sırasında damar sinir paketi korunarak iskelet sistemine olan bağlantılarından ayrılan latissimus dorsi kası (sağ altta).

cm'lik bir kısmın çıkarılması suretiyle hazırlanan pencereden içeri, sol göğüs boşluğuna itilir. Uzun süreli elektriksel uyarılar sırasında kolun istemsiz hareketlerine engel olmak için kasın "humerus" kemiğine giden bağlantısı tamamen kesilir.

Latissimus Dorsi Kasının Kalp Etrafına Sarılması

Ameliyatın bu ikinci bölümü için hasta sırtüstü pozisyonda yatırılır; göğüs kafesinin önünde yer alan ve kaburgaların bağlandığı sternum kemiği kesilerek kemik aşılır ve kalbe ulaşılır.

Kalbi çevreleyen perikard zarı ile sol göğüs boşluğunu çevreleyen plevra zarı geniş şekilde açılarak, sol göğüs boşluğuna bağlantılarından serbestleştirilmiş halde bırakılan kas, elektrodları ile birlikte perikard boşluğuna (kalbin çevresinde yer alan ve kalple perikard arasında bulunan boşluk) doğru çekilir. Bu aşamada kalp hastalığının özelliğine göre üç tip dinamik kardiyomiyoplasti ameliyatı gerçekleştirilebilir.

Atrial Veya Ventriküler Kuvvetlendirme:

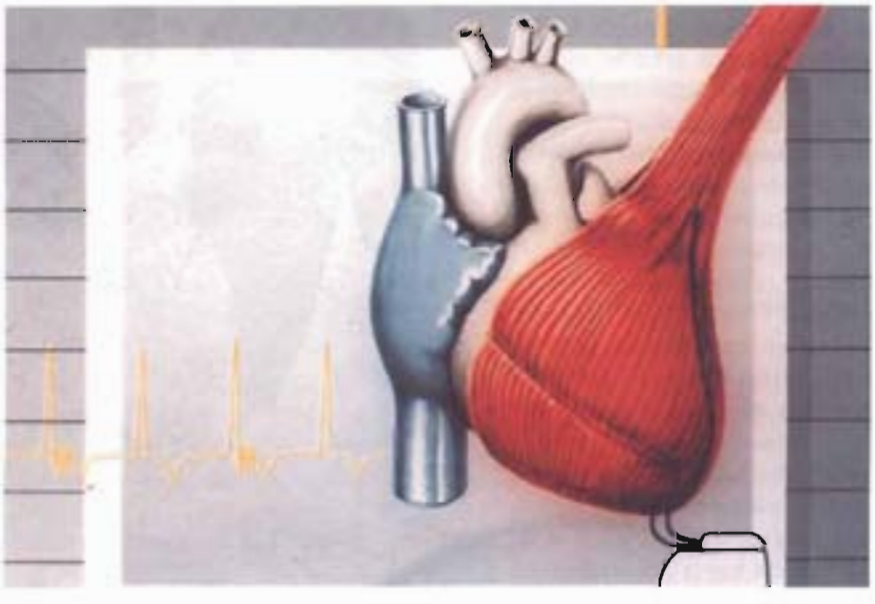
Bu tip kardiyomiyoplastide konjenital veya başka sebeplerden ötürü kalbin yetersiz kasılan veya hiç kasılmayan alanları, latissimus dorsi kası ile sarılarak desteklenilir. Atrial kuvvetlendirme işleminde amaç, özellikle sağ atrium (kulakçık) ile pulmoner arter (akciğer atardamarı) arasında direkt bağlantının sağlandığı "Fontan" ameliyatından sonra akciğerlere gönderilecek kan debisini, sağ atrium etrafına sarılan latissimus dorsi kasının kasılmaları ile artırmaktır.

Ventrikülün Yerini Alma:

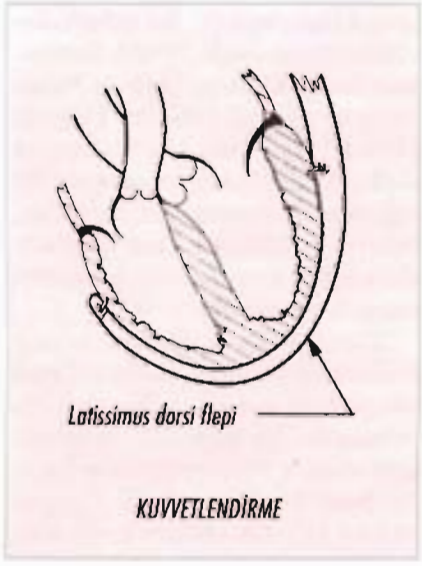
Burada amaç ventrikül duvarının bir bölümünün replasmanı, yani çıkarılan kısmın yerine yenisinin konmasıdır.

İşlem vücut dışı dolaşım desteği altında, ventrikülde patoloji gösteren bölgelerin (anevrizma veya tümör) kesilip çıkarılmasından sonra gerçekleştirilir. Çıkarılan alanın yerine, hastanın kendi perikard zarından elde edilen bir parça kullanılır. Böylece yeni endokardın (kalp odacıklarının iç yüzeylerini örten doku) gelişimi ve ven-trikülün hemostatik şekilde kapatılması sağlanır.

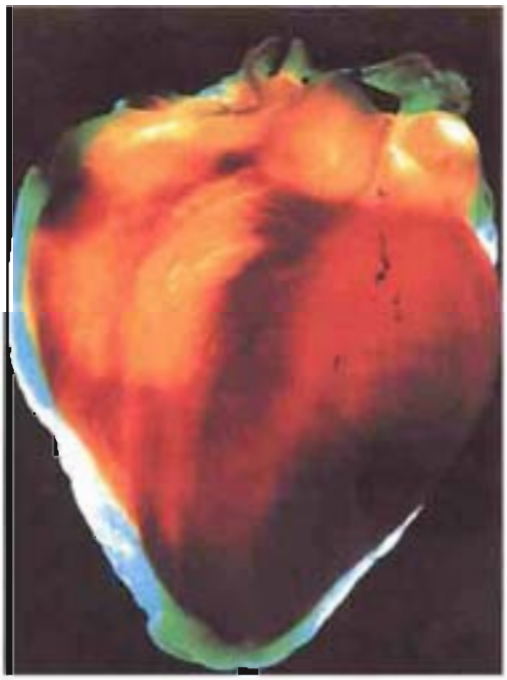
Perikard yamasının üzerine latissimus dorsi kası oturtulup kalp kasının çıkarılan alanı replase edilmiş olur.



Sol veya her iki karıncığın miyoplastisi. Sol latissimus dorsi kasının kalp etrafına ve perikard'a tespit edilmesi.



Latissimus dorsi kası ile ventriküllerin ön ve yan duvarlarının kaplanması.



Kombine ameliyat:

Geniş kalp anevrizmalarının, kalp tümörlerinin veya ekinokok kistlerinin tedavisinde olduğu gibi; geniş kalp alanlarının çıkarılmasını gerektiren durumlardan sonra ventrikül geometrisinin düzenlenmesini ve performansının artırılmasını hedef alan bir rekonstrüktif ameliyat çeşididir. Latissimus dorsi kasının elektriksel uyarılmasına ameliyattan iki hafta sonra başlanır. Bu süre zarfında kas kalbe yapışır ve vasküler (damarsal) açıdan bütünlüğünü toparlamaya çalışır. İkinci haftanın sonunda kas flepinin uyarılma uygulanmasına geçilir.

Dinamik Kardiyomiyoplasti Ameliyatının Klinik Uygulamada Yeri

İskelet kasının kalp desteğini üstlendiği kardiyomiyoplasti ameliyatında amaç, ciddi ve geriye dönülmez kronik kalp yetersizliği olan hastalarda ventrikül kasılmalarının gücünü artırarak ve kalbin yetersizliğe bağlı genişleme sürecini sınırlayarak yaşam kalitesini artırmaktır. Uzun süreli elektriksel uyarı protokolüne tabi tutulan kas altı ila sekiz hafta içinde sahip olduğu; hızlı kasılan, yorulan ve non-oksidatif (oksi-

Kardiyomiyoplastinin Türkiye'deki Uygulaması

Kemal Bayazıt
Tıbbi, Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği

İleri safhaya gelmiş kalp hastalıklarında, kalp, dokulardaki metabolizmayı sağlayacak kanı bunlara yeterince aktaramaz. Bu patolojiye bağlı olarak tüm vücut işlevleri bozulur.

Yaşamın devam edebilmesi için dolaşımın bir şekilde sağlanması gerekir. Bu aşamada olup tedavi edilmeyen hastaların büyük bir kısmı bir yıl içinde ölürler. Son dönem kalp hastalıklarının cerrahi tedavisinde pek çok yöntem denenmektedir. Bunlar arasında sayılabilecek mekanik dolaşım aygıtları ve yapay kalp, henüz deneysel aşamada olup uzun dönemde beklenen yaşam kalitesini vermekten uzaktır.

Kalp transplantasyonu bu grup hastaların uzun dönemde yaşam oranını artırır, yaşam kalitesini yükseltir. Türkiye'de kalp transplantasyonu şansı bulabilen hasta sayısı oldukça düşüktür. Verici organ bulunmasındaki güçlükler transplantasyonun yaygın olarak uygulanmasını sınırlayan en önemli faktördür; ayrıca transplantasyon hastalarının, bağışıklıkla ilgili olarak ortaya çıkan sorunların çözümü için hastaneye bağımlı kalmaları da ayrı bir dezavantajdır. Kalp transplantasyonu programında olup ameliyat bekleyen hastalarımızın % 37'si bir yılda kaybedilmektedir.

Son safhaya ulaşmış kalp hastalıklarının tedavisinde uygulanan bir başka yöntem ise; kasılma yeteneği bozulmuş olan kalbin, iskelet kası latissimus dorsi ile sarılarak zayıf kalp kasılmasının iskelet kası kasılmasıyla güçlendirilmesine dayanmaktadır. Kardiyomiyoplasti (KMP) adı verilen bu yöntemin dünyada sınırlı sayıdaki vakaya uygulanması ve tüm dünyada KMP ameliyatı geçiren hasta sayısının yaklaşık 300 olmasına karşın, alınan sonuçlar umut vericidir.

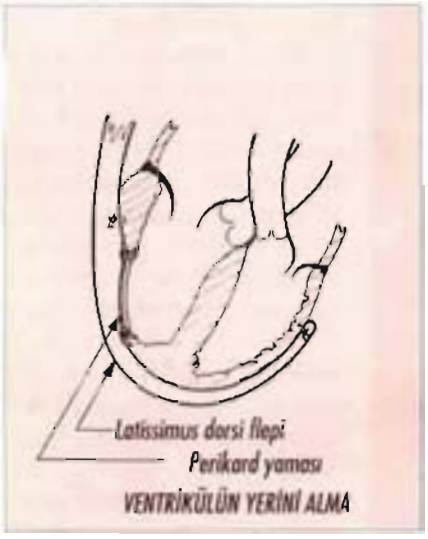
KMP klinik uygulaması uluslararası organizasyona dahil olarak çalışmayı gerektirmektedir. Kliniğiniz olumlu sonuçlanan öncü çalışmalarının ardından, Avrupa KMP programına başvurmuş ve bu başvuru kabul edilmiştir. Kliniğimizde ilk KMP ameliyatı Haziran 1993 yılında yapılmıştır.

Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi, Kardiyovasküler Cerrahi Servisi'nde Haziran 1993, Mart 1994 tarihleri arasında 15 hastaya KMP ameliyatı yapılmıştır. Dinamik kardiyomiyoplasti işlemi için iki unsura ihtiyaç vardır. Bunlardan birincisi, çizgili kas olan latissimus dorsi'nin yorgunluğa dirençli ve yavaş kasılır bir kas halıne dönüştürülmesi (biyotransformasyon); diğeri de kalbin etrafına sarılan latissimus dorsi kasını, kalple senkronize olarak çalıştıracak özel bir cihazın (kardiyomiyostimulatör) kullanılmasıdır. Hastanemizde ameliyat olan hastalar, hemodinamik (kan dinamiği ile ilgili) durumlarının tam olarak düzelmesi nedeniyle çalışma yaşamına yeniden aktif olarak katılabilmişlerdir. Hastaların ameliyat öncesi tüm yakınmaları kaybolmuştur. Ayrıca latissimus dorsi kasının çıkarılması herhangi bir anatomik bozukluğa yol açmamıştır. Hastalar düzenli aralıklarla genel durumları ve kalp işlevleri açısından izlenmektedirler. Ameliyat sonrası uzun dönemli takipte kaybedilen hastamız yoktur.

Oldukça sınırlı sayıda hastaya uygulanmasına karşın 15 olgulük serimizin sonuçlarına göre, bu ameliyatla hastaların klinik durumlarında önemli düzelmeler gözlenmektedir. Bu hastaların işlevsel kapasiteleri üç ay içinde yükselmekte, ilaç kullanımlarında önemli azalmalar olmakta, kalbin çevresine sarılan latissimus dorsi kası kalbin aşırı genişlemesini önlemekte, kalp ve latissimus dorsi arasındaki kollateral damarlar kalp kan akımını artırmakta, hastaların kalp yetmezliği nedeni ile hastaneye yatmaları çok aza inmektedir.

Çok yeni bir konu olan KMP'nin klinik etkinliğinin gösterilmesi için belli sayıda hasta grubuna, yeterli takip süresine, ayrıca deneysel çalışmalara gerek vardır. Bu ilkeler doğrultusunda kliniğimizde bu yöntemin etkinliğini göstermek için deneysel ve klinik çalışmalar sürdürülmektedir.

datif olmayan) "tip II" liflerini, kalp kası liflerinin özelliklerine sahip, yavaş kasılan, yorgunluğa dirençli ve oksidatif "tip I" liflere dönüştürmektedir. Kas liflerinin bu önemli fizyolojik ve biyokimyasal kimlik değiştirme olayının çeşitli yazarlar tarafından ortaya konulması dinamik kardiyomiyoplasti ameliyatının ana çekirdeğini teşkil etmiştir. Kardiyomiyoplastide artan sistolik fonksiyon (kalbin kasılma fonksiyonu), dış elektriksel uyarıların etkisi altında, kalp kasından bağımsız fakat sistollerle eş zamanlı olarak kasılan latissimus dorsi kasının doğurduğu iş gücüne bağlıdır. Bu nedenle, artan oksijen tüketimi kalbe destek olan iskelet kasına transfer edilmiş ve kalp kasının oksijen tüketimi azaltılmıştır. Kalp kasının azalan oksijen tüketimi, kalbin işlevsel kapasitesinin belli bir dereceye kadar tekrar kazanılmasını sağlarken, diğer taraftan da altta yatan kalp patolojisinin ilerlemesini yavaşlatır. Dünyanın çeşitli merkezlerinde günümüze kadar ameliyat edilen hastalardaki gözlemlere dayanarak, ventriküllerin kasılma gücünün göstergesi olan "ejeksiyon fraksiyonunun", ameliyat sonrası üç ila beş aylık devre sonunda anlamlı derecede arttığı kaydedilmiştir. Ayrıca bu hastalarda ameliyat sonrası aritmi (ritm bozukluğu) varlığının azalması da, kalbin artan işlevsel kapasitesini ve azalan oksijen tüketimini doğrulayan diğer önemli bir unsur olarak düşünülmüştür. Kardiyomiyoplastinin altta yatan kalp hastalığına olan



Ventrikülün yerini alma işleminde hastanın kendi perikardı ile "neoendokardium" ve sol latissimus dorsi kası ile "neomiyokardium" oluşturulması.

bu olumlu etkisi, bu ameliyatın kalp nakli aşamasına varmamış kalp yetersizliği vakalarında da uygulanabileceğini ortaya koymaktadır. Böylece ameliyat sonrası devrede, hastaların yaşam kalitesinin ve süresinin daha da artırılabileceği tahmin edilmektedir.

Hem kalp nakli hem kardiyomiyoplastide amaç, son aşama kalp yetersizliği gelişmiş, tıbbi tedaviye cevap vermeyen, kalp kasının çeşitli nedenlerle kasılma gücünü önemli ölçüde yitirdiği ve hastanın yaşam şansının belirgin şekilde azaldığı kalp hastalıklarının tedavisidir. Broussais Hastanesi'nde 1985 senesinden bu yana ameliyat ettiğimiz 72 hastanın takiplerinde tespit edildiği gibi ortalama olarak ameliyattan sonraki yedinci yılda hayatta kalma olasılığı % 60 dolayında olup, kalp naklindekinden farklı değildir.

Kardiyomiyoplastide kalp naklinden farklı olan, iskelet kasının uyarılarla kalbi destekleyebilmesi için gerekli olan iki haftalık bekleme süresidir. Hemodinamik durumları bu devre içinde hızlı bir şekilde bozulabilecek, yüksek doz damar içi inotrop ilaç desteği altındaki hastalar kardiyomiyoplasti için uygun aday değildirler. Ayrıca ciddi mitral kapak yetersizliği de kardiyomiyoplasti için bir kontrendikasyondur. Buna karşın kalp naklinde görülen organ reddinin ve bağışıklık sistemini bastıran ilaçların zorunlu kullanımına bağlı olan komplikasyonların kardiyomiyoplastide sözkonusu olmaması bu yöntemin en önemli avantajıdır. Ayrıca latissimus dorsi kasının yetersizliğe düşebileceği durumlarda, hastanın kalp nakli olma şansını muhafaza etmesi de bu yöntemin diğer bir olumlu yönünü teşkil eder.

Sonuç olarak, dinamik kardiyomiyoplasti yeni bir yöntem olmasına karşın, klinik uygulamadaki olumlu sonuçları ile; hastanın kendi öz dokusundan faydalanıldığı için, ciddi kalp yetersizliğinin cerrahi tedavisinde fizyolojik bir yaklaşım olarak yerini almıştır.


Açık kalp ameliyatı

Kaynaklar

Acker MA, Anderson WA, Hammond RL, et al: Skeletal muscle ventricles in circulation. One to eleven week's experience. J Thorac. Cardiovasc. Surg. 94:163, 1987.

Carpentier A, Chachques JC: Myocardial substitution with a stimulated skeletal muscle: first successful clinical case (letter). Lancet 8440:1267, 1985.

Chachques JC, Grandjean PA, Schwartz K, et al: Effect of latissimus dorsi dynamic cardiomyoplasty on ventricular function. Circulation 78 (suppl 3):203, 1988.

Chachques JC, Grandjean PA, Pfeffer TA, et al: Cardiac assistance by atrial or ventricular cardiomyoplasty. J Heart Transplant. 9:239, 1990.

Chachques JC, Acar C, Portoghese M, et al: Dynamic cardiomyoplasty for long-term cardiac assist. Eur J Cardiothorac Surg 6:642, 1992.

Imakita M, Tazelaar HD, Billingham ME: Heart allograft rejection under varying immunosuppressive protocols as evaluated by endomyocardial biopsy. J Heart Transplant. 5:279, 1986.

Jatene AD, Moreira LFP, Stolf NAG, et al: Left ventricular function changes after cardiomyoplasty in patients with dilated cardiomyopathy. J Thorac Cardiovasc Surg 102:132, 1991.

Kaye MP: The registry of the international society of heart transplantation. Fourth official report. J Heart Transplant. 6:63, 1987.

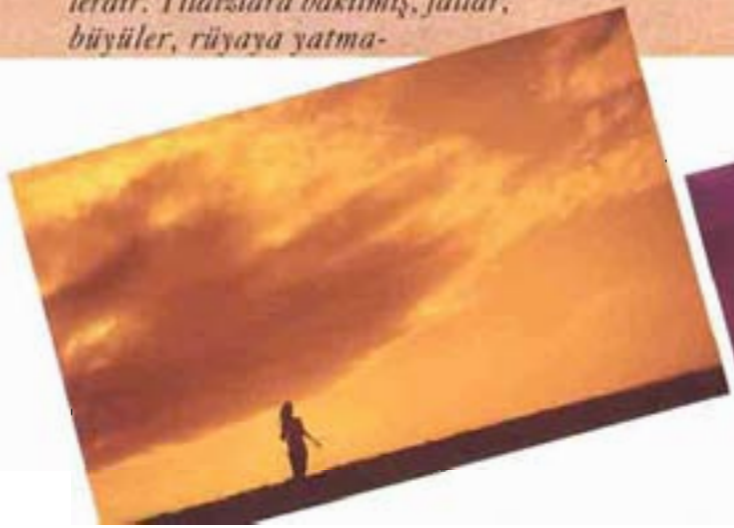
Mannion JD, Bitto T, Hammond RL, et al: Histochemical and fatigue characteristics of conditioned canine latissimus dorsi muscle. Circ Res. 58:298, 1986.

Pae WE, Pierce WS: Combined registry for the clinical use of mechanical ventricular assist pumps and the total artificial hearts: First official report. J Heart Transplant 6:68, 1987.

Salmons S, Henriksson I: The adaptative response of skeletal muscle to increased use. Muscle Nerve 4:94, 1981.

Uykuda Uyanan Hayallerimiz Rüyalar

RÜYALAR tarih boyunca bilinmezden haber veren, bilinmezin parçası, bilinmezi bilinir kılan yaşantılar olarak görülmüş; bazen de tarihte yol gösterici, tarihi yeniden kuran eylemlerin ışık tutucusu gibi değerlendirilmiştir. Kahinler ve danışmanlar kralların, padişahların yanında yer alagelmişlerdir. Yıldızlara bakılmış, fallar, büyüler, rüyaya yatmalar, rüya yorumları insan ve toplum yaşamına uzun yıllar yol göstermiştir. Aydınlanma döneminden sonra önemini yitirmesine karşın günümüz; rüyanın, büyünün, gelecekten haber vermeye yönelik irrasyonel fikirlerin neredeyse yeniden şaha kalkışına tanık olmaktadır. Gerçek nerede? Son yıllarda rüya açısından bu soruya yanıt arayan çalışmalara sıklıkla rastlanmaktadır.







Hamdullah Aydın
GATA Psikiyatri Anabilim Dalı

İNSANDA uyku yoksunluğunda düşünce, duygu ve motivasyon alanlarında bozulma başlamaktadır. Yeterince uyuyamayan canlılarda fiziksel ve bilişsel çökkünlük yaşandığı bilinmektedir. Öyleyse uykunun bir kargaşa, bir pasif dinlenme süreci olduğunu zannetsek bile bu sırada bir düzenleme var gibi görünmektedir. Bu düzenlemenin bilişsel boyutu uykunun Rapid Eye Movement (Hızlı Göz Hareketleri - REM) döneminde, fiziksel boyutu ise Non-REM (NREM) döneminde gerçekleşmektedir (Bilim ve Teknik Dergisi'nin Nisan 1994 sayısında yer alan "Yaşamımızın Gizli Kalmış Kesiti: Uyku" isimli yazıda uykunun; biri REM, diğerleri ise Non-REM olmak üzere beş dönemden oluştuğundan bahsetmiştik). Bilişsel düzenlenme, temel olarak, bilgi işleme süreçleri şeklinde ortaya çıkmaktadır. Uyanıklıkta ve uykuda bilgi işleme farklı yapıda olduğuna göre acaba uykuda işleyen dinamikler ve işleyişin hizmet ettiği gereksinimler ne olabilir? Henüz bu soru tüm açıklığıyla yanıtlanmış değildir. REM-rüya ilişkisinden yola çıkıldığında, rüyanın yapısındaki karmaşık görünüm, bu sırada beyin işlevlerinde bir düzensizliğin hakim olduğu izlenimini vermektedir. Öte yandan rüyada, o güne kadar hiç akla gelmeyen ögelerin gündeme gelişi gözönüne alındığında bu karmaşık görünümün kendi içinde bir anlamı olabileceği düşünülebilir.

Hayvan deneyleri, öğrenme ile REM arasında ilişki olduğuna işaret etmektedir. Çalışmalarda, hayvanlar yeni bilgilerle karşılaşınca REM'in arttığı gözlenmiştir. Üstelik, yeni bilgilerle karşılaşıldığında REM uykusunun bozulması durumunda öğrenmenin de bozulduğu dikkati çekmektedir.

Algılama, bellek, bilgi işleme, öğrenme süreçleri bir bütün içinde ele alındığında REM-rüya-bilişsel işlev ilişkisi anlaşılabilecektir.

Anılarla yakından ilişkili olan bu işleyiş, uyanıklıktaki düşünme işlevlerine benzerlik göstermektedir. Buna işaret eden, uyanıklıkta olduğu gibi REM'de de beyin aktivasyonu olduğunu gösteren çalışmaların sonuçları aşağıdaki tabloda özetlenmiştir:

Uyanıklık - REM

Değişken	Uyanıklık	REM
EEG	karışık frekans, düşük amplitüd	karışık frekans, düşük amplitüd
Adrenerjik sistem	aktif	baskılanmış
Kolinerjik sistem	baskılanmış	aktif
Beyinde glukoz kullanımı	artmış	artmış
Beyinde oksijen kullanımı	artmış	artmış
Beyinde kan akımı	artmış	artmış
Kas tonusu	yüksek	göz ve solunum kaslarında yüksek, diğer iskelet kaslarında düşük
Kortekste Ach salınımı	yüksek	yüksek

Uyanıklık ve REM'de elektroensefalografi (EEG) sonuçlarının benzerliği olasılıkla aktivasyonun göstergesidir. Bu benzerlik kortikal ve bilişsel anlamda REM'in aktif bir dönem olduğunu düşündürmektedir. Bilgi işleme ile beyindeki aktivasyon eş zamanlı fenomenlerdir. Bunun bir göstergesi, korteksten Asetilkolin (Ach) salınımının uyanıklıkta ve REM'de yüksekken NREM'de düşük düzeyde oluşudur. Diğer göstergeler ise beyindeki sinapslarda (nöronlar -sinir









hücreleri- arasındaki bağlantılarda) aktivasyonla birlikte kan akımı ve metabolizmada artış olmasıdır. Çalışmalar, beyinde kan akımı ve oksijen kullanımının REM'de ve uyanıklıkta NREM'den yüksek olduğuna işaret etmektedir. Bölgesel kan akımının ise REM'de görme ile ilgili bölgelerde arttığı dikkati çekmektedir. Rüyanın temelde görsel nitelikte olduğu dikkate alındığında, REM sürecinde görme algısı ile ilgili bölgelerde kan akımında oluşan artış, rüya yaşantısıyla kolaylıkla birleştirilebilir. Bu bulgular ışığında uykuda ve özellikle REM'de beyin aktivitesinin azalmadığı, yeniden düzenlendiği söylenebilir. Bu düzenlenmede, uyanıklıktan farklı olarak dışarıdan uyaranlar alarak işlemler yapılmasa da beyinde iç uyaranlarla başlayan yoğun bir etkileşim ortaya çıkmaktadır. Uyanıklıkta aktivasyon, nö-

Rüya Görmenin Anatomisi

Ali O. Taşçıoğlu
AÜ Tıp Fak. Nöroşirurji Anabilim Dalı
Beliz Taşçıoğlu
HÜ Tıp Fak. Anatomi Bilim Dalı

Normal bir erişkin uyumaya başladığı zaman EEG'sindeki uyanıklık dalgaları 30-45 dakikalık bir zaman bitiminde giderek yavaşlar ve uykunun ilk dört evresindeki yavaş dalga uykusu için tipik bir görünüm kazanır. Bu evrede kasların gevşemiş olması, somatik (vücut iskelet kaslarına ilişkin) aktivitenin olmadığı anlamına gelmez. Normal kişiler her 20 dakikada pozisyon değiştirirler; kalp hızı ve kan basıncı düşer, bağırsak hareketleri artar.

Uykunun başlamasından 90 dakika sonra aniden birtakım fizyolojik değişiklikler oluşur. EEG'de desenkronizasyon ile uyanıklığa benzer ancak ona eş olmayan düşük voltajlı hızlı dalga faaliyeti başlayarak buna eş zamanlı olarak göz, solunum ve kulak kemikçiklerinin kasları hariçinde tüm vücut kaslarının tonuslarında (tonus: kasın dinlenmedeki gerginlik durumu) bir azalma gözlenir. Vücut, ısısını kontrol etme yeteneğini kaybederek, çevre ısısına uyum gösterir. Kişinin gözlerinin, kapalı göz kapakları altında hareket ettiği gözlenir. Göz hareketleri nedeniyle "Rapid Eye Movement/Hızlı Göz Hareketleri (REM) Uykusu" veya EEG özelliği nedeniyle "Paradoksal Uyku" denilen uyku evresi başlamıştır ve kişi bu evrede %85-90 oranında rüya görür.

Rüya görme, rüya kapsamından farklı olup beynin belirli bir bölgesindeki bir grup kimyasal mediatörün başlattığı ve belirgin bir anatomik yol takip ederek yayılım gösteren elektrofizyolojik bir olaydır. Bütünüyle bilinmeyen bu yol, sinir sistemi bilimcileri tarafından oldukça ayrıntılı bir şekilde incelenmektedir. Temel nörobiyoloji kavramları uygulanarak rüyanın anatomisi anlaşılabilir.

Rüya Görmeye İlişkin Doğal Gerçekler:

1. *Rüya uykuda görülür:* Bu çok basit bir gerçek olarak görülürse de oldukça önemlidir. Rüyalar % 85-90 oranında REM uykusu döneminde ve % 10-15 oranında üçüncü veya dördüncü dönem yavaş-dalga uykusunda görülür. Burada asıl önemli olan, REM uykusunda görülen rüyalar olup yavaş-dalga uykusunun üçüncü ve dördüncü dönemlerinde daha seyrek olarak karabasan görülmektedir. Her iki grupta da beyin korteksinin üst kesimleri şuurluluğa kapalıdır.

2. *Rüyanın çevreden alınan uyarıyla direkt bir ilişkisi yoktur:* Uyuyan kişi, somatik uyarının (dokunma gibi) niteliğinden bağımsız olarak, olayı görüntüyle birlikte yaşar. Şuurlu görme gerçekleşmeksizin oluşan bu görüntü, yine de temel unsur niteliğini taşır. Doğuştan kör olanlar ses ile rüya görürken; sonradan kör olanlar da yine görüntülü rüya görme yeteneklerini kaybederler. Bu durum, rüyaların, beyindeki görme merkezinin yer aldığı oksipital lobla olan ilişkisine işaret etmektedir.

3. *Rüyalar organizedir:* Rüyada, tanıdığımız ve tanımadığımız kişileri bir arada, bildiğimiz veya bilmediğimiz ortamlarda görebiliriz; üstelik zaman faktörü olmaksızın. Bu durumda rüyalar önceden yapılmış kayıtların oldukları gibi yeniden oynatılması olmayıp bu kayıtların kontrolsüz seçimi veya yeni senaryoların yazılıp oynanmasıdır.

4. *Rüyalar emosyoneldir:* Üniversite son sınıfta okuyan bir kişinin rüyasında lise son sınıftaki tarih sınavına yeniden alındığını görüp sıkıntı ve panik içinde uyanması ya da benzeri örnekler herkesin başından geçmiştir. Olay basit bir hatırlama olmayıp emosyonel bileşeni yüksek bir yeniden yaşama olayıdır. Sıkıntı da hissedilmektedir.

Rüyaların emosyonel içeriği, devreye giren limbik sistemin etkisiyle ortaya çıkmaktadır. Limbik sistem ise genel olarak, beyinde emosyonel olaylar ve hafızaya ilişkin işlevlerin gerçekleştiği belirli merkezler ve aralarındaki bağlantılardan oluşan bir sistemdir.

5. *Rüyalar vejetatiftir:* Rüyasında sıkıntı yaşayan kişi buna ait vücutsal belirtileri (terleme, çarpıntı, titreme gibi) de gösterir. Bu tür vücutsal reaksiyonların beyinde kontrol edildiği merkezin hipotalamus olması, rüya fazında bu merkezin de devreye girdiğini göstermektedir.

Rüya Görmeye İlişkin Elektrofizyolojik ve Biyokimyasal Gerçekler:

Bunlar REM uykusu sürecindeki değişiklikleri kapsamaktadır.

1. EEG (elektroensefalografi) ve EMG (elektromiyografi) ile REM uykusu gösteren hayvanlarda derin yerleşimli elektrolardan elde edilen kayıtlarda, kortikal aktivitenin desenkronize olmasına karşın hipokampus (limbik sisteme ait ve genel olarak hafızayla ilgili olduğu düşünülen, beynin temporal lobunda yer alan yapı) EEG'sinin 4-10 Hz (Teta dalgası) ile senkronize olduğu gözlenmiştir. Buna göre, limbik sistem korteksten bağımsız olarak farklı aktivite göstermektedir.

2. Uykudaki göz hareketleri ve orta kulak kemikçiklerini çalıştıran kaslardaki

ron ve nöron gruplarının bazılarında etkileşimin artması, bazılarında da azalması şeklinde ortaya çıkmakta, böylece düzenlenme ve senkronizasyon sağlanmaktadır. Bazı alanlar arasında nöronların sinaptik ilişki içinde olmaksızın etkileşime giriyor olmaları, ortak kimyasal işleyişleri düşündürmektedir.

Uyanıklık ve REM'in benzerlikleri yanında, aralarındaki belli başlı farklar şunlardır:

Uyanıklıkta, adrenerjik sistemdeki fazik aktiviteler korteksi (korteks: beyin kabuğunu oluşturan gri cevher) uyaranlara daha duyarlı hale getirmektedir. Böylece uyarı kolayca alınmakta, sonraki aşamada belleğe kayıt, öğrenme, bilgi işleme süreçleriyle bütünleşmektedir. REM'de ise adrenerjik aktivitenin düşük, kolinerjik sistemin baskın rolde oluşu, işlevlerin uyanıklıktaki gibi organize bir şekilde, gerçeklik anlamında bir bütünlük içinde ortaya çıkmasına engel olmaktadır.

REM'de kolinerjik mekanizmalar aktivite gösterirken adrenerjik sistemin baskılanmış oluşu; bu süreçlerin bilinçli farkındalığı dışlaması ve belki de bu nedenle mantıksal olmayışıyla ilişkili gibi görünmektedir.

Uyanıklıkta kolinerjik nöronlar adrenerjik sistem tarafından baskılanmaktadır. Sadece güçlü ya da

tonus artışı; beyin sapı, talamus (özellikle de talamus'un görmeyle ilgili olan "lateral genikülat cisimciği") görme ve işitme korteks lerindeki bifazik elektriksel aktivite boşalmaları ile birlikte olmaktadır.

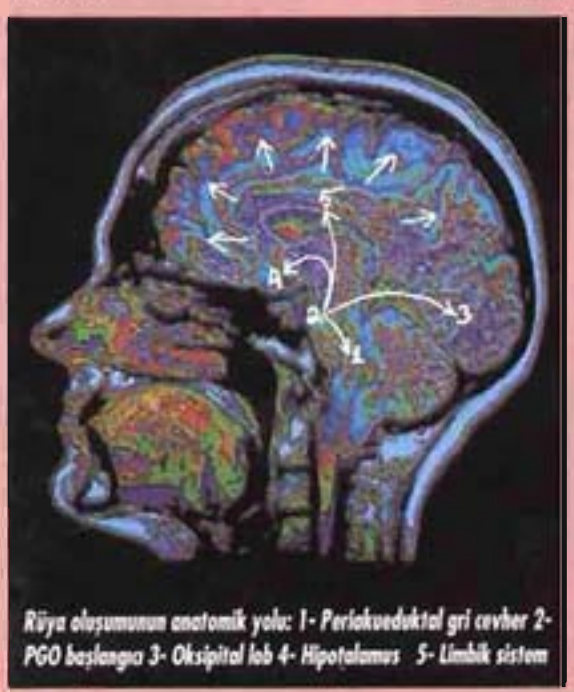
3. Bifazik patlamalara yol açan monofazik dalgalar, beyin sapının orta bölmesinde yer alan ve beyin köprüsü olarak bilinen pons'ta lokalize olmaktadır. Burada oluşan Pontin-Genikülat-Oksipital PGO dalgaları görüntü oluşturulmasıyla ilgilidir ve REM fazında bulunan kedilerdeki göz hareketlerinin başlaması bu dalgaların başlangıcı ile eş zamanlıdır.

4. Beyin sapı periakueduktal gri cevherinde (içinde beyin-omurilik sıvısı bulunan kanalın çevresindeki gri cevher) serotonin salgılayan hücrelerin serotonine bağlı ateşlemeyi en çok gerçekleştirdikleri dönem, uyanıklıktır. Bu hücrelerin uyarılmaları PGO dalgalarını bastırmaktadır.

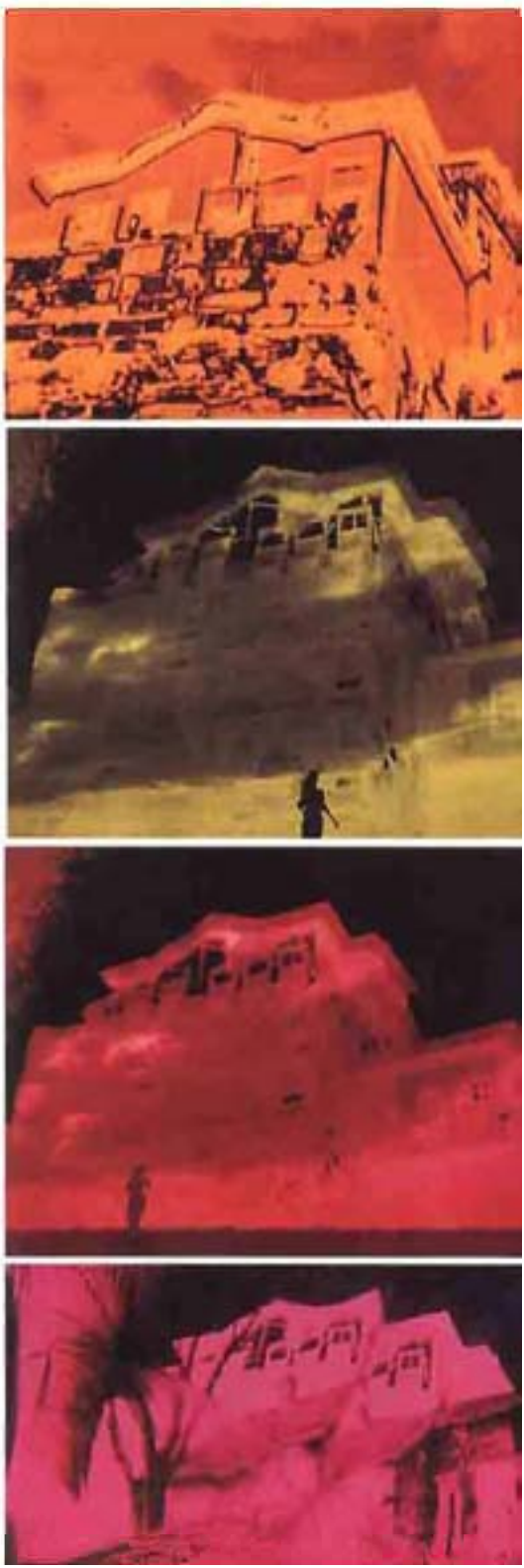
Rüya'nın Tarifi ve Anatomisi

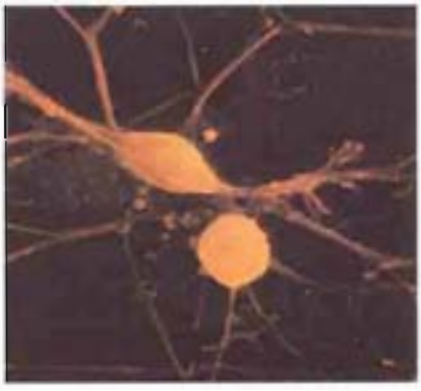
Rüya, gelişigüzel uyarıların; uyanıklıkta işlev gören ve anı dizilişlerini sıkı olarak kontrol eden kontrol mekanizmalarının azaldığı veya kaybolduğu bir zamanda, bu dizileri uyarmasıdır.

Uyku ile birlikte, beyin sapı periakueduktal gri cevherinde serotonin kullanan hücreler aktivitelerini azaltarak bir müddet sonra bu aktiviteyi kritik seviyenin altına düşürürler. Bu evrede, uyanıkken çok önemsiz olacak birtakım basit somatik veya viseral (organlara ilişkin) uyarılar, PGO dalgalarının oluşmasına neden olur. PGO dalgaları beyin sapından yukarı doğru çıkarak diensefalon (beynin orta kısımlarında yer alan, içlerinde talamus'un da bulunduğu birtakım merkezlerden oluşan kısım) ile limbik sistemi uyarırlar ve temporal lobun iç kısmından gelişigüzel seçilmiş bir anı dizisi, limbik sistem etkisiyle değişime uğrayarak ve PGO dalgalarının oksipital lob görüntülerini de alarak rüyayı oluştururlar. Temel etken temporal lob olup; uyanıklıktaki filtreler ve kontrol mekanizmaları çalışmadığı için, aksi taktirde yasak veya engellenmiş kabul edilecek anı dizilerinin oluşmasına ve bir diziden diğerine atlanmasına neden olur. Oluşan rüyalar korunmaya alınmamış dizilerden oluştukları için, kişi hakkında başka yollardan elde edilmesi zor olan bilgileri açığa çıkartabilirler.



Rüya oluşumunun anatomik yolu: 1- Periakueduktal gri cevher 2- PGO başlangıcı 3- Oksipital lob 4- Hipotalamus 5- Limbik sistem





Farklı kortikal alanlarda bulunan sinir hücreleri, birbirleriyle kimyasal mediatörler aracılığıyla iletişim kurarlar. Sinir hücreleri tarafından sentezlenen bu maddeler, duruma göre uyarıcı veya inhibe edici olup sinaps bölgesinde bir hücreden diğerine geçerler.

yeni uyaranlara her iki sistemin katılımı ile cevap verilmektedir. Böylece uyanıklıkta o birey için önemi olan uyaranlar, kolinerjik ve adrenerjik sistemleri birlikte aktive etmektedir. NREM'de muhtemelen adrenerjik etkinlik azaldıkça baskılanma da azalmakta ve kolinerjik aktivite gelişmekte, sonunda REM başlamaktadır. Adrenerjik nörotransmitterlerdeki (sinir hücreleri arasındaki iletimi sağlayan kimyasal maddeler) azalma ile birlikte olasılıkla reseptörlerde (alıcılarda) de duyarlık düşmekte, beyinde nörotransmitter ile sağlanan etkileşim ağı, bir diğer deyişle bilgi işleme yavaşlamaktadır.

REM'in İşlevi

Rüyaların büyük bölümünün yer aldığı REM'in işlevinin, bazı anı ve yaşantıları unutmak, bazılarını da daha iyi anımsamayı sağlamak olduğu söylenebilir. Bu anlamda REM sırasında belleğin yeniden işlenişi sözkonusu gibi görünmektedir. Denilebilir ki, yaşanan günün anılarından yola çıkılarak bellekte yer alan bilgiler bir araya getirilip yeni bir yapılanma sağlanmaktadır.

Rüyanın olağandışı yapısının kaynağı, REM'de tümüyle uyarılmış haldeki korteksin, kolinerjik ve adrenerjik sistemlerin birlikte çalışmasıyla sağlanan bütünleyici işle-

Tarihte Rüya

Özer Ergenç
AÜ DTCF Tarih Bölümü

"Gerçek", "hayal" ve "rüya" hep yanyanadır. İnsan, bir "gerçeği" yaşarken, ulaşmayı umduğu "gerçeği" hayal dünyasında biçimlendirmeye çalışır. Rüya ise gerçeğin sınırları dışında, fakat ona benzeyen bir görüntü ve ses âlemidir. Bu âlem insanları sürekli olarak ilgilendirmiştir. Çoğu kez, "gerçek"le "bilinemeyen" arasındaki sınırlara ışık tutan bir alan olarak değerlendirilmiştir. İnsanlar, rüyaların yorumlanması gereken bir "sır" taşıdığına inanmak eğilimindedirler. Bir tarihçi için hep karşısına çıkan "rüya" motifinin anlamı nedir?

"Osman Gazi niyaz etti. Uyku galib oldu. Yattı, uyudu. Gördü ki aralarında bir aziz şeyh var idi. Osman Gazi düşünde gördü ki bu azizin koynundan bir ay doğar, gelir. Osman Gazi'nin koynuna girer. Bu ay kim Osman Gazi'nin koynuna girdiği demde göbeğinden bir ağaç biter. Dahi gölgesi âlemi tutar. Gölgesinin altında bağçeler suvarır ve kimi çeşmeler akıdur. Anında uykudan uyandı. Sürdü, geldi. Şeyhe haber verdi. Şeyh dedi: Oğul Osman! Sana muşluluk olsun kim, Hak Te'âlâ nesline padişahlık verdi." Bu alıntı, XV. yüzyılda "Tevârih-i Âl-i Osman" adlı bir eser yazmış, Âşıkpaşa-zâde'ye aittir. Osman Gazi gibi, XV. yüzyılda Fransa kralı Cesur Charles, XVIII. yüzyılda



Prusya Kralı Büyük Frederick'in gördükleri rüyalar da tarihî eserlere geçti. Bu hükümdarların uyruğu olan, sıradan insanların rüyaları tarih kitaplarına geçmedi. Fakat rüya hiç kuşkusuz onlar için de açıklanması gereken bir beyin faaliyeti ürünüydü. Onlar da çeşitli biçimlerde uykularında gördüklerini yorumladılar.

"Tarihçi"nin anlatımında yer alan "rüya" motifi, insani birdavranışın sonucudur. Bu davranışı güdüleyen etmenler nelerdir?

Bilindiği gibi, "tarih" sözcüğü iki boyutu olan bir kavramı açıklar. Bu kavramın bir boyutu, geçmişteki bir dönemde, bir mekanda yaşanmış olan "gerçek"le ilgilidir. İkinci boyutu ise, bu "gerçeğin" daha sonra, tarihçi tarafından, kendisine ulaşan bilgilere dayanarak yorumlanması ve açıklanmasıdır. Bu iki boyut, yaşanan "gerçek" ile açıklanan "gerçeğin" aynı olup olmadığını hep tartışma alanında tutmuştur. Diğer bir deyişle, tarihçinin içinde yaşadığı ortamın kendisine kazandırdığı değerlere ve davranış kalıplarına bağlı olarak geçmişe bakması, geçmişte yaşanan gerçeği kendi gözlüğü ile görmesine neden olur. İşte bu aşamada, tarihçi geçmişe bakarken, içinde bulunduğu kültürel ortamın değerleriyle açıkladıklarını tarihi yapanların daha başlangıçtaki "düşünce" evresinin motifleri olarak mı algılamaktadır?

Tarihçi değerlendirmelerinde bu motifi çeşitli açılardan gözden geçirmek durumundadır. Belki de rüyalar, onları görenlerin, gerçek yaşamda olmasını istedikleri etkiyi yaratmaya yönelik beyin faaliyetleridir. Ya da bir "iktidar sahibi" karşısında bir güçsüzün, yaşadığı gerçek içinde dile getiremediklerini söyleyebilme olanağı bulduğu bir "âlem"dir. Rüya âleminde kişi, kimi zaman "aklın sınırsız gücünün" harikalarının peşinde koşarken, kimi zaman da "bir büyük korkunun" ezicidiği altında kalır. Acaba beyni uyanıklık hâlindeki hangi etkileri uyku dünyasının sınırları içine taşımaktadır? Rüya belki de, gerçek yaşamın boyutları içinde bunalan, sıkılan birey için bir emniyet supabıdır. İktidar sahiplerinin yanında "irrasyonel olan"ı temsil edenleri görmek, bu açıdan değerlendirildiğinde belki de anlam kazanabilir.

Özetle, rüyanın kendisinden çok, insanın ona verdiği anlam ve ondan beklentisi önem taşımıştır.

vindeki eksiklik olabilir. Bilişsel ve motor işlevlerin yüksek düzeyde organize olmaması nedeniyle, bilgi işlemeye mantıksal açıdan bakınca uykuda problem çözme işlevinin sözkonusu olduğunu ileri sürmek olası değildir.

Rüya Oluşumu

Zimmerman rüyayı, "beynin, gerçeklikle teması olmaksızın uyarılmışlık durumu" olarak tanımlamaktadır. Bu tanım çerçevesinde rüya: beynin dış dünyaya kapanması, iç kaynaklarla imajları (hayal) kullanarak aktivitesini sürdürmesidir. Rüyada yer alan imajların, bir dia serisindeki gibi, görsel sembollerin biraraya getirilişi ile ortaya çıktığı dikkati çekmektedir.

Uyanıklıkta ve REM'de bir imajın ortaya çıkabilmesi için yüksek düzeyde kavramsal ya da semantik işleyişlere gereksinim yoktur. Rüyanın yapısı, linguistik işlemlerin yürütüldüğü bölgelerin baskılanışı dikkate alındığında anlaşılabilir. Uyanıklıkta bilgi işleme sürecinde sembolün kullanılması önemli bir yer alırken; REM'de konuşmanın oluştuğu merkezlerin ve konuşmayı sağlayan kasların inaktif kalışı, bilgi işlemede semantik ögelerin öne çıkmasına yol açmaktadır. Konuşma eylemi olmayınca, beyindeki geri-itilim (feedback) mekanizması ortadan kalkmakta, bu da giderek sadece semantik boyutlu bir çağrışım modelinin oluşumuna neden olmaktadır.



Hızlı göz hareketleri, rüyaların en büyük oranda görüldüğü REM uykusunun bir karakteristiğidir. Ancak bu hareketlerin ortaya çıkmasının, o sırada bir imaj görüldüğünün kanıtı olduğu düşüncesi, bugün çoğu uzmanca reddedilmektedir.

Bir bilgi alanındaki paralel ya da birbirini izleyen bilgilerin kullanılmasıyla sıralı imajlara dayalı bir gelişme olmaktadır. REM'de dış dünyadan algılama olmadığı için sistemdeki bir bilgi, bir sonraki aşamanın başlatıcısı durumundadır. İmajinasyonun tümü ya da bir parçası yeni imaj oluşumu için kullanılmaya başlanmaktadır. Bu sırada bir imaj ile diğerinin biraraya gelmesini, bunlardan her birinin niteliği ve aralarındaki yaşantısal, nesnel bağlantılar belirlemektedir.

Bir imaj ile bir diğerinin, olasılıkla öğrenilmiş ya da pekiştirilmiş bağlantısı içinde yeni imajlar üretilebilmektedir. Uyanıklıkta, gerçekliğin hatalı algılanması ve işlenmesi durumunda, bunun bir an sonra ifade edilerek kontrolü, gerekirse düzeltilmesi olasıdır. Uykuda, dış dünyadan algılama olmaması ve yaşantının harekete geçirilememesi, kontrol olanağını ortadan kaldırmaktadır. Çıkış noktasının iç kaynaklı olması nedeniyle imajda, bir noktada oluşan hata, bir sonraki aşamanın da hatalı yürümesine yol açmaktadır; çünkü bir hayal, bir öncekini kullanmakta ve bir sonrakine çıkış noktası oluşturmaktadır.

Uyanıklıkta, algılama ve bilgi işleme sırasında beyinde aktive olan alanın çevresindeki aktiviteler baskılanmakta, bir anlamda bilinçlilik o alana kayarken çeşitli beyin bölgelerindeki oto-aktivasyonlar, bağlantılar ve iç işlemler azaltılmaktadır. REM'de seçicilik olmaksızın kortikal alanların yaygın bir şekilde kolinerjik sistem tarafından uyarılmış olması, sinaptik etkileşimin (çağrışım ağının) bireye ve işlenmekte olan materyale özgü oluşuna zemin hazırlamaktadır. Böylece, birleştirilen hayal elementlerinin yaşantılar açısından biraraya getirilişleri, bireye özgü iç bağlantıların varlığını düşündürmektedir.

Aynı insanda gözlenen farklı rüyalardaki bağlantı modelinin bireysel gereksinimler çerçevesinde oluştuğu varsayılabilir. Bu açıdan bakıldığında ilginç olan, bağlantıların, sintaktik bir temele dayalı olmaksızın imajlar arasındaki kesinti ve ge-

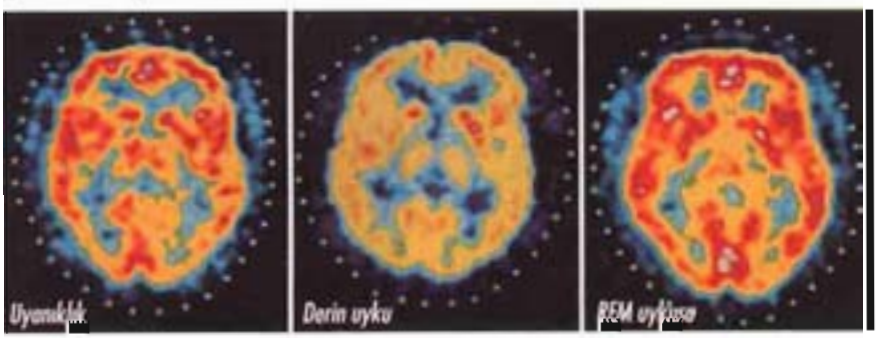




çişlerde semantik bütünlüğü ön plana çıkarmasıdır.

REM'de iç uyaranlarla bilişsel işlevler sürerken anılardaki anlam ve bunların algılanışı bireye özgüdür. Biraraya getirilen hayal elementlerinin bilgi-anı-yaşantılar açısından kendilerine göre düzenlenişleri, bu işlem için özel iç bağlantılar olduğunu düşündürmektedir. Uyanıklıkta algılama, bilişsel işlev, motor davranış ve bunların yeniden algılanarak işlenmesi bir bütünlük içinde yaşanmaktadır. REM'de ise iç dünyadan algılanamlara cevaplar hazırlanmakla birlikte, hareket olmaması ve bundan kaynaklanan eksiklik, uyanıklıktaki gibi bir bütünlüğün oluşturulmasına izin vermemektedir.

Bu anlamda, uyku ve uyanıklıkta hayal oluşumu benzerlik taşımakta, uyanıklıkta dış gerçeklikle ilintili beklentiler algıyı etkilerken uykuda hayal, salt o bireyin istek ve gereksinimleri tarafından belirlenmektedir.



Uyanıklık, derin uyku ve REM uykusunda beyin aktivitesinin PET (pozitron emisyon tomografi) görüntüleri

Bu nedenle rüyadaki yaşantılar, uyanıklıktaki mantık anlayışından farklı olarak beklenmedik biçimlerde ortaya çıkmaktadır. Böylece, olmayacak şekildeki yer-zaman dizilimleri, fenomenler arası ve fenomenler içi kombinasyonlar rüyanın sürprizlerle dolu yapısını oluşturmaktadır.

Rüyanın yapısını anlamaya yönelik çalışmalarda sıklıkla başvurulan yöntem, insanların REM sırasında uyandırılarak yaşantılarını anlatmalarına dayanmaktadır. Ne yazık ki, uyanan insan rüyasını az-çok uyanıklık mantık dizilimlerinin içinden geçirerek aktarabilmektedir. Bu da doğrudan rüya yaşantılarına ulaşmayı olanaksız kılmaktadır. Ancak günümüzde nörofizyolojik, nörokimyasal ve görüntüleme çalışmalarından elde edilen bulguların yanısıra kaydedilmiş yaşantılar, yukarıdaki açıklamalara veri oluşturmaya elverecek sayıdadır.

Uykuda, özellikle REM'deki işlemlerin temelini, uyanıklıkta toplanan bilgiler oluşturmaktadır. Uykudaki bilgi işlemede, bilgilerin her gün yeniden daha sade ve özgün yollarla değerlendirilmesi, işlenmesi sözkonusudur. Ancak, bilişsel alanda da oldukça canlılık gösteren uykuyu, uyanıklık mantığı ile anlamak zorunda kalışımız başlıbaşına bir güçlük oluşturmaktadır.

Günümüz bilgileri ışığında rüyayı anlamaya yönelik çalışmalarda önemli adımlar atıldıysa da henüz rüyanın gizemli dünyasına tam olarak ulaşılabilmiş değildir. Ufukta görünen ise; hücredeki kimyasal ve metabolik süreçlerin, hücre zarında iyon dengesinin anlaşılmasıyla atılabilecek yeni adımlardır.

Kaynaklar

Antrobus J: Dreaming: Cognitive processes during cortical activation and high afferent thresholds. Psychological Review, 98: 96-121, 1991.

Cicogna P, Cavallero C, Bosinelli M: Cognitive aspects of mental activity during sleep. Am J Psychol, 104: 413-425, 1991.

Bonicchi F, Guariglia C, Paolucci S, Pizzamiglio L: Disturbances of the rapid eye movement (REMs) of REM sleep in patients with unilateral attentional neglect: clue for understanding of the functional meaning of REMs. EEG and Clin Neurophysiol, 87: 105-116, 1993.

Hobson JA: Sleep and dreaming. J Neuroscience, 10: 371-382, 1990.

Madsen PL, Schmidt JF, Wildschiodtz G, Friberg L, Holm S, Vorstrup S, Lassen NA: Cerebral O2 metabolism and cerebral blood flow in humans during deep sleep and rapid-eye-movement sleep. J Appl Physiol, 70: 2597-2601, 1991.

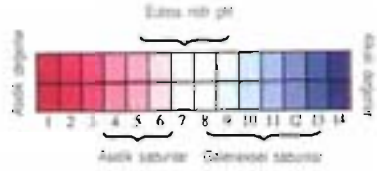
Montangero J: How can we define the sequential organization of dreams? Percept Motor Skills, 73: 1059-1073, 1991.

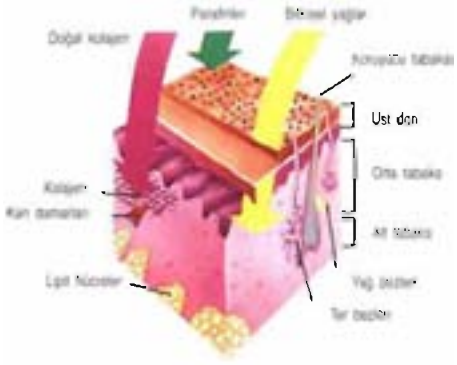
Gelin, gerçeği öğrenelim!

Cilt sağlığına önem veren herkesin bu ilanı dikkatle okumasını öneriyoruz.

Gelin, önce cildimizi tanıyalım.

Cildimiz vücudumuzun dış yüzeyini saran koruyucu örtüdür. En geniş ve en karmaşık organlarımızdan biri olarak kabul edilir. Belki şaşıracaksınız, vücut ağırlığımızın 1/4'ünü cildimiz oluşturur.





Cildimiz bize sıcağı, soğuğu ve acıyı bildirir. Zararlı güneş ışınlarına karşı kalkan görevi yapar. Vücut ısısını ayarlar. Oksijen alışverişiyle (deri solunumu) solunuma yardımcı olur. Üstelik, vücudumuzu zararlı mikrop, bakteri ve virüslere karşı korur.

Bu noktada, gelin -bizim bilmediğimiz, ama- bizi en çok ilgilendiren gerçeği, cildimizin doğal koruyucu tabakasını öğrenelim.

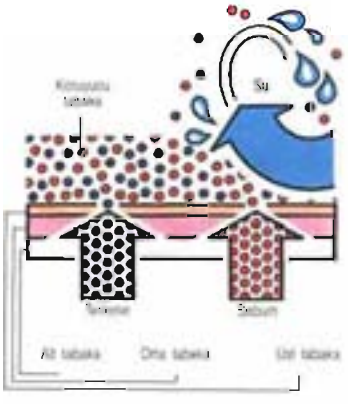
Evet, cildimiz doğal bir koruyucu tabakaya sahiptir. Bu tabakanın kimyasal özelliği (asidik ya da alkali oluşu) pH adı verilen bir dereceyle ölçülür. Bu derece, 1'den 14'e kadar değişen bir değer taşır. Örneğin 1 pH asidik, 7 pH nötr, 14 pH ise alkalidir.

Cildimiz -el, yüz, koltuk altı, ayaklar ve genital organlar gibi- vücudumuzun farklı bölgelerinde farklı pH değerine sahiptir. Bazı bölgelerde hafif asidik bir pH, bazı bölgelerde hafif alkali bir pH değeri vardır.



Gelin, şimdi sabunu tanıyalım.

Sabun 10-12 pH değerine sahip bir alkalidir. Bu nedenle, yüzümüzü ve vücudumuzu sabunla her yıkayışımızda -kirden çok daha fazlasını- cildimizin doğal koruyucu tabakasını da yok ederiz. Doğal koruyucu tabakası yok olan cilt, her türlü bakteri, mikrop ve hava kirliliğine karşı savunmasız kalır. Sağlığı bozulur. Tahriş, kızarıklık, alerji, kaşıntı ve sivilce oluşumu hızlanır.



Ve şimdi de, gelin Eubos'u tanıyalım.

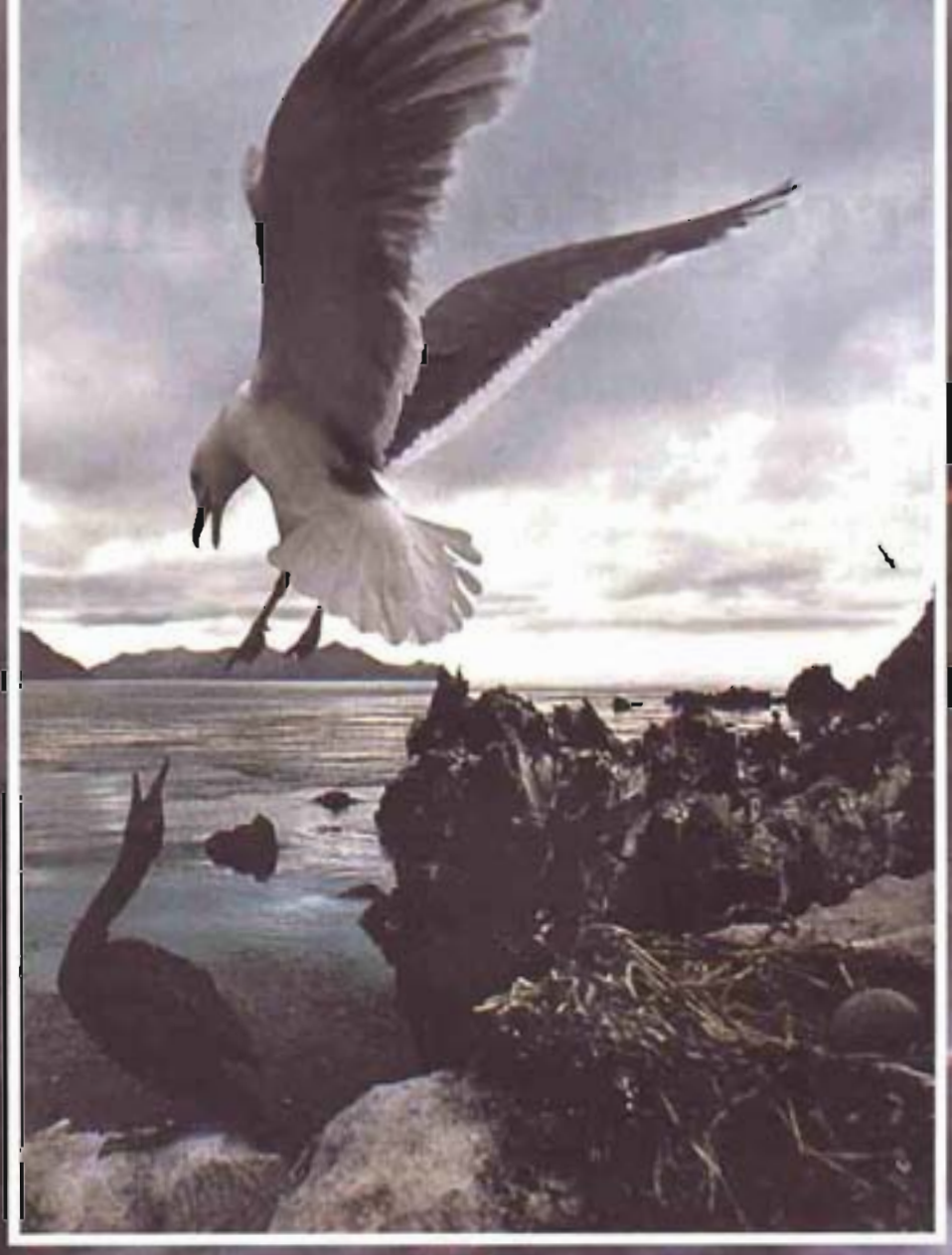
Eubos, sabunun aksine, nötr pH değerine (7) sahiptir. Alkali içermez. Cildin doğal koruyucu tabakasını korur. Sabundan 3 misli daha fazla etkilidir. Yumuşak ve derinlemesine temizlik sağlar. İstenmeyen bakteri oluşumunu ve kötü vücut kokusunu engeller. Hepsinden önemlisi, sabunun yarattığı cilt kuruluğuna ve nem kaybına yol açmaz. Cildinizi rahatlatır, yumuşatır.

Eubos'un Cilt Temizleyicisi'nden Şampuan'a, Gündüz ve Gece Kremi'nden Nemlendirici El ve Vücut Losyonu'na uzanan geniş bir ürün yelpazesi var. Neden, bugün size en yakın eczaneye ya da parfümeriye gidip Eubos'la tanışmıyorsunuz? Bundan böyle, cildinizin gerçek temizliği ve özenli bakımı "Sabunsuz Sabun Eubos" yanıtıyla başlayacak.

Eubos. Bir kez alın, deneyin. Vazgeçemeyeceksiniz.

EUBOS®

Genel Dağıtım : Vital Kozmetik ve İlaç Sanayi ve Ticaret A.Ş. Tel : (212) 293 00 60-61



Beklenen Kazanın Getirdiği

Ekolojik Sorunlar

RUSYA'DAN yüklediği ham petrolü İtalya'ya götürmek üzere Karadeniz'den İstanbul Boğazı'na giriş yapan Kıbrıs Rum bandıralı Nassia adlı tanker, kuru yük gemisi Ship Broker ile çarpıştı. Ship Broker kısa sürede tamamen yandı ve Anadolu Kavağı'nda karaya oturdu. Ama Nassia adlı tanker aralıksız süren patlamalarla ve günlerce yandı. 24 insan yaşamını yitirdi. Ya deniz kuşları, balıklar! Kısaca denizi mesken edinen canlılara ne oldu? Onlar hakkında kesin rakamlar belirlenemiyor. Ancak alınan bir habere göre kazadan iki gün sonra, vücutları petrole bulanmış altı yunus balığının Karaburun'da karaya vurduğu biliniyor. Peki, dumanı bulut zannedip dalış yapan ve zehirli dumanla birlikte aşırı ısı ile karşı karşıya gelen kuşlar, bir anda ölümü yaşayan canlar, martılarımız, balıkların yumurtlama alanları. Uzun zamandır hasret kaldığımız balıklarımız ne olduğunu anlayamadıkları yağlı bir siyahla boğuşuyorlar. Deniz suyu çoktandır kaybettiği saflığının hayalini kurarken, bir darbe daha yedi. Petrol ise adeta keyif edercesine denize yayılırken, havadaki oksijen suya geçemiyor ve zaten zorla soludukları oksijeni bulamayan canlılar, gururla ama sitemle ölümü yeğliyorlar. Böylece kaza sonucu denize yayılan petrol, kesif bir çevre kirliliğine yol açıyor. Bu kaza, insanları, hayvanları, bitkileri kısaca canlıları ve doğayı bütün gücüyle sabote ediyor. "Tarih tekerrürden ibarettir" derler.

Gerçekten de 15 Kasım 1979'da da İstanbul Boğazı yine aynı sancıları yaşamıştı. O gün 95 500 ton Libya kökenli ham petrol taşıyan Independenta isimli Romen bandıralı tanker, İstanbul Boğazı'nın girişinde Yunan bandıralı Evriali gemisi ile çarpışmış, kazada 43 kişi hayatını kaybetmişti. Yangın günlerce devam ederken, denize yayılan Libya'nın ham petrolü, bileşimindeki farklılık nedeniyle yaklaşık 570 kg nikel ve 50 kg vanadyumu denize bulaştırmış, denizin yoğun olarak kirlenmesine neden olmuştu. Doğal olarak yangından dolayı havaya karışan ağır metaller de hava kirliliğine yol açmıştı. Bu kazayı izleyen üç yıl boyunca yani 1980, 1981, 1982 yılları içinde kazanın İstanbul Boğazı'na getirdiği olumsuzlukları saptamak için bilimsel çalışmalar yapıldı. Araştırmalarda, insan sağlığı yönünden son derece zararlı, örneğin benzopren gibi kanserojen maddeler deniz suyunda tesbit edilmekle birlikte, analizler sırasında tek tek standartların olmaması nedeniyle, kanserojen maddelerin neler olabileceği üzerine bir şey söylenememişti. Kaza sonucu denize karışan organik ve inorganik maddeler başlangıçta doğal dengeyi bozacak kadar fazla iken; üç yıl içerisinde bunların önemli oranda seyrelme gösterdikleri de saptanmıştı. Ve araştırmacılar, özellikle deniz trafiğinin yoğun olmasını; ayrıca bölgede balıkçılık yapıldığını göz önüne alarak, Doğu Marmara'nın mutlaka kontrol altında tutulması gerektiğini belirtmişlerdi. O kazadan bu yana yaklaşık 15 yıl geçti, şimdi yine aynı şeyleri konuşuyoruz. Böyle sorumsuzca devam ederse daha çok konuşacağız ve bir gün susacağız. Ama o suskunluk kaybettiğimiz denizlerimizin, yitip giden çevrenin matemini tutmak için olacak.



Sargun Tont
ODTÜ, Biyoloji Bölümü

ESKİ Yunan tarihçisi Herodot'un yazdığına göre, İran hükümdarı Darius Çanakkale Boğazı'nda ordusunu karşı sahile geçirmek üzere sallardan bir köprü kurar. Ani bir fırtına köprüyü yıkınca öfkelenen hükümdar, denize 300 sopa vurulmasını emreder. İranlı askerler ellerindeki sopaları sulara indirirken şöyle bağırırlar: "Acı sular, bu ceza bizim hükümdarımızdan geliyor. O sana hiç bir fenalık yapmadığı halde sen ona fenalık ettin."

Bizlere aptalca gelen bu davranışı ekolojik yönden değerlendirirsek, günümüzde insanların denizlere yaptıkları, Darius'un yaptıkları yanında çok daha akılsızca ve tehlikelidir. Akılsızcadır, çünkü yılda 30 milyon ton petrolün taşındığı dar bir geçitte enine sonuna geçmişteki leri aratmayacak bir kaza olacağı belli olduğu halde gerekli önlemleri alamadık. Tehlikelidir, çünkü bu gibi felakerler sadece gazetelerde, televizyonda gördüğünüz petrolle bulanmış kuşların, balıkların ve yunusların zarar görmeleriyle kalmayıp ekolojik düzenin alt üst olmasına yol açabilir.

Deniz kirlenmesinin diğer ekolojik sorunlarla ortak yönleri vardır. Doğanın bize verdiği nimetleri kötü kullanmak, çevreyi kirletmek, birçok hayvan ve bitkinin neslini tüketmek yüzyıllar boyunca sine gelen davranışlardır. Bundan ikiyüz yıl öncesinde insanların doğayı olumsuz etkilemeleri, bugüne göre devim yerindeyse "devede kulak kalır".

19. yüzyılın sonuna doğru tam anlamıyla bir patlama olarak nitelendirebileceğimiz sanayileşme, çevre kirliliği gibi bazı önemli sorunları beraberinde getirdi. Ne yazık ki, hızla artan dünya nüfusunun eninde sonunda doğal kaynakları tüketeceği ve çevre kirliliğinin insan sağlığına önemli zararlar verebileceği, tek tük uyarmalar dışında, ancak 30-40 yıl kadar önce hem bilimadamları hem de kamu tarafından kabul edilmeye başlandı. Bununda pek kolay olduğu söylenemez. Rachael Carson'un çevre kirliliğinin sağlık üzerindeki zararları konusunda yazdığı ve ilk defa geniş bir kamuoyunda soru işaretleri uyandıran Sessiz Pınar isimli kitabı, hem bilimadamları hem de Time gibi basının önde gelen kuruluşları tarafından bir "felaket tellallığı" olarak nitelendirilmişti. Bu gibi karşı koyuşlar çevre kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkilerinin bilimsel yollarla incelenmesini önemli ölçüde geciktirmiş ve bazı hallerde tamamıyla önlemiştir. İşte gerek Batı ülkelerinde gerek bizde bilimadamlarının birbirine zıt demeçler vererek kamuoyunu şaşkına döndürmesi, bu bilgi yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Boğazdaki tanker faciası bu noktalara dikkat çekmesi bakımından dikkatle incelenmesi gereken bir olaydır.

Çevre kirliliğinin biyolojik etkilerini belirlemek için o bölgenin ne tür bir ekosisteme sahip olduğunu bilmek gerekir. Ekosistem anlayışı



ekoloji biliminin temel taşıdır. Sistem, değişik parçalardan meydana gelen, örneğin saat gibi, fakat parçaların birbirine bağlı olarak çalıştığı ünitelerden oluşur. Ekosistem bu anlayışın doğaya uyarlamasıdır ve birçok besin zincirinden meydana gelen besin ağlarıyla örülüdür. Denizde çok basit bir besin zincirini ele alırsak şöyle bir manzara görürürüz: Deniz suyuna çok defa yeşil rengi veren mikroskopik büyüklükte olan fitoplankton türleri, denizdeki bütün besin zincirlerinin ilk halkasıdır. İkinci halkayı pek çoğu yine gözle görülemeyecek kadar küçük olan ve fitoplanktonlarla beslenen zooplankton türleri meydana getirir. Üçüncü halka ufak balıklar, 4. halka bunları yiyen daha büyük balıklar ve son halka da insandan oluşur. Çok basit olarak anlatılan bu zincir aslında çok daha karmaşıktır. Her halkadaki türler bir altındaki her türü yemez; bir besin zinciri bazen balinada, bazen fok balığında son bulur. Bazen bir zincir ikinci veya daha üst kademelerde daha başka zincirlere ayrılır ve yukarıda bahsettiğimiz ağlar ortaya çıkar. Ancak bu türlerin sayısını, saat benzetmesinden ayırmamız gerekiyor, çeşitli etkenler, örneğin iklim değişmesi bile bu canlıların sayılarını, hiç insan etkisi olmadığı yerlerde dahi değişikliğe uğratabilir. Aslında, yıldan yıla neden bazı türlerin ortadan yok olduğu, ekologların en çok tartıştıkları konulardan biridir. Burada vurgulanması gereken nokta, doğada ayrıntılarını çok az bilip anlayabildiğimiz, çok karışık bir sistem olduğu dolayısıyla bu sisteme kendi mühürümüzü bastığımız zaman çok dikkatli olmamız gerektiğidir. Bu noktaları göz önüne alırsak İstanbul Bo-

Petrolün Karanlık Yüzü

Greenpeace

Petrolün doğrudan kullanımı ve ulaşımına bağlı çevresel sorunlar, İstanbul Boğazı ile sınırlı değildir. Akdeniz de ham petrol ve petrol ürünleri için ana ulaşım yoludur. Güneydeki üretici ülkelerle Avrupa ve ABD'deki belli başlı petrol tüketicilerini bağlayan bu denizde her yıl 260-350 milyon ton hem petrol, tankerlerle taşınmaktadır. Bu rakkam dünya denizlerinde taşınan ham petrolün 1/6'sıdır. Akdeniz dünyadaki en ciddi petrol kirliliğine uğramış bölgedir. UNEP'e göre, Independenta ve Nassia gibi kazalar hariç Akdeniz'de her yıl tanker işletmeciliği sonucunda 330 bin ton petrol denize akmaktadır. Akdeniz'e tüm kaynaklardan akan petrol 635 bin ton/yıl'dır. Akdeniz'in IMO tarafından resmen "ÖZEL BÖLGE" kabul edildiği düşünülürse bu çok daha çarpıcıdır. Teorik olarak tanker işletmeciliği sırasında denize hiç petrol boşaltılmamalıdır.

Sülfüroksit, azotoksitler ve diğer zehirli bileşiklerin emisyonu büyük ölçüde azaltılsa bile, dünyanın karşı karşıya olduğu en ciddi tehdit olan karbondioksit geride kalacaktır. Metan, halokarbonlar, azotoksit ve ozon ile birlikte CO2 atmosferde ısının hapsolmasına neden olan sera gazlarını oluşturmaktadır. Dünyanın önde gelen 300'den fazla bilimadamı sera etkisinin gerçek olduğunu onaylamıştır. B.M. Devletler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPPC) 1990 yılında ve tekrar 1992'de, insanlık tarihinde eşi görülmeyen sıcaklık artışları ile karşı karşıya olduğumuz sonucuna varmıştır. Önümüzdeki yüzyılda öngörülen üç derecelik artış ile, yağmur düzeninin değişeceği, deniz seviyesinin yükseleceği, su kaynaklarındaki sorunlar nedeni ile tarım, ormancılık ve balıkçılığın etkileneceği, türlerin yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalacağı belirlenmiştir. Petrol fosil yakıt kullanımından kaynaklanan CO_2'in %44'ünden sorumludur. Dünya iklimini korumanın yolu petrol kullanımını azaltmak, enerji verimli teknolojilere, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmektedir.

Greenpeace fosil yakıtlar ve nükleer enerjiden vazgeçmenin çevresel bir gereklilik olduğuna inanmaktadır. Greenpeace'in yayınladığı "Değişen Bir İklimde Fosil Yakıtlar" adlı çalışma, fosil yakıtlar ve nükleer enerjiden 100 yıl içinde kurtulmanın, işe hemen başlamak koşulu ile, teknik ve ekonomik açıdan mümkün olduğunu göstermiştir. "Değişim Gücü" adlı başka bir çalışmada örnekleri ise şunlardır: İsrail'de güneş kollektörleri. Her 5 evden 2'sinde kullanılan bu sistem yeni oteller, kurumlar ve konutlarda artık yasal bir zorunluluktur. İsrail'de kullanılan güneş enerjisi birincil enerji ihtiyacının % 3'ünü sağlar. Yılda 300 bin ton petrolün yerini alarak, 1 milyon ton CO_2'nin yayılmasını önler. 1983 yılında Los Molinos'ta kurulan İspanyol Çevre Merkezi bir dizi pasif güneş ısıtma ve soğutma sistemleri içermektedir. Merkezin yıllık ısınma gereksinimi olan 15400 kwh'ın % 80 güneş enerjisinden karşılanmaktadır. Güneş enerjisi yerine gaz kullanılsaydı yılda 2.5 ton, kömürden elde edilen elektrik kullanılsaydı 4.3 ton CO_2 ortaya çıkacaktı.

Dünyada hergün çok büyük miktarlarda, petrol kullanılmaktadır. Her an denizlerimizde Nassia boyutunda ve daha büyük, binlerce petrol tankeri taşımacılık yapmaktadır. Petrolün aranması, üretimi, taşınması, rafine edilmesi ve sonunda kullanılması ile havaya, suya ve toprağa zehirli bileşikler karışmaktadır. Petrol faydası ve zararı ile içiçe bir üründür. Siyah altın diye bilinen bu maddenin daha karanlık bir yüzü vardır ki bu yüzüyle çevre tahribatı, su, hava ve toprak kirliliğine pirim verir.

Petrol bağımlılığımız devam ettiği sürece de petrol insan yaşamı ve çevresel tahribata mal olmaya devam edecektir. Devletler, petrol tüketimini azaltarak durdurmaya ve enerji verimliliği ile yenilenebilir enerji teknolojilerine geçmeye gerçek bir kararlılık gösterirlerse, ancak o zaman bir ümit olabilir.

gazı'ndaki tanker faciasının ekolojik boyutlarını çok yönlü değerlendirmek çok kapsamlı bir çalışma konusudur. Ancak, ülkemizdeki ekolog azlığı göz önüne alınırsa böyle bir araştırmanın Türkiye'de daha da uzun süreceği açıktır. Bir hesaba göre her yıl 4.5 milyon ton ham petrol denizleri kirletmektedir. Denize karışan bir ton petrolün 12 km2 ye kolayca yayılabileceğini düşünürsek denizlerin bir çok yerlerde ince bir petrol tabakası ile kaplandığı ortaya çıkar. Petrolün içinde bulunan zehirli maddeler buharlaşarak atmosfere geçer. Bu sadece deniz ekolojisi bakımından düşünülürse yararlı bir olay olmakla beraber, güneş ışınlarının su üzerindeki petrol tabakasında doğurduğu fotooksidasyon denilen reaksiyon sonucu ortaya çıkan maddeler, petrolün kendisinden çok daha zararlıdır. Rüzgarlı bir havada da bir kısım hidrokarbonlar atmosfere karışıp, taşındıkları yerlerde kirliliğe yol açarlar. Bir kısım petrol suyla karışır, bir kısmı denizde bulunan bakteriler tarafından yok edilir, bir kısmı dibe çöküp sedimantlara karışır, bir kısmı da planktonlar tarafından alınır (Şekil).

Bu durumda daha önce bahsedilen besin zincirlerini göz önüne alırsak, alt düzeydeki planktonu etkileyen zehirli bir artık, besin yoluyla en üst basamaklara kadar yayılabilir. Bazı durumlarda, "bio-magnifikasyon" dediğimiz bir olay sonucu, dokudaki konsantrasyon besin zincirinde yukarı çıktıkça artar. Bunun klasik bir örneği California'da Clear Lake gölünde yaşanmıştır. 1949-1957 yılları arasında bir tür böceği yoketmek için suya atılan DDT'nin bir akrabası olan DDD pestisidi, suda 0.014 ppm (milyonda bir) iken, fitoplankton da 5 ppm'e ve ordaki balıklarla beslenen kuşlarda 2 500 ppm gibi büyük bir orana çıkmıştır. Bu durum yörede yaşayan 3000 kadar kuşun sayısının 30'a inmesine neden olmuştur. Boğazdaki kazanın böyle bir artışa yol açabileceğini



Kazalar Devam Ediyor: Petrolden Vazgeçme Zamanı

Tarih 24 Mart 1994. Greenpeace, İstanbul'daki basın toplantısında, Türkiye'nin 13 Mart Boğaz petrol kazası ile, uzun bir petrol kazaları listesinin sonuncusuna tanık olduğunu bildirdi.

Alaska açıklarındaki feci Exxon Valdez petrol kazasının beşinci yıldönümü nedeniyle yapılan bu basın toplantısında bu kazaların sorumsuz petrol endüstrisinin ve hükümetlerin onu denetlemeye yönelik politik irade eksikliğinin bir sonucu olduğu açıklandı.

Greenpeace sözcüsü Willem-Jan Goossen, "Petrol ister Prince William Sound'da veya Karadeniz'de denize dökmüş olsun, ister biz endüstride ve taşıtlarda kullanmış olalım, her durumda dünya iklimindeki yıkıma katkıda bulunmaktadır" dedi.

Goossen'e göre, "Petrol üretimi ve kullanımından uzaklaşmak yalnızca bu tanker kazalarını sayıca azaltmakla kalmayacak, aynı zamanda gökyüzündeki petrol kazasını, yani fosil yakıt kullanımı nedeniyle dünya ikliminde oluşan değişimi de engelleyecektir."

Türkiye'deki Greenpeace sözcüsü Melda Keskin ise "Türkiye'nin önündeki tek yol, enerji tasarrufu ve alternatif enerji kaynaklarıdır," dedi. Keskin'e göre, "Türkiye, Akdeniz Yenilenebilir Enerji Örgütü (M.O.R.E.) kavramına daha fazla kaynak ve destek sağlamalı. Akdeniz bölgesinde bu çeşit gelişmeleri teşvik etmelidir."

"Eğer Türk hükümeti, çoğu gelişmiş ülkenin yavaş yavaş geride bırakmakta olduğu kirli gelişme etabını atlayarak, çağdaş, çevre-dostu teknolojiyi seçerse Türk halkının takdirini toplayacaktır." Ama Türkiye, 21 Mart Pazartesi günü yürürlüğe giren BM İklim Anlaşması'nı henüz imzalamamıştır. Anlaşmaya göre, devletler sera gazı emisyonlarını 2000 yılına kadar 1990 düzeyine indirmeye yasal olarak zorunludur.

Hükümet, Türkiye'nin enerji üretim ve tüketim düzeyleri daha düşük olduğu için, CO_2 emisyonlarının endüstrileşmiş diğer ülkelerden daha az olduğunu iddia etmektedir. Keskin'e göre ise "Bu iddianın kirlenme ve küresel ısınma risklerini azaltmaya bir yararı yoktur; çevreye yararı olmayacaktır, halkın sağlığına, çocuklarımızın sağlığı ve geleceğine bir yararı olmayacaktır."





zannetmiyoruz, bu tehlike, genellikle sürekli kirlenen, akıntı ve dalgaların çok az olduğu yerlerde ortaya çıkar. Kirlenmenin bir başka boyutu da her tür canlıyı aynı miktarda etkilememesinden kaynaklanır. Bir kısım türlerin sayıları önemli miktarda azalır veya yok olurken bazı türler fazla etkilenmeyebilirler. O zaman, doğal rekabet içinde olup, sayıları belirli bir düzende tutulan bir tür, "meydanı boş bularak" büyük oranda artış yapabilir. Bu da besin zincirini anormal bir şekilde etkileyebilir.

Besin ağlarında olası değişikliklerin yanında kirlilik deniz canlılarını, dolaysız olarak, doğrudan doğruya da etkiler. Suyun yüzeyinde oluşan yağ tabakası, yaşamlarını aynı karadaki bitkiler gibi fotosentez ile sürdüren canlıların, yeterli güneş ışığı almasını engelleyerek onların çoğalmasını önler.

Deniz kirliliği yüksek konsantrasyonlarda midyelerin dokularında görülür. O kadar ki, bazı bilimsel çalışmalarda su kirliliği, çeşitli yerlere yerleştirilip orada bırakılan ve sonradan labratuvarlarda analiz

Ham Petrol Taşımacılığında Deniz Tankerleri

Fevzi Gümrah
ODTÜ, Petrol Mühendisliği Bölümü

Dünya üzerindeki ham petrol ithalat ve ihracat hareketliliğine 1992 yılı verileriyle bakılacak olursa , tüm dünyada bir günde ithal edilen petrol miktarı 32590000 varildir (1 varil = 159 litre). Bu petrolün % 24.1'ini ABD, % 31.4'ünü OECD Avrupa, % 16.2'sini Latin Amerika, % 8.5'ini Kuzey Afrika, % 7.5'ini Batı Afrika, % 7.5'ini OECD dışı Avrupa ve Çin, % 5.5'ini Asya (Çin ve Japonya hariç), % 3.3'ünü Kanada, % 2.9'unu ABD ve % 7.7'sini dünyanın diğer ülkeleri yapmıştır. Dünya haritasını gözümüzde canlandıracak olursak, denizler üzerinde ne denli yoğun bir petrol taşımacılığı trafiğinin yaşandığını tahmin edebiliriz.

Bu yoğun trafik, iki aşamada gerçekleştirilir. Birincisi, ham petrolün petrol sahasından, rafineriye taşınması, ikincisi ise rafineriden sağlanan petrol ürünlerinin, tüketiciye ulaştırılmasıdır. Her iki durumda da petrolün taşımacılığı boru hatlarıyla, denizlerdeki tankerlerle, karasal sularda mavnalarla, karada kamyon türü tankerlerle ve demiryoluyla yapılmaktadır.

II. Dünya Savaşı'nın olduğu 1945 yıllarında ABD'de petrolün su üzerinde kanallarda taşımacılığı gelişmiş ve demiryolu taşımacılığıyla karşılaştırıldığında daha ekonomik olduğu rapor edilmiştir. Bu görüş karşısında demiryolu ve kamyon tanker taşımacıları, ödedikleri vergilerden kendilerine rakip bir taşımacılığın yaratıldığından dolayı şikayetlerini bildirmişler, çevrecileri ise su kanallarının harap edileceğine ve doğal kanaldan endüstriyel amaçlı kanala dönüşümün doğru olmadığına değinmişler ve olay hem ekonomik yönü hem de çevre yönü ile o yıllarda da tartışma konusu olmuştur.

Petrol tüketimindeki artış oranıyla, ülkeler arasında petrol taşıyan deniz tankerlerinin sayısında ve hacimlerinde zaman içinde fazlaca artışlar olmuştur. Hatta II. Dünya Savaşı'nın sonucunu etkileyen önemli faktörlerden birisi de Batı yarımkürenin petrol üreten bölgelerinden, savaş alanlarına petrol ürünlerinin deniz tankerleriyle taşınabilmiş olmasıdır. 1945 yıllarında deniz tankerleri 34000 DWT ağırlıklı VLCC (very large crude carriers) ve 540000 DWT ağırlıklı, isteğe göre daha da artırılabilen ULCC (ultra large crude carriers) gibi süper deniz tankerlerinin yanında küçük kalmıştır. 1960'lı yılların sonunda ve 1970'lerin başında ülkelerin petrole olan bağımlılığının artmasıyla süper tonajlı tankerlerin yapımı hız kazanmıştır.

1975'lerin sonunda tüm dünyada 3674 büyük tanker bulunmaktaydı. İşletici firmalar bu kadar büyük tankerlerin küçük tankerlere göre daha ekonomik ve güvenli olduğunu söylemektedirler. VLCC boyutlarındaki bir deniz tankeri II. Dünya Savaşı'nda kullanılan tankerlerden bir kaç kat daha fazla petrol taşıması nedeniyle, deniz üzerinde daha az sayıda tanker bulunmakta ve kaza yapma olasılığı azalmaktadır. VLCC ve ULCC tankerlerinin gelişimi daha küçük boyutlardaki tankerlere olan ihtiyacı durdurmamış, bu tankerler su derinliği az olan limanlarda ve kısa mesafelerde kullanılmışlardır. Bir VLCC tankeri tam dolu halindeyken en az 22 metre su derinliğine ihtiyacı vardır. Bu derinliğe sahip liman pek yoktur ve dolayısıyla tankerlerin kıyıya yanaşabildikleri mesafelerde demir atmaları yoluyla yüklerini boşaltacakları deniz üstü istasyonu SPM (Single Point Mooring Systems) kullanılmaktadır. Bu istasyondan deniz dibine döşenen boru hattıyla, karadaki dolum tesisine ham petrol pompalanmaktadır. Herhangi bir fırtına anında tanker kolaylıkla bu istasyondan ayrılabilmektedir. Tankere yüklenen ham petrolün yoğunluk gibi bazı fiziksel özelliklerinin bilinmesi, tankerin alacağı yükün hesaplanması amacıyla gereklidir.

Çevreciler ve ticari amaçlı balıkçılar, bu tankerlerin denizlerdeki canlıları ve sahil boyunca varolan kuş türlerini olumsuz yönde etkileyeceğini bildirmektedirler. Ancak enerji ihtiyacının bir yoldana karşılanması gereklidir. İçinde yaşadığımız karaların ve denizlerin insanlar da dahil olmak üzere tüm canlılarıyla korunması da bir gerçektir. O zaman, konuyu her iki yönüyle düşünerek gerçeğe dayalı, akılcı ve faydalı çözümler üretmek zorundayız. Nasıl ki bizler dünya üzerinde sıkıntılarla yaşamayı istemiyorsak, bizden sonraki nesillere de yaşayacakları ortamlarda halen çözülmeyi bekleyen, bu tür problemleri bırakmamalıyız.









edilen midyelerle ölçülür. Petrol kirliliğinin yoğun olduğu bölgelerde yaşayan midyelerde hidrokarbon miktarı diğer midyelere nazaran 5 veya 10 misli daha fazladır. Petrol kirlenmesinden kuşlar da olumsuz yönde etkilenir. Kuşların tüylerinde su geçirmeyen ince bir tabaka vardır. Hidrokarbonlar bu tabakaya zarar vererek, kuşların soğuktan korunma yeteneğini ortadan kaldırır.

Kuşların içlerine çektikleri hidrokarbonlar ise endocrine bezlerin çalışmasını etkiler ve ayrıca kısırlığa da yol açabilir. Ham petrol balıkları da zehirleyebilir fakat bu zehirlenmenin miktarı, dolayısıyla, insan üzerindeki etkisi olayın boyutlarına ve balığın kirlenme bölgesinde ne kadar kaldığına bağlıdır. Bu durumlarda Amerikan halkının sağlığını korumakla görevlendirilmiş Food and Drug Administration yetkililerinin önerisi şudur: Eğer balıkta anormal bir görünüş ve tadında bir değişiklik yoksa, petrol kokmuyorsa, o balığı yemekte bir sakınca yoktur. Ancak bu öneriye birçok bilim insanının katılmadığını da bu arada belirtmekte yarar vardır.

Petrol kirliliğinin hangi canlıların sayılarını ne kadar etkilediği araştırmacılar arasında tartışmalı bir konudur. Örneğin, 1993 yılında İngiltere'nin Shetland Adalarının açıklarında meydana gelen tanker kazası sonrası uzmanlar, kuşlar ve memeli hayvanlara daha az zararlı olabilmesi için denizde oluşan petrol tabakasını parçalayıp, dibe çöktüren bir maddenin sıkılmasını önermişlerdir.

Öte yandan, US National Research Council (Amerikan Milli Araştırma Kurulu) kirlenmeden en çok etkilenen canlıların deniz sedimantlarda yaşayan kabuklu hayvanlar olduğunu belirterek, bu gibi spreylerin kullanılmasına karşı çıkmışlardır.

Gerçekten de, Torrey Canyon adlı tankerin parçalanması sonunda denizdeki petrol tabakasının parçalanması için denize dökülen 2.5 milyon galon deterjan, petrolden daha fazla canlılara zarar vermiştir. Bazı araştırmacılar da, yangını söndürmek için sıkılan köpüğün denize yayılması halinde, canlılar için çok daha zararlı olduğunu iddia etmektedirler ki bu durumda ne kadar iyi niyetli olursa olsun yapılan kurtarma çabalarının bir çeşit "kaş yaparken göz çıkartma" dan başka birşey olmadığını görürüz.

1989 yılında Alaska Koyu'nda meydana gelen Exxon Valdez adlı tankerin karaya oturması sonucu meydana gelen deniz kirlenmesi şimdiye kadar en çok incelenen kazadır. Bu kaza sonucu, denize dökülen 258 000 varil ham petrol, 1 100 mil boyunda bir sahil şeridine yayılmıştır. Kirliliğin temizlenebilmesi için 11 000 kişinin katıldığı operasyon Exxon şirketine iki milyar dolara mal olmuştur. Bilimsel araştırmalar için 45 000 numune alınmış ve bu numuneler çeşitli uzmanlar tarafından incelenmiştir. Exxon'un baş bilimsel danışmanı Alan Maki'nin daha çok sanayicilerin görüşlerini yansıtan Environmental Science and Technology dergisinde yayınladığı bir makaleye göre, bir yıl kadar kısa bir süre içinde orada yaşayan türler, kazadan evvelki normal sayılarına dönmüş ve hatta bazı balık türlerinde rekor seviyede artışlar görülmüştür.

Fakat 1993 yılında Atlanta'da yapılan bilimsel değerlendirme toplantısında, Exxon'un sonuçları bir devlet kurumu olan NOAA bilimadamları tarafından kabul

edilmemiş ve bu kirliliğin ekolojik zararlarının Exxon'un gösterdiğinin aksine çok daha büyük boyutlara ulaştığı ve oradaki ekosistemin eski haline dönebilmesinin daha çok uzun yıllar süreceği savı ileri sürülmüştür. Bu ayrıntılar ışığında İstanbul Boğazı'ndaki olayın ekolojik değerlendirmesini yapmak ve ilerde ne olacağını kestirmek çok güçtür. Bilimcilerimiz vakit yitirmeden çok yönlü bir araştırma başlatmalı ve hükümet bir an önce gerekli önlemleri almalıdır.



Montreux Sözleşmesinde Boğazlardan Geçiş Rejimi

Şükrü S. Gürel
A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi

Boğazlardan geçiş rejimini düzenleyen 1936 tarihli Montreux Boğazlar Sözleşmesi, geçiş serbestliği ilkesine dayanır. Bu ilke doğrultusunda barış zamanında, ticaret gemilerine bir geçiş sınırlaması yoktur. Savaş zamanında ise Türkiye savaşan taraflardan biri ise ticaret gemilerinin geçişine bazı kısıtlamalar getirebilir. Eğer Türkiye kendisini, yakın bir savaş tehlikesi tehdidi altında hissederse ki; bu durum sadece Türkiye'nin takdirine bağlıdır, savaş halinde neler yapabilecekse onu yapabilir. Montreux düzenlemesinde boğazlardan geçen ticaret gemileri, özellikle de transit trafik ile ilgili durumlarda Türkiye pek fazla yetki sahibi değildir.

Daha çok yetki sahibi olabilmek için sözleşmede değişik yapılması gerekir mi gibi bir soru akla gelebilir. Montreux Boğazlar Sözleşmesindeki değişiklik hükümlerinde iki yol önerilmiştir.

İlk yol izlenecek olursa fesih kararı taraflardan birinin bu kararı almasından iki yıl sonra yürürlüğe girecektir. Yeni toplanan konferans oybirliği ile karar verinceye dek, ticaret gemilerinin hiçbir hükme bağlı olmaksızın geçiş serbestliğine sahip olması söz konusudur. Sözleşmede imzası bulunan Sovyetler Birliği, Yugoslavya gibi devletler bu gün ya ortadan kalkmış, ya da pekçok devlete bölünmüşlerdir. Dolayısıyla çıkarların bağdaştırılması ve konferansın oybirliği ile karar alması 1936 yılına oranla çok daha güç olacaktır.

İkinci seçenek ise, Montreux Boğazlar Sözleşmesinin belirli hükümlerinin değiştirilmesi için girişimde bulunmaktır. 1996'ya kadar Türkiye'nin böyle bir girişimde bulunmasına olanak yoktur. Bulansa bile, bazı hükümler için bir, bazı hükümler için ise iki imzacı devleti daha bu girişimine ortak etmesi gerekecektir. Böyle bir seçenek için de yine, bir konferansın toplanması ve oybirliğiyle karar alması gerekmektedir ki, bu da kolay bir yöntem değildir.

Montreux Boğazlar Sözleşmesi, 1936'nın teknolojisine göre düşünülmüş bir sözleşmedir. Oysa, Boğazlardaki trafik 1936'dan bu yana, özellikle de son birkaç yılda son derece artmış durumdadır. Özellikle Tuna nehrini Baltık denizine bağlayan kanalların devreye girmesi ile birlikte, Karadeniz'de ve Boğazlarda trafik daha da yoğunlaşacaktır. Kazak ve Azeri petrolünün çıkartılıp, işlenip dünya pazarına ulaştırılması konusunda bizim savımız, bunun Türkiye üzerinden Akdeniz'de, yine bir Türk limanına varacak bir petrol boru hattı ile yapılmasıdır. Rusya ise en iyi yolun, boru hattı ile bu petrollerin Karadeniz'deki bir Rus limanına getirilip, tankerlerle boğazdan geçerek Akdeniz'e ulaştırılması olduğunu öne sürmektedir. Petrolün taşınması küçük tankerlerle yapılacak olursa, boğazdaki ticaret gemisi trafiği % 50 oranında artacaktır. Taşımacılığın büyük tankerlerle yapılması ise, sorunların büyümesine neden olacaktır. Eğer bu petrol, boğazlardan böylesi büyük tankerlerle taşınmak istenirse, bu tankerlerin günde iki defa geçmesi gerekir ki, bunların geçişlerinin saatler aldığı düşünülürse, boğazlardan başka hiç bir şeyin geçmesi fiilen mümkün olmayacaktır..

Türkiye, şimdiye kadar kendisine ve başkalarına güvenlik sağlamış Montreux sözleşmesini, şimdi değiştirmeyi söz konusu etmek istemediği için, Temmuz ayı başında yürürlüğe girmek üzere bir Boğazlar tüzüğü hazırlamıştır. Bu tüzükle birlikte trafik şartları içinde Boğazlardan geçiş düzenlenmekte ve nükleer enerji ile çalışan, nükleer atık taşıyan bir takım gemilerin boğazlardan geçişinin sınırlandırılabileceği belirtilmektedir. Petrol tankerleri için bir kısıtlama söz konusu değildir. Yalnız, boyu 150 m'den büyük olan ticaret gemilerinin, tankerlerin boğazlardan ne zaman geçeceklerinin, nereye gideceklerinin, yüklerinin ne olduğunun daha önceden Türk makamlarına bildirilmesi koşulu getirilmektedir. Bunun yanında Montreux Boğazlar Sözleşmesine göre, özellikle yabancı gemilere kılavuz alma zorunluluğu getirilemiyor. Olağanüstü durumlarda ise, boğaz trafiğinin denetlenmesi, hatta trafiğe kapatılabilmesi gibi Türkiye açısından avantaj sağlayan hükümler de hazırlanan tüzükte yer almaktadır.

Sonuç olarak her koşulda, 1996 yılına kadar Montreux Boğazlar Sözleşmesi ile ilgili bir girişimde bulunulamayacağı için, bu yılın Temmuz ayı başından başlayarak yürürlüğe girecek olan tüzüğün nasıl bir uygulama sağlayacağını hep birlikte izlemek ve sonuçları değerlendirmek gerekiyor.

Beş Bin Yıllık Bir Yaşam Bilgeliği

Servet Makar Yatın - Mustafa Yatın
ODTÜ

Bugünkü haliyle modern bilim, insan uygarlığının genel gelişimi içersinde oldukça geç ortaya çıkabilmiş bir üründür. Günümüzden dört bin sene önce, Mezopotamya'da Fırat ve Dicle nehirleri ile Mısır'da Nil nehrinin oluşturduğu vadiler, bilimin ilk filizlendiği yerler oldular. Mısır'da Nil nehrinin taşması ve suların çekilmesinden sonra tarıma elverişli, zengin alüvyonlu topraklar oluşması, düzenli olarak her sene aynı zamanlarda olurdu. Mezopotamya'da yaşayan Sümer'ler için ise, yaşam bu kadar kolay değildi. Fırat ve Dicle nehirlerinin huysuz karakteri ve taşkınların düzensizliği çok zaman ardında acı ve gözyaşı bırakırdı. Doğa'nın Mezopotamya insanına sunduğu bu belirsizlik ve korku, onlarda ilk bilimsel gözlemciliğin oluşmasının itici gücü oldu. Fırat ve Dicle nehirlerinin ne zaman taşacağını önceden kestirebilmek için, bu taşkınları etkilediğini zannettikleri, gezegenleri ve yıldızları dikkatle izlemeye başladılar ve bunların periyodik hareketlerini sistematik olarak kayıt ettiler. Mezopotamya'da yaşamış insanların, doğanın ne zaman nasıl davranacağını bilememeleri karşısındaki yalnızlık ve korkuları, onları göksel cisimlerin hareket ve konumlarına ait biriktirdikleri bilgiyi yorumlamaya itti. Böylece tarihin ilk astroloji öğretisi ortaya çıktı. Tarihsel süreç boyunca hemen her uygarlık kendince astroloji ile ilgilendi. Eski Mısır, Sümer, Babil, Yunan, Hint, Çin, Arap, Türk ve Maya uygarlıklarında astroloji yaygın olarak kullanıldı, üzerinde tartışmalar yapıldı. Eflatun, Pisagor, St. Thomas Aquinas, Ibn-i Sina ve Johann Kepler gibi düşünürler astrolojiyi sadece gelecekten haberler veren falcılık olarak değil, kendi içsel deneyimlerini tatmin eden evrensel bir bilgi tarzı olarak algıladılar. Onlara göre astroloji içinde yaşadıkları evreni anlama ve yorumlama öğretisiydi. Bu düşünce tarzında evren, en küçük parçası bile diğerlerine bağlı ve birbiri ile ilişkili yoğun bir bütünlük olarak algılandı.

Üzerinde canlılar yaşayan dünyanın, kendisi ölü mü yoksa canlı mıdır? Yeryüzünün eski kültürleri ve Amerika'nın yerli halkı dünyayı, insanların ona karşı tutumlarına tepki gösteren canlı bir organizmaymış gibi, daha doğrusu kendilerini şefkatle kucaklayan ve besleyen anneleriymiş gibi gördüler. Eski Yunan'da ve Rönesans'a kadar Avrupa'da, dünya; solunum sistemi, dolaşım sistemi, üreme sistemi, boşaltım sistemi olan bedeni ve ruhu ile, insanları besleyen canlı bir organizmaya benzetilmişti. 14. yüzyıl Anadolu İslam felsefesindeki Tasavvuf Ehli de her şeyin canı olduğuna inanırdı.

Yeryüzünün canlı bir organizma ve besleyici anne olarak algılanması, kültürel yaptırımlarla, doğaya karşı olan yönelişe kısıtlamalar getirdi. İnsanlar, anneleri gibi gördükleri doğada istedikleri gibi kazılar yaparak maden ocakları açamazlar, istedikleri gibi bitkileri, ormanları kesip biçemezler ve onu kötürüm bırakamazlardı. Doğa canlı olarak algılandığı sürece insanlar ona saygıyla bakmak ve belli bir ahlaki tavır takınmak durumundaydı. Bu animist evren anlayışı, insanların doğaya etkileri üzerinde "doğal" bir kontrol mekanizması oluşturuyordu.Geçmişte, yeryüzünde hüküm sürmüş uygarlıkları derinden etkilemiş olan organik evren anlayışı, 17. yüzyıldan itibaren, Avrupa'da egemen olmaya başlayan mekanistik dünya görüşü ve bunu izleyen kapitalizm ile, yerini yeryüzünü cansız, etkisiz, dış müdahalelerle şekillendirilebilir ve insanların gereksinmelerine yanıt vermesi gereken, keşfedilmeye ve tüketilmeye açık bir nimet gibi algılayan kartezyen evren anlayışına dönüştü. Doğa'nın cansız bir ölü olarak algılanması, artık ona egemen olmayı yasal kıldı. Ne ki, artan nüfus ve bunu izleyen endüstri kirliliği, insanlığa sunulan dünya nimetlerini de hızla tüketmeye başlamıştı.

Fritjof Capra'nın "Batı düşüncesinde dönüm noktası" olarak adlandırdığı 20. yüzyılın ilk yarısından itibaren insanoğlu doğaya karşı olan sorumsuz tutumunu tekrar sorgulamaya; geçmiş dönemlerden farklı olarak, bu kez doğaya olan yaklaşımında bilimin yöntemini ve teknolojinin getirdiği olanakları kullanmaya başladı. Böylece, yaşamdaki her varlığın birbirini etkilediğini söyleyen ve birbiri ile ilişkili gören astrolojinin bu dünya yorumu çok farklı bir bilimsel alanda tekrar etkili olmaya başladı. Ekoloji, Canlıların doğal ortamlarında birbirleri ve doğa ile olan ilişkilerini inceleyen bir bilim dalı olan ekoloji, bu ilişkileri görünenin ardına da taşıyarak anlamaya çalışıyor.

Bir eko-sistemin bütününü oluşturan parçalardan herhangi birindeki değişiklik diğer parçaları ve bütünü etkileyebilir. Bir canlı türünü bir eko-sisteme eklemek, çıkarmak veya şartlardan herhangi birisini değiştirmek ekolojik yapının bütününü etkilemeden mümkün değildir. Eğer çok fazla bir değişiklik söz konusu olursa sonunda eko-sistem iflas eder ve çöker. Çevresinden koparılarak, laboratuvarda yapılan çalışmalar, eko-sistemin bir bütün olarak anlaşılmasında çarpıtılmış sonuçlara yol açabilir.

Ekolojik sistemler "synergic" etkinin altındadır. Yani bir eko-sistemin bütünü, kendisini oluşturan parçaların basit bir toplamından daha fazla bir şeydir.

Nobel ödülü sahibi kimyacı Ilya Prigogine'in gösterdiği gibi, ekosistemler termodinamik anlamda dengeye gelmemiş, açık sistemlerdir. Bu tür dengeden uzak, açık sistemlerde bütünü oluşturan parçalar arasında basit çizgisel ilişkiler değil, karmaşık ve çizgisel olmayan ilişkiler baskındır. Bunun anlamı, parametrelerden birisindeki küçük bir değişikliğin, önceden tahmin edilmesi güç sonuçlar doğurabilme potansiyeline sahip olmasıdır. Amerika Birleşik Devletleri'nin en önemli bilim kurumlarından birisi olan MIT bilim adamlarından profesör Edward Lorenz'in kaos teorisi olarak açıkladığı bu olguda; Brezilya ormanlarının bir köşesinde kanat çırpan bir kelebek, Florida'da bir fırtınaya neden olabilmektedir. Kelebek etkisi olarak da denilen bu teoride çarpıcı olan şey, çizgisel olmayan ilişkilerde başlangıç şartlarında, çok küçük oldukları için denklemlere dahil edilmeyen girdilerin, önceden tahmin edilemeyecek kadar büyük sonuçlarının ortaya çıkabilmesidir.

Bu gün artık ekologlar, canlıları birbirine bağlayan karmaşık ilişkileri, binlerce yıl öncesinin astrologlarının gökyüzünü gözlemleyerek yaptıkları gibi, kendi deneyimlerini, gözlem sonuçları ile bilgelikle yoğurarak var olan durumu kavramaya ve gelecekteki olası biyolojik değişiklikleri önceden kestirmeye ve önlemler almaya çalışıyorlar.

Kaynaklar
Mason, Stephan F., "History of Sciences", New York, 1978
Cavendish, Richard, Ed., "Encyclopedia of Unexplained: Art, Magic", San Francisco, 1975
Merchant, Carolyn, "Radical Ecology", London, 1992

Beş Bin Yıllık Bir Yaşam Bilgeliği

Servet Makar Yatın - Mustafa Yatın
ODTÜ

Bugünkü haliyle modern bilim, insan uygarlığının genel gelişimi içersinde oldukça geç ortaya çıkabilmiş bir ürünüdür. Günümüzden dört bin sene önce, Mezopotomya'da Fırat ve Dicle nehirleri ile Mısır'da Nil nehrinin oluşturduğu vadiler, bilimin ilk filizlendiği yerler oldular. Mısır'da Nil nehrinin taşması ve suların çekilmesinden sonra tarıma elverişli, zengin alüvyonlu topraklar oluşması, düzenli olarak her sene aynı zamanlarda olurdu. Mezopotomya'da yaşayan Sümer'ler için ise, yaşam bu kadar kolay değildi. Fırat ve Dicle nehirlerinin huysuz karakteri ve taşkınların düzensizliği çok zaman ardında acı ve gözyaşı bırakırdı. Doğa'nın Mezopotomya insanına sunduğu bu belirsizlik ve korku, onlarda ilk bilimsel gözlemciliğin oluşmasının itici gücü oldu. Fırat ve Dicle nehirlerinin ne zaman taşacağını önceden kestirebilmek için, bu taşkınları etkilediğini zannettikleri, gezegenleri ve yıldızları dikkatle izlemeye başladılar ve bunların periyodik hareketlerini sistematik olarak kayıt ettiler. Mezopotomya'da yaşamış insanların, doğanın ne zaman nasıl davranacağını bilememeleri karşısındaki yalnızlık ve korkuları, onları göksel cisimlerin hareket ve konumlarına ait biriktirdikleri bilgiyi yorumlamaya itti. Böylece tarihin ilk astroloji öğretisi ortaya çıktı. Tarihsel süreç boyunca hemen her uygarlık kendince astroloji ile ilgilendi. Eski Mısır, Sümer, Babil, Yunan, Hint, Çin, Arap, Türk ve Maya uygarlıklarında astroloji yaygın olarak kullanıldı, üzerinde tartışmalar yapıldı. Eflatun, Pisagor, St. Thomas Aquinas, İbn-i Sina ve Johnn Keppler gibi düşünürler astrolojiyi sadece gelecekten haberler veren falcılık olarak değil, kendi içsel deneyimlerini tatmin eden evrensel bir bilgi tarzı olarak algıladılar. Onlara göre astroloji içinde yaşadıkları evreni anlama ve yorumlama öğretisiydi. Bu düşünce tarzında evren, en küçük parçası bile diğerlerine bağlı ve birbiri ile ilişkili yoğun bir bütünlük olarak algılandı.

Üzerinde canlılar yaşayan dünyanın, kendisi ölü mü yoksa canlı mıdır? Yeryüzünün eski kültürleri ve Amerika'nın yerli halkı dünyayı, insanların ona karşı tutumlarına tepki gösteren canlı bir organizmaymış gibi, daha doğrusu kendilerini şefkatle kucaklayan ve besleyen anneleriymiş gibi gördüler. Eski Yunan'da ve Rönesans'a kadar Avrupa'da, dünya; solunum sistemi, dolaşım sistemi, üreme sistemi, boşaltım sistemi olan bedeni ve ruhu ile, insanları besleyen canlı bir organizmaya benzetilmişti. 14. yüzyıl Anadolu İslam felsefesindeki Tasavvuf Ehli de her şeyin canı olduğuna inanırdı.

Yeryüzünün canlı bir organizma ve besleyici anne olarak algılanması, kültürel yaptırımlarla, doğaya karşı olan yönelişe kısıtlamalar getirdi. İnsanlar, anneleri gibi gördükleri doğada istedikleri gibi kazılar yaparak maden ocakları açamazlar, istedikleri gibi bitkileri, ormanları kesip biçemezler ve onu kötürüm bırakamazlardı. Doğa canlı olarak algılandığı sürece insanlar ona saygıyla bakmak ve belli bir ahlaki tavır takınmak durumundaydı. Bu animist evren anlayışı, insanların doğaya etkileri üzerinde "doğal" bir kontrol mekanizması oluşturuyordu.Geçmişte, yeryüzünde hüküm sürmüş uygarlıkları derinden etkilemiş olan organik evren anlayışı, 17. yüzyıldan itibaren, Avrupa'da egemen olmaya başlayan mekanistik dünya görüşü ve bunu izleyen kapitalizm ile, yerini yeryüzünü cansız, etkisiz, dış müdahalelerle şekillendirilebilir ve insanların gereksinmelerine yanıt vermesi gereken, keşfedilmeye ve tüketilmeye açık bir nimet gibi algılayan kartezyen evren anlayışına dönüştü. Doğa'nın cansız bir ölü olarak algılanması, artık ona egemen olmayı yasal kıldı. Ne ki, artan nüfus ve bunu izleyen endüstri kirliliği, insanlığa sunulan dünya nimetlerini de hızla tüketmeye başlamıştı.

Fritjof Capra'nın "Batı düşüncesinde dönüm noktası" olarak adlandırdığı 20. yüzyılın ilk yarısından itibaren insanoğlu doğaya karşı olan sorumsuz tutumunu tekrar sorgulamaya; geçmiş dönemlerden farklı olarak, bu kez doğaya olan yaklaşımında bilimin yöntemini ve teknolojinin getirdiği olanakları kullanmaya başladı. Böylece, yaşamdaki her varolanın birbirini etkilediğini söyleyen ve birbiri ile ilişkili gören astrolojinin bu dünya yorumu çok farklı bir bilimsel alanda tekrar etkili olmaya başladı: Ekoloji. Canlıların doğal ortamlarında birbirleri ve doğa ile olan ilişkilerini inceleyen bir bilim dalı olan ekoloji, bu ilişkileri görünenin ardına da taşıyarak anlamaya çalışıyor.

Bir eko-sistemin bütününü oluşturan parçalardan herhangi birindeki değişiklik diğer parçaları ve bütünü etkileyebilir. Bir canlı türünü bir eko-sisteme eklemek, çıkartmak veya şartlardan herhangi birisini değiştirmek ekolojik yapının bütününü etkilemeden mümkün değildir. Eğer çok fazla bir değişiklik söz konusu olursa sonunda eko-sistem iflas eder ve çöker. Çevresinden kopartılarak, laboratuvarda yapılan çalışmalar, eko-sistemin bir bütün olarak anlaşılmasında çarpıtılmış sonuçlara yol açabilir.

Ekolojik sistemler "synergic" etkinin altındadır. Yani bir eko-sistemin bütünü, kendisini oluşturan parçaların basit bir toplamından daha fazla bir şeydir.

Nobel ödülü sahibi kimyacı Ilya Prigogine'in gösterdiği gibi, ekosistemler termodinamik anlamda dengeye gelmemiş, açık sistemlerdir. Bu tür dengeden uzak, açık sistemlerde bütünü oluşturan parçalar arasında basit çizgisel ilişkiler değil, karmaşık ve çizgisel olmayan ilişkiler baskındır. Bunun anlamı, parametrelerden birisindeki küçük bir değişikliğin, önceden tahmin edilmesi güç sonuçlar doğurabilme potansiyeline sahip olmasıdır. Amerika Birleşik Devletleri'nin en önemli bilim kurumlarından birisi olan MIT bilim adamlarından profösör Edward Lorenz'in kaos teorisi olarak açıkladığı bu olguda; Brezilya ormanlarının bir köşesinde kanat çırpan bir kelebek, Florida'da bir fırtınaya neden olabilmektedir. Kelebek eğretilmesi de denilen bu teoride çarpıcı olan şey, çizgisel olmayan ilişkilerde başlangıç şartlarında, çok küçük oldukları için denklemlere dahil edilmeyen girdilerin, önceden tahmin edilemeyecek kadar büyük sonuçlarının ortaya çıkabilmesidir.

Bu gün artık ekologlar, canlıları birbirine bağlayan karmaşık ilişkileri, binlerce yıl öncesinin astrologlarının gökyüzünü gözlemleyerek yaptıkları gibi, kendi deneyimlerini, gözlem sonuçları ile bilgelikle yoğurarak var olan durumu kavramaya ve gelecekteki olası biyolojik değişiklikleri önceden kestirmeye ve önlemler almaya çalışıyorlar.

Kaynaklar
Mason, Stephan F., "History of Sciences", New York, 1978
Cavendish, Richard, Ed., "Encyclopedia of Unexplained: Astrology",San Francisco, 1975
Merchant, Carolyn, "Radical Ecology", London, 1992

Milyonlarca Yıldır Var Olan Bir Nesli Koruyabilecek miyiz?

Akdeniz Foku



Yalçın Savaş, Cem Kıraç
ODTÜ Sualtı Topluluğu
Akdeniz Foku Araştırma Grubu
Fotoğraflar: Cem Kıraç/AFAG

GÜNÜMÜZDEN yaklaşık olarak 22-20 milyon yıl önce (Oligocene/Miocene) Atlantik'in kuzey sahilleri daha önce görülmemiş olan bir ailenin bireyleri ile tanışmaya başladı: foklar. O günkü foklar için dünya yüzünde Akdeniz diye bir yer yoktu. Afrika kıtasını Avrupa ve Asya'dan ayırmakta olan Tethys Denizi, Atlantik ile Hint Okyanusu'nu birbirine bağlıyordu. O zamanlar Tethys tarafından örtülmüş olan alanın bir kısmına bugün Akdeniz diyoruz.

Akdeniz Foku'nun da içinde bulunduğu fok ailesi etoburların (carnivora), yüzgeçayaklılar (pinnipedia) alt takımının üç ailesinden birini oluşturmaktadır. Bu aileler; foklar (phocidae-gerçek foklar), otariler (otariidae-deniz aslanları ve kürklü foklar) ve mors (odobenidae) olarak sıralanmaktadır.

Fokların evrim süreci içinde, daha ilk zamanlarda, keşiş fokları ayrı bir grup olarak (Monachinae alt ailesi) belirginleşmeye başlamışlar. Bilinen en eski Keşiş Fok fosili Monotherium wymani, Virginia'da 14 milyon yıl yaşındaki kayaçların içinde bulunmuştur.

Fosiller üzerinde yapılan çalışmalar, bu devirde fok türlerinin Atlantik'in her iki yakasında da yaşadıklarını, Keşiş Fokların batı sahillerini tercih ettiklerini ortaya çıkartmış. 8-3 milyon yıl önce, Keşiş Fokları Kuzey Atlantik'te çoğunluğu oluşturuyordu. Yer kabuğunu meydana getiren plakaların konumlarını sürekli olarak değiştirmeleri sonucu, zamanla Kuzey Amerika Avrupa'dan, Güney Amerika da Afrika'dan uzaklaşmaya başladı. Tabii, kıyılarında yaşamakta olan Keşiş Fokları ile birlikte... Kıtaların bu hareketi sonucu, Atlantik'in batısındaki ve doğusundaki Keşiş Foku kolonileri ara-

Tüm Dünyada Sayıları 500 Civarında ve Hızla Tükeniyorlar! Nedenlerini Biliyor musunuz?





sındaki ilişki koptu. Ardından Kuzey ve Güney Amerika plakalarının birbirlerine yaklaşarak birleşmeleri sonucunda Keşiş Fokları, (Doğu Atlantik, Batı Atlantik ve Pasifik'te) üç ayrı gruba ayrılmışlar. Aralarındaki gen akımı kesilen üç ayrı grup, üç ayrı evrimleşme süreci izleyerek, Akdeniz Keşiş Foku (Monachus monachus), Hawai Keşiş Foku (Monachus schauslandi) Karaib Keşiş Foku (Monachus tropicalis) olarak isimlendirilen türleri oluşturmuşlar.

Monachus'lar Akdeniz'de...

Atlantik'in doğusunda yaşamakta olan Keşiş Foklarının, Akdeniz'e nasıl geldikleri kesin olarak bilinmemekle birlikte, bilimadamlarınca iki olasılıktan söz edilmektedir. Yukarıda sözü edilen bir zamanlar Afrika'yı Avrupa ve Asya'dan ayırmış olan Tethys denizi, kıtaların birbirlerine doğru kaymaları sonucu, diğer okyanuslarla bağlantılarını kaybederek, birbirine paralel iki içdeniz haline gelmiş (Tethys ve Paratethys). Akdeniz'in kapladığı alan (Antwerp baseni) yaklaşık olarak altı milyon yıl kadar önce Atlantik ve Pasifik'le olan ilişkisini kaybederek zamanla çölleşmiş. Bu durum bir milyon yıl kadar sürmüş ve Cebelitarık Boğazı'nın açılması sonucu bugünkü Akdeniz oluşmuş. Bu arada Akdeniz'in kurak kaldığı dönem boyunca Paratethys ve onun kalıntısı olan Karadeniz varlığını devam ettirmiş. Bulgular Keşiş Foklarının o devirlerde Paratethys'de de yaşamış oldukları yolunda. Çanakkale ve İstanbul Boğazlarının oluşması ise daha çok yeni; yaklaşık olarak on bin yıl kadar önce.

Sonuçta, bugünkü Akdeniz Foku'nun en yakın atasının Atlantik'ten mi, yoksa Karadeniz'den mi geldiği halen bir tartışma konusu. Bu arada üçüncü bir olasılık da, Doğu Atlantik ve Karadeniz'deki Keşiş Foklarının bir taraftan Cebelitarık diğer taraftan İstanbul ve Çanakkale Boğazlarından Akdeniz'e girerek kaynaşmış olmaları.

İleri Derecede Tehlike Altındaki Bir Nesil...

Giriş yolu ne olursa olsun, Akdeniz Keşiş Foku Akdeniz'in tek yüzgeçayaklı türü olarak, ekosistemde üzerine düşen rolü milyonlarca yıl boyunca yerine getirmiş. Bugün ise neredeyse yok olmak üzere. Bu durum, bazılarınca evrim sürecinin doğal bir sonucu olarak görülebiliyor. Ancak, konunun acı ve düşündürücü yönü Akdeniz Keşiş Foku'nun insandan başka tek bir rakibinin ve düşmanının olmaması...

Yüzgeçayaklılar, özellikle 20. yüzyılda, önce avcıların, daha sonra da bilimadamlarının ilgisini çekmiş. Avcılar, dünya üzerinde avlamadıkları fok türü bırakmamışlar. Bilimadamlarının da ayrıntılı olarak üzerinde çalışmadıkları fok türü hemen hemen yok. Keşiş fokları dışında...

Fokların, Keşiş Fokları ve Kuzey Deniz Fili (Mirounga angustirostris) dışındaki bütün diğer üyeleri ya kutup denizlerinde ya da bu denizlerden kaynaklanan soğuk su akıntıları üzerinde yaşıyor. Her üç monachus türünün de yaşam alanları, istisnai olarak ılıman ve tropik kuşak üzerindeki, insan faaliyetlerinin en yoğun olduğu bölgelerdeki sıcak sular. Özellikle Akdeniz Foku gözönüne alınırsa, binlerce yıldır insanoğlunun "ayağı altında" dolaştığını söylemek herhalde abartılı olmaz. Bilimadamları ve araştırmacılar uzun yıllar, yeryüzünün en uzak kıyılarında yaşamakta olan türleri üzerine bile, son derece ayrıntılı araştırmalar yapmışlar. Akdeniz Foku ise uzun yıllar bilimsel meraktan ve araştırmacıların dikkatinden yoksun kalmış.

Neslinin tükendiği sanılan Monachus monachus'u "uygar dünya" adına yeniden keşfeden, Kaptan Cousteau'dur. Akdeniz Foku'nu hatırladıklarında, türün yeryüzündeki sayısı o kadar azalmıştı ki, artık üzerinde araştırma yapmak büyük paralar ve çok zaman gerektirmekteydi. Hala daha, Akdeniz Foku'nun ne sayısı ve dağılımı, ne de biyolojisi hakkında kesin bilgilere sahibiz. Akdeniz Foku hakkında elde bulunan veriler ya balıkçılardan ve dalgıçlardan toplanan bilgilere, ya da bu türün bireyleri üzerinde yapılmış az sayıdaki gözleme dayanmaktadır. Fok bireyleri üzerinde yapılan nadir gözlemler sonucu elde edilen kısıtlı bilgilerin, M.monachus türü için genelleniip genellenemeyeceği ise tartışmalı bir diğer konu.

Biyolojik Özellikleri

Akdeniz Keşiş Foku, iri foklar grubuna giriyor. Bugüne kadar belirlenmiş en büyük Akdeniz Foku 3,80 m. boyunda. Ağırlığı ise 400 kg'a varabiliyor. Akdeniz Foku yavruları 90-100 cm boyunda ve 15-20 kg ağırlığında doğuyor. Yetişkin foklar gri, kahverengi ve devetüyü renklerinin hemen her tonunda, hatta beyaz ve gümüşi de olabiliyorlar. Bazı fokların vücutları ise açık benekler ve lekelerle kaplı. En belirgin özellikleri, karın bölgelerinde, şekli ve boyutları çok değişken olan beyaz ya da açık sarı bir lekenin olması. Bu leke, yeni doğmuş tüm Akdeniz Foku yavrularında var, ancak yetişkin Akdeniz foklarının hepsinde bulunmuyor. Yavrular, siyaha yakın, çok koyu renkte; yetişkinlere göre biraz daha uzun ve havlı tüylerle kaplı olarak doğuyorlar.

Akdeniz Foku'nun sualtında çiftleştiği gözlenmiş. AFAG,yapılan istihbarat çalışmaları sırasında bazı balıkçılardan, fokların denizde çiftleştikleri doğrultusunda bilgiler edindi. Çiftleşmenin Ağustos ve Temmuz aylarında olduğuna dair literatürde kayıtlar bulunmaktadır. Bizim elimizdeki tek istihbarat ise Şubat ayına ait. Akdeniz Foku'nda hamileliğin 11 ay sürdüğü söyleniyor. Yaygın olan kanı, Akdeniz Foku'nun iki yılda bir yavruladığı yolunda ise de, bazı araştırmacılar, izledikleri dişi fokların her yıl doğum yaptığından kuşkulanıyorlar. Doğum, mağara içerisinde, Mayıs ve Kasım ayları arasında oluyor. Ancak, her mevsim yavru görülebileceği de ileri sürülüyor. Yapılan bir çalışmada, yavru fokların altı hafta süreyle; bir diğerinde ise beş ay süreyle süt emdikleri belirlenmiş. Yavru foklar doğumdan hemen sonra yüzemeseler de ilk haftalarda yüzmeyi öğreniyorlar. Bir yavru fokun üç haftalık iken yüzmeyi öğrendiği gözlenmiş. Dişi foklar 2.1 m boyun eriştiklerinde üreme yeteneği kazanıyorlar. Bir kaynağa göre ise üç yıl anneleri ile birlikte geziyor ve dört yaşında cinsel olgunluğa erişiyorlar.

Akdeniz Foku'nun daldığı derinlik tam olarak bilinmiyor. Ancak eldeki bilgiler kıyıya, sığ sulara bağımlı olduğu yolunda. Balıkçı ağlarındaki hasarlar da bunu doğruluyor. Ancak elimizdeki kayıtlara göre bu fokların rastlandığı en büyük derinlik 70 m. Bu bilgiyi ileten balıkçı, foku ağzında canlı bir kalkan balığıyla 70 m. derinlikteki bir bölgede görmüş. Fokun su altında kalma süresi ise ortalama 6 dakika kadar. Ancak çalışmalarımız sırasında sık sık 10 dakikadan uzun dalış süreleri de gözlediğimiz oldu.

Akdeniz foku, değişik deniz canlıları ile besleniyor. Kalkan, barbun, levrek, ahtapot, istakoz sevdiği besinlerin başında geliyor.

Karada son derece hantal olan Akdeniz foku, denizde uzun mesafeleri kolayca katedebiliyor. Bir gün içerisinde 36 km'yi hiç zorlanmadan aştığı gözlenmiş. Akdeniz Foku üzerinde yeterince araştırma yapıldığını söylemek mümkün değil. Şu ana kadar yapılan çalışmalar ise kısıtlı zamanda, bireyleri üzerinde yapılmış. Bu nedenlerle, Akdeniz Foku hakkındaki bilgilerimiz detaylı değil. Ancak bilinen bir gerçek var; her ne kadar kesin sayısı belirlenemiyorsa da, Akdeniz Keşiş Foku, dünyanın en nadir oniki canlısı arasında kabul ediliyor.



Harita 1: Akdeniz fokunun dünyadaki günümüz dağılımı

ODTÜ-SAT/AFAG



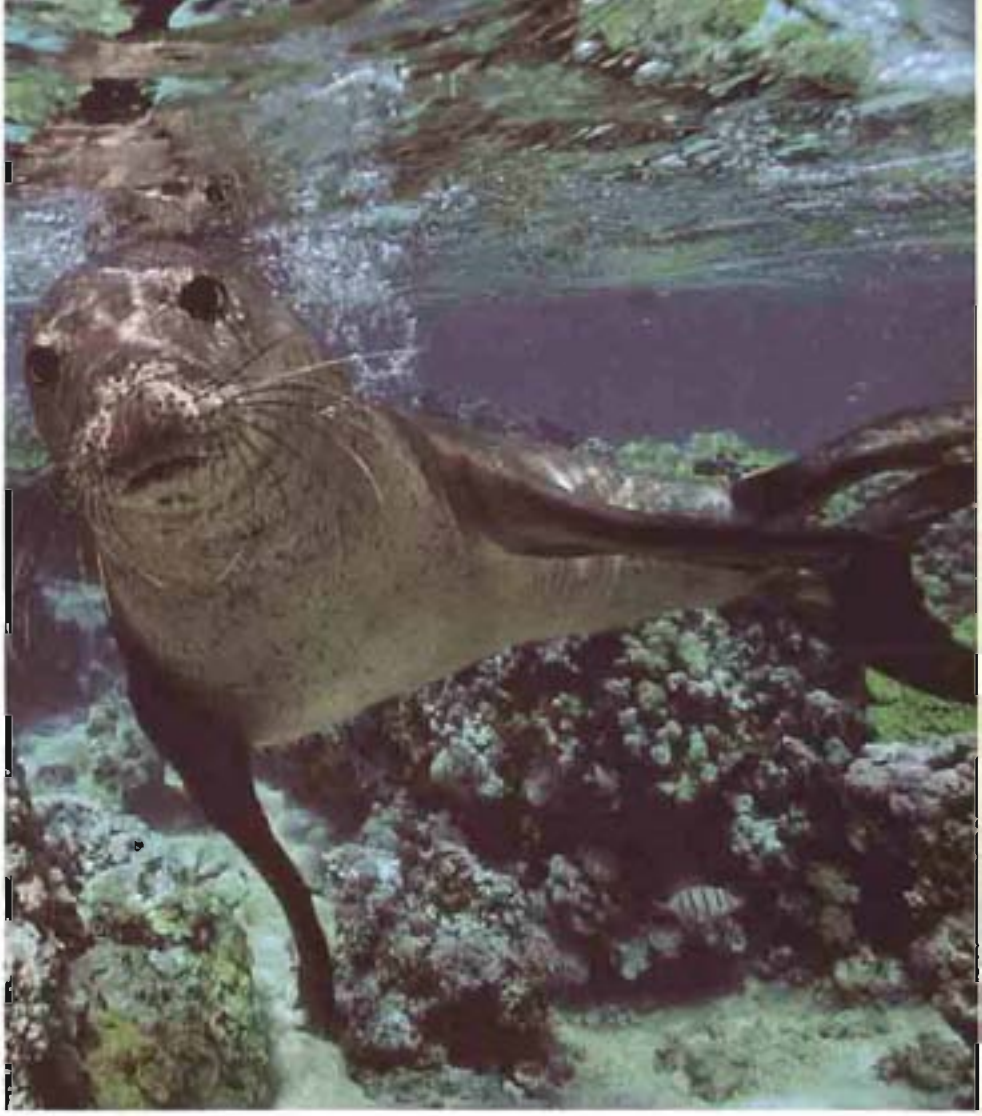
Harita 2: Akdeniz fokunun sahillerimizdeki günümüz dağılımı

ODTÜ-SAT/AFAG

Akdeniz Foku: Yüzgeçayaklıların en nadiri...

Monachus cinsi yüzgeçayaklıların en sorunlu grubudur. Yukarıda sözünü ettiğimiz üç Keşiş Foku türünden Karaib Keşiş Foku (M. tropicalis) tükenmiş olarak kabul ediliyor. Karaib Keşiş Foku hakkında en son kayıt 1952'de alınmış.

Hawai Keşiş Foku ise yaklaşık 1500 bireyden oluşan bir nüfusa sahip ve 1466 km uzunluğundaki bir bölge dahilinde dokuz ada, adacık ve atollerde çok sıkı bir şekilde korunmaya ve soyunun devamının sağlanmasına çalışılmaktadır. Burada bu amaçla halen bir "Keşiş Foku



İyileştirme Projesi" sürdürülmektedir. Akdeniz Keşiş Foku ise şu anda kabaca toplam 500'den az bir nüfusa sahip olup Akdeniz'de oldukça dağınık küçük gruplar halinde yaşamaktadır. Nüfus sıralamasında, Keşiş Foklarının hemen ardından gelen Baykal Foku'nun (Phoca sibirica) dünya nüfusu 50 000 dir. Yüzgeçayaklılar arasında ise, Akdeniz Foku'nun ardından gelen tür Guadalupe Kürklü Foku'nun (Arctocephalus townsendi) sayısı 2500 olup,artmaktadır.

Henüz yüz yıl kadar önce Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz'in hemen tüm sahilleri ile, Doğu Atlantik'te Portekiz, Fas, Batı Sahrası ve Moritanya sahillerinde, Madeira ve Kanarya Adaları'nda yaşamakta olan Akdeniz Keşiş Foku; günümüzde Türkiye-Yunanistan ve Moritanya-Batı Sahrası arasında birbirinden kopuk iki bölgede yaşam savaşı veriyor (bkz. Harita-1). Dolayısı ile, Monachus cinsinin Akdeniz'de ekosistem içerisindeki varlığını sürdürebilmesi, Türkiye ve Yunanistan'ın göstereceği çabalara bağlı.

Akdeniz Foku'nun hızla azalmasındaki en büyük etkenler habitat (yaşam alanı) kaybı ve ağlarına zarar verdiği gerekçesiyle, balıkçılar tarafından öldürülmeleri.

Daha 30-40 yıl önce yurdumuzda fokları açık kıyılarda bile yatarken görmek olasıymış. Günümüzde ise, artık tamamen kıyı mağaralarına bağımlı duruma gelmiş bulunuyorlar. Fokları artık yalnızca kayalık, insan faaliyetlerinin çok fazla olmadığı ve mutlaka kıyı mağaralarının var olduğu sahillerde görebiliyoruz (bkz. Harita-2). Kıyı mağaraları, fokların Akdeniz ve kollarında insanlardan kaça kaça geldikleri son noktalar. Artık bundan sonra gidebilecekleri bir yer yok. Kayalık kıyılarda, mağaraların civarında artmakta olan yapılaşma ve insan faaliyetleri, kitle turizminin yol açtığı aşırı insan baskısı bu sahilleri foklar için yaşanmaz duruma getiriyor. Buna habitat tahribi ya da yaşam alanlarının kaybı diyoruz. Habitat tahribine deniz kirliliğini ve aşırı yapılan balık avcılığını da eklemek olanaklı. Pek önemsenmeyen fakat büyük etkisi olduğuna inandığımız bir diğer etken ise, Türkiye'de yeni yeni yaygınlaşan mağara dalış etkinlikleri. Dalış firmaları sualtının cazibesini artırmak amacıyla, gerek bilerek gerekse bilmeyerek dalgıç turistlerin fokların yaşadığı deniz mağaralarına dalmalarını sağlamaktadırlar. Çekingen bir canlı olan Akdeniz Foku son sığınağı olan mağaralarda da elleri fenerli insanların görünce kuşkusuz rahatsız olmaktadır.



Deniz kirliliği, plansız ve aşırı yapılaşma, doğal güzellikleri tahrip edici kitle turizmi ve aşırı/kanunsuz balık avcılığı gibi, fokları etkileyen sorunlar aslında deniz ekosisteminin temel sorunları. Dolayısıyla, Akdeniz Foku'nu kıyı sonundaki yaşamın temsilcisi olarak görmek ve onu deniz koruma çalışmalarının sembolü haline getirmek durumundayız.

Yaban hayat ve doğa koruma çalışmalarının yıllardır sembolü haline gelmiş olan büyük pandanın doğal yaşam alanlarındaki sayısı 1000 civarında. Akdeniz Foku'nun toplam nüfusu ise 500; yani pandanın yarısı kadar. Fakat Akdeniz Foku hiç bir zaman pandanın gördüğü ilgi ve özeni görmemiştir; işte işin çelişkili tarafı da burası. Akdeniz Foku'na gösterilen ilginin adaletsizliği hakkında başka örnekler de vermek olası.



Günümüzde yapılan çalışmaların, koruma önlemlerinin ve harcanan paraların Akdeniz Foku neslinin Akdeniz'de sürekli olarak var olmasını sağlamak için yeterli olmadığı kesin. Türkiye ve Yunanistan'da, ciddi olarak korunan ve idare edilen deniz/kıyı koruma alanlarına acilen gereksinme duyulmaktadır.

Koruma Çabaları

Akdeniz Foku'nun korunması ile ilgili çalışmaların tarihi Yunanistan'da ülkemize göre daha eski. Yunanistan'da ilk fok koruma projesi 1987'de başlatılmış. Ege'de, Kuzey Sporad Adaları'nın büyük bir kısmı fokların korunması için ayrılmış durumda. İon denizinde ise on yıldan uzun bir süredir, Kefallonia, İthaki ve Zakinthos Adaları'nda koruma ve araştırma projeleri yürütülüyor.

Akdeniz Foku üzerindeki en önemli araştırmalardan birisi 1980'de ülkemizde gerçekleştirilmiş. Ankara Üniversitesi'nden Prof. Bahtiye Mursaloğlu'nun bu çalışması, 1984'de Fransa'da yapılan 2. Uluslararası Akdeniz Foku Konferansı'nda büyük ilgi görerek, "Akdeniz Foku üzerinde yapılan kaydedilmiş tek biyolojik çalışma" olarak değerlendirilmiş. Mursaloğlu, aynı zamanda, M. monachus'un Türkiye kıyılarında yaşamakta olduğunu kayıtlara geçiren ilk bilimci. Türkiye'de Akdeniz Foku'nun günümüzdeki durumu ve sorunları üzerindeki çalışmalar etkin olarak ODTÜ-SAT/Akdeniz Foku Araştırma Grubu (AFAG) ve İ.Ü. Su ürünleri Yüksek Okulu tarafından yürütülüyor.

Yurdumuzda, Akdeniz Foku'nun da korunması amaçlanarak, iki sahil milli parkı oluşturulmuş: Beydağları-Olimpos Milli Parkı (Antalya) ve Dilek Yarımadası Milli Parkı (Kuşadası). "Akdeniz Eylem Planı" doğrultusunda belirlenmiş olan Özel Çevre Koruma Bölgeleri içerisinde Foça, Fethiye-Göcek, Gökova, Datça-Bozburun ve Kekova Özel Çevre Koruma Bölgeleri de, Akdeniz Foku habitatları ve populasyonlarını içeriyor. Ancak ne yazık ki, hem milli parklarımızda hem de (Foça dışında kalan) özel çevre koruma bölgelerinde çok büyük denetim boşlukları var.



Türkiye'de, fokların korunması ile ilgili çalışmalar, Ocak 1991'de Akdeniz Foku'nun Korunması için Ulusal Strateji'nin hazırlanması ve Akdeniz Foku Ulusal Komitesi'nin oluşturulması ile ivmelendi. 1991'de Foça, Akdeniz Foku'nun korunması çalışması için pilot bölge ilan edildi. 1993'de Yalıkavak, fok koruma çalışmaları için ikinci bölge olarak belirlendi. Şimdi Foça ve Yalıkavak bölgelerinde denizin, fokların ve küçük balıkçıların çıkarları gözetilerek, trol, trata ve gırgır gibi büyük balıkçılık yöntemleriyle su ürünleri sağlamak yıl boyunca yasak.

İlgili hemen tüm araştırmacı ve korumacı kuruluşlarla, devletin ilgili organlarından temsilcilerin yer aldığı Ulusal Komite'nin sekretaryası Çevre Bakanlığı tarafından yürütülüyor. Ulusal Komite'nin önerileri doğrultusunda, yerel halktan gelen istekle kurulmuş olan Foça ve Yalıkavak yerel fok komiteleri de, Akdeniz Foku'nu koruma çalışmalarının, yerel bazda tamamlayıcı öğeleri durumunda.

Türkiye'de ilk fok koruma projesi ise 1993 Temmuz ayında Foça'da başlatıldı. Hem "Akdeniz Foku'nun Türkiye'de Korunması/Foça'da Pilot Projesi" ve hem de Yunanistan'ın Kefallonia Adası'ndaki "Akdeniz Foku'nun Doğu Akdeniz'de Korunması Projesi", Dünya Doğa Vakfı (WWF, World Wide Fund for Nature) tarafından finanse ediliyor. WWF Foça Pilot Projesi; Ulusal Komitenin denetiminde, Çevre Bakanlığı, Tarım Bakanlığı, Foça Belediyesi, Foça Balıkçılar Derneği, Foça Yerel Fok Komitesi, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Doğal Hayatı Koruma Derneği, ODTÜ Sualtı Topluluğu ve D.E.Ü. Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü ile işbirliği içerisinde yürütülüyor. Bölgede denetim, masrafları Fo-

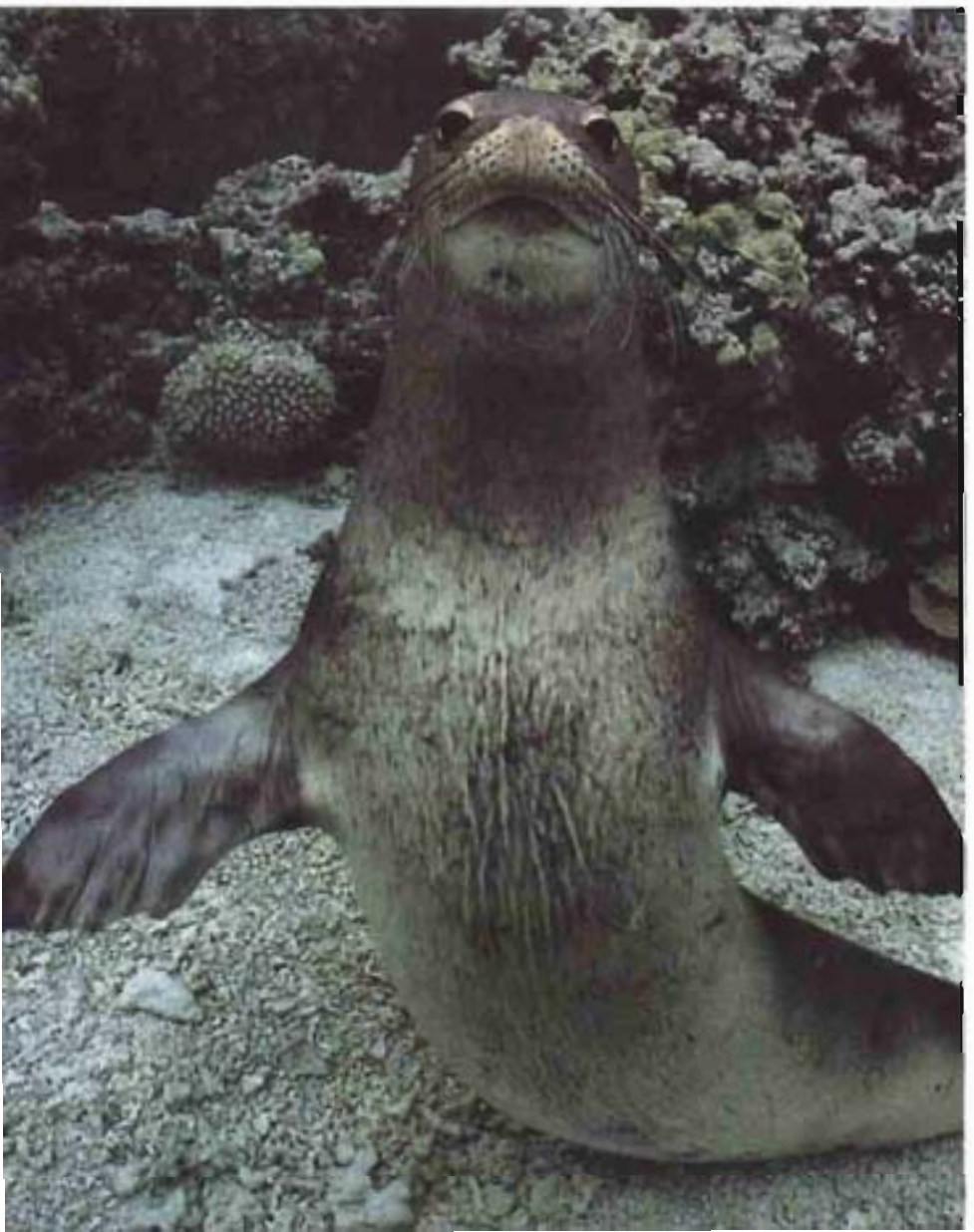
ça Belediyesi ve WWF Foça Pilot Projesi tarafından karşılanmakta olan, Çevre Bakanlığı'na ait bir tekne ile sağlanıyor. Foça'da görevli Sahil Güvenlik botu ile eşgüdüm içerisinde yapılan denetimler sonucunda Foça ve civarında yasadışı balıkçılık önemli oranda azaldı. Proje kapsamındaki araştırmalarda İzmir Körfezi içerisinde altı ayrı fok bireyi görüldü. Gözlemler ve mağara kontrolleri ile, Akdeniz Foku hakkında bilgi edinilmeye çalışılıyor.

WWF Foça Projesinin bir diğer boyutu da kamuoyu oluşturma ve bilinçlendirme çalışmaları. Projenin belki de en önemli unsuru, Foça'daki ilkokullarda yapılan etkinlikler. Doğaya duyarlı, çevresindeki değerlerin bilincinde bir nesil yetişmesi için, Foça'lı ilkokul öğretmenleri ile işbirliği içerisinde çalışmalar yapılıyor. Aslında proje başlamadan önce AFAG, Foça'lı doğaseverler ile birlikte, 1991, 1992 ve 1993 Foça Fok Festivallerine bir bilgi standı ile katılmış, balıkçıları, Foça ve festivali ziyaret eden diğer yöre halkını Akdeniz Foklarının varlığı ve sorunları hakkında bilgilendirmiştir. Bu ise, doğal olarak proje öncesinde bir altyapının oluşmasına neden olmuştur.

Akdeniz Foku'nun sayısı ileri derecede azalmış bulunuyor. Eldeki bilgi eksikliği ise, koruma çalışmalarının planlanmasında sorunlar yaratıyor. Gerek Yunanistan'da ve gerekse yurdumuzdaki denetim boşluğu nedeniyle yasadışı ve aşırı olarak yapılan balıkçılık, foklar ve insanlar için sorun olmayı sürdürüyor.

Akdeniz Fokunun korunması için türün doğrudan doğruya korunması elbette gerekli bir koşul. Fakat bundan daha önemlisi, bu deniz memelisinin yaşayabileceği, tahribata uğramamış ve yeterli büyüklükte doğal alanların belirlenmesi ve Foça Pilot Projesinde olduğu gibi ciddi denetim altında varlığını sürdürmesidir. Aksi takdirde, sadece türü korumakla uzun vadeli sonuçlar almamıza olanak yoktur. Tür ile birlikte yaşam alanlarını da korumalı ve her türlü zararlı insan etkinliklerine karşı sürekli denetlemeliyiz ki, foklar soylarını devam ettirebilsinler. İşte burada devlete önemli görevler düşmektedir. Araştırma ve kamuoyu oluşturma çalışmalarını gönüllü kuruluşlar ellerinden geldiğince nasıl yapıyorsa, başbakan ve devletin ilgili bakanlıkları da koruma konusunda ellerinden geleni yapmalıdır. Bizce Türkiye'de hâlâ yapılaşmadan payını almamış ve aynı zamanda fok yaşamına uygun kıyı şeritleri var. Devletin karar verici organları bu alanları sadece Akdeniz Fokları için değil, Akdeniz'in kendine özgü doğal yapısını ve diğer canlıları ileri kuşaklara aktarmak amacıyla da, etkin bir statüye sahip Tabiatı Koruma Alanı ilan edebilirler. Bu alanların tespitini veya ön çalışmaları yapacak ekip ve bilgi birikimi ise Türkiye'de bulunmaktadır.

Milyonlarca yıldır Akdeniz'de ekosistem içindeki varlığını sürdürmüş olan foklar, Akdeniz'e ait daha birçok değerle birlikte yok olursa, bunun en büyük sorumluları Yunanistan ve Türkiye'deki karar verici politikacılar olacak.



Kaynaklar

Ackerman, A., Last Reguge of the Monk Seal, National Geographic Society, January, 1992

Cousteau, J., The Silent World, New York,1953

IUCN/UNEP, The Mediterranean Monk Seal, Switzerland,1988

Lacobs, J. and Panou, A., Conservation of the Mediterranean Monk Seal Monachus monachus in kefallonia, Ithaca and Lefkade Ist, Ionian Sea, Greece Munich,1988

Marchessaux, D., Reserches sur la biologie, l'ecologie et le statut du phoque moine Monachus monachus,Marseille,1989

Matsaka, J., Kourkoles, V., Yannaros, T. & Kokkins, P. Programme "Sporades du Nord": B. Etat de la population du phoque moine, Atina,1985

Maxwell, G., Seals of the World, London,1967

Mursaloğlu, B., Occurence of the Monk Seal on the Turkish coasts. Journal of Mammalogy Vol. 45, No. 2 p. 316-317,1964

Mursaloğlu, B., Pup-mother environmental relations in the Mediterranean monk seal Monachus monachus on Turkish coasts. 3rd. Int. Theriol. Colg.p.167 Helsinki,1982

Mursaloğlu, B., Monk Seal Conservation in Turkey, WWF Monthly Report,p.97-100,1984

Mursaloğlu, B.,The survival of Mediterranean Monk Seal Pup on the Turkish Coast. Proceedings of the Second Int. Conf., Working Paper No. 3,1984

Riedman, M.,The Pinnipeds - Seals, Sea Lions and Walruses,1990

Ronald, K. and Healey, P.J., The monk seal. FAO Mammals in the seas, FAO Fishery Series No. V, Vol. 2, FAO/UNEP,1979

Ronald, K. and Vergoulenos, M., A conservation plan for Monachus monachus on Greek islands and coasts.Working Paper No. 2,1984

Ronald, K.,Introduction to Proceedings of the Second Int. Conf. on the Monk Seals,1984

Sergeant, D.E., Ronald, K., Boulva, J. and Berkes, F., The recent status of Monachus monachus, The Mediterranean monk seal. Biol. Conservation 14,1978

Schaller, G.B., Pandas in the Wild, National Geographic Society,,1981

AFAG Objektifinden Akdeniz Fokları

Ahmet Cevdet Yalçıner
ODTÜ Sualtı Topluluğu

ODTÜ Sualtı Topluluğu, 1985 yılından beri sualtındaki tarihi, kültürel ve doğal değerlerimizin tanınması, korunması ve tanıtılması için çeşitli etkinlikler sürdüren, ODTÜ yapısı içinde örgütlenmiş bir gönüllü kuruluştur. Kurulduğu günden günümüze kadar sualtı çalışmaları konusunda yararlı, geliştirdiği etkinler yalnız ülkemizde değil, yurtdışında da benzer örneklerine kolaylıkla rastlanmayacak türdendir. Bunlara örnek olmak üzere, Türkiye kıyılarının günümüzdeki berrak, temiz ve canlı sualtı çevresini tanıtmak üzere Türkiye çapında 6 kez "Sualtı Fotografları ve Filmleri" yarışmasını başarı ile düzenlemiş olup yarışma sonuçlarından oluşan sergileri yurdun çeşitli illerinde defalarca sergilemiştir. Bu yarışmadan başka "Sualtında Görüntü Avlama" konulu sanat ve spor bileşimi bir başka yarışmayı, zıpkınla balık avcılığı sporuna karşıt olmak üzere 3. kez düzenlemektedir. Topluluğun alt gruplarından Batık Araştırmaları Grubu (BAG) kültürel mirasımızı tanımak ve tanıtmaya, Mağara Dalışı Grubu (MADAG) ile mağara içi göllerde sualtı geçişleri ve sifon sistemlerini araştırarak yeni keşiflere ulaşmaya çalışmaktadır. Topluluğun ilk başarısı, Caretta caretta adının, biyologların makaleleri ve bilimsel yayınlardaki sayfalardan çıkarılıp, basın ve yayın organlarının manşetlerine taşınmasına, doğal çevrenin korunması konusunda bir sembol olarak yer almasına, Türk ve Avrupa kamuoyunda yaygın duyarlılık oluşmasına öncülük etmesidir. Topluluk bu saygın başarıya 1986 ve 1987 yıllarında hazırladığı ve konusunda ilk belgesel film olan, Dalyan kumsalı ekolojisi ve yöredeki deniz kaplumbağalarını tanıtan belgesel filmi ile ulaşmıştır.

Akdeniz Fokunun, tehlikede olan türler sınıfında yer aldığı henüz toplum içinde bilinmediği yıllarda, ODTÜ Sualtı Topluluğu bünyesinde Akdeniz Foku Araştırma Grubu (AFAG) kurulmuş ve ODTÜ öğrencilerinin bilinçli, dinamik ve yaratıcı çalışmaları ile bu türün korunması yolunda Türkiye çevresi kıyılarda yıllardır çok yönlü gönüllü araştırmalar sürdürülmüş, toplum bilincinin gelişmesi için çeşitli uygulamalar ve öneriler oluşturulmuştur.

Bu çalışmalar içinde Topluluk, Çevre Bakanlığı bünyesinde oluşturulan "Ulusal Fok Komitesinin oluşması ve etkinleşmesi konusunda önemli rol oynamıştır. AFAG, Akdeniz Foku'nun Türkiye denizlerindeki yaşam alanlarının ve mevcut durumlarının tespiti için 1987'den bu yana tüm Türkiye kıyılarında arazi ve istihbarat çalışmaları yapmaktadır. Bu çalışmalarda fok mağaraları tespit edilmekte ve envanter oluşturulmaktadır. Bu envanterde Akdeniz Fokunun görülme kayıtları detaylı olarak bir veri tabanına aktarılmaktadır.

Böylece kayıtlara erişim ve analiz hızlı olabilmektedir. AFAG, hem Türkiye sathında hem de Akdeniz Foku görülen kıyılarımızda kamuoyu bilinçlendirme ve eğitim çalışmalarını yürütmektedir. Son yaptırdığı poster, Ankara, İstan-









- Balıkçı denizden iyi balık yakalayabilse, ağlarındaki fok hasarları belki de gözlerine hiç batmayacak.
Fakat durum öyle değil.
- Balıkcamız her geçen gün daha az balık tutmakta ve ağlarından balık çalmak zorunda kalan foklara karşı düşmanca bir tavır sergilemekte.
- AGAF, fokların en çok yaşadıkları sualtı girişli deniz mağaralarını tüplü olarak kontrol eder ve uygun mağaraları harita üzerinde işaretler, envanterini tutar.

- Şu anda Akdeniz foku için en büyük tehlike aşırı ve kanunsuz kıyı yapılaşması sonucu yaşam alanlarının daralması. Sahillerimizdeki aşırı yapılaşmanın en çarpıcı örneğini, senede sadece 1-2 ay kullanılan yazlık konutlar vermektedir.
- Akdeniz Foku, insanlardan uzak, sarp ve ıssız kayalık sahil şeritlerini yaşam alanları olarak seçmişlerdir. Su ürünleri sirkülerinde yer aldığı üzere, 1991 den bu yana fokların yaşadıkları mağaralarda ışık kullanmak ve her türlü vasıta ile dalış yapmak yasaklanmıştır.







Akdeniz Foku, Karadeniz ve Akdeniz'deki balıkçılar tarafından Ayı Balığı olarak isimlendirilmektedir. Ege'de ise bu canlıya Foça denmektedir.

Akdeniz'i temsil eden Akdeniz Foku yaklaşık 2.5 m boyunda, 250 kg ağırlığında, tek yüzgeçayaklı, iri bir deniz memelisidir. Memeli hayvanlar ailesinin bu ürkek üyesi, dünya üzerindeki nesli tehlike altında olan oniki türden biri olduğunu biliyormuşcasına, sessiz ve gözlerden uzak kıyı mağaralarında barınır.

Belirgin davranışlarından biri de su üstünde nefes alırken yanlızca burnunu kullanması, daldığında ise bunları sıkıca kapatmasıdır. Bu durumda su altında 6-10 dakika kalabilir.





bul, İzmir'in yanısıra Foça, Karaburun, Fethiye, Aydıncık, Yalıkavak, Bodrum ve Datça gibi yörelerimizde dağılmaktadır. WWF kuruluşu tarafından desteklenen "Akdeniz Foku'nun Korunması, Foça Pilot Projesi", Dokuz Eylül Üniversitesi'nden Prof. Dr. Şükran Cirik liderliğinde, AFAG kurucularından Yalçın Savaş tarafından başarı ile yürütülmektedir.

Tamamen gönüllü bir yapılanma içinde olan ODTÜ-SAT/AFAG çalışmaları, olanaklarının kısıtlı olmasına rağmen tüm hızıyla ve artan bir inat ve inançla sürecektir. ODTÜ-SAT/AFAG'ın en büyük destekçileri ODTÜ Rektörlük makamı başta olmak üzere, Yerel Fok Komiteleri ve duyarlı balıkçılarımız olmuştur.

Bu yazı, Akdeniz Foku'nun tanınması, korunması ve tanıtılması amacına yönelik uzun bir dönemi kapsayan bu özverili çalışmaların ürünüdür. Fotoğraflar ise Monachus Monachus'un Türkiye kıyılarında doğal ortamındaki yaşamından özenle alınmış özgün enstantaneler olup, ilk kez bu düzeyde seçkin bir bilimsel yayında, bu kadar ayrıntılı olarak yer almaktadır.









Bitkiler Dünyası

Günümüzde çevre olaylarına duyulan ilgi gittikçe artmaktadır. Çünkü etrafımızda meydana gelen birçok olumsuzluğun nedeninin, çevre dengelerindeki değişmelerin olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu dengelerin hızla değişmesinin tek nedeninin de insanoğlunun faaliyetleri olduğu artık hemen herkes tarafından bilinmektedir. Değişen çevre dengelerinin korunabilmesi için en önemli ögelerden birinin, biyolojik çeşitliliğin korunması olduğu son Rio Konferansı'nda açıkça ortaya konmuştur. Bu yazıda hem biyolojik çeşitliliğin hem de çevre olaylarının en önemli ögesi olan bitkiler adlandırılmaları, sınıflandırılmalarına ilişkin bazı temel bilgiler ve bitkiler arasındaki bazı ekolojik ilişkiler açıklanmıştır. Böylece etrafımızda gelişen biyolojik ve ekolojik olayların daha kolay algılanması amaçlanmıştır.

Adil Güner
Abant İzzet Baysal Üniversitesi



DÜNYAMIZDA en azından 5 milyon tür canlı yaşamaktadır. Bu rakam bazı araştırıcılar tarafından 50 milyona kadar çıkarılmaktadır. Tüm dünyayı paylaştığımız bu canlılardan, merakımız ve konuşma yeteneğimizle ayrılırız. Bu özelliklerimizin sonucu olarak, hem diğer canlılar hakkında bilgi toplarız, hem de edindiğimiz bu bilgilerin değiş-tokuşunu gerçekleştiririz. Bunu yapabilmek için de bildiğimiz tüm canlıları adlandırırız.

Etrafımızda tanıdığımız birçok bitkinin yaygın isimleri vardır. Ancak bilgi değiş-tokuşu işin içine girince, canlılar için kullandığımız halk isimleri yetersiz kalmaktadır. Çünkü en çok bilinen bitkilerin isimleri bile yöreden yöreye değişmektedir. Örneğin "çam" denince ormancıların aklına "Pinus sp." gelir; Ankara civarında akla gelen yine "Pinus sp." 'dir ama Doğu Karadeniz'de çam denince akla "Picea sp." yani ladin gelir. Çınar denince Türkiye'nin hemen her yerinde akla "Platanus orientalis" gelirken, Muğla çevresinde akla "Fraxinus sp." gelir; yani orada dişbudak ağacına çınar denir. Böyle örnekleri kolayca çoğaltmak olasıdır. Yeryüzünde konuşulan diller ve en az 10 milyon tür gözönüne alınca sorunun çözümü olanaksızmış gibi görünür. İşte bu nedenlerle biyologlar canlılara Latince isimler verirler ve bu isimler uluslararası organizasyonlar tarafından resmi olarak tanınırlar.

İnsanoğlu çevreyi algılamaya başlar başlamaz, sürekli olarak etrafındaki herşeyi sınıflandırmaya başlamıştır. Gerçekten aynı canlı hakkında mı, yoksa farklı canlı hakkında mı konuştuğumuzu bilmek isteriz. Bu nedenle bir bitkinin ismi, o bitki üzerine yazılmış literatürün, yani o bitki hakkında üretilmiş bütün bilgilerin de anahtarıdır. Uygarlığın gelişmesiyle birlikte sınıflandırma gittikçe karmaşıklaşmıştır. Çünkü hem sınıflandırılacak nesnelerin sayısı hem de onlar hakkındaki bilgilerimiz artmıştır. Bu bilgiler geliştikçe sınıflandırma amaçları da çeşitlenmiştir. Bu nedenle bitkilerin sınıflandırılması değişik amaçlara hizmet eder ve bu sınıflandırma sadece biyologlara değil, değişik kişilere de hizmet verir. Bitkilerin (canlıların) sınıflandırılması çabaları sonucu ortaya çıkan taksonomi, diğer adıyla sınıflandırma ya da sistematik bilimi, tam bir sentez bilimidir. Çünkü tüm diğer bilim dallarında üretilen bilgileri ele alarak bunları canlıları sınıflandırmada kullanır. Ortaya çıkan verileri de sadece biyologlar değil, eczacılar, tarımcılar, genetikçiler, ormancılar, tüccarlar vb. çeşitli mesleklerden kişiler kullanır. Çünkü bitkiler hepimiz için, oksijen, yiyecek ve enerji, korunma ve giyim, içecek ve ilaç, ayrıca güzel bir çevre bakımından temel kaynaktır. Bitkiler ilk zamanlarda tek bir isimle anılırlardı (bugün halk arasında çoğu zaman hala öyledir). Bilinen bitki çeşitleri arttıkça isimleri de gittikçe uzadı (Türkçe'de bu isim tamlamaları yoluyla oldu) ve uzun cümleler haline dönüştü, Örneğin;**Gundelia orientalis acanthi aculeati folia capito glabro,** anlamı: çıplak başçıklı, sivri, dikenli yapraklı, doğulu kenger. Bugünkü bilimsel adı: Gundelia tournefortii. Türkçe adı: Kenger.

Borrago constantinopolitana flore reflexo coeruleo calyce vesicario, anlamı: şişkin çanaklı, geriye kıvrık mavi çiçekli, İstanbullu hodan. Bugünkü bilimsel adı: Trachytemon orientalis. Türkçe adı: Kaldurak

Bir zaman sonra bu uzun cümleler de işi çözümleyemez hale geldi. 18. yüzyıl'da ünlü botanikçi C. Linné bütün canlılara ikili isimler vererek çıkış yolunu gösterdi. Günümüzde de artık, bütün canlılara iki sözcükten oluşan Latince isimler verilmektedir. Bu sözcüklerin birincisi cins adı olup, dilbilim bakımından bir isimdir. İkinci sözcük ise çoğunlukla bir sıfat veya sıfatlaştırılmış bir tamlayıcıdır ki buna da "tür niteleyicisi" veya "tür epiteti" denir.



Bir yıllık bitkilerden kan damlası (Adonis aleppica)



Bir Basidiomyoota örneği: Fomes sp.



Tür Nedir?

Tür, birbirine yakından benzeyen ve diğer gruplardan (populasyon) çeşitli özellikleri bakımından farklı kalan gruplara (populasyonlara) denir. Bu tanım kuşkusuz tartışmaya çok açıktır ve zaten biyolojide en çok tartışılan konuların başında tür ve tanımı gelmektedir. Çünkü tür kategorisi, hem taksonominin hem de ekolojinin temel birimidir. Birçok biyolojik ve ekolojik olay tür içinde ve etrafında meydana gelir. Bu nedenlerle biyologların üzerinde en çok durdukları, evrensel bir tanım getirmeye en çok gayret ettikleri; dolayısıyla üzerinde en çok tartıştıkları, hakkında birçok kitap ve sayısız makale yazdıkları kategori,türdür.

Bitkileri sınıflandırmak için tür kategorisinden başka ast ve üst kategoriler de kullanılmaktadır. Tür, alttür ve varyetelere bölünebilir. Aynı zamanda türler bir araya gelerek cinsleri, cinsler oymakları, oymaklar aileleri, aileler takımları, takımlar sınıfları, sınıflar bölümleri, bölümler de Bitkiler Alemi'ni meydana getirirler.

Bitkiler Dünyası

Eskiden bitkiler alemi olarak bilinen canlılar grubu, bugün gelişen bilgilerimizin ışığında beş aleme bölünmektedir. Bu alemlere giren bölümler, Latince isimleri, varsa Türkçe isimleri ve yaklaşık bilinen tür sayıları aşağıda gösterilmiştir: Toplam olarak yaklaşık 400.000 tür vardır.

ALEM Archaebacteria: 100'den az türü vardır. Metan üreten ve tuzcul bakteriler bu gruba girmektedir.
ALEM Eubacteria: Yaklaşık 10.000 türü kapsar. Bu rakamın 2.500 kadarı gerçek bakteriler, 7.500 kadarı da mavi-yeşil alglerdir.
ALEM Fungi: Mantarlar: 100.000 tür(bu alemin , halen birçok yeni tür betimlenmektedir.)
Bölüm Zygomycota: 765 tür.
Bölüm Ascomycota: Yaklaşık 30.000 tür, 17.000 Deuteromycetes ve 20.000 liken ile toplam 67.000 tür.
Bölüm Basidiomycota: Gerçek şapkalı mantarlar, yaklaşık 25.000 tür.
ALEM Protista:
Bölüm Oomycota: 475 tür.
Bölüm Chytridiomycota: Yaklaşık 750 tür.
Bölüm Acrasiomycota: Hücresel cıvıkmantarlar; 65 tür.
Bölüm Myxomycota: Cıvıkmantarlar; yaklaşık 450 tür.
Bölüm Chrysophyta: Sarı-kahverengi algler (sarı-yeşil algler ve diyatomeler de bu Alemde yer alır); yaklaşık 6.650 tür.
Bölüm Pyrrhophyta: Dinoflagellatlar; 1.100 tür.
Bölüm Euglenophyta: Öglenalar; yaklaşık 800 tür.
Bölüm Rhodophyta: Kırmızı algler; yaklaşık 4.000 tür.
Bölüm Phaeophyta: Kahverengi algler; yaklaşık 1.500 tür.
Bölüm Chlorophyta: Yeşil algler; yaklaşık 7.000 tür.
ALEM Plantae: Bitkiler alemi.
Bölüm Hepatophyta: Ciğerotları; yaklaşık 6.000 tür.
Bölüm Anthocerophyta: Yaklaşık 100 tür.
Bölüm Bryophyta: Karayosunları; yaklaşık 9.000 tür.
Bölüm Psilotophyta: Birkaç tür.
Bölüm Lycophyta: Kibritotları; yaklaşık 1.000 tür.
Bölüm Sphenophyta: Atkuyrukları; yaşayan 15 tür.
Bölüm Pteridophyta: Eğreltiler; yaklaşık 11.000 tür.
Bölüm Coniferophyta: İbreli ağaçlar; yaklaşık 550 tür.
Bölüm Cycadophyta: Sikaslar; yaklaşık 100 tür.
Bölüm Ginkgophyta: Kızsaçı ağacı; 1 tür.
Bölüm Gnetophyta: Yaklaşık 70 tür.
Bölüm Anthophyta: Çiçekli bitkiler; yaklaşık 235.000 tür.
Sınıf Dicotyledones: İkiçenekliler; yaklaşık 170.000 tür.
Sınıf Monocotyledones: Birçenekliler; yaklaşık 65.000 tür.



Komünite ve Ekosistemlerin Dinamikleri

Ekoloji, canlıların birbirleriyle ve çevrenin tüm diğer öğeleriyle ilişkilerini inceleyen bir bilimdir. Bilim olarak ekoloji bazı sorulara yanıt bulmaya çalışır. Örneğin, neden belirli bitki ve hayvanlar birlikte bulunurlar da başkalarıyla bulunmazlar? Neden bazı türlerin çok fazla bireyi bulunurken, bazılarının birey sayısı çok azdır? Ortaya çıkan bir değişiklik, canlılar arasındaki ilişkiyi nasıl etkiler? Enerji akışı, organik bileşiklerin kullanılışı ve kimyasal elementlerin döngüsü yönünden ekosistem nasıl işler? Bu soruların hepsine kuşkusuz burada yanıt bulunması ya da verilmesi olanaklı değildir. Ancak çevremizde olup bitenlerin biraz algılanabilmesi, bitkiler arasındaki davranış ve ilişkilerin anlaşılabilmesi için bazı kavramlardan kısaca bahsedilmelidir.

Her bir birey bulunduğu yerde bir işleve sahiptir ve çevresiyle birtakım ilişkiler içindedir. Ekologlar bireysel düzeyde bu işlevi ve ilişkileri araştırır. Bireyler populasyonların birer üyesi olup bir türün bireylerinin, belirli bir yerdeki topluluğuna populasyon denir. Ekologlar populasyon düzeyinde, belirli bir türün bireylerinin çokluğunu (sayısını) ve dağılışını nelerin etkilediğini araştırırlar.

Komüniteler, populasyonlardan oluşur; belirli bir alanda yaşayan bitki, hayvan ve diğer canlı gruplarını içerirler. Bazan bitki ve hayvan komünitelerinden bahsedilse de bu sözcük genellikle, belirli bir yerde birlikte bulunan bütün canlıları kapsar. Komüniteler, içinde bulundukları fiziki çevre ile birlikte ele alındıkları zaman artık sözkonusu olan, ekosistemlerdir. Ekosistem; üreticiler, tüketiciler, ayrıştırıcılar ve fiziki çevreden ibarettir. Biyomlar, belirli iklim çeşitleriyle birlikte evrimleşerek ona uyum sağlamış, belirgin büyüme biçimi ile karakterize olan karasal komünite kompleksleridir. Tundralar, tropikal yağmur ormanları, ılıman yağmur ormanları, çayırlıklar, bozkırlar, çöller biyomlara örnektir.



Kenger (Gundelia tournefortii)



Bir Basidiomyoota örneği

Canlılararası İlişkiler



Canlılar arasındaki ilişkiler ekolojinin ana konusudur. Bir komünitede yaşayan hiçbir canlı tek başına değildir. Her canlı etrafındaki diğer canlılarla ve fiziki çevreyle alışveriş içindedir. Burada canlılararası ilişkiler üç ana konu etrafında toplanmıştır: Mutualizm, çekişme (rekabet) ve bitki-otobur (bitki-asalak) ilişkisi.

Mutualizm, birbiriyle ilişki içinde olan canlıların her ikisinin de büyüme, yaşama ya da üreme gücünü artıran bir durumdur. Mutualizmin sözkonusu olduğu çoğu ilişkide, canlılar birbirleri olmadan yaşamlarını bile sürdüremezler. Mutualizme örnek olarak likenleri, baklagillerle azot bağlayan bakterileri, birçok bitki ve mantar arasında geliştirilmiş olan mycorrhizae adı verilen yapıları, özel tozlaşma yöntemleri geliştirmiş olan bitkileri (örneğin Ophrys türleri) verebiliriz.

Çekişme (rekabet) aynı populasyondaki bireyler arasında veya iki ya da çok populasyon arasında, sınırlı miktardaki kaynakları ele geçirmek için girilen ilişkidir. Bitkiler enerji elde elde etmek için sadece fotosenteze gereksinim duyarlar. Bu nedenle bitkilerde çekişme, büyük ölçüde gün ışığını ele geçirmek içindir. Bu mücadelede fotosentez oranını, büyüme formu ve bunun gibi etmenler çekişmeyi etkiler.

Bitki-otobur ve bitki-asalak ilişkisi geniş bir yelpaze oluşturur. Bitki bazen otoburlardan korunmak için tedbir alır, bazen de bu durumdan yararlanır. Örneğin bir bitkinin meyvelerini yiyen bir kuş, aynı zamanda tohumların dağılmasına yardımcı olabilir. Bitkiler diken gibi yapılar geliştirebilirler; bazen de kimyasal maddeler üretirler. Bu maddeler bitkiye kötü bir tad verir, ya da örneğin mantar saldırısını önlemek için zehir etkisi yapar. Mantar da bu zehrin etkisini yok etmek için başka enzimler geliştirebilir.

Bitkiler uzun üreme sürecinde, bulunduğu ortama uyabilmek için çeşitli davranışlar ve büyüme biçimleri geliştirmişlerdir. Büyüme biçimleri değişik şekillerde sınıflandırılabilir. Bunlardan en yaygın olanı, bitkilerin elverişsiz mevsimdeki (yani kışın) durumuna göre yapılan sınıflandırmadır:

Biryıllık bitkiler (terofitler): Kışı tohum halinde geçiren, en çok bir yıl ömürlü bitkilerdir. Uygun mevsimde tohum hızla çimlenir, ergin bitkiyi oluşturur ve derhal tohum yaparak ömrünü tamamlar.

Saklı bitkiler (geofitler, kriptofitler): Kışı toprak altındaki soğan, rizom, yumru gibi organlarıyla geçiren bitkilerdir. Bunlar da uygun mevsimde hızla yaprak ve çiçek verip tohum yaparlar ve sonra topraküstü kısmını kurutup, uykuya yatarlar.

Yarısaklı bitkiler (hemikriptofitler): Kışı toprak yüzeyindeki tomurcuklarıyla geçiren çokyıllık bitkilerdir.

Yastık bitkileri (kamefitler): Büyüme tomurcukları, kışın toprak yüzeyi ile 25 cm arasında kalan, genellikle yastık biçiminde olan çokyıllık bitkilerdir.

Odunlu bitkiler (fanerofitler): Büyüme tomurcukları, kışın 25 cm ya da daha yüksekte olan odunlu bitkilerdir. Dendrolojinin konusunu bu bitkiler oluşturur. Sarılıcı bitkiler de bu guruba girerler.

Ağaçüstü bitkiler (epifitler): Toprakta kökleri olmayan, diğer odunlu bitkilerin üzerinde yaşayan ama üzerinde yaşadığı bitkiyle asalak veya mutualistik ilişkisi olmayan bitkilerdir.



Özetleyecek olursak insanoğlu çevresiyle ilgilenmeye başlar başlamaz nesneleri ve bitkileri sınıflandırmaya ve adlandırmaya başlamıştır. Verilen adlar gittikçe karmaşıklaşmıştır. İkili adlandırma yöntemi geliştirilince karmaşa giderilmiş ve bitki türlerinin evrensel olarak tek bir ada sahip olması sağlanmıştır. Dünyada bugün 500 000 bitki türü bilinmekte, 10 milyon bitki türü olduğu iddia edilmektedir. Bitki türlerinin birbirleriyle olan ekolojik ilişkileri ise üç grupta topluyoruz: Mutualizm, çekişme ile bitki-asalak ve bitki-otobur ilişkisi. Bulundukları ekosistemde ve biyomdaki davranış biçiminin en önemli göstergesi ise hayat formudur.



Kaynak
Raven, P.H., Evert, R.F, Eichorn, S.E., Biology of Plants, New York, 1986





Sağdıç bitkilerden lale (Tulipas humilis)

Türkiye Florası

Thermopsis turcica "Piyan"

Baklagiller/Fabaceae

THERMOPSİS turcica, yerel adıyla piyan, Akşehir Gölü'nün (Konya) batısında Mayıs1982'de keşfedildi. Keşfinden yaklaşık bir yıl sonra da yazarları tarafından betimlenerek yayınlandı. Asya ve Kuzey Amerika'da takriben 25 türü bulunan Thermopsis cinsinin Türkiye'deki varlığı daha önceleri bilinmiyordu. Bu tür, yani Thermopsis turcica'nın dişi organında üç serbest karpel (tohum taslaklarını taşıyan ve daha sonraları meyveye dönüşen organ; tek tek ya da birkaçı birleşik halde olabilir) olması eşsiz bir özelliktir. Öyleki Baklagiller ailesinin üç alt ailesinden biri olan Papilionoideae'de ilk defa gözlenmektedir.



Tanımı

Uzun rizomlu, çokyıllık bir ottur. Gövdesi dik, en çok 80 cm boyunda olup, yapraklar saplı, üçyaprakçıklı, sık beyaz kısa tüylerle kaplı; havlıdır. Stipüller (yaprakların gövdeye bağlandıkları yerde bulunan yaprak benzeri organlar) yapraksıdır. Çiçek durumu (çiçek kümesi) gövde uçlarında salkımsı, çiçekler iri ve sarı renktedir. Çanak (çanak yaprakların meydana getirdiği çiçek kısmı) sık beyaz havlı tüylerle kaplı, iki dudaklıdır. Taç yaprakların meydana getirdiği çiçek kısmı olan korolla, yaklaşık 2,5 cm uzunluğundadır. Yumurtalık üç karpelli; karpeller serbest, legümen (baklagillere özgü, bakla tipi meyve) 2-3 tohumlu, en çok 2,5 cm uzunluğunda, sık ipeksi-havlı tüylerle kaplıdır. Çiçeklenme zamanı Mayıs-Haziran aylarıdır.



Yayılışı

Bu tür Türkiye'ye özgüdür, yani endemiktir ve dünyada bilinen örnekleri sadece Konya'nın Akşehir Gölü'nün güneybatısında bulunmaktadır

Habitat ve Ekolojisi

1000 m rakımdaki, ağır killi toprakların oluşturduğu bataklık arazilerde yaşamaktadır. Bazı böcekler yediği için tohumunu bulmak son derece zordur. Hayatını koruması toprağın derinliklerindeki uzun ve güçlü rizomlarına bağlıdır. Nadas arazilerde, rizomlarıyla vejetatif olarak; yani tohum dışındaki organları aracılığıyla çok iyi gelişmektedir.

Durumu

Alınmış bir koruma tedbiri olmadığından ve tür yörede arsız bitki gibi görüldüğünden, bulunduğu yerler sürelerek tarlaya dönüştürülmektedir. Bu nedenlerle populasyonu tehdit altındadır.

Ekonomik Değeri

Bilinen bir ekonomik değeri olmamasına karşın, eğer yetiştirebilinirse, gösterişli çiçekleriyle bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılabilir.

Düşünceler

En yakın akrabası T. alpina (Pallas) Ledeb.'dır. Bu tür Türkistan'da yaşamaktadır ve T. turcica'ya coğrafik olarak da en yakın türdür. Piyan yöre halkı tarafından zehirli olarak bilinmekte ve bu nedenle tarlalarda en küçük bir parçası dahi alıkonulmamaktadır. Gerçekten de yapılan biyokimyasal analizlere göre bitkide başlıca anagyrine, termopsin, tursisin, tursin ve termotursin alkaloidleri bulunmaktadır.

M. Vural

Kaynaklar

Tan, K., Vural, M., Küçüködük, M., An unusual new Thermopsis from Turkey. Notes RBG Edinb. 40 (3): 515-518, 1983

Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K., Flora of Turkey and The East Aegean Islands (Supplement). Vol. 10. Edinburgh, 1988

Şener, B., Koyuncu, M., Ergun, F., Thermopsis turcica bitkisinde anagirinin yüksek basınçlı sıvı kromatografisi ile tayini. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, s. 411-414, Eskişehir, 1992

Centaurea tchihatcheffii "Yanardöner"

Papatyagiller/Asteraceae



BU tür ilk defa 1854'te betimlenmiştir. Türün ilk örneği Tchihatcheff tarafından Afyonkarahisar'dan 1848'de toplanmıştır. Türkiye'yi de kapsayan ilk büyük flora kitabı olan Flora Orientalis'te ayrı bir bitki cinsi olarak, Melanoloma tchihatcheffii adıyla yer almıştır. Daha sonra Türk botanikçisi Karamanoğlu tarafından Ankara Gölbaşı'ndan toplanan örnekler de, 1967'de, Centaurea purpureiradiata ismi ile yayınlanmıştır.



Tanımı

30-40 cm boyunda, dipten itibaren dallanan tekyıllık bitkidir. Çiçek durumu; başçık, yani birçok çiçeğin biraraya geldiği ve sanki tek bir çiçekmiş gibi göründüğü çiçek kümesi durumundadır. Kenar çiçekleri pembemsi kırmızı olup daha sonra beyazlaşır. Ortadaki çiçekler beyaz; antertüpü (erkek organların oluşturduğu boru gibi yapı) mor renklidir. Çiçeklenme zamanı Nisan-Mayıs aylarıdır.

Yayılışı

İç Anadolu'ya özgüdür. Sadece Ankara'nın Gölbaşı ilçesinden bilinmektedir. Eskiden Afyonkarahisar'dan da toplandığı kayıtlı ise de son yıllarda buradan toplanan örnekler olmamıştır.

Habitat ve Ekolojisi

Doğal yaşama ortamı İç Anadolu bozkırlarıdır. Buğday tarlalarının içinde ve kenarlarında arsız bitki olarak da yetişmektedir. Kumlu toprakları tercih eder.

Durumu

Yaşamı, herbisitlerle (ot öldürücü ilaçlar) tehdit altındadır ve alınmış herhangi bir koruma tedbiri yoktur. En çok bulunduğu alan, Mogan Gölü'nün kuzeybatısındaki bir ağaçlandırma alanıdır. Ancak ağaçlandırma çalışmaları burada başarısız olduğundan bu alan bu tür için bir sığınak teşkil etmiştir.

Ekonomik Önemi

Bu tür Nisan'ın ikinci yarısı ve Mayıs aylarında, Ankara'daki çiçekçilerin tezgahlarında kesme çiçek olarak satılır. Çiçeklerin kırmızı, mor, beyaz karışımı renkleri "yanardöner" ismini haketmektedir. Satışa sunulan çiçeklerin hepsi Gölbaşı'ndaki doğal populasyondan toplanarak piyasaya getirilmektedir. Ancak, populasyonda bu nedenle herhangi bir azalma şimdilik söz konusu değildir. Bu durum bitkinin çok iyi bir çimlenme kapasitesine sahip olduğunun göstergesidir.

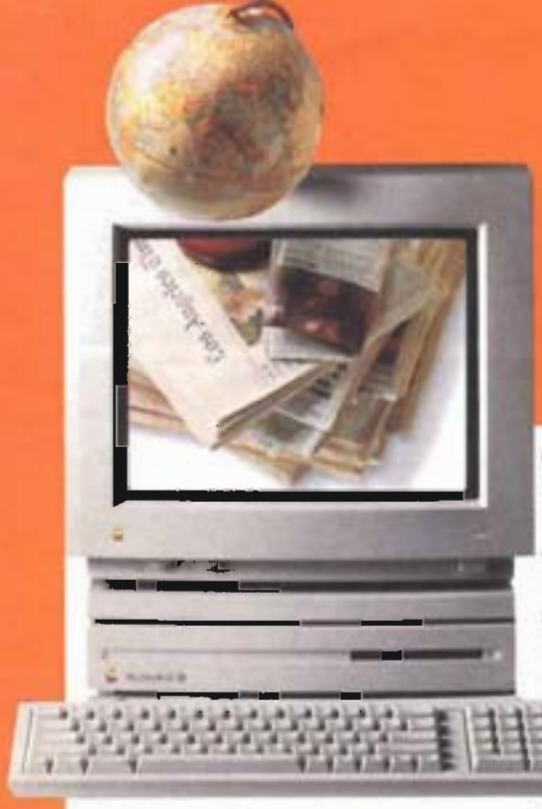
Düşünceler

Bu tür kendine özgü bazı özelliklere sahiptir. Huni biçimli ve kenarı yuvarlak, dişli kenar çiçekleriyle Centaurea (peygamberçiçeği) cinsi içinde benzeri yoktur.

T. Ekim

Kaynaklar
Davis, P.H., Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Vol 5: 581-582. Edinburgh, 1975

Teknoloji



Ekranda Gazete

Sabah kalkıp, gazete almak için sokağa çıkmak pek hoşa giden bir şey değildir. İnsanın evinin içinde uyanır uyanmaz gazete bulması, eğer uşaklı bir İngiliz asilzadesi değilse, düş gibi birşeydir. Ancak bir bilgisayarınız varsa ve İNTERNET'e bağlı iseniz; Amerika'da yayınlanan bazı gazeteleri ayda 10 dolardan daha az bir ücret ödeyerek artık hemen okuma olanağına sahipsiniz. TÜBİTAK'ın sağladığı olanaklardan yararlanarak İNTERNET'e girip IHT@eurokem.ie adresine girerseniz International Herald Tribune gazetesinin yazı işlerine bağlanabilirsiniz. Ancak İNTERNET'e girmek için Amerika'da ödenenin dokuz, Avrupa'da ödenenin beş misli fazlası bir ücreti PTT'ye ödemek zorunda kalacağınızı da sakın unutmayın!

Çocuklar İçin Televizyon

Çocukların çok televizyon seyretmesi hemen her ailenin sorunudur. Televizyonun aile yapısını bozduğu ve akşamları ailenin birarada bulunma alışkanlığını kaldırdığı da söylenir. Artık bilgisayar ağları ile bu soruna bir çözüm bulunabilecek. Küçük çocukların anlamsız programları seyretmek yerine eğitici programlara ilgi duyması, evinden çıkmadan çok uzaktaki arkadaşları ile birlikte ders çalışması veya öğretici oyunlar oynaması artık mümkün olabilecek. Amerika Birleşik Devletleri'nde GTE Main Street Inc. şirketi, kablolu televizyon dağıtım şebekesi aracılığı ile düşük bir ücrete Etkileşimli Teknoloji adı verilen bir servisi müşterilerine sunmaya başladı. Bu serviste haberler, eğlence, eğitim, mali bilgiler, uçak veya konser bileti ayırtma ve satın alma gibi hizmetlerin yanısıra elektronik çarşı da bulunmaktadır. Meraklı bir öğrenci, ödevini ansiklopedi yardımıyla yapabildiği gibi isterse müze gezebilmekte ve müzedeki sanat eserlerini dilediği açıdan inceleyebilmektedir. Alışverişe çıkan bir kimse, nasıl malların bulunduğu raflar arasında rahatlıkla dolaşıyor, merak ettiği malı eline alıp inceliyor, altında veya arkasındaki etiketi okuyabiliyorsa, bu sistemle de tüm bu olanaklar elektronik olarak gerçekleştirilebilmektedir. California ve Massachusetts eyaletlerindeki kablo servislerinin yararlandığı bu sistemin yakın bir gelecekte ABD'nin diğer eyaletlerine de yayılacağına kesin gözü ile bakılıyor.

Yapışkan Videoteypler

Elinizde 12 yıldan daha eski videoteypler varsa aman dikkat edin, videonuzun kafasına yapışabilir! Minnesota Üniversitesi'nde 12 yıldan daha eski videoteyplerin çalınamaz duruma geldiği saptanmıştır. Magnetik teypler, plastik bir şerit üzerine oksit parçacıklarının kimyasal bir madde ile bağlanması ile imal edilirler. Zamanla oksit parçacıklarını plastik şeride bağlayan bu madde havanın nemi ile yapışkan bir madde salgılar. Teypleri kurtarmak ve son bir kez digital olarak kayıt edebilmek için 50 °C sıcaklıkta altı gün tutmak da yarar sağlamamıştır. Şimdi tüm müzik ve video endüstrisi teyplerde sakladıkları değerli kayıtlarını kaybetmenin çaresizliği içinde çözüm beklemektedir.

Eski Lastik Dağları

Kullanılmış otomobil lastikleri ne işe yarar? Çok az miktarı denize atılıp yapay mercan kayalarının oluşması ve amatör skuba dalgıçları için denizaltı parklarının yapımında kullanılır. Geriye kalan ve yanlız ABD'de 230 milyon tonu bulan kısmı ise hiç bir işe yaramaz. Yakılsa çok kirletici bir duman çıkartacak, depolansa çok büyük alan kaplayacaktır. Kullanılmış lastiklerin % 80'i toprağa gömülür. Nishikawa Rubber Co. adlı bir Japon şirketi, lastikleri birkaç santim büyüklüğünde parça-



Dünyası



lara ayırdıktan sonra 400°C sıcaklık ve 4 MP basınçtaki "süperkritik" su ve sodyum hidroksit ile karıştırmaktadır. Bu koşullar altında su organik bileşenleri açığa çıkarmakta ve 15 dakika içinde büyük moleküllü hidrokarbonlardan oluşan bir sıvı ortaya çıkmaktadır. Bu sıvı içinden çelik teller ve kord bezleri ayıklanarak geri kazanım için gönderilmektedir. Geriye kalan ve organik moleküllerce zengin olan sıvı, kimyasal işlemler için kullanıma hazırdır. Lastik içinde bulunan ve lastiğe sertlik veren kükürt, bu süreç sonucunda hidrojen sülfür gazına dönüşmekte ve kimyasal filtrelerde zararsız hale getirilmektedir.

Elektronik Kitap

Kağıt yapımı için kesilen ağaçların çevreye verdiği yıkıcı etki düşünülürse, kitap basımı için kağıt kullanımını azaltmanın, ormanları koruma açısından ne denli yararlı olduğu ortaya çıkmaktadır. Kitapların az basılmasının ise yaratacağı dezavantajları bilmeyen yoktur. Bu ikileme çözüm, elektronik kitapların kullanılması ile bulunabilir. Yassı Sıvı Kristal Ekranlı (LCD) bir bilgisayar, elektronik kitap olarak kullanılabilir. İki polarizasyon filtresi arasına sıkıştırılmış, sıvı kristal içeren hücrelerin oluşturduğu ekranda uygulanan elektrik alanı ile, hücrelerin ışığı yansıtma özellikleri değiştirilmektedir. Elektrik alanının kalkması ile hücreler eski durumlarına dönmekte ve ışığı yansıtmamaktadır. Bu nedenle bu tür ekranları sürekli elektrikle beslemek gerekmekte ve böylesine bir tüketim de pil ömrünü azaltmaktadır. İngiltere'deki Thorn EMI firmasının araştırma laboratuvarı CRL'de çok daha iyi bir sıvı kristal ekran geliştirildi. Bu ekranda kullanılan hücreler iki kararlı duruma sahiptir. Elektrik alanı altında ışığı yansıtan bir hücre, ancak değişik bir elektrik alanı uygulandığında optik özelliklerini değiştirmektedir. Bir başka deyişle elektrik alanının ortadan kalkmasında bile ekranda yazılar görünmektedir. Bu tür bir ekranın elektrik tüketimi diğer tipteki ekrana kıyasla en az 10 ve çoğunlukla 20 kat daha azdır. Tek renkli olan bu ekran elektronik kitap için çok uygun görünmektedir. Belki bundan böyle Yeşil Barış, yayınlarında bu teknolojiyi kullanır.



Çim Biçen Robot

Hiç çim biçtiniz mi? Mekanik çim biçicisi yorucudur; elektrikli olanlarında kablo taşıma sorunu vardır; motorluları ise çok gürültülüdür ve çevreyi çok kirletir. Güneş pilleri ile çalışan bilgisayar kumandalı bir çim kesicisi, geçenlerde televizyonlarda göründü. Bir kafeterya tepsisi boyutlarındaki bu çim yiyen iri robot böceğin sırtına güneş pilleri yapıştırılıyor. Bu pillerde elde edilen akım ile küçük bir elektrik motoru çalışıyor ve yapay böceği hareket ettiriyor. Dönen bıçaklar ile belirli boya erişen çimler kesiliyor. Hangi yöne hareket etmesi istenirse bilgisayarına programlanıyor veya uzaktan kumanda ediliyor. Bu pahalı böceğin yalnız sizin bahçenizde kalması, komşu bahçelere gitmemesi için bahçe sınırında toprak altına tel gömülerek, magnetik alan değişikliği ile böceğe nerede olduğu bildiriliyor.

Çalınmaya karşı alarm sistemi de var. Ancak robot, gölgeli bölgeleri saptayıp buralara girmiyor. Yazın bahçenizde oturup keyif yaparken sessiz bir makinenin kendi kendine sıcak güneş altında devamlı hareket ederek çalışması herhalde çok zevkli olsa gerek.

Osman Kadıroğlu

Kaynaklar
CNN
International Herald Tribune, 16 Mart 1994
New Scientist, 5 Mart 1994
New Scientist, 12 Mart 1994

Dördüncü Boyut ve Ötesi...



1960'lı yıllarda Amerikan televizyonunda 'Alacakaranlık Kuşağı' isimli programı sunan Rod Sterling o esrarengiz sesiyle klasikleşmiş cümlesini söylüyordu: "Bildiklerimizin dışında mutlaka bir beşinci boyut olmalı." Böylece 'Hayatın Bilmediğimiz Yönlerini' bir başka boyutun -o her ne ise- varlığı ile açıklamaya çalışıyor ve kendince 'ruhlar alemine' bir kapı açıyordu. Zaten yıllardır matematikçiler için dördüncü, beşinci ve n'inci boyutlarda yolculuk yapmak; Taksim'den Karaköy'e dolmuşla gitmek kadar olağan birşeydi! Ama 26 boyutlu bir evrende düğüm problemleri çözmeye çalışan bir matematikçiye hangi boyutta parapsikolojik olaylara rastlayabileceği sorulsaydı, herhalde kahvesinden bir yudum alır ve alaycı bir gülümsemeyle "Fakat, henüz ben yüzden sonra saymasını öğrenemedim ki!" derdi.....

Ümit Sayın
İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi

ROGER RABBIT (Tavşan Roger) ve 'Cool World' (Yalan Dünya), iki boyutlu karton karakterlerle bizim üç boyutlu dünyamızı birleştiren ilginç çizgi filmlerdi. 'Toon'lar veya 'Doodle'lar (yani karton animasyon karakterleri) sevimli rengarenk iki boyutlu bir dünyada kendi komik kurallarına göre yaşayan 'mürekkep şekilleiklerdir', en korktukları şey de onları emip yok edebilecek bir dolmakalemdir. Ama günün birinde üç boyutlu insanlar onların dünyasına giriverirler ve filmlerde bu farklı boyutlardaki iki dünyanın karmaşasını izlersiniz: Roger Rabbit dedektif dostunun üç boyutlu tabancasına iki boyutlu parmağını sokabilmekte, bir insanla elele kolkola dolaşabilmektedir. Bu iki boyutlu komik dünyanın kuralları da komiktir; örneğin bir 'doodle' kalkıp iki boyutlu haline bakmadan üç boyutlu bir insanı öldürürse, insan iki boyutlu bir 'doodle'a dönüşür. İki boyutlu dünyada ölüm pek yoktur ve üç boyutlu dünyada mümkün olmayan pek çok şey bu mucizevi evrende mümkün hale gelir.

İki boyutlu resimleri zaman zaman üç boyutlu, hatta canlı gibi algıladıklarını söyleyen kişiler varsa da bu algılamanın mekanizması çözülmüş değil. Herhalde 'doodle'ları yaratan ressamlar da bu tür algılardan haberdarlardı. Senaryosunu Stephan King'in yazdığı 'Bahçıvan' adlı filmde bazı dağların ve bilgisayarların yardımıyla varılan farklı bilinç ve 'boyut' hallerinde, insanların nasıl değişik yetenekler kazanabileceği abartılarak kurgulanıyor. Belki yakın

bir gelecekte beyin kimyamızı bazı yapay maddelerin yardımıyla veya kendi kendimize değiştirerek değişik algı ve düşünme düzeylerine varabileceğiz.

Aslında iki gözümüz olmasaydı cisimleri üç boyutlu algılayamazdık; çünkü her iki gözün retinasında görüntünün oluştuğu yerler birbirine simetrik yerde değildir ve ancak iki gözle farklı açılardan bakılarak cisimler üç boyutlu görülebilir. Gözümüze ulaşan görüntülerin çözümlendiği oksipital lob (arka lob)'da beyin üç boyutlu bir dünyanın iki boyutlu izdüşümünü algılar ve yorumlar. Üç boyutu yaratan biraz da gölgeler, perspektif ve insanların nesneler arasında kurdukları ilişkilerdir. Örneğin gözün düşebileceği bu algı hatalarına örnek verebilmek için M. Escher'in "İniş ve Çıkış" isimli resmini inceleyebilirsiniz. Resimde insanlar ya sürekli inmekte ya da sürekli çıkmaktalar. Peki, hep inerek veya çıkarak aynı yere varılabilir mi? Mantık ve gerçeklik bunun neresinde? Escher daha da ileri gidiyor ve "Sürüngenler" resminde iki boyutlu çizgi kertenkeleleri üç boyutlu hale getirerek odanın içine sokuyor.

Euklides, bizi aya götürmeye yetecek geometriyi kurmamızı sağlayan geometri teoremlerini ortaya koyarken ele aldığı evren çok statik, koskocaman küp gibi bir şeydi. O, bu küpün merkezinde bir yerde oturmuş, kuma durmadan şekiller çiziyordu.

Pythagoras ve Thales de bu geometriye birçok katkıda bulunduktan sonra Descartes 17. yüzyılda "Analitik Geometri"yi kurarak astronotların, bizim referans sistemimize göre nerelerde olduklarını hesaplayabilmemizi sağladı. Daha sonra Reimann ve Lobaçevski geometrileri 19. yüzyılın sonunda farklı yapılarda evrenlerin de olabileceğini ortaya attı. Neden bir üçgenin iç açıları toplamı 180 dereceden büyük olmasındı? Eğer üçgen, küre biçimindeki bir evrenin üstüne çizilirse bu pekala mümkün olabilirdi...

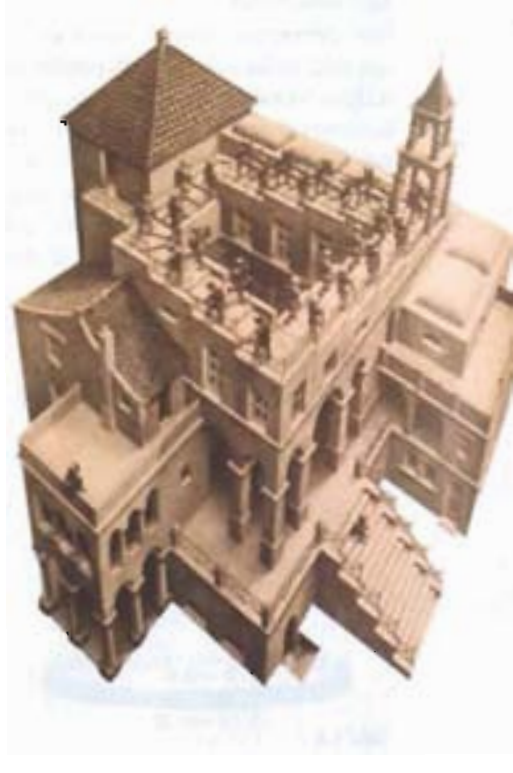
20. yüzyılda matematikçiler daha da çıldırdılar! Canlarının istediği boyutta 'matematiksel' olarak dolaşmak onlara büyük heyecan veriyordu. Önce can sıkıntısından bilmece çözmek için bu yeni evrenlere daldılar; uğraştıkları problemler daha çok düğümlerin matematiksel açıklamasıyla ilgiliydi. Üstelik bu uğraşılar pek karın da doyurmazdı; bütün gemiciler matematikçilerden daha iyi düğüm atarlardı ve yaptıklarının pratik bir önemi de vardı. Dillere destan denizkızları bile bir gemiciyi dört boyutlu düğümler atma konusunda kandıramazdı. Ancak bilim ilerledikçe kullanılan matematiğin çok yetersiz olduğu görüldü. Neden matematikçiler üç boyutlu dünyalarında rahat rahat keyiflerine bakıp, yaşamı



Birbiriyle ilişkisi yokmuş gibi görünen bu imajları yanyana getirirken Salvador Dali, dünyayı kaç boyutlu algılayan insanlara sesleniyor, bu sürrealist imgeleme ile ne demek istiyordu?



Maurits C. Escher / "İniş ve Çıkış" (1960). Buradaki perspektif hilesini bulabilir misiniz? Önce dış kısımdaki adamlara dikkat edin; merdivenin yönüyle de karşılaştırınca bu adamların sürekli çıkmakta olduğunu göreceksiniz. Yalnızca iç taraftaki adamlara dikkat ettiğinizde ise, bunların da sürekli indiklerini göreceksiniz. Hep inerek ya da hep çıkarak, insan sonunda bulunduğu noktaya gelebilir mi?



Maurits C. Escher / "Sürüngenler" (1943). Escher, iki boyutlu kertenkeleleri üç boyutlu hale getirip odanın içine sokmayı başarabilmiş. Dikkat! Bu kertenkeleler sayfalarımızın arasından çıkıp sizin odanızda kaybolabilirler!...



Maurits C. Escher / "Möbius Şeridi" (1963).
Şeridin üzerinde yürüyen üç boyutlu karınca, şeridin her noktasını katedecektir.

daha kolay anlaşılır hale getirmek yerine, nasıl bir şey olduğunu kendilerinin bile bilmedikleri dördüncü, beşinci boyutlarda dolaşıyorlardı? Sonunun yanıtı çok basitti: 'düşük seviyeli boyutlarda' çözemedikleri karmaşık problemleri böyle çok daha kolay çözümleyebiliyorlardı. Zamanla bu uğraşlarının hiç de boşa gitmediğini gördüler; radyo galaksilerini izleyen astrofizikçiler, "birleşik alan" teorisiyle uğraşan çekirdek fizikçileri veya bilgisayar analizcileri artık "n-boyutlu" uzayda düşünmeyi öğreniyor ve matematikçilerin geliştirmiş oldukları modelleri kendi konularında kullanıyorlardı.

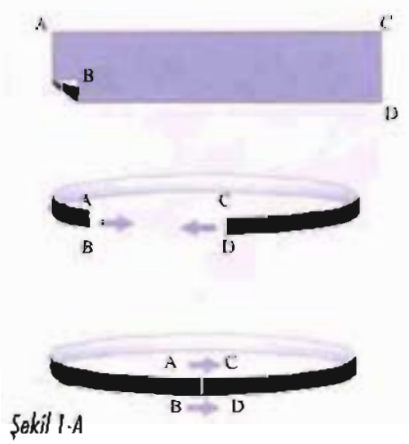
Düşünün ki etrafınızı çevreleyen evren tek boyutlu. O zaman sadece bir çizgi boyunca hareket etmek zorunda kalacaksınız ve bu çizgiden sağa ya da sola hareket etmeniz mümkün olmayacaktı; üstelik bunu hayal bile edemeyecektiniz çünkü evreniniz size daha fazlasını düşünme olanağını vermeyecekti! Varsayın ki birdenbire tek boyutlu bir canlı olarak iki boyutlu bir evrene açılıverdiniz ve iki boyutu algılar hale geldiniz. O zaman sağa sola hareket edebilecek ve yeni evrende çok daha bağımsız bir harekete sahip olacaktınız. Şimdi de diyelim ki iki boyutlu bir dünyada yaşıyorsunuz, size 'Roger Rabbit'i oynama imkanı sağlandı ve filmde oynuyorsunuz: eğer üç boyutlu evrene geçmek ve bu evrenle temas kurmak imkanınız olsaydı, 'mafya gorillerinden' birisi sizi tam yere yıkarken, filmden çıkıp iki boyutlu bir 'toon' olarak seyircilerin arasında kaybolabilirdiniz. Böylece üç boyutlu evreni keşfettiğiniz için gangsterlere karşı çok büyük bir avantajınız olacaktı.

Şimdi de üç boyutlu bir dünyada yaşıyorsunuz. Dördüncü boyutun da zaman olduğunu varsayalım. Bir hareketi en, boy, yükseklik ve zaman boyunca yapabiliyorsunuz. Zaman boyutunda bir saniye bile ileri veya geri hareket edebilmeniz, size yönelmiş bir merminin yerinden saptırılmasını veya olası bir trafik kazasının önlenmesini sağlayabilirdi. 'İnsan Genom Projesinin' başarıyla gerçekleştirildiği şu günlerde de vücudunuzda gelişebilecek bir kansere karşı dördüncü boyutta hareket ederek önlemler alabilirdiniz. Dördüncü boyutta hareket edebilmek belki de size 'ölümsüzlüğü' getirecek günün birinde. İçinde bulunduğumuz boyutlara tek bir boyut katabilmek bize korkunç bir bağımsızlık ve güç kazandırabilir; bu tek boyut bile insanlığın bugün en önemli sorunu olan 'enerji problemini' çözmeye olanak tanıyabilirdi!...

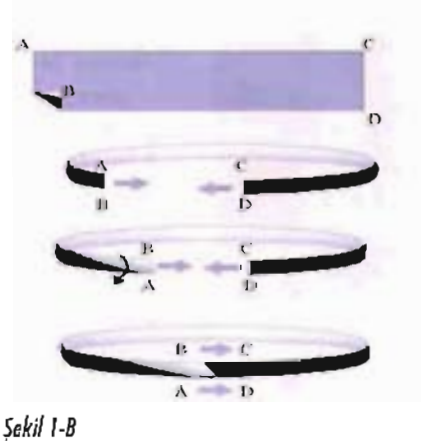
Bir matematikçi için yeni bir boyut, yeni bir bağımsızlık alanı demektir. Konuyu daha iyi örnekleyebilmek için evrenin iki boyutlu olması konusuna dönelim. Şekil 1-A'da iki boyutlu bir cisimden bir halkanın nasıl oluşturulduğu gösterilmektedir. EVREN X'in böyle bir halka biçiminde olduğunu varsayalım. Bu evrenin iki kenarı ve iki yüzü olacaktır. Burada yaşayan iki boyutlu Bay ÖX hiçbir zaman bir yüzden diğerine geçemeyecektir; geçebilmesi için üçüncü bir boyutun varlığından yararlanıp, öteki tarafa bu boyuttan geçerek atlaması gerekecektir.

Yine varsayalım ki EVREN Y de bir 'Möbius şeridi' biçiminde ve burada da iki boyutlu Bay ÖY yaşamakta. Önce Möbius şeridinin ne olduğuna açıklık getirelim. Şekil 1-B'de iki boyutlu bir yüzeyin nasıl kıvrılıp Möbius şeridi haline getirildiği görülmektedir. Möbius şeridi, çok ilginç geometrik özelliklere sahiptir: örneğin kolaylıkla yaparak görebileceğiniz gibi şeridin sadece bir yüzü, bir kenarı vardır ve EVREN Y'de yürüyerek her yere gidilebilir. Yani Bay ÖY kendi evreninin her tarafına rahatlıkla gidebilecek ve evrenini keşfetmesi için başka boyutlara geçmesi gerekmeyecektir.

Bay ÖX ve Bay ÖY'nin iyi birer matematikçi olduğunu düşünelim. Şekil 1-C'de görüldüğü gibi EVREN X'de Bay ÖX'in sağ ve sol eldivenleri



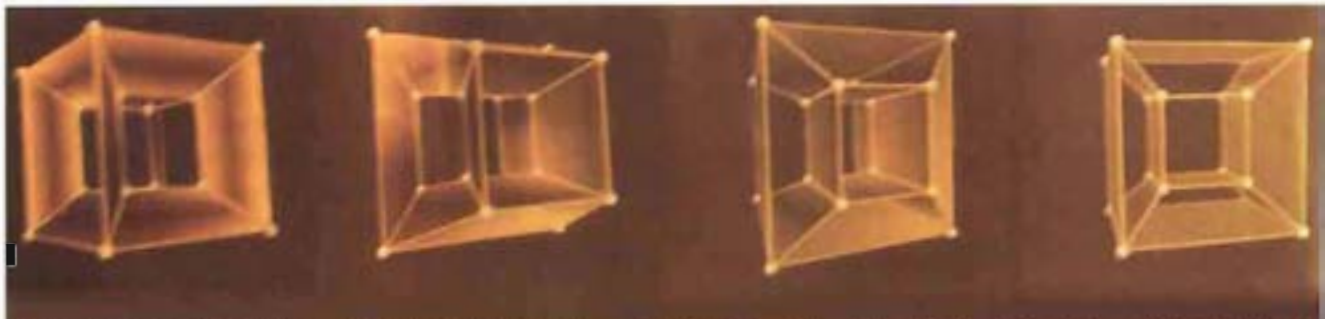
Şekil 1-A



Şekil 1-B



Şekil 1-C



Hiperküpün kendi etrafında dönüşü sırasındaki izdüşümleri. Ortadaki küpün etrafında 6 farklı küp olduğuna dikkat edin. Diğer iki küpten biri ortadaki küçük küp, biri de tüm küpün kendisi. Böylece dört boyutlu bir hiperküpün etrafında tam 8 adet üç boyutlu küp mevcut olur. Görülen şekil aslında bir hiperküpün üç boyutlu projeksiyonu.

tüm evren boyunca seyahat ettirildikleri zaman özelliklerini kaybetmeyeceklerdir ve Bay ÖX sağ ve sol eldivenlerinin simetrisinden veya ayna görüntüsünden bahsedebilecektir. Fakat EVREN Y'de böyle bir simetri artık sözkonusu değildir! Bay ÖY, A noktasından başlayarak sol eldivenini tüm evreni boyunca hareket ettirirse sol eldiven sağ eldiven haline gelecektir. Bu yüzden Bay ÖY'nin evreninde sağ/sol kavramı, dolayısıyla simetri ortadan kalkacaktır; çünkü bu evrende pek çok şey 'bir evren boyu seyahatle' kendi ayna görüntüsüne eşit hale gelecek ve EVREN X'de simetrik ve mutlu bir dünyada yaşayan ÖX'in zihnini karmakarışık edecektir. Bay ÖY de boş durmayıp hayal gücünü çalıştırarak, simetri diye bir şeyin olması gerektiğini kurgulayacak ve belki de üç boyutlu bir evrende simetriye ulaşacaktır. Bir Möbius şeridinin üç boyutta benzer özelliklerini taşıyan cisim, bir "torus"dur. Torus'un şekli tıpkı bir simide benzer; tek yüzü vardır. Torus biçimindeki bir evrende sol eldiven ne yaparsanız yapın sağ eldivene dönüşmez. Bay ÖY torus biçimindeki hayali evreninde matematiksel fantezilerini ve simetri bulmacalarını gerçekleştirebilecektir...

"Hiperküpün kendi etrafında dönüşü sırasındaki izdüşümlerini" gösteren resimde ve Şekil 2'de tek boyuttan dört boyuta noktalar kümesinin evrimini görüyorsunuz. Üç boyutlu gibi duran ama aslında dört boyutlu bir küpü simgeleyen cismin ismi "Hiperküp". Dördüncü boyut nerede diyeceksiniz. Bu resimde farklı bakış açılarından hiperküpün çizimleri görülüyor. Bildiğiniz üç boyutlu bir küpte her yüz iki boyutlu bir kareden oluşacaktır. Dört boyutlu bir hiperküpte de, doğal olarak, her kenar üç boyutlu bir küpten oluşacaktır. Şekilde perspektif nedeniyle bu hiperküpün kenarları yamulmuş gözüküyor, fakat ortadaki küçük küpün etrafında tam sekiz tane başka küp mevcut; bunları görebiliyor musunuz? Aslında şekilde gördüğünüz, bir hiperküpün üç boyutlu evrendeki projeksiyonu.

"Hiperuzay"a açılmak özellikle astrofizikçilere büyük avantajlar sağlıyor, böylece evrene ait değişik modeller yaratıp, kendi problemlerini rahatlıkla çözebiliyorlar; tabii onları çok az kişi anlıyor. Globüler kümeler altı boyutlu bir mantıkla bakan bir astrofizikçiyi 'üç ekstra boyutun' nerede olduğu pek ilgilendirmiyor. Onlar "varsayalım ki bir yerlerde var" diyorlar ve sadece kendi boyutlarını ifade eden eğriler ve sayılarla ilgileniyorlar. Uzayda devamlı transformasyonları (dönüşümleri) tanımlayan ünlü Euler formülü acaba 9999 boyutlu bir küp için de geçerli olur muydu? Formüle göre bir geometrik şekildeki;

KÖŞE SAYISI - KENAR SAYISI + YÜZ SAYISI = 2'dir.

Üç boyutlu bir küp için 8 - 12 + 6 = 2

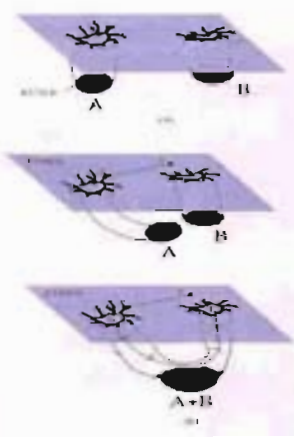
Üç boyutlu bir kare piramit için 5 - 8 + 5 = 2

Hiperküp resmine bakarak bu formülün dört boyutlu bir hiperküp için de geçerli olup olmadığını araştırabilir misiniz? Çok zor değil; sadece kendinizi 2565 yılında 'dört boyutlu bir mercekten' bakan bir astrofizikçi yerine koyun, gerisi kolay!

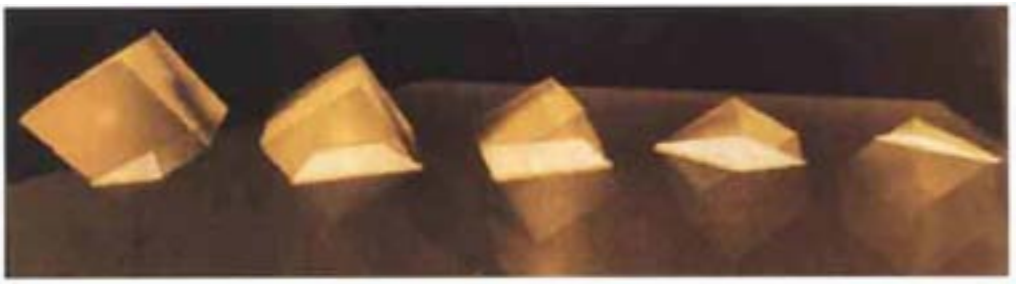
Dördüncü boyut zaman mı? Zaman olması gerekmez; çünkü en, boy ve yükseklik zamanın bir fonksiyonu olarak incelenebilir. Yani yüksekliğin 'en'i kapsamamasına karşın, zaman her ikisini de etkileyebilen ve kapsayabilen bir çokluk; dördüncü boyut da yükseklik gibi başka bir 'uzanım' olabilir. Hele biyolojik yapılar söz konusu olunca zaman geri dönüşsüz sonuçlara yol açan bir değişkendir. Zamanın dördüncü bir boyut kabul edilmesi ve hızın avantajlarını kullanıp zaman yolculukları yapılması herhalde biyolojik yapıları çok olumsuz etkilerdi! Zaten Stephan Hawking de zamanın sadece ileriye doğru çalıştığını geçenlerde ispatladı. Ancak zaman, hızlı hareket eden cisimler için yavaşlara oranla daha ağır geçmektedir ve bu, çok duyarlı saatlerle yapılan deneylerle



Şekil 2



Şekil 3



Üç boyutlu bir cisim iki boyutlu bir evrenin içinden geçerken, bu evrende yaşayan iki boyutlu bir canlının izleyebileceği kesişim kümeleri. İki boyutlu canlı; küpü önce üçgen, sonra yamuk, kare, tekrar yamuk ve çeşitkenar üçgen biçiminde görecek ve hiçbir zaman küp biçiminde algılayamayacaktır. Belki biz de, dünyamıza giren dört boyutlu cisimlerin yalnızca üç boyutlu görünümlerini algılayabiliyoruz...

kanıtlanmıştır. Ünlü "İkizler Paradoksu"nda ışık hızına yakın hızdaki bir uzay gemisine binen ikizlerden biri 20 yıl sonra geriye döndüğünde, dünyada kalan ikiz kardeşinin kendisinden çok daha yaşlanmış olduğunu görür. Buna göre mutlak zaman diye birşey yoktur ve zamanın akış sürati, içinde bulunduğu referans sisteminin hızına bağlıdır.

Einstein'ın ortaya koyduğu genel rölativite kuramına göre kütle, uzayı bükmektedir. Bir balonun kesildiğini ve iki tahta arasında gerildiğini düşünün; bunun üzerine atacağınız kütleler nasıl lastiği aşağı doğru bükerse uzaydaki kütleler de uzayı öyle bükmektedir. Varsayalım ki Şekil 3'te A ve B kütleleri evrenin iki yanında uzayı çökerttiler (A) ve henüz bilmediğimiz bir nedenden ötürü birbirlerine yaklaşıp birleştiler (B). Acaba XY doğrusunun uzunluğu mu daha fazladır, yoksa uzayı çökerten kütlelerin oluşturduğu ilmekten geçen KL doğrusunun uzunluğu mu? Size ilk bakışta XY'nin daha kısa gelmesine karşın, bir astrofizikçi hemen yanıt vermez, uzun uzun düşünüp hesaplardı; sonuçta KL'yi XY'den kısa veya XY'ye eşit bulabilirdi. Tüm değişkenleri tam olarak bilgisayara yüklerken kimbilir kaç boyutlu bir evrende problemini çözmeye çalışacağını ancak Tanrı bilirdi!

"Topoloji" uzaydaki dönüşümleri, geometrileri, Möbius şeridi veya Şekil 3'teki gibi garip cisimleri inceleyen bir matematik dalı olup, temel konularından biri ilmeklerdir. Birleşik alanlar teorisiyle uğraşıp, evrendeki tüm kuvvetleri tek bir kuvvetin görünümleri olarak açıklamaya çalışan kuantum fizikçileri, yerçekimi ile birleşik alan teorisi arasındaki ilişkileri kurabilmek için topoloji ve düğümleri (ilmekleri) kullanmışlar. Son yıllarda astrofizikçiler uzayın aslında birbiriyle bağlantılı birçok farkedilmeyen düğümden oluşmuş bir yapıda olduğunu iddia etmekteler. Benzer şekilde Halka Teorisi (string theory) evrende 'gü-



Berkeley Üniversitesi'nden fizikçi Fridjof Capra'nın "Tao'nun Fiziği" isimli kitabı, eski Budist bilgelerin kuantum fiziği ve astrofizik hakkında pek çok gerçeğin sonuçlarını aslında bildiklerini iddia ediyordu. Budha "Nirvana'ya erip aydınlandığını iddia ettiği gece gerçekten evreni farklı boyutlarda görüp farklı mı algılamıştı?

lümseyerek' armonik bir biçimde titreşen partiküllerle, kuvvetlerin ilişkilerini anlamak için kullanılmaya başlanmış; ama bu teorinin sadece 10 veya 26 boyutlu bir evrende çalışabiliyor olması pek çok fizikçiyi pek üzmüş!

"Çok boyutluluğun" getirdiği avantajlardan birisi de boyut sayısının artmasıyla cisimlerdeki simetri miktarının artmasıdır. Örneğin bir kareyi sadece 4 kenarı üzerinde oturtabilirsiniz; yani karenin 4 simetrisi vardır. Bir küpü herhangi bir yüzü üstünde (6 farklı şekilde), her yüzü de 4 farklı kenar üzerinde oturtabilirsiniz; yani küpün 6 x 4 = 24 simetrisi vardır. Dört boyutlu bir küp, yüzlerini oluşturan 8 kübik yüz üzerinde ve her kübik yüz de 24 farklı biçimde yerleştirilebilir; yani dört boyutlu bir kübün 24 x 8 = 192 simetrisi vardır ve bir hiperküp 192 farklı şekilde yerleştirildiğinde hep aynı görünür. Beş boyutlu bir küpün ise 1920 simetrisi vardır.

Fizikçiler için bazı olayları simetrilerle ve simetrilerin getireceği matematik sistemlerle açıklamak çok önemlidir ve işleri çok kolaylaştırmaktadır.

N-boyutlu evrenlere ulaştıkça ve bu evrenlerin mantığı ile düşünmeye başladıkça insanın algı kapılarının yeni 'bilinç durumlarına', yani madde-zaman-evren tanımlarına ve yeni kozmik buluşlara açıldığı görülmektedir. Bu farklı düşünme biçimi insanın kuantum fiziğine bütünüyle hakim olmasına, pek çok teorinin iflas etmesine, evrenin gerçek yüzünün keşfine yol açabilecektir.

Einstein, genel rölativite teorisini tanımladığında arkadaşlarına şöyle seslenmişti: "İşte arkadaşlar, ihtiyarın yüzündeki perdeyi biraz olsun araladık!" İhtiyar, perdenin arkasından Einstein'a bilmiş bilmiş gülerken onu kaç boyutlu görüyordu dersiniz?!....

İlk Kara Canlıları



BAŞLANGIÇTA karalar çoraktı ve okyanuslar yaşamın beşiği idi. Tek hücreli canlıların ilk olarak denizlerde 3.5 milyar yıl önce ortaya çıkması ve bundan 3 milyar yıl sonra ilk bitkilerin karalarda yeşermesine kadar, yaşam tümüyle denizlerdeydi. Bu, yaşamın başlangıcı hakkında genelde kabul edilmiş bir görüştür. Ancak eğer Arizona Devlet Üniversitesi'nden jeokimyacı Paul Knauth ve Tulane Üniversitesi'nden paleontolog Robert Horodyski'nin bulguları doğru ise, denizler konusundaki bu görüş değişecektir. Bu bilimadamları, en ilkel yaşamın bundan 1.2 milyar yıl önce -yani daha önce düşünülenden 700 milyon yıl önce- karada ortaya çıktığına ilişkin fosil kanıtları bulduklarına inanıyorlar. Knauth, bu ilkel canlılarla ilgili ilk ipuçlarını Arizona'nın orta kesimindeki dağlık bölgede, yaklaşık 10 yıl önce bulmuştu. Knauth ve öğrencisi Mark Beeunas, 1.2 milyar yaşındaki kayaçlarda, fosillerden çok, yaşamın başlangıcına ait daha dolaylı kanıtlar arıyorlardı. Knauth, bitki fosillerinin olmadığı durumlarda bitkilere ait başka izler bulunabileceğini biliyordu. Fotosentez yapan bitkiler ve bakteriler, karbondioksiti basit şekerlere dönüştüren kimyasal reaksiyonlarda enerji olarak güneş ışınlarını kullanırlar. Bu sırada; daha ağır olan karbon-13 (C^{13}) izotopu yerine, C^{12}'den oluşmuş karbondioksiti soğururlar. Bitkiler öldüklerinde ve çürüdüklerinde; hatta canlı oldukları süre içerisinde de toprağı C^{12} ile zenginleştirirler.

Knauth ve Beeunas, Arizona'nın Sierra Ancha Dağları'nda, bitkiler veya fotosentez yapan bakteriler için tipik olan C^{12} izlerinin bulunduğu, üstü kuarsitle kaplı kalkerden oluşmuş bir kaya katmanı buldular ve burada, karadaki ilk yaşamla ilgili bazı kanıtlar olabileceğini düşündüler. Kalkerler, deniz kaynaklı birikintilerdir. Bu kalker tabakasının C^{12} ile zenginleşmiş ve hava ile temas edip yıpranmış üst kısmında küçük ince delikler bulunmaktaydı; fakat altta, hava ile temas etmemiş tabakada C^{12} fazlası yoktu. Krauth ve Beeunas, iki tektonik tabakanın çarpışması sonucunda, denizdeki kalker tabakasının deniz seviyesinin üzerine çıktığı görüşünde karar kıldılar. Böylece bu tabaka; karasal organizmalarca 1.2 milyar yıl önce C^{12} kalıntıları oluşturulmadan, havaya ve yıpranmaya maruz kalmış oluyordu. Bu görüşü desteklemek için araştırmacılar ilgilerini, su moleküllerine bağlı olan oksijen izotoplarına yönelttiler. Güneş, okyanus yüzeyindeki suyu buharlaştırır; ağır izotoplu moleküller aşağıda kalırken, hafif oksijen izotoplarından oluşan buhar, yukarı doğru yükselir. Bu izotopları içeren yağmur suyu aşağı düştüğünde ise, karadaki kayaları da hafif izotoplara doygun hale getirir. Knauth'un topladığı kalkerli, yıpranmış kaya örnekleri üzerindeki delikler, hafif oksijen izotoplarının izleri olup, bu kayaların bir süre havanın etkisinde kaldıklarını göstermektedir. C^{12} zenginleşmesi karalardaki kayalar üzerinde gerçekleşmektedir. Knauth ve Beeunas, karalarda yaşamın, diğer bilimadamlarının tahminlerinden daha erken başladığına dair kuşkularını desteklemek için fosiller aramaya başladılarsa da sonuç olumsuzdu. Yine de ikinci dereceden kanıtlar bulduklarını düşünüyorlardı. "Biz, 1984 yılında yaptığımız bir yayında, burada birşeylerin yetişmiş olması gerektiğinden bahsettik. Ancak söylediklerimiz pek ciddiye alınmadı. Herkes fosilleri görmek istiyordu," diyor Knauth.

Knauth, sonunda kuşkuculara gösterecek birşeyler buldu. Arizona çevresinden ve California'daki Ölüm Vadisi'nden aldığı örnekleri geçen yıl laboratuvarında incelerken, bazı parçaların arasında bakteri fosilleri olabilecek küre ve tüp şekilleri farketti. Örneklerin bir kısmını, mikrofosiller konusunda uzman olan Horodyski'ye gönderdi. Horodyski, örneklerden kağıt inceliğinde kesitler alarak bunları mikroskop altında inceledi. "Alınan kesitlerden birinin üzerinde çok iyi korunmuş mikrofosiller buldum," diyor Horodyski. "Bunlar, tüp biçiminde, ipliksi yapıda idiler ve sanki bir örgünün parçasıymışcasına birbirleri içine girmişlerdi." Bu fosiller, bitkilerden farklı olarak hücrelerinde çekirdek içermeyen, ancak onlar gibi fotosentez yapabilen ilkel, tek hücreli, "cyanobakteriler" ile benzerlik göstermekteydi. Bazı cyanobakteriler, iplikçik ve örüntüler oluştururlar. Ayrıca, stromatolit denilen, tabakalaşmış kayalardan oluşmuş çok daha eski deniz fosillerinin, cyanobakteri veya akrabalarınca yapılmış örüntülerden oluştukları düşünülmektedir. Knauth ve Horodyski, Arizona ve California çevresinde buldukları, ağır C^{12} ile zenginleşmiş kayalara dayanarak, mikroskobik örüntülerin, bundan bir milyar yıldan önce karaları geniş yüzeyler halinde kaplamış olduklarına inanıyorlar. Knauth'a göre "Karbon izotopları bu bölgede daha birçok örneğin bulunduğunu gösteriyor."

Knauth ve Horodyski'nin ortaya koyduğu veriler aynı konuda çalışan diğer bilimadamlarının tümünü ikna etmiş değil. Ancak eğer Knauth ve Horodyski'nin, yaşamın bir milyar yıldan önce karalarda başladığı konusundaki savları doğru ise, evrim sürecindeki en büyük gelişmelerin (tek hücrelilikten çok hücreliliğe geçiş de dahil olmak üzere) okyanuslarda gerçekleştiğine dair düşünceler de değişmek zorunda kalacak.

Bugün bilinen en eski fosiller, 3.5 milyar yıl öncesine tarihlenen, Batı Avusturalya'da bulunmuş, olasılıkla denizkaynaklı stromatolitlerdir. Ancak bundan 2 milyar yıl sonra bile canlılar çok basit yapıda ve tek hücreliydiler. Knauth, bunun; tuzlu suyun daha karmaşık yapıdaki canlıların gelişmesi için uygun bir ortam sağlamamış olmasından kaynaklandığını düşünüyor.

"Denizlerin, canlıların evrimi için oldukça elverişsiz olduğu görüşündeyim; özellikle de buharlaşmanın çok olduğu -sığ koylar gibi- bölgelerde. Bu tür yerlerdeki tuz yoğunluğu, canlı gelişimini engelleyecek ölçüdedir. Biz yaşamın denizden kaynaklandığına ve evrimleştiğine; bundan 500 milyon yıl sonra ise kara bitkilerinin ortaya çıktığına ve denizlerden çıkan canlıların da bunlarla beslendiğine inanıyoruz. Bu görüşün evrime yeni bir bakış açısı getirebileceği ve bu nedenle gözden geçirilmesi gerektiği düşüncesindeyiz."

Tim Folger
Discover, Nisan 1994
Çeviri: Macit Tekinalp



Eskiyi Ölçmek...

Arkeolojik kazılarda ele geçen buluntuların değerlendirilmesine yönelik olarak çeşitli bilim dallarınca gerçekleştirilen çalışmalar, 'arkeometri' adı verilen yeni bir alanın ortaya çıkmasına neden olmuştur. 'Eskiyi ölçmek' anlamına gelen arkeometri; kazı yerlerinin belirlenmesi, buluntuların tarihlendirilmesi, zaman dizininin oluşturulması ve işlenen maddelerin kaynaklarının saptanması gibi unsurların ele alındığı geniş bir çalışma alanı içinde arkeolojiye hizmet etmektedir.

ARKEOLOJİ, 'eskinin bilimi' anlamına gelir ve Yunanca 'archaios' kelimesinden türetilmiştir. Erken tarihli arkeolojik araştırma ve kazı çalışmalarına baktığımızda, çalışma gruplarında ilk olarak dilbilimcilerin, yerbilimcilerin ve haritacıların yer almış olduğunu görürüz. Bu erken tarihli kazı çalışmalarından biri, Alman araştırmacı Heinrich Schliemann tarafından 11 Ekim 1871'de Çanakkale il sınırlarında antik adı Troya olduğu düşünülen yerleşmede başlatılmıştır. Bu çalışmaya Troya'nın botanik, zoolojik ve jeolojik yapısını araştırmak üzere, çeşitli alanlarda çalışan bilimadamları katılmışlardır. Emile Burnouf'un, harita ve planları çizdiğini, Prof. Rudolf Virchow'ın da bir kafatasına ait geometrik çizimler yaptığını Schliemann'ın yazılarından biliyoruz.

Kazı yöntem ve tekniklerinin gelişmesi ile verilerin daha sağlıklı ve ayrıntılı şekilde toplanması sağlanmıştır. Böylece çeşitlenen ve artan buluntuları bilimsel olarak değerlendirmek için farklı uzmanlık alanları ile yeni ilişkiler kurmak bir zorunluluk olmuş ve temel bilimlerin ışığında ortaya çıkan son teknolojik gelişmeler kullanıma sunulmuştur.

İnsan toplulukları kendi oluşturdukları kültürel bir çevre içinde yaşamlarını sürdürürler; fakat bu kültürel çevreyi doğal çevreden soyutlamaya olanak yoktur. Toplumlar, kültürel bakımdan hangi düzeyde olursa olsun, doğal çevreleri ile birlikte değerlendirilmelidir. Paleoekoloji de, geçmişteki toplumlarla çevre ilişkisini açıklama çabasında olan bir bilim dalıdır. Tarih öncesine ilişkin araştırmalarda toplumlar ve tarihleri daha ayrıntılı olarak incelendiği halde, o toplumların içinde yaşadığı doğal ortam ve koşullar üzerinde aynı oranda durulmamıştır. Bunun nedeni ise; kültürel kalıntıların çok sayıda bulunmasına karşın, geçmişe ait doğal koşul ve olayları günümüze yansıtacak doğal kanıtların yetersiz olmasıdır. Doğal çevre; ona değişik oranlarda katkıda bulunan dört ana gruptan oluşur: yer koşulları, hava koşulları, su koşulları, bitkiler ve hayvanlar. Bunlardan çevre özelliklerini en iyi yansıtan grup bitki ve hayvanlardır. Ancak bu canlılar kısa ömürlü oldukları için geçmişin koşullarını tümüyle aydınlatmak yönünden yetersiz kalmaktadır. Geçmişe ait iklimsel izler de yok denecek kadar azdır. Buna karşın yer koşulları; aşınım ya da birikimler şeklinde günümüze kadar ulaşmıştır.

Paleoekolojik araştırmalarda önceliğin jeomorfolojik incelemelere verilmesi gerekmektedir. Çanakkale Boğazı çevresi Pleyistosen ortalarına kadar, güneybatıdan Marmara Denizi'ne yönelen bir akarsuyun vadisi halindeyken Orta Pleyistosen sonlarında oluşan genç tektonik çöküntüler nedeniyle Akdeniz, kuzey Ege'den bu bölgeye sokulmuştur. Böylece Üst Pleyistosen'in buzullararası çağlarında ve Holesen'de yükselen deniz seviyesi ile boğazlar oluşmuştur. Üst Pleyistosen'in buzul çağlarında deniz yüzeyi alçalınca, bu boğazlar kurumuş ve yeniden vadi görünümü kazanmıştır. Paleolitik dönemin bu zamanında yaşayan insanlar Çanakkale Boğazı'nı yürüyerek geçebilmişlerdir. Önceleri Karamenderes (Scamander) körfezini doldaran denizin, ilerleyen akarsu alüvyonları ile dolmasıyla boğaz ve çevresi bugünkü görünümünü almıştır.

Geçmiş ile ilgili araştırmalarda arkeobiyolojik verilerin değerlendirilmesi son 20-25 yıldır tüm dünyada oldukça önem kazanmıştır. 'Tüm canlılar ekosistem içerisinde -Darwin'in "Türlerin Kökeni" ve "Evcilleşmenin Hayvanlar ve Bitkiler Üzerine Etkileri" adlı eserlerinde temellendirdiği gibi- yaşamlarını karşılıklı bir etkileşim içerisinde sürdüregelmişlerdir. Zamanın belirli bir kesitinde yaşamış, ölmüş, nesli tükenmiş canlılara ait parçalanmış ve atılıp saklanmış kemiklerin, bugün, osteometrik ölçümler ve çeşitli zoolojik yaklaşımlar yardımıyla incelenmesi, kültür tarihi sorunlarına açıklık ve yanıt getirmektedir. Kemiklerin arkeometrik olarak, makrometrik düzeyden mikrometrik-moleküler düzeye kadar ölçülüp incelenmesi ile:

- çeşitli hayvan türlerinin tanısı,
- bireysel varyasyonların saptanması,
- zaman aşımı sürecinde yaban türlerinde oluşan hacimsel değişiklik,
- çeşitli evre ve yerleşim birimlerine göre, hayvan türlerinde görülen hacimsel değişiklik ve farklılık,
- cinsiyet tayini ve cinsiyete bağlı değişimlerin saptanması,
- dişlerin çıkış, aşınma biçim ve derecesinden yararlanarak yaş tayini,
- evcil türlerin saptanması ve bunların yaban türleri ile karşılaştırılması,
- tarih öncesi ve tarih çağlarındaki evcil hayvan türlerinin ayrıcalıkları,
- hayvan türlerinin ve bireylerinin biyomorfolojik özelliklerinin saptanması,



M.Ö. 14. yüzyıldaki Akdeniz deniz ticareti ile ilgili çok önemli buluntuların elde edildiği Kaş-Uluburun Batığı'nda ele geçen bakır külçelerinden bir örnek ve çeşitli bronz aletler; bu tür aletleri üretmek için kullanılan döküm kalıbı çizimi.



- hayvanların boy, yükseklik ve karkas ağırlığı ile et verimlerinin saptanması,
- iskelet patolojisine bağlı olarak arkeopatolojik ve teratolojik durumların saptanması gibi konularda, güvenilir sonuçlara ulaşılması sağlanmaktadır.

Arkeobiyolojik araştırmalar kendi içinde çeşitlilik gösterir. İlginç bir çalışma, MÖ 8. binin ilk çeyreğine tarihlenen Çayönü yerleşiminde denenmiş olan kan analizleridir. Kazıda bulunan taş ve kemik aletler üzerinde, kan ve doku gibi protein içeren kalıntılar belirlenmiştir. Mozaik tabanlı, önemli bir yapının çeşitli yerlerinde insan, sığır ve koyun-keçi hemoglobin kristalleri saptanmıştır. Konut olarak işlev görmekten çok topluma hizmet etmiş olan anıtsal yapılarda görülen bu kan izleri rastlantısal olarak meydana gelmiş olsa bile, adak, kurban gibi ritüeller ile ilgili olmaları mümkündür. Ayrıca, kazılarda bulunan hayvan kemikleri de insan-doğa ilişkisini anlamamız için önemli bilgiler verir. Burdur ili sınırları içinde yer alan Kuruçay Höyüğü 1978 ve 1987 yılları arasında kazılmıştır. Bu çalışmalarda MÖ 5000 yıllarına tarihlenen tabakalarda bulunan hayvan kemikleri morfolojik olarak değerlendirilip bugünkü türleri ile karşılaştırıldıklarında; daha iri, çok daha çıkıntılı, pürüzlü ve daha keskin kenarlı oldukları belirlenmiştir. Yabanıl hayvanlardan Kutup Ayısı'na rastlanması, Kalkolitik Çağ'da Kuruçay Höyüğü'nün bulunduğu ekolojik ortamın, en yüksek kesimlerde buzullarla kaplı olabileceğini de düşündürmektedir.

Paleoekolojik araştırmaların diğer alt alanları; palinoloji, ksiloji, dendroklimatoloji, dendrokronolojidir. Palinoloji, polenlerin ve sporların etüdü anlamına gelir. 'Polynos' sözcüğü hava içerisindeki





2000 yıl öncesine ait Mısır mumyası ve Amerika'da bulunmuş, 8000 yıl öncesine ait bir kafatası üzerinde yapılan DNA testleri



tozu, 'Paluna' ise serpmek, dağıtmak, toz yapmak eylemlerini içerir. 'Pollen' latince toz, un demektir. 1945 yılından bu yana hızlı gelişmeler gösteren Palinoloji; polen morfolojisi, polen fizyolojisi, polen kimyası gibi alanlardan yararlanarak gerçekleştirilen polen analizleriyle, türlü ortamlarındaki turbalıklar, göller, buzullar, kömürler, bal ve özellikle arkeolojik kazılarda elde edilen pişmiş topraklar, çanak-çömleklerdeki polenleri araştırır. Bitkilere ait veri sayılabilecek polenlerin ve sporların çokluğu, birçok alanda bilgi toplanmasını sağlar. Eğreltilerin tek bir keseceğinde 30 milyon spor bulunur; Sarıçam'ların bir çiçek kuruluşunda 5 775 000, bir ağacında ise 12.5 milyar polen vardır. Birçok Sarıçam'ın oluşturduğu bir ortamda, saçılma dönemindeki polenlerin çokluğu tahmin edilebilir. Polenlerin ve sporların dayanıklı zarları, bunların oksitlenmelerini engelleyerek milyonlarca yıl özelliklerini kaybetmeden korunabilmelerine olanak sağlar. Polenler ve sporlar morfolojik özelliklerine göre tanımlanabilir. Böylece, bunların yakın zamanlı ve fosil örnekleri tanınabilmekte ve o dönemle-

Madencilik Tarihimizde Tokat'ın Yeri

Ergun Kaptan
MTA, Tabiat Tarihi Müzesi

Yirmi yıl önce Türkiye madencilik tarihinin anlaşılması için başlatılan çalışmalar sırasında, Tokat bölgesi de bu araştırma kapsamı içerisinde yer aldı. Karadeniz Bölgesi'nin orta kısmında yer alan Tokat'ın, kimler tarafından ve ne zaman kurulduğu kesin olarak bilinmemektedir. Ancak bu bölgenin çağlar boyu madencilik etkinlikleri açısından önemli bir yer olduğu, yapılan arkeometrik araştırmalarla ortaya çıkmıştır. Tokat-Almuş ilçesi yöresinde 1974 yılında yapılmış olan araştırmalarda, Bakımlı köyünde küçük bir cüruf deposu saptanmıştır. Bakır cevherinin ergitilmesi sonucunda açığa çıkmış cürufların içinde, ergitme fırınının kalıntıları ile aş kaplarına ait seramik parçaları bulunmuştur. Cüruflar, genellikle iri taneli, gözenekli, hafif ve mat siyah renklidirler. Cürufların hafif olması, eski metalurjistlerin cevherin ergitilmesinde başarılı olduklarını kanıtlar. Bu cüruf deposu, Anadolu'da maden cevherinin bilinçli ve başarılı olarak ergitilmiş olduğu Eski Tunç Çağı'na (M.Ö. 3000-2000) ait şimdilik tek buluntudur.

Almus-Gevrek köyü, Gevrek alanı mevkiinde saptanan bir başka bakır cüruf deposu içinde, pişmiş topraktan yapılmış bir döküm kalıbı parçası bulunmuştur. Bu parça, madencilik tarihimiz açısından önemli bir buluntudur; çünkü bu döküm kalıbı, ergitilmiş bakır cevherinin, belirlenmiş boyutlarda ve ağırlıkta biçimlendirilmesi için kullanılmış olmalıdır. Bu buluntu Tokat bölgesinde Tunç Çağı'nda külçe bakır ticareti yapıldığını belgeler niteliktedir. Yine, Gevrek köyünün Gecepınarı mevkiinde saptanmış olan cüruflar camsı yapıda olup, bu bölgede benzer örneklerine şimdilik rastlanmamıştır. Cüruflarda gözlenen bu camsı özelliğin; cevherin ergitilmesi sırasında açığa çıkan cürufların akışını kolaylaştırmak için fazla miktarda sütlü kuvars, sleks vs. gibi katkı maddelerinden ileri geldiği, metalurjistler tarafından ifade edilmiştir. Tokat kentinin kuzeyinde Erbaa ilçesi sınırları içindeki Horoztepe'de bulunan tunç (bakır + kalay) mamüller, MÖ 2100 yıllarına tarihlenir ve eski metalurjinin kanıtı sayılan dökümcülükte ileri bir tekniğe ulaşılmış olduğunu gösterir.

Tunçtan yapılmış materyallerin üretiminde kullanılmış olan bakırın önemli bir alaşımı olan kalay cevherleşmesinin bulunmasına yönelik araştırmalar hâlâ güncelliğini korumaktadır. Niğde-Çamardı, Celaller köyü yöresinde, Eski Tunç Çağı'na ait bir yeraltı kalay işletmesi belirlenmiştir. Jeoarkeolojik araştırmalarla, 1987-1989 yıllarında Celaller Sarıtuzla mevkiinde bir kalay oksit minareli olan kasiterit'in (SnO_2) varlığı saptanmıştır. Sarıtuzla (Kestel) yeraltı kalay işletmesindeki arkeometrik araştırmalara devam edilmektedir. Erbaa ilçesinin 28 km güneyindeki Kozlu bucağına yakın "Gümüşlük eski madenlik mevkiinde" de son derece önemli eski bir yeraltı maden işletmesinin var olduğu saptanmış, 1977 yılında MTA tarafından araştırmaları başlanmış ve önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Gümüşlük eski maden galerisi yüzeyden 45-50 m derinlikte ve doğu-batı doğrultusundadır. Bu, eski madencilerin belki de mineralizasyon alanı doğrultusunda ulaştıkları en son derinlikti. İlk üretim evresinde bu antik maden ocağı muhtemelen kuyu görünümünde, yuvarlak tabanlıydı. Eski madencilerin sonraki çağlarda daha derinlerde bulunan cevherli tabakalara ulaşabilmek için 'desandre' (iniş) yöntemini uyguladıkları varsayılmaktadır. Tümba sahasında yapılan kazıda 8.20 m derinlikte ve ana kaya üzerinde, eski maden işletmeciliğinin ilk üretim evresine ait olan işlenmiş ağaç kütükler bulunmuştur. Bunlar, kesici aletler ile boyları doğrultusunda yontularak inceltilmiştir. Bu materyallerden alınan parçaların ODTÜ Fizik Bölümü laboratuvarında radyokarbon tarihlemesi yapılmış ve C-14 analizinin kalibrasyon eğrisine göre düzeltilmiş gerçek yaşları M.Ö. 4650 ± 109 olarak bulunmuştur. Bu tarih, sözü edilen sülfürlü bakır yatağının ilk işletme tarihidir. Bu kalıntı sayesinde, Anadolu'da şimdilik en eski yeraltı madenciliğinin M.Ö. 5 000 yıllarında Tokat bölgesinde yapılmış olduğu belirlenmektedir. Ayrıca buradaki bakır işletmeciliğinin M.Ö. 5 000 yılından M.S. 3. ve 4. yüzyıl sonlarına değin devam etmiş olduğu anlaşılmıştır. Bölgede yapılan genel araştırmalarda, bakır cevherlerinin çıkartıldığı eski işletme merkezleri ile ergitme işlerinin yapıldığı yerlerin, genellikle değişik ve uzak yörelerde oldukları saptanmıştır. Böylece maden ocağını işleten madencilerle eski metalurjistlerin ve külçe maden ticareti yapanların meslekleriyle uzmanlaşmış farklı kişiler oldukları sonucuna varılmıştır. Eski maden bölgeleri bizde de, dünyadaki bazı ülkelerde yapıldığı gibi, yeni maden yataklarının bulunmasına katkı sağlayacak kalıntılar şeklinde değerlendirilmelidir.

Kaynaklar
Kaptan, E., "Recent mining in the Tokat province, Anatolia: New finds", Anatolica, IX, 1985.
Kaptan, E., "Anadolu'da kalay ve eski yeraltı kalay madenciliği" Tırmılı, Jeoloji Müh. Odası yayın organı, sayı 40, 1992.
Yener, K.A., Öztürk, H., Kaptan, E., Pehlivan, A.H., and Goodway, M., Kestel: "An early Bronze Age source of tin ore in the Taurus Mountains, Turkey" Science 244, 1989.

rin bitki örtüsü, buna bağlı olarak da iklim hakkında bilgi edinilebilmektedir. Palinoloji'nin sağladığı yararlar, arkeologlar ile palinogları ortak çalışmalara yöneltmiştir.

Kazılarda ortaya çıkan değişik materyallere polen analizleri uygulayarak, eserlerin yapıldıkları ve kullanıldıkları dönemlere ait bilgi edinmek mümkündür. Ayrıca, sözkonusu uygarlık döneminde hakim olan çevre koşulları, iklim tipleri, bitki örtüsünün formasyonu, tarıma yönelik uğraşların olup olmadığı, kültür düzeyi, insanların yerleşme yerlerinin dışına taşınıp taşınmadıkları, toprak araç ve gereçlerin o yöreye ait olup olmadıkları, bunların başka yörelerden ticaret metaı olarak gelip gelmediği konusunda değerlendirmeler yapmak da mümkün olabilmektedir.

"Ksiloji" terimi ilk kez 1835'te 'odun bilimi' anlamında kullanılmıştır. "Ksilos" odun demektir. Bu bilim odunların makroskobik ve mikroskobik yapılarını inceler; odun oluşumunu, odunların tanınmasını, özelliklerini öğretir. Arkeolojik araştırmalarda rastlanan odun materyalleri üzerinde yapılacak incelemeler çok önemli katkılar sağlar. Arkeolojik yapılarda ve eserlerde hangi tür odunların kullanıldığının saptanması, kültürel ve doğal çevre konusunda bilgi verir. Dendroklimatoloji ve dendrokronoloji alanları da ksilojiden doğmuştur. Dendroklimatoloji, ağaçların yıllık halkaları ile iklim arasındaki yakın ilişkiden yararlanır. Yıllık halkaların oluşmalarında o yılın iklim koşullarının etkin olması nedeniyle, bu halkalara bakarak geçmiş yılların ilkbahar ve yaz aylarının sıcaklık ve yağış yönünden nasıl geçmiş olduğu anlaşılabilir. Dış etkenler küçümsenemeyecek kadar önemlidir. Örneğin ağaçların çap artımları, sıcaklık ve yağıştan çok fazla etkilenir. Yüksek dağ kesimleri ve kuzey enlemlerdeki ülkelerde ilkbahar ve yaz ayları yağışlı olduğundan, sıcak geçen vejetasyon döneminde yıllık halkalar belirgin şekilde geniş olurlar. Ağaçlar, iklim koşulları ile uyum sağlarlar; iç ve dış yapılarında bazı değişiklikler oluşturarak yaşamlarını sürdürürler.

İklim koşullarının en acımasız olduğu durumlarda bile ağaçlar bu ölüm kalım savaşında yenilmezler. Ağaçların yıllık halkaları üzerinde iklim koşullarının etkisine ilginç bir örnek, Grönland'da yetişmiş bir söğüt ağacıdır. Bu ağaç 100 yaşında olup, 30 cm boy ve 3.2 cm çapa ulaşabilmiştir; yıllık halkalarının ortalama genişliği ise 0.16 mm olarak saptanabilmiştir. 'Dendron' (ağaç), 'kronos' (zaman), 'logos' (bilim) sözcüklerinden oluşturulan 'dendrokronoloji' ağaçların yıllık halkaları yardımı ile türlü amaçlar için yaş saptama bilimidir. Bugün, yaşamakta olan, çok yaşlı, kalın gövdeli ağaçların yıllık halkaları incelenerek, yüzlerce yıl geriye gidilebilir. Son yıllarda Anadolu'da çok önemli araştırmalar yapılmaktadır. Bugüne kadar 1000'in üzerinde örnek, ± 37 yıllık sapma ile tarihlendirilebilmiştir. En eski örneklerden bazıları: Kültepe, Warşama Sarayı'nda MÖ. 1849 ± 37; Acemhöyük Hatipler Tepesi, Sarıkaya Sarayı'nda MÖ. 1791 ±37; Konya, Karahöyük'te MÖ. 1785 ± 37; Porsuk, Ulukışla'da MÖ. 1261 ± 37, Gordion, Midas Tümülüsü'nde MÖ 757 ± 37 yıllarına tarihlendirilmişlerdir.

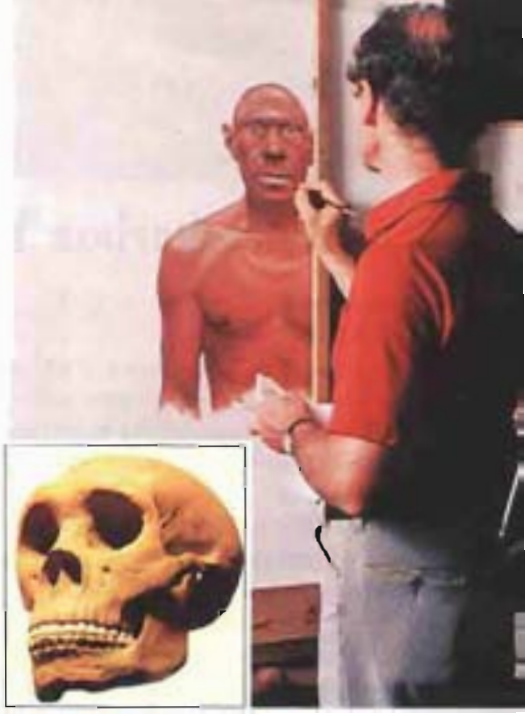
Arkeometrik çalışmalar Anadolu coğrafyasında birçok boşluğu doldururken aynı zamanda, kabul görmüş bazı düşüncelerin yeniden tartışılmasına neden olmuştur. Özellikle arkeometalurjik alanda önemli çalışmalar yapılmaktadır. Günlük hayatın birçok alanında kullanılmış olan bronzu elde etmek için gerekli olan kalayın Anadolu'da çok az olduğu ve Mezopotamya'dan ithal edildiği düşünülmekteydi. Ancak son yapılan araştırmalar ile Orta Toros'larda (Niğde - Çamardı, Celaller, Şantuzla) Kalkolitik (M.Ö. 5000-3000) ve Eski Tunç (M.Ö. 3000-2000) dönemlerine denk düşen kalay madenleri ve atelyeleri bulunmuştur. İzotop analizlerinden anlaşıldığına göre, Orta Toros madenlerinin hem Anadolu kentleri hem de komşu bölgelerdeki merkezler tarafından kullanıldığı anlaşılmıştır. Böylece, Kalkolitik ve Eski Tunç dönemi Anadolu'sunun sosyoekonomik ve politik yapısı daha berraklaşmıştır.

Başlangıçta tarz karşılaştırmalarını (style-critic) kullanarak çeşitli buluntuları değerlendiren arkeoloji, artık ortaya koyduğu hipotezleri desteklemek için arkeometrik çalışmalardan yararlanmak durumundadır. Arkeometrik çalışmalar, aynı zamanda temel bilimlere yepyeni uygulama alanları yaratırken, deneysel olarak gelişmelerine de katkıda bulunmaktadır. Böylece, günümüzün teknolojisi ve bilimi Anadolu'nun bu konudaki birikimlerini anlamaya yardımcı olduğu gibi, kendi geçmişi ile de buluşma fırsatını elde etmiş olmaktadır.

Macit Tekinalp



Kömür içinde bulunmuş Orta Miyosen Çağı'na ait çeşitli Pinus (çam) bitkilerinin polenleri (500 kez büyütülmüş).



Antropologların, Neanderthal insanına ait kafatasları üzerinde yaptığı fenotip canlandırma çalışması.

Kaynaklar

Esin, U.(Yay. Haz.) Schliemann Heinrich, Troya Kazı Raporları ve Mektuplarından Seçme Parçalarla, İstanbul 1991

Arkeometri Ve Sonuçları Toplantısı,I-VIII,T.C. Kültür Bakanlığı,Ankara 1985-1992

Arkeometri Ünitesi Toplantı Bildirileri,I-IV,TÜBİTAK,Ankara 1982-1985.

Radyokarbon Yöntemiyle Tarihlendirme Nasıl Yapılır?

Mustafa Özbakan
ODTÜ Fizik Bölümü



Radyokarbon yöntemiyle son 50 000 yıl arasında organik madde içeren buluntular tarihlendirilebilir. Tarihleme yöntemlerinden bazıları, maddelerin radyoaktivite olarak bilinen özelliklerinden yararlanır.

Bazı elementlerin izotoplarının bir kısmının atom çekirdekleri kararsızdır ve bulunduğu yerde kendiliğinden bir parçacık fırlatarak ya da elektronunu yörüngesel uyma yaparak değişikliğe uğrar. Elementlerin bu özelliğine "radyoaktivite", bir atom çekirdeğinin kararsızlığı nedeniyle kendiliğinden değişime uğramasına "radyoaktif bozunma" denir. Belirli bir anda, elimizde bir radyoaktif izotoptan 1000 tane atom olduğunu varsayalım. Bu atomlardan hangisinin ne zaman bozunmaya uğrayacağını bilmek olanaksızdır. Gözlemler, belirli bir süre sonra 1000 atomdan 500 tanesinin bozunarak değiştiğini ve elimizde 500 tane atomun bozunmadan kalabildiğini gösterir. Geçen bu süreye radyoaktif izotopun "yarılanma süresi" ya da "yarı ömrü" denir. Eğer bu yarılanma süresi daha geçerse, elimizde kalan 500 atomun yarısının daha bozunduğu ve 250 tane atomun bozunmadan kaldığı görülür. Üç yarılanma süresi sonunda elimizde bozunmadan kalan atom sayısı 125'tir. Bozunma olayı, elimizdeki radyoaktif atomların tümü bozunmaya kadar sürüp gider.

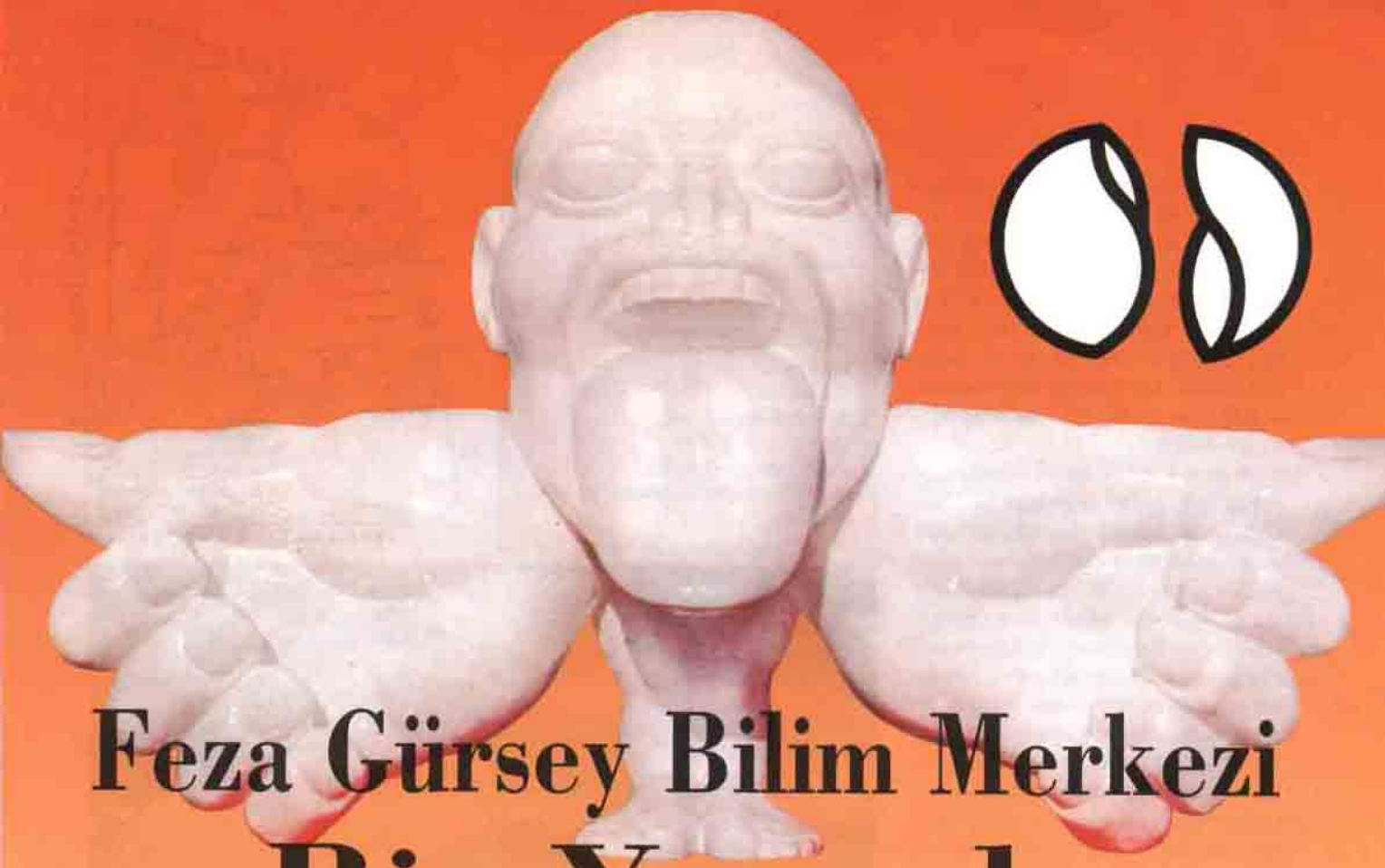
Karbon (C) elementi doğada çok yaygın olarak bulunur. Bu element organik maddelerin temel taşlarından biridir. Karbon elementinin doğada en çok bulunan izotopunun atom numarası Z = 6, kütle numarası A = 12'dir. Karbonun bu izotopunu C - 12 yazarak gösterelim. Karbon elementinin, doğada kütle numarası A = 13 ve A = 14 olmak üzere iki izotopu daha vardır. Doğada çok az olan radyoaktif C-14 izotopunun yarılanma süresi 5730 yıl, ortalama süresi 8250 yıldır. C-14 izotopu yaygın olarak radyokarbon ya da karbon-14 olarak adlandırılır. Radyokarbon izotopu; uzaydan gelen kozmik ışınların atmosferin en üst tabakalarında yarattığı nötronların, atmosferin üst tabakalarında azot elemenli (Z = 7; A = 14) atomlarıyla etkileşmesi sonucu meydana gelir. Meydana gelen radyokarbon atomları oksitlenerek, karbondioksit gazına dönüşür ve yarılanma süresine göre çok kısa bir sürede atmosferin her yanına dağılır. Özümleme yoluyla bitkilere, bitkilerden toprağa; beslenme yoluyla hayvanlara ve insanlara geçer. Karbondioksit gazının çok büyük bir kısmı okyanus sularında çözünür ve kalsiyum karbonat olarak deniz kabuklularına geçtikten sonra bu kabukluların çökelmesi sonucu temel kayaların yapısına girer. Karbondioksit gazının bir kısmı ise toprakta bulunan sudu etkiyecek kireç taşlarının oluşumunda yer alır. Atmosferin üst tabakalarında yılda toplam olarak yaklaşık 7,5 kilogram C-14 meydana geldiği bulunmuştur. Radyokarbon izotopu oluşur oluşmaz, 5730 yıl olan yarılanma süresine göre bozunmaya başlar. Başka bir deyişle C-14 izotopu bir yandan oluşurken diğer yandan bozunma yoluyla yok olur. Oluşma hızı ile bozunma hızının eşitlendiği denge noktasından sonra, toplam C-14 miktarı sabit kalır. Oluşum hızının, bozunma hızına eşit olması için ortalama süre olarak, 8250 yılın geçmesi gerekir. Her yıl 7,5 kilogram C-14 meydana geldiğine göre, 8250 yıl sonra oluşan denge miktarı 8250 x 7,5 = 61 875 kilogram olur. Buna göre, şu anda yeryüzünde toplam olarak 61 875 kilogram (yaklaşık 62 ton) C-14 izotopu vardır ve C-14 atomları atmosfere, bitkilere, diğer canlılara, toprağa, okyanuslara ve yerin oluşuna dağılmış durumdadır.

Tüm canlıların vücudunda bulunan organik maddelerde, atmosferden alınan radyokarbon izotopu vardır. Bir canlı öldüğü anda atmosferden vücuduna C-14 girişi kesilir. O anda canlının vücudunda bulunan C-14 atomları bozunmaya başlar ve her 5730 yılda yarılanarak sayıları azalır. İçinde organik karbon bulunan, eski zamanlarda yaşamış bir canlının C-14 yoğunluğu ölçülerek ne zaman öldüğü belirlenebilir. C-14 yoğunluğu ölçümü için C-14 izotopunun radyoaktif bozunmasından yararlanılır. C-14 izotopu yardımıyla organik bir buluntunun öldüğü zaman belirlenmesine "radyokarbon yöntemiyle tarihleme" adı verilir.

Yeryüzünde yaşayan bir bitkinin vücudunda her 2 x 10^12 tane C-12 atomuna karşılık, sadece 3 tane C-14 atomu vardır. Yaşamakta olan bir canlıdan 1 gram karbon aldığımızı varsayalım. Bu 1 gram karbon içinde yaklaşık olarak 5 x 1022 tane karbon atomu vardır. Yukarıda elde edilen oranı göre, yaşayan ve vücudundaki C-14 yoğunluğu atmosferdeki C-14 yoğunluğuna eşit olan canlıdan elde edilen 1 gram karbonda yaklaşık olarak 7 x 1010 tane C-14; 5 x 1022 tane C-12 atomu bulunur. Ortalama olarak 8250 yılda (4,34 x 109 dakika) 1 tane C-14 atomu bozunacağı için, 1 gram karbondaki C-14 bozunması dakikada yaklaşık 16 atomun bozunmasına eşittir. Bu hesaba göre, günümüzden 5730 yıl önce (MÖ 3736 yılı) ölmüş olan bir canlıdan (A diyelim) kalan 1 gram karbondaki C-14 bozunma hızı 8 bozunma/dakika, günümüzden 11 460 yıl (2 x 5730 yıl; MÖ 9460 yılı) önce ölmüş olan bir canlıdan (B diyelim) kalan 1 gram karbondaki C-14 bozunma hızı 4 bozunma/dakika olur. Organik madde içeren eski zamanlara ait bir kalıntıdan elde edilen 1 gram karbonda bulunan C-14 atomlarının günümüzdeki bozunma hızı ya da C-14 atomlarının yoğunluğu doğrudan ölçülerek kalıntının günümüzden kaç yıl önceye ait olduğu bulunabilir. Bunun için bulunmuşun günümüzde sahip olduğu C-14 yoğunluğunun yanısıra hayatta olduğu zaman sahip olduğu C-14 yoğunluğunun da bilinmesi gerekir. Atmosferde ve yaşayan canlılarda günümüzde ölçülen C-14 yoğunluğunun eski zamanlarda da aynı olduğu ve hiç değişmediği varsayılarak, tarihlenecek buluntunun hayatta iken sahip olduğu C-14 yoğunluğu günümüzdeki C-14 yoğunluğuna eşit alınır.

Radyokarbon tarihlemesine temel oluşturan bu temel varsayımın doğru olmadığı, geçmişte çeşitli nedenlerle atmosferdeki ve canlılar cesetlerindeki C-14 yoğunluğunun bazı zamanlarda önemli miktarlarda arttığı, bazı zamanlarda ise azaldığı bulunmuştur. Bilimadamları yaklaşık son 10 000 yılda atmosferdeki C-14 yoğunluğundaki değişimleri ölçerek bu tarihlemelerde meydana getirdiği sapmaları belirlemişlerdir. Geçmişte C-14 yoğunluğunda meydana gelen değişimler ve bunların tarihleme üzerinde ne tür etkiler yarattığı incelenirken; geçmişteki iklim değişimleri, buzul çağları, yerin manyetik alanındaki değişimler, Güneş lekelerinin atmosfere gelen kozmik ışın akışına etkileri, atmosferde yapılan nükleer silah denemelerinin yarattığı etkiler, insanların her geçen gün yakarak daha çok tükettiği kömür, petrol ve linyit gibi yakıtlardan çıkan karbondioksitin atmosfere etkisi gibi çok farklı konulara da girmek gerekli olmuştur.

Kaynaklar
W.F. Libby, Radiocarbon Dating, Chicago, 1965.
Martin A. Geyh, Die Anwendung der C-14 Methode, Clausthaler Tektonische Hefte Nr. 11, Clausthal-Zellerfeld 1971.
M.J. Aitken, Physics and Archaeology, Oxford 1974.
W.G. Mook ve H.T. Waterbolk, Handbook for Archaeologists, No. 3 Radiocarbon Dating, European Science Foundation (ESF) 1985.
R. Stuiver, Isotopes in the Earth Sciences, New York 1988.



Feza Gürsey Bilim Merkezi Bir Yaşında

Feza Gürsey Bilim Merkezi'nin kapısına geldiğinizde, sizi beyni ile kucaklayan bir heykel ile karşılaşırsınız. Bu heykel, vücut kısımlarının beyinde hangi oranlarla temsil edildiğinin bir sembolüdür. Dil, yüz ve parmaklarının, diğer kısımlara göre göze çarpar biçimde büyük olması; beyinde bu bölgeler için ayrılmış alanların fazla sayıda sinir hücresi içermesinden kaynaklanmaktadır. İnsan vücudunun bu kısımları bol miktarda duyu alıcısı, sinir ve kasa sahip olduklarından, duyarlık ve kontrollü hareket yetenekleri de o ölçüde gelişmiştir. Gövde ve bacaklar ise, beynin daha küçük bir hacmi tarafından kontrol edilmeleri nedeniyle, heykel üzerinde de küçük yapılmışlardır. Bu küçük adamın gözlerinde, dudaklarında göze çarpan gülümseme, içeriye girdiğinizde sizin dudaklarınızda da belirecektir.

ÖĞRENMEK ve eğlenmek... Birbiriyle çelişik gibi görünen bu iki kavramı Ankara'nın Altındağ semtinde içiçe yaşayabilirsiniz. 23 Nisan 1993'te Ankara Belediyesi'nin çabalarıyla Altınpark içerisinde kurulan Feza Gürsey Bilim Merkezi, ziyaretçilerine yeni bir dünyanın kapılarını açıyor.

Feza Gürsey Bilim Merkezi'ne girdiğinizde sizi üniversite öğrencilerinden oluşan bir rehber ekibi karşılıyor. Bu ekip hem size merkezi gezdiriyor, hem de çeşitli fizik veya kimya deneyleri yapmanıza yardımcı oluyor. Merkezde çok çeşitli deney setleri bulunuyor. Konusu bir yıldızın karadeliğe düşüşünden, ısınan havanın kaldırma gücüne; elektrostatiğin şaşırtıcı etkilerinden insan iç organlarına kadar değişen paneller ve deney sistemleri bulunuyor.

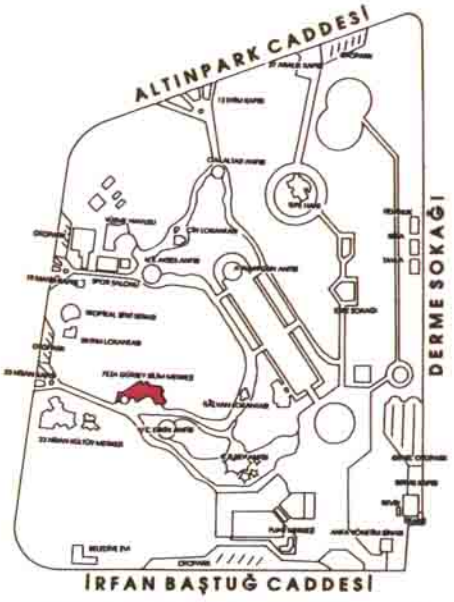
Sigaranın sağlığa zararlı olduğu her zaman dile getirilir. Sigara paketlerinin üzerindeki "Sigara sağlığa zararlıdır" cümlesi belki çoğumuzun dikkatini bile çekmemiştir. Oysa Feza Gürsey Bilim Merkezi'ne gelen ziyaretçiler, salonun bir köşesinde sigara içen ve içmeyen insanlara ait akciğer kesitlerini gördüklerinde sigaranın zararları hakkında hiç birşey söylemeye gerek kalmıyor. Hiçbir yazı, yanyana duran biri sağlıklı, diğeri zift kovasına batmış izlenimi veren iki akciğer kadar durumu iyi açıklayamaz. "Tüylerim diken diken oldu..." Bu cümleyi kimbilir kaç kere söylemiş veya

duymuşuzdur... İnsanın tüylerinin diken diken olması, genellikle soğuk veya korku nedeniyledir. Oysa elektrik yüklü bir metal küreye dokunmak da aynı etkiyi yaratıyor. Feza Gürsey Bilim Merkezi'nde, insanı elektrikle yükleyecek bir küre bulunuyor. Bu küreye dokunduğunuzda tüm saçlarınızın havalandığını görebilirsiniz.

Karanlık bir ortamda arkamızdan vuran ışık, gölge meydana getirir... Gölgemiz, biz ne yaparsak aynısını yapar ve bizden asla ayrılmaz gibidir. Feza Gürsey Bilim Merkezi'nde ise karanlık bir odada, insan gölgesinden ayrılabiliyor. Gölge tüneli olarak adlandırılan karanlık odada, bir anda patlayan parlak bir ışık ardından duvarda silüetiniz beliriyor. Siz kıpırdasanız da gölgeniz bir süre duvar üzerinde hareketsiz kalıyor... Gölge tünelinin sırrı, duvarın fosforlu vinil adı verilen bir maddeyle kaplanmış olması. Işığı bir süre için kaydeden fosforlu vinil, ışığın önündeki engeli, yani gölgenizi de kaydetmiş oluyor.

Merkezdeki sergi salonunun sol ve sağ kısmında iki adet kırmızı renkli çanak göze çarpıyor. Birbuçuk, iki metre çapında olan ve iç yüzleri birbirine bakan bu çanaklar, mekanik birer telefon görevi görüyorlar. Eğer bir kişi sağdaki, bir diğeri soldaki çanağa yaklaşır ve konuşurlarsa, konuşmaları, karşıki çanaktan net bir şekilde duyulabiliyor. Arada herhangi bir elektronik iletişim aracı olmaksızın gürültülü bir salonda fısıltıların bile karşıya ulaşması çok ilginç. Aslında kırmızı çanaklar, tıpkı çukur aynaların bir odakta toplayıp karşıya yansıttığı ışık gibi, sesi toplayıp yansıtıyorlar.

Feza Gürsey Bilim Merkezi'nin Çalışma Saatleri
Pazartesi-Cuma 09.00-12.00
13.00-18.00
Cumartesi 09.00-13.00
Sergi Salonları
Salı-Cuma 10.00-19.00
Cumartesi-Pazar 11.00-19.00
Merkez Pazartesi günleri kapalıdır.
Okul Programları
Salı-Çarşamba-Perşembe-Cuma
Saatler 10.00-17.30
Okul gurubunun ziyaretinden önce, 317 99 19 numaralı telefona rezervasyon yaptırması zorunludur.





Psikolojide algı konusu, çok önemli bir araştırma alanıdır. Feza Gürsey Bilim Merkezi'nde algı yanılmasını gösteren ilginç deney setleri bulunuyor. Sıradan nesneler, özel bir noktadan tek gözle izlendiğinde acayip görüntülere bürünüyorlar. Salonun sol kısmında bulunan mavi renkli bir kafes ve yanına çizilmiş kırmızı renkli kuş resmi, algı konusuyla ilgili çok ilginç bir deney yapma olanağı sunuyor. Kırmızı renkli kuşa bir dakika kadar baktıktan sonra bir anda gözünüzü yandaki mavi kafese çevirdiğinizde kafesin içinde yeşil bir kuşun oturduğunu görüyorsunuz.

Bilim merkezindeki iki mikroskop, evinde mikroskobu olmayan ziyaretçilere istedikleri incelemeyi yapma şansı veriyor.

Salonun sağ kısmında yaklaşık bir metre uzunluğunda bir çizgi halinde dizilmiş minik kırmızı lambaların titreştiği görülüyor. Bu ışıklar, dekoratif amaçlı değil. Eğer salonun giriş kısmındaki boy aynasının karşısında geçip, aynayı sağa sola oynatıp bu ışıklara bakarsanız, bir takım görüntülerin oluştuğunu görebilirsiniz. Örneğin Da Vinci'nin çok tanınan eseri Mona Lisa'yı bir anda karşınızda bulabilirsiniz.

Astronomiye ilgi duyanlar için merkezin sol kısmında bir yer ayrılmış. Burada büyük cam bir yüzey üzerinde Başak takımyıldızındaki gökada kümesinin resmini büyüteç

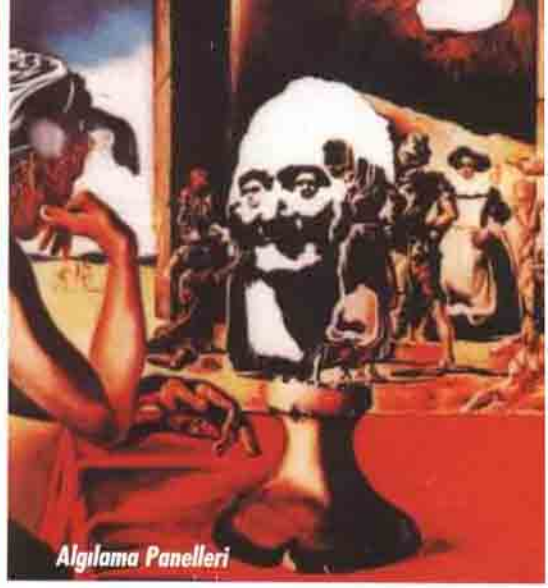


Yazılan renkleri okumadan, içlerindeki renkleri söylemeye çalışın. Önce soldaki gurubu sonrada sağdaki gurubu söylemeyi deneyin. Hangisi daha kolay oluyor?




Elektrik Gösterisi


Sanal Görüntü


Algılama Panelleri

ile incelemek mümkün. Kimi sarmal, kimi eliptik, kimi de düzensiz şekildeki bu gökadalar, özel büyüteç sayesinde teleskopla izleniyormuşçasına güzel görünüyorlar. Bir diğer önemli deney seti, karadeliklerle ilgili. Büyük yuvarlak bir masa görünümündeki karadelik modeli, yıldızların karadelik tarafından nasıl yutulabileceğini gösteriyor. Masaya atılan metal toplar, bir süre delik etrafında küçülen daireler çiziyor, sonra da yuvarlanıp deliğin içine düşüyorlar.

Bir lunaparkı andıran bu eğlenceli ortamda, her yerde bilim var.

Tüm ziyaretçiler, hologram adı verilen sanal görüntüye ilgi gösteriyorlar. Özel bir yöntemle cam içerisine kaydedilmiş hiperküp isimli geometrik şekil, üretilmesi olanaksız bir cisim. Laser ışığı, asla göremeyeceğimiz hiperküpü, cam bir ortam içine çizmiş ve kaydetmiş. Bu cismi başka bir yerde görmenize olanak olmadığını da belirtelim!..

Özellikle küçük ziyaretçiler için ilginç olan bir deney seti de havalandırılan balon. Salonun içinde bulunan balon, ısınan havayı kullanan bir sistem yardımıyla uçuruluyor. Bu işlemi bir düğmeye basarak kendi elleriyle yapan küçüklerin mutluluğu ve hayreti, yüzlerinden okunuyor.

Feza Gürsey Bilim Merkezi'nin en ilginç yanı, belirli saatlerde yapılan gösteriler... Gösteriler, rehberlerce o denli ilginç ve sürükleyici bir tarzda sunuluyor ki, herkes eğlenceli bir oyun seyrediyormuşçasına olayı zevkle izliyor ve tartışıyor. En büyük kazanç ise, karmaşık gibi görünen olayların farkettirmeden izleyenlere öğretilmesi. Örnek olarak sıvı azot gösterisi, çoğu kişinin adını bile duymadığı sıvı azot hakkında son derece ilginç şeyler öğretiyor. -190°C sıcaklıktaki azotun oda sıcaklığındaki davranışı, sıvı azot içine atılan lastik top veya serum lastiğinin dışarı çıktığında aldığı hal, izleyenleri şaşkınlığa düşürüyor.

Bir sarkacın salınımının özelliklerini ve yarattığı periyodik şekilleri, bu deney setinde izleyebilirsiniz.



Rehberin şişirilmiş birkaç tane balonu küçük azot kabına sokuşu, bir sihirbazlık gösterisini andırıyor. Bir süre soğuk azot içinde bekleyen balonların dışarı çıktıklarında büzüşmüş ve minicik hale gelmiş olmaları çok şaşırtıcı... Soğuktan ufalmış bu balonların oda sıcaklığında kısa sürede yeniden eski hale gelmeleri ise gösterinin en ilginç sahnelerinden biri. İçi deterjanlı su dolu küçük bir plastik kaba sıvı azot döküldüğünde, sıvı azotun genleşerek gaz hale dönüşmesi nedeniyle kap birdenbire köpüren balonlarla dolup taşıyor. Çocuklar, bir bardağı dolduracak kadar sıvı azotun, oda sıcaklığında genleşerek 700 bardağı dolduracak hacime ulaşmasını şaşkınlıkla karşılıyorlar. Gösterilerin asıl amacı da bu şaşkınlığı sağlamak ve merakı körüklemek.

Sıvı azot gösterisinin sonunda, üniversite fizik öğrencilerinin kitaplarda resimlerini gördükleri fakat uygulamadıkları bir olay izletiliyor. Kısaca "süper iletken gösterisi" diye adlandırabileceğimiz bu gösteride, oda sıcaklığında yalıtkan olan bir maddenin, üzerine sıvı azot dökülerek soğutulması sonucunda nasıl süper iletkene dönüştüğü gösteriliyor. Gösterinin izleyenleri en çok etkilediği an ise süper iletken üzerine konan bir mıknatısın hiç bir yere dokunmadan havada asılı durduğu an oluyor.

İkinci gösteri, sürekli iç içe olduğumuz fakat hakkında pek fazla birşey bilmediğimiz elektrik hakkında. Elektrik nedir, nasıl oluşur gibi sorular, bu gösteride cevap buluyor. Özellikle gösteri alanında ışıkların kapatılıp Van der Graff jeneratörü ile üretilen elektriğin bir topraklama çubuğu yardımıyla havada atlayışı son derece ilginç. Oda içinde yaratılan bu şimşek gerçekten görülmeye değer.

Merkezde şimdilik iki gösteri (Sıvı Azot ve Elektrik gösterileri) yapılmakla birlikte yakında yeni gösteriler sunulması da planlanıyor.

Merkeze gelen çocukların tepkileri de izlenmeye değer. Bilimsel deneyler ilginizi çekmiyor bile olsa sadece merkezi ziyarete gelen çocukların çıkarkenki coşkulu yüzlerini görmek için buraya gelinebilir. Ayrıca, merkezi gezmekten yorulunca, delikli plastik yüzeyler ve iplerden oluşan bulmacalarla dinlenebilirsiniz.

Feza Gürsey Bilim Merkezi, Türkiye'deki tek örnek olarak şimdilik yalnızca Ankara'daki meraklılara hizmet verebiliyor. Asıl amaç, tüm yurtta bu tür merkezler kurarak, bilimsel merakı artırmak. Hurafeler ve bilimsellikten uzak iddiaların günümüzde giderek artıyor olması da, ne yazık ki bilimsel merakın eksikliğinden kaynaklanıyor. Bu haftasonu, evde oturup televizyon seyretmek yerine Altınpark'taki Feza Gürsey Bilim Merkezi'ne gidin... Eminiz, Bilim Merkezi'nde bulduklarınız, burayı daha önce keşfetmediğiniz için üzülmenize neden olacak.

Alper Ateş





Atatürk ve Bilim



"Gözlerimizi kapayıp tek başımıza yaşadığımızı düşünemeyiz. Memleketimizi bir çember içine alıp dünya ile alakasız yaşayamayız... Aksine yükselmiş, ilerlemiş, medeni bir millet olarak medeniyet düzeyinin üzerinde yaşayacağız. Bu hayat ancak ilim ve fenle olur. İlim ve fen nerede ise oradan alacağız ve her millet ferdinin kafasına koyacağız. İlim ve fen için kayıt ve şart yoktur.

Hiçbir tutarlı kanıta dayanmayan birtakım geleneklerin, inanışların korunmasında ısrar eden milletlerin ilerlemesi güç olur.; belki de hiç olmaz. İlerlemede geleneklerin kayıt ve şartlarını aşamayan milletler hayatı, akla ve gerçeklere uygun olarak göremez. Hayat felsefesini geniş açıdan gören milletlerin egemenliği ve boyunduruğu altına girmeye mahkumdur."

"YOLCULUKLAR vardır, bitti sanılan yerde tekrar başlar. Mustafa Kemâl'in 19 Mayıs 1919'da Samsun'da başlayıp, 9 Eylül 1922'de İzmir'e ulaşan yolculuğu böyle bir yolculuktu. Ondan sonra Gazi Mustafa Kemâl'in yolu bir sıra aksiyon, fikir ve yeni kuruluşlar davaları içinden geçer. Bu davalarla örülen yapıya, O'nun, hayatına sığdırabildiği eseri diyoruz."

Bugün Türkiye'de eğitimin her aşamasında kimseden fetvâ almadan bilimsel deneyler ve araştırmalar ya-



Bilim ve Teknolojide Laik Düşünce

Turkan Saylan
I.Ü. Tıp Fakültesi

Uygarlığın, dolayısıyla bilim ve teknolojinin ilerleyebilmesi için insanın kendi aklını kullanması, düşünce yeteneğini geliştirmesi ve dogmaların tutuculuğundan kurtulması gereği, geçmişte çeşitli felsefe ve yazın insanınca söylenmiş ve dünyadaki aydınlanma devriminin başlangıç noktası böyle oluşmuştur.

Osmanlı toplumunun son yüzyılında batı kültürünün de etkisiyle yenilikçi değişimlerin düşünülüp önerildiği, aydınlanma yolunda ilk adımların cılız da olsa atılmaya çalışıldığı bir gerçekrir.

Mustafa Kemâl Atatürk ise ulusu adına öncülüğünü üstlendiği bağımsızlık savaşını, aklın ve bilimin üstünlüğüne dayandırarak çağdaşlaşmanın temel taşlarını tek tek oluşturmuş ender bir önderdir.

Okuma yazma oranı (o da Arapça ve Arap abc'siyle) ancak % 5 olan, tümüne yakını okumaz-yazmaz bir toplumu en kolay şekilde okur-yazar duruma getirebilmek gibi yeni bir amaç oluşturulmasıyla, insanlara yalnız sözde değil uygulamada da "kendi doğrularını kendi aklıyla bulma" yolu somut bir şekilde açılmıştır. Bu atılım, Türk ulusunun bilim ve teknolojide ilerlemesinin ilk adımını oluşturmuştur.

Mustafa Kemâl Atatürk, yüzyıllarca insanları "düşünme, sana söyleneni yap", "düşünmek günahtır, din uluları herşeyi senden iyi bilir" diye yönlendirilen "akılcı" değil "nakilci" olan bir eğitim sistemini aklın özgürleşip bilimin gelişebilmesinin önündeki en büyük engel olarak görmüş ve din temeline dayalı medrese eğitimi yerine çağdaş milli eğitimi ve öğrenim birliğini benimsemek bilinç ve kararlılığını göstermiştir. Bütün bu devrimleri gerçekleştirirken de ulusuna ve birlikte çalıştığı ulus temsilcilerine, yapılması gerekenlerle ilgili somut gerekçeler göstermesi O'nun ne güçlü, ileri görüşlü ve sağduyulu bir öncü olduğunu çok açık şekilde kanıtlamaktadır.

"Dağları deler, göklerde kanat vuran, göze görünmeyen zerrelerden yıldızlara kadar herşeyi gören, aydınlatan, inceleyen uygarlığın gücü ve yüceliği karşısında, Ortaçağ işi düşünce yolları ile, ilkel hurafelerle yürümeye çalışan uluslar mahvolmaya ya da hiç değilse esir ve hor olmaya yargılıdırlar" diyen Mustafa Kemâl Atatürk, akılcı düşüncenin ve bilimin inançlardan ayrı bir yere oturtulmasını gerçekleştirmiştir.

Bizler de bu ülkede kadın ve erkek bireyler olarak aile içinde, eğitim kurumlarında, toplumsal yaşamda birlikte ve eşit hak ve ödevlerle, yurttaş olmanın bilincinde yaşamak, kendimiz, toplumumuz ve giderek tüm dünya için akıl yoluyla varılacak yeni şeyler bulmak ve üretmek özgürlüğüne sahip olmak istiyorsak, gelecek kuşakları bilimin yol göstericiliği ile yetiştirmek zorundayız. Onları bilim-inanç çatışmasına sokmamak, bunların farklı iki kavram olduğunu ve insan yaşamında farklı yerlere yerleştirilmesi gerektiğini hiç aklımızdan çıkarmamalıyız.

Türkiye Cumhuriyeti'nin oluşumu ve laik düzenin kurulması, her alanda olduğu gibi tıp alanında da çağdaşlaşmanın kapılarını açmış, özgür düşünceyle aydınlanmayı yakalayan insanlarımız, kadın erkek ayrımının yok olduğu bir ortamda, büyücülerden, üfürükçülerden, "canı Allah verir Allah alır, hastalıklar kaderdir, neden kadere karşı çıkarsınız" diyen bâtıl inanışlardan kurtularak bilimi ve teknolojiyi benimsemeye, ondan yararlanmaya üretmeye başlamışlardır.

Bugün cinsleraası eşitliği benimsememiş, kendini hasta karşısında cinsiyetsiz bir birey olarak görmeyen, her türlü davranışını kutsal kitabın kural ve yorumlarına göre ayarlayan, çağdaş bilim ve teknolojiyi reddeden ya da inançlarıyla bağdaştırmaya çalışarak çelişkiler içinde etrafını olumsuz etkileyen, kafası karışık insanlarla geleceği yakalamanın, bilimsel gelişmeye ayak uydurmanın olanaksızlığı çok açıktır.

İçinde bulunduğumuz tıp dünyamız, 1933 Üniversite Reformu'nun yarattığı açılım ve ivme ile bugün çağdaş uygarlığın paralelinde yürümektedir. Ancak laik düzen ve laik eğitimden, dolayısıyla laik düşünceden sapıldığında, yani inançlara ve inançların dogmalarına dayalı bir düzen özlendiğinde, "kendi aklıyla düşünmek" yerine "söyleneni yap" ilkesiyle aklın, yeniden Ortaçağ zindanlarına döndürülmesi durumunda bilim ve teknolojiden, çağdaş bir gelecekten söz etmenin büyük bir yanılgı olacağı kanısındayım.



pılabiliyorsa, bu özgürlüğü Atatürk'ün 'hayatına sığdırabildiği eserine' borçlu olduğumuz unutulmamalıdır. Bu eserin temeli, laiklik ilkesinin belkemiğini oluşturduğu çağdaş uygarlık ülküsüdür. Atatürk için en önemli hedef olan çağdaş uygarlığa varmak, ancak bilim ve fenle olabilir.

Bilim ve fennin önündeki en ciddi engel ise, taassuptur. 1923'de, "Taassup cahilliğe dayanır. Bundan dolayı taassubu olan cahildir. İlim, mutlaka cahilliği yener, o halde halkı aydınlatmak lazımdır" diyen Atatürk için bunun bir tek yolu vardır: "Zamanın gereklerine göre bilim ve teknik ve her türlü medeni buluşlardan azami derecede yararlanmak zorunludur." Yaşamın her an gelişen ve değişen gereksinmelerinin karşısına değişmez, durağan kuralları çıkarmaya çalışan taassup, daha 12. yüzyılda ünlü yazar Şehrestâni tarafından şöyle yerilir: "Yaşam ve gereksinmeler sonsuzdur, oysa değişmez oldukları için dinsel kurallar bir noktada sona ulaştırlar. Bu sebeple sonlu olan birşey, sonsuz olanı kavrayıp içine alamaz." Atatürk, sonsuz olanı kavradığı için, sonsuzluk içinde yer alabilmiştir...

Kurtuluş Savaşı'nın en alevli günlerinde bile yaşadığı çağın ötesini açıklıkla görebilmesi, geleceğe imzasını atmasını sağlamıştır.

Atatürk, geleceği aydınlatan kimliğini gençlik yıllarından beri bilimsel düşünceyle şekillenen fikirlerine borçludur. Türkiye Cumhuriyeti'ni emanet ettiği Türk gençliğinin, bilimsel düşünceye ulaşabilmek için kendi neslinin katlandığı sıkıntılara katlanmaması gerektiğini düşünen Atatürk, keşfedilenleri öğrenmekle yetinmemek kararındadır. O'na göre, Türk gençliği yeni icat ve keşiflerle ufukların ötesini aydınlatmalıdır. Bunun içindir ki, gençlere "Çocuklar, ufuklara kadar görüyoruz, onun ötesini görmeye çalışacağız" demiştir.

Şafak Öncesi

16 Temmuz 1921'de, daha Kurtuluş mücadelesinin verildiği yıllarda toplanan Maarif Kongresi'nde yaptığı konuşmada, "Efendiler, yeryüzünde üçyüzmilyonu aşkın İslam vardır. Bunlar ana, babâ, hoca eğitimiyle terbiye ve ahlâk almaktadırlar. Fakat yazık ki, gerçek olay şudur ki, bütün bu milyonlarca insan kitleleri şunun veya bunun esâret ve zillet zincirleri altındadır. Aldıkları manevi terbiye ve ahlâk onlara bu esâret zincirlerini kırabilecek insani nitelikleri verememiştir, veremiyor. Çünkü eğitim hedefleri millî değildir" der.

Ufukların ötesini hedefleyen Atatürk'ün bu sözleriyle anlatmak istediği, akılcılığa büyük değer veren İslam Rönesansı'ndan sonra bu alemde başlayan donma ve durgunluktur. Bu öyle bir dogmacılıktır ki, inancı aklın önüne geçirir. İnancı sorgulamanın imkansızlığı da düşünülecek olursa, o günlerin karanlık ortamı belki anlaşılabilir.

Askeri ve siyasal bakımdan genişleyen Osmanlı İmparatorluğu sınırlarının birkaç yüz kilometre uzağındaki akıl çağından haberdar değildir. Descartes, Kepler, Galilleo, Harvey 16.-17. yüzyıl Avrupası'nın bilim hayatını altüst ederken, en gelişkin medreselerin bulunduğu İstanbul'da birçok müderris bu isimleri duymamıştır bile...

Üçgenine Göre Değişir!..

Osmanlı'nın son döneminde tıp, fizik hatta matematik din çerçevesinde okutulur. Bu anlayış sonucu, bir üçgenin iç açılarının toplamının ne olduğu sorusuna 1773'de İstanbul'da şu cevap verilir: "Üçgenine göre değişir"!. Soruyu soran Baron de Todd, ileride kurulması düşünülen mühendishaneye temel oluşturmak üzere Hendesehane açmıştır. Soruyu cevaplayan ise, buna karşı çıkan devrin Hendesecilerinden (Geometri öğretmeni) biridir. Bilmediğini öğrenmemekte direnmek taassuptur!

Piri Reis'in 1513'de çizdiği ünlü harita bugün de büyük bir başarı





olarak değerlendirilmektedir. Oysa, 1770'de Rus donanmasının Baltık Denizi'nden Akdeniz'e ancak Venedik'teki kanallardan geçerek ulaşabileceğini düşünen Osmanlı devlet adamları Venedik Elçisini bu sebeple kınarlar. Aradan geçen 250 yılda ileri gidileceğine geri gidilmiştir. Okullarda harita çizmenin ve göstermenin yasaklanması Piri Reis'in torunlarına, Akdeniz'e nasıl gidileceğini unutturmuştur!...

Modern bilim Avrupa'da ilerlerken,veba salgını gerekçesiyle 1580'de bir fetvâ ile İstanbul rasathanesi



Bir Düşün Adamı Olarak Atatürk

Taner Timur
A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi

Atatürk çok yönlü bir insandır. Genellikle O'nun devlet adamlığı ve komutanlığı vurgulanmıştır. Bunun yanısıra önemli bir düşün adamı olduğu, zaman zaman gözden kaçmıştır. Kendisi de bu konuda oldukça mütevazi davranmış; hatta bazı beyanlarında, "Ben bilimadamlarından bana yol göstermelerini beklerim," şeklinde ifadelerle bunu açıkça ortaya koymuştur. Değerli araştırmalar sonucu elde edilmiş düşünceleri küçümser gibi görünen bazı beyanları da vardır.

Düşün adamı olarak Atatürk'ün kanılarını, ancak tüm yazılarını okuyarak anlayabiliriz. Bu bakımdan Nutuk'u, Nutuk'tan daha önceki bütün söylev ve demeçlerini, tebliğ ve telgraflarını, son zamanlarda yayınlanan gizli meclis tutanaklarını, kısaca ölene dek yaptığı bütün konuşmaları ve yazdığı, bazen de dikte ettiği beyanlarını okumak yararlı ve gereklidir. Bu yolla, Atatürk'te temel felsefe olarak pozitivist bir dünya görüşünün hakim olduğunu anlarız.

Pozitivizm, tüm teolojik ve metafizik düşünceleri ilmî temele oturtan ve ilim yoluyla bunları reddeden bir felsefe akımıdır. Burada pozitivizmden genel anlamıyla bahsediyoruz. 19. yüzyılın ilk yarısının sonlarına doğru August Comte'un temellerini attığı pozitivizm, bu yüzyılın ikinci yarısında Osmanlılar'ı da çok etkilemiştir. Atatürkçü düşüncede ilme ve fene dayanan pozitivizm, "En hakiki mürşit ilimdir", sözünde ifadesini bulur. Bu, Atatürk Türkiye'sinde ilme, fene, teknolojiye verilen önemin açık bir göstergesidir. Pozitivist yaklaşım, aynı zamanda laikliğin de temelini oluşturmuştur; çünkü pozitivizm, ilahi temelli bir devlet, hukuk ve bilim anlayışına doğal olarak karşı çıkacaktır. Bunların yerine çağdaş hukuk, bilim ve felsefeyi oturtacak; ancak oturttuğu sistemin metafiziğe dayanmaması için de bilimle sürekli diyalog halinde olacaktır.

Atatürk'ün pozitivizme bakışını anlamak için kendisinin gençlik yıllarında Osmanlı Devleti'nde egemen olan felsefe akımlarını ve bunların hangisinin Atatürk'ün düşüncesinde etkili olduğunu düşünmemiz ve araştırmamız gerekir. O dönemde, yani 1890'larda ve 1900'lerin başlarında Türk düşün hayatında Beşir Fuat, Burhan Tevfik, Abdullah Rıza ve Abdullah Cevdet Bey gibi bireyci felsefeyi temsil eden liberal düşünürler, Ziya Gökalp, Yusuf Akçura gibi milliyetçiliği çeşitli varyantlarıyla düşünen ve geliştiren düşün adamlarının fikir faaliyetlerine tanık oluyoruz. Atatürk, bu çerçevede yetişmiş ve çoğu kez de söylendiği gibi reformlarının çoğunu, o dönemin ünlü dergilerinden İçtihat dergisinde formüle etmiştir.

Yukarıda da ifade ettiğim gibi pozitivizm, laikliği beraberinde getirir. Ancak bu yolun ilahi bir hukuk ve egemenlik anlayışına karşı çıkıştan geçmesi, sık sık dinsizlik olarak yorumlanır. Bu, gelişime ve akla ters düşen, çok yanlış bir yorumdur; çünkü pozitivizmin kurucusu olan August Comte, yerleşmiş ilahi dinlerden birine inanmamakla beraber ilahi bir kaynağa olan gereksinimi inkar etmez ve insanları birleştirecek beşeri bir din tasavvur eder. 19. yüzyılın sonlarındaki Osmanlı pozitivistleri de çağdaş anlamda bir din anlayışının gerekliliğini her zaman savunmuşlardır. Bu bağlamda pozitivist yaklaşım, Hristiyanlık'tan farklı olarak bir ruhban sınıfına sahip olmayan İslam dininde fertle Tanrı'yı başbaşa bırakarak; dini, bir zümrenin etkisinden ve tekelinden de kurtarmaktadır. İslam tarihinde daha Abbasiler döneminden itibaren bağımsız akılla dini dogmaları birleştirme ve uyuşturma çabaları görülmüştür. Hatta İslamiyet'in ilk dönemlerinde, Kur'an'ın Allah'ın yaratılmamış değil, yaratılmış sözü olduğunu iddia eden mezhepler de ortaya çıkmıştır. Bu bakımdan pozitivizmin İslamiyet'e getirdiği bireysel inanca zemin teşkil eden ufuklar, genel olarak din içinde özgürleştirici niteliktedir.

Günümüzde ne yazık ki pozitivizmin ve pozitivist bağlamda laiklik anlayışının din karşıtı bir yaklaşım olarak değerlendirilişine sık sık tanık oluyoruz. Bu durum, kısmen dinin politikaya araç edilmesinden, kısmen de bilgisizlikten ve bağnazlıktan kaynaklanmaktadır.

Ne var ki yakın tarihlerin İslam düşünürleri bile bu konuda çok daha çağdaş bir yaklaşım göstermişlerdir. Bu konuda sayısız örnek verilebilir; ancak ben yalnızca sonradan Pakistanlı olan Hintli Müslüman, büyük düşünür ve şair Muhammed İkbal örneğini vermek isterim. Muhammed İkbal, hem çağın tüm felsefesine hakim, hem de kültürüne vakıf bir insan olarak, Kemalist reformları ve Kemalist laikliği onaylamış, savunmuş bir kişilikti. Oysa bugün Türkiye'de, İslamcı çevrelerde çok olumsuz bir tavrın yaygınlaştığına tanık olmaktayız. Bunun kısmen politik ve demagojik nedenlerden, kısmen de bu konuda yeterince aydınlanmamış olmaktan kaynaklandığını yinelemek isterim.

Bu nedenle karşılaştıkları yanlış fikirleri çürütmek için laiklerin daha çok ve derin bilgiye, ayrıntılara girme yetisine sahip olmaları gerektiğine inanıyorum.



yıktırılır. Medreselerde ise 1400 yıl öncesine ait Claudius Ptolemy (Batlamyus) astronomisi üzerine çalışılmaktadır. Oysa, güneşi merkez değil de bir gezegen olarak kabul eden bu sistemi, Nicolaus Copernicus,"Göksel Gezegenlerin Devrimi" adlı eseri ile çürütmüştür. Copernicus, bilimsel astronomi çağını başlatan eserinde güneşin uzayın merkezi olduğunu belirliyordu.

Gutenberg matbaası Türkiye'ye 300 yıla yakın bir gecikme ile girebilmiştir. 1727'de kurulan ilk Türk matbaasında kitap basılabilmesi için ise iki yıl dahabeklemek gerekmiştir. Bu gecikmenin nedeni de devrin şeyhülislamı Abdullah Efendi'nin dinî kitapların 'gavur icadı'nda basılmasını yasaklayan fetvâsıdır!..Bilimsel gelişmeleri unuttırmaya çalışmak ve yenilikleri engellemek taassuptur!..



Yıldızları Görememek...

Teleskop Avrupa'da 1608'den beri kullanılmaktadır, oysa aynı yüzyılın sonlarında teleskoptan haberi bile olmayan Osmanlı astronomları vardı. Yıldızları göremeyenlerin yıldızlara olmayacak güçler yüklemesinden, kehânetlerde bulunmasından doğal ne olabilir?.. Nitekim 1716'daki Petervaradin Savaşı'nda vezir-i âzam Damat Ali Paşa'nın danıştığı müneccimlerin yıldız hesapları yanlış çıkınca, Osmanlı ordusu Avusturya karşısında yenilir. Ancak devrin şeyhülislamı İsmail Efendi, vezir-i âzam'dan bile daha geri düşüncelidir. Damat Ali Paşa'nın malları müsadere edilirken felsefe, eskiçağ tarihi ve astronomiye ilişkin kitapların genel kitaplıklara konulması şeyhülislam fetvâsıyla yasaklanır. Kitap yasaklamak taassuptur!

Osmanlı Devleti'nin bu döneminde müspet ilimlerdeki geriliğe karşın, din kadar önemli bir başka konu da astrolojidir. Özellikle 18. yüzyılda müneccimsiz hiçbir iş görülemez hale gelmiştir. III. Mustafa uyanık düşünceli ve düzeltim yanlısı olarak bilinmekle beraber, Avrupalıların ileri gitmesinin baş nedeni olarak, çok iyi müneccimlere sahip olmalarını gördüğünden Avrupa'dan astroloji kitapları getirtmiştir. İlm-i Nücûm'a rağbet, 19. yüzyılda da sürüp gitmiştir. Geleceğini yaratamadığı için, geleceği tahmin etmeye çalışmak taassuptur!..

Ondokuzuncu yüzyıl sonlarından Birinci Dünya Savaşı'na kadar geçen sürede, çeşitli matematik konularında yalnızca üç Türk bilim adamının, Vidinli Tevfik Paşa, Salih Zeki ve Mahmut Nadir'in araştırmaya dayalı yazıları basılır ve bu yazılar Avrupa'daki matematik yayınlarını sürekli izleyen uluslararası bibliyografyalarda yer alır. Fizik alanında ise bu dönemde böyle bir araştırmaya rastlanmaz.

Atatürk'ün bilime ve fenne inancı bu ortamın ürünü olan koşullarda oluşmuş ve netleşmiştir. Osmanlı'yı yıkıma götüren en önemli unsurlardan birinin fetvalarla tıkanan bilim yolu olduğunu kavrayan Atatürk, "Hiçbir tutarlı kanıta dayanmayan birtakım geleneklerin, inanışların kavranmasında ısrar eden milletlerin ilerlemesi çok güç olur, belki de hiç olmaz"demiştir. Ve...

sürülmüş toprağın
ve şehirlerin bahtı
bir şafak vakti değişmiş olur...

Fırtına Kuşu

"Siz, tarihin fırtına mevsimine benzer bir devrinde, milli tarihin çok acıklı günlerine girmiş olan Türk milletine ufukların ardında bir esenlik kıyısı olduğunu anlatan bir fırtına kuşuna benziyorsunuz" diyen Hamdullah Suphi Tanrıöver, O'nun en önemli niteliğini de vurguluyordu. Bu nitelik, fırtınaya karşın uçmaktan ve esenlik aramaktan vazgeçmemesidir. Kurtuluş Savaşı'yla elde edilen bağımsızlığı, ancak ilim ve fen ile ulaşacağımız çağdaş uygarlık sayesinde elimizde tutabileceğimizi söylediği o günlerde bu kez de gericilik ve cehalet fırtınasına karşı duruyordu. Atatürk'ün cehalete karşı savaşta bilime ne kadar önem verdiği onun birçok konuşmasında bu konuyu vurgulamasından bellidir. Önemli olan, Atatürk'ün bilimden ne anladığıdır.

Atatürk'e göre bilim, öncelikle özgün bir kültür yaratmanın etkin bir aracıdır. Bilimi, toplumun gelişimini engelleyen bozuklukların giderilmesinin ve ulusal bir kimlik yaratılmasının etkin bir aracı olarak görür.

Atatürk için bilimin bir diğer önemli özelliği de, zamanla gelişmeye, değişmeye ve yenileşmeye açık bir etkinlik oluşudur. Bu özellik, O'nun birçok konuşmasında vurguladığı gibi, bilimsel bilginin değişebilirliğidir. Bu sebeple de, "binlerce sene evvelki ilim ve fen lisanının çizdiği düsturları" değişmez gerçekler olarak görmenin, Türk ulusunun geriliğinin esas nedeni olduğu düşüncesindedir. Atatürk için bilim, özgür düşünce ve yaratma işidir.

Onuncu Yıl Nutku'nda, bilimin kılavuzluğunda özgün uygarlığımızı çağdaş uygarlıkların üstüne çıkaracağımızı belirtir ve Türk milletinin unutulmuş yeteneklerinin ürünü olacak böyle bir uygarlığın, "âtinin yüksek medeniyet ufkunda yeni bir güneş gibi doğacağını" söyler. Atatürk'ün anlatmak istediği, belli bir aşamadan sonra özgün bir bilim yaratmamız gerektiğidir.

Bu sebeple de Batı'nın ürettiği bilgi ve teknolojinin, çağdaş uygarlık olarak tanımladığı seviyeye ulaşmamızda gereğince kullanılması, sadece bir ara amaçtır. Esas amaç ise, bu ara aşamadan sonra kendi uygarlığımızın temeli olacak bir bilim yaratılmasıdır. "İlim tercüme ile olmaz, inceleme ile olur" şeklindeki sözleri de bu anlayışı güçlendirmektedir.

Atatürk, 1936 Temmuz'unda İstanbul'da bir lise öğrencisine:"Garb senden, Türk'ten çok geriydi. Mânada fikirde, tarihte bu böyleydi. Eğer bugün Garp nihayet teknikte bir tefevvuk gösteriyorsa, ey Türk çocuğu, o kabahat da senin değil, senden evvelkilerin affolunmaz ihmalinin bir neticesidir" sözlerini yazdırmıştır.

Atatürk için bilimsel metodlar da bilim kadar önemlidir. Henri Poincare'nin "Bilim ve Hipotez", "Bilim ve Metod", "Bilimin Değeri" isimli kitaplarını dikkatle okumuştur. Atatürk, klâsik fiziğin ünlü temsilcisi Henri Poincare'nin eserlerinden bilimsel etkinliğin gelişimi, değeri ve yöntemine ilişkin önemli izlenimler edinmiştir.





Ufukların Ötesini Görebilmek

Ufukların ötesi, ancak ulusal kalkınma için gerekli koşullar yaratılırsa görülebilecektir. Bunu yaratmak, Cumhuriyetin ilk yıllarında bilim ve teknoloji politikasının esas hedefini oluşturmuştur.

Osmanlı İmparatorluğu'nda, Bursa İpekböcekçiliği Araştırma Enstitüsü (1888); İstanbul Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü (1915); İstanbul Deneme ve Üretme İstasyonu (1889) gibi bazı araştırma enstitüleri 19.yüzyıl sonlarında kurulmaya başlanmışsa da, çağdaş bilim ve teknolojiye yönelme Cumhuriyet döneminde olur. Bu politikanın önemli bir aracı da araştırma enstitüleri olmuştur. Kurtuluş Savaşı yıllarında Ankara'da Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü (1921) kurulur. Cumhuriyetin ilanıyla beraber araştırma enstitü ve istasyonlarının sayısı hızla artırılır. Adana Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü (1924); Bilecik Deneme ve Üretimi İstasyonu (1924); Rize Çay Araştırma Enstitüsü (1924); Eskişehir Tarımsal Araştırma Enstitüsü





Bütünsel Kalkınma Modeli

Sina Akşin
A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi

Atatürk, evrensel ölçütlerde düşünen bir devlet adamıydı. Böyle düşündüğü içindir ki, bilim aleminde en iyi olan ne varsa, Türkiye'ye kazandırmaya önem vermiştir.

Yabancı bilimadamlarının Türkiye'ye gelişinde olsun bilim ve teknoloji alanındaki gelişmelerin hemen yurdumuzda izlenebilmesi konusunda gösterdiği duyarlıkta olsun onun en belirgin özelliklerinden biri dar görüşlülüğe düşmemesi olmuştur.

3 Mart 1924 Türk Devrimi için önemli bir gündür. O gün Hilafetle birlikte Şer'iye ve Evkaf Bakanlığı da kaldırılarak devlet yönetiminde ikiliğe son verildiği ve devlet laikleştirildiği gibi "Tevhid-i Tedrisat" kanunu ile medreseler Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlanmış ve bir süre sonra kapatılmıştır. Bu adım, dünyada müspet ilimlerdeki gelişmelerin izlenebilmesi bakımından çok önemliydi.

Medreselerin kapatılması ile bunlara yerine çağdaş, milli ve laik eğitim yapan okullar açıldı. Bugün ise yeniden ikili eğitime dönme çabaları vardır. Diyanet İşleri, yayınladığı dergide "din ve ahlak derslerinde öğretilen hayırlı şeyleri öbür dersler bozuyor" diyebilmektedir. Türkiye'de şimdi bir yandan Ortaçağ, bir yandan da Sonçağ öğretilmektedir. Diyanet İşleri, Tevhid-i Tedrisat'ı Ortaçağ temeli üzerinde mi gerçekleştirmek istiyor diye bir soru ister istemez akla gelmektedir!

Atatürk bütünsel kalkınma modelini benimsemişti. Bunun anlamı kalkınmanın teknoloji, bilim, felsefe, sanat ve kültürde olmak üzere topyekun gerçekleştirilmesi gereğidir. Bu modelin tersi, maddi kalkınma modelidir. Buna göre yalnızca teknoloji ve biraz da fen bilimleri dışında diğer bilimler gereksiz hatta belki zararlıdır.

Bu modele verilebilecek en iyi örnek Suudi Arabistan'dır. Orada yüzyılımızın en son teknolojik buluşları, bilgisayarlar ve son model uçaklar 7. yüzyılın sosyal yaşantısıyla birarada bulunmaktadır. Bu derecede olmasa bile bazı devlet adamlarımızın bu modele özendiği de bilinmektedir.

Oysa, Atatürk için bir konservatuarın açılması, yeni harflerin kabulü Sivas-Erzurum Demiryolu'nun ya da Nazilli Dokuma Fabrikası'nın açılışı kadar, hatta belki daha da önemlidir.



(1926); Adapazarı Tarımsal Araştırma Enstitüsü (1926); Orta Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü (1927), Tekel Enstitüsü (1927), Malatya Sultansuyu Veteriner Zootekni Araştırma Enstitüsü (1929) ve Ankara'da Refik Saydam Merkez Hıfzıssıhha Enstitüsü (1929) bunlar arasındadır.

1926'da Ankara'da kurulan İstatistik Umum Müdürlüğü 1927 Mayıs'ında tarım ve sanayi sayımı yapar.

Sanayi alanında ulusal araştırma uygulamaları da 1935'de Atatürk'ün buyruğuyla kurulan Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA), Elektrik İşleri Etüd İdaresi (EİEİ) ve ETİBANK kurumlarında başlamıştır. Tarım alanında da önemli gelişmeler olmuş, devlet tarımın gelişmesi için bu alanda da öncülük etmiştir. Tarım teknolojisinde yenileşme, tarım uzmanlarının eğitimi gibi konular Tarım Bakanlığı'nca ele alınmıştır.

Bu dönemdeki gelişmeler yurt dışından getirilen teknolojiyle gerçekleştirilmektedir. Ancak bu teknolojileri destekleyen araştırma ve etüd çalışmaları MTA, EİEİ ve Tarımsal Araştırma Enstitüleri gibi kuruluşlarca yapılmaktaydı.















"Ben Herşeyden Önce Öğretmenim"

O devirde, eğitim ve öğretime verilen önemi değerli bilim adamımız İhsan Ketin, "o zamanki anlayış böyleydi, bir ülkenin gençliğini yetiştirmeye böyle önem veriliyordu" diyerek özetlemektedir. Sivas Muallim Mektebinden Kayseri'ye tayin olan ilkokul öğretmeni Yümnî Tolgay, Mustafa Kemâl'in ilke ve ideallerini İhsan Ketin'e aşılayan kişi olmuştur.

Atatürk'ün, Cumhuriyetin ilk kuruluş yıllarından hastalığının ilerleyen aşamalarına kadar ilk ve orta dereceli okullara ve yüksek öğrenim kuruluşlarına yaptığı ziyaretler, hem öğrenciler hem de öğretmenler açısından çok önemli olmuştur. Bu gezilerinde, eğitime ve bilime ilişkin önemli görüşlerini açıklamış ve devrimlerin sonuçlarını çok değer verdiği bilim yuvalarında izlemiştir.

13 Kasım 1937'de Sivas Lisesi'ni ziyareti Sivas'a son gidişi olur. Bu ziyaretinde, 4 Eylül 1919'da Sivas Kongresi'nin toplandığı binada eğitim yapan Sivas Lisesi'nde hendese dersine girer. Bir kız öğrenciye, tahtaya çizdiği iki koşut çizginin, başka iki koşut çizgiyle kesişmesinden oluşan açıların adlarını sorar. Öğrenci, açıların Arapça adlarını söylemekte zorlanınca, Atatürk, "Bu anlaşılmaz Arapça terimlerle öğrencilere bilgi verilemez. Dersler Türkçe terimlerle anlatılmalıdır" der ve 'zaviye'nin karşılığında 'açı', 'dılı' nın karşılığı olarak 'kenar', 'müselles' karşılığı olarak 'üçgen' gibi Türkçe kelimelerle konuyu açıklar. Sofuların perhiz ve nefislerini terbiye etmeleri anlamına gelen "riyazet" ten türeme "riyaziye" yerine ise birçok ulusça benimsenen "matematik" kelimesini kabul edişi, bilim dünyasına hakim batı dillerinden bazı kelimelerin alınabileceği anlamına gelmektedir.

Atatürk'ün 1936-1937'de kaleme aldığı geometri kitabının esas amacı da matematik dilinde gerçekleştirmeyi hedeflediği Türkçeleştirme, sadeleştirme ve Türkçe adlama yönünde bir örnek oluşturmaktır. Atatürk bu kitabı, matematiğin uzay gibi, ölçü çeşitleri gibi temel kavramlarının genel kelime hazinesi bakımından taşıdığı önem nedeniyle hazırlamıştır.

Akşehir'e yaptığı gezide söylediği gibi " Çünkü bugün Arapça artık ilim ve fen dili değildir". Bu sözlerin üzerinden yarım yüzyıl geçtikten sonra, günümüzde seç-







meli ders adı altında Arapça'nın okullara girmesi bu açıdan düşünüldüğünde daha da anlamsız gelmektedir.

Bilimde Kuvâyi Milliye Ruhu

Büyük matematikçimiz Cahit Arf, Ortadoğu Teknik Üniversitesi'nde verdiği bir konferansta, " İstiklal Savaşı'nı kazanmış olmak bize inanılmaz, eşi bulunmaz bir güven duygusu aşılamıştı. Öyle ki o tarihlerde bizim için yapılamayacak şey, varılamayacak hedef yoktu.

Laboratuvarmış, dergiymiş, kitapmış böyle araştırma olanaklarının eksikliğine hiç önem vermeden, istersek en güç bilimsel problemleri çözeceğimize yepyeni buluşlar yapabileceğimize inanıyorduk " diyerek bilimdeki Kuvâyi Milliye ruhunu özetlemiştir.

Bu coşkuyu 1933 Üniversite Reformu ile derleyen Atatürk, 1900'lerden beri eğitim yapan Dar'ülfünûn'u kapatıp, İstanbul Üniversite'sini açmıştır. İstanbul Üniversitesi'nin Dar'ülfünûn'dan en önemli farkı, bu yeni kuruluşun bilimi Avrupa'dan alıp öğretmekle yetinmemesi, araştırmaya önem vermesi olmuştur. Araştırma amacının açıkça ortaya konulması, üniversite kurumunun Türkiye'deki gelişmesinde son aşamaya ulaşmayı istemek demekti.

1933 Reformu'nda, üniversite öğretim üyesi olabilmek için, araştırma yeteneğini kanıtlamış olmak şartı getiriliyordu. Laboratuvar ve kitaplıkların tamamlanması için hiçbir masraftan kaçınılmayacağı belirtilmiş, güncel konularda araştırma yaptırabilecek Avrupalı bilimadamları hoca olarak üniversiteye çağrılmıştır. Almanya'da yükselen faşizm yüzünden âri ırktan olmayan Alman bilimadamlarının yurtlarından kaçmak zorunda kalmaları ile aynı döneme rastlayan bu reform, Almanya'yı felakete sürükleyen dar görüşlü bir diktatörden kaçan bilimin, Türkiye'nin o günlerdeki geleceğe inançlı ortamında yeşermesini sağlamıştır. Bu profesörler yurtdışında doktora yaparak yurda dönmüş genç Türk bilimcilerinin de yardımıyla 5-10 yıl çeşitli kürsüleri yönetmişler ve her bilim dalında bir araştırma geleneği yerleştirmişlerdir. Türkiye'de tüm bilim dallarında yapılan araştırmalara ait yayınlar gözden geçirilince, yayın sayısının 1933'lerden itibaren sürekli olarak arttığı görülür. Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi'nde 1933'ten itibaren artar, 10-15 yıl sonra İstanbul Teknik Üniversitesi, Ankara Üniversitesi ve başka kurumlarda araştırmalar başlar. Bu arada, Atatürk'ün sadece pozitif bilimlere değil, hukuk, siyaset ve tarih gibi bilimlere de çok önem verdiği bilinmektedir. O'nun için tarih," hakikatleri tahrif eden bir sanat değil, belirten bir ilim olmalıdır".

Afet İnan'ın anısı, O'nun son dakikalarında bile tükenmeyen bilim sevgisini an atmaktadır:

"Sene 1938... Atatürk hasta yatağında. Buna rağmen hafriyat ve Tarih Kurumu işleriyle alâkadar olmaktan zevk duyardı. Bir gün,





Atatürk ve Bilim-Teknik

Unsal Yavuz
Bilkent Üniversitesi

Atatürk devrimi gerçekte bir çağdaşlaşma hareketi, bir yaşam biçimi, bir felsefedir. Çağdaşlık yolunda atılacak ilk adımın eğitim olması gereğinin bilincinde olarak, Türkiye'deki üniversitelerin yeterli ve çağdaş düzeyde olup olmadığı konusu ele alınmıştır. Ortada bir üniversite vardır: İstanbul'daki Dar'ülfünun. Bu üniversite herşeyiyle yetersizdir. Bu nedenle ilk olarak eldeki bu yapıyı modernize etmeye yönelmişler ve bazı önlemler almışlardır. Örneğin, öğretim üyelerinin maaşları artırılmış ve kendilerine vakıf mallarına sahip çıkma hakkı tanınmıştır. 1924 yılında 499 sayılı yasa ile üniversiteye tüzel kişilik kazandırılmış ve 1928'de de idari ve bilimsel özerkliği sağlanmıştır. 1922-1932 yılları arasında üniversiteye hiçbir şekilde devlet müdahalesi olmamıştır. Bu arada gerçekleştirilen devrimler karşısında üniversitenin hiçbir tepki göstermemesi, devrimlerin halka maledilmesi konusunda hareketsiz kalması yöneticileri, üniversite üzerinde yeniden düşünmeye sevketmiş ve 1933'te Dar'ülfünun kapatılarak yeni bir üniversite oluşturulmuştur. Milli Eğitim Bakanı da geçici başkan olarak yönetim kurulunun başına getirtilmiştir.

Kadro kaynağı, yeni Üniversite'nin birincil sorunudur. Öncelikli olarak Dar'ülfünun'dan bazı kadrolar yeni üniversiteye aktarılmıştır. Diğer yandan Avrupa'da ihtisas yapan ve öğrenim gören öğrenciler buraya davet edilmiş, dışarıdan öğretim üyeleri getirilmiştir. Bu öğretim üyeleri, 1933 yılında Almanya'da tasfiye edilen musevi hocalardır. İsviçre'de Profesör Schwarz'ın kurduğu "Bilimadamlarını Yardımlaşma Kurulu" ile iletişim kurulmuş ve kendilerinden destek istenmiştir. Aynı zamanda Cenevre Üniversitesi'nden ünlü pedagog Prof. Malche ülkeye davet edilerek, ondan üniversitelerin durumu ile ilgili bir rapor istenmiştir. Sonuçta çağdaş bir üniversite sisteminin tüm birimleriyle oluşturulması yolunda çok değerli bilimadamları ülkeye davet edilmiştir. Bunlardan bir kısmı kendi istekleriyle, bir kısmı da davetli olarak ülkemize gelmişler ve görevi üstlenmişlerdir. Örneğin John Dawey , Prof. Dr. Alfred Kübne, Prof Frey ve Leipzig Üniversitesi'nde pedagoji enstitüsü uzmanı olan Prof. Stiehler bunlar arasındadır. Ukrayna Güzel Sanatlar Akademisi Şefi ve Mimar Prof. Dr. Ernest Egli, İstanbul Güzel Sanatlar Akademisi'nin kurulmasında ve organizasyonunda oldukça etkili olmuştur.

Ziraat Sanayi Meslek Okulları'nın kurulmasına yardımcı olmak üzere de, Prof. Dr. Omar Buyse, yurda davet edilmiştir. Ziraat Bakanlığına bağlı tarım okullarının ıslahı konusunda Prof. Dr. Oldenburg yurda davet edilmiştir. Prof. Dr. Falke, Ziraat Fakültesi'nin dekanlık görevini üstlenmiştir. O dönemde Ziraat Fakültesi'nde Eckstein, Kattle, Yessen, Weniger gibi yabancı hocalar eğitim vermekteydiler.



Çağdaş boyutta çok sesli müzik etkinlikleri için de hocalar getirtilmiştir. Örneğin halk müziği incelemeleri için Bela Bartok, konservatuar şan bölümünü kurmak ve organize etmek üzere Prof. Paul Lohman, Ulusal müzik ve tiyatro incelemeleri için Karl Ebert bu isimlerden birkaçıdır.

Ülkemize davet edilerek yardımları rica edilen bu hocalar için elverişli koşullar sağlanmış, ülkelerinde alışık oldukları şekilde yaşayabilmeleri ve çalışabilmeleri için ücretler ona göre ayarlanmış, çeviri yapmaları ve değerli eserleri Türk öğrencilere kazandırmaları için gereken süre kendilerine tanınmıştır.

Onlar sayesinde, bugünkü üniversitelerin temelleri atılmış, üniversitenin halkla bütünleşmesi için haftalar düzenlenmiş, halka konferanslar verilmesi teşvik edilmiştir. İki büyük şehirde kurulan Ankara ve İstanbul Üniversiteleri bugünkü çağdaş üniversiteler düzeye ulaşmamızda öncülük etmişlerdir.

Trakya höyüklerinde son çıkan eserlerden bahsetmiştim. O kadar alâkadar oldu ki:

- O çıkan eserlerden bana getir göreyim...Diye arzu gösterdi. Bay Fethi Okyar'la görüşüyordu. Eşyaları istedi; hepsini birer birer gördü:

- Devam ediniz; memleketimizin kültür tarihi zenginliğini daha çok bulacaksınız. Diyordu.

15 birinci teşrin 1938 cumartesi akşamı idi. Saat 7 ile 8 arası beni çağırdı.

-Bu akşam kendimi daha iyi hissediyorum. Diyordu.

Çok sevinmiştim. Yine Tarih Kurumu'nun faaliyetinden malumat almak istedi. Doktorların tavsiyesine göre kendisini çok yormamak istiyordum. Kısaca istediği malumatı

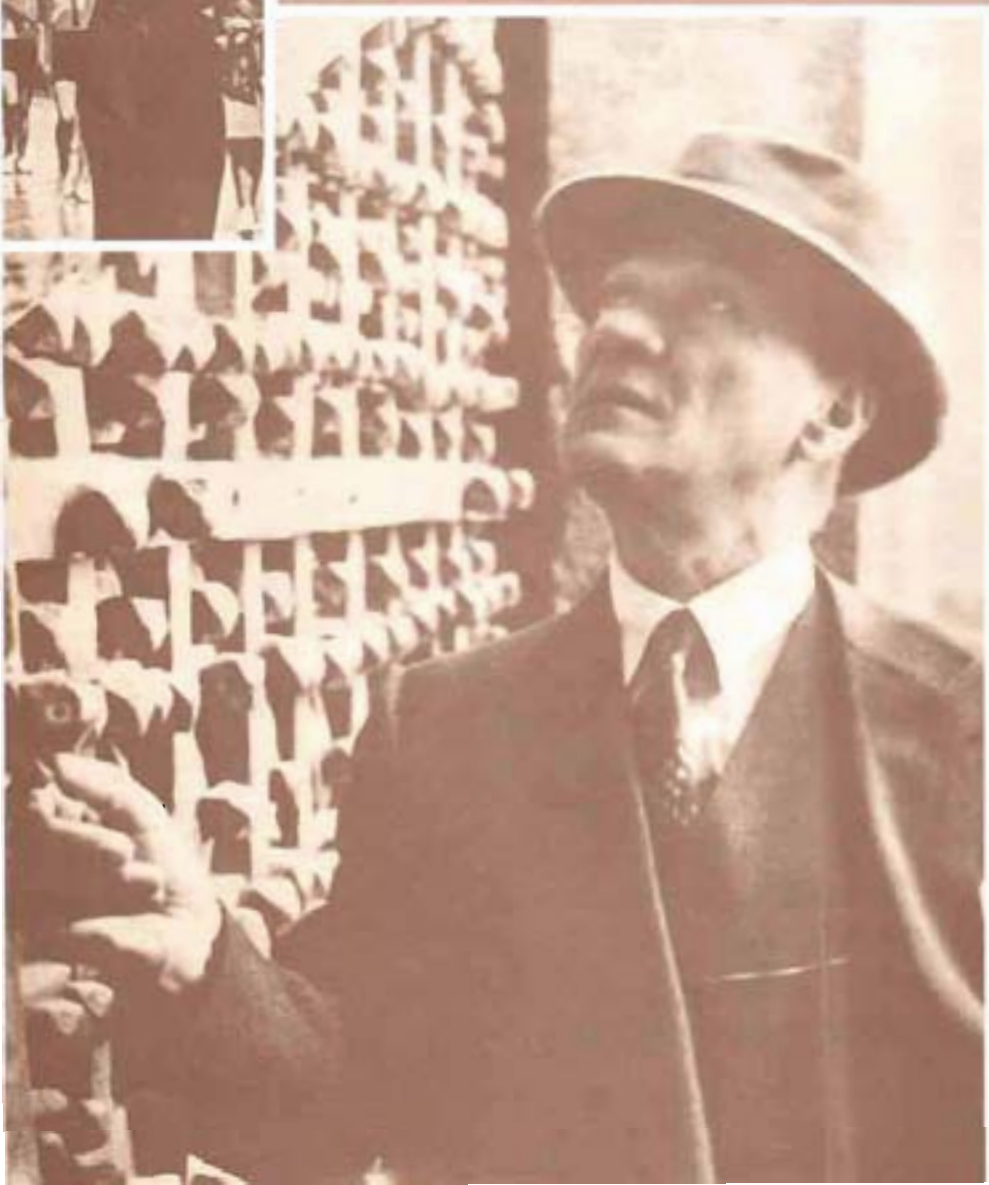
verdim. Bu meyanda Belleten'in yeni çıkan nüshasını da söylemiştim.

- Onu getir, görmek isterim.

Dediler. Belleten'in 5-6 sayılı nüshasını eline alarak yazılarına bir göz gezdirdi ve memnuniyetini beyan etti. İstirahat etmesi için kendisini yalnız bıraktım

Böylece Atatürk'ün son gördüğü kitap "Belleten" oldu."







Irmaklar Tersine Akıtılamaz

Atatürk için bilim ve teknoloji çağdaş uygarlığın temel taşıdır. O'nun kurduğu Cumhuriyet'in ilk yıllarında izlenen politika ile, Türkiye'de çağdaş bilimin kuruluşu ve ilerleyişini sağlayan kurumlar oluşturulmuş, devrimler yapılmıştır. O'nun devrimlerinin anlamını kavrayabilmek, belki de ancak O'nsuz olsaydık şimdi ne durumda olabileceğimizi düşünmekle mümkün...

Bugün yıldızları görebiliyorsak, okullarımızda haritaya bakmak için fetvâ alınması gerekmiyorsa, bunu ufukların ötesini gören Atatürk'e borçluyuz. Dünyada bilim ve teknoloji alanında yaşanan devrimi sadece izlemek, onun gerisinde kalmaya mahkum olmak demektir...

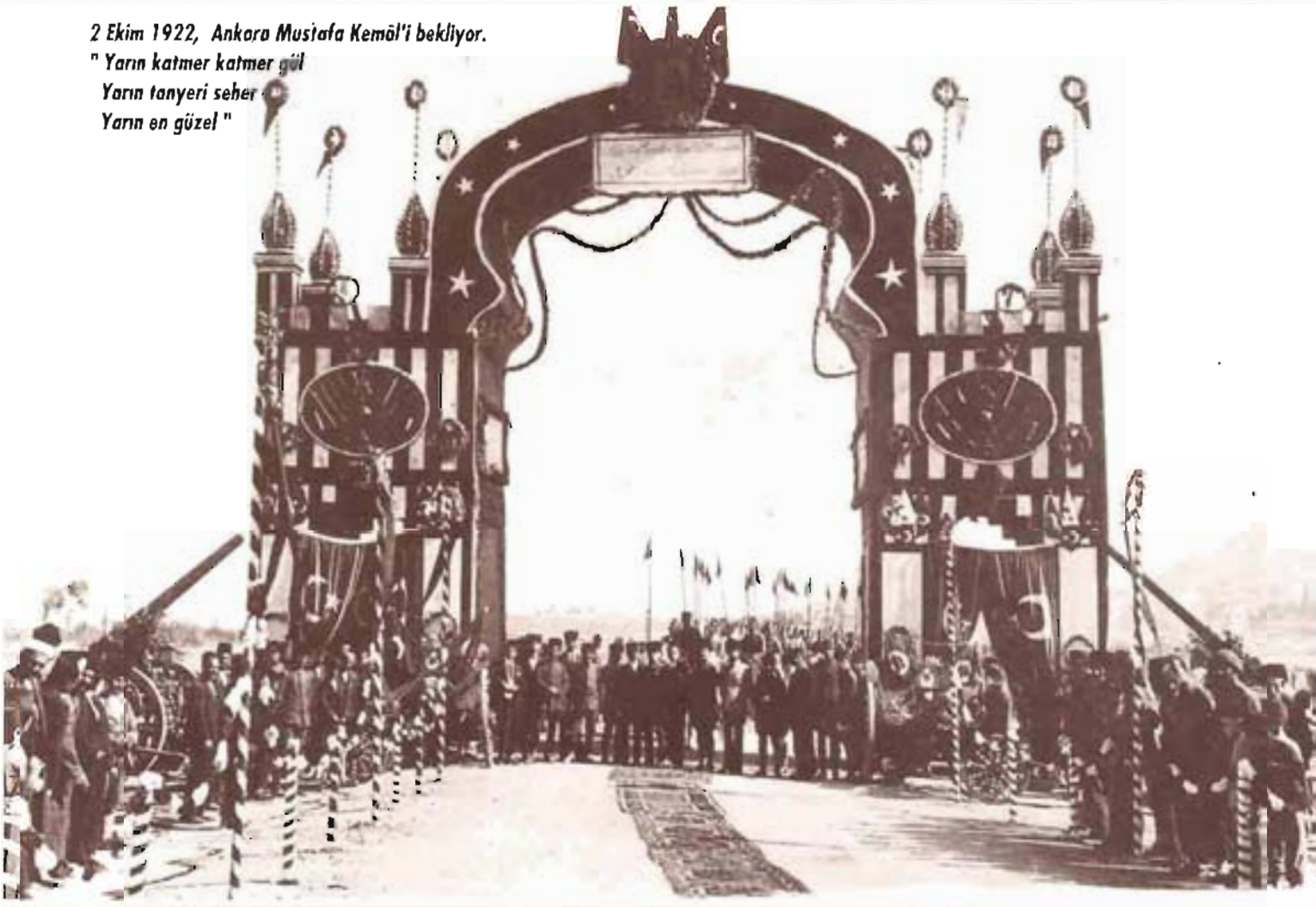
"Mevcut tarikatların gayesi, kendilerine tabi olan kimseleri dünyada ve manevi hayatta mutluluğa ulaştırmaktan başka ne olabilir? Bugün ilmin, fennin nuru karşısında, filan veya falan şeyhin uyarısıyla maddi veya manevi mutluluk arayacak kadar iptidai insanların Türkiye medeni camiası içinde varlığını asla kabul etmiyorum.

Efendiler, ey millet! İyi biliniz ki Türkiye Cumhuriyeti şeyhler, dervişler, müridler, mensuplar memleketi olamaz. En doğru, en gerçek tarikat medeniyet tarikatıdır. Medeniyetin emir ve talep ettiğini yapmak insan olmak için kafidir." diyen Atatürk'ün, 19 Mayıs 1919'da başlayan tam bağımsızlık ve çağdaş uygarlık yolculuğunu tamamlamak bugünün gençlerine düşen bir görevdir...

Füsun Oralalp

Kaynaklar
Arburnu K., Atatürk'ten Anılar, Ankara, 1976.
Atatürkçü Düşünce, Ankara, 1992.
Atatürkçülük, Atatürk'ün Görüş ve Direktifleri, İstanbul, 1984.
Cumhuriyet Dönemi Türkiye Ansiklopedisi, Cilt 1: 265-276.
İnan A., Atatürk Hakkında Hatıralar ve Belgeler, Ankara, 1981.
Lewis B., Modern Türkiye'nin Doğuşu, Ankara, 1993.
İnönü E., "Matematik ve Fizik Dallarında Türkiye'nin Yüzyıllık Gelişmesi İçinde Atatürk'ün Üniversite Reformunun Yeri", Sayı 168, Kasım 1981.
Timur T., Türk Devrimi ve Sonrası, Ankara, 1993.
Tunaya T. Z., Devrim Hareketleri İçinde Atatürk ve Atatürkçülük, Ankara, 1981.
70. Kuruluş Yıldönümünde Türkiye Cumhuriyeti Albümü, Kültür Bakanlığı Yayın, Ankara, 1993.

2 Ekim 1922, Ankara Mustafa Kemâl'i bekliyor.
" Yarın katmer katmer gül
Yarın tanyeri seher
Yarın en güzel "



Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk cumhuriyetini, ilelebet, muhafaza ve müdafaa etmektir.
Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin, en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni, bu hazineden, mahrum etmek isteyecek, dahilî ve haricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmiyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın, bütün kaleleri zaptedilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dahilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hatta hıyanet içinde bulunabilirler. Hatta bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlilerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakrü zaruret içinde harap ve bitap düşmüş olabilir.
Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte; bu ahval ve şerait içinde dahi, vazifen; Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır! Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asîl kanda, mevcuttur!

Kemal Atatürk

Cemal Yıldırım

Niels Bohr

(1885 - 1962)



Söylentiye göre, Danimarkalı halkın övünç duyduğu dört şey vardır: gemi endrüstrisi, süt ürünleri, peri masalları yazarı Hans Christian Andersen, fizik bilgini Niels Bohr. Bohr, hem bilgin kişiliği, hem insancıl davranışlarıyla, büyük hayaller peşinde koşan gençlere yetkin bir örnek ve esin kaynağı olan bir öncüydü. O, ne Rutherford gibi dış görünümüyle ürkütücü ne de Einstein gibi "arabaya tek başına koşulan at"tı.

NİELS, Kopenhag'da görkemli bir konakta dünyaya geldi. Babası üniversitede fizyoloji profesörüydü. Niels çocukluk yıllarında "hımbıl" görünümüyle hiç de parlak bir gelecek vaadetmiyordu. İleride seçkin bir matematikçi olan kardeşi Harald da pek farklı değildi. İki kardeşin en çok hoşlandıkları şey anneleriyle tramvaya binip kenti dolaşmaktı. Bir keresinde, boş tramvayda anne can sıkıntısını gidermek için olmalı, çocuklara masal söyler. Anlamsız bakışları, sarkık yanakları ve açık ağızlarıyla duran iki oğlanı uzaktan izleyen bir yolcu, "Zavallı kadın, bu iki şapşala bir şey anlattığını sanıyor!" demekten kendini alamaz. Niels Bohr'un bir çocukluk anısı bu. Oysa Niels'in okul yılları son derece parlak geçer. Babasının entellektüel ilgi alanı genişti: Biri felsefeci, biri dilci ve biri fizikçi üç arkadaşıyla her Cuma akşamı bir araya gelir, düşün dünyasında olup bitenleri tartışırlardı. İki oğlan da bir köşede oturup uzun süren tartışmaları sessizce izlerlerdi. Özellikle Niels'in spekülatif düşünceye yakın bir ilgisi vardı. Nitekim, üniversitede fiziğin yanısıra ilginç bulduğu felsefe derslerini de kaçırmazdı.



Niels Bohr üniversiteyi üstün başarıyla bitirip; yirmi iki yaşında Danimarka Bilim Akademisi'nin altın madalya ödülünü alır. Delikanlının sonradan unutulan bir başarısı da İskandinav dünyasında tanınmış bir futbolcu olmasıydı. Bohr 1911'de doktora çalışmasını tamamlar tamamlamaz J.J. Thomson'la çalışmak üzere Cambridge-Cavendish Laboratuvarı'na koşar. Ancak genç bilimadamı burada umduğunu bulamaz. Herşeyden önce, İngilizce bilgisi yetersizdi; çevresiyle verimli iletişim kuramıyordu. Sonradan, daha önce Rutherford'un olağanüstü yeteneğini farketmiş olan Thomson, nedense Danimarkalı gence sıradan biri gözüyle bakıyordu. Tartışmalı bir toplantıda Bohr'un ileri sürdüğü bir çözümü Thomson irdelemeksizin yanlış diye geri çevirir; ama daha sonra aynı düşünceyi kendisi dile getirir. Bu olayı içine sindiremeyen Bohr yeni bir arayış içine girer. Bu sırada bilim dünyasının parlayan yıldızı Rutherford'dur. Verdiği bir konferansında Rutherford'un coşkusu ve atılım gücüyle büyülenen Bohr, Cavendish'i bırakır, Manchester'de onun ekibine katılır. Rutherford deneyciydi, Bohr ise kuramsal araştırmaya yönelikti. Ama iki bilimadamı arasında başlayan ilişki ömür boyu süren dostluğa dönüşür. Öyle ki, Bohr oğluna hocanın ilk adı "Ernest"i verir. Oysa, bursunun tükenmesi nedeniyle Manchester'de yalnızca altı ay kalabilmişti.

Bohr'un bilimde ilgi odağı atom çekirdeğine ilişkin deney sonuçları değil, kuramsal bir sorundu: Bir elektrik birimi olan elektronun atom kapsamındaki davranışının bilinen fizik yasalarına ters düşmesinin nedeni ne olabilirdi? Normal olarak, pozitif yüklü çekirdeğin çevresinde dönen negatif yüklü elektronun, devinim sürecinde, elektromanyetik radyasyon salarak enerji yitirmesi ve çekirdeğe gömülmesi; atomun çökmesi gerekirdi. Max Planck'ın kara-cisim radyasyon katastrofuna benzer bir katastrof! Planck karşılaştığı sorunu E = hf denklemiyle açıklamıştı. Bu sorun da belki kuvantum kavramına başvurularak açıklanabilirdi. Hiç değilse Niels Bohr böyle düşünmekteydi. Sorun,

"spektrum analizi" ya da "spektroskopi" denen konu kapsamındaydı. Bohr "çizgi spektrası"na ilişkin bir formülden nedense habersizdi (Bohr formülü bir meslekdaşının yardımıyla sonunda öğrenir. Okul ders kitaplarına bile geçen formülün, Bohr'un gözünden kaçmış olması ilginçtir). Bir aritmetik oyununu andıran işlemi 1885'de Balmer adında İsviçreli bir lise öğretmeni bulmuştu. Buna göre, örneğin, hidrojen spektrumundaki kırmızı çizginin frekansını saptamak için, 3'ün karesi alınır, 1 bu sayıya bölünür, çıkan bölüm 32.903.640.000.000.000 sayısıyla çarpılır. Yeşil çizginin frekansı için işleme 4, mor çizginin frekansı için 5'le başlanır. Balmer, formülünü ortaya koyduğunda hidrojen spektrumunda yalnızca üç çizgi biliniyordu. Sonra bulunan çizgiler için işleme 6, 7, 8, ... sayılarıyla başlanır.

Bohr 1912'de Kopenhag'a döndüğünde çözüm aradığı problemi birlikte getirmişti. Atomun yapısını açıklamaya çalışan Bohr için Balmer formülü niçin önemliydi? Yanıt basittir: Bohr, Planck sabiti h'yi kullanarak bu formülle enerji kuvantalarından oluşan spektrumu açıklayabileceğini görmüştü. Başka bir deyişle, formülün sağladığı ipucuyla atomların normalde neden enerji salmadığı, elektronların neden hız kaybedip çekirdeğe gömülmediği açıklık kazanmaktaydı. Bohr'un o zaman bilinen fizikle bağdaşmaz görünen görüşü başlıca dört nokta içeriyordu: (1) Elektron, olası tüm yörüngelerde değil, yalnız enerjisi Planck sabitiyle bir tam sayının çarpımına orantılı olan yörüngelerde devinir. (2) Elektron, enerji değişimiyle kuvantum yörüngelerinin birinden öbürüne geçebilir; ancak çekirdeğe en içteki yörüngeden daha fazla yaklaşamaz. (3) Bir kuvantum yörüngede devinen elektron bir iç yörüngeye düşmedikçe radyasyon salmaz. Bu düşüş belli bir miktarda ışık enerjisi üretmekle kalır. Üretilen enerjinin frekansı iki yörünge arasındaki enerji farkının planck sabitine bölünmesine eşittir:

$$\text{frekans} = \frac{\text{enerji kaybı}}{\text{Planck sabiti}}$$

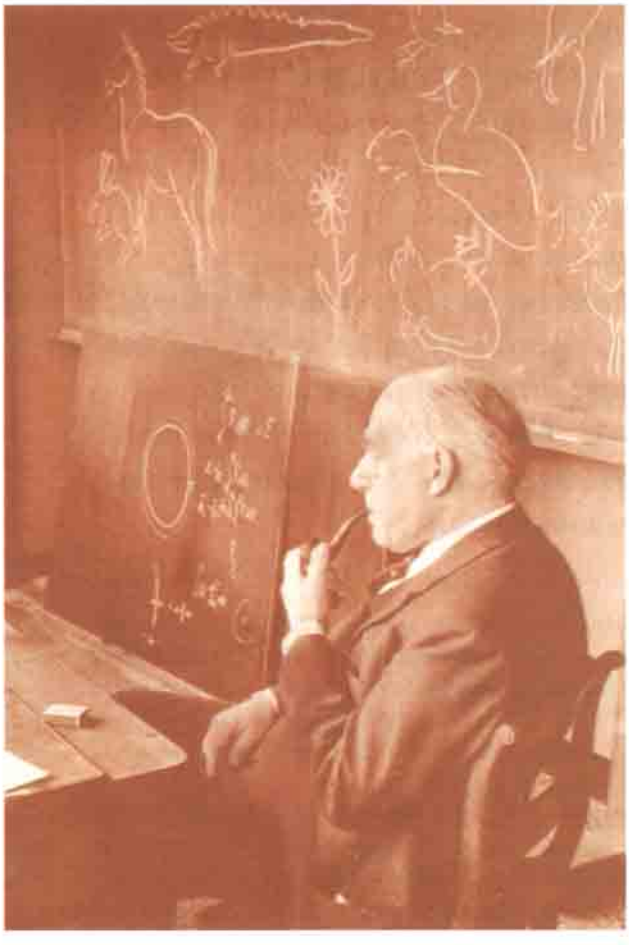
(4) Bir elektronun taşıyabileceği enerjiler sınırlıdır ve bu kesintili enerjiler atomun kesintili çizgi spektrumunda yansır.

Atom yapısının anahtarını, salınan ışığın spektrumunda arayan bu görüşün, birtakım gözlemlere açıklık getirmekle birlikte, doğruluğu kuşku konusuydu. Bir kez aynı gözlemler başka hipotezlerle de açıklanabilirdi. Sonra, elektronların Bohr'un öngördüğü biçimde davrandığını gösteren somut kanıtlar da ortada yoktu henüz. Kaldı ki, kuvantum yörüngeleri düşüncesi olgusal dayanaktan yoksundu.

Bohr'un hipotezi öncelikle hidrojen spektrumunu açıklamaya yönelikti. Gerçi olgusal olarak henüz yoklanmamıştı, ama hipotezin Balmer formülünde yer alan sayının anlamını belirginleştirmesi, geçerliği açısından önemli bir avantaj sağlamaktaydı. Ayrıca, Bohr'un değişik kuvantum yörüngelerinin enerjilerini veren formülü, önerdiği atom kuramına istenen belirginliği kazandırır:

$$\frac{2\pi^2 me^4}{h^3}$$

(Formülde m elektron kütlesini, e elektrik yükünü, h Planck sabitini göstermektedir. Bu harflerin deneysel olarak saptanan değerleri formülde yerlerine konduğunda, bir saniyedeki titreşimi gösteren sayı, 32.903.640.000.000.000, elde edilmektedir. Barmel'in bulduğu bu sayıya "Rydberg sabiti" de denmektedir).



Bohr oluşturduğu atomun kuvantum kuramını yayımlamadan önce Rutherford'un incelemesine sunmuştu. Rutherford herşeyde basitliği arayan titiz bir kişiydi. Bohr'un yazısı karmaşık, uzun ve gereksiz yinelemelerle doluydu. Rutherford düzeltilmesini gerekli gördüğü noktalara değindikten sonra, "Çalışman gerçekten ilginç; kuramının atoma ilişkin pek çok probleme çözüm getirici nitelikte olduğunu söyleyebilirim", diyerek genç bilimadamını yüreklendirmişti.

Bohr'un kuramı 1913'de İngiltere'de yayımlanır. Ne var ki, bilimadamlarının bir bölümünün tepkisi olumsuzdur: onlara göre, ortaya konan, bir kuram olmaktan çok rakamlarla oluşturulan bir düzenlemeydi. Oysa, başta Einstein olmak üzere kimi bilimadamları, çalışmanın büyük bir buluş olduğunu farketmişlerdi. Kuramın, spektroskopi biliminin atomik temelini kurduğu çok geçmeden anlaşılır. Bir yandan da kuramı doğrulayan deneysel kanıtlar birikmeye başlar.

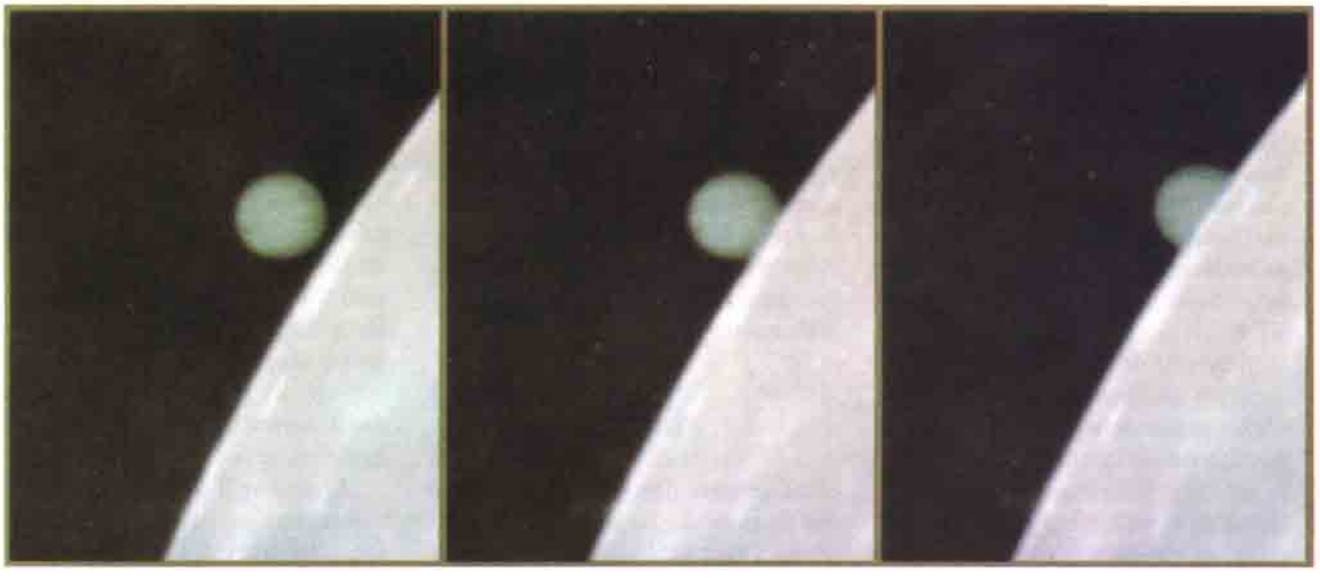
Kopenhag Teorik Fizik Enstitüsü başkanlığına getirilen Bohr 1922'de Nobel Ödülü'nü alır. Artık kısaca "Bohr Enstitüsü" diye anılmaya başlayan Enstitü'ye dünyanın pek çok ülkesinden genç fizikçilerin akını başlar (Bunlar arasında Heisenberg, Pauli, Gamov, Landau gibi sonradan ün kazanan genç araştırmacılar da vardı). Kısa sürede dünyanın en canlı bilim merkezine dönüşen Enstitü bir grup üstün yetenekli genç için bulunmaz bir eğitim ortamı olmuştu.

Bohr hem bilgin kişiliği, hem insancıl davranışlarıyla büyük hayaller peşinde koşan bu gençlere yetkin bir örnek, esin kaynağı bir öncüydü. O, ne Rutherford gibi dış görünümüyle sarsıcı, ne de Einstein gibi "arabaya tek başına koşulan at"tı. Bohr çalışma yaşamında sergilediği istenç gücünün yanısıra neşe ve mizahıyla gönülleri fethetmesini biliyordu. Bir keresinde tartıştıkları bir teori üzerindeki sözlerini şöyle bağlamıştı: "Bu teorinin çılgınca bir şey olduğunu biliyoruz. Ama ayrıldığımız nokta, teorinin, doğru olacak kadar çılgınca olup olmadığıdır."

Danimarka baştacı ettiği bu insanla ne denli övünse yeridir.

Mayıs Ayında Gökyüzü
Alper Ateş

Dev Gezegen ve Ay Tutulması



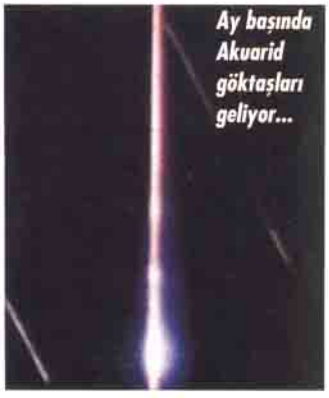
2 Nisan 1983 günü Ay, Jupiter gezegeninin önünden geçerek onu örttü. Son derece ender gözlenebilen bu gök olayının kahramanları, Mayıs ayı boyunca gök yüzünü süsleyecekler. Jupiter ve Ay, gözleyenlere çok güzel görüntüler sunuyorlar...
Çıplak gözle, Ay'ın kimi geceler nasıl parlak gezegenlerin yakınından geçtiğini; elinize bir dürbün alarak Jupiter'in yakınlarında görülen uyduların, nasıl gezegen çevresinde döndüklerini zevkle seyredebilirsiniz. Eğer astronomiye karşı ilginiz varsa, bu ay bir dürbün ve kağıt kalemle bilimsel niteliği olan yararlı bir çalışma yapma şansınız da var. Gökyüzünü seyretmek size yetmiyor, bilimsel değeri olan bir gözlem yapmak istiyorsanız, Mayıs ayı tam zamanı...

Jupiter'in Kimlik Kartı

Jupiter'in kütlesi, 1.899×10^{27} kg'dır. Bu devasa kütle, kutuplar arası çapı 133 500 km, ekvator çapı 142 800 km olan bozuk bir küre şeklinde bir arada durur. Jupiter çoğunlukla gaz haldeki hidrojen ve helyum'dan oluşur. Gezegenin, sıcaklığı ise -140 °C kadardır. Jupiter üzerinde hiç bir kuru zemin, toprak, dağ vs coğrafi oluşum yoktur. Genel görünüş, şiddetli fırtınaların hüküm sürdüğü soğuk bir gaz-sıvı ortamdır. Zaten dev hidrojen okyanusu üzerinde bir adacık olsa bile Jupiter'in kütlesi öyle bir çekim kuvveti uygular ki insan yere yapışır ve ayağa bile kalkamaz. Gezegenin çekirdeğinde ne olduğu, şu an için soru işaretidir. Jupiter, saniyede 13 km'lik bir hızla Güneş çevresinde döner. Güneş çevresindeki her turu yaklaşık 12 yıl sürer. Şaşırtıcı bir şekilde Jupiter'in gün süresi çok kısadır. Ekvator da gün uzunluğu yaklaşık 9 saat 50 dakika kadar sürmektedir. Eğer Jupiter'de yaşasaydık oldukça ilginç bir takvim sistemimiz olurdu her halde. Çünkü bir yıl 4333 Dünya günü yani 10 400 Jupiter günü sürerdi. Jupiter'deki en yaşlı insanlar 8 yaşında olurdu...

MAYIS ayında Güneş sisteminin en büyük gezegeni olan Jupiter'i, tüm gece boyunca doyasıya izleyebiliyoruz. Jupiter, güney yönünde, beyaz-sarımsı rengiyle gökyüzündeki en parlak yıldız görünümünde ve bulunması çok kolay. Jupiter'in yanısıra sistemimizin ikinci büyük gezegeni Satürn, sabaha karşı Güneş doğmadan önce doğu ufku üzerinde olacak. Bu dev gezegenlerin gözlenmesi, şüphesiz son derece zevkli. Bunların yanısıra bu ay, gözlenecek diğer bir önemli gök cismi de Ay...

Bu ay uydumuz ender rastlanan bir yörünge izliyor. Sürekli parlak gezegenlerin yakınlarından geçen Ay, 10 Mayıs günü, Güneş'in önünden geçerek Güneş tutulmasına neden olacak. Bu Güneş tutulması, en iyi kuzey Amerika'dan izlenebilecek. Güneş tutulması, Türkiye saati ile saat 19'da Güneş, artık bizim üzerimizde değil iken gerçekleşecek; bu yüzden Türkiye'den gözlenemeyecek. Bu ay, uydumuz Ay'ın yakınlaşacağı gezegenler ve yakınlaşma tarihleri sırasıyla 5 Mayıs sabaha karşı Satürn, 13 Mayıs akşamüstü Güneş batımından hemen



Ay başında Akuarid göktaşları geliyor...

sonra Venüs ve son olarak 23 Mayıs akşamı Jupiter olacak. Ay'ın evre durumu da sırasıyla 4 Mayıs ta son dördün, 10 Mayıs Güneş tutulması sırasında yeni ay, 17 Mayıs akşamüstü ilk dördün ve 24 Mayıs akşamı dolunay şeklinde olacak. Bu arada 11 Mayıs akşamüstü Güneş batar batmaz Ay, çok ince bir hilal şeklinde batı ufku üzerinde görünecek. Ay'ı bu haliyle görmek, gerçekten heyecan verici.

Mayıs ayının ilk günlerinde sabaha karşı güney-güney doğu yönünden çok sayıda göktaşı gelerek atmosfere girecek. Bu göktaşları, periyodik göktaşı yağmurlarından Eta Akuarid'lerin öncüleri. Ayın 4'ü ve 5'i sabahı Eta Akuaridler, en yoğun şekilde atmosfere girecekler. Bu sıralarda, saatte yaklaşık 20 kadar göktaşı görülebilir. Eta Akuarid göktaşları, gökte uzun süre kalan yavaş göktaşları olarak tanımlanırlar. Eğer uykunuz kaçarsa, bu göktaşı yağmurunu izleyin. Ağustos ayına kadar bu ölçüde yoğun bir göktaşı yağmuru beklenmiyor.

25 Mayıs akşamı, bizim açımızdan ayın en önemli gök olayı; Kısmi Ay Tutulması gerçekleşecek. Dünya'nın gölgesi, Ay yüzeyinin bir kısmı üzerinden geçerek bu bölgeleri karartacak. Ay'ın tamamı gölge altında kalmayacağından bu olaya kısmi Ay tutulması diyoruz. Olayın en güzel görülebileceği evre, sabaha karşı 5 civarında gerçekleşecek.

Mayıs ayının son günlerinde Merkür, Güneş'ten en uzak konumuna ulaşacak. 30 Mayıs akşamüstü Merkür, batı ufku üzerinde kırmızı renkli bir yıldız gibi görülebilir.

Ayın Gök Cismi: JUPİTER

Bu ay gözleyebileceğimiz en önemli gökcismi, hiç şüphesiz dev gezegen Jupiter. Bu ilginç gezegenin, çıplak gözle bile bir yıldızdan farklı bir şey olduğu hissedilebiliyor. Jupiter, bir gezegen olmakla birlikte yıldız fiziği ile ilgilenen ve gezegenlerle uğraşmayan astrofizikçiler, onu çok ilginç buluyorlar. Evrende bir nesnenin yıldız olabilmesi için, kütlesinin çok büyük olması gerekir. Jupiter'in kütlesi, Güneş sistemini oluşturan diğer bütün gezegenlerin kütlelerinin toplamından daha fazla. Bu durumda Jupiter'i gezegen ile yıldız arasında bir cisim olarak tanımlamak pek yanlış olmaz. Jupiter'in albedo'su yani aldığı ile yansıttığı Güneş ışığı oranı, 1:2'dir. Yani Jupiter, aldığı ışığın iki katını yansıtır. Astronomlar, bu nedenle Jupiter'in kendi enerjisini ürettiğini düşünüyorlar.



Mayıs ayı başında gecenin ilk saatlerinde gökyüzünün genel görünüşü.



Dev gezegenin yoğun gaz atmosferi, son derece soğuktur. Ayrıca şiddetli fırtınalar olmakta ve Dünya'dan bakan teleskoplar, bu fırtınalar yüzünden yer ve şekil değiştiren bulutları rahatlıkla izleyebilmektedir. Gezegenin yakınlarından geçen Voyager isimli uzay aracı, dev fırtınaları çok güzel bir şekilde görüntülemişti. Voyager'in asıl ilginç gözlemi, Dünya'dan hiç bir zaman göremeyeceğimiz gezegenin arka yüzüne aitti. Gezegenin gece olan kısmını fotoğraflayan Voyager, Jupiter atmosferindeki dev kasırgaların yarattığı şimşekleri tespit etti.

Çok temiz havalarda Jupiter'in atmosfer bantları, basit 20 x 50'lik bir dürbünle bile görülebilir. Gezegenin üzerindeki koyu renkli bantlar, aşağı-yukarı hareket halinde olan gaz kütlelerinin izidir. Asıl ilginç olan, gezegenin üzerinde dev bir göze benzeyen elips şeklindeki kırmızı lekesidir. Gezegenin ekseni etrafındaki dönüşü ve şiddetli rüzgarların etkisiyle sürekli hareket halinde olan kırmızı leke, dürbünlerle görülemez. Eğer bu lekeyi ve koyu renkli bantları görmek istiyorsanız, 20 x 50'lik bir dürbünü üç ayak üzerine sabitleyerek şansınızı deneyin.

1610 yılında İtalya'da Galileo Galilei, Hollanda'dan gelen küçük dürbününü, Jupiter'e çevirmiş ve gezegenin iki yanında bir çizgi üzerine dizilmiş izlenimini veren 4 küçük yıldızcık görmüştü. Ertesi akşam baktığında yıldızcıkların yine aynı çizgi üzerinde ama gezegene farklı uzaklıklarda olduklarını tespit etti. İlerleyen gecelerde, Jupiter'i sürekli gözlem altında tuttu ve yıldızcıkların,



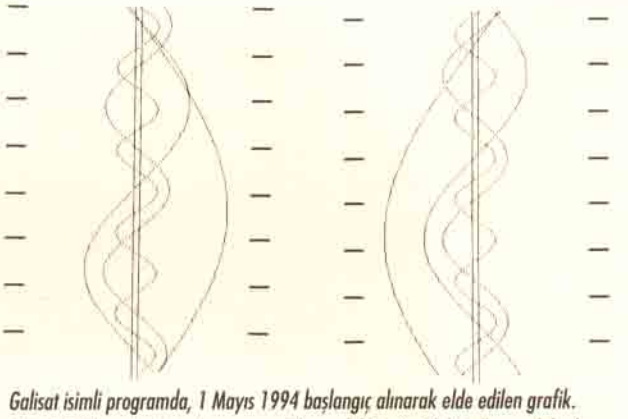
gezegenin etrafında dönmekte olduklarını gördü. Durum gerçekten ilginçti. Ortaçağ da astronomi biliminin babası kabul edilen Ptoleme, gökyüzündeki herşeyin yalnızca Dünya çevresinde hareket ettiğini söylemişti. Eğer her şey Dünya çevresinde dönüyorsa, Jupiterin etrafındaki yıldızlar niye onun çevresinde dönüyorlardı? Galile, bu gözleminden sonra Ptoleme'nin Dünya merkezli evren kuramına karşı şüphe duymaya başladı.

Galileo'nun küçük dürbünüyle gördüğü uyduları, bir arazi dürbünüyle kolayca görebilirsiniz. Uydu'ların hareketleri, her şeyin çok yavaş sürdüğü uzayda, kısa zaman diliminde tespit edilebilecek hızlı değişimlerdir. Amatör gözlemcilerin en sevdikleri hedeflerden olan Jupiter'in yavruları (uyduları), sürekli gözlendiğinde kimi zaman ikisi doğuda, ikisi batıda; kimi zaman dördü de batıda gibi çok çeşitli konumlarda görülebilirler. Eğer uyduların biri veya ikisi gezegenin arkasına geçerse, bu durumda daha az sayıda uydu görmeniz de olası.

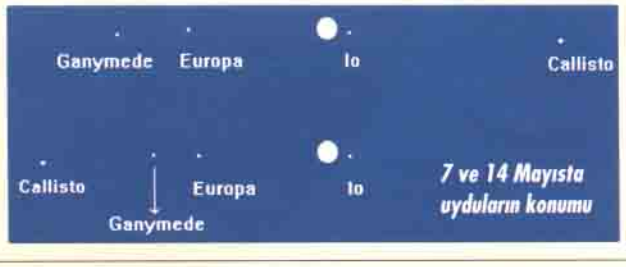
Jupiter'in uyduları, en küçük uydu olan Io (Ayo) dışında birbirlerine benziyorlar. Gezegene en yakın uydu olan Io, üzerinde yanardağların halen aktif olduğu bir gök cismi. Voyager, Jupiter'in yakınlarından geçerken, Io üzerinde bir volkan fışkırması yeni başlamıştı. Küçük bir krater üzerinde fışkıran lav, tıpkı bir şemsiye gibi her yöne açılmıştı. NASA'nın kontrol merkezinde görevli olan bir bayan, bu lav püskürmesini farkedene kadar niçin büyük teleskoplarla bakıldığında Io'nun kırmızı göründüğü anlaşılamamıştı. Gezegene uzaklık sırasına göre ikinci uydu olan Europa, buz yüzeyiyle oldukça sıradan bir cisim. Üçüncü uydu Ganymede, ise yine Europa gibi buzlarla kaplı bir gök cismi fakat üzerinde dev çatlaklar var. Kimi açılardan bakıldığında dev bir kedi sanki uydunun her yanını tırmalamış gibi tüm yüzey çizik içinde. Son uydumuz Callisto, Voyager'dan alınan resimlerde dev bir buz denizine görünümünde. Callisto, buz patencileri için gerçek bir cennet. Tıpkı sonu olmayan dev bir piste benziyor.

Galisat

Eğer Jupiter'in uydularının hareketlerini inceliyorsanız ve elinizin altında bir bilgisayar varsa, çalışmalarınızı, bir parça daha renklendirmek için Galisat adındaki bilgisayar programını kullanabilirsiniz. Galisat, en basit tanımlamayla, Jupiter etrafında farklı genliklerde sinüs eğrileri çizen bir program. En yakın uydu, dikey eksene en yakın olan sinüs eğrisiyle; benzer şekilde en uzak uydu, eksene en uzak sinüs eğrisiyle çiziliyor. Program çalıştırıldığında, gözlem yapılacak tarih soruluyor. Ardından bilgisayar Jupiter'i dikey bir çift çizgi şeklinde çiziyor. Son olarak bilgisayar gerekli hesaplamaları yaparak uyduları yukarıdan aşağıya doğru kıvrılarak inen çizgiler şeklinde resmediyor. Başlangıç tarihinden sonra geçen her gün, ekrandaki desenin iki yanına çizilen yatay çizgilerle gösterili-yor. Programın yazılması biraz yorucu ve sıkıcı fakat sonuçta kullanılışı, son derece kolay. Çünkü yapılması gereken tüm işlemler, ekranda yazıyor . Sky&Telescope dergisinde yayınlanan ve GWBasic programlama diliyle yazılmış olan GALISAT.BAS isimli programı, dilimize çevirerek bir parça değiştirme zorunluluğu doğdu. Eğer GRAPHER.COM isimli programı GWBasic derleyicisinden önce yüklerseniz, ekrana çizilen şeklin yazıcıdan çıktısını alabilirsiniz.



Galisat isimli programda, 1 Mayıs 1994 başlangıç alınarak elde edilen grafik. Ortadaki dikey çizgi, Jupiter gezegeni; kenardaki sinüzoidal eğriler, uydulardır.

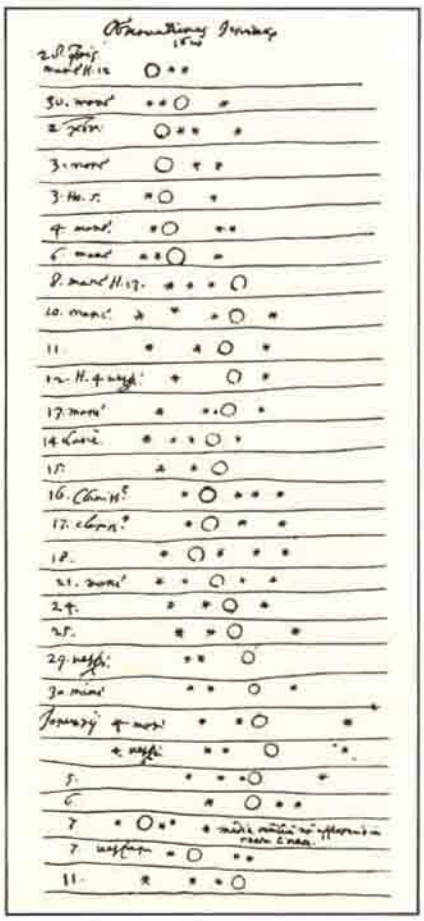



```
1 CLS
2 KEY OFF
3 SCREEN 2
5 LOCATE 5 :PRINT "JUPITER'IN UYDULARI"
6 LOCATE 8 :PRINT" "
7 LOCATE 12 :PRINT" Bu program Galile tarafından kesfedilen Jupiter'in uydularını cizer."
8 LOCATE 13 :PRINT" Gezegenden uzaklik sirasina gore uyduların isimleri :"
9 LOCATE 14 :PRINT"Io, Europa, Ganymede ve Callisto'dur."
11 LOCATE 16 :PRINT" ENTER'a BASIN..."
14 LINE (0,0) - (0,170) : LINE (5,0) - (5,170)
15 LINE (610,0) - (610,170) : LINE (615,0) - (615,170)
16 LINE (0,0) - (610,0)
17 LINE (0,170) - (610,170)
18 CIRCLE ((450),(75)), 70
19 CIRCLE ((250),(75)), 5
20 CIRCLE ((150),(80)),4
21CIRCLE ((550),(70)),6
22CIRCLE ((300),(74)), 3
27 LOCATE 21,9: INPUT"",A$
28 CLS
60 L=-1:L$="DOĞU":R$="BATI"
63 CLS
65 GOTO 800
70 N=J-2415020!+F
75 PI=3.14159265#:P=PI/180
101 CLS : V=0
110 GOSUB 295
115 DL=INT ((N-INT(N))*20+.5)/20
120 IF DL=.5 THEN GOSUB 335
125 MT=(358.476+.9856003*N)*P
130 MJ=(225.328+.0830853*N)*P
135 JJ=221.647+.9025179*N
140 VT=1.92*SIN(MT)+.02*SIN(2*MT)
145 VJ=5.55*SIN(MJ)+.17*SIN(2*MJ)
150 K=(JJ+VT-VJ)*P
155 DT=SQR(28.07-10.406*COS(K))
160 Z=SIN(K)/DT
165 I=ATN(Z/SQR(1-Z*Z))
170I=I/P
175 F=(N-DT/173)
180 F1=I-VJ
185 U1=84.5506+203.405863#*F+F1
190 U2=41.5015+101.2916323#*F+F1
195 U3=109.977+50.2345169#*F+F1
200 U4= 176.3586+21.4879802#*F+F1
205 X1=5.906*SIN(U1*P+PI)
210 X=X1: GOSUB 315
215 X2=9.397001*SIN(U2*P+PI)
220 X=X2: GOSUB 315
225 X3=14.989*SIN(U3*P+PI)
230 X=X3: GOSUB 315
235 X4=26.364*SIN(U4*P+PI)
240 X=X4: GOSUB 315
245 V=V+1:N=N+.05
250 IF V>=155 THEN 261
255 IF D>33 THEN 275
260 GOTO 115
261 LOCATE 23: PRINT "Baslangıc tarihi= ";D;M;Y
262 D=D-8
264 LOCATE 22: PRINT "Bitis tarihi = ";D;M;Y
265 LOCATE 24 :INPUT "Devam ? (E,H) =",A$
266 IF A$="H" THEN 275
267 IF A$="h" THEN 275
270 IF A$<>"E" THEN 105
273 IF A$ <>"e" THEN 105
275 INPUT "Baska bir ay ?",A$
276 IF A$="H" THEN 290
277 IF A$="h" THEN 290
280 IF A$ <>"E" THEN 28
283 IF A$<>"e" THEN 28
290 END
295 REM JUPITER CIZIMI
300 LINE (136,0)-(136,157)
305 LINE (142,0)-(142,157)
310 RETURN
315 REM UYDU CIZIMI
320 X=139+L*INT(X*3.5+.5)
325 PSET (X,V)
330 RETURN
335 REM TARIH DEGISIMI
345 LINE (5,V)-(25,V)
350 LINE (255,V)-(275,V)
355 D=D+1
360 RETURN
803 PRINT"Yil, ay ve gunu girin :"
805 INPUT "Yil=",Y
806 INPUT "Ay =",M
807 INPUT "Gun=",D
815 D=INT (D)
816 G=1 : IF Y<=1585 THEN G=0
820 D1=INT (D) : F=D-D1-.5
825 J=-INT (7*(INT ((M+9)/12)+Y)/4)
830 IF G=0 THEN 850
835 S=SGN (M-9) : A=ABS (M-9)
840 J1=INT (Y+S*INT (A/7))
845 J1=-INT ((INT (J1/100)*3/4)
850 J=J+INT (275*M/9)+D1+G*J1
855 J=J+1721027!+2*G+367*Y
860 IF F>=0 THEN 870
865 F=F+1:J=J-1
900 GOTO 70
```

Bir Gözlem Projesi

Jupiter'in uydularını seyretmek, son derece ilginç ve zevkli. Özellikle arazi dürbünü gibi amatör araçlara sahip ve astronomi alanında bir çalışma yapmak isteyen amatörler için Jupiter, harika bir çalışma konusu. Her gece farklı bir dizilim olacağından ne kadar izlerseniz izleyin hep yeni ve güzel bir görünüm sunuyorlar. Eğer Jupiter'in uydularını seyretmenin ötesinde bir şeyler yapmak isterseniz, elinize bir dürbün alarak kolay ve zevkli bir bilimsel çalışma yapabilirsiniz.

Bilimsel sonuçlar için çalışan astronomlar, gök cisimlerini seyretmenin ötesinde şeyler yaparlar. Gözlemsel astronomi alanında bilimsel bir sonuca ulaşabilmek için, ilk olarak hedef belirlenir. Ardından eldeki olanaklar ve yapılabilecek işler tespit edilir. Hedef olan cismin bilimsel yöntemlerle gözlenip incelenmesi ve alınan verilerin yorumlanması, ancak bu aşamalardan sonra gerçekleşir. Bilimsel sonuçlar, dikkatli, sabırlı ve titiz çalışmalar gerektirir. Eğer bu tür bir çalışma yapmak istiyorsanız şimdi tam zamanı; Jupiter, gökyüzünde ve incelenmeyi bekliyor.

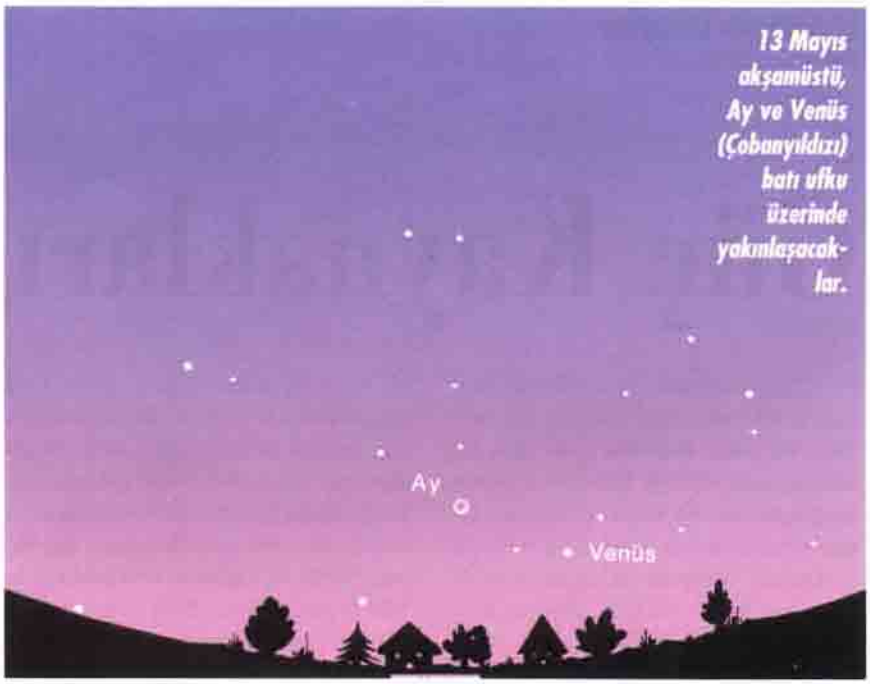


Galileo Galilei'nin gözlem notlarından Jupiter'in uydularına ait çizimler.

Jupiter'in amatör araç ve yöntemlerle incelenebilecek iki özelliği var. Birinci özellik, uydularla ilgili. Havanın açık olduğu gecelerde Jupiter'i dürbününüzle inceleyerek uyduların ne tarafta olduğuna bakın. Mümkün olursa her gece hava kararır kararmaz gözlem yapmaya başlayın. Jupiter'in ve uydularının konumlarını bu iş için özel olarak ayıracağınız bir deftere çizin. Gözlemlerinizi sürekli kaydedin. Bu çalışmanın amacı, Jupiter'in yakınlarında görülen uyduların, gezegen çevresinde döndüklerini ispatlamak.

Her gözlem yapışınızda gözlem yeri, saati ve gökyüzünün durumunu (temiz veya puslu) not edin. Gözlemlerinizi iki veya üç saat aralıklarla sürdürün. Bu şekilde kısa zamanda gezegene en yakın uydu olan Io'nun saatten saate yer değiştirişini izleyebilirsiniz.

İkinci gözlem çalışması ise, Jupiter'in, diğer yıldızlara göre yer değiştirişi üzerine yapılabilir. Dergimizdeki gök haritası üzerinde Jupiter'in konumu, 1 Mayıs akşamı için işaretlendi. İlerleyen gecelerde gezegen sürekli hareket edecek. Yıldız haritamızı elinize alarak haftada bir veya iki kez Jupiter'i inceleyerek, yıldızlara göre konumunu işaretleyin. Bir süre sonra dev gezegenin gökte nasıl hareket ettiğini göreceksiniz.



13 Mayıs akşamüstü, Ay ve Venüs (Çobanyıldızı) batı ufku üzerinde yakınlaşacaklar.

Jupiter'e Doğru

Şu anda Jupiter yakınlarında bir kuyrukluyıldız bulunuyor. Bir süredir Güneş sistemi içinde bulunan kuyrukluyıldız, Güneş ısısının etkisi ve gezegenlerin uyguladığı çekim kuvveti nedeniyle bir kaç parçaya ayrılmış durumda. Ne yazık ki amatör gözlemciler için çok sönük ve küçük olduğundan bu kuyrukluyıldızı gözleyemiyoruz. Hubble uzay teleskobu ile kuyrukluyıldızın parçalandığını tespit eden astronomlar, son halini tıpkı bir çizgi üzerine dizilmiş inci tanelerine benzetiyorlar. Kendisini keşfeden astronomlar Shoemaker ve Levy'nin ismiyle anılan kuyrukluyıldız, şu sıralarda büyük bir hızla Jupiter'e doğru hareket ediyor. Kuyrukluyıldızın yaklaşma yönü ise gezegenin gece olan tarafı.

Elimizde bir imkan olsa ve bu durumu Jupiter'in yakınlarında gözlesek, muhteşem bir sahne ile karşılaşacaktık... Jupiter'in gece olan tarafında şiddetli fırtınalar oluyor, ara ara şimşekler çakıyor; şimşeklerin aydınlattığı Jupiter'in sarı, turuncu renkli bulutları rüzgar yüzünden çılgınca savruluyor ve uzakta bir yerlerde Shoemaker-Levy kuyrukluyıldızı, karanlık fakat yıldızlarla dolu bir zeminin önünde usul usul Jupiter'e yaklaşıyor...

Yapılan hesaplamalar, kuyrukluyıldızın Jupiter'e doğru son yolculuğunu yaptığını gösteriyor. Görülen o ki Shoemaker-Levy, Güneş sistemini terk edemeyecek...

Belirsizin Bilimleri

İnsan Bilimleri İçin Yeni Bir Epistemoloji

Abraham Moles,
Çeviri Nuri Bilgin
Yapı Kredi Yayınları,
283 Sayfa



YAŞAMAK, belirsiz şeylerle yüzyüze gelmek demektir. Dünya tanımlanmış değişkenler arasında güçlü bir korelasyon biçiminde ifade edilen kesin, aşkın ve karşı çıkılmaz bir hakikati keşfetmek üzere deneycinin çeşitli olguları keyfine göre soyutladığı, arıttığı ve denetlediği bir laboratuvar değildir. Biz, hava sıcaklığından söz ederken, aslında refahımızı; adaletten söz ederken aslında kendi çıkarlarımızı; iyilikten ve kötülükten söz ederken aslında yatırımlarımızı düşünürüz, diyen Abraham Moles için, bilim tamamlanmış bir sonuç olmaktan önce bir süreçtir; doğru düşünmeye sürekli yeniden başlama yönünde zahmetli bir çabadır. Yazar, "bilim" sözcüğünün insan zihnine sunulan düzenli biçimlerin bilgisi anlamına geldiğini ve dolayısıyla kesin oldukları için üzerinde uzlaşılmış bilimlerle sınırlandırılmayacağı görüşünü savunuyor. Düşünce tarihinin belirli bir döneminde, o zamanki bilimsel araçlarla hakim olunması güç ve belirsiz çok sayıda olguyu bir yana bırakmak o dönemin şartları göz önüne alındığında yararlı olmuştur. Söz konusu dönemde çalışmaların doğa bilimleri üzerinde odaklaşmasının önemli bir nedeni bu bilimlerin konusunun, en azından mikrofiziğin doğuşuna kadar, insana daha az bağımlı oluşu ve bu sebeple de bu alanda çalışmaların daha kolay ve daha verimli oluşudur.

Sorbonne'da fizik, felsefe, psikoloji ve iletişim alanlarında sunduğu tezlerle fizik ve edebiyat doktoru ünvanı alan Abraham Moles otuzun üzerinde kitap ve üçyüzelli kadar makale yazmıştır. Mayıs 1992'de ölen Moles ile Elisabette Rohmer'in işbirliğiyle hazırlanan bu kitapta, esas olarak şu fikir savunuluyor: "Kesin(?) bilimlerin yanısıra, kesin olmayanın, belirsizin muğlak olanın, zayıf korelasyonların bilimleri vardır. Ve bunlar bizi günlük yaşamımızda yüzyüze gelme, karşılaşma zorunda olduğumuz şekliyle gerçeğin bilgisine doğa bilimlerinden daha çok yaklaştırmaktadır; bu alanda bir epistemoloji (hakikate ulaşmak için kurallar), bir metroloji (belirsizin ölçme teknikleri ve bilimleri) ve bir metodoloji (insanın belirsiz şeyler üstünde etkili olmasını sağlayacak yöntemlerin bilgisi) oluşturmak zorundayız."

Kesinlik, ölçme veya kavramsallaştırma kapasitemiz yetersiz olduğunda, bir bilinç tembelliği içinde bu olgulara sırt çevrilmemesi ve umutsuzluğa kapılmak yerine daha fazla çalışılması gereğinden söz eden kitap, bilim hakkında kalıplaşmış önyargılarımızı sorgulamaktadır. Yazarlar, doğa bilimleri ve sosyal bilimlerden alınmış zengin örneklerden hareketle kesin olmayan, belirsiz, muğlak olguların incelenmesine uygun bir yöntembilim geliştirmektedirler. Kitap bir yandan sosyal bilimler alanında çalışanlar için somut bir çalışma aracı, diğer yandan bilimsel bilginin sınırları ve statüsü konusunda yeni ve kışkırtıcı bir epistemoloji denemesi niteliği taşımaktadır.

Güneş Diye Bir Yıldız

George Gamow
Çeviri
Gülen Aktaş,
Say Yayınları,
222 sayfa.



İLKÇAĞLARDA insanlar için güneş gündüzleri onlara ışık ve ısı veren, geceleri ise doğudan batıya uzanan gizemli geçitlerde yaptığı yolculuk boyunca kendilerini terkeden en güçlü ve yardımsever tanrıydı. Güneş tanrısına her uygarlıkta farklı isimler verilmişti. Güneşin insanlar için önemi binlerce yıldır hep aynı kalmıştır. Bu önemli yıldızın gücünü ilk olarak dini teorilerin dışına çıkarak açıklamaya çalışanların çabaları bugün ulaşılan bilgi düzeyinin ilk basamakları olmuştur. M.Ö. 433'de Anaksagoras güneşin yeryüzünün sadece 6400 km üstünde havada yüzen, yaklaşık Peloponez yarımadası büyüklüğünde bir ateş topu olduğu tezini ileri sürmüştü. Bu tezini matematiksel olarak ta açıklayan Anaksagoras'ın temel önermesi dünyanın düz olduğu varsayımına dayandığından yanlıştı.

Güneşle ilgili bilgiler o günlerden bu yana çürütülen tezlerin ileri sürülmesi ve yerlerine yenilerinin önerilmesi gibi uzun bir süreç sonunda biriktirilmiştir. Dünyamızın enerji kaynağı, bütün canlıların yaşamlarını borçlu oldukları bir yıldız olan güneş üzerine yapılan araştırma ve incelemeler sürdükçe bu konuda yeni tezler ortaya atılması kaçınılmazdır. Tanınmış fizikçi ve başarılı popüler bilim yazarı George Gamow'unbize güneşi anlattığı bu kitabı yazmasından bu yana da yeni gelişmeler kuşkusuz olmuştur. Ancak bu gelişmeleri kapsamı dışında bırakması kitabın bilimsel değerini etkilemiyor. Güneşin yapısını ele alırken atomları, ışığı, x-ışınlarını, ultraviyole ve radyo dalgalarını, kuvantum teorisini, atom çekirdeklerini, nükleer reaksiyonları, çağdaş fiziğin pekçok önemli araştırma konusunu kitabı okurken öğreniyoruz.

Yıldızların nasıl oluştuğunu değiştiğini ve başka yıldızlara dönüştüğünü de bize anlatan yazar konuyla ilgili güzel şiirlere de yer vermiş:

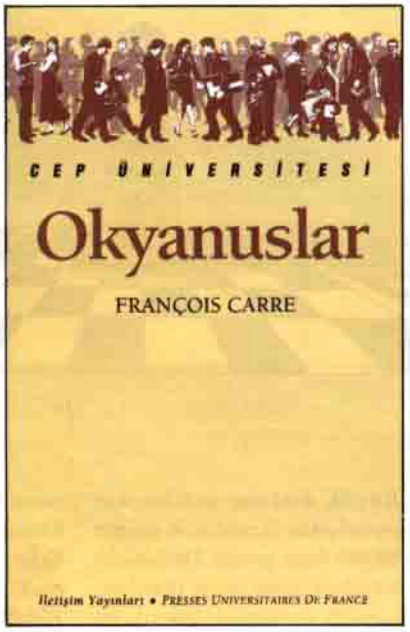
Kaynaşır alev dalgaları orada,
arayan, ama hiçbir zaman bir kıyı bulamayan;
söner akkor rüzgarlar orada
çok eski çağlarda olduğu gibi, ama çok;
taşlar su gibi kaynar orada; ve yağar
kıvılcım yağmurları herşeyin üstüne sonsuza dek.

Kitabın sonunda da Puşkin'in öğrenciyken yazdığı şu dizeleri okuyoruz:

Göklerin kutsal kralı bir sabah doğmuş batıdan
İnsanlar kederlenmişler,
"Ne yapacağız" demişler
"Yatağa mı girelim, kalkalım mı yataktan?"

Okyanuslar,

François Carre,
Çeviri
Salih Yüksel
İletişim Yayınları
Cep Üniversitesi,
128 sayfa.



OKYANUSLAR İletişim Yayınları'nın Fransız "Que Sais-je?" (Ne Biliyorum?) adlı dizisinden dilimize aktardığı cep kitaplarının yüzonbeşincisi. Bu kitapçık, okyanus bilimin herbiri özerk bilimler haline gelmiş kollarına birkaç sayfayla da olsa değinerek okyanusları öğrenmek isteyen okurların talebini karşılamayı amaçlıyor. Yeryüzünün üçte ikisini kaplayan okyanusları inceleyen okyanus bilimin ve yöntemlerinin tarihsel evrimini de kapsayan kitap esas olarak dünya okyanusunun fizik betimlemesi ve bu okyanusun kaynaklarının sunumunu içeriyor. Okyanus kaynaklarının işletilmesi gibi önemli bir konuya da yer veren kitap, gelecek yüzyılların enerji ve cevher kaynağı olarak görülen okyanusu merak edenler için güzel bir özetleme yapıyor. Yer yer harita ve çizimlerle de açıklanan konu hakkında daha ayrıntılı bilgi edinmek isteyenler için, kitabın sonuna bir de bibliyografya eklenmiş.

The Karaca Arboretum Magazine

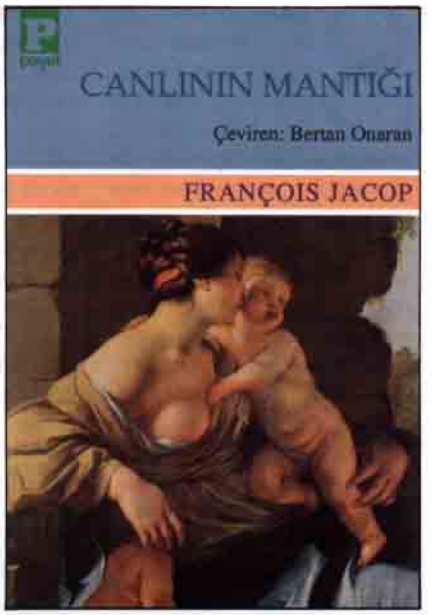
THE Karaca Arboretum Magazine, Karaca Arboretumu (Samanlı Köy, Yalova 81887 Türkiye) adına yılda iki kez yayınlanmaktadır. Derginin ilgi alanına giren başlıca konular dendroloji, botanik ve peyzajdır. Türkiye doğal bitkilerinin korunması için yapılacak çalışmaların ve bunların akılcı kullanım yollarının destekçisi olma amacını güden derginin gerçekten de bu amacına uygun bir yayın politikası gütmektedir. Bilimsel ve popüler nitelikli makalelere yer veren dergide, amatör yazarların yazıları da yayınlanmaktadır. Yayın dili İngilizce ve Türkçe olan dergide Türkçe makalelerin kısa bir İngilizce özetine de yer verilmektedir. Konuyla amatörce ilgilenen meraklılara olduğu kadar, uzmanlara da seslenen dergideki makaleler Türkiye'deki doğal hayatın korunmasından kendini sorumlu tutan herkesi aydınlatacak nitelikte. Bu derginin yıllık abone ücreti 100 000 TL. öğrenciler için ise bu fiyat 50 000 TL.



Postalamanın dahil olduğu abone ücretini Karaca Holding A.Ş.'nin ya Türkiye İş Bankası Yenicami Şubesi nezdindeki (1000) 1248078 no.lu, ya da T.C. Ziraat Bankası Topkapı-Sanayi Şubesi nezdindeki 30421-480363-2 numaralı hesaba havale ettikten sonra, havale dekontunun fotokopisi ve adresinizi editöre göndermek abone olmak için yeterli. Tüm yazışmalar için Dr. Adil Güner, The Karaca Arboretum Magazine, P.K. 1130, 04046 Ulus, Ankara adresine yazmaları gerekiyor.

Canlının Mantığı

François Jacob
Çeviri
Bertan Onaran,
Payel Yayınları,
333 Sayfa.



FRANSIZ hekimi ve dirimbilimcisi François Jacob, bedendeki iletileri kuran asit olan RNA'nın varlığını kanıtlayan ve 1965'de Fizyoloji ve Hekimlik dalında Nobel Ödülü'nü kazanan bir bilim adamıdır. 1977'de Fransız Bilimler Akademisi'ne kabul edilen Jacob'un, "Canlı'nın Mantığı " isimli kitabını Bertan Onaran güzel Türkçesiyle dilimize kazandırmış. Bu kitap aynı zamanda bu önemli bilim adamının Türkçe'ye çevrilen ilk kitabı olduğu için, yazarı Türk okuruna tanıtma işlevini de üstlenen önemli bir kitap.

Kitabın girişinde Diderot'un D'Alembert'le söyleşisindeki şu sözlere yer verilmiş, "Görüyor musunuz şu yumurtayı? Yeryüzündeki bütün tanrıbilim okulları ve tapınaklar bununla yıkılır." Bilim alanında inançlara ve önyargılara asla yer olmadığını bunca güzel özetleyen bu söz, kitabın yazarının hem çıkış hem varış noktası olmuş!.. İnsanoğlunun, henüz çok erken çağlardan başlayarak kuşaklar boyunca biçimlerin süre gittiğini kavrayışının ve bu gerceği kendi çıkarına kullanışının öyküsü daha yeni yeni yazılmaya başlıyor denebilir. Ancak uzun bir deneyim birikimi süreci sonundadır ki, bitki yetiştirmek ve hayvan beslemek gibi uğraşlardan insanlığın çıkarına kullanılabilecek bir bilgi dağarcığına ulaşılabilindi.

"Canlı varlığın, kalıtımın önceden belirlediği bir izlencenin gerçekleşmesi olduğu gerçeği bizi, bir canlı varlığın yalnızca bir geçiş, şu anda olanla ileride olacak arasında bir aşama olduğu sonucuna ulaştırır" diyen yazar, çağdaş dirimbilimi için canlı varlıkların başlıca özelliğinin geçmiş deneyimleri saklayabilme ve döllerine aktarabilme yeteneği olduğunu belirtiyor. Yazar, canlı varlıkta görünen her örgenlenmenin ardında bir başkasının saklı olduğunu ve çözümlemeye açık her yapının ötesinde, sonunda daha üst düzeydeki birinciyi de içine alan ve ona kendi özelliklerini veren yeni bir yapının kendini gösterdiğini belirtiyor. Bu yüzyılın ortalarında çekirdek asidinin oluşturduğu molekülün belirlenmesiyle, her türlü canlı varlığın ortak oluşumu, özellikleri ve kuşaklar boyu sürekliliğini sağlayan molekül belirlenmiştir

Bilginin doğasında oluşan bu köklü değişimin ve dirimbilimin iki büyük akımının, doğal tarihle işlevbilimin bugün artık kaynaşmış olmasıyla sonuçlanmasının öyküsünü anlatan bu kitap için Michel Foucault, "François Jacob'un kitabı şimdiye dek yazılmış en ilginç dirimbilim tarihidir. Bu tarih, aynı zamanda bizi düşünceyi yeniden öğrenmeye çağırır" diyor.

Satranç
Kahraman Olgaç



Doğru Karar Verme Sanatı:

Satranç

Satranç oyuncusu, usta seviyesine çıkabilmek için herşeyden önce dikkatli olmalıdır. Dikkat, inceden inceye düşünme, düşünceyi bir nokta üzerinde toplama demektir. Bunun yanında koordinasyon, temerküz ve kontrol gereklidir. Büyük bir komutan olduğu kadar iyi bir satranç ustası olan Napoleon: Muharebe sanatı, düşmanın zayıf noktasında fazla kuvvet biriktirmektir." derken bu kuralın satranç'da da uygulandığını oyunlarında göstermiştir. Satranç ustalığı, satranç taşlarının uyumlu bir şekilde yerleştirilip kullanılmasını, yaratıcılığı, ayırıcı-parçalayıcı-tekrar birleştirici analizi, gerekli yere aktarım faaliyetini organize edecek yetenek ve çok amaçlılık gerektirir. Hesaplamayı, planlama ve organize etmeyi, devamlı olarak değerlendirmeyi ve karara varmayı, analizi ihtiva eder. Buluş ve hayal kabiliyetini besler ve insan görüşüne yeni ufuklar açar. İnsan zihninin her türlü algıyı belleme, akılda tutma ve hatırlama yetisi olan hafıza, (bellek) satrançda çok önemli bir faktördür. Dünya şampiyonlarından Gary Kasparov, daha on yaşında değilken E. Tarle'nin"Napoleon" adlı kitabını A'dan Z'ye kadar ezberlemişti. On yaşında Bakü kupasını aldı. On bir yaşında usta adayı oldu, 1976 ve 1977'de SSCB Gençler şampiyonu idi. Bu bir rekordu, çünkü bundan önce hiçbir zaman on iki yaşında bir çocuk SSCB Gençler şampiyonu olmamıştı. Satranç oyuncuları arasında körü körüne hücumdan başka bir şey düşünmeyen oyuncuları, gözleri sürücüleri tarafından meşin gözlüklerle örtülüp dört nala koşturulan araba beygirlerine benzetirler. Bu tip oyuncular hiç bir zaman başarılı olamazlar. Çünkü satranç tek yönlü bir koşu değildir. Eski büyükustalardan Boleslavski ve Keres hücumlarını dikkatle hazırlarlardı. Büyükusta Geller, gergin durumlarda parlak oyunlar çıkarırdı. Büyük satranç ustalarının oyunlarını incelemek daima büyük yarar getirir. Herbirinin kendine göre oyun planları, sevdiği durumlar, teknik ve taktik tilkilikleri vardır. Eğer bir satranç oyuncusu bütün bunları öğrenirse, kafasındaki bilgi kütüphanesi de zenginleşmiş olur. Oyun sırasında öncekilere benzer durumlar ortaya çıkabilir. Burada oyuncunun hafızası imdada yetişir ve doğru karar almasına yardım eder. Oyun sırasındaki en önemli kararlardan biri oyun ortasından oyun sonuna geçmektir. Bunun için en uygun anı nasıl seçmeli? Smyslov ve Rubinstein'ın oyunlarını inceleyiniz. Bu işi pek mükemmel yaparlardı. Tal'in partilerinde taarruz planları ve taarruza geçmeyi sağlayan kurnazlıklar göreceksiniz. Hasmı boyunduruğa alıp sıkıştırmayı hiç kimse Petrosian kadar iyi bilemez. Bunları Petrosian-Botvinnik maçlarını inceleyerek öğrenebilirsiniz.



Satranç çok esaslı bir literatüre dayanmaktadır. (Geçmiş büyük oyunlar, durumlar, açılışlar) Oyunların disketlere alınabilmesi satranç ustalarını bir sürü kitabı yanlarında taşımak külfetinden kurtarmıştır. Bütün büyük oyuncuların yanlarından ayırmadıkları LAPTOP'ları vardır. Satranç, her ihtimalin hesaplanmasında insan kontrolünün imkansızlığını kabul eder. Kasparov'un şaka ile karışık "Galiba son insan şampiyon BEN olacağım." demesi bu yüzdendir. Satranç oyununda kazanç, muhtemelen karşı tarafın hatasından ileri gelir. İnsanın hatalardan ders almak ve başkalarının örneğinden ilham almak gibi yetenekleri vardır. Rakibin en iyi karşılığı bulmayacağını varsayarak oynamak akıl kârı değildir. Tahta üzerinde sessiz mücadele, yeteneğe karşı hafızayı, taarruza karşı gelişimi, dinamik çözümlere karşı statik savunma gücünü, atak olmaya karşı beklemeyi, gizli kalmış akademik yetenekleri açığa çıkarır. Satranç tahta başında yoğun biçimde uğraşmak yeteneğini ve oyuna hazırlanırken önceden kaynaklardan (kitaplar, videolar, bilgisayarlar, antrenörler, öğretmenler ve başkalarının tecrübeleri) yararlanmayı, bilgisayarların nasıl işlediğinin anlaşılmasını ve mikrobilgisayarlar bilgi bankalarının kullanılmasının öğrenilmesini gerektirir.

Satrançda cinsiyet farkı oyuncunun düşünce biçimine de yansır. Satranç, insanın vasıflarını, yarışma yeteneğini, azmini, cesaretini, inancını, dayanaklılığını, sadeliği, intibak kabiliyetini, sabrını, esnekliğini, buluş yeteneğini, anında uyma ve fırsattan yararlanma kabiliyetini geliştirir. Heyecan, şaşkınlık, iyimserlik, kötümserlik gibi insan davranışlarının kontrolünü ön plana çıkarır.

Başkaları ile karşılaşırken kuralların ve nezaket kaidelerinin kabulünü gerektirir. Ve nihayet satranç: Zevk almak, tecrübe kazanmak, tahtada savaşmak, zorlukları altedmek ve saygı sağlamak, belki bazen de kazanmak için oynanır.

Karpov Yine Eski Karpov

FIDE'nin resmi Dünya şampiyonu Anatoly Karpov, aralarında PCA Dünya şampiyonu Gary Kasparov'un da bulunduğu sayılı büyükustaların katıldığı Linares Süper turnuvasını açık farkla ve yenilgisiz (+9 =4 -0) kazandı. Uluslararası takvimin bu en önemli döner turnuvası bu yıl belki de bütün zamanların en güçlü turnuvasıydı. Sıralama şöyle: 1. Karpov [11]; 2-3. Shirov, Kasparov [8,5]; 4.Bareev [7,5]; 5-6. Kramnik, Laurier [7]; 7-9. Anand, Kamsky, Topalov [6,5]; 10. Ivanchuk [6]; 11. Gelfand [5,5]; 12.Illescas [5]; 13. J.Polgar [4]; 14.Beliavsky [2]

Karpov - Beliavsky, Linares 94

1.d4 Af6 2.Af3 d5 3.c4 e6 4.g3 Fe7 5.Fg2 0-0 6.0-0 dc4 7.Vc2 a6 8.a4 Fd7 9.Vc4 Fc6 10.Fg5 Fd5 11.Vd3 c5 12.Ac3 cd4 13.Ad5 Vd5 14.b4 Abd7 15.Ad4 Vd6 16.Kfd1 Ac5 17.Vc4 Kfd8 18.b4 Aa4 19.Vb3 Vb6 20.e3 (1-0)

Şampiyonlar kendi aralarında yenişemediler.

Kasparov - Karpov, Linares 94

1.e4 c6 2.d4 d5 3.Ad2 de4 4.Ae4 Ad7 5.Fc4 Agf6 6.Ag5 e6 7.Ve2 Ab6 8.Fb3 h6 9.Af3 a5 10.c3 c5 11.a3 Vc7 12.Ae5?! (Bu ve sonraki çift soruları, hamleler Dünya şampiyonları tarafından yapıldıkları için koyduk. Kasparov, Karpov'un Ve7 hamlesinin fikrini anlamamış. Ama asıl tuhaf olan bunu Karpov'un da anlamamış olması...) 12...cd4 13.cd4 a4?? (13...Fa3! piyade kazanır ve Karpov klasında bir oyuncu için kazancı garantilerdi.) 14.Fc2 (Aslında Kasparov önceden Fa2 planlıyordu ama hatasını şimdi görmüş olmalı ki Karpov'a bir başka ...Fa3 fırsatı vermiyor.) 14...Fd7 15.Ad7 Abd7 16.Vd1 Fd6 17.Ae2 Ad5 18.Fd2 b5 19.Ac3 Ac3 20.Fc3 Af6 21.Vd3 Ad5 22.Fd2 Şe7! 23.Ke1 Ve4 24.Şe2 Khb8 25.g3 Vd3 26.Fd3 b4 27.Ka1! (Piyade veriyor ama bu sefer kazanca yeterli değil. Bu tura kadar [6/6] gelen Karpov'un turnuvadaki ilk beraberliği...) 27...ba3 28.ba3 Kb3 29.Fe2 Ka3 30.Ka3 Fa3 31.Ka1 Fb2 32.Ka4 Ka4 33.Fa4 Fd4 34.f4 Şd6 35.Şf3 f5 36.h4 Fb2 37.g4 fg4 38.Şg4 Af6 39.Şf3 Ad5 40.Fc2 Ff6 41.h5 (1/2)

Karpov'un bu üstün performansını değişik nedenlere bağlayanlar var. Turnuvanın sponsoru ve organizatörü Luis Rentero "Turist değil gladyatörler istiyorum!" derken mücadelesiz beraberlikler hakkındaki düşüncelerini ortaya koyuyordu. Bu tip oyunlar oynayan büyükustalar ertesi yıl davet edilmiyorlar. Kura çekiminde Kasparov 6, Karpov 7 numarayı bulunca eşlendirme gereği Kasparov'la oynayan oyuncular hemen ertesi turda Karpov'la oynamak durumundaydılar. Bu bazılarınca avantaj bazılarınca dezavantaj olarak değerlendirildi ama bize kalırsa Karpov'un başarısı her türlü spekülasyonun dışında onun klasında aranmalı.

Ivanchuk - Karpov, Linares 94

1.d4 Af6 2.Af3 e6 3.c4 b6 4.g3 Fa6 5.Abd2 Fb7 6.Fg2 c5 7.e4 cd4 8.0-0 d6 9.Ad4 Vd7 10.Ke1 Fc7 11.Ab1 Ac6 12.Ac3 Ad4 13.Vd4 0-0 14.b3 Kfd8 15.Fb2 Kab8 16.h3 Fa8 17.g4 h6 18.a4 a6 19.Fa3 Ve8 20.Fb2 Ve5 21.Vd2 Ad7 22.Ked1 Ae5 23.Ae2 Fg5 24.Vc3 Ff6 25.Fa3 Vc7 26.Vd2 Ag6 27.Kac1 Fe7 28.Ve3 Fg5 29.f4 Af4 30.Af4 e5 (0-1)

Turnuvadan sonra görüşlerine başvurulan Karpov "Linares zaferimi ancak Montreal 1979 ve Moskova 1981 ile mukayese edebilirim. Timman ile yaptığımız FIDE şampiyonluk maçının 20. oyunundan bu yana 33 oyundur yenilmedim. Linares benim maç ve turnuvalar dahil 125. zaferim... Bir Dünya rekoru..." şeklinde konuştu.

Karpov - J.Polgar, Linares 94

1.e4 c5 2.c3 e6 3.d4 d5 4.ed5 ed5 5.Af3 Ac6 6.Fb5 e4 7.Ae5 Vb6 8.Fc6 bc6 9.0-0 Fd6 10.b3 cb3 11.ab3 Ae7 12.Fa3 Fc5 13.de5 Fe6 14.Vd4 Af5 15.Ve5 h5 16.Ad2 f6 17.ef6 gf6 18.Fb4 Şf7 19.Ka4 Ve5 20.Fc5 a6 21.f3 h4 22.Kfe1 Fe8 23.Şf2 Kh8 24.b4 Ke8 25.Ab3 Fb7 26.Aa5 Fa8 27.Ka4a2 Ke6 28.Fa7 Kb5 29.Ab3 Fb7 30.g4 hg3 31.hg3 Ke8 32.g4 Ad6 33.Ad4 (1-0)

Karpov, Mayıs ayında Amsterdam'da yapılacak olan turnuvaya (Kasparov, Short ve Timman'ın katılması bekleniyor) katılmayacağını açıkladı: "Amsterdam'da oynamayacağım çünkü Anand katılmayı reddetti. Bu yıl olimpiyata da katılmayacağım. Çok enerji kaybettim ve sinir sistemim öncekine oranla daha zayıf ama yine de kazanıyorum." Karpov önümüzdeki günlerde Judit Polgar'la oynaması muhtemel Fischer hakkında da olumlu şeyler söyledi: "Bobby 1992 yılında satranca dönüş yaptığında Spassky'e karşı oldukça iyiydi ve mücadeleli bir maç oldu. Onunla ben de oynamak istedim. 1975 yılında unvanı geri alındıktan sonra bir kaç kez konuştuk ama ortak bir lisan bulamadık. 1976 yılında Fischer'le konuştuktan sonra Moskova'ya dönüşümde KGB hakkımda araştırma yaptı. Şampiyonluk unvanını Bobby'e satabileceğimi düşünüyorlardı!"

Gelfand - Karpov, Linares 94

1.e4 c6 2.d4 d5 3.ed5 cd5 4.c4 Af6 5.Ac3 e6 6.Af3 Fb4 7.Fd3 dc4 8.Fc4 0-0 9.0-0 b6 10.Fg5 Fb7 11.Ke1 Fc3 12.bc3 Abd7 13.Fd3 Vc7 14.Ke1 Vd6 15.Fh4 Kfc8 16.Fg3 Va3 17.c4 Af8 18.Ae5 Ag6 19.Ke3 Vf8 20.f4 Vd8 21.Fb1 Ae7 22.Fh4 Ag6 23.Fg5 b5 24.Fg6 hg6 25.Kh3 Ke7 26.d5 cd5 27.c5 Fc8 28.Kh3 Ve8 29.Vd4 Ff5 30.Ke3 Vf8 31.Ff6 gf6 32.Af3 Fe4 33.Ad2 f5 34.Kec3 a5 35.c6 Vb4 36.Ab3 Vd6 37.Vf2 b4 38.Kc5 a4 39.Ad4 Fd3 40.Vd2 Fc4 41.Vb4 Vf4 42.Vc3 Ke8 43.Kd1 Kc3 44.Vc1 Ve4 45.Va1 Kc8 46.Ka5 Ka5 47.Vb1 Ve3 48.Şh1 Ka2 49.Af3 Fb3 50.Ve1 f4 51.Ke1 Kc2 52.Va1 Vb6 (0-1)

Kasparov, Linares galibinin kendini "Dünya turnuva şampiyonu" sayabileceğini söylerken herhalde kendi kendini onurlandırmayı umuyordu. Çünkü Karpov 1981'den bu yana birlikte katıldıkları hiç bir turnuvada

Kombinezon Okulu



I. Beyaz oynar kazanır.



III. Siyah oynar kazanır.



V. Siyah oynar kazanır.



VII. Beyaz oynar kazanır.



II. Beyaz oynar kazanır.



IV. Beyaz oynar kazanır.



VI. Beyaz oynar kazanır.



VIII. Beyaz oynar kazanır.

Kasparov'u geçememişti. Az olasılıkla bunu gerçekleştirebilecek birileri varsa onlar da daha önce pek sık olmamakla birlikte bunu başarmış Anand veya Ivanchuk gibi gençlerdi. Ama Kasparov her ikisini de yenerken, yenilgilerini hiç ummadığı rakiplerden aldı ve birinciliği de en istemediği oyuncuya kaptırdı. Şunu da belirtelim ki Kasparov 1990 yılında unvanını Karpov'a karşı koruduğu maçtan bu yana sadece 6 yenilgi almıştı: Ivanchuk (Linares 1991), Anand (Tilburg 1991 ve Reggio Emilia 1992), Hubner ve Kamsky (Dortmund 1992), Short (Londra 1993).

Kramnik - Kasparov, Linares 94

1.Af3 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.d4 0-0 6.Fe2 e5 7.0-0 Ahd7 8.Fg5 h6 9.Fh4 g5 10.Fg3 Ah5 11.h4 g4 12.Ah2 Ag3 13.fg3 h5 14.0-0 f5 15.ef5 Rf5 16.h4 e4 17.Ke1 Ad3 18.Fd3 cd3 19.f6 Kh8 20.Vd3 Vf8 21.Ah5 Fh5 22.Kf3 Kf5 23.Ae7 Ke8 24.Ae6 Vf6 25.Af1 Ke5 26.Kd1 Vf5 27.Vf5 Kf5 28.c5 Ff8 29.Ae3 Kf6 30.Ac4 de5 31.b5 Fb6 32.Ke1 Ke8 33.Ke5 Ke7 34.Kb5 Kef7 35.Sb2 Fc1 36.Ke5 Kf1 37.Ke4 Kd1 38.Kg4 Sh7 39.Ae5 Ke7 (39...Kf1! 40.Kg7 Sh6 41.Ag4 Sh5 42.Af6 Kf6 43.g4 Sh6 44.g5! 40.Af6 (1-0)

Kasparov - Laurier, Linares 94

1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fc4 Fc5 4.c3 Af6 5.d3 d6 6.Fb3 h6 7.h3 a6 8.Abd2 Fe6 9.Fc2 Fe7 10.Ve2 Ve7 11.b4 d5 12.e4 b5 13.0-0 0-0 14.ab5 ab5 15.d4 ed4 16.e5 dc3 17.e6 Vf6 18.Ab3 Ab4 19.Fb1 d4 20.Ke7 e2 21.Ke8 eb1V 22.Ke8 Sf8 23.Vb5 Vb3 24.Vb8 Se7 25.Ve7 Se8 26.Fd2 Vd8 27.Ve3 Sf8 28.Ad4 Ad3 29.Ve3 Ve4 (0-1)

Genç Macar bayan oyuncunun Kasparov ile ilk karşılaşması çok ilginç olaylara sahne oldu. Karpov'un deyişiyle: "Satranç tarihinde ilk defa bir şampiyon hamlesini geri aldı."

J.Polgar - Kasparov, Linares 94

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.f4 e6 7.Fe2 Fe7 8.0-0 Ve7 9.Ve1 Ahd7 10.e4 b6 11.Ff3 Fb7 12.Sh1 Kd8 13.Fe3 0-0 14.Vg3 Ac5 15.f5 eS 16.Fb6 Ae6 17.Ab5 Ad7 18.Kad1 Sh8 19.Fe3 Ae6b 20.Vf2 Kfe8 21.Kfe1 Ff8 22.Fg5 h6 23.Fh4 Kg8 24.Vf1 Fe7 25.Ad2 Vc5 26.Ab3 Vb4 27.Fe2 Fe4 28.Ae4 Ae4 29.Fe7 Ke7 30.Ff3 Ae6b 31.Ve6 Ke6b 32.Ve2 Sg8 33.Fh7 Ke4 34.Vd2 Ve4 35.Vd6 Ke2 36.Ad2 (Bu konumda her iki oyuncu da zaman sıkışmasındayken Kasparov d7'deki atını önce c5 karesine oynadı ama 37.Fe6 ile oyunu kaybettiğini görünce aynı taşı f8 karesine gönderdi. Polgar ve bazı uzmanlar daha sonra Kasparov'un vazgeçtiği taşı bırakmağına ilişkin sözlüklere atıca İspanyol Televizyonu'nun dPVS. Bir Madrid kanalı o anda çekilen yayınlarından habersiz olan Kasparov hamlesini geri aldı. Oyundan sonra da oyuncunun temiz olduğunu, taşı elinden bırakmadığını sandığını, eğer kuralları ihlal ederse bunun bilmeden, istemeden olacağını söyledi.) 36...Af8 37.Ae4 Ahd7 38.Ad6 Af6 39.Vb6 Ag4 40.Kf1 e4 (40. hamle için artık süreyelen kalan Kasparov hızlı kazanıcı kaçıyor: 40...Af2 41.Kf2 Kf2 42.Vf2 Vd2+ 43.Fd5 e3 42.Fb3 Ve4 43.Fc2 Ve2 44.Kd8 Kd8 45.Vd8 Sh7 46.Ve7 Ve4 (0-1)

Elisabetha Polihroniade (Romen büyükusta): "Kasparov'un At'ını e5 karesine oynayıp sonra hamlesini geri aldığını kesinlikle gördüm." Carlos Falcon (başhakem): "Kasporov At'ını elinden bırakmadı. Bu yüzden hamle tamamlanmadığı için geri almaya hakkı var." Judit Polgar: "Kasparov'un taşı elinden bıraktığından eminim. Anında itiraz etmemem benim büyük hatam oldu ama zaman cezası almaktan korktum." Gary Kasparov: "Bayan Polgar'ın davranışı ucuz reklam peşinde koşmaktan başka bir şey değil." Kasparov'un anlattığına göre bayan Polgar otel lobisinde kendisine "Bunu nasıl yaparsınız? Elinizi taştan çektiğinizi biliyordunuz." demiş. Kasparov şöyle devam ediyor: "At'ımı e5 karesine oynayacakım ki kaybedebileceğimi görerek f8 karesine koydum. O anda Polgar hiç bir tepki göstermeyen hakem

Vezir Çatalları



1.a) Beyaz oynar kazanır.



2.b) 1.Vf5 Ve8 2.Kg6 kazanır.



4.a) Siyah oynar kazanır.



5.b) 1.Ae5 Ae5 2.Vh5 Ag6 3.Vd5 kazanır. Ya mat..ya Kale!



1.b) 1.Va3 Va3 2.Fe6 Sh8 3.ba3 kazanır.



3.a) Beyaz oynar kazanır.



4.b) 1..Ve2 kazanır.



6.a) Beyaz oynar kazanır.



2.a) Beyaz oynar kazanır.



3.b) 1.Vc7 Vc7 2.Fh6 Sg8 3.Kc7 kazanır.



5.a) Beyaz oynar kazanır.



6.b) 1.Ad5 cd5 2.Kd6! Vd6 3.Ve8 kazanır. Ya mat..ya Kale!

Ödül Kazanan Problemler



Problem: 1- Alison Howard Goulty "The Observer" 1960, 1. Ödülü, 2 hamlede mat



Problem: 3- Godfrey Heathcote Kingstown Society 1904 1. Ödülü, 2 hamlede mat



Problem: 2- Jan Hartong, "The Western Morning News and Mercury" 1922, 1. Ödülü, 2 hamlede mat



Problem: 4- Godfrey Heathcote "American Chess Bulletin" 1911 1. Ödülü, 2 hamlede mat

Carlos Falcon'a baktı." Kasparov belki saniyenin 1/5'i bir zaman için taşı bırakmış olabileceğini kabul ederken ekledi: "Bay Falcon normal gözlere sahip ve bir şey görmedi. Hakemin kararı son olduğuna göre kuralların herhangi bir ihlali sözkonusu değil." Uluslararası satranç kurallarına göre dokunulan taş oynanmak zorunda ama oyuncu hamle yaptığı karede taşı elinden bırakmadığı sürece (bu hamleyi geri alınamaz kılar) aynı taşı mümkün olan bir başka kareye oynayabilir. Her iki Dünya birinciliği elemelerinde de adaylığı kılpayı kaçıran genç Shirov bu turnuvada ise oldukça başarılıydı.

Kramnik - Shirov, Linares 94

1.Af3 d5 2.d4 Ff3 3.c4 c6 4.Ac3 e6 5.Vb3 Vb6 6.c5 Ve7 7.Ff4 Va8 8.e3 Af6 9.Ve4 Abd7 10.b4 a6 11.h3 Fe7 12.Vh3 0-0 13.Fe2 Fe4 14.0-0 Ff3 15.Ff3 Fd6 16.a4 Fe7 17.Fg5 h6 18.Ff6 Af6 19.h5 e5 20.h6 Fh6 21.a5 ed4 22.ed4 Ff4 23.Ve2 Vd7 24.g3 Vh3 25.Fg2 Vh5 26.g4 Ag4 27.Kfd1 Kae8 28.Kd3 Vh2 29.Sf1 f5 30.Vd2 Ed6 31.f3 Ke4 32.Ad5 cd5 33.c6 Kf4 34.cb7 Ke4 35.Ke1 Sh7 36.b8V Vh8 37.fg4 Vh2 38.Kf3 Kg4 39.b7 Kfg6 40.Ke2 Kg2 41.Vg2 Kg2 41.Vg2 Kg2 42.Kg2 Vh1 43.Sf2 Vb1 (0-1)

Topalov - Shirov, Linares 94

1.e4 g6 2.d4 Fg7 3.Ac3 c6 4.Af3 d5 5.h3 Ab6 6.Ff4 f6 7.Fe2 Af7 8.Fh2 0-0 9.0-0 b6 10.Ke1 Fb7 11.Ff1 Ad7 12.a4 a6 13.a5 b5 14.ed5 cd5 15.Ka6 Ke8 16.Ab5 ab5 17.Fb5 f5 18.Ve2 Af6 19.a6 Fa8 20.Ke7 Kc2 21.Vc2 Ve7 22.Va4 Vb6 23.b4 Aa4 24.Ff1 g5 25.h5 g4 26.Ae1 Vb6 27.Ac2 Ke8 28.Ff4 Fb8 29.Fb8 Vb8 30.hg4 Vd2 31.f3 Vf2 32.Sh2 Ag5 33.Ae1 Vh4 34.Sg1 Ah3 (0-1)

İlk iki tur ard arda Kasparov ve Karpov'la oynayıp kaybeden Bareev ilerleyen turlarda açıldı.

Topalov - Bareev, Linares 94

1.e4 c6 2.d4 d5 3.Ac3 Af6 4.Fg5 de4 5.Ae4 Fe7 6.Fh6 g6 7.c3 Ad7 8.Ve2 c5 9.de5 Ae5 10.f4 Ag6 11.g3 0-0 12.Fg5 Vd5 13.c4 Af4 14.Af6 gf6 15.Fh7 Sg7 16.Ve4 Ke8 17.Ve6 Ff5 18.Va8 Ve4 19.Sf2 Vg2 20.Se1 Ad5 21.Sd4 Vd2 22.Se5 Ve3 23.Se4 Ab6 (0-1)

Anand - Kamsky, Linares 94

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe3 e5 7.Ab3 Fe6 8.f3 Fe7 9.Vd2 Ab6 10.g4 h6 11.h4 b5 12.Kg1 b4 13.Aa4 f5 14.g5 d4 15.Fd4 Fh3 16.gf6 Ff6 17.ab3 cb3 18.0-0-0 Ae5 19.f4 Af3 20.Vg2 Ag1 21.e5 0-0 22.f5 d3 23.fe3 Vh4 24.Kg1 Vf4 25.Sb1 Ve3 26.Ac5 Ka7 27.Vc6 Ve1 28.Kg2 Sh8 29.Ke2 Vg1 30.Ke3 Ke8 31.Ad7 Ke8 32.VC5 33.Af6 Kc5 34.Ag6 Vg6 35.Ke1 Vf6 36.Va8 Sh7 37.Fe4 Ke6 38.Vg8 Sg6 39.Kg1 (1-0)

TSF-Vakıfbank Federasyon Kupası

Türkiye Satranç Federasyonu ve Vakıfbank'ın ortaklaşa düzenledikleri turnuva 17-24 Mart 1994 tarihleri arasında Başkent Öğretmen Evi'nde yapıldı. 36 kişilik turnuvada dereceye girenler şöyle sıralandılar: 1-3. Hakan Erdoğan, Serçin Özgür, Alper Olcayöz [5,5/7 puan, herbiri 9.333.333 TL.] ; 4-5. Hasan Özdilek, Can İnce [5/7 puan, herbiri 5.500.000 TL.] ; 6-10. Hakan Han, Cengiz Keleş, Teoman Ulucan, Gökhan Demir, Yakup Bayram [4,5/7 puan, herbiri 2.200.000 TL.]

En çok kez Türkiye Birincisi olmuş Turhan Yılmaz, son iki yılın Türkiye ikincisi Ali İpek, turnuvanın en yüksek ELO'lusu Özgür Solakoğlu ve milli oyuncular Zeki Arı ile Halil Başören'in dereceye girememesi sürpriz oldu.

Hakan Erdoğan - M.Fahri Erean, Ankara 1994
TSF - Vakıfbank Federasyon Kupası

1.d4 c6 2.c4 f5 3.Af3 Af6 4.g3 Ae4 5.Fg2 Fb4 6.Abd2 0-0 7.a3 Fe7 8.Vc2 d5 9.0-0 c6 10.Ae5 Ff6 11.cd5 ed5 12.f3 Fe5 13.de5 Vb6 14.Sh1 Af2 15.Kf2 Vf2 16.Af1 Vb6 17.Fe3 Vc7 18.f4 Fe6 19.Fe5 Kd8 20.Ae3 Vf7 21.g4 g6 22.gf5 gf5 23.Fh3 Ad7 24.Fd6 d4 25.Af5 Fd5 26.Fg2 Fg2 27.Sg2 Sh8 28.Ve4 Af8 29.Fe7 Vg6 30.Sh1 Ad7 31.Kg1 Ve6 32.Fd8 Kd8 33.Ad4 Ve4 34.Vg2 Vd5 35.c4 Vf7 36.c6 Vf6 37.e5 Ae5 38.fe5 Ve5 39.Af5 Vf6 40.Ad6 (1-0)

Can İnce - Hakan Erdoğan, Ankara 1994
TSF - Vakıfbank Federasyon Kupası

1.e4 e5 2.c3 Af6 3.e5 Ad5 4.d4 cd4 5.Af3 c6 6.cd4 Ac6 7.a3 Fe7 8.Fd3 0-0 9.0-0 f5 10.ef6 Ff6 11.Ac3 Ac3 12.bc3 g6 13.Kb1 b6 14.Ve2 Fb7 15.Fe4 Aa5 16.Fh6 Fg7 17.Fg7 Sg7 18.Fb7 Ab7 19.c4 Ve7 20.c5 d6 21.cb6 ab6 22.Kb6 Ka3 23.Vb2 Ka7 24.Kfb1 Ad8 (1/2)

Alper Olcayöz - Can İnce, Ankara 1994
TSF - Vakıfbank Federasyon Kupası

1.d4 d5 2.c4 c6 3.e3 Af6 4.Af3 Ff5 5.cd5 cd5 6.Vb3 e6 7.Ac3 Vc8 8.Fd2 Ac6 9.Ke1 Ad7 10.Ah4 Fg6 11.Ag6 hg6 12.Fe2 Fe7 13.a3 a6 14.h3 Ve7 15.Va2 Vd8 16.b4 0-0 17.0-0 Af6 18.Vb3 g5 19. Fd3 g4 20.hg4 Ag4 21.Vd1 f5 22.g3 Sf7 23.Sg2 Kh8 24.Kh1 Kh1 25.Vh1 Vh8 26.f3 Af6 27.Vh8 Kh8 28.Aa4 g5 29.Ac5 Ad8 30.a4 g4 31.f4 Ae4 32.Ae4 de4 33.Fe4 Fd6 34.b5 ab5 35.ab5 Se7 36.Ka1 Af7 37.Ka7 Kb8 38.Fa5 Ad8 39.Fd2 Kc8 40.Fb3 Sd7 41.Ka1 Af7 42.Ka7 Ad8 43.Sf2 Ke7 44.Fa5 Kc1 45.Fd8 Sd8 46.Kb7 Fb4 47.Fe6 Fe1 48.Sg2 Kc2 49.Sf1 Fg3 50.b6 Kf2 51.Sg1 Kb2 52.Kd7 Sc8 53.Kd6 Sb8 54.Fd5 Kc2 55.b7 Kb2 56.Kd8 Sa7 57.Ka8 (1-0)

Sahri Koçak - Can İnce, Ankara 1994
TSF - Vakıfbank Federasyon Kupası

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 g6 6.Fe3 Fg7 7.f3 0-0 8.Fc4 Ac6 9.Vd2 Fd7 10.0-0-0 Kc8 11.Fb3 Ae5 12.h4 h5 13.Fg5 Ac4 14.Fc4 Kc4 15.e5 de5 16.Ab3 Ke7 17.Ff6 ef6 18.Ah5 Ff5 19.Ae7 Ve7 20.Ve2 Kc8 21.Ae1 e4 22.Kd4 ef3 23.gf3 Fe6 24.Sb1 f5 25.Kd2 a5 26.c3 Vb6 27.Vf2 Vb5 28.Ve2 Fc4 29.Ve3 Kc8 30.a4 Va4 31.Vf2 Fa2 32.Sc1 Fh6 33.Ac2 Fb3 34.Aa3 Kd8 35.Ab1 Kd2 (0-1)

Hakan Han - Yakup Bayram, Ankara 1994
TSF - Vakıfbank Federasyon Kupası

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.f3 0-0 6.Fe3 Ac6 7.Age2 a6 8.Vd2 Kb8 9.Ac1 e5 10.Ab3 ed4 11.Ad4 Ke8 12.0-0-0 Fd7 13.Sb1 b5 14.cb5 Ad4 15.Fd4 ab5 16.Kc1 c5 17.Ff2 Va5 18.Vd6 Fe6 19.Ve3 Ae4 20.fe4 Fc3 21.Ke3 Va2 22.Sc2 b4 23.Fc4 Va4 24.Sd3 bc3 25.bc3 Kee8 (0-1)

Yakup Bayram - Turhan Yılmaz, Ankara 1994
TSF - Vakıfbank Federasyon Kupası

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.f3 0-0 6.Fe3 b6 7.Vd2 c5 8.d5 a6 9.Fd3 e6 10.Age2 ed5 11.ed5 Ke8 12.Fh6 Fh8 13.0-0-0 Abd7 14.Ag3 Ae5 15.h4 b5 16.h5 Ad3 17.Vd3 Ad7 18.hg6 fg6 19.f4 be4 20.Ve2 Kb8 21.Fg5 Af6 22.Kh7 Sh7 23.Kh1 Sg7 24.Ace4 Ke4 25.Ae4 Ff5 26.Af6 Sf7 27.Kh7 Fg7 28.Ve3 Vh8 29.Kh8 Kh8 30.Va5 (1-0)

Teoman Ulucan - Zeki Arı, Ankara 1994
TSF - Vakıfbank Federasyon Kupası

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 Ac6 6.Fe4 Vb6 7.Adb5 a6 8.Fe3 Va5 9.Ad4 g6 10.f3 Fg7 11.Ab3 Ve7 12.Fe2 0-0 13.f4 b5 14.a3 Fe6 15.0-0 Kac8 16.Ad5 Fd5 17.ed5 Ab8 18.e3 Abd7 19.Ff3 Ab6 20.Fd4 Ac4 21.Kb1 Vb7 22.Ke1 a5 23.Ad2 Kfe8 24.Ac4 Kc4 25.Ke2 Ke7 26.f5 Ad7 27.Fg7 Sg7 28.fg6 Vb6 29.Sh1 hg6 30.Ve1 Ae5 31.Ke5 de5 32.Ve5 f6 33.Ve2 b4 34.ab4 ab4 35.eb4 Vb4 36.h3 Kee8 37.Ve3 Ve5 38.Ve6 Vd6 39.Ve3 Ve5 40.Vg1 Vf4 41.Ke1 Ke1 42.Fd1 Sf8 43.Va7 K1e7 44.Va5 Vd4 45.Fg4 f5 46.Fd1 Ke1 47.Va6 Vd5 48.Vg6 K8e6 49.Vh5 Vf7 50.Vh8 Vg8 51.Ve5 Vg5 52.Vh8 Vg8 53.Ve5 Vh7 54.Kf1 e6 55.b4 Vg7 56.Vb8 Ke8 57.Vd6 Ve7 58.Ve5 Sf7 59.Fh5 Sg8 60.Fd1 Kd8 61.Vg3 Sf8 62.Ve5 Sg8 63.Vg3 Vg7 64.Vb3 Ve5 65.b5 Ke3 66.Vb1 Kd2 67.Ff3 Vd6 68.Va1 Kdc2 69.Va8 Ke8 (Ilk 40 hamleyi 2'şer saatte yapan oyuncular 1'er saatlik ek sürede oyunu bitirmek zorundalar [giyotin sistem]. Uzun süren oyun ve Vezir manevralarından yorulan Ulucan bu kayıp konumda farkında olmadan imkansız bir hamle yapıyor.) 70.Ve3!? (Ulucan hamleyi yaptıktan sonra imkansız olduğunun farkına varıyor ama belki daha çok yorulmuş olan Arı farkına varmıyor ve her ikisi de notasyon kağıtlarına bu imkansız hamleyi bir güzel yazarak devam ediyorlar.) 70...Sh7?? (Arı imkansız hamleyi gösterse Ulucan'a zaman cezası verilebilirdi.) 71.Vg5 Ve5 72.Kd1 K1c7 73.b6 Kg7 74.Vh4 Sg8 75.b7 Kf8 76.Kb1 Kb8 77.Ke1 Vd6 78.Ve4 Ke7 79.Ve8 Ke8 80.Ve1 Vf8 81.Vg5 Vg7 82.Vf4 Vf6 83.Ke1 e5 84.Fd5 Sf8 85.Vb4 Ve7 86.Vb6 Kbd8 87.Fb3 Vd6 88.b8V (1-0)

Gökhan Demir - Arif Özyılmaz, Ankara 1994
TSF - Vakıfbank Federasyon Kupası

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 e5 6.Adb5 d6 7.Fg5 a6 8.Aa3 b5 9.Ffh gf6 10.Ad5 Fg7 11.c3 f5 12.ef5 Ff5 13.Ac2 Fe6 14.Ace3 Ae7 15.a4 Ad5 16.Ad5 0-0 17.g3 ba4 18.Ka4 a5 19.Fg2 Kh8 20.Ve2 e4 21.Fe4 Fd5 22.Fd5 Fc3 (0-1)

Aybar Karaçay - Nilüfer İpek, Ankara 1994
TSF - Vakıfbank Federasyon Kupası

1.Ah3 (Paris Açılışı) 1...d5 2.g3 e5 3.f4 Fh3 4.Fh3 ef4 5.0-0 (Paris Gambiti) 5...fg3 6.d3 (6.hg3 Af6 7.d3 Ac6 8.Ae3 Fd6 9.Fg5 Fg3 10.Ff6 gf6 11.e4 Kg8 12.Ad5 Fe5 13.Sh1 Vd6 14.c3 Kg3 15.Vh5 Kd3 16.Kad1 Kd1 17.Kd1 Ae7 18.Ae3 Vc5 19.Vh7 Ac8 20.Vg8 [1-0] Tartakower - Lilienthal, Paris 1933, pratik oyun) 6...Vh4 7.Sg2 Fd6 8.Ve1 Ve7 9.Ac3 c6 10.e4 gh2 11.d4 Fb4 12.e5 Ad7 13.Vg3 f6 14.Fd2 Fc3 15.bc3 0-0-0 16.c4 dc4 17.Kae1 fe5 (Çok ilginç bir konum: Beyaz'ın sadece 3 piyadesi varken Siyah'ın bütün piyadeleri duruyor ve tahta simsiyah görünüyor.) 18.Fg5 Agf6 19.de5 Vc5 20.ef6 gf6 21.Ff6 Vd5 22.Sh2 Khg8 23.Vf3 Kde8 24.Kd1 Vf3 25.Fd7 Sc7 26.Kf3 Ke2 27.Sh3 Kgg2 28.Ff5 h5 29.Fd8 Sb8 30.Kh1 b5 31.Fh4 a5 32.Fg3 Sb7 33.Kh2 Kh2 34.Fh2 b4 35.Fg1 Sa6 36.Ke3 Kd2 37.a4 ba3 38.Ka3 Sb5 39.Fe3 Kd5 40.Fg6 Sb4 41.Fc1 Kd1 42.c3 Sb5 43.Ff4 Kg1 44.Fh5 Kb1 45.Fc7 a4 46.Sg2 Kb3 47.Fd6 Sb6 48.Fd1 e5 49.Fb3 cb3 50.Ka4 Sb5 51.Ke4 b2 52.Fc5 (1-0)

Serçin Özgür - Gökhan Ahay, Ankara 1994
TSF - Vakıfbank Federasyon Kupası

1.e5 c5 2.Fc4 Af6 3.Ac3 Ac6 4.d3 Aa5 5.Af3 Ac4 6.de4 Fb4 7.Vd3 d6 8.Fg5 b6 9.0-0-0 Fc3 10.Vc3 Ae4 11.Ve5 Fc6 12.Vg7 Sd7 13.Fd8 Kad8 14.Vd4 (1-0)

Aybar Karaçay

Satranç Olimpiyatları (II)

VI. Varşova 1935

6. Satranç Olimpiyadına katılım 22'ye çıkmıştır. İlk iki turda favorilerden ABD'nin üstüste iki yenilgi alması ve İsveç'in bir ara 3,5 puan önce fırlaması şok etkisi yaptı. İpin ucunu kaçırdıklarını farkeden Macaristan, Polonya ve Çekoslavakya ile ABD, toparlanarak 15. turda şöyle sıralandılar: İsveç ve Polonya 41, ABD 40,5 puan, Çekoslavakya 40, Macaristan 39 puan. Son turlarda açılan ABD (Fine, Marshall, Kupchik, Dake, Horowitz) birinci olurken, İsveç (Bilim ve Teknik Stahlberg, Stoltz, Lundin, Danielsson, Larsson) ikinci ve Polonya (Tartakower, Frydman, Najdorf, Friedmann, Makarczyk) üçüncülüğü elde ettiler. Olimpiyadın en güzel iki oyununu veriyoruz.

Keres (Estonya) - Wexler (İngiltere)

1.e4 e5 2.Af3 Af6 3.e5 Ad5 4.Ae3 a6 5.Ad5 axd5 6.d4 d6 7.Fg5 Vb3 8.a3 cxd4 9.Fd3! d×c3 10.0-0 c×b2 11.Kb1 dxe5! 12.Ae3 Fd6 13.Af3! Şf7 14.Vh5 g6 15.Fg6 hg6 16.Vh8 Ff8 17.Kbe1 Fe4 18.Ke4! de4 19.Vf8+ (1-0)

Lilienthal (Macaristan) - Marshall (ABD)

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.Ve2 c5 5.dc5 Ax×c5 6.Af3 0-0 7.Fg5 Vc5 8.Ff6 gf6 9.a3 Fc5 10.Fe2 d5 11.0-0 dc4 12.Fc4 Fe7 13.Kad1 a6 14.Ad4 Ad4 15.cd4 b5 16.Fb3 b4 17.Ae2 Fb7 18.d5! Ka5 19.Ve4 Kfd8 20.Vg4 Şh8 21.Vh5 Şg7 22.Kd3 Fd6 23.Kh3 Şf8 24.Vh6 Şe7 25.de6 Kg8 26.Ag3 Fg3 27.hg3 Fd5 28.e7 Fb3 29.fg5! Fg8 30.Vg7 (1-0)

VII. Stockholm 1937

Katılımın 19'a düştüğü bu Olimpiyatda İsveç, bir önceki Olimpiyatdaki başarısını tekrarlayamayarak onunculukla yetindi. Birinciliği ABD (Reshevsky, Fine, Kashdan, Marshall, Horowitz) ikinciliği Macaristan (Lilienthal, Szabo, Steiner, Havasi, Vajda) üçüncülüğü Polonya (Tartakower, Najdorf, Frydman, Appel, Regedzinski) kazandılar.

VIII. Buenos Aires 1939

27 Ulusun katıldığı 8. Olimpiyat iki bölümde yapıldı. Final grubu maçlarından sonra Almanya (Eliskases, Michel, Engels, Becker, Reinhart) Polonyanın yarım puan önünde birinciliği kazanırken Polonya (Tartakower, Najdorf, Frydman, Regedzinski, Sulik) ikinci, Estonya (Keres, Raud, Schmidt, Friedemann, Türn) üçüncü oldular. Capablanca'nın başı çektiği Küba ancak 11.likle yetindi.

Pilnik (Arjantin) - Bolbochan (Lamoya)

1.e4 e6 2.d4 d5 3.Ad2 c5 4.Af3 dc4 5.Ac4 Ad7 6.de5 Ac5 7.Vd8 Şd8 8.Fg5 b6 9.0-0 Şe8 10.Fb5 Şf7 11.Kfd1 Fa7 12.Ae5 h5 13.Ad2 Şg6 14.Fe7 Ae7 15.Kb5 a6 16.Fe2 e4 17.Fd4 h5 18.Ke6 Şf6 19.Kd8 Şg6 20.h4 Fb7 21.h5 (1-0)

IX. Dubrovnik 1950

2. Dünya savaşı yüzünden yapılamayan Olimpiyat, 11 yıl sonra Yugoslavya'nın ev sahipliğiyle gerçekleştirildi. 16 ulusun katıldığı Olimpiyatda ev sahibi Yugoslavya (Gligoric, Pirc, Trifunovic, Rabar, Vidmar, Jun, Puc) birinci, Arjantin (Najdorf, Bolbochan, Guimard, Rossetto, Pilnik) ikinci ve Batı Almanya (Unzicker, Schmidt, L. Pfeiffer, Relstab, Staudte) üçüncü oldular.

O'Kelly (Belçika) - Bisk (Finlandiya)

1.d4 d5 2.Af3 Af6 3.e3 e6 4.Ad2 c5 5.c3 Ad7 6.Fd3 Fd6 7.Ve2 Ve7 8.0-0 0-0 9.e4! cd4 10.cd4 de4 11.Ae4 Ad5 12.Ad6 Vd6 13.Ve4 Af3 14.Ve4 Fd7 15.Ke1 Kfc8 16.Ke5 g6 17.Fd2 a6 18.Kae1 Fa4 19.b3 Fb5 20.Fb1 a5 21.Ag5? Ke8 22.Fe4 Fc6 23.Fd5 Fd5 24.Ae6 Ad7 25.Ag5? Ae8 26.Vh7 Şg6 27.de5 Vb6 28.e6! (1-0)

X. Helsinki 1952

Sovyetler Birliği'yle beraber 25 ulusun katıldığı 10. Olimpiyat, Dünyanın en güçlü ustalarının katıldığı başabaş bir mücadelenin gösteri alanı idi. Bu heyecanlı yarışı Sovyetler Birliği (Keres, Smyslov, Bronstein, Geller, Boleslavski, Kotov) rahatlıkla kazandı. Arjantin (Najdorf, Bolbochan, Eliskases, Pilnik, Rossetto) ikinci ve Yugoslavya (Gligoric, Rabar, Trifunovic, Pirc, Fuderer, Milic) üçüncü oldular.

Saloffarapoulos (Yunanistan) - Boleslavski (S.S.C.B)

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 0-0 5.Af3 d6 6.Fe2 e5 7.d5 Ab4? 8.0-0 Ac3 9.Ad2 a5 10.Ve2 Fb6? 11.Ab3 Fe3 12.Ke3 Af6? 13.Ae5 Ae5 14.fe5 cd4 15.Kf4 Vg5? 16.Kfd5 Fd7 17.Ke3 Kac8 18.Fd3 f5 19.Vh5! fe4 20.Ae4 Ae4 21.Fe4 Kf7 22.Şf2 Vf4 23.Şg2 Ve3 24.Şf1 Vf4 25.Şg1 Ve3 26.Şf1 Vb2 27.Fd3 Vh2 28.Şf2 Vh4 (0-1)

Fuzesdüsen (Danimarka) - Gereja (Kıbrıs)

1.d4 d5 2.c4 e6 3.Ac3 Af6 4.Fg5 e6 5.e3 Ab4? 6.Ke2 Vd3 7.a3 Ac4 8.Fh4 Ae3 9.Ke3! Fe3! 10.Fd3 Fh2 (0-1)

Ödüllü Satranç Yarışması

1 Haziran 1994 tarihine kadar çözümlerinizi dergimiz adresine gönderiniz. En fazla puan toplayan 10 okuyucuya TÜBİTAK'ın Bilim serisinden birer kitap hediye edilecektir.



I. Beyaz oynar kazanır. (10 puan)



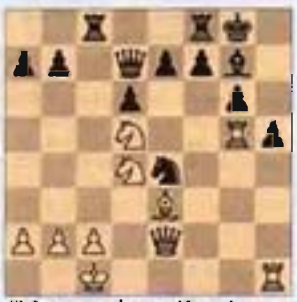
V. Beyaz oynar kazanır. (10 puan)



II. Siyah oynar kazanır. (7 puan)



VI. Siyah oynar kazanır. (10 puan)



III. Beyaz oynar kazanır. (5 puan)



VII. Beyaz oynar kazanır. (7 puan)



IV. Siyah oynar kazanır. (5 puan)



VIII. Beyaz oynar kazanır. (10 puan)

Kombinezon Okulu çözümleri

Çözüm I: 1.Af7! gf7 (1.Şf8 2.e5 Fg7 3.Kh3+ Şg8 4.Kh8+ Şf8 5.Vh5 Şf7 6.Ke6+ Şe8 7.Kd8+ Şf7 8.Kg8 Kg8 9.Vf7+ Şd8 10.Vf8+ Şc7 11.Ve7+ Şb8 12.Vg8 kazanır (Tolush-Bagirov, Sovyet 1956).

Çözüm II: 1.Fb7! Şb7 2.Ag5! Şb8 (2.hg5 3.Vh5 Şg6 4.Vf7 Şh6 5.Vh5 Şg6 6.hg5 Ae7 7.Vf7 Şh6 8.Şf2!) 3.Af7 Vb6 4.hb6 gb6 5.Vg4 Şh7 6.Kf7 kazanır. (Kgit-Tyhil'ev Uzaktan Rejyon, Leningrad 1954).

Çözüm III: 1.Kd6!? 2.Kb5 Ke6! 3.Fe5 Kc3 4.hc3 Fe5 kazanır.

Çözüm IV: 1.Fc3 Kc3 2.Fb7! Şb7 3.Vb3 Şc8 4.Kg7! Şc7 5.Kg3 Şb6 6.Şf1 kazanır (Matanovic-Nedeljkovic, Belgrad 1956).

Çözüm V: 1.Vh3! 2.Ff3 Fg3 3.Sb5! Şg5 4.Vh3 Fd7 5.Vf3 Ab5! 6.Fe2 Vg6! 7.Kg8 Af2 mat (Bobarush-Bogatyrev, Hastings 1962).

Çözüm VI: 1.Fd5! cd5 2.Kbd5! Şb8 3.Vh5 Şg8 4.Vh7 Şf8 5.Kh8 Şe8 6.Vg8 Şe7 7.Vf7 mat (Kovachev-Tarasov, Moskova 1956).

Çözüm VII: 1.Kg7! Şg7 2.Vf6 Şg8 3.Ff3 Ff3 4.Kf7! Vd8 5.Vh6! f5 6.Kh5 Şf7 7.Kg3 Vd5 8.Kg7 Şe8 9.Vg8 Şd8 10.Vg5 Şc8 11.Ve7 kazanır (L. Szabo-Pogats, Budapeşte 1954).

Çözüm VIII: 1.Fg7! h5 (1.f5 2.Vf5 Ke3 3.Fe5! Ke1 4.Vxh mat) 2.Vf5 Ke3 3.Fd4 Kf1 4.Vg5 Şh7 5.Vh5 Fh6 6.Vf7 Fg7 7.Şg7 mat (Rossolimo-Avtonomov, Moskova 1956).

Ödül Kazanan Problemler Çözümleri

Problem 1: 1.Fa2! 1...c3 2.Şd4 mat 1...d2 2.Fb1 mat 1...gh4 2.Vh1 mat

Problem 2: 1.Ve8! (2.Vb4 mat tehdidi ile) 1...Fa6 2.Fb7 mat 1...Vb4 2.Vg8 mat 1...Vb6 2.Fe1 mat 1...Vb8 2.Fc4 mat

Problem 3: 1.Fd7! (2.Ff5 mat tehdidi ile) 1...Şe4 2.Fe6 mat 1...Fd8 2.Vh4 mat, Ad7 2.Vxf mat

Problem 4: 1.Ad4! (2.Kg4 mat tehdidi ile) 1...e4 2.Vd3 mat 1...Ve4 2.Vh7 mat 1...Fd4 2.Vh4 mat

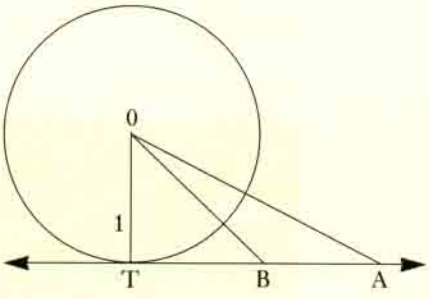
Eşit Olmak ya da Olmamak

$a > b \geq o$ reel sayılar için

$$\frac{1}{1+a^2} > \frac{\arctan a - \arctan b}{a-b} < \frac{1}{1+b^2}$$

eşitsizliklerini kanıtlayınız. Kanıtı yaparken aşağıdaki şekli kullanınız yararınıza olabilir:

$|OA| = a$
$|OB| = b$



Asal Sayılarla Aranız Nasıl?

Bir p asal sayı ise $p = a^2 - b^2$ olacak biçimde a, b doğal sayılarını bulabilir misiniz?

Sonsuz Toplamlara Özen Gösterelim!

$$1-\frac{1}{2}+\frac{1}{3}-\frac{1}{4}+\frac{1}{5}-\frac{1}{6}+\ldots$$

Sonsuz toplamının yakınsak olduğu bilinir. Gerçekte bu serinin L = ln2 sayısına yakınsadığı analiz derslerinde gösterilir. Şimdi L'nin içindeki pozitif ve negatif olan kısımları ayırdedelim:

$$L=\left(1+\frac{1}{3}+\frac{1}{5}+\ldots\right)-\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\ldots\right)$$
$$0=\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\ldots\right)-\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\ldots\right)$$

olduğunu da bildiğimize göre bunları toplarsak

$$L=\left[\left(1+\frac{1}{3}+\frac{1}{5}+\ldots\right)+\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\ldots\right)\right]-2\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\ldots\right)$$
$$=1+\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}+\ldots\right)-1+\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\ldots\right) = 1$$

buluruz. $L \neq 1$ olduğu açık olarak bilindiğine göre buralarda bir yerde yanlışlık yapıyor gibiyiz.

Tanrı aşkına, nerede yanlışlık yapıyoruz dersiniz?

Küçük Bir Ayrışım Problemi

Doğal sayılar kümesinin öğelerini ayrık iki kümeye

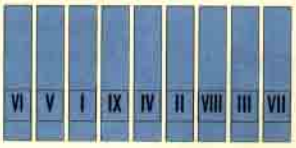
A = {0, 1, 2, 5, 8, 9, ...}
B = {3, 4, 6, 7, 10, 13, ...}

olarak ayrıştırabiliriz. Bu ayrışımın nasıl yapıldığını saptayıp aşağıdaki sayıların hangi kümeye ait olduğunu bulabilir misiniz?

14, 15, 41, 123, 1209, vd.

Acemi Kütüphaneci

Acemi bir kütüphaneci bir gazetenin verdiği ansiklopedileri, kendince, şöyle sıralamış:



Acaba bu kütüphanecimiz son cilt olan 10. cildi nereye yerleştirecek dersiniz?

Biraz Olağandışı Bir Dizi

21 öğeli bir sonlu dizinin ilk 20 terimi aşağıdadır:

11, 31, 71, 91, 32, 92, 13, 73, 14, 34, 74, 35, 95, 16, 76, 17, 37, 97, 38, 98.

Acaba dizinin 21. terimini bulabilecek misiniz bakalım!

Üçler, Üçler, Üçler

Üç tane 3 ve diğer matematiksel simgeler (örneğin +, –, x, ÷, !, √, vd) kullanarak 20 sayısını yazabilir misiniz?

Kim Kimdir?

Adı olmayan bir ülkede insanlar hep doğruyu söyleyen doğrucudardan, hep yalan söyleyen yalancılar ve sırayla bir doğru bir yalan söyleyen diplomatlardan oluşmaktadır. Bu ülkenin bir vatandaşıyla tanıştığınızda hangi iki soruyu sorarak kendisinin doğrucu, yalancı ya da diplomat olduğunu saptarsınız?

Doğan Çoker
H.Ü Eğitim Fakültesi



1. Seçici geçirgen membranı olan yapay bir hücrenin içinde ve dışında aşağıdaki şekilde karbonhidratlar bulunmaktadır. Membran disakkaritlere geçirgen değildir. Bu duruma göre:
a) Hangi şeker(ler) hücre içine net bir difüzyon yapar?
b) Hangi şeker(ler) hücre dışına net bir difüzyon yapar?
c) Hangi şeker(ler) difüzyon olmaz?
d) Suyun ozmotik hareketi hangi yönedir?

2. Aerobik solunum ile fermantasyon arasındaki ortak metabolik yolun adı nedir?

3. A kan grubu olan bir erkekle B kan grubu bir kadın evlenir. 0 kan grubuna sahip bir çocuk dünyaya gelir. Bu durumda bu ailenin genotiplerini ve diğer oluşabilecek çocukların genotiplerini yazabilir misiniz?

4. A B 0 kan gruplarını birbirinden ayırtettiren moleküller nedir?

5. 5'..TCAGGCAAATAGCCA..3' olan tek iplikcikli bir DNA'dan
a) Kaç amino asitlik birprotein sentezlenir?
b) 3' ve 5' sizce neyi ifade etmektedir?

6. Tüm somatik hücrelerimizde aynı sayıda ve yapıda kromozomlar (biçimlenmiş DNA molekülleri) bulunur. Ama sadece pankreasın beta hücreleri insülin salgılar diğer hücrelerimiz bunu yapamaz. neden?

7. Canlı öldüğünde sahip olduğu kaslar kasılı durumda kalır. Buna ölüm katılığı (Rigor mortis) denir. Sizce nedeni nedir?

8. Standart 20 amino asit içersinde yer alan, kuvvetli bazlarla muamele edildiğinde yine standart amino asitlere dönüşen ve proteinlerin yapısına giren amino asit/ler var mıdır?

Necdet Sağlam
H.Ü Fen Bilimleri Bölümü

Dört Kulüp Birleşiyor



"Yeşili Düşünenler", "Düşünen Yeşilciler", "Gerçeği Arayanlar" ve "Barış" gençlik kulüpleri birleşme kararı aldı. Fakat yeni kurulacak kulübün ismi üstünde anlaşma olamadı. Oylama sonucu iki isim ağırlık kazandı: Yeşili Düşünenler ve Düşünen Yeşilciler. Şu veriler var: Barış kulübünün bütün üyeleri aynı isme oy verecek, diğer kulüplerde fikir birliği yok. Yeşil Cephecilerden 1. isme oy vereceklerin sayısı, Düşünen Yeşilciler'lerden 2. isme oy vereceklerin sayısına eşit. İkinci isme oy vereceklerin üçte biri Gerçeği Arayanlar'dan. Hangi isim daha çok oy alacaktır?

Olabilir mi?

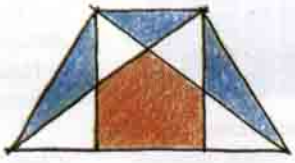


Petya Eylül'de ninesini ziyaretten dönerken Cumartesi günü trene binip Pazartesi günü evine vardı. Petya'nın Pazartesi günü indiği vagonun numarası ile o günün tarihi aynıydı. Vagondaki yerinin numarası vagon numarasından küçüktü. Trene bindiği Cumartesi günüyse, vagonun numarası günün tarihinden küçüktü. Petya'nın vagon ve yer numarası nedir? (Sayı olarak).

Miras Kalan Koyunlar

İki kardeşe n sayıda koyun miras kalır. Koyunların hepsini satarlar. Her koyun için n dolar alırlar. Para 10 dolarlık banknotlarla ve gümüş 1 dolarlıklarla ödenir. 10 dolarlıkları eşit paylaşınca geriye bir 10 dolarlık banknot ve gümüş dolarlar kalır. Bunun üzerine bir kardeş 10 dolarlık banknotu, diğeri de gümüş dolarları alır. 10 dolarlığı alan kardeş, eşitliği sağlamak için diğer kardeşe bir çek yazar, bu çek kaç dolarlıktır?

İkizkenar Yamuk



Kırmızı alanın mavi alanların toplamına eşitliğini kanıtlayın.

Yazı - Tura

3 madeni para havaya atılıyor. Ben üçünün de yazı veya üçünün de tura gelmesi üzerine bire karşı 2 koyup bahse giriyorum (karşımdaki örneğin 50 000 lira koyarsa ben 100 000 lira koyuyorum). Acaba doğru mu yapıyorum? Kaça karşı kaç koymalıyım ki kazanma şanslarımız eşitlensin?

Çoraplar

Tam sinemaya gidecektiniz ki elektrikler kesildi, aslında giyinmeniz hemen hemen bitmişti, bir de çoraplarınızı giyebilseydiniz... Zifiri karanlıkta çekmeceyi karıştırmaya başladınız. Çekmecede 10 kırmızı ve 10 mavi çorap vardı. Aynı renkten bir çift çorap elde ettiğinize emin olmak için en az kaç çorap almanız gerekir? (İyice düşünüp yanıtlayın).

Dörtgen ve Daire

Bir dörtgenin 4 köşesinden geçen dış dairesi ve 4 kenarına da teğet olan iç dairesi çizilmiş olsun. Kanıtlayınız ki bu dörtgenin alanının karesi, 4 kenarının çarpımına eşittir.

Veznedar

Bir veznedar 1 doları, yarım doları, 25 cent'i ve 10 cent'i tam bozamıyor, buna rağmen veznedarın kasasında 1 dolar 15 cent var. Acaba bu 1 dolar 15 cent hangi madeni paralardan oluşuyor (Para birimleri: 5, 10, 25, 50 cent ve 1dolar)?

Dominolar Nasıl Dizilmiş?

Bu dominolar nasıl konulmuş olabilir? Mükemmel bir mantık problemi. Dominolar dik veya yatay konulmuş olabilir. Domino oyununun kurallarına uyulmamıştır (yani örneğin taşın 3 noktalı ucuna



yalnız ucunda 3 nokta olan bir taş konabilir vb. kuralı geçerli değil, örneğin (5-3) (3-0) (0-4) (4-1) (1-5) vb. zorunluğu yok). Fakat çözümde şu kuralı kullanacaksınız: her domino taşından ancak 1 tane olabilir, örneğin iki adet (4-4 veya (1-1) olamaz gibi.

Motor Problemi



Küçük bir adada bir fener var. Fenerin ışığı denizi a = 1 km'ye kadar aydınlatıyor. Fener ışığı, dikey bir eksen etrafında dönüyor ve bir dönüşü T = 1 dakikada tamamlıyor. Hızı V olan bir motor adaya yaklaşıyor. Motorun fener ışığına yakalanmadan adaya varması için hızı en az ne kadar olmalıdır?

İki Kabile



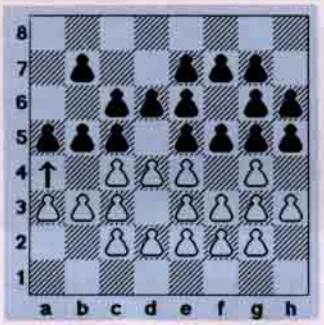
Cin Ruhi Afrika'da cüce Pigme'lerle uzun Zulu'lar arasına düşmüştü. Bunlardan biri daima yalan, diğeri doğru söylüyordu. Cin Ruhi sırık gibi uzun boylu yerliye sordu: "Sen doğrucu musun?" Yerli "Oopf" dedi. Ruhi pigmeye sordu: "Ne diyor bu?" Pigme şöyle cevap verdi: "Evet diyor, ama ona inanmayın, boyu kadar büyük yalan söyler o". Doğrucu kimdi, yalancı kimdi?

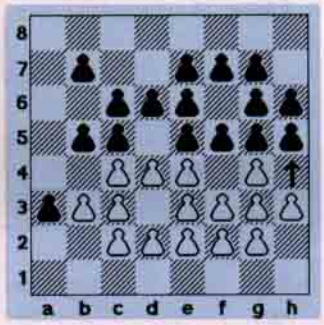
Türk Daması
Kahraman Olgaç

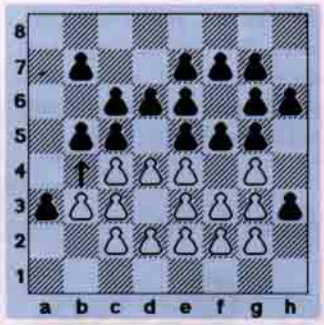
"Topal Simitçi" Oyunu

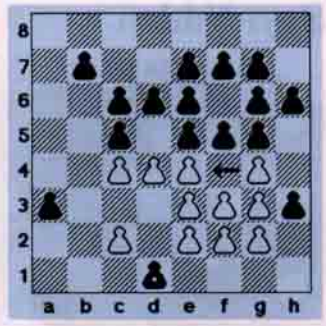
"Topal simitçi" oyununu oklar ve notasyon yardımıyla nasıl çözebiliriz? 1.a3-a4 (Beyaz kombinezonuna bir taş vererek başlıyor.)

1..a5xa4 (Siyah, ikram edilen taşı afiyetle yiyor.) 2.h3-h4 (Beyaz, bu kez aksi tarafdan bir taş daha vererek oyununu sürdürüyor.) **2..h5xh4** (Siyah, verilen taşları almakdan başka bir şey yapamıyor.) 3.b3-b4 (Beyaz, üçüncü hamlesinde üç taş vererek rakibinin damaya çıkmasına müsaade ediyor.) **3..b5xb4xc3xd2 = d1D** (Siyah, üç taş alarak damaya çıkıyor.) 4.g4-f4 (Kombinezonun en ince hamlesi. Siyah c hattında 2 taş alarak damaya çıkıyor.) **4..c5xc4xc2 = c1D** (Beyaz da damaya çıkıyor iki taş yiyerek.) 5.f4xf5xf7 = f8D (Siyah, yine taş istediği için d1'deki daması ile d4'ü yiyor.) **5..d1Dxd4** (Beyaz d5 karesinde oturan damaya ayrı ayrı iki taş vererek kombinezonu geliştiriyor.) 6.e2-d2 (Siyah dama taşı yemek zorunda) **6..d5Dxd2** (Beyaz, bir taş daha veriyor.) 7.e4-d4 (Siyah dama ile alıyor.) **7..d1Dxd4** (Kombinezonun kritik bir safhası. Beyaz bir taş verip bir taş alıyor ve hemen arkasından iki taş daha veriyor. Böylece Siyahın damalarının sayısı üçe yükseliyor.) 8.e3-e4 e5xe4 9.f3xe3 h3xg3xf2 = f1D (Şimdi sıra yine Beyazda ve d5 karesinde oturan Siyah dama Beyazın iki taşını istiyor.) 10.f8D-d8 d5Dxd3xg2 (Tahta üzerinde Beyazın bir daması ve Siyahın üçü dama tam on üç taşı var. Beyaz tek daması ile on üç taşı birer birer topluyor. Mükemmel bir kombinezon.11.d8Dxd6xg5xh6xg7xe7 xb7xa3xc1xf1xh2xg6xe6xc6.

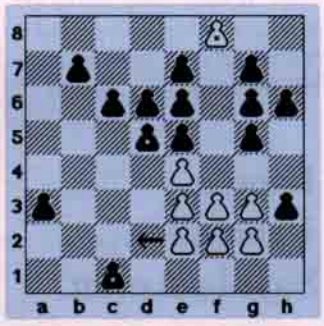

I.

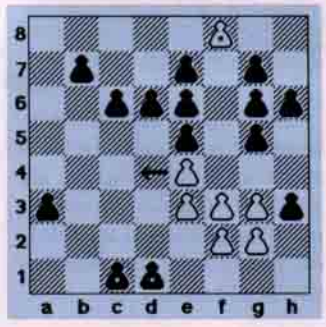

II.

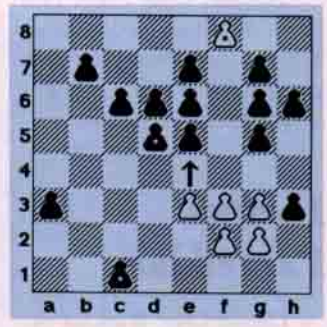

III.

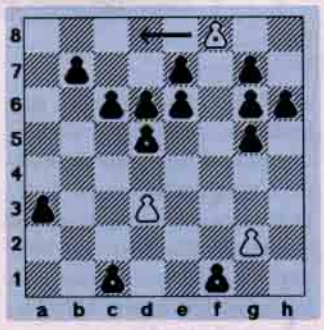

IV.


V.

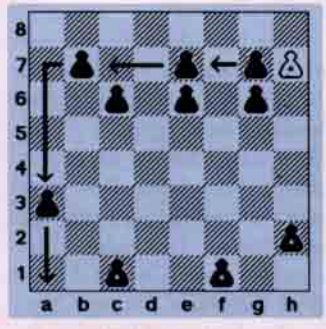

VI.

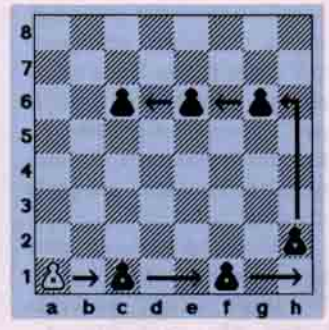

VII.


VIII.

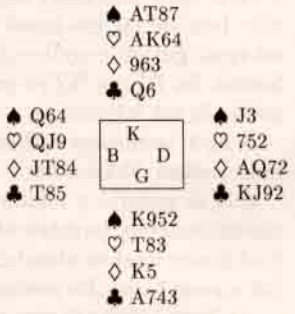

IX.


X.


XI.

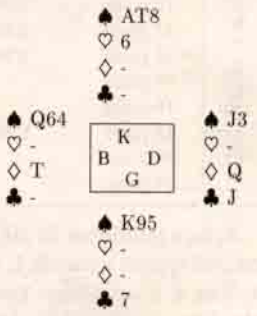

XII.

Şeytan Darbesi



Güney 4♠ oynuyor, atak: ◇J.

Kontratın oluru yok gibi, her renkten bir kayıp var. Doğu ilk löveyi ◇A ile alır, küçük ◇ döner. Deklaran ◇K ile kazanır ve Q'a doğru küçük ♣ oynar: Doğu ♣K ile alır ve ◇ devam eder. Bu ◇'ya ♠2 ile çakan deklaran ♣A ve ♣4 oynayıp yerden ♠7 ile çakar. Şimdi deklaran ♡A ve ♡K çekip küçük ♡ ile çıkar. Diyagramdaki pozisyonda el Batıda:

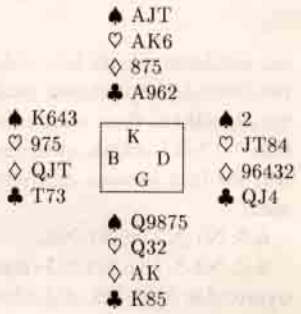


Batı ♠ dönerse, deklaran Doğunun ♠J'sini K ile alıp, Batıya ♠Q empası atar. Batı ◇ dönerse, deklaran bu ◇'ya yerden 13. ♡'ü defos eder, elden çakar ve ♣ oynar; Batı ♣'e ♠Q ile çakarsa, A ile üste çakıp Doğuya ♠J empası atar. Doğu-Batı artık ♠'ten löve alamaz durumdadır.

Gerçekten de dışarıda kozlar Q64 ve J3 şeklinde dağılmış olduğu halde kozdan hiç löve verilmeyebileceği kolayca insanın aklına gelmiyor.

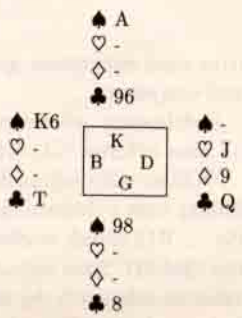
Bu nedenle, dışarıdaki kesin löve alırmış gibi görünen koz alıcısının löve almasını engelleyen hamle briç literatürüne "Şeytan Darbesi" (Devil's Coup) olarak geçmiştir.

[*Bu el 1991-1992 Ankara Dörtlü Takımlar Şampiyonasından alınmıştır.*]



Güney 6 ♠ oynuyor, atak: ◇Q.

Deklaran ilk löveyi ◇A ile alır ve ♠Q oynayarak empas atar; ancak daha sonra küçük ♠ oynayıp yerden ♠J koyarak empası tekrarladığında Doğu ◇3 defos eder. Artık kontrat ümitsiz görünüyor, bir ♣ kaybının yanı sıra bir de koz kaybı var; ama batmamış kontrattan ümit kesilmez. Deklaran ♣A çeker (Doğu ♣4 verir), ♣K'ya gelir, ◇K çeker ve ♡A'a gidip yerdeki son ◇'ya çakar. Şimdi ♡ alıcılarını da çekerek diyagramdaki pozisyona ulaşır.



Deklaran bu pozisyonda ♣8 oynar; bu löveyi Doğu kazanmak zorunda kalır ve ne dönerse dönsün Batı artık kozdan löve alamaz.

Dikkat ederseniz, eğer Doğu ♣4'lüyü muhafaza edip, ♣A ve ♣K'ya büyük ♣'lerini debloke etseydi, deklaranın diyagramdaki pozisyonda oynadığı ♣'i Batı ♣T ile kazanıp ♠ oynayabilir ve Şeytan Darbesini engelleyerek kontratı batırabilirdi.

[*Bu el Şeytan Darbesine örnek oluşturmak üzere hazırlanmıştır, kurgusaldır.*]

Briç Sözlüğü

Board: (İng.) Briç ellerinin karışmadan taşınmasını sağlamak üzere tasarlanmış 4 cebi olan plastik veya metal bir briç malzemesi. Her board'un üzerinde tarafların zonda olup olmadığı (vulnerability) ve deklarasyona hangi oyuncunun başlayacağı (dealer) işaretlenmiştir.

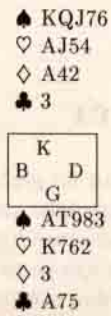
Dörtlü Takım Maçı: (İng. Teams of Four) Dört kişinin takım olarak oynadığı bir turnuva çeşidi. Aynı takımın çiftleri (ayakları) ayrı masalarda farklı yönlerde otururarak rakip takımın çiftlerine karşı aynı elleri oynarlar. Yani masanızda size gelen kartlar diğer masada rakip takımın çiftine giderken, masanızda rakip takımın çiftine giden kartlar ise diğer masada takım ortaklarınıza gider. Gaye her board'ta rakipten daha iyi skor yazmaktır. Her board için skor farkları ayrı ayrı hesaplanır ve dünyanın her yerinde geçerli olan bir skalaya göre IMP'ye (International Match Points) çevrilir. Daha fazla IMP toplayan takım maçın galibidir. Toplam IMP farkı ayrıca galibiyet puanına, VP'ye (Victory Point), çevrilir. Dörtlü takım maçları çok değişik şekillerde (Lig, Knock-out, Swiss Team, Board-a-Match, Whist Lig, vb.) düzenlenebilirler. Bir takıma karşı oynanan toplam board sayısı müsabaka tipine göre değişir, buna bağımlı olarak farklı IMP-VP skalaları kullanılır.

İkili Turnuva: (İng. Pairs Tournament) Çift olarak oynanan bir turnuva çeşidi. Katılan tüm çiftler aynı elleri her tur(bir turda genellikle 2 veya 3 el oynanır) değişik rakiplere karşı oynarlar. Board'ların ve çiftlerin sistematik hareketi (briç movement) bir çiftin aynı eli iki kere oynamasını engelleyecek ve her tur farklı bir rakibe karşı oynamasını sağlayacak şekilde düzenlenmiştir. Gaye her bir elde salonda kendi yönünüzde oturan çiftlerden daha iyi skor yazmaktır. Her elde skor olarak geçtiğiniz her çift için 1, aynı skoru paylaştığınız her çift için 0.5 puan kazanırsınız. Toplam puanlar genel sıralamayı belirler.

Singleton: (İng.) Tek, bir tane; elinizde herhangi bir renkten tek kart olması durumu.

Şikan: (İng. Void) Boş, yok; elinizde herhangi bir renkten hiç kart olmaması durumu.

Amatörler İçin

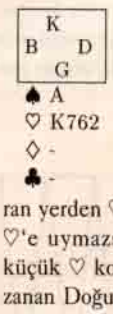


El-Yer Oyunu

Güney 6♠ oynuyor, atak: ♠5. Doğu ilk ♠'e uyar, nasıl oynamalı?

Görüldüğü gibi karşılıklı singleton'lar çok iyi uyduğu için iki elde toplam 26 onör puana rağmen mükemmel bir şilem kontratına ulaşılmış. Aman dikkat, batarsak yazık olur. Tek potansiyel tehlike ♡'den iki löve kaybı; eğer Doğuda Qxxx dört tane (veya beş tane) ♡ varsa ve yanlış oynarsak batabiliriz.

Deklaran koz atağını kazanıp bir tur daha koz çekerek dışarıdaki kozları temizlemeli ve ♡ oynamadan önce, yere iki ♣ ele de iki ♦ çakarak diğer renkleri elimine edip diyagramdaki pozisyona ulaşmalı.



Şimdi deklaran ♡'leri nasıl oynarsa oynasın, 2 löve kaybetmesi olanaksız. Diyelim ki ♡K çekti (herkes bu♡'e uydu) ve yere doğru küçük ♡ oynadı. Eğer Batı 2. ♡'e de uyarsa, deklaran yerden ♡J koyar; eğer Batı 2. ♡'e uymazsa, deklaran yerden küçük ♡ koyar ve bu löveyi kazanan Doğu, ya ♡AJ'ye doğru ♡ oynamak (♡'den yatmak) ya da el-çaka yer-çaka ♣ veya ◇ oynamak zorunda kalır. Dikkat ederseniz, diyagramdaki pozisyonda deklaran ♡A çekip elden veya yerden küçük ♡ oynasa bile iki



♠ AQJ62
♡ T62
◇ T6
♣ T92

♠ 75
♡ AJ5
◇ KQJ97
♣ 763

Defans

B/Herkes löve kaybetmesi olanaksız.

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
1NT	P	3NT	P.

Batı 3NT oynuyor, Kuzey ♠9 atak eder. Güney olarak nasıl savunursunuz?

Tavla

Selçuk Alsan

Oyun Başlangıcı

Tavla oyuncuları iki gruba ayrılır. Birinci gruptakiler yalnızca oyunun nasıl oynandığını bilir; kazanmak için gerekli ustalık bilgilerinden yoksun olduğu için tamamen zara bağımlıdır; şansı iyi gider de iyi zarlar gelirse oyunu kazanır. Oyunu kaybedince de bunu kötü zarlar gelmesine bağlar. Ne yazık ki tavlayı hâlâ birçokları yalnızca şans oyunu olarak görmektedir. Peki, ikinizin de şansı eşitken bazı kişilerin sizi üstüste mars etmesine ne dersiniz?

İkinci gruptaki tavla oyuncuları tavlada ustalık kurallarını öğrenmişlerdir, kazanmak için oynarlar ve genellikle nasıl zar gelirse gelsin, kazanmayı başarırlar. Amacımız sizi usta bir tavla oyuncusu yapmaktır.

Usta bir tavla oyuncusu oyun başında attığı zarları, artık klâsikleşmiş belli bir şekilde oynar. Bu dersimizde oyun başlangıcında atılan zarların nasıl oynanması gerektiğini veriyoruz.

Rakibinizin solundan sağına olan evlerini N1, N2, N3, ..., N12 ve sizin sağınızdan solunuza olan evlerinizi B1, B2, B3, ..., B12 olarak nitelendirelim (Şekil1). Sizin sağınızda iç sahanız, solunuzda dış sahanız bulunmaktadır. Sizin iç sahanızın karşısı rakibin iç sahası ve sizin dış sahanızın karşısı rakibin dış sahasıdır (İç saha sizin 5, rakibinizin 2 pulu olandır).

6-6: N1-N7 X 2 ve N12-B7 X 2. Bazı ustalar 6-6'yı şöyle oynarlar: N1-N7 ve N12-B7 X 3. Çok kuvvetli bir zar.

5-5: N12-B3 X 2 (Oyun başlangıcı için kötü bir zar)

4-4: N1-N5 X 2 ve N12-B9 X 2.

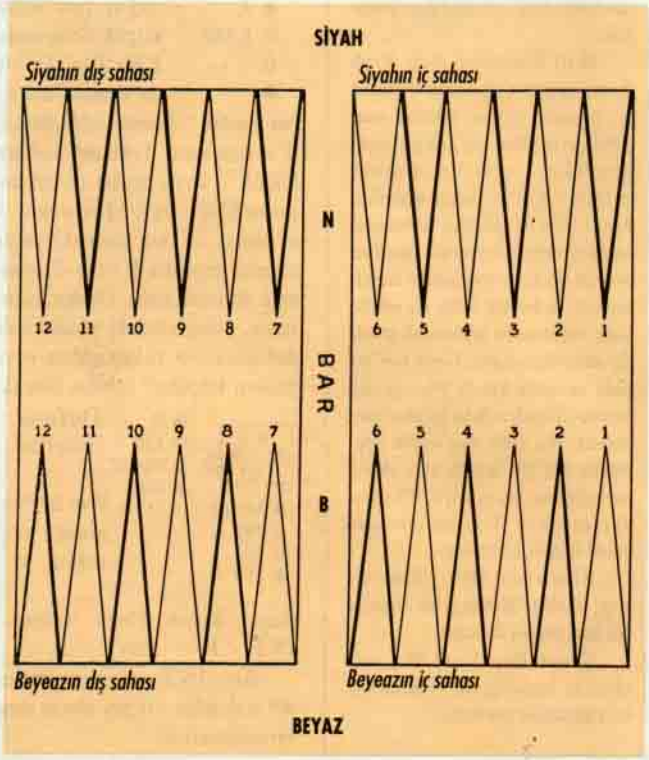
3-3 N1-N4 X 2 ve B8-B5 X 2. Aynı derecede mükemmel bir oyun N12-B7 X 2.

2-2: N1-N5 X 2.

1-1:Başlangıçtaki en iyi zardır. B8-B7 X 2 ve B6-B5 X 2.

6-5: N1-N12.

6-4: N1-N7 ve N1-N5. Bu kötü bir zardır, fakat en iyi oynama şekli budur. Rakibiniz açıklarınızı kırsa bile onların üstünde kapı alması uzak bir olasılıktır. Bazı oyuncular 6'yı N12-B7 olarak oynarlar. Bu, kırılma şansını değiştirmez.



6-3: N1-N7 ve N1-N4.

6-2: N1-N7 ve N1-N3 (Bazı oyuncular N12-B5, diğerleri N12-B7 ve N12-B11 oynar, bunlar risklidir).

6-1: N12-B7 ve B8-B7. Bir diğer iyi zar.

5-4: N1-N5 ve N12-B8. Bazıları 4'ü N12-B9 olarak oynar, ancak N1-N5 tercih edilmektedir.

5-3: N12-B8 ve N12-B10. (B3'de kapı almanızdan daha iyi).

5-2: N12-B11 ve N12-B8.

5-1: N1-N7. (N12-B7 veya N12-B8 ve B6-B5 daha risklidir).

4-3: N1-N4 ve N1-N5. Sizi kırarsa siz de onu kırabilirsiniz. Bazıları N12-B6 oynar, fakat B6'ya yığınak yapmak iyi birşey değildir. Cesaret ekolü oyuncuları N12-B9 ve N12-B10'i tercih eder, fakat bu durumda kırılma şansı çok büyüktür: 3'e karşı 1.

4-2: B4 üzerinde kapı alınız.

3-2: N1'deki iki taşınıza 3 ve 2 oynatın.

4-1: N1'deki iki taşınıza 4 ve 1 oynatın.

3-1: B5'de kapı alın.

2-1: Başlangıç için en kötü zar. N1-N4 en iyi oyununuzdur. Cesaret Ekolü N12-B11 ve B6-B5, Ürkek Tavşanlar Ekolü N12-B10 oynar.

Acemilerin en sık yaptıkları 18 hata:

1- Tavlanın en önemli stratejisi, rakibinizin iç sahasında (N1'de) bulunan iki taşınızı dışarı çıkmanızdır. Bu iki taş, kuvvetlerinizin en zayıf iki elemanıdır; gecikmeden onları güvenliğe ulaştırmalısınız. Oyunun başlarında bir 6-6 ile bunu sağlayabilirsiniz. Fakat 4-4 veya 2-2 ile N5'e yerleşmeniz de büyük avantajdır; böylece hem daha kolay kaçabilir, hem de rakibin kendi iç sahasına girişini engelleyebilirsiniz. Bu iki taşı N7'ye gelmeniz de çok lehinizedir.

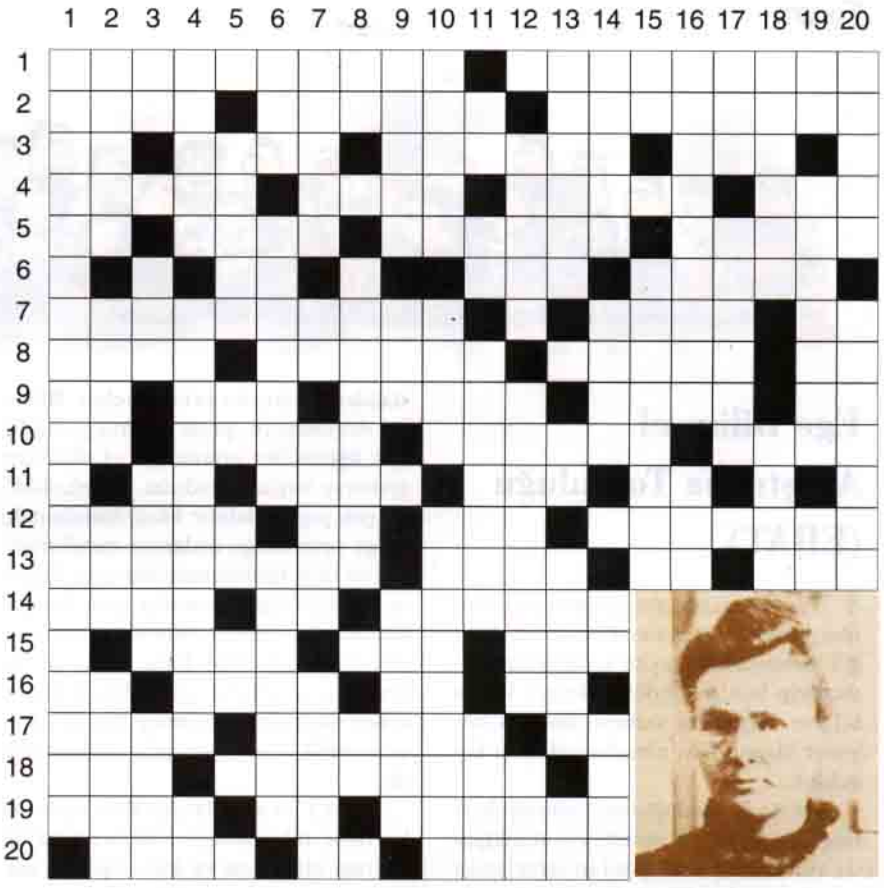
2- Açık bırakmaya zorlanırsanız şunlara dikkat edin:

a) Açık genellikle rakibinizin en ilerlemiş taşından olabildiğince uzakta olmalıdır (ilk 6 puan hariç). Bu noktada size rakipten uzaklığa göre kırılma olasılığını gösteren tabloyu veriyoruz:

	Rakipten uzaklık	Kırılma olasılığı
kırılma riski en fazla	1 puan	11/36
	2 puan	12/36
	3 puan	14/36
	4 puan	15/36
	5 puan	15/36
	6 puan	17/36
kırılma riski orta	7 puan	6/36
	8 puan	6/36
	9 puan	5/36
	10 puan	3/36
	11 puan	2/36
	12 puan	3/36
kırılma riski en az	15 puan	
	16 puan	
	18 puan	1/36
	20 puan	
	24 puan	

Açıkça görülüyor ki rakibin en ileri taşıyla aranızda 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 puan olması kırılma olasılığınızı çok arttırmaktadır ve bu olasılık 1'den 6'ya kadar giderek artmaktadır. 6 ile kırılmak olasılığı en fazladır. Rakiple aranızda 7-12 puan olması halinde kırılma olasılığınız giderek azalmakta ve 15-24 puan arasında 1/36'ya düşmektedir. Olasılık cetvelinden çıkan dersler: 1) Mümkünse açığınız rakipten en az 7 puan uzak olmalı. 2) Eğer açığınız rakibe 6 puandan uzak olamayacaksa, rakibe mümkün olduğu kadar yakın (tercihen 1 ötesine) olmalıdır. 3) Mümkünse asla 6 ile kırılacak duruma düşmeyin (kırılma olasılığı % 50'ye yakın). 4) Açığınızla rakip arasında 6 puandan fazla bir ara olacaksa, açığınızı mümkün olduğu kadar uzağa koyun.

Ödüllü Bulmaca
Cuma Öner



Soldan Sağa

1- Fotografta gördüğünüz, 1867-1934 yılları arasında yaşayan, 1903 yılında fizik, 1911 yılında da kimya dalında Nobel ödülü alan Polonya kökenli Fransız kadın fizikçisinin adı soyadı... Renk körlüğü. **2-** İpliklerin boyanmak istenmeyen bölümlerinin ağaç kabukları, yapraklar ya da bal mumuyla sarılarak boyaya batırılması yoluyla uygulanan bir tür boyama tekniği... Gerçekleştirilmesi olanaksız tasarı ya da düşünce... Korsika'da cinayet yüzünden hasımlar arasındaki kan davası. **3-** Uzakdoğu'da oynanan bir tür oyun... Bal koymaya yarayan küçük tekne... Sadist... Uluslararası Tiyatro Enstitüsü. **4-** Bir kimsenin işi, mesleği ve toplum içindeki durumu ile ilgili olarak kullanılan ad, san... Tersi kültür,hars... Bir şeyi bir kimseye yükleme... Kaynağı mitolojik çağlara dayanan bir çalgı. **5-** Mısır'ın uluslararası trafik işareti... İnme, nüzul... İtalya'da kısmen yanardağ kökenli kütle... Japonya'da bir kent. **6-** Bir nota... Bir asit türünün kısa yazılışı... Öngün. **7-** 1993 yılında 80 yaşındayken ölen Türk ressamının adı ve soyadı... Bir kıta adı... Kimyada Bizmut'un simgesi. **8-** Bir şeyin özü... Bir çiçek adı... Yağma, talan... Bir zaman birimi. **9-** Bir spor kuruluşumuzun kısa yazılışı... İslamlıktan önce Kabe'de duran üç puttan biri... Yakanın göğüse doğru inen devrik bölümü... Bir tür iskambil oyunu... Kimyada Nikel'in simgesi. **10-** Bir besin maddesi... Kurutulmuş ringa balığı etine verilen ad... İstemeyerek, iğrenerek... Tersi bir gezegen adı. **11-** Tersi Kimyada İridyum'un simgesi... Halk dilinde küçük çocuk ayağı... Sahip... Rusça'da evet. **12-** Uyum... Ülke, yurt... Karakter... İstanbul'da bir semtin adı. **13-** Hekimlikte iç söktürücü olarak kullanılan bir bitki... Ön adı Zihni olan, Türk tiyatro ve sinema oyuncusunun soyadı... Nazi hücum kıtası... Kumandan, bey, amir. **14-** Tersi bir mal veya paranın, belirli bir süre içinde emek verilmeden sağladığı gelir... Fas'ın uluslararası trafik işareti... Daha çok büyükleri övmek için yazılan divan edebiyatı manzumesi. **15-** Tersi uydu... İnsan türünün alt bölüimü... Altın. **16-** Endonezya'nın uluslararası trafik işareti... Tersi büyük taş dibek... Kimyada Gümüş'ün simgesi... Milat'tan Sonra. **17-** Müslümanlıkta mezhep kuran kimse... Universiteyi yöneten kimse... Sümercede suyun evi. **18-** Kuran'da bir süre adı... ABD'de koy ve bir kent adı.**19-** Gidilen yol üzerinde olmayan... Birnota... Eski dilde rezil. alçak kimseler. **20-** Dayınıklı, güçlü, zorlu... Kimyada Toryum'un simgesi...Kum falı.

Yukarıdan Aşağıya

1- Guatemalalı yazar ve diplomat olan, 1899-1974 yılları arasında yaşayan, "Sayın Başkan, Kasırga, Gözleri Açık Gidenler, Yeşil Papa" gibi eserler veren 1967 yılında da Nobel edebiyat ödülünü alan yazarın adı ve soyadı. **2-** Bir borca karşılık, hesabı daha sonra görülmek üzere yapılan kısmi ödeme... Vücudun, omuzlarla birlikte göğüsten yukarı bölümü... Kurnaz... Oruca başlama zamanı. **3-** Arjantin'in uluslararası trafik işareti... Bir yüzeyin üzerindeki ince çizgi... Tersi, ön adı Suphi olan Türk sinema ve tiyatro sanatçısının soyadı... Bira yapımında kullanılan bir bitki. **4-** Öldürme, yok etme... Yunusların yetiştirildiği ve seyircilere gösteri yaptırıldığı deniz suyuyla doldurulmuş havuz... Şikar. **5-** Kansızlık... Utanç duyma... Bir uzunluk ölçüsü birimi... İki borunun, iki aygıtın birleşme çizgisi. **6-** Kuran'ın bölünmüş olduğu otuz parçadan her biri... Basım evinde harfleri dizen ve satırları blok durumunda döken dizgi makinesi... Deniz ticaretinde uzmanlaşmış toptancı tüccar. **7-** Hicap... Eski dilde yıldırım... Üzerinde hamur yoğrulan ya da et kesilen tahta.**8-** Yunan abecesinde bir harf... Sevecen, duygulu... Tersi "Takım"ın kısa yazılışı. **9-** Altınkökü... Afrika'da bir ırmak... Çeşitli yanardağ hareketlerine bağlı olarak oluşan yuvarlak çukur. **10-**Aksiyon, fiil... Mihrak... Dürbün, teleskop.**11-** George William Russell'in takma adı... Eski dilde bayram... Balkan yarımadasında dağlık bölge... Menteşe. **12-** Ön adı Pietro Andrea olan İtalyan bestecinin soyadı... İsa'nın tanrılığını inkar eden mezhep... Hayvan yiyeceği. **13-** Zerdüşt dininin kutsal kitabı... Halk dilinde evet... Mercek... Çinlilerin kullandığı güzergah ölçüsü. **14-** Eski bir göl adı... İsviçrede bir ırmak... Yiğit, koca... Aptal, bön, şaşkın. **15-** Tersi briçte sanzatunun kısa yazılışı... Anadolu'da antik bir kent. **16-** Dinlenme salonu... Konya'da bir baraj adı. **17-** Kesintiler çıktıktan sonra elde kalan tutar... Kahverengi bedenli, esmer kanatlı böcek. **18-** Anlaşma, uyuşma... Hayvanlarda görülen bulaşıcı bir hastalık. **19-** " Zıt" kelimesinin ünsüzleri... Japonlara özgü çiçek düzenleme sanatı... Kimyada Nikel'in simgesi. **20-** Üzüm taşımaya yarayan ağzı geniş, dibi dar tahta kap... Optimist.

Bulmacayı doğru yanıtlayarak, **TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca**, Atatürk Bulvarı No. 221 Kavaklıdere /ANKARA adresine gönderenler arasında çekilecek kura sonucu kazanan **15 kişiye** "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin herhangi bir kitabı gönderilecektir.

Adı Soyadı : .....
Adresi : .....
.....



Ege Bilimsel Araştırma Topluluğu (EBAT)

Soru sormayı, sorgulanan kavramı tüm yönleriyle ele almayı ve konuyla ilgili yorumlamayı çeşitli basamaklara indirgeyip bunları derleyebilmeyi; kısaca bilgiye ulaşmakta serbest dinamik beyinler oluşturmayı amaçlayarak yola koyulduk...

İçinde bulunduğumuz tabloya dışarıdan bakarsak; tıp ortamı ele alındığında tümüyle yurtdışından uyarlanan transfer bilgi ve ilgili yorumlar dışında somut bir platformun varlığı oldukça tartışmalıdır. Böyle bir ortamda, geleceğe yönelik çalışmalar yapacak olan bilimadamları yetiştirilmesini beklemek ve planlamak anlamsızdır. Çünkü sistem kendi sınırları içerisinde kendine benzeyen elemanlar üretmekte, hatta az düşünüp sorgulamayı bilmeyen insanları yüceltmektedir.

Bilimsellik, çalışmaların metodolojisi gibi teknik detaylar bütünü olmaktan çok bir yaşam biçimidir. Bizim üzerinde özenle durduğumuz da bu yaşam biçimine sahip bireylerin halihazırda bulunan eksik ve hatalı sistemden en az zararla çıkmalarını sağlamaktır.

Yüzyılımızın sonlarına doğru gittikçe hızlanan branşlaşma yarışı çeşitli sorunları da beraberinde getirmektedir. Her geçen dönemde yeni üst branşlar devreye girse de, somut kavramlar ele alındığında bunların entegrasyonu zorunludur. Örneğin, yeni bir ilaç çalışmasında değişik bilim dallarına ait bilimadamları ekip çalışması yapmak zorundadırlar. Böyle bir çalışmada da diğer bilim dalına ait bireyle iletişim kurabilmek için bilimadamları o konuya ait ortak dili kullanabilmelidir. EBAT'ın ele almak istediği diğer bir kavram da birden fazla disiplinin girdiği konularda çalışabilecek, en azından diğer bilimadamlarıyla yabancılaşmadan farklı kavramları ele alabilecek bireyler yetiştirmektir. Bilimsel düşünmeye, proje üretmeye başlayan öğrenciler ortamdaki eksiklikleri görmeye başlamaktadırlar. Bu eksiklikler çok çeşitli olabilir: kütüphanelerdeki belge yetersizliği; malzeme standartlarının ve bilgi havuzlarının olmayışı, fakülte ve diğer ilgili kurumlar arası iletişim kopukluğu, bireyin bilimsel çalışma ve düşünme eylemine karşı anlayışın ve desteğin yetersizliği gibi. Bu etmenleri erken yaşlardan farketmesi bireye, ileriye yönelik önemli açılımlar sağlamaktadır.

EBAT'ın adında yer alan topluluk kavramı, bilimselliğin bireyler-üstü bir kavram olduğunu ve kişi, toplum, materyal gibi etmenlerle sınırlanamayacağını irdelemeye yöneliktir. EBAT'ın bugüne kadar ürettiklerini kısaca özetleyecek olursak:



İlk kurulduğu dönemdeki yapılanması içinde Pilot Proje adı altında Türk insanının normal anatomik değerlerinin saptanmasına yönelik, örnekleri arasında büyük sayılabilecek bir çalışma yapmıştır.

Bireysel çalışmalardan alınan verimin, grup çalışmalarına kıyasla daha az olduğu birçok kez gözlemlenmiştir. 1992 - 1993 öğretim yılından itibaren EBAT'ın kendi içindeki yapılanması Bilimsel Araştırma Gruplarını oluşturacak şekilde yenilenmiştir. 1991 - 1992 eğitim-öğretim yılında pilot olarak İmmunoloji Araştırma Grubu kurulmuş ve zamanla buna yenileri eklenmiştir. İlk oluşturduklarında katılımcı sayısı 200'ün üzerinde olan, İmmunoloji, Epidemiyoloji, Tıbbi Genetik, Klinik Farmakoloji, AIDS, Onkoloji, Psiko-onkoloji, TEAE grupları, düzenli olarak toplanıp makale saatleri, seminerler ve tartışma programları ile kendi seçtikleri alanda daha spesifik bilgilere ulaşmaya çalışmaktadırlar. Epidemiyoloji araştırma grubunda ise EBAT'a yeni katılan öğrencilere araştırma ve örnekleme yöntemleri vb. konularda eğitim verilmekte, teorik bilginin sağlanmasının ardından öğrenciler kendi başlarına bir araştırma planlamaktadırlar. Psiko-onkoloji, AIDS ve TEAG (Tıp Eğitimi Araştırma Grubu) grupları ise daha çok öğrenci ve toplumun eğitimi ile ilgili sorunları irdelemeye çalışmaktadır.

1991 - 1992 öğretim yılında gönüllü öğretim üyelerinin önerdiği projelere öğrencilerin yerleştirilmesi ile ilk kez bir proje programı başlatılmış; bu dönemde 90 projeye yaklaşık 270 öğrenci yerleştirilmiştir. Temel bilimlerden gelen projeler programın ağırlığını oluşturmuştur.

1993 - 1994 öğretim yılında ise benzer bir proje programı gerçekleştirilmektedir. Bu yılki programda otuz proje yer almaktadır. Bunlardan beş tanesi ta-

mamlanmıştır ve diğerleri halen devam etmektedir. Projelere katılan öğrencilerin ve öğretim üyelerinin beklentileri karşılanabildiği sürece bu programlar verimli olmaktadır. Organize ettiğimiz ilk ulusal kongre 5-8 Mayıs 1992 tarihlerinde 1. Tıp Bilimleri Öğrenci Kongresi adı altında Ege Üniversitesi Atatürk Kültür Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir. Kongreye 19 ayrı fakülteden katılım olmuş, 60 civarında bildiri sunulmuştur. Bilgisayar ve Elektronik Mühendisliği ile Tıp Fakültesi'nin ortak bildirileri, Biyomedikal Mühendisliği alanında geldiğimiz noktanın vurgulanması bakımından önemlidir.

Bu kongre, proje programı dahilinde tamamlanabilen projelerin sunulabilmesi, mümkün olduğunca çok öğrencimizin kongre tecrübesi kazanabilmesi, diğer fakülte öğrencileri ile aramızda hâlâ devam eden bir dostluk ortamı kurulması, gelecekteki çalışmalarımız için sağlam bir taban oluşturması bakımından olumlu bir girişimdi.

Uluslararası öğrenci değişim programlarının oluşturulmasındaki amacımız; olabildiğince çok sayıda EBAT üyesinin, yurtdışında bilimsel çalışma olanakları fakültemizden daha iyi olan merkezlerde bulunarak (mümkün olursa kendini bir çalışmaya katılarak) bilgi düzeyini artırmasıydı.

MERIT (Medical Elective Research in Turkey) adı verilen bu programda, ilk uygulandığı yıl için sadece Ege Üniversitesi'nden değişim gerçekleştirilecek şekilde: Hollanda, İtalya, İspanya, Macaristan, Yunanistan, Mısır, Litvanya ve Yugoslavya ile bilateral değişim anlaşmaları imzalanmıştır.

EBAT, gece gündüz kullanılan binasıyla ve kendi kendini eğiten, yönlendiren bireyleriyle oldukça anlamlı bir konumda olmanın verdiği cesaretle Türkiye'nin diğer üniversitelerinde de benzer ortamlar kurulabileceğini düşünerek, 1991'de Türkiye Tıp Öğrencileri Bilimsel Araştırma Konseyi'ni oluşturma düşüncesini ortaya attı. Bu amaçla fakülteler arası iletişimi sağlayacak üniversite temsilcileri seçildi. Sağlanan gelişmelerden sonra, oluşturulan Konsey ilk toplantısını Ocak 1992'de İzmir'de yaptı. Bu ilk toplantıdan sonra Ankara, İzmir ve İstanbul'da değişik katılımlarla konsey toplantıları düzenlenmiş ve kurumun kendi içinde yapılanması için önemli adımlar atılmıştır. Bilimsel programları ortak kullanabilmek üzere yaz okulu, seminer programı ve diğer konularda ortak projelere geçilmiştir. Konseyin son toplantısı 8-9 Ocak 1994'de İzmir'de yapılmıştır.



Ayrıca Konsey'in yayın organı niteliğinde olan ve tüm araştırma gruplarının ortak katılımıyla gerçekleştirilmesi planlanan ilk Konsey Bülteni yayınlanmış ve bültende üye fakültelerin gönderdiği, gruplarını tanıtıcı yazılar yer almıştır.

EBAT üyelerinin bilgi düzeylerini artırmaları amacı ile: derslerde verilen klasik bilgilerin ötesinde, uygulamalı bilimsel çalışmalarda kullanılan yöntemler hakkında bilgi sahibi olmaları, düzenlenen bazı eğitim programlarına katılmaları, ayrıca buna eşdeğer eğitim programlarının düzenlenmesi sağlanmıştır.

EBAT bunların yanında kendi yapılanışı dışında düzenlenen bazı projelere de çeşitli düzeylerde destek vermiştir:



- Türk Kalp Projesi adlı çalışma, Türk insanının lipoprotein tablosunu ortaya çıkarmak ve bozuk tablolardaki mutasyonları saptamak amacı ile yapılmakta olan çok geniş kapsamlı bir çalışmadır. Projenin tüm finansmanı Gladstone Foundation tarafından sağlanmış ve American Bristol Hospital tarafından desteklenmiştir. Proje 1992 yılı Nobel Ödülü adayı Prof. Dr. Robert Mahley tarafından yönetilmiştir.

- İmmunolojik Araştırmalarda Kullanılan Deneysel Yöntemler Yaz Okulu, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi İmmunoloji Bilim Dalı ile Öğrenci Araştırma Kolu'nun organize ettiği bir çalışmaydı.

- MERIT programı ile dört öğrencimiz Hollanda, Yunanistan ve Litvanya'daki araştırma programlarına katılmışlardır.

- TürkMEDSA tarafından düzenlenen 'Rational Use of Drugs' adlı uluslararası bir yaz okuluna teknik ve bilimsel destek verilmiştir. Türkiye-İsveç ortak organizasyonu olan bu okul HAI, WHO ve UNESCO tarafından da desteklenmiştir.

- 24-29 Ekim 1992 tarihlerinde Antalya'da düzenlenen 8. Ulusal Biyokimya Kongresi'ne EBAT-İmmunoloji Araştırma Grubu'ndan iki öğrenci, öğretim üyeleri ile birlikte yaptıkları 'Eritrositlerde Antioksidan Enzimlerdeki Yaşa Bağlı Değişimler' adlı projeyle katılmışlardır. Bu çalışma kongrede sunulan yaklaşık 360 bildiri arasında "En İyi Proje" seçilmiştir.

- 24-25 Nisan 1993 tarihlerinde Avrupa Tıp Öğrencileri Birliği tarafından Amsterdam'da düzenlenen EMSA (European Medical Student Association) International Scientific Symposium (EISS) adlı toplantıya EBAT'ın Nefroloji ve Gastroenteroloji Araştırma Gruplarından iki bildiri ile katılım sağlanmıştır.

- 12-15 Mayıs 1993 tarihleri arasında İstanbul'da düzenlenen 9. Uluslararası Tıp Bilimleri Öğrenci Kongresi'ne EBAT Gastroenteroloji, Nefroloji ve İmmunoloji Araştırma Grupları'ndan dört bildiri ve toplam onüç kişilik bir grup ile katılım sağlanmıştır.

- TürkMEDSA tarafından 21 Temmuz - 15 Ağustos tarihleri arasında düzenlenen 10th International Summer School on Primary Health Care adlı yaz okulu EBAT binasında gerçekleştirilmiştir.

EBAT'ın biz öğrenciler olarak en çok gurur duyduğumuz özelliği; özgün oluşunun yanısıra bütünüyle öğrenci çabaları ve fikirleri ile ortaya çıkarılıp yıllar içinde yoğurulmuş olmasıdır.

İnsanoğlu ve Dünya

Geçmişte yapılan hataların bir bir ortaya çıkıpta, anlaşılmasından yıllar geçmiş ve dünyamız 2090 yılını göz yaşları ile uğurlamış ve yıl 2091 olmuş.

Ne bu felâket, ne kadar pis bir koku var ortalarda, teknoloji dünyayı kuşatmış. Her yer insanoğlunun, kendisini kurtarabilmek için icat ettiği makinelerle dolmuş.

Artık yaşanan diğer gezegenlerden başka dünyada kirletecek yer bulamıyor insanoğlu, çünkü temiz yer yok, kirletebilecek. Ne çöller kalmış çöplerin doldurmadığı, ne de kapkara ırmaklar. Sözlüklerden silinmiş orman ve ırmak sözcüğü, niye silinmesin ki? Artık onlar sadece, nesillerin bilgisayarda gördükleri karelerden oluşan kavramlar.

"Dünya" denen gezegenimizde, sadece, kendi eserinden kaçamamış bir kaç milyon insan yaşıyor, 7 milyondan geriye kalan. Artık insanoğlu eskisi gibi, çevre sözcüğünü de hatırlamıyor. Çağ, uzay çağı. İnsanlar uzayın dört bir yanına gidebildikleri kadar gitmişler ve kimbilir daha nereye kadar gidecekler, gidecekler de yine mahvettikleri bir gezegenden kurtulup yaşamak için yeni bir ufuk arayacaklar.

Oysa ki, 1900'lü yıllarda insanlar geleceğe ne ümitlerle bakıyorlardı. Yeni dikilen bir kaç ağaçda bütün dünyayı görebiliyorlardı. Umutları 2000'li yıllarda torunlarının oturacağı o ağaçların gölgesiydi. Ama, nerede o ağaçlar, nerede torununun o bilgisayar tuşlarına basıpta icat edeceği yeni birkaç alerin ığrayıla boğuşup gittiği 2000'li yıllar. Oysa ki, dedesinin ufkunda görmek istediği görüntüler bunlar değildi. O, bilgisayarlar, makineler, çöpler arasında değil, ağaçlar, kuşlar, çiçekler arasında bir dünya hayal ediyordu. Sanıyordu ki; mahvettikleri onca ormana karşı, ağaçlar dartlmayıp yine bu dünyayı kurtarabilecek.

Daha önce değil, 1900'lü yıllarda dahi dünyanın kurtuluşu, gelecek nesillerin kurtuluşu için bir şeyler yapılabilirdi. Onca orman haftası, kutlamalarında ayakta alkışlamalar yapılırken, boş sözler sarfedilirken bir kaç orman meydana getirme çabaları gösterebilirdi, insanoğlu. Fakat, şimdi çok geçti bunların yapılması için. İnsanlar artık 2091'de uzay gemilerinde yeni icat ettikleri oksijen tüpleri ile yaşıyorlardı. Veya başka gezegenler keşfetmişler orada yaşayabilecekleri bir yer bulabilmek için çabalıyorlardı. Dünyada ise yeşil namına hiç bir şey kalmamıştı. Sanayi atıkları, çöpler, bozulmuş makineler, dünyayı siyah ve gri renge bürümüştü. Evet, belki de insanlar kendi yaşamları için, yeni yerler keşfetmişlerdi, ama peki ya dünya?. O, insanları bunca sene barındırmış, doyurmuş, ısıtmıştı. Göreceği karşılık bu mu olacaktı? O, böyle ipsiz, çöp yığınları arasında terkedilmek için mi onlara 5 milyar yıl bu fedâkarlıklarda bulunmuştu? Üzerinde bir tek yeşil canlının bulunmaması için mi, bunca yıl insanların yaptıklarına göz yummuştu? Niçin gökyüzü artık mavi değildi, niçin ozon tabakasını insanlar olduğu gibi bırakmamıştı? Dünya, 2091 yılını da gözyaşları ile uğurlamıştı. Ama insanlar vakt geçmişte olsa biliyorlardı ki, bu gözyaşlarının sebebi kendileriydi.

Tedbirsizliklerin kurbanlarıydılar.

Fevza Sezgin
Nevşehir Anadolu Lisesi 3-A Urgup / Nevşehir

Eğitim



Öncelikle sizi üstün başarılarınızdan dolayı kutlamayı kendime bir borç biliyorum. Derginizin yaklaşık üç veya dört senedir bir okuyucusu ve hayranıyım. Ayrıca takvimdeki sene değişikliği ile beraber derginizde de meydana gelen değişiklik çok memnun edici. Bir okur olarak bu değişiklik benim derginize olan hayranlığımı bir kat daha artırdı.

Şimdi, izninizle, bu mektubu yazmamdaki asıl amaca geçmek istiyorum. Elime gecikmeli olarak geçen Ocak sayınızda Sayın Ahmet İnam'ın 'Eğitim' ile ilgili yazısı çok hoşuma gitti ve kendisine birçok konuda katıldığımı belirtmek isterim.

Bilindiği gibi, eğitim, insanın tüm yaşamını düzenleyen, bireyin toplumsallaşmasını sağlayan ve sürekli bir kavramdır. Başka bir anlamda ise; bireyin içinde bulunduğu toplumun değerlerini, bilgilerini, becerilerini, öğrenmeleri ve öğrendiklerini gelecek kuşaklara aktarmaları sürecidir. Yani toplumsallaşmadır. Fakat, bence, yıllar geçtikçe eğitimimizden kopuyor ve kopmaktan da öte, onu yozlaştırıyoruz.

Hepimiz kabul ederiz ki, bir toplumda en önemli ve gerekli eğitim kurumları okullarımızdır. Bu açıdan bakılırsa; okullarımıza çok büyük görevler düşmektedir. Fakat, benim kanımca okullar; imkansızlıkları nedeniyle üstlerine düşen görevi yapamamaktadırlar. Bunda ise kimsenin suçu yoktur. Asıl suç; senelerden beri süregelmiş ve artık kalıplaşmış olan eğitim sistemimizindir.

Onun karmaşıklığı o kadar barizdir ki, bu konuda hiçbir bilgisi olmayan bir kişi dahi küçücük bir gözlemle bunu anlayabilir. Şöyle ki; bu kişi önce bir ilkokul dördüncü veya beşinci sınıfın dersini, sonra orta ikinci sınıfın dersini ve ardından da bir lise öğrencisinin dersini dinleyip, bu üç farklı düzey eğitim kurumunda hemen hemen aynı konuların verildiğini ve üstelik de bu çocukların halen aynı konuları öğrenebilmek, üniversite sınavında başarılı olabilmek için dersanelere milyonlarca para ödediklerini bilse, görse; herhalde önce bir kahkaha atar ve daha sonra da halimize acır.

Öyleyse; şunu söylersek, sanırım hiç de yanılmamış oluruz: "Eğitim sistemimiz tam anlamıyla ezberciliktir." Şimdi de aklımıza şöyle bir soru takılıyor: "Acaba bu durumu ne yapıp da düzeltebiliriz?" Aslında soru gayet basit, ama sanırım çözümü sanıldığı kadar basit değil. Eminim ki; birçok kişi hemen şöyle deyivermiştir: "Efendim, kolay konuları ve öğretiş şekillerini daha canlı yapalım." Evet, kendilerine canı gönülden katılıyorum. Ama, bir düşünün bu eğitim sisteminin içinde senelerdir öğrenci durumunda olup, sonra da yine aynı sistemin içinde öğreticiliğe geçmiş bir kişiden nasıl olur da birden bire değişmesini beklersiniz? Sizce de bunu istemek biraz haksızlık olmaz mı?

Farz edelim ki, mesleğini gerçekten seven ve öğrencilerini iyi yetiştirmek isteyen birkaç öğretmen, çok büyük çabalar göstererek, bunu yaptı. Peki, diğer okullardaki binlerce, milyonlarca öğrenci kaderlerine boyun eğip, sonsuz savaşlarına devam mı edecekler? Yoksa, birgün gelip de onların elinden tutacak beyaz atlı öğretmenlerini mi bekleyecekler?! Herşeyi bir kenara bırakıp bu büyük ve gerçekten önemli sorunun çözülebileceğini düşünelim. Acaba, sizce, bu köklü inkilabı kim gerçekleştirecek? Birbirlerini sürekli suç yağmurunu tutan politikacılar mı? Kusura bakmayın, ama hiç sanmıyorum!!!... Sanırım bundan sonra bizim işimiz Allah'a kalıyor. Siz ne dersiniz?!.. Bana, duygularımı

sizin aracılığınızla duyurma imkanı verdiğiniz için çok teşekkür ederim. Yayın hayatınızda daha da üstün başarılar dilerim.

Umarım bütün insanlar hep mutlu olup, mutlu kalırlar.

Havva Yeter
Kadıköy Anadolu Meslek Lisesi 2. Sınıf / İstanbul

Doğa ve İnsan

Artık 2000'e altı kaldı. Her alanda inanılmaz gelişmelere tanık oluyoruz. Uzaya insan göndermek, denizaltında tüneller inşa etmek, sesten hızlı uçaklarla seyahat etmek artık hayal değil.

Peki biz insanlar bunları yaparken doğaya gereken saygıyı gösteriyormuyuz? Maalesef hayır. Orman yangınları, denize dökülen kirli atıklar, yok olan hayvan türleri, asit yağmurları, artık hayatımızın bir parçası oldu. Yırtılan ozon parçası da bir başka sorun. Bu durum karşısında biz insanlar ne yapabiliriz? Kirli atıklar, hiç bir canlının yaşayamadığı Sahra çölünün ortasında veya Sibirya'da biriktirilemez mi? Tabii hemen bu işin kaç bin dolara mal olacağı akıllara gelebilir. Nükleer silahlara milyonlarca dolar yatıran insanlık bunu yapamaz mı? Dünyamızın geleceği daha önemli değil mi? Evet tüm insanları bu konuya daha duyarlı olmaya davet ediyorum. Çünkü yarın çok geç olabilir.

Daha temiz, daha güzel bir dünyada yaşamak dileği ile...

Barış Özgür Dönmez
Akdeniz Üniversitesi Fen-Edebiyat Fak. Topçular / Antalya

Einstein ve İzafiyet

Bilimin bilinmezliğinde kaybolan birisi olarak Einstein'in Rölativite Teorisi'nin doğruluğu hakkında yazmak istedim. Bu konu daha önceleri de "forum" köşesinde teorinin doğruluğu hakkında veya şüphesi olan arkadaşlarım tarafından ele alındı. Fakat, ben, değişik bir şekilde bu teorinin yanlış olduğu savını ispat etmek istedim.

Alman asıllı bilgin Albert Einstein ve Lorenz, maddenin hız sınırını ciddi bir fizik yasası halinde incelediler. Bu araştırma sonucunda batıda rölativite adıyla bilinen bizim dilimize ise önce izafiyet, sonra bağıllık, görecelik ve görelilik gibi çeşitli karşılıklarla dilimize aktarılan teoriyi ortaya attılar.

Bir ortaokul öğrencisinin bile bildiği bu teorinin özü zaman görecelidir ve ışık hızı 300.000 km'dir. "Zaman, evrende görecelidir fakat, ışık değildir". Bu teori zamanın bilim çevresi tarafından var olan, problemlere çözüm olduğu için, geniş bir çevre tarafından kabul görmüş ve ortaya değişik bir fikir atılmadığından, zamanımıza kadar ilk ortaya atıldığı haliyle gelmiştir.

Ancak Colombia Üniversitesi teorik hocalarından Prof. Gerard Feinberg ve Dr. Syrinkoff bu teorinin tersini ispatlamışlardır. Prof. Gerard ve Dr. Syrinkoff evrende maddeye has bu sınırın geçilebileceğini öne sürmüşler. Uzay çalışmaları da kütlesi bitmiş enerjilerin, enerjileri bitmiş kütlelerin varlığını tespit etmiştir. Prof. Feinberg ve Dr. Syrinkoff kütle kavramının dışında, ışınların var olacağını teorik olarak matematiksel formüllerle göstermişler. Bu ışınlara Tachyon ve Syrinkoff ışınları denir.

Bu ışınlar süratlerinin sınırı aşması nedeni ile madde farkı taşımazlar. Süratlerini yitirirlerse, kütle kazanır maddeleşir ve görünür hale gelirler.

Işık hızı (c) alınmak şartıyla bu ışınların süratleri 2 C ile 10 C arasında değişir. O zaman, bu ışınlar için zaman 1000 kez 50.000 kez genişlemiş olur.

Tachyonlar süratleri kaybolduğu zaman maddesel evrene çok büyük bir hacim dilimi içinde yansır. Bağımsız iken bir nokta gibi var olan böyle çılgın süratlere sahip ışınlar mekana geçince milyonlarca kez büyürler.

Tachyon ışınları sonsuz kudretin bir temsilidir ve sahip olduğumuz fizik ve astronomi bilgilerimizi alt üst etmektedir. Bu noktada iken, 2000 yılına doğru eski teorilerin yanlışlık veya yetersizliklerden dolayı buruşturulup çöpe atılırken, bu teoriye neden saplanıp kaldığımız ve hâlâ doğru olduğunu söylediğimiz, doğrusu anlaşılır bir durum değildir.



Hasan Yalçın
Cemalpaşa Mah. Hast. Cad. No: 83/1 01550, Kadirli / Adana

Üniversite İçin Amaç Ne Olmalı?

Tuttumuşuz, kendi çapımızda bir kavga gidiyoruz. Ama nereye, neden, nasıl gidiyoruz. Amacımız ne? Bilmiyoruz. Belki de biliyoruz ama asıl olması gerektiği gibi mi amacımız? Bizler birer Türk gençiyiz veya Türk boyunduruğu altında yaşayan gençleriz. Çok kısa bir süre sonra da omuzlarımıza yüklenecek ağır sorumluluklar bekliyor bizleri. Bizler, bu sorumlulukların bilincindemiyiz veya ne derece hazırlıyoruz kendimizi? Günümüz gençliğine şöyle bir baktığımızda bencil amaçları, görüyoruz. Tabi asıl sorumlulukların bilincine varmış gençlerimizde var ama, isterdik ki, bunlar çoğunluk olsun. Genelde gördüğümüz amaç şu: Hangi meslekte yüksek bir mevki sahibi olabilirim ve cüzdanımı ne derece şişirebilirim. "Tabiki bunlara ihtiyacımız var. En azından yaşamımızı sürdürebilmek ve etkin olabilmek için. Ama, bunlar ön plana çıkmamalı. Ön planda "insanlara nasıl ulaşabilir, nasıl yardımcı olabilirim. Kapatılması gereken, boşlukları nasıl doldurabilir, toplumun her kesimine nasıl hitap edebilirim" bu düşünceler olmalı. Sanıyorum ki, bu düşüncelerle yola çıkmış bir genç, asla yarı yolda kalmaz. Eğer ki yüksek bir mevkiye ve şişkin bir cüzdana sahip olabilirsek bunları ne derece yerine getirebiliriz? Hitap edebileceğimiz sadece burjuva kesimi olur. Onlara ise zaten yeterince hitap ediliyor. Asıl hitap etmemiz gereken kesim, doldurulması gereken boşluklar ne olacak? Birkaç kişi ile bunlar nasıl tamamlanır?

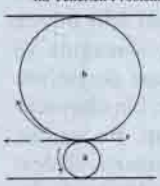
Unutmayalım ki, üniversite herşey demek değildir. Üniversite sadece amacımıza ve bizi bekleyen sorumluluklara ulaşmamız için gereken zorlu bir yoldur. Ama kısa, ama uzun, önemli olan bu yoldan gerçekten geçmesekte artık bizi bekleyen sorumlulukların bilincine varıp doğru yolu görebilmektir.

Rıfat Demirtaş
Cumhuriyet Mah. ve Cad. 12. Sok. No: 12/A 09020 Aydın

Geçen Ayın Çözümleri

Zeka Oyunları

İki Tekerlek Problemi



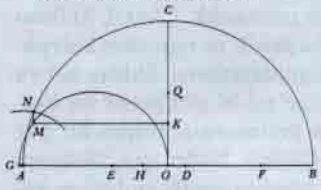
Hiçbiri diğerinin önüne geçemezdi. İki teker arasına bir kağıt (S) koyup tekerler yuvarlanırken kağıdın sola doğru hareket ettiğini düşünelim. S, X cm hareket ederse alttaki tekerin merkezi a, aynı yönde X/2 cm gider. Aynı şey üstteki tekerin merkezi b için de doğrudur. Demek ki, büyük ve küçük teker yuvarlanırken karşılıklı dikey durumlarını korurlar.

Kamp Çorbası



24 1/4 cm. Daire, çorba kabının dibi, İ üç cetvelin kesişme noktası ve A, B, C çorba kabının cetvellere değme noktaları olsun. İB = 6, IA=8 ve IC=15.AD çorba kabının çapı, AB = $\sqrt{6^2+8^2}$ =10 ve AC = $\sqrt{8^2+15^2}$=17. ABD açısı AD çapını gördüğü için dikaçı. Her ikisi de AB yayını gören çevre açıları olduğundan a = a1. AİC üçgeni de diküçgen (cetvellerin dikliğinden). O halde ABD ve AİC üçgenleri benzer. AD/AB = AC/AI ve AD = 10 x 17/8 = 21 1/4.

Pergel ve Cetvelle Onyedigen Çizmek



Önce bir yarım dairenin OC yarıçapının ortası olan Q noktasını ve sonra OC'ye dik AB çapı üzerinde, O merkezinden OD = 1/8 yarıçap uzaklıktaki D noktasını bulun. DQ = DE = DF olacak şekilde E ve F'yi bulun. EQ = EG ve FQ = FH alarak G ve H noktalarını belirleyin. OK = $\sqrt{OH \times OQ}$ olacak şekilde K noktasını bulun (bunun için ayrı bir kağıtta OH + OQ doğru parçasını çap alan yarım daireyi çizin ve O noktasından bir dik çıkın; bu dikin yarım daireyi kestiği nokta ile O arasındaki uzaklık OK'ya eşittir). K'dan AB'ye bir paralel çizin, bu paralelin OG çaplı yarım daireyi kestiği nokta M olsun. M noktasından OC'ye çizilen paralel, AB çaplı yarım daireyi N'de kessin. AN yayı, daire çevresinin 1/17'sidir. Bunu 1819'da John Lowry buldu; kanıt aynı yıl yayınlanan Mathematical Repository'de 9 sayfa almıştı. Bir daire içine pergel ve cetvelle poligon çizmenin kurallarını Fermat sayılarına (2^{2^n}) dayanarak Gauss buldu. Bunu ayrıca soracağız.

Maymun Hindistan Cevizleri ve Hırsızlar

Hindistan cevizi sayısı X olsun. Basitleştirmek için (n-1)/n = A dersek A-1 = -1/n ve 1/(A-1) = -n olur. Birinci adam A (X-1) ceviz bıraktı. İkinci adam A [A(X-1)-1] = A^2 (X-1) -A ceviz bıraktı. Üçüncü adam A [A^2(X-1) -A-1] = A^3 (X-1) -A^2 -A ceviz bıraktı vb. n. adamın bıraktığı ceviz sayısı (ki n'nin tam katıdır): A^n (X-1)-(A^{n-1} + A^{n-2} +... + A) = A^n (X-1) - (A^n-A) / A-1 = A^n [X-1-1 / (A-1)] + A / (A-1). A'nın değerini yerine koyarsak: [(n-1)/n]^n (X-1+n) - (n-1) ≡ 0 mod n (modülüs için Bk. Bilim ve Teknik, Sayı 316, Zeka Oyunları Yanıtları). [(X-1+n) / n^n] - 1^n ≡-1 mod n. Sonra (X-1+n) / n^n = kn ±1 (n tek sayı ise işaret artı, n çift sayı ise işaret eksi). Nihayet: X = n^n (kn ± 1) - (n-1) =n^n [kn-(-1)^n] - (n-1). k, X'i negatif yapmayacak herhangi bir tamsayı olabilir. X'in minimum değeri için, n'nin tek veya çift oluşuna göre k = 0 veya k = 1'dir; böylece n^n - (n-1) ve (n^n-1) (n-1) son formülü elde edilir. n = 5 ise X = 5^5-4 = 3121. n = 4 ise X = (4^4-1) (4-1) = 765. n adam ve r maymun varsa, n. adam şu kadar ceviz bırakır: A^n (x-r) - r (A^{n-1} + ... + A) = A^n (x-r) - [r(A^n-A)] / (A-1) = A^n (x-r-r / (A-1)) + Ar / (A-1). Buradan: (n-1)^n [(x-r+nr) / n^n] -r (n-1) ≡ 0 mod n. [(x-r+nr) / n^n] (-1)^n ≡ -r mod n. (x-r+nr) / n^n = kn ± r ve x = n^n [kn-(-1)^n]-r (n-1). Minimum için çözümde n tek ise k = 0 ve n çift ise k=1'dir. x = m^n - r (n-1) ve n^n (n-r) -r (n-1). Örneğin r=5 maymun ve n=5 adam varsa x = 3.5^5 - 3 (5-1) = 9363, r = 3 ve n = 6 ise x = 6^6 (6-3) -3 (6-1) = 139953.

Eksantrik Milyoner

1 000 000'u 7 ölçeğine göre yazalım. Sol sütunda bölünen, en solda bölen (daima 7) ve en sağ sütunda bölme işleminden artan yazılmıştır. Biraz açıklayalım: 1 000 000 / 7 = 142857, artan 1. sonra 142857 / 7 = 20408, artan 1. daha sonra 20408 /7 = 2915, artan 3... Böylece 1 000 000 = 7^7 + 7^6 + 3.7^5 + 3.7^4 + 3.7^3 + 3.7^2+7+1. (Bir sayının 7 ölçeğine - scale of 7 - yazılışını öğrenmiş oldunuz.)

7|1 0 0 0 0 0 0		
7|1 4 2 8 5 7	1	
7|2 0 4 0 8	1	
7|2 9 1 5	3	
7|4 1 6	3	
7|5 9	3	
7|8	3	
7|1	1	
7|0	1	

Çalda parasını şöyle dağıtmışlar: Cin Ruhi'ye 7^7 = 823 543 $, bir dosta 7^6=117 649 $, üç dosta 7^5=50 421 $, üç dosta 7^4=7 203 $, üç dosta 7^3=1 029 $, üç dosta 7^2 = 147 $, bir dosta 7 = 7 $, bir dosta 1 = 1 $. Toplam 16 kişiye 1 000 000 $ dağıtılmıştır.

Daire İçine Poligon Çizmek

Gauss bir dairenin içine cetvel ve pergelle bir poligon çizilebilmesi için, poligon'un kenar sayısının şu sayılardan biri olması gerektiğini kanıtladı:

1) 2^{2^n} + 1 şeklinde bir asal sayı (Bu sayılara Fermat sayısı denmektedir). 2) Hepsi birbirinden farklı bu gibi asal sayıların çarpımı. 3) 2'nin herhangi bir üssüyle 2^{2^n} şeklinde bir asal sayının çarpımı. Fermat sayısı yalnızca n = 0, 1, 2, 3 ve 4 için asaldır; bu değerlere karşılık olan asal sayılar 3, 5, 17, 257 ve 65537'dir. Bu beş sayıdan yapılabilecek birli, ikili, üçlü, dörtlü ve beşli kombinasyonların sayısı 2^5 - 1 = 31'dir.

Sıra (n)	Poligonun kenar sayısı (hepsi tek)
1	3 = 3
2	5 =5
3	15 = 3.5
4	17 = 17
5	51 = 3.17
6	85 = 5.17
7	255 = 3.5.17
8	257 = 257
9	771 = 3.257
10	1285 = 5.257
11	3855 = 3.5.257
12	4369 = 17.257
13	13107 = 3.17.257
14	21845 = 5.17.257
15	65535 = 3.5.17.257
16	65537 = 65537
17	196611 = 3.65537
18	327685 = 5.65537
19	983055 = 3.5.65537
20	1114129 = 17.65537
21	3342387 = 3.17.65537
22	5570645 = 5.17.65537
23	16711935 = 3.5.17.65537
24	16843009 = 257.65537
25	50529027 = 3.257.65537
26	84215045 = 5.257.65537
27	252645135 = 3.5.257.65537
28	286331153 = 17.257.65537
29	858993459 = 3.17.257.65537
30	1431655765 = 5.17.257.65537
31	4294967295 = 3.5.17.257.65537

Bu 31 sayı 2'nin herhangi bir üssüyle çarpılarak kenar sayısı çift olan ve cetvel ve pergelle çizilebilen poligonlar elde edilebilir. 100'e kadar tek veya çift kenarlı böyle 24 poligon, 1000'e kadar 52 ve 1.000.000'a kadar 206 poligon vardır. 100'e kadar cetvel ve pergelle çizilebilen poligonların kenar sayısı şöyledir: 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 17, 20, 24, 30, 32, 34, 40, 48, 51, 60,64, 68, 80, 85, 96, gerçi bu poligonlar cetvel ve pergelle çizilebilir dedik, sakın bunun kolay birşey olduğunu sanmayın. Prof. Hermes of Lingen 65537 kenarlı bir poligon çizebilmek için ömrünün on yılını harcamıştı! Gauss, asal Fermat sayılarıyla daire içine cetvel, pergelle çizilebilir poligonlar arasındaki ilişkiyi bulmaktan o kadar gurur duyuyordu ki mezartaşı üstüne bir heptadecagon (onyedigen) çizilmesini vasiyet etti. Bu nedense yerine getirilemedi, fakat Gauss'un doğum yeri olan Braunschweig, Almanya'daki anıtının üstüne böyle bir onyedigen çizildi.

Kutulardaki Toplar

1-a) Bu problem modern istatistiksel fizikte önemli rol oynamaktadır (Boltzmann istatistikleri). Orada topların yerini partiküller almaktadır. Biz toplarımıza dönelim. Boltzmann hesaplarında bir kutuda sıfırdan n'e kadar herhangi bir sayıda top bulunabilir; ayrıca değişik denekli toplar varsa, bunlar da kutulara her rengin sanısı eşit olarak dağılır. Her top N kutudan herhangi birinde olabilir; demek ki n top, N kutuda N^n farklı şekilde dağılabilir. Seçilen n kutu içinde toplar n! farklı şekilde dizilmiş olabilir. O halde N kutu arasından seçilen n kutudan herbirinde en az bir top bulunma olasılığı P_1 = n!/N^n'dir.

1-b) N kutu arasında rastgele n kutudan herbirinin içinde en az bir top bulunma olasılığı C_n^N kat daha büyüktür. Aranan olasılık:

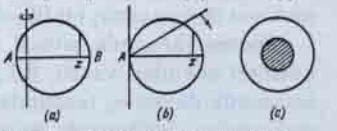
$P_2 = \frac{C_n^N \cdot n!}{N^n} = \frac{N!}{N^n\,(N-n)!}$ N = 4 ve n = 2 için P_1= 1/8 ve P_2 = 3/8

bulunur.

2) Şekilde Boltzmann ve Bose-Einstein olasılıklarının farkını örnekle görelim. N = 4 ve n = 2'dir; yani 4 kutumuz ve 2 topumuz var; topların biri beyaz (b), biri de al (a). Görülüyor ki, 2 top 4 kutuya 4^2 = 16 şekilde dağıtılabiliyor. Boltzmann için bu 16 durumun herbiri aynı derecede olasıdır. Bose-Einstein'a göre, 5-11, 6-12, 7-13 ve 8-14 durumları özdeştir; dolayısıyla aynı derecede olası 16 değil, 10 olay vardır. Boltzmann'da toplam olası durumlar $N^n = 4^2$ = 16 iken Bose-Einstein'da (n+N-1)!/ n!(N-1)!=10'dur. Bose-Einstein'da P1 = n! (N-1) ! / (n+N-1) ! = 1/10 ve P2 = N! (N-1) ! / (N-n) ! (N+n-1) ! = 3/5'dir. Nihayet son olarak Fermi-Dirac olasılıklarında her kutuda ya 1 veya 0 top vardır ve topun rengi önemsizdir. 1. top N farklı şekilde. 2. top (N-1), 3. top (N-2) farklı şekilde... ve n. top (N-n+1) farklı şekilde konabilir. O halde n top N kutuya N!/n! (N-n)! = 6 şekilde yerleştirilebilir. Fermi-Dirac'da P1 = $\frac{(N-n)!n!}{N!}$ = 1/6 ve P2 = 1'dir

Bertrand Paradoksu

1. Çözüm (a): Soldaki kirişe dik bir çap çizelim. Çap uzunluğu örneğin 4 cm olsun. Açıkça bellidir ki, çapı 1



ile 3 cm arasında kesen kirişler aranan şarta sahiptir.

P = (3-1) / 4 = 1/2.

2. Çözüm (b): Kirişin ucu A'da sabitleştirilsin ve A'daki teğet çizilsin. Eşkenar üçgenin bir köşesi A'da ise A'da herbiri 60°'lik üç komşu açı oluşur. Yalnız orta açıdaki kirişler aranan şarta sahiptir. p = 1/3.

3. Çözüm (c): Bir kirişin pozisyonu onun orta noktasıyla belirlenebilir. Eğer kirişin ortası, verilen dairenin içinde bulunan ve yarıçapı onunkinin yarısı olan eşmerkezli bir daire içine düşüyorsa, bu dairenin alanı büyük daire alanının 1/4'ü olduğundan aranan olasılık p = 1/4'dür. Bu paradoksun nedeni problemde rastgele bir kirişin nasıl çizileceğinin tanımlanmamış olmasıdır.

Şartlı Olasılık

Şartlı olasılığı p(A/B) ile gösterelim. Anlamı: B olayı meydana geldikten sonra A olayının olasılığı. Bir destede 36 kart çekmek, 36x35 farklı durum yaratır. 1. kartın as olma olasılığı = 4/36; ikinci kartın as olma olasılığı 3/35; 1. kartın as olmama olasılığı = 32/36 ve 2. kartın as olma olasılığı = 4/35.

a) p(A) = $\frac{4.3}{36.35} + \frac{32.4}{36.35}$ = 1/9.

b) p (A/B) = 3/35.

Detektiflik ve Olasılık

Total olasılık formülünü yazalım: p(B) = p(A1) . p(B/A1) + p(A2) . p(B/A2) + p(A3) . p(B/A3) . p(A1) = 2/5 (mavi ev olasılığı, p(A2) = 1/5 (beyaz ev olasılığı), p(A3) = 2/5 (sarı ev olasılığı), p(B/A1) = 2/3 (mavi evde gangster olasılığı), p(B/A2) = 0 (beyaz evde gangster olasılığı), p(B/A3) = 3/4 (sarı evde gangster olasılığı). Tutulan kişinin gangster olma olasılığı = p(B).

p(B)=2/5.2/3+1/5.0+2/5.3/4=17/30

(Yukarıdaki formülde p(A1) = A1 olayının olasılığı p(B/A1) = A1 olayı meydana geldikten sonra B olayının olasılığı vb).

As Çekme

a) $p = \frac{C_1^4 \cdot C_1^{32}}{C_2^{36}} = 0.27$ b) $p(A_2) = \frac{C_2^4 \cdot C_0^{32}}{C_2^{36}} = 0.2778$

$p(A_3) = \frac{C_3^4 \cdot C_1^{32}}{C_4^{36}} = 0.0269$ $p(A_4) = \frac{C_4^4 \cdot C_0^{32}}{C_4^{36}} = 0.0006$

p(A) = p(A1) + p(A2) + p(A3) = 0.3053.

Faktoryel Hesaplama

$n! = \sqrt{2\pi}\, n.\, n^n \,.\, e^{-n}$ (Stirling formülü)

Örneğin: 36! = $\sqrt{2\pi}$. 36. 36^{36} . e^{-36}

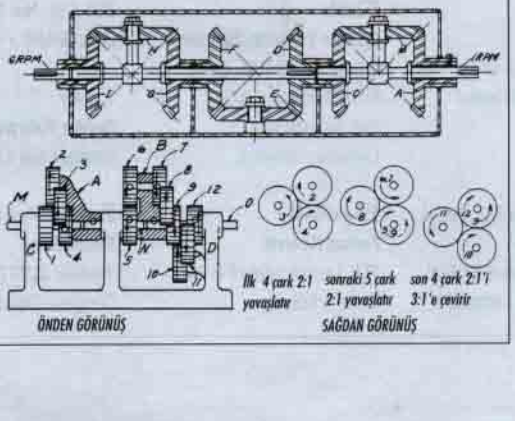
Bölüşülmez Miras

Avukat kendi atını getirerek at sayısını onyediden onsekize çıkardı. Kardeşler sırayla 9, 6 ve 2 at aldılar (Onsekizin yarısı, üçte biri ve dokuzda biri). 9 + 6 + 2 = 17 olduğundan avukat atını geri alıp gitti. İşin püf noktası şuydu: 1/2 + 1/3 + 1/9 = 17/18 yapar, bu nedenle

Tropik Orman ve Dişli Çark

Üst resim: 9 çarklı çözüm. Çözümü en yavaş (en sağdaki) çarktan itibaren vereceğiz. A çarkı hareketsiz, B çarkının mili yavaş hız şaftına bağlı olduğundan, B çarkı kendi ekseni etrafında dakikada 1 hızla döner. Eğer yavaş hız şaftı, saat yönünde dönüyorsa, C çarkı saat yönünde dakikada iki kere döner. D çarkı C'ye bağlı olup onunla aynı hızda döner. E çarkı sabit bir eksen etrafında döner ve F çarkını saatin tersi yönde dakikada iki kere döndürür. G, F'ye bağlı olduğundan saatin tersi yönde F'nin hızıyla döner. H çarkının mili C ve D çarklarına bağlandığından, H ekseni etrafında dakikada iki kere döner. Eğer G sabit olsaydı, İ çarkı saat yönünde dakikada dört kere dönerdi; fakat G çarkı saatin tersi yönde dakikada iki kere döndüğünden, İ çarkına dakikada saat yönünde iki dönüş ekleyerek dönüş hızını dakikada 6'ya çıkarır.

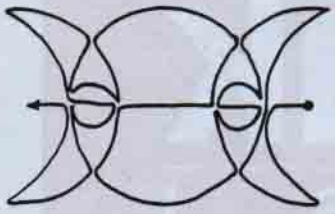
Alt resim: 12 çarklı çözüm: Çark 1 sabit C şasisine sımsıkı yapışıktır. 2. ve 3. çarklar A'nın dönen koluna bağlı, 6., 7. ve 8. çarklar B'nin dönen koluna bağlı ve 10. ve 11. çarklar sabit D şasisine bağlı miller etrafında dönerler. 4., 5., 6., 7. ve 12. çarklar şaftlarına kamalanmıştır. A'nın dönen kolu N şaftına, B'nin dönen kolu O şaftına kamalıdır. M şaftının dönüşü 4. çarkı çevirir; 1., 2., 3. ve 4. çarklar birbirine bağlandığından hepsi beraber döner. 1 sabit olduğundan 2. 1'in etrafında dönerek A kolunu da kendisiyle beraber döndürür. M'in her iki dönüşü için A bir kere döner ve bu dönüşü N şaftı ile 5. çarka aktarır. 5., 6., 7., 8. ve 9. çarklar da benzer şekilde çalışır; 9. çark sabit olsaydı bunlar 2:1 bir yavaşlama sağlayacaktı. Fakat 9., 10., 11. ve 12. çark serisinde 9. çark sabit değildir, 12. çarkın ve dolayısıyla B kolunun tersi yönde döner. Bu nedenle 5. çark, 9. çarkın bu tersine dönüşünü kompanse etmek için B kolunun her dönüşünde fazladan bir dönüş yapar. Böylece 5. ve 12. çarklar arasında 2:1 yerine 3:1 yavaşlama olur ve 1. çarktan 12. çarka kadar hareket 6:1 oran yavaşlamış olur (Makine mühendislerine de danışınız).



objeler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
kutular (4)	ab				a	a					b	b	b			
		ab			b			c	c		c			d	d	
			ab			b		d		d		c		d		c
				ab			b		c	c			d		d	d

avukat atını (1/18) bu sayıya ekleyip 18/18 durumunu sağlamıştır.

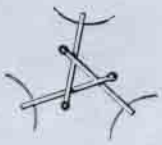
El Kaldırmadan Çizin



Kuledeki Tutsaklar

1- Prens gülleyi diğer sepete koyup indi. 2) Kraliçe ve prenses gülleyi dışarı aldılar, prenses yerdeki kardeşini karşı ağırlık olarak kullanıp indi. 3) Gülle tek başına aşağı indirildi. 4) Yerdeki prenses gülleyi çıkarmadan güllenin olduğu sepete bindi ve kraliçe aşağı indi. 5) Prenses sepetten çıktı ve gülle aşağıya yalnız indi. 6) Prens aşağı inerken gülle yukarı çıktı. 7) Prenses gülleyi çıkardı ve yerdeki kardeşini karşı ağırlık olarak kullanıp aşağı indi. 8) Yukarı çıkmış olan prens, gülleyi karşı ağırlık olarak kullanıp aşağı indi.

Bir Köprü Problemi



İki Kart Aynı Sırada Olmasın

K = rua, Q = dam, V = Vale, A = As, Ka = karo, Ku = Kupa, M = Maça, S = Sinek.

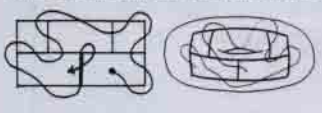
K - M	Q - Ka	J - S	A - Ku
Q - S	K - Ku	A - M	J - Ka
J - Ku	A - S	K - Ka	Q - M
A - Ka	J - M	Q - Ku	K - S

Bu da ne?

Dört ayaklı bir masa.

Napolyon'un Gezisi

Napolyon gezisinin sonundaki ülkeyi (en alttaki sol ve sağ dikdörtgenler) ayıran sınırı çaprazlamak yerine, bu sınır çizgisinin üstünde yürüdü (kahn siyah çizgi), böylece hem bütün sınırları teftiş etmiş, hem de

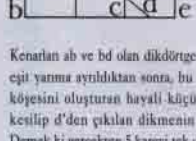


hiçbir sınırı ikinci kez çaprazlamamıştı. Dahiyane!

İkinci çözüm: Bütün şekli bir simit (torus) üzerine yerleştirin. Bir noktada çizdiğiniz çizgi simiti dolanır ve üst orta ülkenin merkezindeki delikten dışarı çıkar.

Kolay Gözüken Zor

A noktasından ce'nin ortası olan d'ye bir doğru çizin, şekli iki eşit yarıma bölmüş olduruz. Kanıt: abd üçgeninin alanı, bir kenarı ab ve diğer kenarı bd olan dikdörtgenin tam yarısıdır. d noktasından çıkılan dikin sağında kalan küçük dikdörtgenle söz konusu dikdörtgenin eksik sağ üst köşesini tamamlayan dikdörtgenin alanları eşittir. Kenarları ab ve bd olan dikdörtgen, ad köşegeni ile iki eşit yarıma ayrıldıktan sonra, bu dikdörtgenin sağ üst köşesini oluşturan hayali küçük dikdörtgen sanki kesilip d'den çıkılan dikmenin sağına eklenmiştir. Demek ki gerçekten 5 kareyi tek doğruyla ikiye bölmüş olduk.



Berberin Esrarı

Kasabada yalnız iki berber olduğuna ve bir berber kendi saçını traş edemeyeceğine göre, saçı mükemmel kesilmiş olan batı berberini doğu berberi traş etmiş olmalıydı. Bu nedenle Cin Ruhi doğu berberine saçını kestirtti.

Şeytan Satrancı

Cin Ruhi satranç tahtasının solunda, rakibi sağında oturuyordu. Cin Ruhi c8 ile Vezir çıkıp mat etti. (Beyaz karenin beyazın sağında olması gerektiğinden bunu anlamanız gerekirdi).

Milyarderler Ne Zaman Bayılır

Temel aynı cümleyi Feranus gelmeden önce kendisi söylemişti. Üçüncü bir kişi 1000 lira bir bağrı yapsa bile, bu iki milyarder bütün servetleri + 1000 lira bağrı yapmak zorunda kalabilirdi.

Ho Ming'in Elipsi

En büyük elips yüzme havuzu olup alanı 50 m^2'dir. Diğer iki şekil oval olup elips değildir.

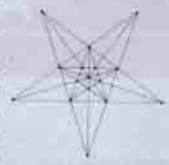
Halkanın Alanı

r_2 = Büyük daire yarıçapı, r_1 = küçük daire yarıçapı. Pisagor'dan: $r_2^2 - r_1^2 = 1^2 = 1$ Halka alanı = $\pi(r_2^2 - r_1^2) = \pi \cdot 1 = \pi$

Sürtünme Hızı Arttırır mı?

Cisim yörüngede bir uydu idi. Atmosferle sürtünme sonucu, uydu daha alçak bir yörüngeye düştü. Yörünge küçüldükçe hız arttığından hızlandı. Potansiyel enerjideki azalış hem hız artışını, hem sürtünmeyi karşılamıştı.

Napolyon'un Topları



Bileşik Faiz ve Bir Sürpriz

Yılda bir kere= 200 $

Yılda 2 kere: $100 \times (1\ 1/2)^2$ = 225 $ Yılda 3 kere: $100 \times (1\ 1/3)^3$ = 237 $ 3 cent. Yılda 4 kere: $100 \times (1\ 1/4)^4$ = 244 $ 14 cent. Yılda 6 kere: $100 \times (1\ 1/6)^6$ = 252 $ 16 cent. Yılda 12 kere: $100 \times (1\ 1/12)^{12}$ = 261 $ 30 cent. Faiz yılda sonsuz kere hesaplanırsa elinize 100 x e = 271 $ 83 cent. geçer. (e = 2.7183...).

Matematiği İnsan Aklını Onurlandırmak İçin Seçtim...

$1 = -\log_2 \log_2 \sqrt[\sqrt{2}]{2}$. Çünkü: $\sqrt[\sqrt{2}]{2} = 2^{1/\sqrt{2}} = 2^{\sqrt{2}/2} = 2^{1/2}$ $\log_2 2^{1/2} = 2^{-1}$, $-\log_2 2^{-1} = 1$. Şimdi örneğin 5 elde edelim: $5 = -\log_2 \log_2 \sqrt[\sqrt{2}]{\sqrt{2}}$ (5 kere)

Genel çözüm: $N = -\log_2 \log_2 \sqrt[\sqrt{2}]{\sqrt{2}}$ (N kere). Örneğin N yerine 1 milyon, 1 milyar vb. yazabilirsiniz. Bu ünlü söz ünlü Alman matematikçisi Karl Gustav Jacob Jacobi'nindir. Jacobi, Abel ile birlikte eliptik fonksiyonları, Jacobi determinant'ını ve kuantum fiziğinin temelini oluşturan Hamilton-Jacobi kuramını bulmuştur.

Ezop'un Kartalı

Kartal'ın sabah yolculuğunda kartal ve güneş, biri doğuya, biri batıya gittiklerinden birbirlerine doğru yaklaşırlar. Fakat öğleden sonra hem kartal, hem güneş batıya gitmektedir. Bu nedenle tabii ki öğleden sonraki uçuş daha uzun olacak ve kartal eski yuvasına dönemeyip her akşam yuvasından daha batıdaki bir noktaya inecektir. Kartal'ın her akşam 500 km daha batıya indiğini düşünürsek ve dünya çevresini 40 000 km alırsak, kartal yuvasına ancak 40 000/ 500=80 gün sonra dönebilir.

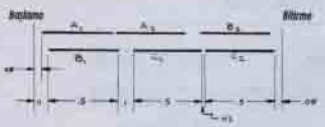
Çinlilerin Yin ve Yang Dairesi

a) Şekildeki yön Yin ve Yang'ı 4 eşit ve kongrüent (= eşleşik, özdeş, üstüste çakışabilen) parçaya ayırır.

b) Bir AB doğrusu Yin ve Yang'ın beyaz ve siyah bölümlerini eşit iki parçaya ayırır. Bunun kanıtlanması ve A ve B'nin yerinin nasıl seçileceği çok yer alacağından bunu bir başka zamana bırakıyoruz.



Ekmek Kızartma



1) 0-0.05 dakika: A dilimini cihaza koyun. 2) 0.05-0.10 dakika: B dilimini cihaza koyun. 3) 0.55-0.57 dakika: A dilimini çevirin. (0.5 dakikada kızardı: 0.05+0.05=0.55). 4) 0.60-0.65 dakika: B dilimini çıkarın (0.60=0.10+0.50). 5) 0.65-0.70 dakika: C dilimini koyun. 6) 1.07-1.12 dakika: A dilimini tabağa alın (iki yüzü de kızardı). 7) 1.12-1.17 dakika: B dilimini cihaza koyun (2. yüzü için). 8) 1.20-1.22 dakika: C dilimini çevirin. 9) 1.67-1.72 dakika: B dilimini çıkarın (iki yüzü de kızardı). 10) 1.72-1.77 dakika: C dilimini çıkarın (iki yüzü de kızardı). Toplam: 1.77 dakika.

Matematik

1. Yaya her 3 saat sonunda yarım saat dinlendiğine göre, 9 saatin 8'ini yürüyerek, 1'ini dinlenerek geçirmiştir. 8 saatlik yolun tümünü şehirde yürüse 8 x 6 = 48 km yol alırdı. O halde aradaki fark şehir dışındaki yürüyüşten kaynaklanmaktadır. Şehir içi ve dışında yürümek arasında 4 km fark bulunduğuna göre, 68 – 48 = 20 20 / 4 = 5 saat şehir dışında yol almıştır.

2. $\left(\frac{x'}{x'}\right) x \cdot y \left(\frac{x'}{x'}\right) x \cdot y = ?$ $= (ax \cdot y)x \cdot y\ (ay \cdot x)x \cdot y = (ax \cdot y + y \cdot x)x \cdot y = (ax)x \cdot y = 1x \cdot y = 1$

3. $(\frac{1}{2}) \cdot (\frac{1}{2}) \cdot (\frac{1}{2}) \cdot (\frac{1}{2}) \cdot (\frac{1}{2}) \cdot (\frac{1}{2}) \cdot (\frac{1}{2}) \cdot (\frac{1}{2}) \cdot (\frac{1}{2}) \cdot (\frac{1}{2}) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2^{10}}$

4. a + b + c + d + e = 32 verilmiştir. 8 yıl sonra beşinin yaşları toplamı: (a + 8) + (b + 8) + (c + 8) + (d + 8) + (e + 8) = (a + b + c + d + e) + 5 . 8 = 32 + 40 = 72 olur.

5. Sayımız (abc) biçiminde olsun. Bu sayıyı açık olarak yazarsak: 100 a + 10 b + c olur. Söylenenleri yapalım:

100 (a – 4) + 10 (b - 3) + (c - 4) = 100 a - 400 + 10 b - 30 + c - 4 = (100 a + 10 b + c) - 434 434 çıktığında kendisinin yarısına eşit olan sayı 868 dir.

6. Saatte 6 km hızla başladığında ilk gün 60 dakikada 6 km, ikinci gün 70 dakikada 7 km, üçüncü gün 80 dakikada 8 km, dördüncü gün 90 dakikada 9 km giderek: 6 + 7 + 8 + 9 = 30 km yol alınır. Bu durumda 32. km ye beşinci gün ulaşılacaktır.

7. $= \frac{10a}{b} + \frac{10b+b}{b} = 10 + (10 + 1) = 21$

8. Tepeye çıkmak için inişin 5 katı zaman harcadığına göre gidip gelme sonucunda 6 birim zaman kullanıyordur. Sonuçta tepenin sonuna 9 : 6 = 1.5 1.5 x 4 = 6 dakikada ulaşır.

9. Bir saat sonunda A ve B muslukları birlikte havuzun $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$ sını doldurur. Yani 1/6 sı boştur. C musluğu havuzun tek başına 4 saatte doldurduğuna göre 60 dakikada 1/4 ünü doldurur.

10. t | y = x ise x . y = (i + x) : z = x ise x . z = t + x ve z = (t + x) / x dir. Bu durumda z nin y cinsinden değeri

$z = \frac{t+x}{x} = \frac{x \cdot y + x}{x} = \frac{x(y+1)}{x} = y + 1$ bulunur.

11. $\frac{a}{b} = 3 \Rightarrow \frac{a+b}{b} = \frac{3+1}{1} = 4$ ve $\frac{b}{d} = 3 \Rightarrow \frac{c-d}{d} = \frac{3-1}{1} =$ 2 dir. O halde sonuçta $\frac{\frac{a+b}{b}}{\frac{c-d}{d}} = 4 \times 2 = 8$ bulunur.

12. b = 7 + 7 Ş . . b = 14 Ş b = 4 bulunur. Çıkarma işlemini yapabilmek için Ş'den 1 alınmıştır, yani a + a = 4 Ş a = 2 olmalıdır. Gerçekten de 4 – 2 = 2 olduğundan b = a + a işlemi de sağlanmış olur.

13. Liseye girenlerin sayısı x olsun. Liseden mezun olabilen öğrenci sayısı x . 18 / 25 ve üniversiteye kaydolanların sayısı da $\left(x \frac{18}{25}\right) \frac{1}{3} = \frac{6}{25} x$, yani yüzde 24 dür.

14. x + y = y olduğuna göre x toplamaya göre etkisiz eleman, yanı 0 dır. Bu durumda k ne olursa olsun 0 . k = 0 bulunur.

15. Sıfırdan farklı doğal sayı x olsun. Doğal sayının 8 katı 8 0, doğal sayının 1 / 3 üne bölündüğünde bölüm $\frac{8x}{\frac{x}{3}} = 8x \cdot \frac{3}{x} = 24$ olarak bulunur.

Biyoloji

1. Hücre içerisinde meydana gelen olaylar, hücre organeli adı verilen hacimler içinde meydana geldiklerinden birbirlerine karışmaz ve bu nedenle de birbirlerinden etkilenmezler.

2. Patates yumruları içerisinde bulunan Leukoplastlar ışık alınca klorofil oluşturarak Kloroplastlara dönüşürler. Böylece yumrular yeşil bir renk alır.

3. Vakuoller hücre tarafından oluşturulan ve anında kullanılmayan bazı maddelerin hücre içindeki depo yerleridir. Hayvan hücreleri ihtiyaç duydukları maddeleri dışarıdan aldıklarından (C-heterotroph) büyük depo yerlerine gerek duymazlar. Bitki hücreleri, ihtiyaçları olan maddeleri kendileri oluşturduğundan, kullanılmayan maddeleri vakuollerde depolarlar. Bu nedenle geniş vakuollere ihtiyaç duyarlar. Özellikle yaşlı bitki hücrelerinin önemli bir bölümünü vakuol teşkil eder.

4. Yapraklarını kışın döken geniş yapraklı bitkilerde, sonbaharda, yaşlanmanın ve çevre koşullarının etkisi ile klorofil parçalanması meydana gelir. Yapraklar yeşil renklerini kaybederler. Sıcaklık düşmesi çok ani olmaz ise, yapraklar daha fazla ısı enerjisi elde etmek üzere renk maddeleri oluştururlar. Böylece yapraklar kırmızı ve mor renkli görünüm alırlar.

5. Stomalar genellikle sıcaklığın çok yükseldiği öğlen saatlerinde su kaybını önlemek amacıyla kapanırlar.

6. Bitkiler yaşamlarını sürdürebilmek için, besin maddeleri yanında oksijen de almak zorundadırlar. Toprak devamlı ıslak tutulursa, yeterli oksijen topraktta bulunmaz. Bu uzun süre devam ederse, oksijen yetersizliğinden kökler ve bitki ölür. Bu nedenle süs bitkilerine toprakları iyice kurumadan su verilmez.

7. Çok yıllık bitkilerde ilkbaharda bir açık renkli, sonbaharda ise bir koyu renkli halka meydana gelir. Bu halkaları gövde kesildiğinde görmek mümkündür. 28 açık renkli halka bulunduğuna göre bu çınar ağacı 28 ilkbahar geçirmiş demektir. Yani 28 yaşındadır.

8. Çocuklarda görülen "X" veya "o" şeklinde bacak eğrilikleri "D" vitamini eksikliğinden dolayı kemiklerin iyi gelişmediğini gösterir (Raşitizm).

9. Guatr hastalığı, iyot eksikliğinden dolayı Tiroid bezinin büyümesi sonucu meydana gelir. İyot genellikle içme suyunda yeteri kadar bulunur. Dağlık bölgelerde içme suyu kaynağını, erriyen kar oluşturduğundan, bu su da iyot'u çok az bulundurduğundan, dağlık bölgelerde yaşayan insanlarda guatr hastalığı daha yaygın görülür.

10. Bir yaralanma olayından sonra, kopan veya kesilen damarlardan kanın akışı, pıhtılaşma sonucu durur. Pıhtılaşma sırasında kan hücrelerinden, Trombositler, Trombin salgılarlar. Bu salgı Fibrinojen'i etkiler ve oluşan Fibrin, damarların tıkanmasına ve kanın durmasına neden olur. Pıhtılaşma olmuyor, kan durmuyorsa, bu sistem çalışmıyor demektir. Bu eksikliğe Hemofili denir.

11. Bitkilerde boyuna büyüme gövde ve dal uçlarından olduğundan, bitki boyu 3'ten 12 metreye çıksa bile, dalın ayrılma noktası olan 2 metre yüksekliktе herhangi bir değişiklik meydana gelmez.

12. Yeni türlerin oluşumu mutasyonlarla gerçekleştiği için önce tavrığı oluşturacak olan yumurtanın meydana gelmesi gerekir.

13. Canlılarda diğer varlıklarda bulunmayan RNA, DNA, Protein, Yağ, Şeker gibi kimyasal bileşikler bulunur. Bu maddelerden en az biri bulunuyorsa bu cisim bir canlıya aittir. Ayrıca canlılar, hücresel bir yapı sergiler. Mikroskopta kesit alınıp incelenine bu yapı kolaylıkla görülür.

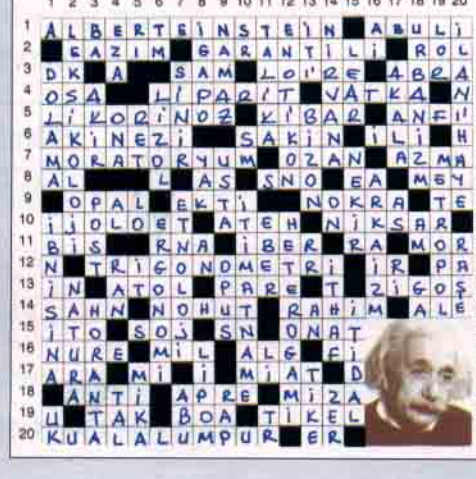
14. Sağ el kullanma özelliği baskın bir gene sağlanan bir özelliktir. Onun için de daha yaygındır.

15. Aminoasitler peptit bağları ile bağlanarak proteinleri oluştururlar. İki Aminoasit arasında bir bağ olacağından, 350 Aminoasit'i bağlamak için 349 peptid bağı gerekir.

16. Pb, Cu, Hg ve Zn gibi metal iyonları protein yapısındaki enzimleri etkisiz hale getirdiğinden canlılarda zehirlenmelere ve ölüme neden olurlar.

17. Vücutta önemli maddeler birbirine dönüşebilmektedir. Ancak bazı önemli bileşikler vücut tarafından sentezlenemez; dışarıdan alınması gerekir. Bu da çeşitli besin maddelerinin alınması ile sağlanır. Besin maddelerinin % 60'ının Karbonhidratlardan, % 20-30'unun Proteinlerden ve % 15'inin de Yağlardan oluşması gerekir.

Nisan Ayı Ödüllü Bulmaca Cevabı



1994 yılı Mart ayı dergisinde çıkan ödüllü bulmacayı doğru yanıtlayarak, çekiliş sonucu kitap kazananlar:

Türker Koç, Demre/Antalya
Mustafa Yaylagül, Uşak
İclal Yörük, Şirinyer/İzmir
Eyrim Sönmez, Ankara
Nuray Ateş, İçel
Etem Yörük, Sivas
Hakan Güven, Çanakkale
Hikmet Özkan, Sivas
Ömer Lütfi Erdoğan, Antalya
Şenay Gürkan, Zonguldak
Gökhan Tunç, Kayseri
Enis Darılmaz, Manisa
A. Mine Ertekin, İstanbul
M.Esmer, Yeşilköy/İstanbul
İbrahim Aydoğan, Samsun
Murat Kılıç, İzmir
Perin Tandoğan, Antalya

Matematik
DÜNYASI

MATEMATİKÇİLERİN
VE
MATEMATİĞİ SEVENLERİN TEK DERGİSİ!

BİR TANE RASTGELE ÇİZGİ VAR
ALİ NESİN

ULUSAL MATEMATİK OLİMPİYADI
ALBERT ERKİP

DİNAMİK SİSTEMLER, GARİP ÇEKERLER
VE KAOS
H.TURGAY KAPTANOĞLU

L'HÔPİTAL KURALI ÜSTÜNE
MEFHARET KOCATEPE

GEOMETRİ PROBLEMLERİNİN ÇÖZÜM
YÖNTEMLERİ
ALPARSLAN ERTUĞ

DAİREYİ KARE HALİNE GETİRMEK; π İLE φ
ARASINDAKİ BAĞLANTI GEÇMİŞLE BUGÜN
ARASINDA BİR KÖPRÜ KURABİLİR Mİ?
MEHMET SUAT BERGİL

ÜNLÜ KADIN MATEMATİKÇİLER:
EMMY NOETHER (1882-1935) (1)
HÜLYA ŞENKON

PROBLEMLER

ÇÖZÜMLER

SATIŞ FİYATI: 25.000 TL 1994 ABONE BEDELİ : 75.000 TL
YALNIZ CİLT KAPAĞI : 50.000 TL 1991-1992 (10 DERGİ) CİLTLİ: 250.000 TL

ABONE VE İSTEME ADRESİ : ATATÜRK BULVARI 95/1105 06650 KIZILAY / ANKARA PK: 424 KIZILAY
TEL: 0 (312) 4187945 POSTA ÇEKİ HESABI: 522253 ANKARA

Türkiye İlk Kez Uzay Araştırmalarına Katılıyor

Spektrum X-Gama

Çağımız uzay çağı... Uzay araçları ve uydular artık birçok alanda kullanılıyor. TÜRKSAT gibi haberleşme uydularından, uzaktan algılayıcı meteoroloji uydularına dek uzay teknolojisi ürünleri, günlük hayatımızı birçok yönüyle etkiliyor. Uzayın kendisini araştıran uydular ise atmosferin üst katmanlarını, Güneş, Ay ve gezegenleri inceliyor. Bir de nötron yıldızlarını ve kara delikleri, galaksileri, evrenin tümünü inceleyen astrofizik gözlem uyduları var. Bunlar, atmosferin geçirmediği kızılötesi, morötesi, X ve gama ışınları gibi elektromanyetik dalgaları alabilmek için teleskopları atmosfer üzerindeki yörüngelere çıkartıyorlar. Bu şekilde 1970'lerden beri evreni, çok yeni, farklı pencerelerden gözleyebilmekteyiz. Kara delik gibi, fizik kanunlarının öngördüğü bazı temel yapılara, maddenin en yoğun hallerini içeren yıldızlara, evrenin bütününün yapısına ve evrimine bu yeni pencerelerden uzanıyoruz. Astrofizik gözlem uydularının bilime katkıları, gezegenleri hedefleyen uydu ve uzay araçlarında olduğu gibi TV ekranlarına yansımıyor; ama bunlardan daha derin, daha genel ve daha önemli sonuçlar veriyor. Türkiye'nin katıldığı ilk uzay araştırmaları, önümüzdeki son yılların en önemli uluslararası astrofizik uydusu olan Spektrum X-Gama ile yapılacak...

M. Ali Alpar
Ümit Kızıloğlu
ODTÜ Fizik Bölümü

KASIM 1992'de başlayan bir dizi gelişme ile Türkiye ilk kez uydu ile yapılacak astrofizik araştırmaları için uluslararası bir işbirliğine katıldı. Bu işbirliğinin amacı Rusya'nın 1995 sonunda uzaya atacağı Spektrum X-Gama ya da Spektrum Röntgen-Gama (kısaca SRG) adını taşıyan bir X (Röntgen) ve gama ışınları gözlem uydusu ile gök cisimlerini incelemek. Bu girişime Rusya'nın yanısıra ABD, İngiltere, Danimarka, İtalya, İsrail, Finlandiya, İsviçre, Polonya, Macaristan ve Türkiye katılıyor. Bu çalışmalar kapsamında, Spektrum X-Gama projesinin önemi, bu projeye katılışımızın hikâyesi, yüksek enerji astrofiziğinin ne olduğu, X-ışını ve gama ışını gözlemlerinin neden uyduyla yapıldığı, uyduların taşıdığı X ve gama ışını teleskoplarının özellikleri, bu teleskoplarla hangi tür gök cisimlerinin gözlendiği, Spektrum X-Gama ile yapılacak gözlemlerden neler öğrenileceği gibi konular ele alınabilir. Türkiye'de yüksek enerji astrofiziğinde çalışan araştırmacıların üzerinde en çok durdukları konu, ilginç, şaşırtıcı ve heyecan verici özellikleri ile nötron yıldızları ve nötron yıldızı içeren x-ışını çiftyıldızlarıdır.



Uydusu

Spektrum X-Gama'nın Önemi

Bu girişim Türk bilim hayatı için birkaç bakımdan önem taşıyor:

1. İlk kez bilimsel araştırma amaçlı bir uluslararası uydu girişimine ülke olarak ortak oluyoruz.

2. Bu araştırmayı planlayacak ve yapacak bilimadamlarımız var. Bu konudaki birikimimiz; daha önce başka araştırma uydularıyla astrofizikçilerimizin yapuğı gözlemler, bu gözlem verileriyle yayınladıkları bulgular ve bu alanda dünyada tanınan teorik araştırmalarla kanıtlanmış durumda. Ama bu kez örgütlü şekilde, ülke olarak ve ülkemiz adına, Türkiye'den planlanıp gerçekleştirilecek ileri seviyede araştırmalar için, önemli bir olanak elde edildi. Ülkemiz, bilimsel araştırma bazında kullanıcı olmanın ötesinde, aktif katılımcı olarak bu uluslararası girişimde yer aldı.

3. Bu uyduda kullanılan teknolojileri ülkemiz sanayii için gözleme olanağına sahip durumdayız.

4. Bir sonraki araştırma uydusuna detektör yaparak katılmayı amaçlıyoruz.

5. Uydu girişimine katılan (Rusya'nın yanısıra) diğer ülke bilimadamları ve onların laboratuvarları ile doğrudan ilişkilere girmiş bulunmaktayız. Bu ilişkiler yoluyla yüksek enerji astrofiziğinin yanı sıra genel astronomide, özellikle kurulmakta olan Ulusal Gözlemevi'miz için yararlı yeni işbirliği ve ortak araştırma olanakları açılıyor.

6. Böylece ülkemizdeki yüksek enerji astrofizikçileri TÜBİTAK'ın ODTÜ'de kurduğu Yüksek Enerji Astrofiziği Araştırma Ünitesi çerçevesinde örgütlendiler: Spektrum X-Gama verilerini planlama ve işleme için hazırlıklar başladı.

7. En önemlisi, uzay bilimlerinde araştırma yapacak genç astrofizikçiler için Türkiye'de uluslararası düzeyde bir ortam kuruldu. Önümüzdeki yıllarda üniversitelerimizin Fizik, Astronomi, Uzay Bilimleri, Elektrik Mühendisliği, Havacılık, Bilgisayar vb. bölümlerinden gelip de temel astrofizik yapmak isteyen; uzaydaki en enerjik, en ilginç yıldızlar üzerine çalışmak isteyen yetenekli gençleri, uluslararası bilim dünyasına açılmış bir kapı bekliyor!

Türkiye'nin Spektrum X-Gama Uydusuna Katılışı

Tanınmış astrofizikçi akademisyen Raşid Sunyaev 1992 sonunda ODTÜ ve TÜBİTAK'ın davetlisi olarak Türkiye'yi ziyareti sırasında Türkiye'nin Spektrum X-Gama girişimine katılması teklifini getirdi. Sunyaev'in o zamanki Devlet Bakanı



Spektrum X-Gama uydusunun tamamlanmış biçimi (maket).

X-Işını Detektörleri ve Teleskopları

Ümit Kızıloğlu
ODTÜ Fizik Bölümü

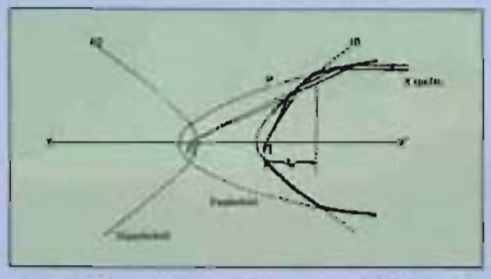
Yıldızlararası ortam yaklaşık 1 keV'den yüksek enerjili X-ışınlarına (X-ışını fotonlarına) geçirgendir. Elimizdeki X-ışını teleskopları bu yüksek enerjili fotonları kolaylıkla görebilecek yapıdadır. Kullanılacak her türlü gözlem sistemi, dalga boyları λ 10 Å (1 Å = 10^{-8} cm)'dan küçük X-ışını fotonlarının çeşitli ortamlarda olan etkileşmelerinden yararlanarak çalışmaktadır.

Bu etkileşmelerin niteliğine kısaca göz atalım: Yüksek enerjili fotonlar herhangi bir ortamdan geçerken, ortamda bulunan serbest elektronlar ile çarpışarak enerjilerinin bir kısmını elektrona aktarırlar. Bu olaya Compton etkileşmesi denir. Çok sayıda çarpışma sonucu bütün enerjisini elektronlara aktaran foton ortam içinde tutulmuş olur. Ortamda bulunan atomlar, çarpışma sırasında bir elektronun serbest kalması için gerekli bütün momentumu alabilirler. Fotonun enerjisinin bir kısmı elektronu atomdan ayırmak için kullanılır, kalan enerji elektronun kinetik enerjisidir. Atom genellikle karakteristik Lyman ışıması yaparak eski durumuna döner. Bu olaya fotoelektrik olayı denir. Ortamda uygun gaz molekülleri ve bir elektrik alanı varsa, gelen X-ışını fotonları tarafından ortam içinde yaratılmış ikincil elektronlar, enerjilerini ortamı iyonize (yani atomlardan başka elektronlar ayırarak) ederek kaybederler. Ortaya çıkan yeni elektronlar da bir tutucu anot tarafından toplanır. Bu arada pozitif iyonlar da diğer elektrot (katod) tarafından tutulur. Ortamdaki anot-katot arası voltaj yeteri kadar yüksek tutulursa, ortaya çıkan ikincil elektronların sayısı, gelen X-ışını fotonunun enerjisi ile orantılı olur ("orantılı sayaç"). Yine ortam içine giren fotonlar enerjilerinin bir kısmını kristal atomlarını uyarmaya harcarlar. Kristalin uyarılmış elektronları bu durumda kalamayarak normal durumlarına dönerken genellikle morumsu (4000 Å civarı dalga boylarında) floresans ışıması yaparlar.

Eğer gelen X-ışını fotonları uygun bir yarı iletken ortama girerlerse, beklenen sonuç: foton enerjisinin yarı iletken içinde soğurularak, elektron-hole çiftinin (hole basitçe yarı iletkenin yapısı içinde olan ve pozitif yüke sahip elektron yokluğudur) yaratılmasıdır. Gaz içinde negatif ve pozitif yüklü parçacıkların uygulanan elektrik alanında serbest olarak hareket etmelerine benzer şekilde; yarı iletken içinde de elektron ve hole'ler hareket ederek yerleştirilen elektrotlara doğru giderler. Bütün bu olaylarda ortak ilke, X-ışını fotonlarının, herhangi bir uygun ortama belirli enerjilere sahip bir uyarı vermesidir. Bundan sonra yapılacak iş, bu uyarıların değerlendirilip sınıflandırılarak gelen X-ışın fotonunun enerjisini, geliş zamanını ve olanaklar ölçüsünde yönünü bulmaktır.

Enerji ve zaman; kullanılan detektör tipi ve bu detektör ile çalışan elektronik kontrol ünitesinin özelliklerine göre kolayca hesaplanabilir. Görüntüleme ise fotonun uzayın hangi noktasından geldiğini, yani gelen fotonun koordinatlarını bulmayı gerektirir. Bu durumda tek başına detektör yeterli olmaz; bu detektörün bir kolimator veya optik teleskopa benzer özel teleskopla birlikte kullanılması gerekir.

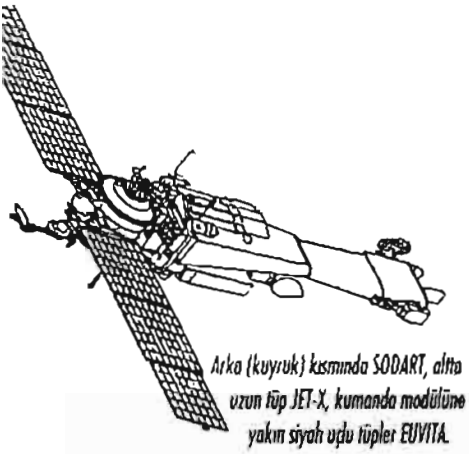
Teleskop kavramı; bildiğimiz optik teleskoplarda olduğu gibi, uzayın belli bir bölgesine bakarak buradan gelen X-ışını fotonlarını gözlemek anlamına gelir. Burada önemli olan nokta, optik fotonlardan (ışık) daha yüksek enerjiye sahip olan X-ışını fotonlarını yansıtabilmesidir. Optikte olduğu gibi toplam iç yansımadan faydalanmak için X-ışını fotonlarının yüzeye geliş açısının çok küçük olması gerekir. Uygun açı, kullanılan yüzey materyaline göre değişiklik göstermekle beraber, 1 keV civarında enerjiye sahip X-ışını fotonları bir cam yüzeye yaklaşık 1.2^{o} açı ile düşerlerse kolayca yansırlar. Bu açı altın yüzey için 2.2^{o} dir. Yansıtıcı yüzey olarak bir paraboloid ve hiperboloid kombinasyonu (Wolter tip I) kullanıldığında çalışılacak enerji aralığı ve yüzey materyali bilinirse elde edilen odak düzlemine istenilen detektör rahatça yerleştirilebilir. Taranmış yüzeyler teleskopun yansıtıcı yüzeyleridir.



X-ışını fotonları önce paraboloid P yüzeyinden yansır, daha sonra da hiperboloid H1 üzerinde olan yüzeyden yansıyarak F1 odağında toplanırlar; böylece X-ışını teleskobu olarak adlandırabileceğimiz bir yapı elde edilir.

Foton toplama alanını büyütmek için içiçe geçmiş çok sayıda yüzey kullanmak, teleskop boyunu kısaltır. Enerjisi büyük olan X-ışını fotonları için, iç yansıma açısı çok küçüldüğünden bu yöntem yararlı olmaz. Bu durumda detektörün önüne kolimatör denilen, çeşitli yapılardaki borular konularak detektörün uzayda gördüğü alanı kısıtlamak gibi bir yöntem kullanılır. Böylece uydunun uzayı taraması sırasında kolimatör önünden geçen bölgeden gelen fotonlar kaydedilmiş olur.

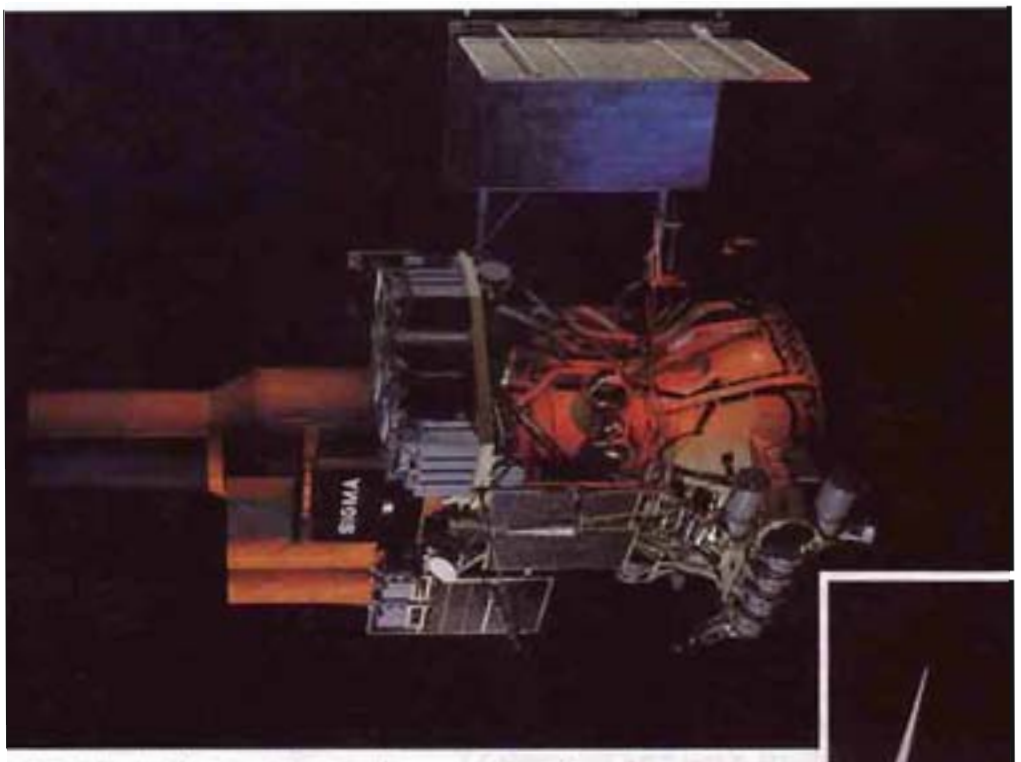
Teleskop kullanıldığında aynı bölgeye uzun süre bakılarak görüntü alınabilir; kolimatör kullanılması durumunda ise uydunun yörüngedeki hareketi bilinerek gözlenen fotonların uzayın hangi bölgesinden geldiği belirlenebilir.



Arka (kuyruk) kısmında SODART, altta uzun tüp JET-X, kumanda modülüne yakın siyah uçlu tüpler EUVITA.

ve Başbakan yardımcısı Sayın Erdal İnönü'ye ilettiği teklif birkaç gün içinde hem Sayın İnönü hem de o zaman Başbakan olan Sayın Süleyman Demirel tarafından olumlu karşılandı. O zamandan beri geçen birbuçuk yıl içinde önce TÜBİTAK ile Rusya Bilimler Akademisi'nin Uzay Araştırmaları Enstitüsü arasında bir protokol imzalandı. Türk astrofizikçileri Spektrum X-Gama uydusunun çeşitli uluslararası planlama toplantılarına katıldılar. Uydunun atılışından önceki hazırlık sürecine böylece girmiş olduk.

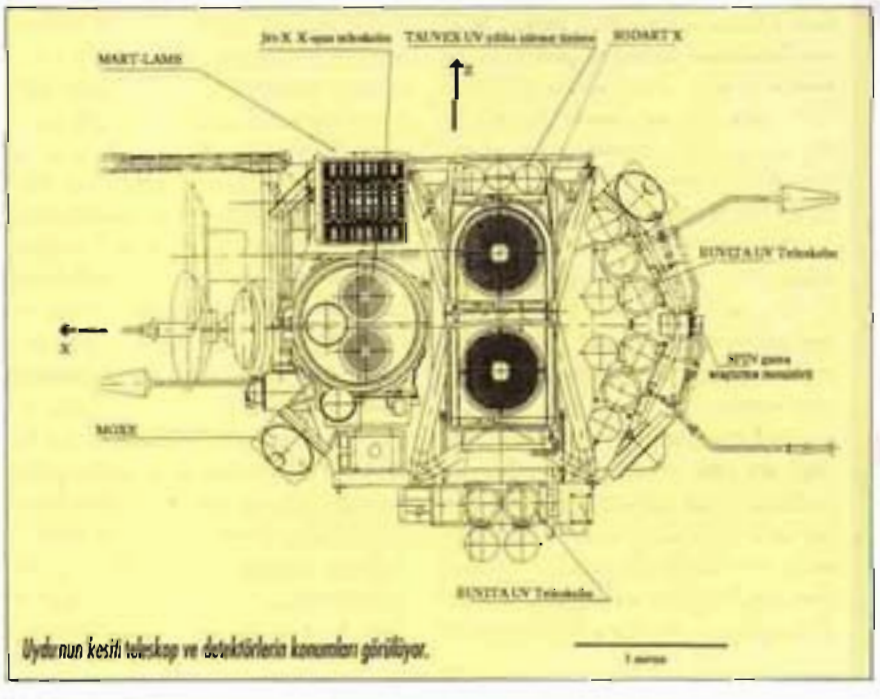
Spektrum X-Gama projesinin yöneticisi Profesör Raşit Sunyaev, Moskova'daki Rusya Bilimler Akademisi'ne bağlı Uzay Araştırmaları Enstitüsü (IKI)'nün Astrofizik kısmının başında bulunan, aynı zamanda da Amerika'da Harvard, Caltech, Berkeley gibi üniversitelerde misafir profesör olan, yüksek enerji astrofiziğinde ve kozmolojideki çok önemli katkılarıyla tanınmış bir bilimadamıdır.



GRANAT-SIGMA uydusu. Halen yörüngede bulunan bu uydu, Rusya Uzay Araştırmaları Enstitüsü ile Fransa'nın ortak bir girişimi. X ve gama ışınlarında nötron yıldızlarını, kara delik adaylarını ve gama ışını patlamalarını izliyor.

Sunyaev, hazırlık aşamasındaki Spektrum X-Gama'dan başka şimdi uzayda yörüngede bulunan ve bir çok ilginç gözlem yapmaya devam eden Granat adlı Rus-Fransız astrofizik araştırma uydusunun da yöneticisi durumundadır.

Uzay Araştırmaları Enstitüsü ise Rusya'nın ve eski Sovyetler Birliği'nin uzaydaki bilimsel amaçlı programlarını yürüten büyük bir araştırma enstitüsüdür.



Uydunun kesiti teleskop ve detektörlerin konumları görülüyor.



Spektrum X-Gama uydusunu yörüngeye oturtacak olan Proton roketi (1/25 modelden) 44 metre uzunluğunda ve 647 ton ağırlığındaki roket 1965 ten beri kullanılıyor.

Yüksek Enerji Astrofiziği Araştırma Ünitesi

ODTÜ'de, TÜBİTAK Temel Bilimler Araştırma Grubu'na bağlı olarak kurulan Yüksek Enerji Astrofiziği Araştırma Ünitesi, araştırmalarını sürdürmektedir. Bu ünite kapsamında çalışan yüksek enerji astrofizikçilerimiz ODTÜ'den M. Ali Alpar, Ümit Kızıloğlu, Oktay Hüseyinov, Akif Esendemir, Altan Baykal, Murat Alev, öğrenciler Fatma Gök, İsmail Ergun ve Enis Tuncer; Boğaziçi Üniversitesi'nden Nihal Ercan; TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi'nden M. Emin Özel'dir. Ayrıca Amerika'da University of Wisconsin'de bulunan Hakkı Ögelman, danışman olarak katkıda bulunmaktadır.

Yüksek Enerji Astrofiziği Ünitesi'nde Spektrum X-Gama ile incelenecek olan X-ışını çift-yıldızları, nötron yıldızları, süpernova kalıntıları ve SRG'nin gözlem kapsamında olmayan fakat gözlenecek cisimlerle "akraba" durumundaki radyo pulsarlar üzerine teorik ve istatistik çalışmalar sürmektedir. Bunun

yanısıra, uydudan gelecek verilerin işlenmesi için bilgisayar donanımı, yazılım ve arşiv olanakları hazırlanmaktadır.

Ünite çerçevesinde TÜBİTAK'ın desteklediği bu hazırlıkların yanında, Ünite, ODTÜ kanalıyla uluslararası bilgisayar ağı INTERNET'e bağlanmıştır. Ünite'deki araştırmacılar 1980'lerin başında çalışan NASA'nın Einstein uydusu ve şimdi hâlâ çalışmakta olan Alman Rosat uydusu verileri için geliştirilmiş olan EXSAS ve MIDAS programlarını zaten kullanmaktalar.

Ünite'nin önemli bir görevi Spektrum X-Gama gözlemleri için Türkiye'deki tüm astronom ve astrofizikçilere gözlem olanaklarını zamanında haber vermek, gözlem tekliflerini koordine etmek ve uluslararası işbirliği yapmaktır.

X-ışını kaynaklarının çoğu aynı zamanda ışık kaynağı; X-ışını veren çift-yıldızlarda da X-ışını salan nötron yıldızının eşi genellikle bir optik yıldız (ışık kaynağı) dır. Bu kaynakları hem optik teleskoplarla, hem de SRG ile izlemek bilimsel bakımdan oldukça ilginçtir.



Avrupa Uzay Ajansı ESA'ya ait ISO uydusu... Bu uydudan alınan veriler yardımıyla güney gök küredeki Beta Ekstoris isimli yıldızın çevresindeki genç gezegenlerin gözlenmesi planlandı...

Spektrum X-Gama Uydusu

Spektrum X-Gama Uydusu, Rus Proton roketi ile uzaya fırlatılacak, Spektrum serisinden, modüler astrofizik gözlem uydularından biridir. Bu seride daha sonra atılması planlanan Spektrum UV ve Spektrum Radyo (Radyoastron) uyduları da sıradadır.

Serinin bundan önceki üyesi Rus-Fransız ortak uydusu Granat-Sigma, halen yörüngede başarıyla X ve Gama ışınlarında veri toplamakta; kara delik adayları, Gama ışını patlamaları ve geçici X-ışını kaynakları üzerine ilginç gözlemler yapmaktadır. Uydu üzerinde; uydunun yörüngedeki hareketini kontrol eden sistemler, uyduya elektrik enerjisi sağlayan güneş panelleri, komünikasyon sistemi gibi birçok sistemin yanısıra, esas bilimsel işlevini yürütecek birçok teleskop ve detektör bulunmaktadır. Bilimsel yük olarak adlandırılan bu kısım çeşitli tiplerde 4 X-ışını teleskobu ve diğer X-ışını detektörlerinden oluşmaktadır. Teleskop olarak adlandıracağımız sistemler SODART, JET-X, MART ve MOXE'dir. Ayrıca EUVITA, DIOGENE, SPIN ve TA-UVEX gibi detektörler de vardır.

SODART

SODART bir Rusya-Danimarka ortak yapımıdır. Temel olarak 3 kısmı vardır: 1) X-ışını ayna modülleri (MM) 2) HEPC/LEPC 3) OXS.

X-Işını Uyduları

Murat Alev
ODTÜ Fizik Bölümü

Astronomi dünyasında, X-ışını gözlemlerinin başlangıç döneminin 1960'lı yıllar olduğu kabul edilir. X-ışınlarının oldukça yüksek enerjili fotonlardan oluşmalarına rağmen atmosferin üst tabakalarında emilerek durdurulmaları nedeniyle gözlemlerin atmosferin üst tabakaları yakınlarında, daha da iyisi, dışında yapılmasını gerektirmektedir. Uydu teknolojisinin henüz gelişmediği başlangıç yıllarında X-ışını gözlemleri, balon ve roketlere yerleştirilen detektörlerle yapılmaktaydı. Balonların atmosferde yeterince yükseğe çıkamamaları nedeniyle X-ışını fotonlarının tümüne ulaşamamaları, roketlerin de uçuş ve veri toplama sürelerinin 10-15 dakika ile sınırlı olması; gözlemsel X-ışını astronomisinin önündeki en büyük engellerdi. Bununla birlikte balon ve roket gözlemleri ile 60'lı yıllarda Crab, Sco X-1, Cyg X-1, Cen X-2 gibi güçlü X-ışını kaynakları ve bu kaynakların yaydığı X-ışınlarındaki uzun dönemli, nova benzeri ve parlama biçimindeki değişimler gözlenebilmiştir. 60'lı yılların sonuna doğru da radyo pulsarlar bulunmuştur.

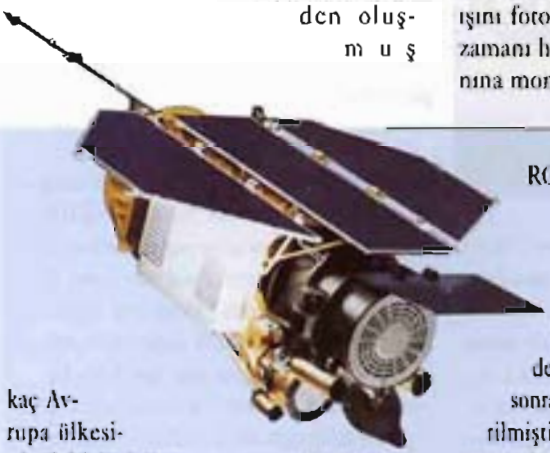
İlk X-ışını gözlem uydusu olan Uhuru, ABD tarafından 12 Aralık 1970'te fırlatıldı. Gözlenen X-ışını kaynaklarının sayısının ve gözlem duyarlılığının artması sonucu bu alanda önemli aşamalara gelindi. Bunların başlıcaları X-ışını çift yıldızlarının dönemleri ve yapılarının çalışılmaya başlanması; bazı kaynaklardan X-ışını atmaları (puls), X-ışını örtülmeleri (eclipse) ve atmalardaki Doppler kaymalarının saptanması olarak sayılabilir. 1973 yılında veri göndermeyi kesinceye kadar Uhuru, 339 yeni X-ışını kaynağı buldu.

Uhuru'yu izleyen yıllarda uzaya bir dizi X-ışını uydusu gönderildi. Bu uydulardan her biri, öncekine göre daha gelişmişti ve gökyüzünün X-ışını görüntüsü gittikçe netleşiyordu. Önce 1971'de İngiliz yapımı Ariel-V, ardından sırasıyla 1974'te ABD-Hollanda ortak yapımı olan ANS, 1975'te yine ABD yapımı SAS-3 ve OSO-8, 1977'de de HEAO-1 uyduları yörüngeye yerleştirilerek gözlenen kaynak sayısında büyük artışlar ve verilerin nitelik ve duyarlılığında önemli gelişmeler sağlandı. Bu uyduların ortak özelliği detektör yapım ve gözlem ilkelerinin benzer olmasıydı. 13 Kasım 1978'de yörüngeye yerleştirilen HEAO-2 veya daha yaygın olarak bilinen adıyla Einstein uydusu ise 58 cm'lik X-ışını teleskobu ve gelişmiş kamera özellikleriyle uzak X-ışını kaynaklarının neredeyse resmini çekebiliyordu. Diğer detektörler ancak 100 KeV enerjiye kadar inebilirken, Einstein'in teleskobu 0.25-4 KeV enerji aralığındaki fotonları da algılayabiliyordu. 3 açı saniyesi ayırma gücüne sahip olması, Einstein'in kendinden önceki detektörlerden 1000 kez daha duyarlı olduğu anlamına geliyordu. B tayf türünden sıcak yıldızların da X-ışını kaynakları olduğu bulundu. Süpernova kalıntılarının X-ışını görüntülerinin elde edilmesine özel bir önem verildiği Einstein uydusu, uzak galaksilerden gelen X-ışınlarını da gözledi. 1983 yılında Avrupa Uzay Ajansı (ESA), bir-



1572'de Tycho Brahe'nin patlayışını izlediği süpernovanın kalıntısı (ROSAT gözlemi). Patlamadan sonra yıldızlararası ortama yayılan gaz, hâlâ yayılmasını sürdürüyor. Ortamla çarpıştığı sınırda oluşan şok maddeyi ısıtıyor. Böylece X-ışınları yayan bir küresel kabuk oluşuyor.

Ayna modülleri, Wolter I tipi olmak üzere iç çapı 82 mm, dış çapı 600 mm ve odak uzaklığı 8000 mm olan, içiçe geçmiş 143 adet üzeri altın kaplı alüminyum (0.4 mm kalınlıkta) tabakadan oluşmaktadır. Teleskobun odak düzlemine bir mekanik sistemle yerden komuta edilerek yerleştirilecek olan temel detektörlerden HEPC/LEPC yüksek ve düşük foton enerjilerinde çalışan bir orantılı sayaçtır. İç yapısı aynı zamanda görüntüleme yapmaya olanak tanımaktadır. OXS ise Bragg prensibine göre çalışan kristallerden oluşmuş bir tayf ölçüm aleti (spektrometre)' dir. Başka bir deyişle OXS, hangi enerjide kaç foton geldiğini ölçecektir. Odak düzlemine ayrıca yine aynı mekanik kontrol ile SIXA, SXRP ve FRD isimli detektörler, yapılmak istenen gözlem çeşidine göre, yerleştirilebilir (Tablo). SIXA, 19 adet silikon X-ışını dedektöründen oluşan grup olup X-ışını kaynaklarının duyarlı tayflarını ölçmek için tasarlanmıştır. SXRP, X-ışınlarının polarizasyon açılarını ölçmek üzere hazırlanmıştır. FRD ise görüntüleme yeteneği olan orantılı bir sayaçtır. Bahsedilen detektörlerin çoğu ile, toplanan X-ışını fotonlarının geliş yönü, enerjisi ve zamanı hesaplanabilir. SODART' ın yanına monte edilecek olan TAUVEX ise temelde ultraviole (morötesi) bölgesine duyarlı bir detektör olup, teleskopların uzayda baktığı bölgenin izlenmesi, planlanan yöne bakıldığını kontrol etmek ve gözlem bölgesindeki yıldızların takibi için kullanılacaktır.



ROSAT X-ışını gözlem uydusu

kaç Avrupa ülkesinin işbirliği ile hazırlanan ilk Avrupa uydusu olan EXOSAT'ı uzaya gönderdi. Exosat uydusu ile değişen X-ışını kaynaklarının periyotları ölçüldü. Düşük kütleli X-ışını çift yıldızları ve Yarı-Periyodik Salınımlar incelendi. Süpernova kalıntılarının ve yıldız kümelerinin X-ışınları bölgesindeki tayfları elde edildi. Exosat'ın düşük enerji teleskobunun enerji aralığı 0.04-2 KeV aralığına duyarlıdır. X-ışını kaynaklarına ilişkin zaman analizleri 10 mikrosaniye gibi büyük bir duyarlılıkla gerçekleştirilebilmektedir.

1987 yılında Japon uydusu Ginga ve Rus yapımı Quant uzaya fırlatıldı. Ginga'nın özelliği, o güne kadarki en büyük detektörler dizisini taşıması idi. Bilindiği gibi 1987 yılı; son yıllardaki en önemli süpernova patlaması olan Büyük Macellan Bulutu'ndaki 1987A süpernovasının patlamasına da sahne olmuştur. Süpernova'dan kaynaklanan X-ışınları hemen hemen aynı anda iki uydu tarafından da gözlendi. 1989 yılında Rus uydusu Granat fırlatıldı. Açısal ayırma gücü 13 açı dakikası olan Granat, 35-1300 KeV aralığını kapsayan 95 enerji aralığında gökyüzünün X-ışını görüntüsünü alabiliyordu. Alman-Amerikan-İngiliz ortak yapımı olan ROSAT'da 1990 yılında yörüngeye yerleştirildi. 1987 yılında Uzay Mekiği ile yörüngeye fırlatılması planlanan ROSAT'ın programı 1986 yılındaki Challenger faciası nedeniyle ertelenmiş, fırlatma daha sonra Delta II roketi ile gerçekleştirilmişti. ROSAT'ın ana amacı bir X-ışını teleskobu aracılığıyla tüm gökyüzünü taramaktı. Bu tarama sırasında her sınıftan 100 000 yeni X-ışını kaynağı bulunması bekleniyordu. Beklendiği gibi de çok sayıda yeni X-ışını kaynağı bulundu. X-ışını teleskobunun odağına yerleştirilen Yöne Duyarlı Detektör'ün açısal ayırma gücü 25 açı saniyesi; yüksek ayırma güçlü kamera'nın açısal ayırma gücü ise 3.7 açı saniyesi civarındadır. ROSAT'ın, nokta X-ışını kaynakları yanısıra diğer hedefleri de süpernova kalıntıları, beyaz cüceler, kara delik adayları, kuasarlar ve galaksi kümeleridir. 300 milyon dolar bütçeli ROSAT'ın bu paranın karşılığını bilimsel olarak kat kat fazlasıyla geriye ödeyeceği düşünülüyor. Birbuçuk yıl çalışması planlanan uydunun dört yıl sonra hâlâ veri toplaması bu düşünceyi haklı çıkarıyor. 1993 yılında Japon uydusu (ASCA) fırlatıldı. Bu uydunun özelliği, yük bağlamlı detektör (CCD) kullanılan ilk uydu olmasıydı. ASCA halen veri toplamayı başarıyla sürdürüyor.

Geleceğe dönük olarak planlanan X-ışını uydularının başında ABD'nin hazırladığı XTE ve Rusya, Danimarka, İngiltere, Almanya ve İtalya'nın yapımında katkıda bulunduğu, 1995 sonunda atılması beklenen Spectrum-X Gama sayılabilir.

JET-X

İngiliz yapımı olan JET-X teleskobunda İtalya da katkıda bulunmuştur. Jet-X, temel olarak SODART ayna modülüne benzer bir yapıdadır. Ayna çapı 300 mm olup 3500 mm odak uzaklığına sahiptir. Yine bu aynalar 12 adet içiçe geçmiş parçalardan oluşmuştur ve etkin alanı 360 cm^2'dir. 2 adet ayna sistemi yanyana konarak 2 teleskop elde edilmiştir. Odak düzlemlerinde silikon CCD (yük bağlamlı birim) detektör matrisi bulunmaktadır. CCD matrisi üzerindeki her matris elemanı 27 x 27 mikrometre (1 mikrometre = 0.000001 cm) ölçüsündedir ve uzayda 20 yay dakikası ayrıştırma özelliğine sahiptir. Teleskop ve CCD kombinasyonu 0.3-

Deney	Duyarlı Enerji aralığı (keV)	Etkin alan (cm^2)
SODART (MM)	1.0-20.0	1700-100
FRD	2.0-25.0	1300-35
SIXA	0.5-25.0	1000
SXRP	3.0-20.0	67
HEPC	2.0-25.0	25.6
LEPC	0.5-8.0	25.6
JET-X	0.2-10.0	320-145
MOXE	3.0-12.0	
MART	4.0-100.0	900
EUVITA	0.03-0.1	10
SPIN	10-10000	2x360

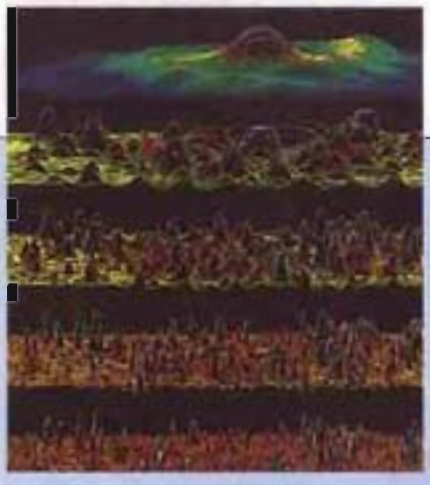
10 keV enerjilere sahip X-ışını fotonları toplayabilir; bunların geliş yönlerini, enerjilerini ve zamanlarını kaydedebilir.

MART

İtalyan yapımı olan MART, üzerinde kodlu maske olan pozisyon algılamalı bir detektörden oluşmuştur ve daha çok yüksek enerjili X-ışını fotonlarını (4-100 keV) yakalayarak bunların görüntülemesini, zamanlamasını ve tayflarını elde etmek için tasarlanmıştır.

MOXE

Bu teleskop diğerlerinden farklı olarak bütün gökyüzünü devamlı olarak izleyecek şekilde yapılmıştır. Bir benzeri daha önce Japon GINGA uydusu ile kullanılmış olan MOXE, daha geliştirilmiş hali ile SRG için hazırlanmaktadır.



NGC 2997 gökadasının X-ışını parlaklık dağılımı. Düzlemdeki boyutlar gökada içindeki konumu, üçüncü boyut parlaklığı vermektedir. Kahonk bölgeler birim zamanda daha çok foton gönderen bölgelerdir. Alt alta görünen beş ayrı şekil aynı verilerin değişik duyarlıktaki gösterimleridir.

X-ışını Gözlem Verileri

Akif Esendemir
ODTÜ Fizik Bölümü

Işığı oluşturan fotonların doğal algılayıcıları gözlerimizdir. Göz, görüntü oluşturarak foton üreten cisim hakkında bilgi edinilebilmesini sağlamakla beraber algılayabildiği foton değişimleri ve foton enerjileri sınırlıdır. Örneğin gözümüz, saniyenin 24'te birinden daha kısa süreli foton değişimlerini algılayamaz. Algılayabildiğimiz en düşük enerjili fotonlar kırmızı; en yüksek olanları da mor fotonlardır. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte insanoğlu bu açığını kapatabilme çabası içinde yeni algılayıcılar geliştirmiştir. Kızılötesi ışınım ve radyo dalgaları gibi daha düşük enerjili fotonlar için, ya da morötesi, X ve γ-ışınları gibi daha yüksek enerjili fotonlar için de algılayıcılar üretmiştir. Günümüzde X-ışını fotonlarını teker teker algılamak, enerjilerini saptamak mümkündür. Özellikle yanyana dizilmiş mikro algılayıcılarla oluşturulan, CCD diye adlandırdığımız görüntü oluşturabilme özelliğine sahip elektronik gereçin X-ışını gözlemlerinde kullanılabilir düzeye çıkarılmasıyla yapılan gözlemler sonucunda, alışageldiğimizden daha farklı veri biçimleri elde edilmeye başlanmıştır.

CCD'ler yapısal olarak optik teleskoplardan farklı olan X-ışını teleskoplarının odak düzlemlerinde kullanılmaktadır. Odak düzleminde oluşan görüntünün x-y düzleminde oluştuğunu kabul edersek, görüntünün farklı noktaları, farklı mikroalgılayıcılar tarafından algılanacaktır. Görüntünün algılanmasının yanısıra gelen foton, mikroalgılayıcılardan hangisine düşerse düşsün, geliş zamanı ve enerjisi belirlenebilmektedir. Özetlersek gözlenen uzay bölgesinden gelerek CCD üzerinde görüntü oluşturmaya katkıda bulunan her foton için, düştüğü mikroalgılayıcının CCD üzerindeki x ve y koordinatlarına bakarak, uzaydan geldiği doğrultuyu; mikroalgılayıcıya bakarak enerjisini (E) ve teleskopun içerdiği mikrosaniye duyarlılığındaki uydu saatiyle geliş zamanını (t) saptamak mümkündür. Daha önceki X-ışını teleskoplarından farklı olarak, CCD kullanımı bize x, y, z ve t'nin hepsini birden ölçme imkanı veriyor. Gözlenen uzay alanında bulunan X-ışını kaynaklarının fiziği hakkında daha fazla bilgi edinilebilmesine olanak sağlayan bu yeni veri formunun incelenmesi için, yeni yöntemler geliştirmek gerekmektedir.

Bu tür sistemlerden elde edilen verilerin formu gözönüne alınırsa, bunları kağıt üzerine sıralanmış dört kolonlu bir liste olarak alıp üzerinde çalışmak olası değildir. Yapılması gereken, elde edilen verileri kolay fikir yürütülebilmesine olanak sağlayan bir şekilde ele almaktır. Evlerimize kadar girmiş bulunan bilgisayarlarda bile, ekranda, istediğimiz x ve y koordinatlarına yine bizim belirleyebileceğimiz renkte bir nokta oluşturarak verileri görebiliriz. Ekrandaki noktaların x ve y koordinatlarını, sanki CCD algılayıcımızı oluşturan mikroalgılayıcıların x ve y konumlarıymış gibi kullanabiliriz. Ancak bizim iki boyutumuz daha var: fotonun geliş zamanı ve enerjisi. Şimdilik enerji boyutunu bir yana bırakalım. Çoğu bilgisayar ekranlarında 255 farklı renkte nokta oluşturabildiğimizi de gözönüne alarak, her rengin karşılık geldiği bir sayı aralığı saptayalım. Sonra CCD'yi oluşturan her mikroalgılayıcıya gözlem boyunca ne kadar X-ışını fotonu düştüğünü hesaplayarak karşılık gelen rengi saptayalım. Bilgisayar ekranında mikroalgılayıcının CCD üzerindeki konumuna karşılık gelen x ve y koordinatlarına, bu mikroalgılayıcı üzerine düşen foton miktarının karşılık geldiği renkte bir nokta koyduğunuzu düşünelim. Bu işlemi CCD'yi oluşturan tüm mikroalgılayıcılar için tekrarlarsak bilgisayar ekranımızda gözlenen alanın X-ışını dalga boylarında bir görüntüsünü oluşturmuş oluruz. Ekrandaki renk dağılımını inceleyerek, uzayın çevreye göre daha fazla foton üreten bölgeleri, diğer bir deyişle X-ışını kaynaklarını görsel olarak algılanabilir. Belirli bir nokta etrafında yoğunlaşan foton dağılımı incelenerek X-ışını kaynağının CCD üzerindeki konumu, buna bağlı olarak da gök küre üzerindeki konumu saptanabilir. Belirli bir kaynağın CCD üzerindeki görüntüsünü oluşturan toplam foton sayısını da hesaplayabileceğimize göre, bu sayıyı gözlem süresine bölerek cismin birim zamanda ne kadar X-ışını fotonu ürettiğini de bulabiliriz. Benzer görüntüyü, gelen her fotonun enerjisini kullanarak oluşturmak da mümkündür. Her mikroalgılayıcının üzerine düşen foton sayısı yerine bu fotonların enerji toplamlarını aynı şekilde değerlendirerek, belli bir zaman aralığında gelen toplam enerjinin ya da saniyede gelen enerji akışının gözlenen uzay bölgesi dağılımını görebiliriz.

Oluşturulan görüntü üzerinden seçeceğimiz bir X-ışını kaynağına ait fotonların enerjiye karşı foton sayısı grafiğini kullanarak tayfsal çalışmalar yapabilir, ışınım değişimini ölçebiliriz. İstersek sadece belli bir enerji analizindeki X-ışını fotonlarının (ışık ile bir benzetme yaparsak, mesela sadece kırmızı ışığın) dağılımını, nerelerden geldiklerini inceleyebiliriz. Bütün bu yöntemlerle gökyüzünde gözlediğimiz bölgedeki farklı X-ışını kaynaklarının ya da yaygın yer kaplayan bir kaynağın farklı kısımlarının fiziksel özelliklerini inceleyebiliriz.

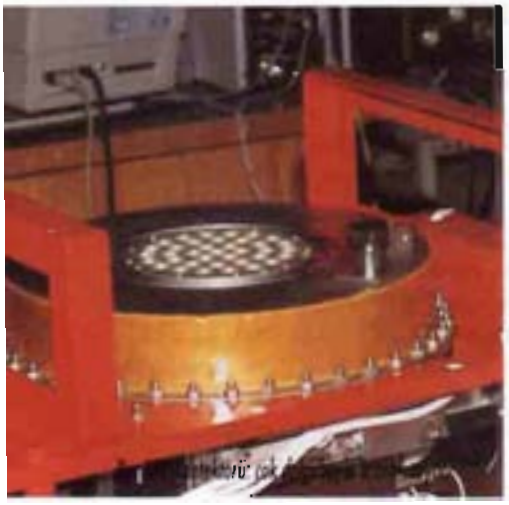
Diğer Detektörler

Teleskop olarak adlandırılamayacak diğer detektörler ise EUVITA, DIOGENE ve SPIN'dir. EUVITA, çok düşük enerjili X-ışını fotonları ve yüksek enerjili UV fotonları için; DIOGENE, gama ışını patlamalarının tayfları için ve SPIN ise gama ışın patlamalarının gözlenmesi için hazırlanmıştır. EUVITA İsviçre katkısı; DIOGENE bir Fransız tasarımı ve SPIN ise Rusya yapımıdır.

Spekturum X-Gama uydusundaki bu teleskoplardan yararlanılacak olanlardan biri ekstragalaktik astronomidir. Bu kapsamda, galaksimiz, Samanyolu dışındaki uzak galaksiler, galaksi grupları ve galaksilerarası ortam incelenebilecektir. Ayrıca galaksimizde bulunan sıkışık cisimler (nötron yıldızları, karadelik adayları ve beyaz cüceler) üzerinde yeni gözlemler yapılabilecektir. Bunlara örnek olarak nötron yıldızları üzerinde zamanlama ve tayf (spektrum) ölçümlerini; kütle aktarımlı çift yıldızlarda bulunan X-ışını kaynağı nötron yıldızının ve eşyıldızın optik teleskopla incelenmesini sayabiliriz.

Gözlem Zamanımız

Spektrum X-Gama uydusunda üç yıl süre içinde üç yüz bin saniye gözlem zamanımız olacaktır. Bu da yaklaşık 30 kadar ayrı gözlem anlamına gelmektedir. Gözleyeceğimiz kaynakları seçmek ve bilimsel amaçlarımızı tayin etmek tamamen bizim elimizdedir. Aynı kaynakları gözlemek için değişik uluslardan talep geldiği takdirde işbirliğine veya tercihlere gitmek bir uluslararası komitenin görevi olacaktır. Türkiye'nin gözlem payları, değişik teleskop ve aletler arasında





Maxe detektörü ısı testleri için hazır durumda. Detektörün etrafı ısı elemanları ve ölçüm aletleri içeren bir çadırla sarılmış. Soğuma için pervaneler ve sıvı azot dolaşımı var.



Detektörlerin ısı testlerinde uzaydaki koşulları laboratuvarda gerçekleştirmek için kullanılan güneş ışığı simülatörü.

Rusya'nınki gibi dağıtılabilecektir. Bu da bize tüm aletleri kullanabilmek avantajını vermektedir, çünkü diğer uluslardan farklı olarak Rusya, aletlerin tümünde hisse sahibi durumundadır.

Bilimsel Beklentiler

Spektrum X-Gama ile X ve gama ışını kaynaklarının tayfları (spektrumları) gözlenecektir. Bildiğimiz ışığın, bir prizmadan geçtikten sonra renklere ayrılması ile o ışığın tayfını görürüz. Aynı şekilde ışık gibi elektromanyetik dalga özelliğindeki X ve gama ışınlarını da "renklerine" ayırmak; yani hangi enerjilerde ne kadar foton geldiğini saptamak, o ışınların tayfını ölçmektir. Tayf ölçümleri, bir gökcisminin sıcaklık ve kimyasal bileşim gibi özelliklerini ölçmemize yarayan temel verilerdir.

Spektrum X-Gama ile aynı zamanda mikrosaniyelik duyarlıkla zamanlama gözlemleri yapmak da mümkün olacak; böylece incelenen kaynakların dönme ve yörünge periyodlarının ötesinde, kısa zamanlı parlaklık dalgalanmaları da izlenecek. Ayrıca ABD'de Columbia Üniversitesi ve Los Alamos Laboratuvarı tarafından yapılan ilk X ışını polarimetresi de, Spektrum X-Gama ile uzaya atılacaktır. Elektromanyetik radyasyonun temel özelliklerinden biri olan polarizasyon (ışık için bazı güneş gözlüklerinin ayırttettiği özellik), bize kaynağın manyetik alanı üzerine fikir verecektir. Bir teleskobun, gökyüzünden alınan görüntüleri ne kadar ayrıntıyla seçebildiği, önemli bir noktadır. Spektrum X-Gama'nın teleskopları yaygın X-ışını kaynakları içinde ayrıntıları 20 açı saniyesi açısal ayrıştırma ile seçebilmekte; yani gökyüzündeki konumları arasında 20 açı saniyesi bulunan iki kaynağı birbirinden ayrık olarak görmektedir (bir derece = 60 dakika, bir dakika = 60 açı saniyesi).

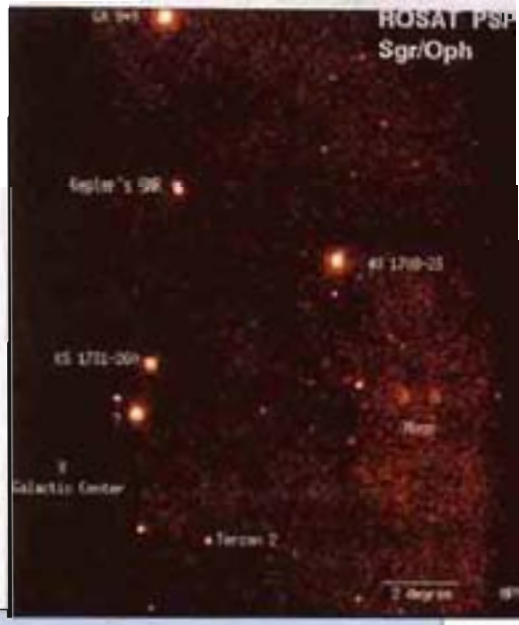
Teknik Beklentiler

Bu uluslararası bilimsel girişime katılmanın Türkiye için potansiyel önem taşıyan bir yan sonucu da şudur: Teknoloji ve mühendislik açısından aracın çeşitli aşamalarda tabi olduğu testler, diğer katılımcı ülkelerin sanayii temsilcilerine olduğu gibi Türkiye'den gidecek gözlemci mühendislere de açık olarak yürütülecektir.

Böylece Rusya'daki uzaya dönük teknolojik birikimi izlemek, ilgilenen Türk sanayii kuruluşları için de olanaklı hale gelecektir. Bu olanağı duyurduğumuz SAGE, TAI ve ASELSAN gibi kuruluşların konuyla ilgilenmeleri sonucu geçtiğimiz Temmuz ayında ilk kez Bişkek'te yapılan bazı testleri Türk mühendisleri de izledi. Böylece bilimsel araştırma girişimi aracılığı ile ülkemiz için teknik konularda da bir temas olanağı ve bazı uzay teknolojileri ile tanışma fırsatı oluştu.

Yüksek Enerji Astrofiziğinde Çalışılan Konular

Yüksek enerji astrofiziği kapsamında ülkemizde özellikle nötron yıldızları; ayrıca galaksi kümeleri üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalara dahil olan konulardan başlıcaları nötron yıldızlarının yapısı ve dinamiği; radyo pulsar zamanlama gözlemlerinin yorumu; radyo pulsarların ve X-ışını kaynağı çiftyıldızların galaksideki dağılımları; süpernova artıkları; nötron yıldızlarının soğuma ve ısınması; X-ışını kaynaklarında üzerine madde aktarılan nötron yıldızının hızlanma, yavaşlama ve parlaklık değişimleri; zamanlama gürültüsü olarak verilebilir. Bu konular birbiri ile bağlantılı bir bütün oluşturmaktadır. Spektrum X-Gama için nötron yıldızlarının X-ışını gözlemleri planlanırken; radyo gözlemleri-



ROSAT'ın aynı bölgede gördüğü çeşitli X-ışını kaynakları. Bunlar arasında GX 9 + 9 ve 4U 1708-23 X-ışını çiftyıldızları, Terzan 2 ise yüzbinlerce yıldızdan oluşan bir küresel yıldız kümesi. Kepler'in patlayışını gördüğü süpernovanın artığı ve Ay'ın yansıttığı X-ışınları da görülüyor.

Kütle Aktarımı Yapan X-ışını Çiftyıldızları ve Zamanlama Gözlemleri

Aftan Baykal
ODTÜ Fizik Bölümü

Güneş sistemimizin dışındaki ilk X-ışını kaynağı 1962 yılında 5 dakika süreyle bırakılan bir roket deneyi sırasında keşfedildi. Bu ilk bulunan X-ışını kaynağından sonra Uhuru uydusu, Centaurus X-3 ve Hercules X-1 gibi başka X-ışını kaynakları buldu. Bu X-ışını kaynaklarının çiftyıldız olduklarının anlaşılmasından ve bunların saniye mertebesinde atış (dönmel periyodlarının gözlenmesinden sonra X-ışını çiftyıldızlarında, eşyıldızdan bir nötron yıldızına kütle aktarımı olduğu fikri galaksideki X-ışını yayan kaynaklar için temel bir model oluşturdu. BöyleceX-ışını yayma mekanizmaları ve bu kaynakların evrimleri birçok teorisyen tarafından araştırıldı. Geçtiğimiz 20 yıla yakın süre içinde birçok X-ışını uydusu (Uhuru, Ariel, SAS3, HEAO1, Einstein, Tenma, Exosat, Ginga uyduları) yaklaşık yüze yakın X-ışını yayan nötron yıldızlı çiftyıldız sistemi keşfetti. Halen Alman, İngiliz, Amerikan ortak uydusu ROSAT, Rus uydusu GRANAT ve Japon uydusu ASCA evrendeki X-ışını çiftlerini araştırmaktadır.

Nötron yıldızlarını, çok kuvvetli manyetik alanları olan dönen dinamolar gibi düşünebiliriz. Kütle aktarımı yapan X-ışını çiftlerinde manyetik alan şiddeti yaklaşık 10^{12} Gauss civarındadır. Dünyamızın manyetik alanının sadece 1 Gauss civarında olduğunu düşünürsek bunun korkunç bir manyetik alan şiddeti olduğunu görebiliriz. Nötron yıldızının çekim kuvvetiyle nötron yıldızına akan madde, nötron yıldızının manyetik kutuplarında birikir. Ulaşılan sıcaklık takriben 10^7 Kelvin derece kadardır. Bu yüksek sıcaklıkta termodinamik dengede ısınan madde X-ışını yaymaya başlar. Nötron yıldızı her dönüşünde bir ya da iki kez, ısınan kutuplarından dünyamıza X-ışını göndermektedir. Burada şöyle bir benzetme yapabiliriz: Karanlık bir odada bir fener alalım ve odanın bir köşesine bir dünya küresi koyalım. Eğer bu feneri dünyamızdan görülebilecek bir düzlemde çevirirsek fener, dünyayı her turda bir kere aydınlatır. Eğer fenerimiz çift taraflı bir fener olsaydı her turda (periyod) dünyamızı iki kez aydınlatacaktı.

İşte manyetik alanı kuvvetli olan nötron yıldızlarından gelen X-ışınları da bu yüzden periyodiktir, ancak her X-ışını kaynağı böyle değildir. X-ışınları dünyanın atmosferinden geçemedikleri için bizim onları gözlememiz için bir uyduya ihtiyacımız vardır. Uyduyla gözlenen X-ışınları geldikleri zamana göre kaydedilirler. Fakat burada önemli bir nokta vardır: Uydu bir yörünge üzerinde hareket etmektedir; nötron yıldızı da kendi eşyıldızı etrafında yörüngedeydir. Dolayısıyla verilerimiz hareketli sistemlerde gözlenmiştir. Analize başlarken önce verilerimizin geliş zamanlarını Dünya, uydu ve Güneş'in yarattığı kütle merkezine göre taşımak gerekmektedir. Şimdi kütle merkezine göre düzeltilmiş veriler analiz edilebilir konumdadır. Elimizdeki "zaman serisinde" ölçmek istediğimiz en önemli olgu nötron yıldızının dönme periyodudur. Bu periyodu verinin üzerinden çok sayıda frekans değeri olan harmonikler geçirerek bulabiliriz. Ya da verimizi daha önceden tahmin ettiğimiz kaba periodlar serisiyle katlayarak tek bir puls yapısı bulana kadar tarar ve hassas bir periyod ölçümü yapabiliriz. Bugüne kadar ölçülen X-ışını kaynaklarında nötron yıldızlarının periodları 0.069-835 saniye arasında değişmektedir. Ancak bu periyodların da zaman içinde değiştikleri gözlenmiştir. Bu da çok doğaldır: Bu kaynakların üzerine kütle aktarılmaktadır. Yörünge dönmesi nedeniyle oluşan Coriolis kuvveti nötron yıldızının üzerine tek yönlü bir açısal momentum vermektedir. Bu durumda zaman içinde kaynağın periyodunun kısalması (dönme hızının artması) gerekmektedir. 1980'li yıllara kadar gözlenen bütün kaynaklar genel bir hızlanma gösterdi, fakat kısa zaman aralıklarında (mesela 1-10 gün) kısa dönemli yavaşlamalar da görülüyordu. Bu yavaşlamaların nedeninin; maddenin yıldız üzerine düzensiz zamanlarda gelmesiyle ilintili olduğunu ve yine bu kaynakların içinde bulunan süper akışkan sıvının dönmede bazı kısa süreli ve düzensiz yavaşlamalara sebep olabileceği, teorik çalışmalarla ve bilgisayarla yapılan deneylerle araştırılmaktaydı. Yeni gözlemlerle bazı kaynakların uzun sürede yavaşladıkları ve halen de gürültülü bir davranış göstererek (yani yavaşlama hızlarını sık sık ve rastgele değiştirerek) yavaşlamaya devam ettikleri görüldü. Bu yavaşlama sırasında genel olarak X-ışını ışınım şiddeti çok değişmemektedir. Yavaşlamanın gerçek nedeni araştırılmaktadır.

Özet olarak, gürültülü davranış hem nötron yıldızının içinde bulunan süper akışkanın katkılarını hem de üzerine düşen düzensiz (kesikli) madde aktarımının etkilerini taşımaktadır. Bu karışık zaman serilerini özel yöntemlerle inceleyerek nötron yıldızları ve çiftyıldız sistemlerindeki olayları anlamaya çalışıyoruz. Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde kurulan Yüksek Enerji Astrofiziği Ünitesi'nde bu yönde araştırmalar yapılmaktadır. İleride birçok genç araştırıcıya çalışma olanağı sağlayacak Spectrum X-Gama uydusuna ülke olarak üye olmamız, bize bu kaynakların sırlarını anlamakta büyük olanak tanıyacaktır.

nin yorumu, nötron yıldızlarının ve eşlerinin istatistiği ve eşyıldızların optik gözlemleri gibi konular da planlara paralel olarak geliştirilecektir.

X-ışınları ile Bağlantılı Optik Gözlemler ve Optik Teleskop

X ışını çiftyıldızlarının optik bileşenleri, hem çiftyıldızın evrimi hem de kütle aktarım mekanizmalarının anlaşılması açısından çok ilginç bir gözlemsel araştırma konusu oluşturmaktadır.

Spektrum X-Gama ile yapacağımız gözlemleri tamamlamak ve yeni gözlemsel araştırma konularına girerken optik astronomlarla yüksek enerji astrofizikçileri arasında bir ortak çalışma alanı oluşturmak açısından, X-ışını çiftyıldızlarının optik bileşenleri üzerinde çalışmak yararlı olacaktır.

Spektrum X-Gama için yapılan işbirliğinin bir yan ürünü olarak St. Petersburg'da yapımı yeni biten Kazan Tataristan Bilimler Akademisi'ne ait 1.5 m çapında bir optik teleskobun Ulusal Gözlemevi'mize verilmesi için bir anlaşma imzalanmıştır. Bu anlaşmaya göre Rus tarafının teleskobu Türkiye'ye vermesinin karşılığında, Türkiye de Gözlemevi binası, altyapı ve tabii Bakırlıtepe'deki olumlu gözlem şartlarını sunmuş olacak.

Bu teleskopla bağıntılı olarak, Spektrum X-Gama için yapılan anlaşmaya da bir madde eklenmiştir. Buna göre uydunun yeni bulacağı X ışını kaynaklarından Türkiye Ulusal Gözlemevi hemen haberdar edilecek ve bu yeni X-ışını kaynaklarının optik tanılarını yapma olanağı bize verilecektir.

Spektrum X-Gama Uydusu İle Gözlem Teklifi, Seçimi

Spektrum X-Gama uydusuyla ilgili olarak her ülke kendi kotasını dolduracak teklifleri kendi bilimadamlarından toplayıp bunların arasında seçim yapacaktır. Çeşitli ülkelerin önerdiği kaynaklar arasında örtüşme olması durumunda işbirliği veya tercih esasları, henüz kararlaştırılmış değildir. Bu konuda bizim de görüş bildirme ve karar mekanizmasına katılma olanağımız bulunmaktadır. Uydu için bilimsel gözlem önerileri toplanacağı zaman Türkiye'deki astrofizikçi ve astronomlara öneri vermenin koşulları ve biçimi ilan edilecektir.

Yüksek Enerji Astrofiziği Araştırma Ünitesi'nce koordine edilen teklifler; Türkiye'nin payı olan 30 gözlem ve yedekleri olarak, Spektrum X-Gama programına katılacaktır. Uydunun alacağı verilerin yere indirilmesi, gözlemcilere dağıtılması ve işlenmesi uluslararası işbirliği içinde planlanmaktadır. Türkiye'de veri işlenmesiyle ilgili çalışmalara da Yüksek Enerji Astrofiziği Ünitesi'nde başlanmış bulunmaktadır.

Uydu programına geç bir aşamada katıldığımız için doğrudan alet ve teleskop koyma olanağımız yok; oysa bu uydunun bazı detektörlerinin ülkemizde de yapılması teknik olarak mümkündür. Bundan sonra gelecek olan başka uydu işbirliklerine, sürecin başından itibaren, alet de yapılması amaçlanmaktadır.

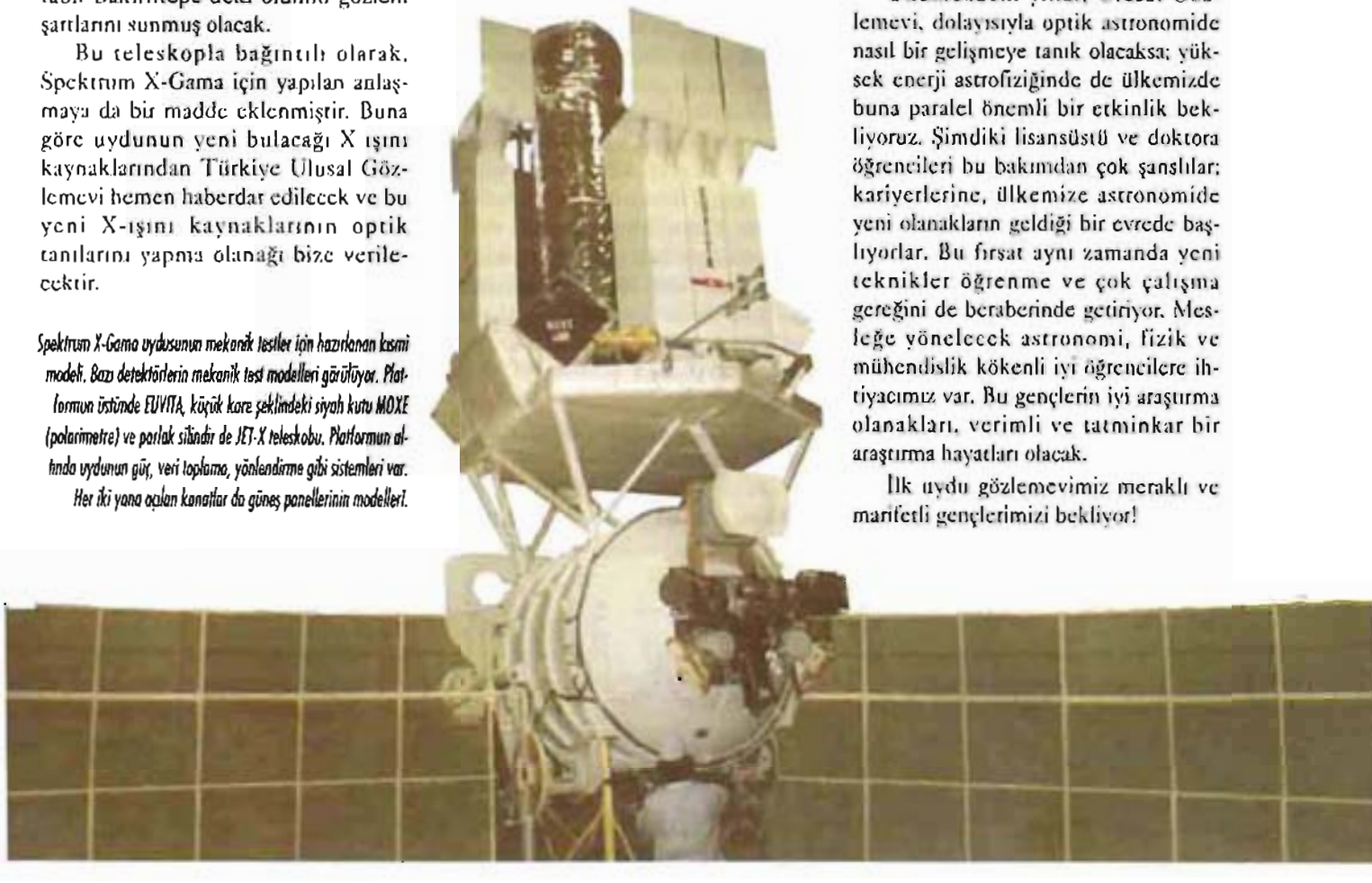


İtalyan Uzay Ajansının Spektrum X-Gama için yaptığı MART-LINE teleskobu.

Gençlere Çağrı

Önümüzdeki yıllar, Ulusal Gözlemevi, dolayısıyla optik astronomide nasıl bir gelişmeye tanık olacaksa; yüksek enerji astrofiziğinde de ülkemizde buna paralel önemli bir etkinlik bekliyoruz. Şimdiki lisansüstü ve doktora öğrencileri bu bakımdan çok şanslılar; kariyerlerine, ülkemize astronomide yeni olanakların geldiği bir evrede başlıyorlar. Bu fırsat aynı zamanda yeni teknikler öğrenme ve çok çalışma gereğini de beraberinde getiriyor. Mesleğe yönelecek astronomi, fizik ve mühendislik kökenli iyi öğrencilere ihtiyacımız var. Bu gençlerin iyi araştırma olanakları, verimli ve tatminkar bir araştırma hayatları olacak.

İlk uydu gözlemevimiz meraklı ve marifetli gençlerimizi bekliyor!



Spektrum X-Gama uydusunun mekanik testler için hazırlanan kısmi modeli. Bazı detektörlerin mekanik test modelleri görülüyor. Platformun üstünde EUVITA, küçük kare şeklindeki siyah kutu MOXE (polarimetre) ve parlak silindir de JET-X teleskobu. Platformun altında uydunun güç, veri toplama, yönlendirme gibi sistemleri var. Her iki yana açılan kanatlar da güneş panellerinin modelleri.

Nötron Yıldızı Nedir?

M. Ali Alpar
ODTÜ Fizik Bölümü

Nötron yıldızları bildiğimiz en yoğun, en sıkışık yıldızlar. Güneş'inki kadar kütleye sahip tipik bir nötron yıldızında yaklaşık 2×10^{27} ton madde var. Birçok yıldızın kütlesi bu kadar veya daha da fazladır. Ancak Güneş bu kütleyi 700.000 km yarıçapında bir hacim içerisinde tutarken nötron yıldızında yarıçap sadece 10 km kadar. Nötron yıldızlarında ortalama yoğunluk son derece yüksek: 1 cm^3 hacime tam 500 milyon ton madde sıkışıyor. Maddenin normal halinde bilinen en yüksek yoğunluk; atom çekirdeklerinin içinde santimetre küpe düşen 280 milyon ton'luk yoğunluktur. Ama bu yoğunluk, atom çekirdeğinde sadece 10^{-36} cm^3 kadar bir hacim içinde geçerli iken, nötron yıldızında Güneş'inki kadar olan kütle, bu yüksek yoğunlukta 10 km yarıçapında bir küre oluşturuyor! Bu kadar kütle biraz daha çökmüş, 10 km yerine 3 km'nin altında yarıçapı olan bir hacmin içine inmiş olsaydı bir kara delik olacaktı. Bundan; nötron yıldızlarının kara deliklerden sonra en fazla çökmüş cisimler olduklarını anlıyoruz. Kara deliklerin ilke olarak kütle, açısal momentum ve varsa elektrik yükü gibi yalnızca üç özellik dışında gözlenemez oldukları da gözönüne alınırsa, maddenin en yoğun olarak nötron yıldızlarında gözlendiği ortaya çıkar. Bu kadar küçük olmaları sonucu nötron yıldızlarının kimi saniyede bir kez, en hızlısı ise saniyede 642 kez gibi çok yüksek dönme hızına sahipler. Tıpkı bir buz patencisinin kollarını içeri çektiği zaman hızlanması gibi, yıldızlar da evrim sonunda çöküp nötron yıldızı boyutlarına inene kadar küçüldüklerinde, açısal momentumun korunması sonucu, bu yüksek hızlara ulaşırlar. Bu yüksek hızlar yalnızca gözlediğimiz en yüksek hızlar değil, aynı zamanda herhangi bir yıldızın ulaşabileceği en yüksek hızlardır. Bir cisim belli bir maksimum hızdan daha hızlı dönerse merkezkaç kuvveti kütle çekiminden daha fazla olacak ve yıldız savrulup dağılacaktır.

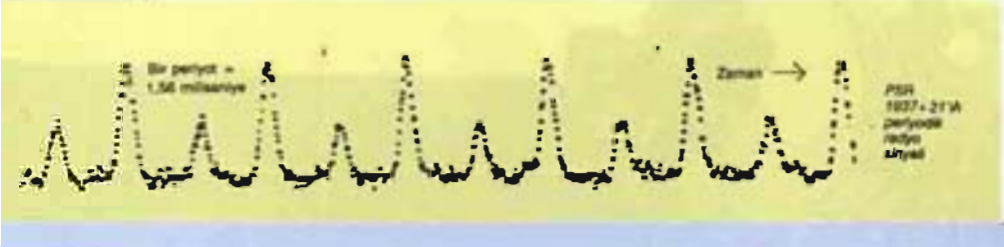
Yıldızın yüzeyindeki merkezkaç kuvvetini kütleçekimi kuvvetine eşitlersek maksimum dönme hızının saniyedeki dönme sayısını Hertz birimiyle $\nu = (G\rho / 3\pi)^{1/2}$ olarak buluruz. Burada G, Newton'un evrensel kütleçekim sabiti; ρ ise yıldızın ortalama yoğunluğudur. Demek ki bir yıldız ne kadar yoğunsa o ölçüde hızlı dönebiliyor. Gözlenebilir en yoğun yıldızlar olan nötron yıldızları gözleyebileceğimiz en yüksek dönme hızlarına ulaşabilirler. Bir nötron yıldızının dönme erkisiyle dağılacağı maksimum hız 2000 Hertz kadardır. Gözlediğimiz saniyede 642 kez dönme bu yıldızların ulaşabileceği en yüksek dönme hızından yalnızca yaklaşık üç kez daha küçüktür! Nötron yıldızlarının küçük boyutları, hızlı dönmenin yanısıra birde 10^9 - 10^{12} Gauss arasında çok kuvvetli manyetik alanlara yol açmaktadır.

Nötron Yıldızlarını Nasıl Gözlüyoruz?

550 kadar nötron yıldızını "radyo pulsar" olarak, 100 kadar nötron yıldızını da "X-ışını çiftyıldızları" olarak görüyoruz. Radyo pulsarlar kuvvetli manyetik alanı olan ve hızla dönen nötron yıldızlarıdır. Dönen mıknatısın oluşturduğu dinamo, elektrik yüklü parçacıkları hızlandırır. Böylece yıldızın çevresinde oluşan değişken akımların saldıkları radyo dalgaları ile nötron yıldızı doğal bir radyo istasyonu oluşturur. En aktif pulsarlardan aynı zamanda ışık, X (Röntgen) ve gama ışınları da yayılır. Radyo dalgaları manyetik alana göre belirlenen belli yönlerde yayıldığı; bu huzmenin yönü de yıldızın manyetik ekseni ile birlikte, yıldızın dönme ekseni etrafında dönerek uzayı taradığı için hiz nötron yıldızının her dönüşünde bir kez radyo sinyali alırız, tıpkı dönen bir deniz fenerinin ışıldadığını her dönüşte bir kez gördüğümüz gibi.

Radyo pulsarların nötron yıldızı olduklarını nereden biliyoruz? Pulsar periyodları son derece dengeli olup yıldızın yavaşlamasından kaynaklanan hafif bir etkinin dışında hiç değişmezler. Bir yıldızın yapabileceği hiçbir titreşime, hiç bir periyodik hareket bu kadar dengeli bir periyod veremez. Ancak dönme, açısal momentum korunduğu için, bu kadar dengeli bir periyoda yol açabilir. Peki pulsarlar dönen yıldızların hangi türünü oluşturur? Periyodların kısalığı (dönme hızlarının yüksekliği) yalnızca nötron yıldızlarında bulunan yüksek yoğunluklara işaret ediyor. Böylece radyo pulsarların, nötron yıldızları olduklarını biliyoruz. Zaten radyo pulsar olarak aktif olmaları da yüksek dönme hızından ve kuvvetli manyetik alandan, yani nötron yıldızlarının bunca sıkışık cisimler olmalarından kaynaklanıyor.

X-ışını çiftyıldızlarında ise bir nötron yıldızı ile başka bir yıldız yörüngede birbiri etrafında dönerler. Eşyıldız kimi durumda yüzeyinden madde kaybeder ("yıldız rüzgarı"). Çoğu çiftyıldızda da eşyıldız o kadar çok şişer ki yüzey katmanları, eşyıldızın kendi kütleçekiminden çok nötron yıldızının kütleçekimi etkisine girerler. Buna astrofizikçiler "Roche bölgesinin taşması" derler. Bir çiftyıldız sisteminde her bir yıldızın Roche bölgesi o yıldızın kütle çekiminin baskın olduğu hacimdir. Yıldız rüzgarı veya Roche bölgesinin taşması yoluyla eşyıldızın kaybettiği maddenin önemli bir kısmı nötron yıldızının üzerine düşer. Nötron yıldızının çekimiyle düşen madde hızlanır. Bir gram madde uzaklardan gelip nötron yıldızının yüzeyine inerken GM/R kadar potansiyel enerji kinetik enerjiye; sonra da maddenin nötron yıldızı yüzeyine çarpıp durması ile, ısıya dönüşür. Burada M nötron yıldızının kütlesi, R de yarıçapıdır. Bu enerji, ısınan nötron yıldızı yüzeyinden ışıma olarak yayılacaktır. Eşyıldızdan nötron yıldızına kütle aktarımı saniyede m gram ise, saniyede ısıya dönüşen enerji de GMm/R erg/saniyedir. 10^{16} gm/saniye mertebesindeki tipik bir kütle aktarım hızı m, nötron yıldızında GMm/R, 10^{36} erg/saniye gibi yüksek bir ışıma şiddeti verir. Işıyan bir yüzeyin sıcaklığı ile birlikte yaydığı ışımanın arttığını ve ışımanın renginin değiştiğini, örneğin kızgın bir metalin önce kırmızı, daha yüksek sıcaklıklara çıkılınca da akkor halinde ışıdığını ve parlaklaştığını; yani çıkan ışımanın şiddetlendiğini hepimiz biliriz. Sıcaklık T derece ise birim yüzey alanından saniye-



de ışıma yoluyla σT^4 kadar, nötron yıldızının tüm yüzeyinden de $4\pi R^2 \sigma T^4$ kadar enerji yayılır ($\sigma = 5.7 \times 10^{-5}$, "Stefan-Boltzmann sabiti"). $GMm/R = 4\pi R^2 \sigma T^4$ diyerek nötron yıldızı yüzeyi için $T = 10^7$ derece sıcaklık bulunur. Bu sıcaklıkta bir yüzeyden çıkan ışıma, X-ışınları "rengi"ndedir. Radyo dalgaları, ışık, ultraviyole, X ve gama ışınları hep elektromanyetik ışımanın değişik renkte, yani değişik frekanstaki şekilleridir. Işıyan bir yüzeyden çıkan ışımanın frekansı, ya da eşdeğer bir deyişle, çıkan fotonların enerjileri, yüzeyin sıcaklığı ile orantılıdır. Görüyoruz ki kütle aktarımı sonucu nötron yıldızlarının bu kadar çok ışımaları ve X-ışını verecek sıcaklıklarda olmaları, doğrudan doğruya yarıçaplarının küçük olmasının bir sonucudur. Bu yüzden ısıya dönüşen potansiyel enerji çoktur ve yine bu yüzden küçük yüzey alanı bu yüksek sıcaklıklara kadar ısınmaktadır.

Nötron yıldızlarından daha büyük olan bir diğer çökmüş cisim türü, beyaz cüceler, R= 1000 Km - 10000 Km olan yarıçapları ile, bir çiftyıldızda kütle aktarımına maruz kaldıklarında; aynı kütle aktarımı altındaki bir nötron yıldızından 100 - 1000 kat daha az bir ışıma şiddeti ile enerji yayarlar. Beyaz cücelerin sıcaklıkları da nötron yıldızlarınınkinden epeyce düşük olduğundan bu yıldızlardan tipik olarak X değil, morötesi (ultra viyole) ışınımı veya ışık çıkar. Beyaz cücelerden ve nötron yıldızlarından daha da küçük en aşırı çökmüş yıldız türü olan kara delikler ise doğrudan gözlenemezler. Ancak dönerek kara deliğe düşmekte olan maddenin oluşturduğu kütle aktarım diskinin, X-ışını dalga boylarında ışıyabileceği ve bu X-ışımasının bazı karadelik adaylarından gözlendiği düşünülmektedir.

Görüyoruz ki fizikçiler için nötron yıldızlarını çok ilginç kılan, sahip oldukları bu korkunç yoğunlukları. Astronomlar içinse bu cisimler ayrıca yıldız evriminin mümkün sonlarından biri; yani yine çökmüş cisimler oldukları için ilginç. Bu yıldızları gözlenebilir kılan da yine çok küçük olmaları. Gerek radyo pulsarlar gerekse X-ışını çiftyıldızları; küçük olmalarından kaynaklanan yüksek dönme hızları, kuvvetli manyetik alanları ve büyük kütleçekimi potansiyelleri sayesinde gözlenmekteler. X-ışını astronomisinin ve tabii Spektrum X-Gama'nın galaksimizdeki en gözde hedefleri işte bu yüzden X-ışını çiftyıldızlarındaki nötron yıldızları.

Spektrum X-Gama ile özellikle X-ışını çiftyıldızlarını gözlemeyi planlıyoruz. Radyo pulsarlar arasında ise en genç olanları; henüz oluşumlarından kalan ısıyı tamamen kaybetmedikleri için, ya da sürtüşme, manyetosferle etkileşme gibi çeşitli ısınma mekanizmalarından dolayı X-ışınıları da veriyorlar. Bu genç pulsarların saldıkları X-ışınılarını gözleyerek nötron yıldızlarının yapısı ve soğuma mekanizmaları üzerine bilgi alabiliriz.

Milisaniyelik Pulsarlar, X-ışını Çiftyıldızları, Yaklaşık Periyodik Osilasyonlar



Başka sistemlerin, X-ışını çiftyıldızlarının incelenmesi; özellikle milisaniyelik çok kısa periyodlu veya çiftyıldızda bulunan radyo pulsarlar için önem taşıyor. Bu radyo pulsarların eskiden bir çiftyıldız sisteminde kütle aktarımı altında X-ışını veren nötron yıldızları olduklarını sanıyoruz.

En hızlı pulsarlar, dönme periyodu milisaniyeler mertebesinde kısa olan "milisaniyelik" pulsarlar; bir çiftyıldız sisteminde oluşmuş ve oluşumdan sonra eşyıldızdan nötron yıldızı üzerine dönerek düşen kütle aktarımı ile iyice hızlanmış olmalılar. Çeşitli gözlemlerle desteklenen bu fikre göre, milisaniyelik radyo pulsarlarda, kütle aktarımından kaynaklanan X-ışınıları salan X-ışını çiftyıldızları arasında evrimsel bir bağıntı vardır. X-ışını çiftyıldızları arasında özellikle düşük kütleli olanların yaşlı oldukları ve yine yaşlı olan milisaniyelik pulsarların da bunlardan türediği düşünülmektedir. Kütle aktarımı eğer Roche bölgesinin taşmasından kaynaklanıyorsa, aktarılan kütle açısal momentum taşıdığı için bir disk oluşturup bu disk içinden nötron yıldızına akar.

Diskin içinde maddenin dönme hızı nötron yıldızına yaklaştıkça artar. Diskin iç sınırının nötron yıldızına ne kadar yaklaştığını yıldızın manyetik alanı belirler. Yaşlı ve manyetik alanı, belki de zamanla söndüğü için, zayıf olan bir nötron yıldızının etrafındaki disk nötron yıldızının çok yakınlarına kadar erişir. Böyle olunca yıldıza aktarılan madde daha hızlı dönerek gelir. Manyetik alanı zayıf bir nötron yıldızının; kütle aktarımı ile, manyetik alanı kuvvetli olan bir yıldıza göre çok daha yüksek dönme hızlarına ulaşacağını hesaplarız. 1982'de ilk milisaniyelik pulsar bulunduğunda, daha manyetik alanı belirlenmeden, bu yıldızın bir çiftyıldızda kütle aktarımı ile hızlanmış olduğu tahmin edildi ve ulaştığı yüksek dönme hızına bakarak, manyetik alanının küçük değeri hesaplandı. Bu sonuç sonraki manyetik alan belirlenmesi ile doğrulandı. Senaryoya göre düşük kütleli yaşlı X-ışını çiftyıldızlarında nötron yıldızının milisaniyeye yakın periyodlarda olması beklenir. Bu X-ışını kaynaklarında milisaniyelik periyod hâlâ bulunamadı, ama aramalar "yaklaşık periyodik osilasyon" (YPO) denen yeni bir olgunun bulunmasına yol açtı. YPO, dönme periyodu gibi kesin bir periyod değildir. Yıldızın X-ışını parlaklığının birbirine yakın birçok periyodda dalgalanmalar yaptığı gözlenmektedir. YPO'nun ortalama frekansı, yıldızın ortalama X-ışını parlaklığına bağlı olarak artar. Bu olayın modellenmesi ile yıldızın doğrudan gözlenemeyen manyetik alanı ve dönme periyodunu bulmak mümkün olmuştur. Modelin birçok X-ışını çiftyıldızında milisaniyelik pulsarlarınkine benzer 10^9 Gauss şiddetinde manyetik alanlar ve 10 milisaniyelik mertebelerdeki periyodlara işaret etmesi hem modeli, hem de milisaniyelik pulsarların bu X-ışını çiftyıldızlarından geldikleri savını güçlendirdi.

Son zamanlarda kara delik adayı bazı X-ışını çiftyıldızlarında da farklı nitelikte YPO'lar gözlendi. YPO'lar aracılığıyla galaksimiz Samanyolu'nun en ilginç X-ışını kaynaklarını daha iyi öğrenmeyi umuyoruz.

Türkiye'nin Spektrum X-Gama Uydusuna Katılışı

Tanınmış astrofizikçi akademisyen Raşid Sunyaev 1992 sonunda ODTÜ ve TÜBİTAK'ın davetlisi olarak Türkiye'yi ziyareti sırasında Türkiye'nin Spektrum X-Gama girişimine katılması teklifini getirdi. Sunyaev'in o zamanki Devlet Bakanı



Spektrum X-Gama uydusunun tamamlanmış biçimi (maket).

X-Işını Detektörleri ve Teleskopları

Ümit Kızıloğlu
ODTÜ Fizik Bölümü

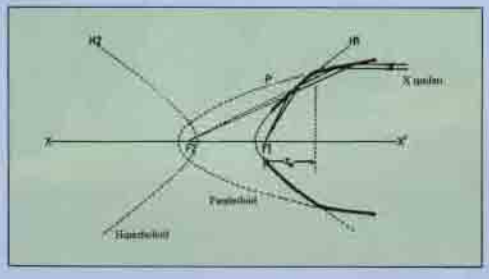
Yıldızlararası ortam yaklaşık 1 keV'den yüksek enerjili X-ışınlarına (X-ışını fotonlarına) geçirgendir. Elimizdeki X-ışını teleskopları bu yüksek enerjili fotonları kolaylıkla görebilecek yapıdadır. Kullanılacak her türlü gözlem sistemi, dalga boyları λ 10 Å (1 Å = 10^{-8} cm)'dan küçük X-ışını fotonlarının çeşitli ortamlarda olan etkileşmelerinden yararlanarak çalışmaktadır.

Bu etkileşmelerin niteliğine kısaca göz atalım: Yüksek enerjili fotonlar herhangi bir ortamdan geçerken, ortamda bulunan serbest elektronlar ile çarpışarak enerjilerinin bir kısmını elektrona aktarırlar. Bu olaya Compton etkileşmesi denir. Çok sayıda çarpışma sonucu bütün enerjisini elektronlara aktaran foton ortam içinde tutulmuş olur. Ortamda bulunan atomlar, çarpışma sırasında bir elektronun serbest kalması için gerekli bütün momentumu alabilirler. Fotonun enerjisinin bir kısmı elektronu atomdan ayırmak için kullanılır, kalan enerji elektronun kinetik enerjisidir. Atom genellikle karakteristik Lyman ışıması yaparak eski durumuna döner. Bu olaya fotoelektrik olayı denir. Ortamda uygun gaz molekülleri ve bir elektrik alanı varsa, gelen X-ışını fotonları tarafından ortam içinde yaratılmış ikincil elektronlar, enerjilerini ortamı iyonize (yani atomlardan başka elektronlar ayırarak) ederek kaybederler. Ortaya çıkan yeni elektronlar da bir tutucu anot tarafından toplanır. Bu arada pozitif iyonlar da diğer elektrot (katod) tarafından tutulur. Ortamdaki anot-katot arası voltaj yeteri kadar yüksek tutulursa, ortaya çıkan ikincil elektronların sayısı, gelen X-ışını fotonunun enerjisi ile orantılı olur ("orantılı sayaç"). Yine ortam içine giren fotonlar enerjilerinin bir kısmını kristal atomlarını uyarmaya harcarlar. Kristalin uyarılmış elektronları bu durumda kalamayarak normal durumlarına dönerken genellikle morumsu (4000 Å civarı dalga boylarında) floresans ışıması yaparlar.

Eğer gelen X-ışını fotonları uygun bir yarı iletken ortama girerlerse, beklenen sonuç; foton enerjisinin yarı iletken içinde soğurularak, elektron-hole çiftinin (hole basitce yarı iletkenin yapısı içinde olan ve pozitif yüke sahip elektron yokluğudur) yaratılmasıdır. Gaz içinde negatif ve pozitif yüklü parçacıkların uygulanan elektrik alanında serbest olarak hareket etmelerine benzer şekilde; yarı iletken içinde de elektron ve hole'ler hareket ederek yerleştirilen elektrotlara doğru giderler. Bütün bu olaylarda ortak ilke, X-ışını fotonlarının, herhangi bir uygun ortama belirli enerjilere sahip bir uyarı vermesidir. Bundan sonra yapılacak iş, bu uyarıların değerlendirilip sınıflandırılarak gelen X-ışın fotonunun enerjisini, geliş zamanını ve olanaklar ölçüsünde yönünü bulmaktır.

Enerji ve zaman; kullanılan detektör tipi ve bu detektör ile çalışan elektronik kontrol ünitesinin özelliklerine göre kolayca hesaplanabilir. Görüntüleme ise fotonun uzayın hangi noktasından geldiğini, yani gelen fotonun koordinatlarını bulmayı gerektirir. Bu durumda tek başına detektör yeterli olmaz; bu detektörün bir kolimator veya optik teleskopa benzer özel teleskopla birlikte kullanılması gerekir.

Teleskop kavramı; bildiğimiz optik teleskoplarda olduğu gibi, uzayın belli bir bölgesine bakarak buradan gelen X-ışını fotonlarını gözlemek anlamına gelir. Burada önemli olan nokta, optik fotonlardan (ışık) daha yüksek enerjiye sahip olan X-ışını fotonlarını yansıtabilmesidir. Optikte olduğu gibi toplam iç yansımadan faydalanmak için X-ışını fotonlarının yüzeye geliş açısının çok küçük olması gerekir. Uygun açı, kullanılan yüzey materyaline göre değişiklik göstermekle beraber, 1 keV civarında enerjiye sahip X-ışını fotonları bir cam yüzeye yaklaşık 1.2^0 açı ile düşerlerse kolayca yansırlar. Bu açı altın yüzey için 2.2^0 dir. Yansıtıcı yüzey olarak bir paraboloid ve hiperboloid kombinasyonu (Woltjer tip I) kullanıldığında çalışılacak enerji aralığı ve yüzey materyali bilinirse elde edilen odak düzlemine istenilen detektör rahatça yerleştirilebilir. Taranmış yüzeyler teleskopun yansıtıcı yüzeyleridir.



X- ışını fotonları önce paraboloid P yüzeyinden yansır, daha sonra da hiperboloid H1 üzerinde olan yüzeyden yansıyarak F1 odağında toplanırlar; böylece X-ışını teleskobu olarak adlandırabileceğimiz bir yapı elde edilir.

Foton toplama alanını büyütmek için içiçe geçmiş çok sayıda yüzey kullanmak, teleskop boyunu kısaltır. Enerjisi büyük olan X-ışını fotonları için, iç yansıma açısı çok küçüldüğünden bu yöntem yararlı olmaz. Bu durumda detektörün önüne kolimatör denilen, çeşitli yapılardaki borular konularak detektörün uzayda gördüğü alanı kısıtlamak gibi bir yöntem kullanılır. Böylece uydunun uzayı araması sırasında kolimatör önünden geçen bölgeden gelen fotonlar kaydedilmiş olur.

Teleskop kullanıldığında aynı bölgeye uzun süre bakılarak görüntü alınabilir; kolimatör kullanılması durumunda ise uydunun yörüngedeki hareketi bilinerek gözlenen fotonların uzayın hangi bölgesinden geldiği belirlenebilir.

yanısıra, uydudan gelecek verilerin işlenmesi için bilgisayar donanımı, yazılım ve arşiv olanakları hazırlanmaktadır.

Ünite çerçevesinde TÜBİTAK'ın desteklediği bu hazırlıkların yanında, Ünite, ODTÜ kanalıyla uluslararası bilgisayar ağı INTERNET'e bağlanmıştır. Ünite'deki araştırmacılar 1980'lerin başında çalışan NASA'nın Einstein uydusu ve şimdi hâlâ çalışmakta olan Alman Rosat uydusu verileri için geliştirilmiş olan EXSAS ve MIDAS programlarını zaten kullanmaktalar.

Ünite'nin önemli bir görevi Spektrum X-Gama gözlemleri için Türkiye'deki tüm astronom ve astrofizikçilere gözlem olanaklarını zamanında haber vermek, gözlem tekliflerini koordine etmek ve uluslararası işbirliği yapmaktır.

X-ışını kaynaklarının çoğu aynı zamanda ışık kaynağı; X-ışını veren çiftyıldızlarda da X-ışını salan nötron yıldızının eşi genellikle bir optik yıldız (ışık kaynağı) dır. Bu kaynakları hem optik teleskoplarla, hem de SRG ile izlemek bilimsel bakımdan oldukça ilginçtir.



Avrupa Uzay Ajansı ESA'ya ait ISO uydusu... Bu uydudan alınan veriler yardımıyla güney gök küredeki Beta Pictoris isimli yıldızın çevresindeki genç gezegenlerin gözlenmesi planlandı...

Spektrum X-Gama Uydusu

Spektrum X-Gama Uydusu, Rus Proton roketi ile uzaya fırlatılacak, Spektrum serisinden, modüler astrofizik gözlem uydularından biridir. Bu seride daha sonra atılması planlanan Spektrum UV ve Spektrum Radyo (Radyoastron) uyduları da sıradadır.

Serinin bundan önceki üyesi Rus-Fransız ortak uydusu Granat-Sigma, halen yörüngede başarıyla X ve Gama ışınlarında veri toplamakta; kara delik adayları, Gama ışını patlamaları ve geçici X-ışını kaynakları üzerine ilginç gözlemler yapmaktadır. Uydu üzerinde; uydunun yörüngedeki hareketini kontrol eden sistemler, uyduya elektrik enerjisi sağlayan güneş panelleri, komünikasyon sistemi gibi birçok sistemin yanısıra, esas bilimsel işlevini yürütecek birçok teleskop ve detektör bulunmaktadır. Bilimsel yük olarak adlandırılan bu kısım çeşitli tiplerde 4 X-ışını teleskobu ve diğer X-ışını detektörlerinden oluşmaktadır. Teleskop olarak adlandıracağımız sistemler SODART, JET-X, MART ve MOXE'dir. Ayrıca EUVITA, DIOGENE, SPIN ve TA-UVEX gibi detektörler de vardır.

SODART

SODART bir Rusya-Danimarka ortak yapımıdır. Temel olarak 3 kısmı vardır: 1) X-ışını ayna modülleri (MM) 2) HEPC/LEPC 3) OXS.

X-Işını Uyduları

Murat Alev
ODTÜ Fizik Bölümü

Astronomi dünyasında, X-ışını gözlemlerinin başlangıç döneminin 1960'lı yıllar olduğu kabul edilir. X-ışınlarının oldukça yüksek enerjili fotonlardan oluşmalarına rağmen atmosferin üst tabakalarında emilerek durdurulmaları nedeniyle gözlemlerin atmosferin üst tabakaları yakınlarında, daha da iyisi, dışında yapılmasını gerektirmektedir. Uydu teknolojisinin henüz gelişmediği başlangıç yıllarında X-ışını gözlemleri, balon ve roketlere yerleştirilen detektörlerle yapılmaktaydı. Balonların atmosferde yeterince yükseğe çıkamamaları nedeniyle X-ışını fotonlarının tümüne ulaşamamaları, roketlerin de uçuş ve veri toplama sürelerinin 10-15 dakika ile sınırlı olması; gözlemsel X-ışını astronomisinin önündeki en büyük engellerdi. Bununla birlikte balon ve roket gözlemleri ile 60'lı yıllarda Crab, Sco X-1, Cyg X-1, Cen X-2 gibi güçlü X-ışını kaynakları ve bu kaynakların yaydığı X-ışınlarındaki uzun dönemli, nova benzeri ve parlama biçimindeki değişimler gözlenebilmiştir. 60'lı yılların sonuna doğru da radyo pulsarlar bulunmuştur.

İlk X-ışını gözlem uydusu olan Uhuru, ABD tarafından 12 Aralık 1970'te fırlatıldı. Gözlenen X-ışını kaynaklarının sayısının ve gözlem duyarlılığının artması sonucu bu alanda önemli aşamalara gelindi. Bunların başlıcaları X-ışını çift yıldızlarının dönemleri ve yapılarının çalışılmaya başlanması; bazı kaynaklardan X-ışını atmaları (puls), X-ışını örtülmeleri (eclipse) ve atmalardaki Doppler kaymalarının saptanması olarak sayılabilir. 1973 yılında veri göndermeyi kesinceye kadar Uhuru, 339 yeni X-ışını kaynağı buldu.

Uhuru'yu izleyen yıllarda uzaya bir dizi X-ışını uydusu gönderildi. Bu uydulardan her biri, öncekine göre daha gelişmişti ve gökyüzünün X-ışını görüntüsü gittikçe netleşiyordu. Önce 1971'de İngiliz yapımı Ariel-V, ardından sırasıyla 1974'te ABD-Hollanda ortak yapımı olan ANS, 1975'te yine ABD yapımı SAS-3 ve OSO-8, 1977'de de HEAO-1 uyduları yörüngeye yerleştirilerek gözlenen kaynak sayısında büyük artışlar ve verilerin nitelik ve duyarlılığında önemli gelişmeler sağlandı. Bu uyduların ortak özelliği detektör yapım ve gözlem ilkelerinin benzer olmasıydı. 13 Kasım 1978'de yörüngeye yerleştirilen HEAO-2 veya daha yaygın olarak bilinen adıyla Einstein uydusu ise 58 cm'lik X-ışını teleskobu ve gelişmiş kamera özellikleriyle uzak X-ışını kaynaklarının neredeyse resmini çekebiliyordu. Diğer detektörler ancak 100 KeV enerjiye kadar inebilirken, Einstein'in teleskobu 0.25-4 KeV enerji aralığındaki fotonları da algılayabiliyordu. 3 açı saniyesi ayırma gücüne sahip olması, Einstein'in kendinden önceki detektörlerden 1000 kez daha duyarlı olduğu anlamına geliyordu. B tayf türünden sıcak yıldızların da X-ışını kaynakları olduğu bulundu. Süpernova kalıntılarının X-ışını görüntülerinin elde edilmesine özel bir önem verildiği Einstein uydusu, uzak galaksilerden gelen X-ışınlarını da gözledi. 1983 yılında Avrupa Uzay Ajansı (ESA), bir-

Ayna modülleri, Woltjer I tipi olmak üzere iç çapı 82 mm, dış çapı 600 mm ve odak uzaklığı 8000 mm olan, içiçe geçmiş 143 adet üzeri altın kaplı alüminyum (0.4 mm kalınlıkta) tabakadan oluşmaktadır. Teleskobun odak düzlemine bir mekanik sistemle yerden komuta edilerek yerleştirilecek olan temel detektörlerden HEPC/LEPC yüksek ve düşük foton enerjilerinde çalışan bir orantılı sayaçtır. İç yapısı aynı zamanda görüntüleme yapmaya olanak tanımaktadır. OXS ise Bragg prensibine göre çalışan kristallerden oluşmuş bir tayf ölçüm aleti (spektrometre)' dir. Başka bir deyişle OXS, hangi enerjide kaç foton geldiğini ölçecektir. Odak düzlemine ayrıca yine aynı mekanik kontrol ile SIXA, SXRP ve FRD isimli detektörler, yapılmak istenen gözlem çeşidine göre, yerleştirilebilir (Tablo). SIXA, 19 adet silikon X-ışını dedektöründen oluşan grup olup X-ışını kaynaklarının duyarlı tayflarını ölçmek için tasarlanmıştır. SXRP, X-ışınlarının polarizasyon açılarını ölçmek üzere hazırlanmıştır. FRD ise görüntüleme yeteneği olan orantılı bir sayaçtır. Bahsedilen detektörlerin çoğu ile, toplanan X-ışını fotonlarının geliş yönü, enerjisi ve zamanı hesaplanabilir. SODART' ın yanına monte edilecek olan TAUVEX ise temelde ultraviole (morötesi) bölgesine duyarlı bir detektör olup, teleskopların uzayda baktığı bölgenin izlenmesi, planlanan yöne bakıldığını kontrol etmek ve gözlem bölgesindeki yıldızların takibi için kullanılacaktır.



1572'de Tycho Brahe'nin patlayışını izlediği süpernovanın kalıntısı (ROSAT gözlemi). Patlamadan sonra yıldızlararası ortama yayılan gaz, hâlâ yayılmasını sürdürüyor. Ortamla çarpıştığı sınırda oluşan şok maddeyi ısıtıyor. Böylece X-ışınları yayan bir küresel kabuk oluşuyor.



ROSAT X-Işını gözlem uydusu

kaç Avrupa ülkesinin işbirliği ile hazırlanan ilk Avrupa uydusu olan EXOSAT'ı uzaya gönderdi. Exosat uydusu ile değişen X-ışını kaynaklarının periyotları ölçüldü. Düşük kütleli X-ışını çift yıldızları ve Yarı-Periyodik Salınımlar incelendi. Süpernova kalıntılarının ve yıldız kümelerinin X-ışınları bölgesindeki tayfları elde edildi. Exosat'ın düşük enerji teleskobunun enerji aralığı 0.04-2 KeV aralığına duyarlıdır. X-ışını kaynaklarına ilişkin zaman analizleri 10 mikrosaniye gibi büyük bir duyarlılıkla gerçekleştirilebilmektedir.

1987 yılında Japon uydusu Ginga ve Rus yapımı Quant uzaya fırlatıldı. Ginga'nın özelliği, o güne kadarki en büyük detektörler dizisini taşıması idi. Bilindiği gibi 1987 yılı; son yıllardaki en önemli süpernova patlaması olan Büyük Macellan Bulutu'ndaki 1987A süpernovasının patlamasına da sahne olmuştur. Süpernova'dan kaynaklanan X-ışınları hemen hemen aynı anda iki uydu tarafından da gözlendi. 1989 yılında Rus uydusu Granat fırlatıldı. Açısal ayırma gücü 13 açı dakikası olan Granat, 35-1300 KeV aralığını kapsayan 95 enerji aralığında gökyüzünün X-ışını görüntüsünü alabiliyordu. Alman-Amerikan-İngiliz ortak yapımı olan ROSAT'da 1990 yılında yörüngeye yerleştirildi. 1987 yılında Uzay Mekiği ile yörüngeye fırlatılması planlanan ROSAT'ın programı 1986 yılındaki Challenger faciası nedeniyle ertelenmiş, fırlatma daha sonra Delta II roketi ile gerçekleştirilmişti. ROSAT'ın ana amacı bir X-ışını teleskobu aracılığıyla tüm gökyüzünü taramaktı. Bu tarama sırasında her sınıftan 100 000 yeni X-ışını kaynağı bulunması bekleniyordu. Beklendiği gibi de çok sayıda yeni X-ışını kaynağı bulundu. X-ışını teleskobunun odağına yerleştirilen Yöne Duyarlı Detektör'ün açısal ayırma gücü 25 açı saniyesi; yüksek ayırma güçlü kamera'nın açısal ayırma gücü ise 3.7 açı saniyesi civarındadır. ROSAT'ın, nokta X-ışını kaynakları yanısıra diğer hedefleri de süpernova kalıntıları, beyaz cüceler, kara delik adayları, kuasarlar ve galaksi kümeleridir. 300 milyon dolar bütçeli ROSAT'ın bu paranın karşılığını bilimsel olarak kat kat fazlasıyla geriye ödeyeceği düşünülüyor. Birbuçuk yıl çalışması planlanan uydunun dört yıl sonra hâlâ veri toplaması bu düşünceyi haklı çıkarıyor. 1993 yılında Japon uydusu (ASCA) fırlatıldı. Bu uydunun özelliği, yük bağlamlı detektör (CCD) kullanılan ilk uydu olmasıydı. ASCA halen veri toplamayı başarıyla sürdürüyor.

Geleceğe dönük olarak planlanan X-ışını uydularının başında ABD'nin hazırladığı XTE ve Rusya, Danimarka, İngiltere, Almanya ve İtalya'nın yapımında katkıda bulunduğu, 1995 sonunda atılması beklenen Spectrum-X Gama sayılabilir.

JET-X

İngiliz yapımı olan JET-X teleskobunda İtalya da katkıda bulunmuştur. Jet-X, temel olarak SODART ayna modülüne benzer bir yapıdadır. Ayna çapı 300 mm olup 3500 mm odak uzaklığına sahiptir. Yine bu aynalar 12 adet içiçe geçmiş parçalardan oluşmuştur ve etkin alanı 360 cm^2'dir. 2 adet ayna sistemi yanyana konarak 2 teleskop elde edilmiştir. Odak düzlemlerinde silikon CCD (yük bağlamlı birim) detektör matrisi bulunmaktadır. CCD matrisi üzerindeki her matris elemanı 27 x 27 mikrometre (1 mikrometre = 0.000001 cm) ölçüsündedir ve uzayda 20 yay dakikası ayrıştırma özelliğine sahiptir. Teleskop ve CCD kombinasyonu 0.3-

Deney	Duyarlı Enerji aralığı (keV)	Etkin alan (cm^2)
SODART (MM)	1.0-20.0	1700-100
FRD	2.0-25.0	1300-35
SIXA	0.5-25.0	1000
SXRP	3.0-20.0	67
HEPC	2.0-25.0	25.6
LEPC	0.5-8.0	25.6
JET-X	0.2-10.0	320-145
MOXE	3.0-12.0	
MART	4.0-100.0	900
EUVITA	0.03-0.1	10
SPIN	10-10000	2x360

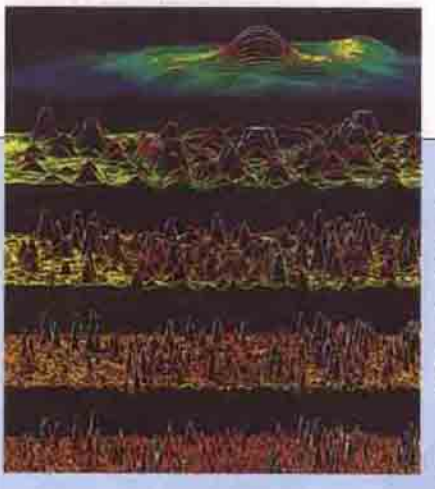
10 keV enerjilere sahip X-ışını fotonları toplayabilir; bunların geliş yönlerini, enerjilerini ve zamanlarını kaydedebilir.

MART

İtalyan yapımı olan MART, üzerinde kotlu maske olan pozisyon algılamalı bir detektörden oluşmuştur ve daha çok yüksek enerjili X-ışını fotonlarını (4-100 keV) yakalayarak bunların görüntülemesini, zamanlamasını ve tayflarını elde etmek için tasarlanmıştır.

MOXE

Bu teleskop diğerlerinden farklı olarak bütün gökyüzünü devamlı olarak izleyecek şekilde yapılmıştır. Bir benzeri daha önce Japon GINGA uydusu ile kullanılmış olan MOXE, daha geliştirilmiş hali ile SRG için hazırlanmaktadır.



NGC 2997 gökadasının X-ışını parlaklık dağılımı. Düzlemdeki boyutlar gökada içindeki konumu, üçüncü boyut parlaklığı vermektedir. Kabarık bölgeler birim zamanda daha çok foton gönderen bölgelerdir. Alt alta görünen beş ayrı şekil aynı verilerin değişik duyarlıktaki gösterimleridir.

X-ışını Gözlem Verileri

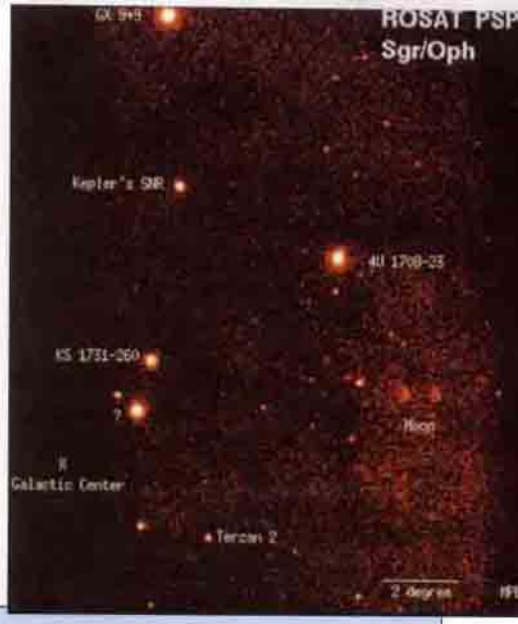
Akif Esendemir
ODTÜ Fizik Bölümü

Işığı oluşturan fotonların doğal algılayıcıları gözlerimizdir. Göz, görüntü oluşturarak foton üreten cisim hakkında bilgi edinilebilmesini sağlamakla beraber algılayabildiği foton değişimleri ve foton enerjileri sınırlıdır. Örneğin gözümüz, saniyenin 24'te birinden daha kısa süreli foton değişimlerini algılayamaz. Algılayabildiğimiz en düşük enerjili fotonlar kırmızı; en yüksek olanları da mor fotonlardır. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte insanoğlu bu açığını kapatabilme çabası içinde yeni algılayıcılar geliştirmiştir. Kızılötesi ışınım ve radyo dalgaları gibi daha düşük enerjili fotonlar için, ya da morötesi, X ve γ-ışınları gibi daha yüksek enerjili fotonlar için de algılayıcılar üretmiştir. Günümüzde X-ışını fotonlarını teker teker algılamak, enerjilerini saptamak mümkündür. Özellikle yanyana dizilmiş mikro algılayıcılarla oluşturulan, CCD diye adlandırdığımız görüntü oluşturabilme özelliğine sahip elektronik gerecin X-ışını gözlemlerinde kullanılabilir düzeye çıkartılmasıyla yapılan gözlemler sonucunda, alışageldiğimizden daha farklı veri biçimleri elde edilmeye başlanmıştır.

CCD'ler yapısal olarak optik teleskoplardan farklı olan X-ışını teleskoplarının odak düzlemlerinde kullanılmaktadır. Odak düzleminde oluşan görüntünün x-y düzleminde oluştuğunu kabul edersek, görüntünün farklı noktaları, farklı mikroalgılayıcılar tarafından algılanacaktır. Görüntünün algılanmasının yanısıra gelen foton, mikroalgılayıcılardan hangisine düşerse düşsün, geliş zamanı ve enerjisi belirlenebilmektedir. Özetlersek gözlenen uzay bölgesinden gelerek CCD üzerinde görüntü oluşturmaya katkıda bulunan her foton için, düştüğü mikroalgılayıcının CCD üzerindeki x ve y koordinatlarına bakarak, uzaydan geldiği doğrultuyu; mikroalgılayıcıya bakarak enerjisini (E) ve teleskopun içerdiği mikrosaniye duyarlılığındaki uydu saatiyle geliş zamanını (t) saptamak mümkündür. Daha önceki X-ışını teleskoplarından farklı olarak, CCD kullanımı bize x, y, z ve t'nin hepsini birden ölçme imkanı veriyor. Gözlenen uzay alanında bulunan X-ışını kaynaklarının fiziği hakkında daha fazla bilgi edinilebilmesine olanak sağlayan bu yeni veri formunun incelenmesi için, yeni yöntemler geliştirmek gerekmektedir.

Bu tür sistemlerden elde edilen verilerin formu gözönüne alınırsa, bunları kağıt üzerine sıralanmış dört kolonlu bir liste olarak alıp üzerinde çalışmak olası değildir. Yapılması gereken, elde edilen verileri kolay fikir yürütülebilmesine olanak sağlayan bir şekilde ele almaktır. Evlerimize kadar girmiş bulunan bilgisayarlarda bile, ekranda, istediğimiz x ve y koordinatlarına yine bizim belirleyebileceğimiz renkte bir nokta oluşturarak verileri görebiliriz. Ekrandaki noktaların x ve y koordinatlarını, sanki CCD algılayıcımızı oluşturan mikroalgılayıcıların x ve y konumlarıymış gibi kullanabiliriz. Ancak bizim iki boyutumuz daha var: fotonun geliş zamanı ve enerjisi. Şimdilik enerji boyutunu bir yana bırakalım. Çoğu bilgisayar ekranlarında 255 farklı renkte nokta oluşturabildiğimizi de gözönüne alarak, her rengin karşılık geldiği bir sayı aralığı saptayalım. Sonra CCD'yi oluşturan her mikroalgılayıcıya gözlem boyunca ne kadar X-ışını fotonu düştüğünü hesaplayarak karşılık gelen rengi saptayalım. Bilgisayar ekranında mikroalgılayıcının CCD üzerindeki konumuna karşılık gelen x ve y koordinatlarına, bu mikroalgılayıcı üzerine düşen foton miktarının karşılık geldiği renkte bir nokta koyduğumuzu düşünelim. Bu işlemi CCD'yi oluşturan tüm mikroalgılayıcılar için tekrarlarsak bilgisayar ekranımızda gözlenen alanın X-ışını dalga boylarında bir görüntüsünü oluşturmuş oluruz. Ekrandaki renk dağılımını inceleyerek, uzayın çevreye göre daha fazla foton üreten bölgeleri, diğer bir deyişle X-ışını kaynaklarını görsel olarak algılanabilir. Belirli bir nokta etrafında yoğunlaşan foton dağılımı incelenerek X-ışını kaynağının CCD üzerindeki konumu, buna bağlı olarak da gök küre üzerindeki konumu saptanabilir. Belirli bir kaynağın CCD üzerindeki görüntüsünü oluşturan toplam foton sayısını da hesaplayabileceğimize göre, bu sayıyı gözlem süresine bölerek cismin birim zamanda ne kadar X-ışını fotonu ürettiğini de bulabiliriz. Benzer görüntüyü, gelen her fotonun enerjisini kullanarak oluşturmak da mümkündür. Her mikroalgılayıcının üzerine düşen foton sayısı yerine bu fotonların enerji toplamlarını aynı şekilde değerlendirerek, belli bir zaman aralığında gelen toplam enerjinin ya da saniyede gelen enerji akışının gözlenen uzay bölgesi dağılımını görebiliriz.

Oluşturulan görüntü üzerinden seçeceğimiz bir X-ışını kaynağına ait fotonların enerjiye karşı foton sayısı grafiğini kullanarak tayfsal çalışmalar yapabilir, ışınım değişimini ölçebiliriz. İstersek sadece belli bir enerji analizindeki X-ışını fotonlarının (ışık ile bir benzetme yaparsak, mesela sadece kırmızı ışığın) dağılımını, nerelerden geldiklerini inceleyebiliriz. Bütün bu yöntemlerle gökyüzünde gözlediğimiz bölgedeki farklı X-ışını kaynaklarının ya da yaygın yer kaplayan bir kaynağın farklı kısımlarının fiziksel özelliklerini inceleyebiliriz.



ROSAT'ın aynı bölgede gördüğü çeşitli X-ışını kaynakları: Bunlar arasında GX 9 + 9 ve 4U 1708-23 X-ışını çiftyıldızları, Terzan 2 ise yüzbinlerce yıldızdan oluşan bir küresel yıldız kümesi. Kepler'in patlayışını gördüğü süpernovanın artığı ve Ay'ın yansıttığı X-ışınları da görülüyor.

Yüksek Enerji Astrofiziğinde Çalışılan Konular

Yüksek enerji astrofiziği kapsamında ülkemizde özellikle nötron yıldızları; ayrıca galaksi kümeleri üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalara dahil olan konulardan başlıcaları nötron yıldızlarının yapısı ve dinamiği; radyo pulsar zamanlama gözlemlerinin yorumu; radyo pulsarların ve X-ışını kaynağı çiftyıldızların galaksideki dağılımları; süpernova artıkları; nötron yıldızlarının soğuma ve ısınması; X-ışını kaynaklarında üzerine madde aktarılan nötron yıldızının hızlanma, yavaşlama ve parlaklık değişimleri; zamanlama gürültüsü olarak verilebilir. Bu konular birbiri ile bağlantılı bir bütün oluşturmaktadır. Spektrum X-Gama için nötron yıldızlarının X-ışını gözlemleri planlanırken; radyo gözlemleri-

Kütle Aktarımı Yapan X-ışını Çiftyıldızları ve Zamanlama Gözlemleri

Altan Baykal
ODTÜ Fizik Bölümü

Güneş sistemimizin dışındaki ilk X-ışını kaynağı 1962 yılında 5 dakika süreyle bırakılan bir roket deneyi sırasında keşfedildi. Bu ilk bulunan X-ışını kaynağından sonra Uhuru uydusu, Centaurus X-3 ve Hercules X-1 gibi başka X-ışını kaynakları buldu. Bu X-ışını kaynaklarının çiftyıldız olduklarının anlaşılmasından ve bunların saniye mertebesinde atış (dönme) periyodlarının gözlenmesinden sonra X-ışını çiftyıldızlarında, eşyıldızdan bir nötron yıldızına kütle aktarımı olduğu fikri galaksideki X-ışını yayan kaynaklar için temel bir model oluşturdu. BöyleceX-ışını yayma mekanizmaları ve bu kaynakların evrimleri birçok teorisyen tarafından araştırıldı. Geçtiğimiz 20 yıla yakın süre içinde birçok X-ışını uydusu (Uhuru, Ariel, SAS3, HEAO1, Einstein, Tenma, Exosat, Ginga uyduları) yaklaşık yüze yakın X-ışını yayan nötron yıldızlı çiftyıldız sistemi keşfetti. Halen Alman, İngiliz, Amerikan ortak uydusu ROSAT, Rus uydusu GRANAT ve Japon uydusu ASCA evrendeki X-ışını çiftlerini araştırmaktadır.

Nötron yıldızlarını, çok kuvvetli manyetik alanları olan dönen dinamolar gibi düşünebiliriz. Kütle aktarımı yapan X-ışını çiftlerinde manyetik alan şiddeti yaklaşık 10^{12} Gauss civarındadır. Dünyamızın manyetik alanının sadece 1 Gauss civarında olduğunu düşünürsek bunun korkunç bir manyetik alan şiddeti olduğunu görebiliriz. Nötron yıldızının çekim kuvvetiyle nötron yıldızına akan madde, nötron yıldızının manyetik kutuplarında birikir. Ulaşılan sıcaklık takriben 10^7 Kelvin derece kadardır. Bu yüksek sıcaklıkta termodinamik dengede ısınan madde X-ışını yaymaya başlar. Nötron yıldızı her dönüşünde bir ya da iki kez, ısınan kutuplarından dünyamıza X-ışını göndermektedir. Burada şöyle bir benzetme yapabiliriz: Karanlık bir odada bir fener alalım ve odanın bir köşesine bir dünya küresi koyalım. Eğer bu feneri dünyamızdan görülebilecek bir düzlemde çevirirsek fener, dünyayı her turda bir kere aydınlatır. Eğer fenerimiz çift taraflı bir fener olsaydı her turda (periyod) dünyamızı iki kez aydınlatacaktı.

İşte manyetik alanı kuvvetli olan nötron yıldızlarından gelen X-ışınları da bu yüzden periyodiktir, ancak her X-ışını kaynağı böyle değildir. X-ışınları dünyanın atmosferinden geçemedikleri için bizim onları gözlememiz için bir uyduya ihtiyacımız vardır. Uyduyla gözlenen X-ışınları geldikleri zamana göre kaydedilirler. Fakat burada önemli bir nokta vardır: Uydu bir yörünge üzerinde hareket etmektedir, nötron yıldızı da kendi eşyıldızı etrafında yörüngededir. Dolayısıyla verilerimiz hareketli sistemlerde gözlenmiştir. Analize başlarken önce verilerimizin geliş zamanlarını Dünya, uydu ve Güneş'in yarattığı kütle merkezine göre taşımak gerekmektedir. Şimdi kütle merkezine göre düzeltilmiş veriler analiz edilebilir konumdadır. Elimizdeki "zaman serisinde" ölçmek istediğimiz en önemli olgu nötron yıldızının dönme periyodudur. Bu periyodu verinin üzerinden çok sayıda frekans değeri olan harmonikler geçirerek bulabiliriz. Ya da verimizi daha önceden tahmin ettiğimiz kaba periodlar serisiyle katlayarak tek bir puls yapısı bulana kadar tarar ve hassas bir periyod ölçümü yapabiliriz. Bugüne kadar ölçülen X-ışını kaynaklarında nötron yıldızlarının periodları 0.069-835 saniye arasında değişmektedir. Ancak bu periyodların da zaman içinde değiştikleri gözlenmiştir. Bu da çok doğaldır: Bu kaynakların üzerine kütle aktarılmaktadır. Yörünge dönmesi nedeniyle oluşan Coriolis kuvveti nötron yıldızının üzerine tek yönlü bir açısal momentum vermektedir. Bu durumda zaman içinde kaynağın periyodunun kısalması (dönme hızının artması) gerekmektedir. 1980'li yıllara kadar gözlenen bütün kaynaklar genel bir hızlanma gösterdi, fakat kısa zaman aralıklarında (mesela 1-10 gün) kısa dönemli yavaşlamalar da görülüyordu. Bu yavaşlamaların nedeninin; maddenin yıldız üzerine düzensiz zamanlarda gelmesiyle ilintili olduğunu ve yine bu kaynakların içinde bulunan süper akışkan sıvının dönmede bazı kısa süreli ve düzensiz yavaşlamalara sebep olabileceği, teorik çalışmalarla ve bilgisayarla yapılan deneylerle araştırılmaktaydı. Yeni gözlemlerle bazı kaynakların uzun sürede yavaşladıkları ve halen de gürültülü bir davranış göstererek (yani yavaşlama hızlarını sık sık ve rastgele değiştirerek) yavaşlamaya devam ettikleri görüldü. Bu yavaşlama sırasında genel olarak X-ışını ışınım şiddeti çok değişmemektedir. Yavaşlamanın gerçek nedeni araştırılmaktadır.

Özet olarak, gürültülü davranış hem nötron yıldızının içinde bulunan süper akışkanın katkılarını hem de üzerine düşen düzensiz (kesikli) madde aktarımının etkilerini taşımaktadır. Bu karışık zaman serilerini özel yöntemlerle inceleyerek nötron yıldızları ve çiftyıldız sistemlerindeki olayları anlamaya çalışıyoruz. Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde kurulan Yüksek Enerji Astrofiziği Ünitesi'nde bu yönde araştırmalar yapılmaktadır. İleride birçok genç araştırıcıya çalışma olanağı sağlayacak Spectrum X-Gama uydusuna ülke olarak üye olmamız, bize bu kaynakların sırlarını anlamakta büyük olanak tanıyacaktır.

Nötron Yıldızı Nedir?

M. Ali Alpar
ODTÜ Fizik Bölümü

Nötron yıldızları bildiğimiz en yoğun, en sıkışık yıldızlar. Güneş'inki kadar kütleye sahip tipik bir nötron yıldızında yaklaşık 2×10^{27} ton madde var. Birçok yıldızın kütlesi bu kadar veya daha da fazladır. Ancak Güneş bu kütleyi 700,000 km yarıçapında bir hacim içerisinde tutarken nötron yıldızında yarıçap sadece 10 km kadar. Nötron yıldızlarında ortalama yoğunluk son derece yüksek: 1 cm^3 hacime tam 500 milyon ton madde sıkışıyor. Maddenin normal halinde bilinen en yüksek yoğunluk; atom çekirdeklerinin içinde santimetre küpe düşen 280 milyon ton'luk yoğunluktur. Ama bu yoğunluk, atom çekirdeğinde sadece 10^{-36} cm^3 kadar bir hacim içinde geçerli iken, nötron yıldızında Güneş'inki kadar olan kütle, bu yüksek yoğunlukta 10 km yarıçapında bir küre oluşturuyor! Bu kadar kütle biraz daha çökmüş, 10 km yerine 3 km'nin altında yarıçapı olan bir hacmin içine inmiş olsaydı bir kara delik olacaktı. Bundan; nötron yıldızlarının kara deliklerden sonra en fazla çökmüş cisimler olduklarını anlıyoruz. Kara deliklerin ilke olarak kütle, açısal momentum ve varsa elektrik yükü gibi yalnızca üç özellik dışında gözlenemez oldukları da gözönüne alınırsa, maddenin en yoğun olarak nötron yıldızlarında gözlendiği ortaya çıkar. Bu kadar küçük olmaları sonucu nötron yıldızlarının kimi saniyede bir kez, en hızlısı ise saniyede 642 kez gibi çok yüksek dönme hızına sahipler. Tıpkı bir buz patencisinin kollarını içeri çektiği zaman hızlanması gibi, yıldızlar da evrim sonunda çöküp nötron yıldızı boyutlarına inene kadar küçüldüklerinde, açısal momentumun korunması sonucu, bu yüksek hızlara ulaşırlar. Bu yüksek hızlar yalnızca gözlediğimiz en yüksek hızlar değil, aynı zamanda herhangi bir yıldızın ulaşabileceği en yüksek hızlardır. Bir cisim belli bir maksimum hızdan daha hızlı dönerse merkezkaç kuvveti kütle çekiminden daha fazla olacak ve yıldız savrulup dağılacaktır.

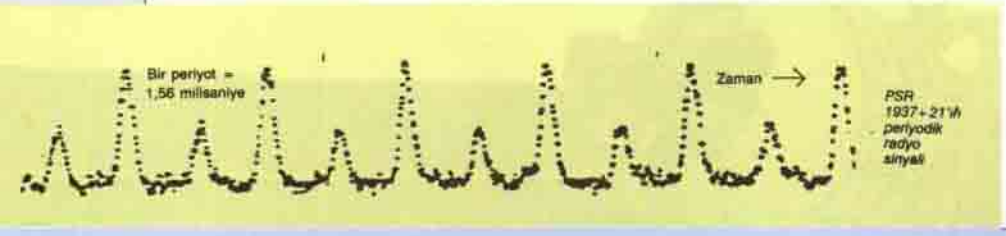
Yıldızın yüzeyindeki merkezkaç kuvvetini kütleçekimi kuvvetine eşitlersek maksimum dönme hızının saniyedeki dönme sayısını Hertz birimiyle $\nu = (G \rho / 3\pi)^{1/2}$ olarak buluruz. Burada G, Newton'un evrensel kütleçekim sabiti; ρ ise yıldızın ortalama yoğunluğudur. Demek ki bir yıldız ne kadar yoğunsa o ölçüde hızlı dönebiliyor. Gözlenebilir en yoğun yıldızlar olan nötron yıldızları gözleyebileceğimiz en yüksek dönme hızlarına ulaşabilirler. Bir nötron yıldızının dönme etkisiyle dağılacağı maksimum hız 2000 Hertz kadardır. Gözlediğimiz saniyede 642 kez dönme bu yıldızların ulaşabileceği en yüksek dönme hızından yalnızca yaklaşık üç kez daha küçüktür! Nötron yıldızlarının küçük boyutları, hızlı dönmenin yanısıra birde 10^9 - 10^{12} Gauss arasında çok kuvvetli manyetik alanlara yol açmaktadır.

Nötron Yıldızlarını Nasıl Gözlüyoruz?

550 kadar nötron yıldızını "radyo pulsar" olarak, 100 kadar nötron yıldızını da "X-ışını çiftyıldızları" olarak görüyoruz. Radyo pulsarlar kuvvetli manyetik alanı olan ve hızla dönen nötron yıldızlarıdır. Dönen mıknatısın oluşturduğu dinamo, elektrik yüklü parçacıkları hızlandırır. Böylece yıldızın çevresinde oluşan değişken akımların saldıkları radyo dalgaları ile nötron yıldızı doğal bir radyo istasyonu oluşturur. En aktif pulsarlardan aynı zamanda ışık, X (Röntgen) ve gama ışınları da yayılır. Radyo dalgaları manyetik alana göre belirlenen belli yönlerde yayıldığı; bu huzmenin yönü de yıldızın manyetik ekseni ile birlikte, yıldızın dönme ekseni etrafında dönerek uzayı taradığı için biz nötron yıldızının her dönüşünde bir kez radyo sinyali alırız, tıpkı dönen bir deniz fenerinin ışıldadığını her dönüşte bir kez gördüğümüz gibi.

Radyo pulsarların nötron yıldızı olduklarını nereden biliyoruz? Pulsar periyodları son derece dengeli olup yıldızın yavaşlamasından kaynaklanan hafif bir etkinin dışında hiç değişmezler. Bir yıldızın yapabileceği hiçbir titreşme, hiç bir periyodik hareket bu kadar dengeli bir periyod veremez. Ancak dönme, açısal momentum korunduğu için, bu kadar dengeli bir periyoda yol açabilir. Peki pulsarlar dönen yıldızların hangi türünü oluşturur? Periyodların kısalığı (dönme hızlarının yüksekliği) yalnızca nötron yıldızlarında bulunan yüksek yoğunluklara işaret ediyor. Böylece radyo pulsarların, nötron yıldızları olduklarını biliyoruz. Zaten radyo pulsar olarak aktif olmaları da yüksek dönme hızından ve kuvvetli manyetik alandan, yani nötron yıldızlarının bunca sıkışık cisimler olmalarından kaynaklanıyor.

X-ışını çiftyıldızlarında ise bir nötron yıldızı ile başka bir yıldız yörüngede birbiri etrafında dönerler. Eşyıldız kimi durumda yüzeyinden madde kaybeder ("yıldız rüzgarı"). Çoğu çiftyıldızda da eşyıldız o kadar çok şişer ki yüzey katmanları, eşyıldızın kendi kütleçekiminden çok nötron yıldızının kütleçekimi etkisine girerler. Buna astrofizikçiler "Roche bölgesinin taşması" derler. Bir çiftyıldız sisteminde her bir yıldızın Roche bölgesi o yıldızın kütle çekiminin baskın olduğu hacimdir. Yıldız rüzgarı veya Roche bölgesinin taşması yoluyla eşyıldızın kaybettiği maddenin önemli bir kısmı nötron yıldızının üzerine düşer. Nötron yıldızının çekimiyle düşen madde hızlanır. Bir gram madde uzaklardan gelip nötron yıldızının yüzeyine inerken GM/R kadar potansiyel enerji kinetik enerjiye; sonra da maddenin nötron yıldızı yüzeyine çarpıp durması ile, ısıya dönüşür. Burada M nötron yıldızının kütlesi, R de yarıçapıdır. Bu enerji, ısınan nötron yıldızı yüzeyinden ışıma olarak yayılacaktır. Eşyıldızdan nötron yıldızına kütle aktarımı saniyede m gram ise, saniyede ısıya dönüşen enerji de GMm/R erg/saniyedir. 10^{16} gm/saniye mertebesindeki tipik bir kütle aktarım hızı m, nötron yıldızında GMm/R, 10^{36} erg/saniye gibi yüksek bir ışıma şiddeti verir. Işıyan bir yüzeyin sıcaklığı ile birlikte yaydığı ışımanın arttığını ve ışımanın renginin değiştiğini, örneğin kızgın bir metalin önce kırmızı, daha yüksek sıcaklıklara çıkılınca da akkor halinde ışıdığını ve parlaklaştığını; yani çıkan ışımanın şiddetlendiğini hepimiz biliriz. Sıcaklık T derece ise birim yüzey alanından saniye-



de ışıma yoluyla σT^4 kadar, nötron yıldızının tüm yüzeyinden de $4\pi R^2 \sigma T^4$ kadar enerji yayılır ($\sigma = 5.7 \times 10^{-5}$, "Stefan-Boltzmann sabiti"). $GMm/R = 4\pi R^2 \sigma T^4$ diyerek nötron yıldızı yüzeyi için $T = 10^7$ derece sıcaklık buluruz. Bu sıcaklıkta bir yüzeyden çıkan ışıma, X-ışınları "rengi"ndedir. Radyo dalgaları, ışık, ultraviyole, X ve gama ışınları hep elektromanyetik ışımanın değişik renkte, yani değişik frekanstaki şekilleridir. Işıyan bir yüzeyden çıkan ışımanın frekansı, ya da eşdeğer bir deyişle, çıkan fotonların enerjileri, yüzeyin sıcaklığı ile orantılıdır. Görüyoruz ki kütle aktarımı sonucu nötron yıldızlarının bu kadar çok ışımaları ve X-ışını verecek sıcaklıklarda olmaları, doğrudan doğruya yarıçaplarının küçük olmasının bir sonucudur. Bu yüzden ısıya dönüşen potansiyel enerji çoktur ve yine bu yüzden küçük yüzey alanı bu yüksek sıcaklıklara kadar ısınmaktadır.

Nötron yıldızlarından daha büyük olan bir diğer çökmüş cisim türü, beyaz cüceler, R= 1000 Km - 10000 Km olan yarıçapları ile, bir çiftyıldızda kütle aktarımına maruz kaldıklarında; aynı kütle aktarımı altındaki bir nötron yıldızından 100 - 1000 kat daha az bir ışıma şiddeti ile enerji yayarlar. Beyaz cücelerin sıcaklıkları da nötron yıldızlarınınkinden epeyce düşük olduğundan bu yıldızlardan tipik olarak X değil, morötesi (ultra viyole) ışınımı veya ışık çıkar. Beyaz cücelerden ve nötron yıldızlarından daha da küçük en aşırı çökmüş yıldız türü olan kara delikler ise doğrudan gözlenemezler. Ancak dönerek kara deliğe düşmekte olan maddenin oluşturduğu kütle aktarım diskinin, X-ışını dalga boylarında ışıyabileceği ve bu X-ışımasının bazı karadelik adaylarından gözlendiği düşünülmektedir.

Görüyoruz ki fizikçiler için nötron yıldızlarını çok ilginç kılan, sahip oldukları bu korkunç yoğunlukları. Astronomlar içinse bu cisimler ayrıca yıldız evriminin mümkün sonlarından biri; yani yine çökmüş cisimler oldukları için ilginç. Bu yıldızları gözlenebilir kılan da yine çok küçük olmaları. Gerek radyo pulsarlar gerekse X-ışını çiftyıldızları; küçük olmalarından kaynaklanan yüksek dönme hızları, kuvvetli manyetik alanları ve büyük kütleçekimi potansiyelleri sayesinde gözlenmekteler. X-ışını astronomisinin ve tabii Spektrum X-Gama'nın galaksimizdeki en gözde hedefleri işte bu yüzden X-ışını çiftyıldızlarındaki nötron yıldızları.

Spektrum X-Gama ile özellikle X-ışını çiftyıldızlarını gözlemeyi planlıyoruz. Radyo pulsarlar arasında ise en genç olanları; henüz oluşumlarından kalan ısıyı tamamen kaybetmedikleri için, ya da sürtüşme, manyetosferle etkileşme gibi çeşitli ısınma mekanizmalarından dolayı X-ışınıları da veriyorlar. Bu genç pulsarların saldıkları X-ışınılarını gözleyerek nötron yıldızlarının yapısı ve soğuma mekanizmaları üzerine bilgi alabiliriz.



Milisaniyelik Pulsarlar, X-ışını Çiftyıldızları, Yaklaşık Periyodik Osilasyonlar

Başka sistemlerin, X-ışını çiftyıldızlarının incelenmesi; özellikle milisaniyelik çok kısa periyodlu veya çiftyıldızda bulunan radyo pulsarlar için önem taşıyor. Bu radyo pulsarların eskiden bir çiftyıldız sisteminde kütle aktarımı altında X-ışını veren nötron yıldızları olduklarını sanıyoruz.

En hızlı pulsarlar, dönme periyodu milisaniyeler mertebesinde kısa olan "milisaniyelik" pulsarlar; bir çiftyıldız sisteminde oluşmuş ve oluşumdan sonra eşyıldızdan nötron yıldızı üzerine dönerek düşen kütle aktarımı ile iyice hızlanmış olmalılar. Çeşitli gözlemlerle desteklenen bu fikre göre, milisaniyelik radyo pulsarlarla, kütle aktarımından kaynaklanan X-ışınıları salan X-ışını çiftyıldızları arasında evrimsel bir bağıntı vardır. X-ışını çiftyıldızları arasında özellikle düşük kütleli olanların yaşlı oldukları ve yine yaşlı olan milisaniyelik pulsarların da bunlardan türediği düşünülmektedir. Kütle aktarımı eğer Roche bölgesinin taşmasından kaynaklanıyorsa, aktarılan kütle açısal momentum taşıdığı için bir disk oluşturup bu disk içinden nötron yıldızına akar.

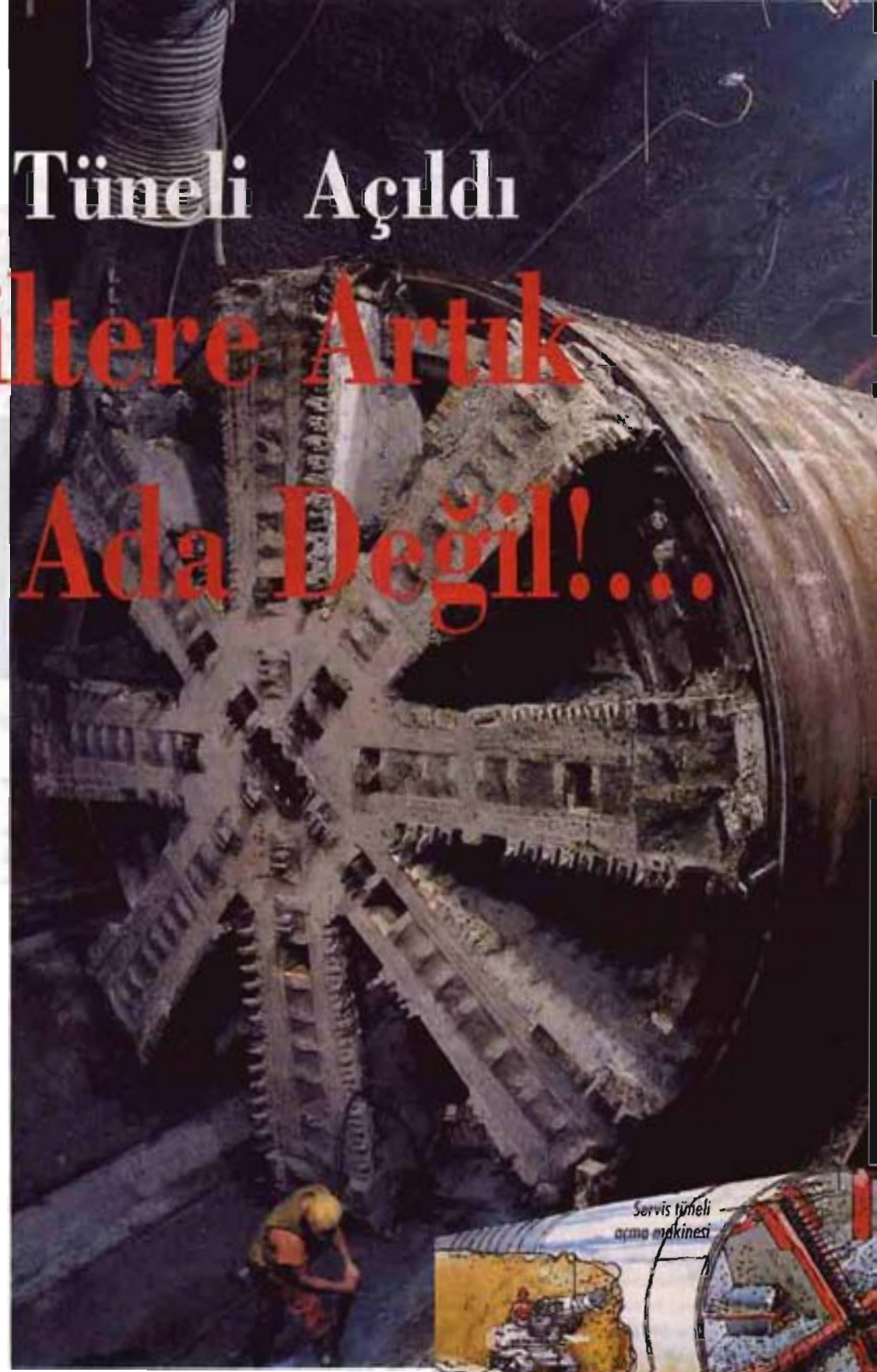
Diskin içinde maddenin dönme hızı nötron yıldızına yaklaştıkça artar. Diskin iç sınırının nötron yıldızına ne kadar yaklaştığını yıldızın manyetik alanı belirler. Yaşlı ve manyetik alanı, belki de zamanla söndüğü için, zayıf olan bir nötron yıldızının etrafındaki disk nötron yıldızının çok yakınlarına kadar erişir. Böyle olunca yıldıza aktarılan madde daha hızlı dönerek yüksek dönme hızına bakarak, manyetik alanının küçük değeri hesaplandı. Bu sonuç sonraki manyetik alan belirlenmesi ile doğrulandı. Senaryoya göre düşük kütleli yaşlı X-ışını çiftyıldızlarında nötron yıldızının milisaniyeye yakın periyodlarda olması beklenir. Bu X-ışını kaynaklarında milisaniyelik periyod hâlâ bulunamadı, ama aramalar "yaklaşık periyodik osilasyon" (YPO) denen yeni bir olgunun bulunmasına yol açtı. YPO, dönme periyodu gibi kesin bir periyod değildir. Yıldızın X-ışını parlaklığının birbirine yakın birçok periyodda dalgalanmalar yaptığı gözlenmektedir. YPO'nun ortalama frekansı, yıldızın ortalama X-ışını parlaklığına bağlı olarak artar. Bu olayın modellenmesi ile yıldızın doğrudan gözlenemeyen manyetik alanı ve dönme periyodunu bulmak mümkün olmuştur. Modelin birçok X-ışını çiftyıldızında milisaniyelik pulsarlarınkine benzer 10^9 Gauss şiddetinde manyetik alanlar ve 10 milisaniyelik mertebelerdeki periyodlara işaret etmesi hem modeli, hem de milisaniyelik pulsarların bu X-ışını çiftyıldızlarından geldikleri savını güçlendirdi.

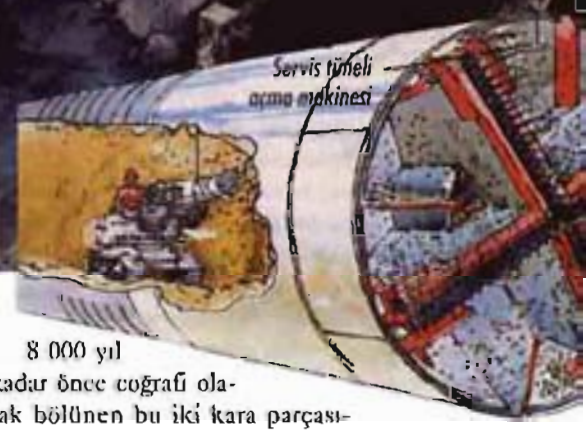
Son zamanlarda kara delik adayı bazı X-ışını çiftyıldızlarında da farklı nitelikte YPO'lar gözlendi. YPO'lar aracılığıyla galaksimiz Samanyolu'nun en ilginç X-ışını kaynaklarını daha iyi öğrenmeyi umuyoruz.

Manş Tüneli Açıldı

İngiltere Artık Ada Değil!...

"Yeğenim Charles Londra'dan, hâlâ gelmedi mi?" "Hayır, Monsieur!" Evrémonde Markisi'nin yeğeni Charles Darnay'in, 1789 Fransız Devrimi günlerinde Londra'dan Fransa'ya gelmesi 24 saat almıştı... Charles Dickens "İki Şehrin Hikayesi"nde Londra ve Paris'in 1757–1793 arasındaki öyküsünü anlatırken, Fransa ile İngiltere'yi birbirine bağlayacak bir tünel aslında uzun zamandır düşleniyordu. Londra'dan Paris'e sadece üç saatlik bir tren yolculuğu ile ulaşılacağı, bu tüneli ilk kez düşünenlerden olan Napoleon için bile çılgın bir düş olmalıydı. Geçtiğimiz Mayıs ayının 6'sında açılışı yapılan Kanal Tüneli ya da Avrupa'da benimsenen kısaltmayla "Chunnel" (Channel Tunnel), bu çılgın düşü gerçekleştiriyor...





GÜNÜMÜZDE İngiltere ile Fransa'nın üzerinde bulunduğu kara parçaları arasındaki Manş Denizi çöküntüsü 40 milyon yıl önce oluşmuştur. Bundan 10 000 - 12 000 yıl kadar önce, buzul çağının sonlarına gelen dönemde ise, şimdiki İngiltere'den Fransa'ya buzullar üzerinden yürüyerek gidilebilirdi. 8 000 yıl kadar önce coğrafi olarak bölünen bu iki kara parçasının arasında bugün 563 km lik Manş Kanalı uzanmaktadır. Kuzey Denizi'ni Atlantik Okyanusu'na bağlayan bu Kanal, şimdiye dek deniz tutmasından şikayetçi kişilerin -ki bunlar arasında Kraliçe Viktoria da yer alıyordu- korkulu rü-







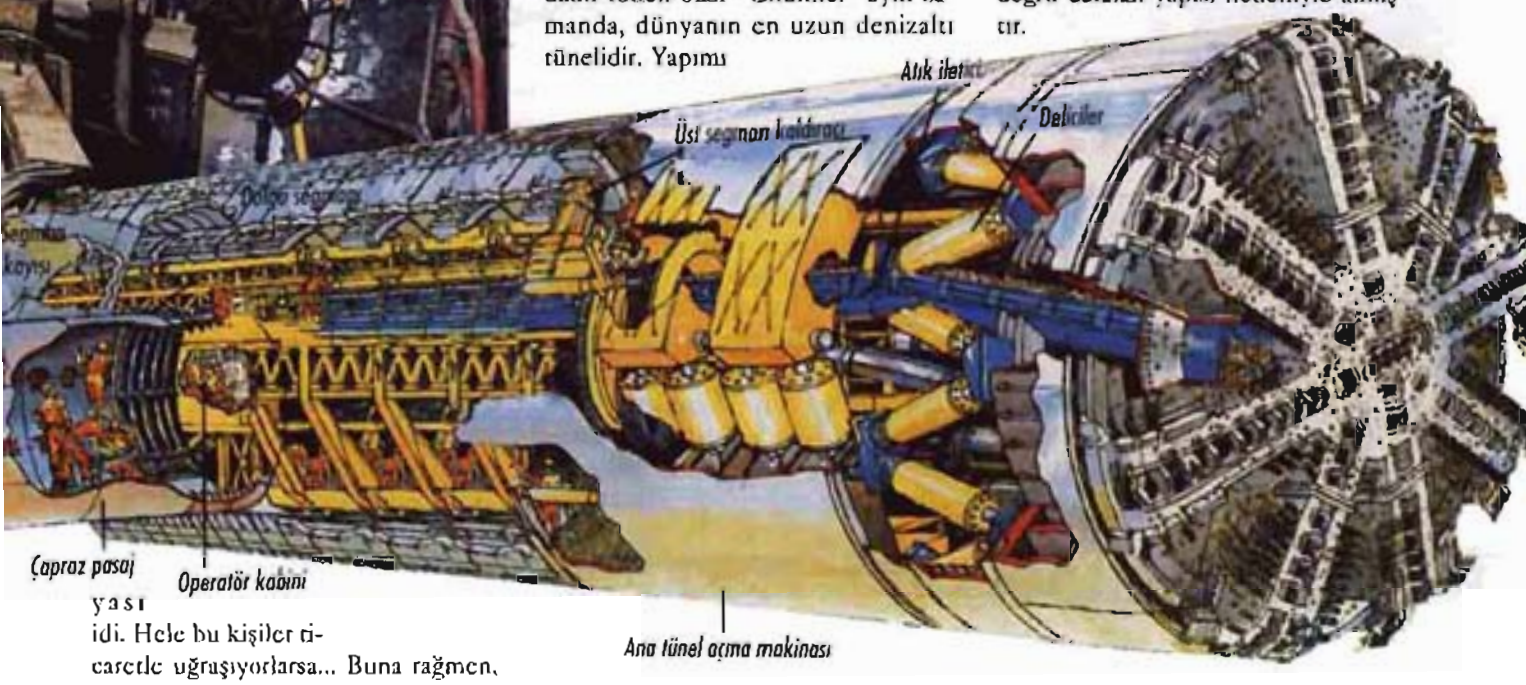
kümhanelerine getiriliyor ve burada Kıbrıs bakırı ile karıştırılarak elde edilen bronz işleniyordu. Birbirine bu kadar gereksinmesi olduğu halde, iki ülke arasındaki savaşlar General De Gaulle'ün deyimiyle "özellikle de ortak bir düşmana karşı birleşmek zorunda olmadıkları zaman" tarih boyunca devam etmiştir.

Günümüzde ise iki ülke arasındaki geçmiş çelişki ve çatışmalar artık unutturulmaya çalışılmaktadır. Örneğin 100 Yıl Savaşları ile ilgili bilgiler son 15 yıldır okul kitaplarında yer almamaktadır.

Avrupa'da yeni bir kimlik yaratma çabası Avrupa Birliği'nin temel taşlarından biridir. Tünel inşaatının başarıyla sonuçlanması yeni Avrupa'nın bir zaferi olarak gösterilmekte ve böylece "Chunnel" yeni Avrupa imajının güçlendirilmesi için kullanılmaktadır.

Dünyanın En Uzun Denizaltı Tüneli

Toplam uzunluğu 150 km olan Tünel kompleksi, dünyanın en işlek denizyollarının altındadır. Süveyş ve Panama kanalı kadar büyük bir mühendislik başarısı olan Tünel'in yapımı 6.5 yıl sürmüştür. Avrupa'nın en uzun tüneli olan "Chunnel" aynı zamanda, dünyanın en uzun denizaltı tünelidir. Yapımı



macılık sistemidir". Tünel'e bütçe ve süre aşımı gibi konularda getirilen eleştirilere cevaben, projeyi yürütenler, gelecek kuşakların Tünel'den sağlayacağı yararın bu eleştirileri haksız çıkaracağını ileri sürmektedirler. Tünel'in yapımı tamamen özel sermaye tarafından gerçekleştirilmiştir. Projeye başlama yılı olan 1987'de özel sektörce bugüne kadar finanse edilen bu en büyük altyapı projesinin 4.8 milyar sterline malolacağı düşünülürken, inşaat bitiminde kredi faizi ödemeleriyle birlikte gerçek maliyetinin 10 milyar sterlini aşması beklenmektedir. Aslında bu tür büyük projelerde süre aşımı ve öngörülenden yüksek maliyetlere sıklıkla rastlanmaktadır. Hokkaido adasını Japonya'ya bağlayan demiryolu tüneli 14 yıl gecikme ile ve bütçesini milyarlarca sterlin aşarak tamamlanabilmişti. Manş Tüneli'nin de aksaklıklara rağmen tamamlanmış olması bir başarı olarak değerlendirilmektedir.

Manş denizi Fransızca giysi kolu anlamına gelen adını doğudan batıya doğru daralan yapısı nedeniyle almıştır.

yası idi. Hele bu kişiler ticaretle uğraşıyorlarsa... Buna rağmen, manş tarih boyunca önemli bir ticaret yolu oldu. Bundan 3 000 yıl önce Burgundy'den ve Rhône vadisinden çıkarılan çinko, bu yolu izleyerek Girit dö-

üstlenen Transmanche Link Konsorsiyumu'nun yöneticisi Jack Lemley'in sözleriyle "dünyanın en gelişmiş taşı-

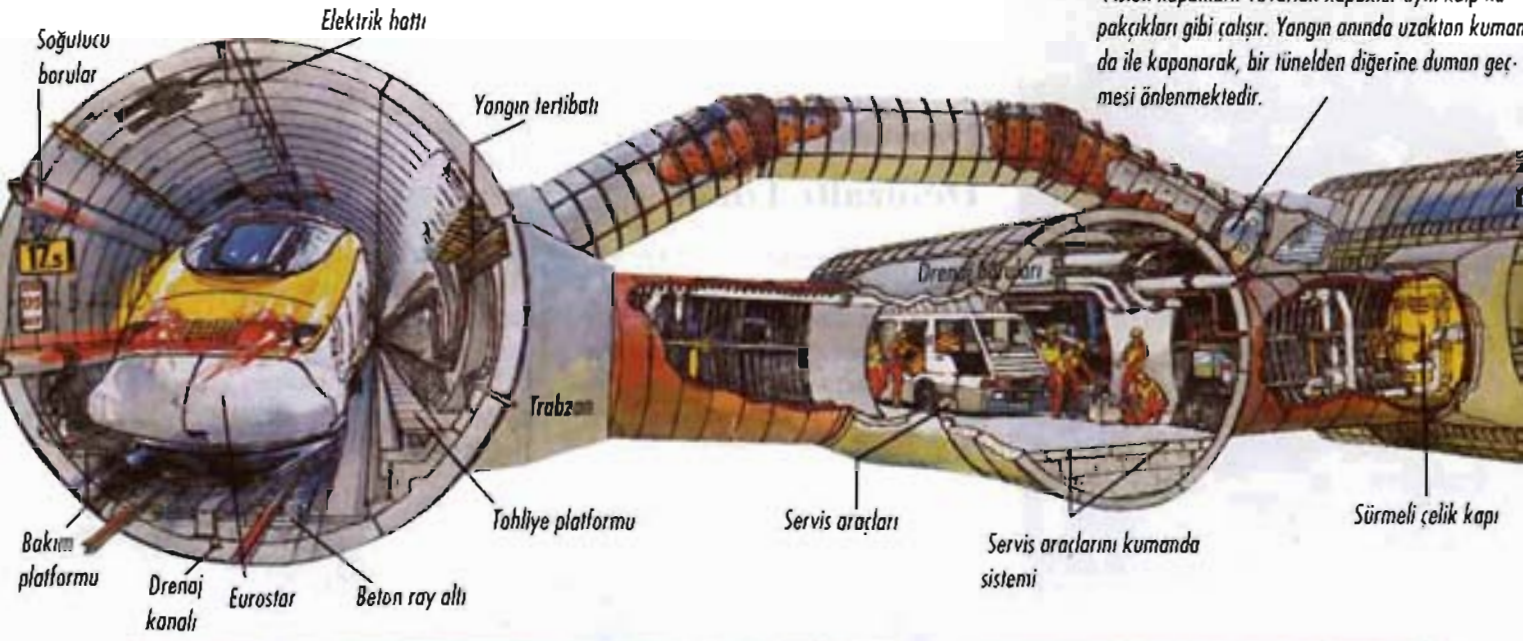






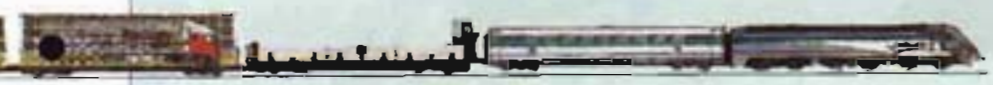


Bu kolun "manşet"ini de Dover ile Calais arasındaki en dar yeri olan kısım oluşturur. Tünelin inşa edildiği bu bölgede iki ülke arasındaki uzaklık 33.7 km'ye kadar düşer. Tünel'in Fransa'daki girişi, Calais yakınında Coquelles'de, İngiltere'deki girişi ise Castle Hill yakınında Folkestone'dadır. Eurotunnel bu yıl sonunda hizmete girdiğinde, Folkestone ve Calais arasında, karşılıklı yolcu ve yük taşımacılığında kullanılacaktır. İngiltere, Fransa ve Belçika'nın ulusal demiryolu işletmeleri (BR; SNCF; SNCB), tren hizmetlerini ortaklaşa üstlenecektir. Hızlı yolcu servisi Londra, Paris, Brüksel ve diğer Avrupa şehirlerini birleştirecektir. Demiryolu yük taşımacılığı servisi ise, İngiltere'nin diğer bölgelerindeki merkezlere de uzanmaktadır. Kanalın deniz yatağının yaklaşık 45 metre derinine açılan Tünel, birbirine paralel üç geçitten oluşmaktadır. Tünel'in deniz yatağının altındaki net uzunluğu 38 km dir. İki yandaki geniş tüneller karşılıklı karayolu araçları ve yük taşımacılığı trafiğine ayrılmıştır.



Ekonomik Etki

Avrupa Tüneli inşaat aşamasından başlayarak birçok kişiye iş olanağı yaratmıştır. Ancak, 1987'de Kent'de Tünel'in 9 600 - 12 900 yeni iş yaratacağı düşünülürken yaşanan ekonomik durgunluk sonucu bu rakam 1991'de 2 000'e ancak ulaşabilmiştir. Yeni istihdam olanakları bir yana, özellikle Dover, Folkestone ve Ramsgate'de ciddi iş kayıpları olmuştur. Sadece Dover'de son 4 yılda 8 000 kişi işsiz kalmıştır. Bu kayıpların bir kısmı Tünel'den, bir kısmı da başka faktörlerden kaynaklanmıştır. 1991 raporlarına göre, esas istihdam artışı 1996'dan sonra beklenmektedir. Ancak yaşanan recession sonucu, Tünel'in yaratacağı istihdamın beklenen oranda olmayacağı ortaya çıkmıştır.



Fransa'da Tünel inşaatında çalışan 1 400 kişinin yanısıra bu alanda çeşitli konularda sözleşmeli 600 kişi çalışmaktadır.

Ulaşım merkezi olmak, yatırım ve iş imkanına doğrudan yol açmamaktadır. Nükleer kaynaklı ucuz elektrik enerjisi ve diğer Avrupa ülkelerine göre daha ucuz olan işgücü Fransa'yı yatırımcılar açısından cazip kılmaktadır. Fransa'da en büyük ekonomik kazancı ise, 90 000 m2 alan üzerine yerleştirilen Cité de l'Europe turizm kompleksi ile Calais elde edecektir. Tünelin açılışının Belçika'nın kuzeybatı bölgelerinin ekonomisini de canlandıracağı düşünülmektedir.

Fransa'da Calais, Belçika'da Batı Flanderler ve Hainaut ve İngiltere'de Kentin oluşturduğu alan Yeni Avrupa metropolitan bölgesi olarak tanımlanmaktadır. Bu bölge, Avrupa'nın merkezi olmaya aday gösterilmektedir.





Denizaltı Mermileri: Le Shuttle; Eurostar

Bu araçları taşımak üzere yapılan ve Le Shuttle adı verilen yük trenleri şimdiye kadar imal edilen en büyük taşıma treniderdir. Le Shuttle'ın herbiri yaklaşık 800 metre uzunluktadır. Tanesi $ 3 200 000'a mal olan bu trenler, binek otomobilleri için 12 çift katlı bölme, otobüsler için 12 tek katlı bölme, iki uçta elektrikli lokomotifler ve yükleme boşaltma vagonlarından oluşmaktadır. Arabalar ve 1.85 m den alçak araçlar çift katlı vagonlarda, 1.85 m den yüksek olanlar ise tek katlı vagonlarda taşınacaktır. Motosiklet sürücüleri de Le Shuttle'larda yolculuk edecekler, ancak araçlarını vagondaki özel bir park yerine bırakıp ayrı bir yolcu kompartmanına geçeceklerdir.

Vagonlar, iyi aydınlatılmış, havalandırmalı ve ses geçirmezdir. Yolculuk boyunca her vagon diğerinden sürgülü yangın kepenkleriyle ayrılacaktır. Yolcu kapıları bu kepenklerin iki tarafında da serbest giriş çıkışı sağlayacak şekilde yapılmıştır.

Arabalar vagonlara bir yükleme vagonu ile yerleştirilecek ve inerken de her bölmenin önündeki boşaltma vagonunu kullanacaklardır. Karşılıklı seferler 24 saat devam edecektir. İlk yıllarda yolcu trenlerinin 20 dakikada bir sefer düzenlemesi düşünülmektedir. Yük araçları taşıt araçlarından ayrılarak farklı bir güvenlik sisteminden geçirilecektir.

Yük araçlarının vagonları, havalandırmalı ve ses geçirmez değildir. Bu sebeple en önde araç şoförlerinin yolculuk boyunca dinlenebilecekleri özel bir vagon ayrılmıştır. Elektrikli lokomotifler 2 100 ton yükü, saatte 160 km hızla taşıyacak kapasitededir. Üç takım tekerlek ve birbirinden bağımsız çift dingil sistemi, lokomotiflerin çelik raylar üzerinde hareketini hızlandır-

Elektrikli trenler 160 megawatt dan çok enerji tüketmektedir. Bu miktar 250 000 nüfuslu bir kentin elektrik gereksinmesine eşittir.



Lokomotifler: Maksimum hız saatte 160 km/dk. Trenlerin her iki ucundaki lokomotifler, acil bir durumda hızla geri gidilebilmesini sağlamaktadır.

Çevre Faktörü

Bugünlerde Kent ve Londra'da turnede olan "Joan of Kent" adlı müzikal şu sözlerle başlamaktadır:

"Hatırlıyor musunuz, Tünel inşaatı başladığında birileri demiryoluna gerek olmayacak demişti, oysa şimdi buraları tanımak mümkün mü?"

Gerçekten de Tünel inşaatı gündeme geldiğinde en ateşli tartışmalar, terminallerin büyüklüğü ve Londra ile Kent arasındaki demiryolu konusundaydı. Kırlık alanda gerçekleştirilecek bu çalışmaların ekolojik dengeyi bozacağı kamuoyunda o zamandan beri tartışılmaktadır.

Folkestone terminali inşaatı sırasında Birgin's Wood olarak adlandırılan 4.8 dönüm ormanlık alandaki ağaçlar tehlikeye atılmak pahasına yakındaki bir araziye nakledilmiştir. Seçilen demiryolu güzergahı da Thames ve Medway haliçlerindeki zengin doğal hayatı, özellikle de göçmen kuşları tehdit etmektedir. Hızlı trenin, maliyeti düşürmek için, daha ünceleri söz verildiği gibi tünellerden değil, açık araziden geçirilmesi de Cobham yakınındaki ormanlar için tehlikelidir. Yoldaki bazı dik yokuşlar sebebiyle yük taşımacılığında çift lokomotif gerektiğinden yük trafiğinin karayollarına kayması ve böylece hava kirliliğinin artması da potansiyel bir olumsuzluktur. Tünel'den çıkartılan toprakla Shakespeare Kayalıkları önünde bir platform oluşturulması ise, denizdeki gelgit dengesini bozacağı ve kayalıklardaki doğal yaşamı bozacağı gibi kaygılara neden olmaktadır.



İngiltere'nin güneyinde etkili olan Muhafazakar Parti bu tartışmaları Yerel Seçim ve Avrupa Parlamentosu seçimlerinde malzeme olarak kullanmaktadır.





Avrupa Birliği'nin Yaklaşımı

1964'de Japonya'da Tokyo-Osaka arasında hizmete giren Shinkansen ile başlayan hızlı tren çağı, 1990'ların yüksek teknolojisini simgelemektedir. Avrupa çapında yaygınlaşan hızlı tren, İkinci Dünya Savaşı'ndan bu yana demiryolunun ulaşımda azalan önemini tekrar artırmaktadır.

Avrupa Komisyonu 1990'da bir ulaştırma programı kabul etmiştir. Süreç içinde Doğu Avrupa ülkelerini de içine almaya başlayan program, 2010 yılına kadar Avrupa'da demiryolu ağı oluşturmayı hedeflemektedir. Bu programa göre 9 010 km yeni hat yapımı ve 15 125 km lik eski hattın onarımı planlanmaktadır. Amaç, 200 - 1 000 km lik arası mesafede iş ve gezi amaçlı yolculuklar için trenyolunu çekici kılmaktır. Bu programın uygulanmasından sonra, Brüksel - Madrid arası 16.5 saat yerine 8 saat; Brüksel - Milano arası 10 saat yerine 5 saate inecektir. Avrupa ölçeğinde planlanan demiryolu ağının 60 milyar sterline mal olacağı öngörülmektedir.

Fransa'da saatteki hızı 274 km olan TGV (Trains à Grande Vitesse) 1981 Eylül'ünde Paris-Lyon arasında servise girmişti. Kanal Tünelinin hizmete açılma olasılığı üzerine Lille ve Calais çevresinde hızlı tren hattı inşaatına hız verilmiştir. İspanya'da AVE, İtalya'da Diretissima hızlı tren ulaşımını sağlamaktadır. Şu anda sadece ulusal sınırlar içinde çalışan hızlı trenler, Tünel'in açılışıyla uluslararası taşımacılığa başlayacaktır. TGV'nin geliştirilmişi Londra - Paris - Brüksel arasında işleyecektir. Tünel'in İngiltere'deki hızlı hat bağlantıları ise ancak 2002'de hizmete girecektir. Uluslararası hatlarda karşılaşılan temel sorun, farklı teknoloji kullanımı olmaktadır. Eurostar'da üç farklı elektrik ve dört sinyalizasyon sistemi kullanılmaktadır. Kıta Avrupası'nda kullanılan lokomotifler İngiltere'deki istasyon platformları ve demiryolu köprüleri için fazla büyüktür. Ancak teknik uyumlaştırmada esas sorun kumanda ve kontrol sistemlerinde gündeme gelmektedir.

Avrupa Birliği'nin amacı, elektronik bilgisayar ve telekomünikasyon alanındaki son yenilikleri kapsayacak tek bir sistem oluşturmaktır. Avrupa'da demiryolu ve iç su taşımacılığının önemi son 20 yılda göreceli olarak azalmıştır. Bu gidişe engel olmak için Le Shuttle'daki gibi entegre ulaşım sistemleri üzerinde çalışmaktadır. Tren hızını artırmak da yolcu ve yük taşımacılığını özendirici bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

Uluslararası Demiryolları Birliği'nin (UIC) bir raporuna göre, Batı Avrupa'da demiryolunun taşımacılıkta şu andaki payının yıllık artış hızı %1'dir. Hedeflenen, bu oranın %3'e çıkarılmasıdır.

Ancak karayolunun önemi de gözardı edilmemektedir. 2002'de tamamlanmak üzere başlanan TERN (Trans European Net Work) projesi, Avrupa'nın ana liman ve şehirlerini birbirine bağlayacak gelişmiş bir karayolu sistemi öngörmektedir.

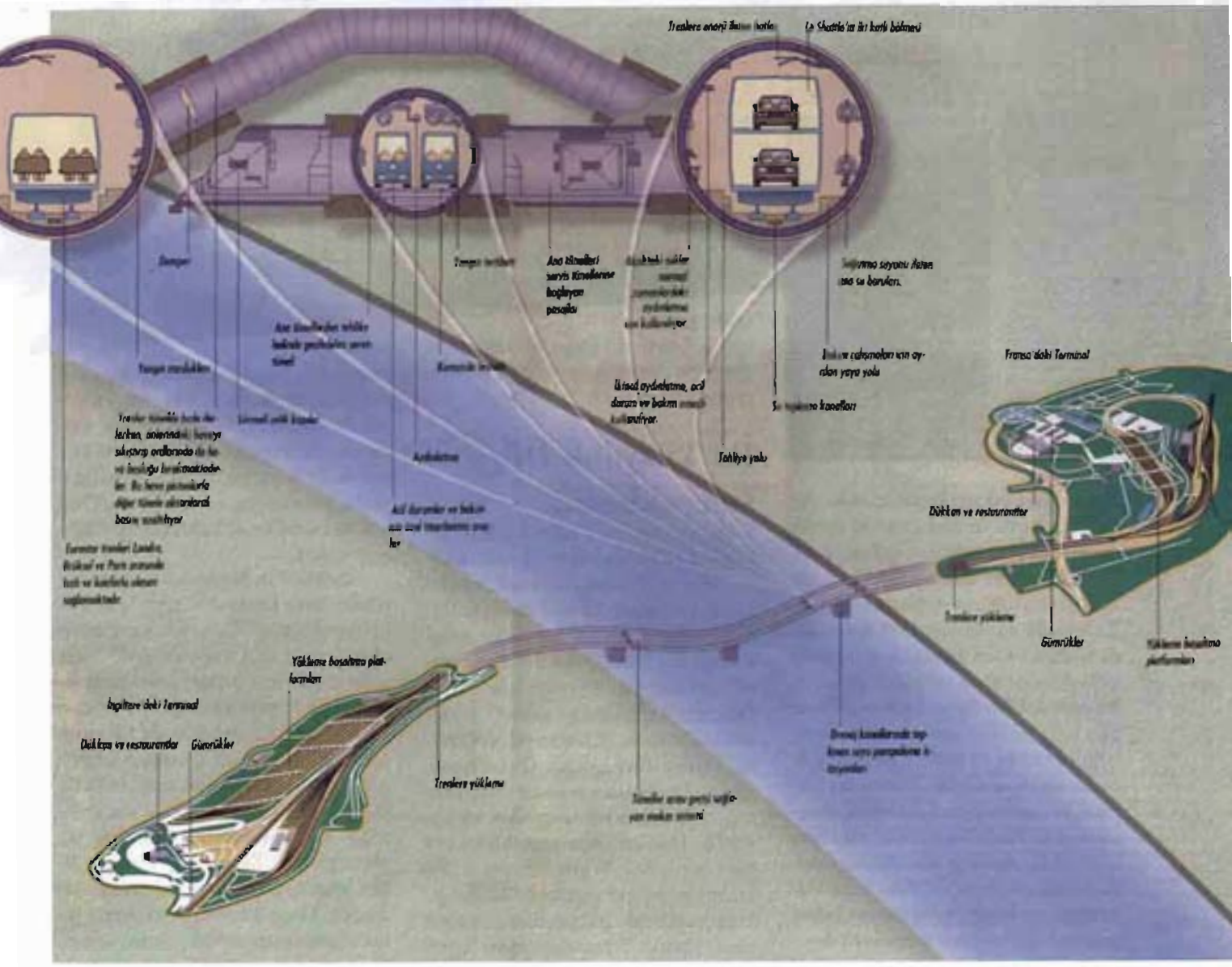
1992 Avrupa Komisyonu raporuna göre Avrupa'nın önündeki hedef, demiryollarının göreceli önemini artıracak entegre bir ulaştırma sistemi kurmak ve bu sistemin önündeki coğrafi engellerden kurtulmaktır. Bu çerçevede Danimarka adaları arasında 1995'de işletmeye açılacak tünel-köprü sistemi; 2000'de hizmete girecek Kopenhag - Malmö arasındaki Oresund tüneli projesi ile 2007'de bitmesi planlanan Basle Milano arasındaki Gotthard ve Lotschberg tünellerinin ilki olan Manş Tüneli bu açıdan önemlidir.

makta ve özellikle terminal çıkışlarındaki keskin virajlarda tekerleklerin raylardan ayrılmasını önlemektedir.

Bu iki hat arasında yeralan servis tüneli ise yolcu trenlerine ayrılmıştır. Bu hatta işleyecek olan Eurostar trenlerinin lokomotifleri İngiliz, Fransız ve Belçika demiryolu standartlarına ayrı ayrı uyum sağlayabilecek şekilde planlanmıştır.

Eurostar'ın işlediği servis tüneli, Le Shuttle tünellerine her 375 metrede bir çapraz pasajlarla bağlanmaktadır. Bu bağlantılar bakım ve acil durumlarda kullanım amacıyla yapılmıştır. Yük taşıma tünelleri arasındaki mesafe 30 metredir. İki yandaki bu tünellerin servis tüneline uzaklığı yol boyunca asgari 8 metrede tutulmuştur. Birbirine paralel ilerleyen bu hatların ortasındaki servis tüneli iki kez derine inmekte ve iki yük tüneli 154 metre uzunluk, 18 metre genişlik ve 9 metre yüksekliktekı büyük denizaltı mağaralarında birleşmektedir. İki tüneli birbirinden 30 metrelik sürmeli çelik kapılar ayırmaktadır. Bu kapılar iki yana açıldığında trenler çapraz hatlardan karşı tünele geçebilmektedirler. Ancak bu sistemin sadece tehlike ya da acil durumlarda kullanılması düşünülmektedir.





Tebeşiri Oymak...

Makas sistemi, raylı tünel mesafesini üç eşit parçaya bölmektedir. Bu parçalardan her biri tehlike durumunda ya da bakım için kapatılabilmektedir.

Kompleksi oluşturan tünellerin açılmasında 11 dev kazı makinesi kullanılmıştır.

Manş Denizi'nin tebeşir oluşumlu tabanından çıkartılan 6.935 m3 toprak İngiltere'de ünlü Shakespeare Kayalıkları'nın önünde bir platform yapılarak değerlendirilmiştir. Fransa'da ise 40 metre yüksekliğinde bir bent ardına yığılan toprağın 1995'e dek düzleşeceği, sonra da üzerine bir park inşa edileceği belirtilmektedir.

Tünellerin çeperi 1.5 metre kalınlığında herbiri 9 tonluk, 800.000 adet beton segmanla kaplanmıştır. Özel olarak imal edilen bu segmanların sağlamlaştırılmasında İskoçya'daki bir dağdan elde edilen bir tür granit kullanılmıştır.

Tünellerde Güvenlik

Tünellerin güvenliği açısından özel bir drenaj ve pompalama sistemi kullanılmışur. Herhangi bir kaza sonucu tünele girmesi muhtemel su, bir oluğa akıtılacaktır. Oluklardaki su da, tünellerin altındaki üç toplama ve pompalama istasyonundan birinde toplanacaktır. Bu üç istasyonun toplam kapasitesi 600.000 litredir. Acil bir durumda bu istasyonlar, yedi kez yeniden dolup boşalabilmektedir.

Güvenlikle ilgili diğer bir sorunun da soğutma sisteminin eksikliği olduğu çalışmalar ilerledikten sonra belirginleşmiştir. Dünyanın en büyük trenlerinin saatte 160 km hızla gidişinin yarattığı sürtünmeden ve sinyalizasyon ile telekomünikasyon için harcanan enerji sonucu Tünel'in içindeki ısının 50 oC'ye kadar fırladığı ortaya çıkmıştır. Tünel'in ilk tasarımında yeralmayan bu sorunun çözümü için, 3 oC'lik suyu dakikada 220 litre hızla pompalayacak bir soğutma sistemi kurulmuştur. Sadece bu sistemin maliyeti $ 200 milyondur. Dördü Folkestone'da, dördü Calais'de olmak üzere sekiz santrifüjlü soğutma sistemi 6 000 air-conditiona, ya da 25 000 buzdolabına eşit kapasitedir.

Bir başka sorun ise, bu büyük ve hızlı trenlerin yarattığı hava basıncının ve ışıklandırmada kullanılan 20 000 lambanın tünelin aerodinamik dengesini değiştirmesidir. Mühendislerin özel bazı aerodinamik hesapları yapmaları ile bu sorunun üstesinden gelinebilmiştir.

Tehlikeli kimyasal madde ve çözeltilerin tünelden taşınmasına izin verilmemektedir. Su baskını Eurotunnel görevlileri için fazla ürkütücü olmasa da, yangın ciddi bir tehdittir. Buna karşı bulunan ilk çare, vagonlara alev ve duman erken uyarı cihazları monte etmek olmuştur. Böylece yanan vagonu derhal tahliye etmek ve treni olabildiğince hızlı bir şekilde







tünel dışına çıkarmak amaçlanmaktadır. Her vagon yangına en az 30 dakika dayanıklı olacak şekilde yapılmıştır.

İngiltere ve Fransa tüneli'in güvenliğini ortaklaşa sağlamaktadırlar. Bu konuda iki ülkenin 1991 Kasım'ında imzaladıkları Sangatte protokolü 1993 Ağustos'unda yürürlüğe girmiştir. Bu protokol İngiliz ve Fransız polisine bazı özel yetkiler tanımaktadır. Trenlerin tümünde ve kontrol bölgelerinde polise tutuklama yetkisi veren bu protokol ile, formaliteleri azaltmak amaçlanmıştır. Tünel'in terörist saldırılar için uygun olmadığı araştırmalar sonucu ortaya çıkmışsa da, bazı uzmanlar teröristlerin bunu prestij sorunu haline getirerek saldırıyı öne sürmektedirler.

Tünelde enformasyon hizmetleri, fiber optik kablolardan dakikada 700 m bits data akışı sağlayan türünün en gelişmiş networku ile yapılmaktadır. Bilgisayarların trenin makine dairesine gönderdiği elektrik sinyallerinde bir arıza olursa Otomatik Tren Koruma Sistemi olarak adlandırılan bir sistem devreye girmektedir. Eşit güçteki iki anabeyinden biri trenlerin akışını düzenlerken, diğeri ise mekanik ve elektrik sistemini denetlemektedir.

İki Yüzyıllık Düş Gerçekleşti...

Karşılıklı terminallerin yer aldığı Folkestone ve Calais'nin bir zamanlar kırlık bölgeler olduğuna inanmak, buraları ilk kez görenler için çok zordur. Fransa'daki terminal, Heathrow havaalanına eşit büyüklüktedir. Folkestone'daki terminalin yapımı için zemin, Goodwin kumsalından alınan 2.6 milyon m3 kum ile 12 metre yükseltilmiştir. Terminallere giden yollara dönmek için otobanlardan kavşaklar düzenlenmiştir. Araçlar sınır kontrolleri ve güvenlik denetiminden geçtikten sonra özel bir bölgeye gireceklerdir. Bu kontroller her iki ülkede de sadece çıkışta yapılacak, girişte başka kontrol olmayacaktır. Yolculuğun tünel kısmı 35 dakika sürecektir. İngiltere'deki otobandan Fransa'daki otobana ulaşmak ise bir saat almaktadır.

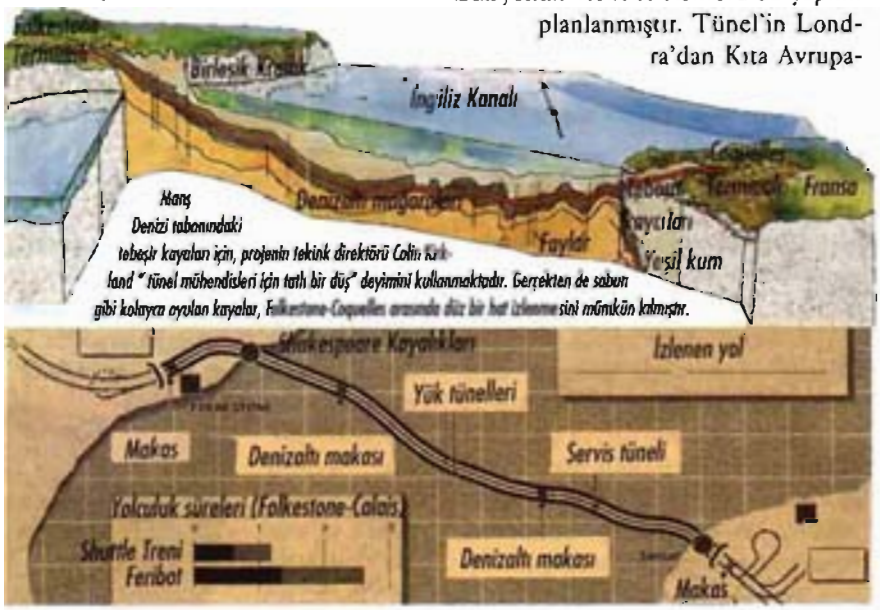
Yolcu trenleri için ana garlar Londra'da Waterloo Garı, Paris'te Gard du Nord ve Brüksel'de Brussel Midi'dir. Ara istasyonlar ise Lille ve Calais yakınlarındaki Fréthun'dur. Üçüncü ara istasyonun Kent'te Ashford'da yapımı planlanmıştır. Tünel'in Londra'dan Kıta Avrupasının büyük kentlerine doğrudan yolcu treni bağlantısı sağlaması, turist trafiğini çekici bir özelliktir. 1994 Ekim'inde yolcu ve yük trafiğine açılacak olan Tünel'in 1996'ya kadar yılda 8 milyon araba yolcusu ve 4.5 milyon otobüs yolcusu tarafından kullanılacağı düşünülmektedir.

Churchill'in Normandiya çıkarmasından önce De Gaulle'e şöyle dediği bilinmektedir. "General, şuna emin olabilirsiniz ki Avrupa ve açık deniz arasında bir seçim yapmamız gerekse, seçimimiz Avrupa olmazdı!.."

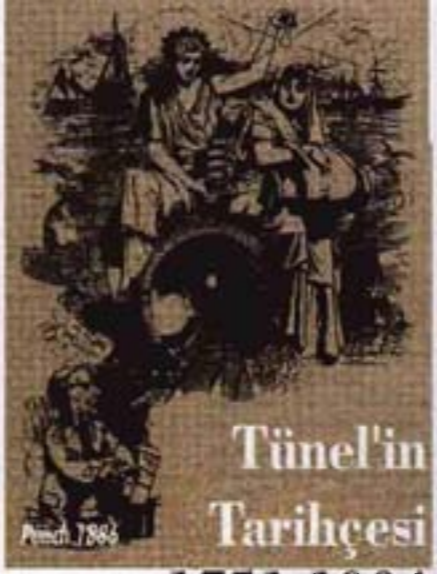
İngiltere, Churchill'in de belirttiği gibi, tarihsel olarak Commonwealth ABD ve ülkelerine çözülmez bağlarla bağlı ise de Tünel, İngiltere'nin geleceğini Kıta Avrupası'nda aradığının bir göstergesidir. Tünel girişimlerinin 26 kez başarısızlıkla sonuçlanmasının ardından, Manş Tüneli'nin başarıyla tamamlanmasının sadece ulaşım açısından değil, birçok yönden değerlendirilmesi gerekmektedir.

Füsun Oralalp

Kaynaklar
Piro P., "Le Design Adoucit L'Effet Tunnel", Science S'Avenir, No. 526, Aralık 1990.
Taylor A., "Pounds Pioneers and More Pounds", Financial Times, 3 Mayıs 1994.
"Channel Tunnel", Financial Times, Special Survey, 6 Mayıs 1994.
Gunther J.A., "Greetings From The Channel", Popular Science, Vol.244, No. 5, Mayıs 1994.
Newman C., "English Channel Tunnel", National Geographic, Vol 185, No. 5, Mayıs 1994.







Tünel'in Tarihçesi 1751-1994



İngiltere ile Fransa arasında bir denizaltı tüneli fikri 200 yıldır tartışılmaktadır. 1751'de, Fransız mühendis Nicolas Desmaret tarafından ortaya atılan İngiliz Kanalı tüneli fikrini gerçekleştirmek için 1880'de yapılan ilk girişimde ordudan emekli bir askeri tünel uzmanı olan Albay Frederick Beaumont'un tasarımladığı bir makine kullanılmıştı.

Beaumont'un makinesi sıkıştırılmış hava ile çalışıyordu. Döner başlığa takılı 14 kesici bıçak vardı. Çıkarılan toprak, bir kayışla geriye aktarılıyordu.

Tünel, 2.4 metre çapındaydı. Projeye göre, tünelin karşılığı Fransa'da Sangatte de yakınlarından kazılmaya başlanacak ve iki tünel Manş Denizi'nin ortasında birleşecekti. Ancak 2 km lik kazı yapıldıktan sonra, 1883 de Dover'daki çalışma yüksek mahkeme kararı ile durduruldu. İngiltere'nin Kıt'a Avrupası'na bağlanmayla ilgili geleneksel kuşkuları, bu kararın verilmesinde etkili olmuştu... 1922'de Folkestone'da Whitaker makinesi ile 3 metre çapında bir tünel kazılmaya başlandı. Kullanılan makine buhar gücüyle çalışıyor ve elektrikle kumanda ediliyordu. Bu makina Birinci Dünya savaşında Alman hatlarında kullanılmak üzere Royal Engineers şirketince yaptırılmıştı. Ancak bu girişim de yarım kaldı. Bu girişimle ilgili tarihi belge ve materyal Avrupa Tüneli'nin İngiltere'deki girişi olan Folkestone'da sergilenmektedir.

1974'de daha ayrıntılı bir tünel projesi bu girişimi tamamlamak amacıyla devreye girdi. Shakespeare Kayalıkları'ndan başlatılan bu çalışmaya 400 metrelik servis tüneli inşa edildikten sonra 1975'de son verildi. Bu inşaatın kazılan kısmından Avrupa Tüneli'nin yapımında yararlanılmıştır.





Tünel İçin Ne Dediler?



Kraliçe Victoria:
O Fransız mühendise deyin ki, eğer bu işi - tüneli açmayı- başarabilirse tüm İngiliz hanımları kendisine şükran duyacaktır (1856).

III. Napoleon:
Tünel, birlikte başarabileceğimiz büyük işlerden biridir (1856).



Lord Palmerston:
Ne?!...Zaten fazlasıyla kısa bulduğumuz bir mesafeyi kısaltmak için yapılacak çalışmaları desteklememizi mi istiyorsunuz? (1856)

Sir Arthur Conan Doyle:
Ortaçağda kaleleri çevreleyen hendeklerin altında açılan gizli geçitler, savunmanın ayrılmaz bir parçasıydı. Bu tünel de bizim gizli geçidimizdir (1913).

Mareşal Foch:
Büyük savaş sırasında Kanal'ın altından geçen bir tünel, savaşı en az iki yıl kısaltırdı (1924).

H.G. Wells:
Kanal Tünel'ini sağlayacağı büyük yararlar gözardı edilip, durmadan zararları ya da tehlikeleri konuşuluyor (1924).

Horold Macmillan:
Hükümet sadece askeri açıdan endişelerini dile getirmektedir (1955).

Winston Churchill:
Tünel, stratejik tehlike yaratmaz. Hatta başarıyla sonuçlandığı takdirde, güvenliğimize büyük katkı sağlayacağı söylenebilir (1936).

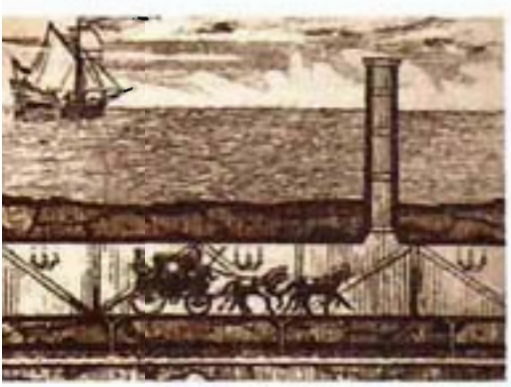


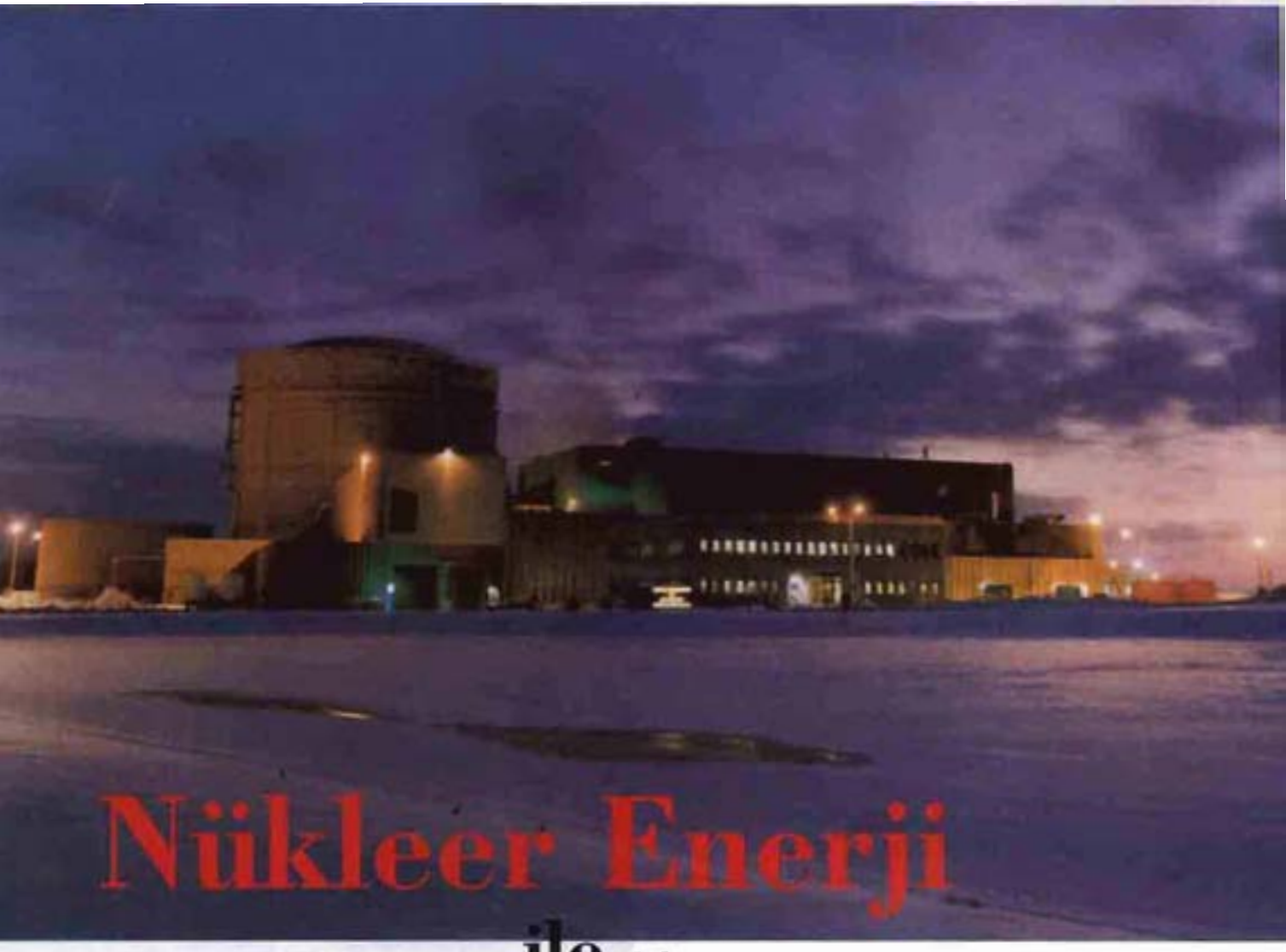
François Mitterand:
Bu yoldan geri dönüş düşünülemez. Kanal Tüneli dünyamızın simgelerinden biri olmaya adaydır. Tünel gelecekte okul çocukları için coğrafi görünümün doğal bir parçası olacaktır (1986).

Margaret Thatcher:



Tünel bittiğinde öyle popüler olacak ki, bir yenisini inşa etmek için acele edeceğiz (1988). Bu hattı kullananlar, çevre bedeli de dahil, bedelini ödemek sorunda kalacaklardır (1989).





Nükleer Enerji ile Elektrik Üretimi

Osman K. Kadiroğlu
C. Niyazi Sökmen
H.Ü. Nükleer Enerji Mühendisliği Bölümü

GÜNÜMÜZDE gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin en önemli gereksinimi enerjidir. Her ne kadar tam bir ölçüt olmasa da ülkelerin gelişmişlik düzeyleri, üretip tükettikleri enerji ile ölçülür. Bazı ülkeler ürettikleri enerjiyi çok verimli bir şekilde kullanırlarken, bazıları bu konuda o denli başarılı olamazlar. Bazı ülkeler de kendileri kullanmadıkları halde çok miktarda enerji hammaddesi üretirler. Enerji üretim ve tüketiminin çok farklı yöntemleri olsa da, tüm ülkelerin ucuz, bol ve temiz enerji kaynaklarına gereksinimleri vardır.

Endüstrileşme ile başgösteren buhar gücü gereksinimi dolayısıyla, kömür kullanımı büyük bir hızla artmıştır. Daha sonraları elektrik enerjisinin kullanılmaya başlaması ve içten yanmalı motorların kullanım alanının genişlemesi ile elektrik üretiminde kömür ve petrol, çok büyük bir hızla artmıştır. Sonunda endüstri ve çağdaş yaşam için en önemli hammadde, fosil yakıtlar olmuştur.

Fosil yakıtların kullanımı, çözümü çok zor sorunları da beraberinde getirmiştir. Bu sorunların ilki, tükenen hammadde kaynaklarıdır. Fosil yakıtlar milyonlarca yılda oluşmuş, doğanın bizlere, daha doğrusu bizden sonraki nesillere bir armağanıdır ve sentetik olarak yapılanmaları son derece zordur. Çok sayıdaki petrokimya ürünleri spektrumunu inceleyerek petrol ve bazen de kömürün ne denli vazgeçilemez birer doğa harikası olduklarını rahatlıkla algılayabiliriz. Kömür petrol kadar bir kimyasal değere sahip değildir. Kalitesiz kömürlerin yakılmasının neden olacağı sorunlar ortadadır.

Fosil yakıtların içerdiği maddelerin büyük bir yüzdesini karbon ve hidrojen oluşturur. İçlerinde az da olsa kükürt, yanmayan maddeler ve radyoaktif maddeler de bulunur. Petrol, kömüre kıyasla daha az kirliliğe yol açar. Fosil

yakıtlar yakıldığında ortaya doğal olarak CO_2 ve SO_2 gazlarının yanı sıra, radyoaktif maddeler ve kül çıkar. Ortaya çıkan CO_2 gazı sera etkisine, SO_2 gazı ise asit yağmurlarına neden olur. Sera etkisinin neden olduğu atmosfer sıcaklığı artışı yıllardır gözlenmektedir. Asit yağmurları bitki örtüsüne ve canlılara zarar verir. İngiltere'de yakılan kömür yüzünden Finlandiya'nın göllerindeki balıklar asit yağmuru nedeni ile ölmektedirler. Radyoaktif maddeler, linyit kömüründe bulunurlar ve linyit yatakları ikincil uranyum madenleri olarak kabul edilir.

Geçtiğimiz günlerde Yatağan'da baş gösteren radyasyon alarmının nedenlerini kömürün içerdiği radyoaktif maddelerde aramak gerekir. Yakılan kömürün beş veya onda birlik kısmı, kullanım alanları çok sınırlı olan ve çevreyi kirleten kül olarak atılır. Bu küller, Elbistan linyitlerinde olduğu gibi çok uçucu olabilirler. Yanma sıcaklığına bağlı olarak kullanılan havanın içinde bulunan azot gazının yanması ile oluşan NO_x gazı, atmosferde ozon ile etkileşime girip ozon miktarını azaltır. İçten yanmalı motorlar ve doğal gaz santralleri, ozon tabakasının delinmesine istemeden katkıda bulunmaktadırlar.

Kömür dışındaki fosil yakıtların, stratejik önemleri de vardır. Son petrol ambargolarının dünya ekonomisine yaptığı yıkıcı etki ve doğal gaz boru hattının geçtiği ülkelerin politik şantajları, bilinen birer gerçektirler.

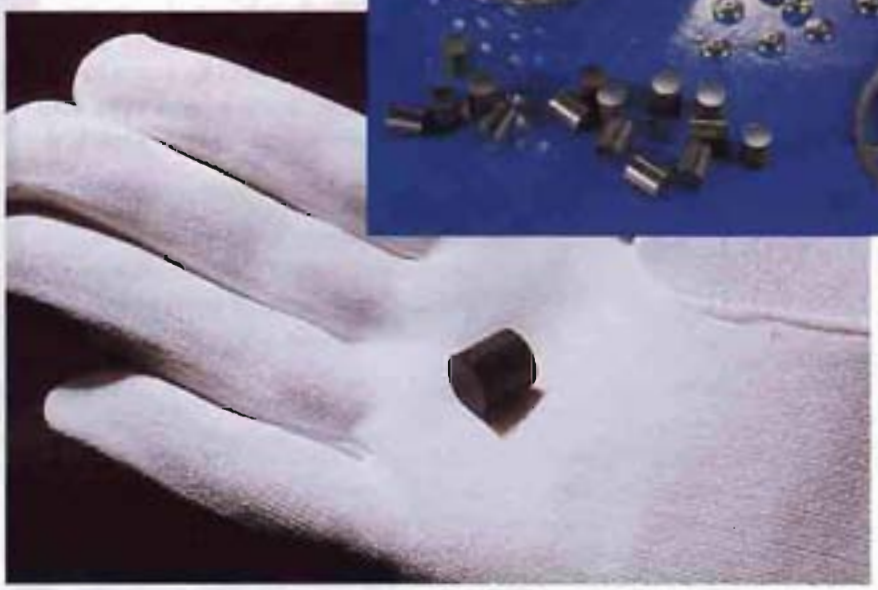
Nükleer Yakıttan Elektrik

Nükleer enerjinin hammaddesi olan uranyumun hiç bir endüstriyel kullanım alanı yoktur. Uranyum doğada bol miktarda bulunmaktadır. Son maden aramaları sonucu Avusturalya ve Kanada'da büyük uranyum yatakları olduğu ortaya çıkmıştır. Uranyumun fiyatı bu nedenler dolayısıyla zaman içinde sürekli azalmıştır. İkinci bir nükleer hammadde ise toryumdur ve Türkiye, dünyanın en zengin toryum yataklarına sahiptir. Nükleer hammaddenin stoklanabilir olması, onun petrol gibi ekonomik silah olarak kullanılmasını imkansız kılar.



CANDU yakıt demeti ve demeti oluşturan yakıt tüpleri ve yakıt lokmaları. Doğal uranyum oksitten yapılan lokmalar zirkonyum alaşımından yapılmış yakıt tüplerine konur ve tüp kapakları kaynakla kapatılır.

Bir yakıt lokması. Uranyum oksitten preslenip fırında pişirilerek yapılan bu seramik yakıt lokması yaklaşık 5 gm ağırlığında olup, reaktör içinde üç yıl kalmakta ve 4000 kw/ saat enerji üretmektedir.



UO_2'den (uranyum pası) yapılan 1 cm çap ve yüksekliğindeki seramik yakıt lokmaları, üst üste 3.5-4 m uzunluğundaki ince bir metal zarf içine yerleştirilirler. Elde edilen yakıt çubukları, hafif veya ağır su içeren dik veya yatık basınç tankları içine yerleştirilir. Belirli geometrik düzende ve belirli miktarda biraraya gelen yakıt nötronların yardımı ile füsyon sonucu enerji üretmeye başlar.

Ortaya çıkan bu çekirdek enerjisi yakıt çubuklarını ısıtır. Yakıt çubuklarının su veya ağır su ile soğutulması ile yüksek basınç ve sıcaklıkta buhar elde edilir. Buharın bir türbinde genişletilmesi ile tıpkı diğer fosil yakıtlı santrallerde olduğu gibi, ısı enerjisi mekanik enerjiye, türbinin çevirdiği jeneratör ile de, mekanik enerji elektrik enerjisine dönüştürülür.

Nükleer enerjinin kullanılmaya başlamasından bugüne dek geçen yaklaşık elli yıl içinde bir çok nükleer reaktör tipi tasarlanmış, imal edilmiş ve çalıştırılmıştır; ancak günümüzde ticari olan nükleer santral tipleri çok az sayıdadır. Hafif su teknolojisi adını verdiğimiz ve bildiğimiz normal su ile soğutulan reaktörleri kapsayan teknoloji, ağır su teknolojisi adını verdiğimiz hidrojenin bir izotopu olan deteryumdan yapılan ağır su ile soğutulan reaktörleri kapsayan teknoloji, günümüzde ticari olarak kullanıma sunulmaktadır.

Ayrıca yüksek sıcaklıkta çalışan gaz soğutmalı reaktörler ve sıvı metal soğutmalı hızlı üretken reaktörler, gelecekte kullanıma girmeye adaydırlar.

Temiz ve Ucuz Elektrik

Nükleer santraller, normal çalışma düzenlerinde çevreyi kirletecek hiç bir etki yaratmazlar. Fosil yakıtlı santrallerin aksine, çevreye zararlı olan CO_2, SO_2 ve NO_x gazlarını salmazlar ve kül bırakmazlar. Fosil yakıtlı santral yerine bir nükleer santral yapılması durumunda, fosil yakıtlı santralin çevreye atacağı zararlı maddelerin sözkonusu olmaması nedeni ile nükleer santrallerin çevreyi temizlediği de söylenebilir. 1000 MWe gücündeki bir hafif-su soğutmalı nükleer reaktörden yılda yaklaşık 27 ton (7 m^3) kullanılmış yakıt çıkar. Bu miktar, aynı kapasitedeki bir kömür santralinin atık miktarına göre ağırlık olarak 250-300 bin kere, hacim olarak 70-80 milyon kere daha azdır. Hemen belirtelim ki nükleer santrallerin gündelik atıkları fosil-yakıtlı santrallerin atıklarına kıyasla yok denecek kadar azdır ve normal çalışmaları sırasında çevreye yaydıkları radyasyon, nükleer santral civarında yaşayan bir kişinin doğal kaynaklardan almakta olduğu radyasyonun 100 ile 200'de biri kadardır. Nükleer enerjinin elektrik üretiminde kullanılmaya başlamasından bu yana ticari nükleer reaktörlerin işlemesi sonucu ortaya çıkan atıklar, şimdilik santrallerde saklanmakta ve ileriki bir tarihte gömülmeyi beklemektedir. Nükleer atıkların tehlikesi, kurşun, cıva veya arsenik gibi zehirli atıklara kıyasla daha azdır. Nükleer atıkların radyoaktivitesi, zamanla durduğu yerde azalırken, zehirli atıklar çevreye atıldıkları ilk günkü gibi kalırlar.

Normal işletme sırasında çevreyi hemen hiç kirletmeyen nükleer santrallerin en korkulan yönü, bir kaza sonrasında çevreyi temizlenemez şekilde kirletme olasılıklarıdır. Nükleer teknolojinin elli yıla yakın



Nükleer Atıklar

Kimyasal ayrım süreci içinde önce uranyum ve plutonyum son derece aktif fisyon ürünlerinden; daha sonra da bir dizi darbeli kolon aracılığıyla birbirlerinden ayrılırlar.

Okan Zabunoğlu
H.Ü. Nükleer En. Müh. Bln.

Hiçbir yakıt enerji üretmek üzere yakıldığında yok olmaz; ancak "atık" adını verdiğimiz başka formlara dönüşür. Bu kömür için de böyledir; uranyum için de. 1000 MWe gücündeki bir hafif-su soğutmalı nükleer reaktörden çıkan kullanılmış yakıt, yaklaşık olarak %95.5 uranyumdioksit, %3.5 fisyon ürünleri (atom ağırlıkları farklı izotoplar), %0.9 plutonyum ve %0.1 uranyum-ötesi elementler (neptünyum, amerisyum, küriyum) içerir. Yani orijinal yakıtın yalnızca %4.5'i eksilmiştir; bu eksilen kısmın yerini reaktörde çeşitli nükleer reaksiyonlar sonucu oluşan fisyon ürünleri, plutonyum ve uranyum-ötesi elementler almıştır. Kullanılmış nükleer yakıtları işleyerek (reprocessing) uranyum ve plutonyumu geri kazanmak olasıdır. Bu durumda geriye fisyon ürünleri ve uranyum-ötesi elementlerden oluşan bir karışım kalır; işte bu karışıma, Yüksek Aktiviteli Nükleer Atık adı verilir. Eğer kullanılmış nükleer yakıtların yeniden işlenmesi yolu benimsenmezse - bu ispatlanmış bir teknoloji olmasına rağmen oldukça külfetli ve ekonomik açıdan tartışmalı bir işlemdir- o zaman kullanılmış yakıtın kendisi Yüksek Aktiviteli Nükleer Atık (içerdiği yüksek radyoaktivite nedeniyle) olarak nitelendirilir.

Yüksek Aktiviteli Nükleer Atıkların, insana ve çevreye zarar vermeyecek şekilde tasfiyesi önemli bir konudur. Bilimsel çevreler, nükleer atık tasfiyesini yeni bir teknoloji gerektiren teknik bir problem olarak görmedikleri halde, kamuoyu, nükleer atıkları diğer endüstriyel atıklara kıyasla yaşamı ve çevreyi daha fazla tehdit eden bir unsur olarak algılamaktadır. Bu durum nükleer teknolojiye sahip gelişmiş ülkelerde, yüksek aktiviteli nükleer atıkların tasfiyesi konusunda alınması gereken politik kararları geciktirmiş ve sorunun "çözülmemiş bir problem" olarak da algılanmasına neden olmuştur. Örneğin Amerika'da kömür yakmaktan kaynaklanan hava kirliliğinin her yıl 10000 ölüme yol açtığı ve bu durumun nisbeten "çözülmüş bir sorun" olarak görüldüğü düşünülürse, nükleer atıkların tasfiyesini "çözülmemiş bir problem" olarak ele almak da pek doğru değildir.

Yüksek Aktiviteli Nükleer Atıkların yeryüzünün 500 ile 1200 m altında özel olarak seçilmiş jeolojik oluşumlarda inşa edilecek büyük bir maden işletmesini andıran depolara (repository) gömülmesi planlanmakta ve bu konudaki çalışmalar sürmektedir. Yer seçiminde jeolojik ve çevresel faktörler (yeraltı suyu hareketleri, kaya yapısı, erozyon, sel, deprem ve volkanik hareketler, doğal kaynaklar, nüfus yoğunluğu, vb.) dikkate alınır. Yeraltına gömülü nükleer atıkların biyosfere ulaşmasını sağlayabilecek tek mekanizma, yeraltı suyu hareketleri olduğundan, jeolojik oluşumun yeraltı suyundan özellikle uzak olması istenir. Jeolojik ortam olarak granit, bazalt, tuz ve tüf yeterli özelliklere sahip bulunmuştur. Kullanılmış nükleer yakıtlar, son derece radyoaktif olmalarının yanısıra, soğutmayı gerektirecek ölçüde ısı da üretirler ve bu nedenle de reaktörden alındıktan sonra havuzlarda su ile soğutularak muhafaza edilirler. Tasfiye öncesi kullanılmış yakıtlar, önce paslanmaz çelik (veya titanyum) silindirlere konur, sonra bu silindirler metal muhafazalara konur ve yeraltındaki tüneller-



İsveç'in batısında bulunan Ringhals nükleer santralleri. Bir kilometre karelik bir alan içinde toplam 3510 MW gücünde üç basınçlı su ve bir kaynar su reaktörü görülmektedir.

kullanım süresi içinde iki önemli reaktör kazası olmuştur. Bu iki kaza birbirinin çok benzeri olmasına rağmen sonuçları ve çevreye etkileri birbirinden son derece farklıdır. Güvenlik felsefesi önemsenen ülkelerin tasarımlarından biri olan Three Mile Island reaktöründe, tahmin edilen en büyük kaza gerçekleşmiş; fakat reaktör çalışanları dahil hiç kimse, öngörülen miktarlardan fazla radyoaktiviteye maruz kalmamıştır. Çok pahalı bir deney olarak kabul edilebilecek bu kaza sonunda nükleer reaktör güvenliği sınavdan geçmiş ve başarılı olmuştur. Diğer taraftan nükleer güvenlik felsefesine önem vermeyen, iyi tasarlanmamış bir nükleer reaktörün iyi işletilmemesinin sonuçlarının ne denli acı olduğunun kanıtı da Çernobil kazasıdır. Bu kaza, nükleer teknolojiden kaçan ülkelerin bile, istemedikleri halde nükleer kazaların zararlarına katlanmak zorunda olduklarının da bir göstergesidir. Nükleer reaktörlerin maliyetinin yüksek olması, bazı ülkelerin nükleer enerjiden uzak kalmalarının başka bir nedenidir.

Bir güç santralinden elde edilen elektriğin maliyeti, temel olarak o santralin inşaatı ve elektrik üretir hale gelmesi için, yapılması gereken yatırım maliyetini, ömrü boyunca santralin verimli çalışmasını sağlamaya yönelik işletme ve bakım giderlerini ve elektriğin üretiminde kullanılan yakıtın temini için gerekli yakıt maliyetini içerir. Bir santralin ekonomik olması için üretilen elektriğin satılması sonucu elde edilen gelirin, en azından maliyetini karşılaması ve ayrıca diğer elektrik üretimi seçeneklerine göre daha ucuz olması gerekir.

Elektrik maliyetine etki eden harcamalar değişik zaman dilimlerinde yapılmakta; oysa elektrik üretimi santralin ömrü boyunca gerçekleşmektedir. Enflasyonun olmadığı sabit bir para birimi ile, bir santralin tüm ömrü boyunca yapılan harcamaların bugünkü değerinin o santralde üretilen elektriğin bugünkü değerine oranı, bize ortalama bir elektrik maliyeti verecektir. Elektrik üreticisi, ürettiği elektriğin fiyatını bu ortalama maliyete eşit olarak seçerse, yaptığı tüm harcamaları, paranın bugünkü değeri gözönüne alınarak karşılayabilecektir. Bu maliyet, yaklaşık olarak aynı koşullarda çalışan sistemlerin karşılaştırılmasını da olası kılar.

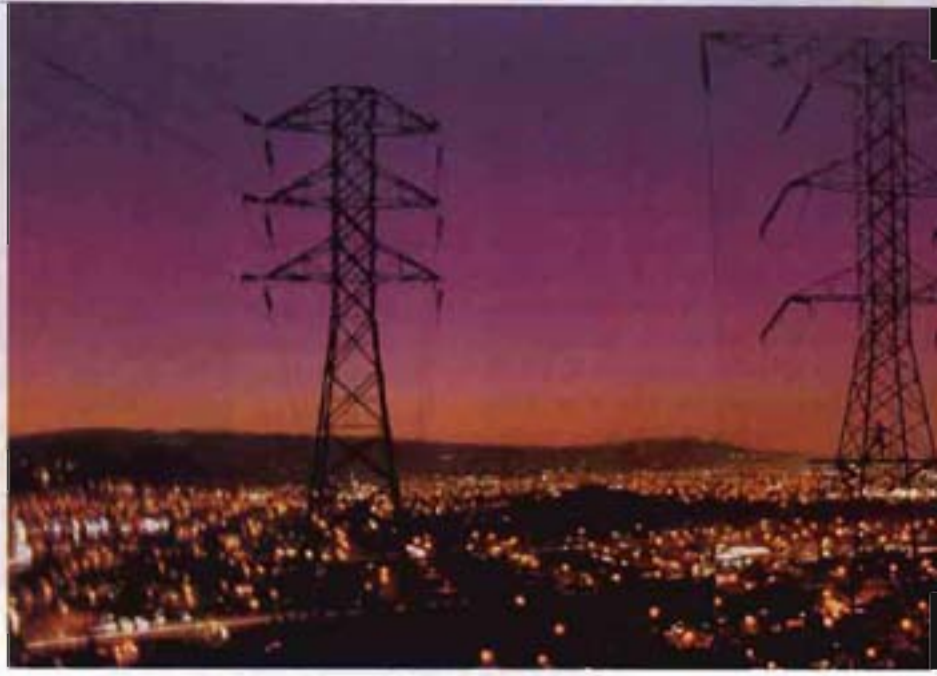
Nükler santraller genel olarak, ilk yatırım maliyetleri yüksek, yakıt ve işletme giderleri düşük santrallerdir. Yatırım maliyetleri ise, elektrik maliyetinin yarısından fazlasına denk gelmektedir.

Bir santral inşaatının başlangıcı ile devreye girmesi arasında tipik olarak altı ila sekiz yıl civarında bir süre geçmesi gerekmektedir. Nükleer santrallerden elde edilen elektriğin mali-

de (veya odalarda) açılmış deliklere yerleştirilirler. Deliklerin üstüne bir tıkaç konur ve dolgu malzemesi (muhtemelen kil) ile kapatılır. Yeraltı deposu dolunca tüneller de doldurulur ve depo kapatılır; böylece de ek bir koruma sağlanmış olur.

Kullanılmış yakıtlar, içerdikleri uranyum ve plutonyumun geri kazanmak üzere işleme tabi tutulurlarsa, fisyon ürünleri ve uranyum ötesi elementlerden oluşan bir sulu atık çözeltisi elde edilir. Bu çözelti kuruyana kadar buharlaştırıldıktan sonra yüksek sıcaklıkta cam eriyiği ile karıştırılıp metal silindirler içine boşaltılır ve soğuduğunda katılaşıp camsı bir yapı (camlaştırılmış atık) oluşturur. Cam, suda kolay çözünmeyen, uygun mekanik özelliklere sahip, binlerce yıl kararlı olarak kalabilen, nisbeten ucuz ve işlenmesi kolay bir malzeme olduğu için günümüzde nükleer atık formu olarak tercih edilmektedir. Camlaştırılmış nükleer atık ile dolu silindirler, bir metal muhafaza içine konup yeraltı deposundaki deliklere yerleştirilirler. Yukarıdaki plan yeni bir teknoloji gerektirmemektedir ve bu planın uygulanmasında teknik ve ekonomik zorluklardan çok, politik kararlar ve bu kararların hayata geçirilmesinde karşılaşılan güçlükler etkili olmaktadır.

Nükleer atıkların derin jeolojik oluşumlara gömülmesi konusunda en sık sorulan sorulardan bir tanesi şudur: "Acaba radyoaktivite bir yolunu bulur da tekrar yeryüzüne döner mi?" Bunun tek yolu, yeraltı suyunun yeraltı deposuna ulaşmasıdır. Jeolojik oluşumu seçerken en fazla dikkat edilen noktanın, yeraltı suyuna olan uzaklık olduğunu hatırlatalım; en azından bin yıl boyunca bu oluşumlara yeraltı suyunun ulaşmayacağından emin olabiliriz. Yine de diyelim ki yeraltı suyu jeolojik oluşuma ulaştı; önce yeraltı deposunu çevreleyen jeolojik ortamı ve sonra muhafazalar etrafındaki dolgu malzemesini (dolgu malzemesi kil olduğundan, ıslandığında şişerek suyun geçişini iyice zorlaştırır) geçmesi gerekir. Daha sonra metal muhafazayı ve metal silindiri aşmalı ve suda zor çözünür olması dikkate alınarak seçilmiş camı çözmelidir. Böylece nükleer atıklar yeraltı suyuna bulaşırlar. Nükleer atıkla kirlenmiş yeraltı suyu da aynı yollardan tekrar geçerek (bu sırada jeolojik ortamın ve dolgu malzemesinin bir filtre rolü oynayacağı da unutulmamalıdır) biyosfere ulaşmalıdır. Son olarak yeraltı suyunun son derece yavaş (ortalama 30 cm/gün) hareket ettiğini ve yerin 1 km altından yeryüzüne çıkabilmek için kaya tabakaları arasında yaklaşık 80-100 km yol katettiğini (günde 30 cm'den 80 km gitmek 730 yıl alır) belirtelim. Tüm bunlara rağmen, atıklar, tehlikeli seviyede radyoaktivite içerdikleri süre içinde yeryüzüne ulaşmanın bir yolunu bulabilir mi? Belki de bulabilirler. Ancak diğer enerji üretim sistemlerinin atıklarının ve endüstriyel atıkların yarattığı riskler gözönüne alındığında, burada sözkonusu olan risk, yüzlerce kere, örneğin kömür yakmakla karşılaştırıldığında yaklaşık 1400 kez daha azdır.

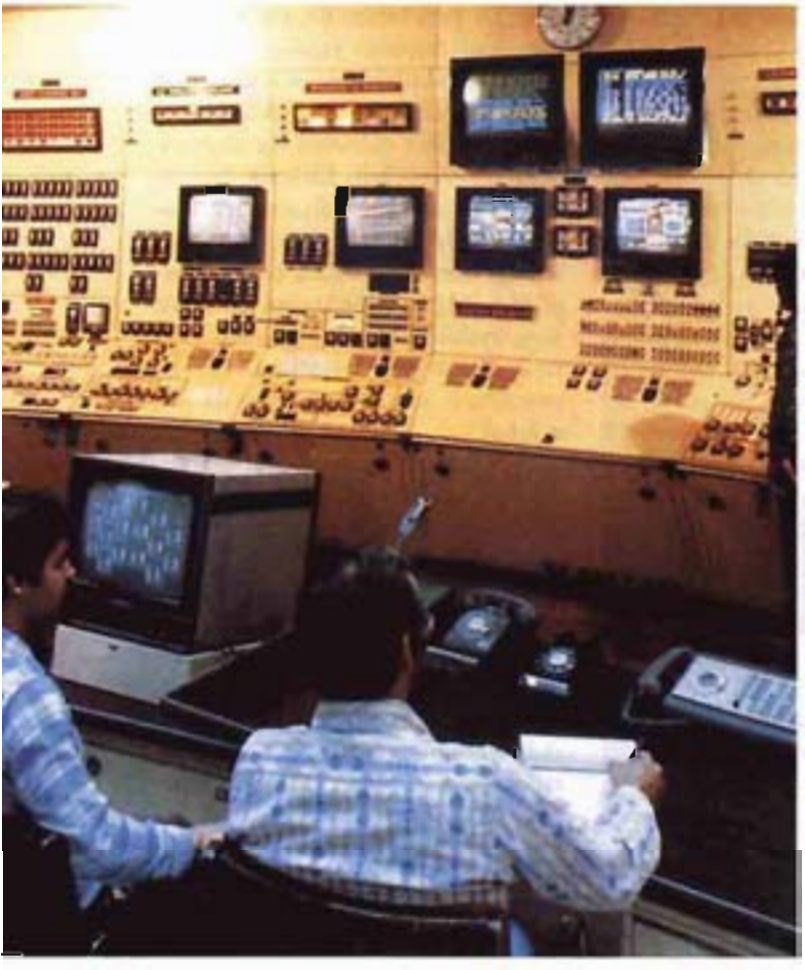


yetinin azaltılmasında en önemli iki etmen, inşaat süresinin gerekli standartlara uyularak azaltılması ve ilk yatırım maliyetinin düşürülmesidir.

Yakıt giderleri reaktör tipine göre değişmektedir. Bazı reaktörler zenginleştirilmiş yakıt kullanmakta; bazıları ise doğal uranyuma dayalı yakıtlar kullanmaktadır. Zenginleştirme, yakıt maliyetini artırır. Ayrıca kullanılmış yakıtların ne şekilde depolanacağı ve bunun tahmin edilen maliyeti de, yakıt maliyetini etkileyecektir. Fakat genel olarak yakıt giderlerinin toplam maliyet içerisindeki payı az olduğu için, bu etki o kadar büyük değildir. Yakıt giderlerinin toplam maliyet içerisindeki payının düşük olması nedeniyle gelecekte uranyum fiyatlarında veya zenginleştirme fiyatlarında olabilecek değişikliklerden üretilen elektriğin maliyeti pek etkilenmeyecektir. Yani bir nükleer santral bir kez kurulduktan sonra ürettiği elektriğin maliyeti yaklaşık olarak sabit kalabilir. Toplam yakıt gideri ise reaktörde üretilen toplam enerji ile orantılı olacaktır. İşletme ve bakım giderleri doğal olarak reaktörden reaktöre değişmektedir, ayrıca reaktörün işletildiği ülkenin koşulları da etkili olmaktadır. Elektriğin maliyeti, toplam harcamaların bugünkü değerinin üretilen enerjinin bugünkü değerine oranıdır. Bir nükleer santralde işletme ve yakıt giderleri düşük olduğu için, o santral ne kadar çok çalışırsa üretilen enerjinin maliyeti de o kadar düşecektir. Bir santralın yük faktörü, belirli bir zamanda ürettiği enerjinin aynı zaman diliminde, tam kapasitede çalışarak üreteceği enerjiye oranıdır. Dolayısıyla nükleer santraller, büyük yük faktörleri ile çalıştıklarında daha ucuz elektrik üreteceklerdir.

Santralin ekonomik ömrü tamamlandıktan sonra sökülmesi için gerekli yatırım, genel olarak ilk yatırım maliyetlerinin içerisinde pay ayrılarak gözönüne alınır. Sökülme için gerekli maliyetin toplam elektrik maliyeti içerisindeki payı %1 civarındadır. 1000 MWe gücünde bir nükleer santralın ekonomik ömrünün sonunda sökülmesi için yaklaşık 100 milyon dolar civarında bir kaynak gerekmektedir. Bu kaynak, miktar olarak çok büyük olmasına karşın, bir nükleer santralin bir yılda ürettiği elektriği satarak elde edeceği gelirden daha azdır.

Şu ana kadar söz ettiğimiz maliyetler, belirli bir reaktör tipi ve çalışma koşulları gözönüne alındığında doğrudan tahmin edilebilen maliyetlerdir. Aslında bunlara ek olarak, gerek maliyetin niteliği gerekse de veri yokluğundan dolayı tahmin edilmesi oldukça zor olan maliyet bileşenleri vardır. Büyük bir kazanın maliyeti bunlara bir örnektir. Gerçekleşme olasılığı her yüz bin reaktör yılı işleyişte bir olan bir kazanın etkilerinin getirdiği maliyet, 200 milyar dolar civarında ise, reaktör başına bu maliyet yılda 2 milyon dolar civarındadır. Yani düşük olasılığa sahip böyle bir kazanın getirdiği bir yıllık mali risk, elektrik maliyetinin %1'i kadar olmaktadır. Three Mile Island kazasının yolaçtığı dış etkilerin maliyetinin 26 milyon dolar, Chernobyl kazasının toplam maliyetinin ise 14 milyar dolar dolayında olduğu tahmin edilmektedir.



CANDU 600 nükleer güç santralinin kontrol odası. Nükleer santralin tüm idaresi bu odada yapılmakta ve operatör bilgisayar aracılığı ile reaktör ve diğer sistemleri kontrol etmektedir. Bir kaza sırasında bilgisayar, reaktörü güvenli bir şekilde kontrol altında tutarak kapatmakta ve operatörlerin düşünebilmesi için yarım saat tanımaktadır. Bilgisayarın onaylamadığı hiç bir değişiklik reaktöre iletilmemektedir.

Kaynaklar
[Broad Economic Impact of Nuclear Power, OECD 1992.
[Cohen B.L., "Before It's Too Late", New York, 1983.
[Cohen B.L., The Nuclear Energy Option, New York, 1990.
[Electricity and the Environment, IAEA-TECDOC-624, September 1992.
[Kadiroğlu O.K., Bilim ve Teknik Sayı:357, Nisan 1994
[Makina Müh. Odası, Uluslararası Teknoloji Kurultuyu Yayın No: 168, 1993
[National Academy of Sciences, "The Effects on Population of Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation", 1980.
[Otl, Karl O. and Spinard Bernardt, "Nuclear Energy", New York, 1985.
Senior Expert Symposium on Electricity and Environment, IAEA, 1991



Enerji ve Çevre

Öner Çolak
H.Ü. Nük. En. Müh. Böl.

Enerji üretiminin çevre etkileri değişik biçimlerde değerlendirilebilir. Bu değerlendirmeler, her bir kaynak için birim enerji üretimine karşılık gelen kirletici madde tip ve miktarları, bunların çevre ve atmosfer içerisinde dağılımları, çalışanların ve halkın sağlığı üzerine etkileri, atığın miktarı ve zehirliliği, uzun dönemde çevre ve ekolojik sistemler üzerindeki etkileri açılarından yapılabilir.

Dünya elektrik üretim rakamları incelendiğinde % 60 ile en büyük payı fosil yakıtlar almaktadır. Fosil yakıtlar (kömür, petrol ve doğal gaz), hemen hemen bütün ülkelerde temel enerji üretim kaynağı olarak karşımıza çıkarlar. Fosil yakıtların çevre etkileri gözönüne alındığında karşımıza sera etkisi, asit yağmurları ve hava kirliliği çıkar. Bu tür yakıtlardan yanma sonucu enerji elde edildiğinde yanma ürünleri (CO_2, NO_x ve SO_2 gibi gazlar), baca gazı olarak atmosfer içinde dağılırlar. Baca gazları ayrıca uçucu kül ve hidrokarbonları içerirler. Nikel, kadmiyum, kurşun, arsenik gibi zehirli metaller de, fosil yakıtların yanması sonucu atmosfere atılan diğer maddelerdir. CO_2, sera etkisi oluşumunda etkin rol oynamaktadır. Dünyadaki endüstriyel gelişme öncesi atmosferdeki CO_2 konsantrasyonu 280 ppm (milyonda bir) dolaylarında idi. Bu konsantrasyon, 1958'de 315 ppm ve 1986'da 350 ppm düzeyine kadar yükselmiştir. Artan CO_2 miktarı, yerkürenin sıcaklığının artmasına neden olmaktır, bu da iklim dengelerinin bozulmasına yol açmaktadır. SO_2 ve NO_x ise esas olarak asit yağmurlarına yol açmaktadır. Atmosferdeki su buharı ile birleşen SO_2 ve NO_x, sülfürik ve nitrik asit oluşturmakta ve bu da dünyanın ekolojik dengesinin bozulmasına neden olmaktadır. Bütün fosil yakıt artıklarının kış aylarında pek çok şehrimizi etkisi altına alan hava kirliliğine yol açtığını da unutmamalıyız. Fosil yakıtların çevre etkileri bunlarla da sınırlı değildir. Örneğin kömür madenciliği hem çalışanlara sağlık riski getirmekte, hem de ülkemiz için pek yabancı olmayan metan gazı patlamaları nedeni ile ölümlere yol açabilmektedir. Diğer bir sorunla da fosil yakıt taşımacılığında karşılaşılmaktadır. Petrol taşıyan tankerlerin neden olduğu kazalar yüz binlerce ton petrolün denize yayılmasına neden olmuştur. Bunun canlı bir örneğini geçtiğimiz aylarda İstanbul Boğazı'nda yaşadık.

Hidroelektrik santraller ile elektrik üretimi, dünyada toplam elektrik üretimine yaklaşık %23 oranında katkıda bulunmaktadır. Hidroelektrik santraller ile enerji üretimi için uygun coğrafi koşulların sağlanması gerekmektedir. Günümüz koşullarında kullanılabilir hidroelektrik kapasitenin büyük bir bölümü halihazırda kullanılmaktadır. Hidroelektrik santrallerin çevre ile etkileşimlerine gelince, büyük su rezervuarlarının oluşması nedeni ile ortaya çıkan toprak kaybı sonucu doğal ve jeolojik dengenin bozulabilmesi olasıdır. Bu rezervuarlarda oluşan bataklıklar da, metan gazı oluşumu için uygun bir ortam teşkil ederler. Yakın geçmişte barajların yıkılması sonucu meydana gelen kazalar, pek çok kişinin ölümüne neden olmuştur.

Dünya elektrik üretimi içinde %17 gibi önemli bir pay, nükleer reaktörler tarafından sağlanmaktadır. Bu oran gelişmiş ülkelerde çok daha yüksek rakamlara ulaşmaktadır. Örneğin fosil yatakları kısıtlı olan Fransa, elektriğinin %70'ini nükleer enerji ile sağlamaktadır. Nükleer enerjinin çevreye etkisi fisyon ürünü radyoaktif izotopların yayılması durumunda sözkonusu olur. Bunun kötü bir örneğini 1986'da Çernobil reaktöründeki kaza ile yaşadık. Bu kazanın nedeni türbin kontrolu sırasında reaktör güvenlik sistemlerinin devre dışı bırakılmış olmasıdır. Çevreye yüksek miktarda radyoaktivitenin salınması ise, reaktörün koruma kabının olmamasından kaynaklanmaktadır. Bu reaktörün yetersiz tasarımını, günümüzde çalışan 400'ün üzerindeki reaktör için genellemek doğru değildir. Bu reaktörler uzun süredir güvenli olarak çalışmaktadırlar. Bütün mühendislik sistemleri gibi nükleer reaktörler de kaza riski taşımakta, ancak alınan önlemler ile bu risk milyonda bir gibi çok düşük bir olasılığa indirilmektedir. Öncelikle şunu söylemek gerekir ki nükleer reaktörler fosil yakıtlar gibi atmosferik kirlenmeye yol açan atık üretmezler. Normal günlük yaşamımızda karşılaştığımız radyoaktivitenin ancak çok küçük bir kısmı nükleer reaktörlerden kaynaklanmaktadır. Bunu kişiler tarafından alınan radyasyon dozu için kullanılan "rem" ile ifade ettiğimizde ilginç sonuçlar ile karşılaşabiliriz. Dünyada doğal olarak bulunan radyoaktif izotoplar nedeni ile kişi başına düşen ortalama doz yaklaşık 26 miliremdir. Kozik ışınlar nedeni ile alınan doz ise, 28 milirem düzeyindedir. Bunlardan korunmanın hiç bir yolu yoktur ve herkes yaşadığı yöreye bağlı olarak az ya da çok bu dozu alır. Doğal radyasyon dışında insanların maruz kaldığı en büyük radyoaktivite kaynağı ise tıbbi amaçlı röntgen ya da radyoterapidir. Göğüs ya da diş için uygulanan x-ışınları, yaklaşık 10 miliremlik doza karşılık gelir. Diğer organlar için bu daha da yüksektir. Nükleer silah denemelerinden kaynaklanan doz ise yıllık 4 ile 5 milirem düzeyindedir. Nükleer enerjiden kaynaklanan doz ise yılda 1 milirem civarındadır. Bu, reaktörlerin çalışması sırasında çevreye verilen radyasyonun yanında uranyum madenciliği, yakıt fabrikasyonu ve kullanılmış yakıt işleme tesislerinin yaydığı radyasyonu da kapsamaktadır. Yapı malzemelerinden yılda yaklaşık 7 milirem düzeyinde doz almaktayız. Uçak ile yerden yaklaşık 12 km yükseklikte yolculuk yapmak, kozmik ışınlar nedeni ile saatte yaklaşık 0.5 milirem doz alınmasına neden olur. Günde birbuçuk paket sigara içen kişinin alacağı yıllık doz, yaklaşık 8000 miliremdir. Termik santraller de küller ile birlikte doğaya radyoaktivite salarlar. Bunun bir örneğini Yatağan'da yaşadık. Çernobil kazası sonucu alınan radyasyon dozu ise, yere bağlı olarak değişim göstermektedir. Örneğin reaktör çevresinde, 3 kilometre yarıçapında bir alan içerisinde alınan ortalama doz 3300 miliremdir. . Alınan bu yüksek doz, insanların kansere yakalanma toplam riskini yaklaşık %4 oranında artırıp; %20'den %24'e çıkarmıştır. Kazanın diğer ülke insanları üzerindeki etkisi ise değişiktir. Örneğin kaza sonrası bir yıl boyunca Türkiye'de alınan en yüksek doz 59 milirem ve ortalama doz ise 15 miliremdir. Bu rakamların değerlendirilmesi için uluslararası kabul edilen standartlar ile karşılaştırılmaları gerekebilir. Uluslararası Radyasyondan Korunma Komisyonu (ICRP) 1977 standartlarına göre, nükleer reaktör çalışanlarının yılda en çok 5000 milirem doz almasına izin verilebilir. Daha sonra yapılan değişiklik ile bu sınır son beş yılın ortalaması için yıllık 2000 milirem olarak önerilmiştir. Nükleer reaktörlerin normal durumunda bu dozların yaklaşık onda birini sağlayacak çalışma koşulları sağlanmaktadır. Genel halk içinse, çalışanlara uygulanan ve ICRP tarafından belirlenen doz sınırlarının onda biri sınır olarak uygulanmaktadır.

Temiz ve Ucuz Elektrik

Nükleer santraller, normal çalışma düzenlerinde çevreyi kirletecek hiç bir etki yaratmazlar. Fosil yakıtlı santrallerin aksine, çevreye zararlı olan CO_2, SO_2 ve NO_x gazlarını salmazlar ve kül bırakmazlar. Fosil yakıtlı santral yerine bir nükleer santral yapılması durumunda, fosil yakıtlı santralin çevreye atacağı zararlı maddelerin sözkonusu olmaması nedeni ile nükleer santrallerin çevreyi temizlediği de söylenebilir. 1000 MWe gücündeki bir hafif-su soğutmalı nükleer reaktörden yılda yaklaşık 27 ton (7 m^3) kullanılmış yakıt çıkar. Bu miktar, aynı kapasitedeki bir kömür santralinin atık miktarına göre ağırlık olarak 250-300 bin kere, hacim olarak 70-80 milyon kere daha azdır. Hemen belirtelim ki nükleer santrallerin gündelik atıkları fosil-yakıtlı santrallerin atıklarına kıyasla yok denecek kadar azdır ve normal çalışmaları sırasında çevreye yaydıkları radyasyon, nükleer santral civarında yaşayan bir kişinin doğal kaynaklardan almakta olduğu radyasyonun 100 ile 200'de biri kadardır. Nükleer enerjinin elektrik üretiminde kullanılmaya başlamasından bu yana ticari nükleer reaktörlerin işlemesi sonucu ortaya çıkan atıklar, şimdilik santrallerde saklanmakta ve ileriki bir tarihte gömülmeyi beklemektedir. Nükleer atıkların tehlikesi, kurşun, cıva veya arsenik gibi zehirli atıklara kıyasla daha azdır. Nükleer atıkların radyoaktivitesi, zamanla durduğu yerde azalırken, zehirli atıklar çevreye atıldıkları ilk günkü gibi kalırlar.

Normal işletme sırasında çevreyi hemen hiç kirletmeyen nükleer santrallerin en korkulan yönü, bir kaza sonrasında çevreyi temizlenemez şekilde kirletme olasılıklarıdır. Nükleer teknolojinin elli yıla yakın



Nükleer Atıklar

Okan Zabunoğlu
H.Ü. Nükleer En. Müh. Blm.

Kimyasal ayrım süreci içinde önce uranyum ve plutonyum son derece aktif fisyon ürünlerinden; daha sonra da bir dizi darbeli kolon aracılığıyla birbirlerinden ayrılırlar.

Hiçbir yakıt enerji üretmek üzere yakıldığında yok olmaz; ancak "atık" adını verdiğimiz başka formlara dönüşür. Bu kömür için de böyledir; uranyum için de. 1000 MWe gücündeki bir hafif-su soğutmalı nükleer reaktörden çıkan kullanılmış yakıt, yaklaşık olarak %95.5 uranyumdioksit, %3.5 fisyon ürünleri (atom ağırlıkları farklı izotoplar), %0.9 plutonyum ve %0.1 uranyum-ötesi elementler (neptünyum, amerisyum, küriyum) içerir. Yani orijinal yakıtın yalnızca %4.5'i eksilmiştir; bu eksilen kısmın yerini reaktörde çeşitli nükleer reaksiyonlar sonucu oluşan fisyon ürünleri, plutonyum ve uranyum-ötesi elementler almıştır. Kullanılmış nükleer yakıtları işleyerek (reprocessing) uranyum ve plutonyumu geri kazanmak olasıdır. Bu durumda geriye fisyon ürünleri ve uranyum-ötesi elementlerden oluşan bir karışım kalır; işte bu karışıma, Yüksek Aktiviteli Nükleer Atık adı verilir. Eğer kullanılmış nükleer yakıtların yeniden işlenmesi yolu benimsenmezse - bu ispatlanmış bir teknoloji olmasına rağmen oldukça külfetli ve ekonomik açıdan tartışmalı bir işlemdir- o zaman kullanılmış yakıtın kendisi Yüksek Aktiviteli Nükleer Atık (içerdiği yüksek radyoaktivite nedeniyle) olarak nitelendirilir.

Yüksek Aktiviteli Nükleer Atıkların, insana ve çevreye zarar vermeyecek şekilde tasfiyesi önemli bir konudur. Bilimsel çevreler, nükleer atık tasfiyesini yeni bir teknoloji gerektiren teknik bir problem olarak görmedikleri halde, kamuoyu, nükleer atıkları diğer endüstriyel atıklara kıyasla yaşamı ve çevreyi daha fazla tehdit eden bir unsur olarak algılamaktadır. Bu durum nükleer teknolojiye sahip gelişmiş ülkelerde, yüksek aktiviteli nükleer atıkların tasfiyesi konusunda alınması gereken politik kararları geciktirmiş ve sorunun "çözülmemiş bir problem" olarak da algılanmasına neden olmuştur. Örneğin Amerika'da kömür yakmaktan kaynaklanan hava kirliliğinin her yıl 10000 ölüme yol açtığı ve bu durumun nisbeten "çözülmüş bir sorun" olarak görüldüğü düşünülürse, nükleer atıkların tasfiyesini "çözülmemiş bir problem" olarak ele almak da pek doğru değildir.

Yüksek Aktiviteli Nükleer Atıkların yeryüzünün 500 ile 1200 m altında özel olarak seçilmiş jeolojik oluşumlarda inşa edilecek büyük bir maden işletmesini andıran depolara (repository) gömülmesi planlanmakta ve bu konudaki çalışmalar sürmektedir. Yer seçiminde jeolojik ve çevresel faktörler (yeraltı suyu hareketleri, kaya yapısı, erozyon, sel, deprem ve volkanik hareketler, doğal kaynaklar, nüfus yoğunluğu, vb.) dikkate alınır. Yeraltına gömülü nükleer atıkların biyosfere ulaşmasını sağlayabilecek tek mekanizma, yeraltı suyu hareketleri olduğundan, jeolojik oluşumun yeraltı suyundan özellikle uzak olması istenir. Jeolojik ortam olarak granit, bazalt, tuz ve tüf yeterli özelliklere sahip bulunmuştur. Kullanılmış nükleer yakıtlar, son derece radyoaktif olmalarının yanısıra, soğutmayı gerektirecek ölçüde ısı da üretirler ve bu nedenle de reaktörden alındıktan sonra havuzlarda su ile soğutularak muhafaza edilirler. Tasfiye öncesi kullanılmış yakıtlar, önce paslanmaz çelik (veya titanyum) silindirlere konur, sonra bu silindirler metal muhafazalara konur ve yeraltındaki tüneller-



İsveç'in batısında bulunan Ringhals nükleer santralleri. Bir kilometre karelik bir alan içinde toplam 3510 MW gücünde üç basınçlı su ve bir kaynar su reaktörü görülmektedir.

kullanım süresi içinde iki önemli reaktör kazası olmuştur. Bu iki kaza birbirinin çok benzeri olmasına rağmen sonuçları ve çevreye etkileri birbirinden son derece farklıdır. Güvenlik felsefesi önemsenen ülkelerin tasarımlarından biri olan Three Mile Island reaktöründe, tahmin edilen en büyük kaza gerçekleşmiş; fakat reaktör çalışanları dahil hiç kimse, öngörülen miktarlardan fazla radyoaktiviteye maruz kalmamıştır. Çok pahalı bir deney olarak kabul edilebilecek bu kaza sonunda nükleer reaktör güvenliği sınavdan geçmiş ve başarılı olmuştur. Diğer taraftan nükleer güvenlik felsefesine önem vermeyen, iyi tasarlanmamış bir nükleer reaktörün iyi işletilmemesinin sonuçlarının ne denli acı olduğunun kanıtı da Çernobil kazasıdır. Bu kaza, nükleer teknolojiden kaçan ülkelerin bile, istemedikleri halde nükleer kazaların zararlarına katlanmak zorunda olduklarının da bir göstergesidir. Nükleer reaktörlerin maliyetinin yüksek olması, bazı ülkelerin nükleer enerjiden uzak kalmalarının başka bir nedenidir.

de (veya odalarda) açılmış deliklere yerleştirilirler. Deliklerin üstüne bir tıkaç konur ve dolgu malzemesi (muhtemelen kil) ile kapatılır. Yeraltı deposu dolunca tüneller de doldurulur ve depo kapatılır; böylece de ek bir koruma sağlanmış olur.

Kullanılmış yakıtlar, içerdikleri uranyum ve plutonyumu geri kazanmak üzere işleme tabi tutulurlarsa, fisyon ürünleri ve uranyum ötesi elementlerden oluşan bir sulu atık çözeltisi elde edilir. Bu çözelti kuruyana kadar buharlaştırıldıktan sonra yüksek sıcaklıkta cam eriyiği ile karıştırılıp metal silindirler içine boşaltılır ve soğuduğunda katılaşıp camsı bir yapı (camlaştırılmış atık) oluşturur. Cam, suda kolay çözünmeyen, uygun mekanik özelliklere sahip, binlerce yıl kararlı olarak kalabilen, nisbeten ucuz ve işlenmesi kolay bir malzeme olduğu için günümüzde nükleer atık formu olarak tercih edilmektedir. Camlaştırılmış nükleer atık ile dolu silindirler, bir metal muhafaza içine konup yeraltı deposundaki deliklere yerleştirilirler. Yukarıdaki plan yeni bir teknoloji gerektirmemektedir ve bu planın uygulanmasında teknik ve ekonomik zorluklardan çok, politik kararlar ve bu kararların hayata geçirilmesinde karşılaşılan güçlükler etkili olmaktadır.

Nükleer atıkların derin jeolojik oluşumlara gömülmesi konusunda en sık sorulan sorulardan bir tanesi şudur: "Acaba radyoaktivite bir yolunu bulur da tekrar yeryüzüne döner mi?" Bunun tek yolu, yeraltı suyunun yeraltı deposuna ulaşmasıdır. Jeolojik oluşumu seçerken en fazla dikkat edilen noktanın, yeraltı suyuna olan uzaklık olduğunu hatırlatalım; en azından bin yıl boyunca bu oluşumlara yeraltı suyunun ulaşmayacağından emin olabiliriz. Yine de diyelim ki yeraltı suyu jeolojik oluşuma ulaştı; önce yeraltı deposunu çevreleyen jeolojik ortamı ve sonra muhafazalar etrafındaki dolgu malzemesini (dolgu malzemesi kil olduğundan, ıslandığında şişerek suyun geçişini iyice zorlaştırır) geçmesi gerekir. Daha sonra metal muhafazayı ve metal silindiri aşmalı ve suda zor çözünür olması dikkate alınarak seçilmiş camı çözmelidir. Böylece nükleer atıklar yeraltı suyuna bulaşırlar. Nükleer atıkla kirlenmiş yeraltı suyu da aynı yollardan tekrar geçerek (bu sırada jeolojik ortamın ve dolgu malzemesinin bir filtre rolü oynayacağı da unutulmamalıdır) biyosfere ulaşmalıdır. Son olarak yeraltı suyunun son derece yavaş (ortalama 30 cm/gün) hareket ettiğini ve yerin 1 km altından yeryüzüne çıkabilmek için kaya tabakaları arasında yaklaşık 80-100 km yol katettiğini (günde 30 cm'den 80 km gitmek 730 yıl alır) belirtelim. Tüm bunlara rağmen, atıklar, tehlikeli seviyede radyoaktivite içerdikleri süre içinde yeryüzüne ulaşmanın bir yolunu bulabilir mi? Belki de bulabilirler. Ancak diğer enerji üretim sistemlerinin atıklarının ve endüstriyel atıkların yarattığı riskler gözönüne alındığında, burada sözkonusu olan risk, yüzlerce kere, örneğin kömür yakmakla karşılaştırıldığında yaklaşık 1400 kez daha azdır.

Bir güç santralinden elde edilen elektriğin maliyeti, temel olarak o santralin inşaatı ve elektrik üretir, hale gelmesi için, yapılması gereken yatırım maliyetini, ömrü boyunca santralin verimli çalışmasını sağlamaya yönelik işletme ve bakım giderlerini ve elektriğin üretiminde kullanılan yakıtın temini için gerekli yakıt maliyetini içerir. Bir santralin ekonomik olması için üretilen elektriğin satılması sonucu elde edilen gelirin, en azından maliyetini karşılaması ve ayrıca diğer elektrik üretimi seçeneklerine göre daha ucuz olması gerekir.

Elektrik maliyetine etki eden harcamalar değişik zaman dilimlerinde yapılmakta; oysa elektrik üretimi santralin ömrü boyunca gerçekleşmektedir. Enflasyonun olmadığı sabit bir para birimi ile, bir santralin tüm ömrü boyunca yapılan harcamaların bugünkü değerinin o santralde üretilen elektriğin bugünkü değerine oranı, bize ortalama bir elektrik maliyeti verecektir. Elektrik üreticisi, ürettiği elektriğin fiyatını bu ortalama maliyete eşit olarak seçerse, yaptığı tüm harcamaları, paranın bugünkü değeri gözönüne alınarak karşılayabilecektir. Bu maliyet, yaklaşık olarak aynı koşullarda çalışan sistemlerin karşılaştırılmasını da olası kılar.

Nükler santraller genel olarak, ilk yatırım maliyetleri yüksek, yakıt ve işletme giderleri düşük santrallerdir. Yatırım maliyetleri ise, elektrik maliyetinin yarısından fazlasına denk gelmektedir.

Bir santral inşaatının başlangıcı ile devreye girmesi arasında tipik olarak altı ila sekiz yıl civarında bir süre geçmesi gerekmektedir. Nükleer santrallerden elde edilen elektriğin mali-



Enerji ve Çevre

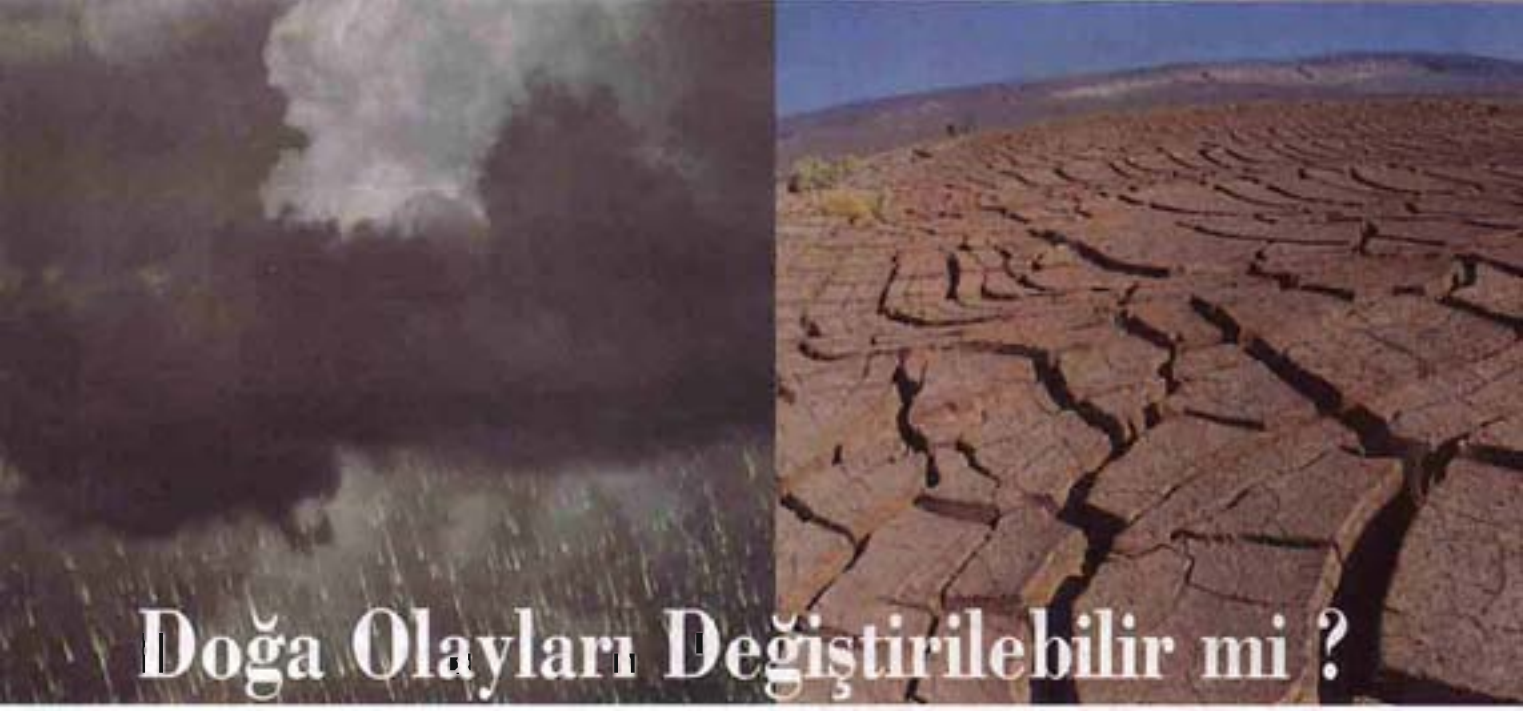
Üner Çolak
H.Ü. Nük. En. Müh. Böl.

Enerji üretiminin çevre etkileri değişik biçimlerde değerlendirilebilir. Bu değerlendirmeler, her bir kaynak için birim enerji üretimine karşılık gelen kirletici madde tip ve miktarları, bunların çevre ve atmosfer içerisinde dağılımları, çalışanların ve halkın sağlığı üzerine etkileri, atığın miktarı ve zehirliliği, uzun dönemde çevre ve ekolojik sistemler üzerindeki etkileri açılarından yapılabilir.

Dünya elektrik üretim rakamları incelendiğinde % 60 ile en büyük payı fosil yakıtlar almaktadır. Fosil yakıtlar (kömür, petrol ve doğal gaz), hemen hemen bütün ülkelerde temel enerji üretim kaynağı olarak karşımıza çıkarlar. Fosil yakıtların çevre etkileri gözönüne alındığında karşımıza sera etkisi, asit yağmurları ve hava kirliliği çıkar. Bu tür yakıtlardan yanma sonucu enerji elde edildiğinde yanma ürünleri (CO_2, NO_x ve SO_2 gibi gazlar), baca gazı olarak atmosfer içinde dağılırlar. Baca gazları ayrıca uçucu kül ve hidrokarbonları içerirler. Nikel, kadmiyum, kurşun, arsenik gibi zehirli metaller de, fosil yakıtların yanması sonucu atmosfere atılan diğer maddelerdir. CO_2, sera etkisi oluşumunda etkin rol oynamaktadır. Dünyadaki endüstriyel gelişme öncesi atmosferdeki CO_2 konsantrasyonu 280 ppm (milyonda bir) dolaylarında idi. Bu konsantrasyon, 1958'de 315 ppm ve 1986'da 350 ppm düzeyine kadar yükselmiştir. Artan CO_2 miktarı, yerkürenin sıcaklığının artmasına neden olmakta, bu da iklim dengelerinin bozulmasına yol açmaktadır. SO_2 ve NO_x ise esas olarak asit yağmurlarına yol açmaktadır. Atmosferdeki su buharı ile birleşen SO_2 ve NO_x, sülfürik ve nitrik asit oluşturmakta ve bu da dünyanın ekolojik dengesinin bozulmasına neden olmaktadır. Bütün fosil yakıt artıklarının kış aylarında pek çok şehrimizi etkisi altına alan hava kirliliğine yol açtığını da unutmamalıyız. Fosil yakıtların çevre etkileri bunlarla da sınırlı değildir. Örneğin kömür madenciliği hem çalışanlara sağlık riski getirmekte, hem de ülkemiz için pek yabancı olmayan metan gazı patlamaları nedeni ile ölümlere yol açabilmektedir. Diğer bir sorunla da fosil yakıt taşımacılığında karşılaşılmaktadır. Petrol taşıyan tankerlerin neden olduğu kazalar yüz binlerce ton petrolün denize yayılmasına neden olmuştur. Bunun canlı bir örneğini geçtiğimiz aylarda İstanbul Boğazı'nda yaşadık.

Hidroelektrik santraller ile elektrik üretimi, dünyada toplam elektrik üretimine yaklaşık %23 oranında katkıda bulunmaktadır. Hidroelektrik santraller ile enerji üretimi için uygun coğrafi koşulların sağlanması gerekmektedir. Günümüz koşullarında kullanılabilir hidroelektrik kapasitenin büyük bir bölümü halihazırda kullanılmaktadır. Hidroelektrik santrallerin çevre ile etkileşimlerine gelince, büyük su rezervuarlarının oluşması nedeni ile ortaya çıkan toprak kaybı sonucu doğal ve jeolojik dengenin bozulabilmesi olasıdır. Bu rezervuarlarda oluşan bataklıklar da, metan gazı oluşumu için uygun bir ortam teşkil ederler. Yakın geçmişte barajların yıkılması sonucu meydana gelen kazalar, pek çok kişinin ölümüne neden olmuştur.

Dünya elektrik üretimi içinde %17 gibi önemli bir pay, nükleer reaktörler tarafından sağlanmaktadır. Bu oran gelişmiş ülkelerde çok daha yüksek rakamlara ulaşmaktadır. Örneğin fosil yatakları kısıtlı olan Fransa, elektriğinin %70'ini nükleer enerji ile sağlamaktadır. Nükleer enerjinin çevreye etkisi fisyon ürünü radyoaktif izotopların yayılması durumunda sözkonusu olur. Bunun kötü bir örneğini 1986'da Çernobil reaktöründeki kaza ile yaşadık. Bu kazanın nedeni türbin kontrolu sırasında reaktör güvenlik sistemlerinin devre dışı bırakılmış olmasıdır. Çevreye yüksek miktarda radyoaktivitenin salınması ise, reaktörün koruma kabının olmamasından kaynaklanmaktadır. Bu reaktörün yetersiz tasarımını, günümüzde çalışan 400'ün üzerindeki reaktör için genellemek doğru değildir. Bu reaktörler uzun süredir güvenli olarak çalışmaktadırlar. Bütün mühendislik sistemleri gibi nükleer reaktörler de kaza riski taşımakta, ancak alınan önlemler ile bu risk milyonda bir gibi çok düşük bir olasılığa indirilmektedir. Öncelikle şunu söylemek gerekir ki nükleer reaktörler fosil yakıtlar gibi atmosferik kirlenmeye yol açan atık üretmezler. Normal günlük yaşamımızda karşılaştığımız radyoaktivitenin ancak çok küçük bir kısmı nükleer reaktörlerden kaynaklanmaktadır. Bunu kişiler tarafından alınan radyasyon dozu için kullanılan "rem" ile ifade ettiğimizde ilginç sonuçlar ile karşılaşabiliriz. Dünyada doğal olarak bulunan radyoaktif izotoplar nedeni ile kişi başına düşen ortalama doz yaklaşık 26 miliremdir. Kozik ışınlar nedeni ile alınan doz ise, 28 milirem düzeyindedir Bunlardan korunmanın hiç bir yolu yoktur ve herkes yaşadığı yöreye bağlı olarak az ya da çok bu dozu alır. Doğal radyasyon dışında insanların maruz kaldığı en büyük radyoaktivite kaynağı ise tıbbi amaçlı röntgen ya da radyoterapidir. Göğüs ya da diş için uygulanan x-ışınları, yaklaşık 10 miliremlik doza karşılık gelir. Diğer organlar için bu daha da yüksektir. Nükleer silah denemelerinden kaynaklanan doz ise yıllık 4 ile 5 milirem düzeyindedir. Nükleer enerjiden kaynaklanan doz ise yılda 1 milirem civarındadır. Bu, reaktörlerin çalışması sırasında çevreye verilen radyasyonun yanında uranyum madenciliği, yakıt fabrikasyonu ve kullanılmış yakıt işleme tesislerinin yaydığı radyasyonu da kapsamaktadır. Yapı malzemelerinden yılda yaklaşık 7 milirem düzeyinde doz almaktayız. Uçak ile yerden yaklaşık 12 km yükseklikte yolculuk yapmak, kozmik ışınlar nedeni ile saatte yaklaşık 0.5 milirem doz alınmasına neden olur. Günde birbuçuk paket sigara içen kişinin alacağı yıllık doz, yaklaşık 8000 miliremdir. Termik santraller de küller ile birlikte doğaya radyoaktivite salarlar. Bunun bir örneğini Yatağan'da yaşadık. Çernobil kazası sonucu alınan radyasyon dozu ise, yere bağlı olarak değişim göstermektedir. Örneğin reaktör çevresinde, 3 kilometre yarıçapında bir alan içerisinde alınan ortalama doz 3300 miliremdir. . Alınan bu yüksek doz, insanların kansere yakalanma toplam riskini yaklaşık %4 oranında artırıp; %20'den %24'e çıkarmıştır. Kazanın diğer ülke insanları üzerindeki etkisi ise değişiktir. Örneğin kaza sonrası bir yıl boyunca Türkiye'de alınan en yüksek doz 59 milirem ve ortalama doz ise 15 miliremdir. Bu rakamların değerlendirilmesi için uluslararası kabul edilen standartlar ile karşılaştırılmaları gerekebilir. Uluslararası Radyasyondan Korunma Komisyonu (ICRP) 1977 standartlarına göre, nükleer reaktör çalışanlarının yılda en çok 5000 milirem doz almasına izin verilebilir. Daha sonra yapılan değişiklik ile bu sınır son beş yılın ortalaması için yıllık 2000 milirem olarak önerilmiştir. Nükleer reaktörlerin normal durumunda bu dozların yaklaşık onda birini sağlayacak çalışma koşulları sağlanmaktadır. Genel halk içinse, çalışanlara uygulanan ve ICRP tarafından belirlenen doz sınırlarının onda biri sınır olarak uygulanmaktadır.

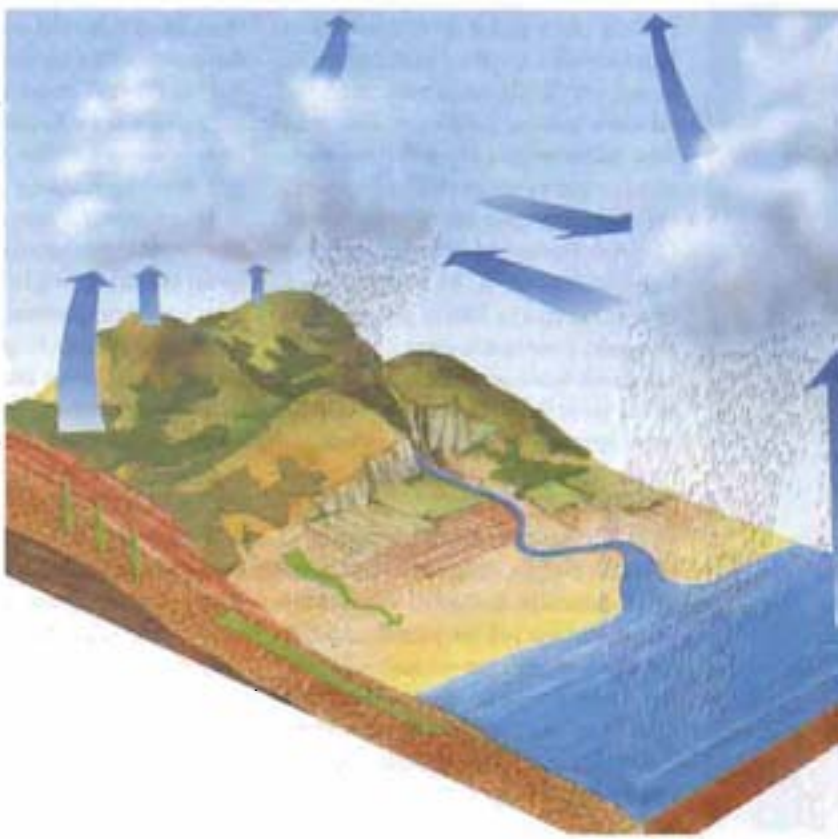


Doğa Olayları Değiştirilebilir mi ?

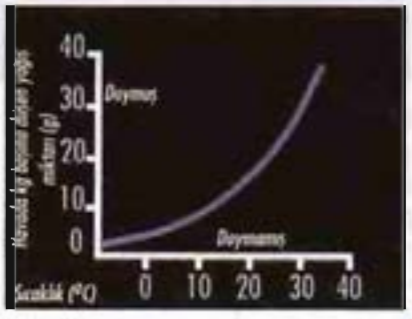
Kuraklık Konusunda Arayışlar Sürüyor...

Yağmur suzluk!

Yağmur, dolu, sis, şimşek, gökgürültüsü, fırtına... Bunlar, yaşamı doğrudan etkileyen hava olaylarından yalnızca birkaçı. Bugüne kadar doğa olayları karşısında yapabildiği tek şey, sonuçlarını değerlendirmek ya da sonuçlarına katlanmak olan insan; günümüzde bunlara müdahale etme olanağını araştırıyor. Konu, beraberinde getirdiği sorunların yanısıra görüş farklılıkları ve tartışmalarla gündemdeki yerini koruyor. Hava olaylarının belki de üzerinde en çok durulanı yağışlardır. Yağış, birçok parametreye bağlı olarak gerçekleşir ve ancak bilimsel yaklaşımla açıklanabilir. Buna bağlı olarak, yağış artırımının sözkonusu olduğu durumlarda ele alınması gereken parametreler de yine ancak bilimsel kaynaklı olanlarıdır.



HAVA olaylarına müdahale ederek kendisini birtakım sorunlardan kurtarabileceğini düşünen insan, bu konunun geleceğinden de umutlu. İyi bir gözlemle "herkesin gördüğünü görerek, ancak daha önce kimsenin düşünememiş olduğunu düşünerek" buluşlar zincirine arka arkaya halkalar ekleyen bilimadamları, hava olaylarına müdahale etme yollarını da araştırmaktadırlar. Yağış miktarının artırılması, sisin dağıtılması, dolu ve şimşeğin önlenmesi ya da zayıflatılması, şiddetli fırtınaların ve tropik siklonların zayıflatılması, özellikle son 25 yıldır bu konudaki bilimsel araştırmaların odağı haline gelmiştir. Hava olaylarının değiştirilmesi şeklinde açıklanabilecek Hava Modifikasyonu çalışmalarının ilk basamağı, hava olaylarının nasıl gerçekleştiğinin incelenmesidir.



Şekil 1



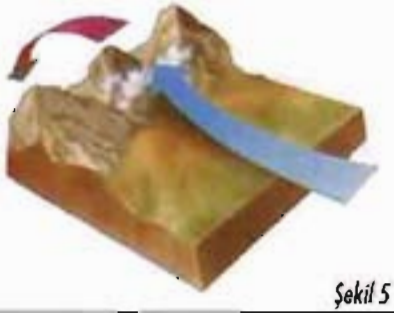
Şekil 2



Şekil 3



Şekil 4



Şekil 5

Suyun Atmosferdeki Dönüşümü

Suyun yoğunlaşması fiziksel kurallara göre gerçekleşir (Şekil 1).

Belirli bir sıcaklıktaki havanın içerebildiği su buharı miktarı da sınırlıdır. Su buharıyla maksimum doygunluğa ulaşmış hava soğutulursa, su buharının fazlası yoğunlaşarak suya dönüşür. Bu ise ancak, ortamda su damlacıklarının üzerinde toplanabilecekleri katı partiküller bulunduğu zamanlarda mümkündür.

Yoğunlaşma, gerekli yükseklikteki havanın soğuyabildiği durumlarda kolaylıkla gerçekleşir. Yoğunlaşmada 4 temel mekanizma rol oynar:

- Birincisinde sıcak hava soğuk havanın üzerine çıkar (Şekil 2).

- İkincisinde konveksiyon sözkonusudur (Şekil 3). Toprakta güneş ışınları etkisiyle ısınan hava kabarcıkları, daha sıcak ve daha az yoğun oldukları için yükselirler.

- Üçüncüsünde yüksek basınçlı iki hava kütlesi bir alçak basınç merkezi üzerinde birbirlerine yaklaşır ve yükselirler (Şekil 4).

- Dördüncüsü ise meteorolojik bir olaydır. Hareket halindeki hava kütlesi bir dağa çarpınca, eğer yeterince kinetik enerjiye sahipse, yükselir (Şekil 5). Bu yoğunlaşma yağış ile sonuçlanır. Dağın diğer yamacında alçalan hava daha sıcak ve daha kurudur.

Şekil 6'da su döngüsü, değişik kaynaklar ele alınarak gösterilmiştir. Dünyadaki suyun %97'si okyanuslarda, %0.035'u ise atmosferdedir.

kil 6

Yoğunlaşma ve Bulut Oluşumu

Yağışlar, atmosferde yoğunlaşmaya bağlı olarak görülmektedir. Yoğunlaşma ise atmosferde su buharının faz değiştirmesi olup, temelde havanın hacim, sıcaklık, basınç ve nem parametrelerindeki değişim ile ilgilidir. Havada bulunan katı, sıvı partiküller, iyonlar ve bileşikler gibi yabancı maddeler, su buharının yoğunlaşmasında önemli derecede etkilidirler. "Yoğunlaşma çekirdekleri" adı verilen bu maddeler, nemli bir ortamda su buharını absorbe ederler. Bunlara "higroskopik yoğunlaşma çekirdekleri" adı verilir. Nemli bir ortamda yoğunlaşmanın sağlanması için fiziksel olarak soğuma gerekmektedir. Bu da atmosferde "temas", "karışma" veya "adyabatik yükselme" ile gerçekleşir.

Temas ile soğuma, sıcak ve nemli havanın soğuk bir yeryüzeyi üzerinden geçmesiyle ortaya çıkar. Açık bir kış ya da bahar gecesinde kuvvetli radyasyon kaybı, yüzeyi hızla soğutur ve bu yüzey soğuması havanın nem miktarına, soğuyan hava tabakasının kalınlığına bağlı olarak çiğ, kırağı, sis veya çisenti gibi hava olaylarına neden olur.

Karışma ile soğuma, sıcaklık ve nem miktarları farklı iki hava parselinin birbirleriyle yatay ya da dikey doğrultuda karışması ile gerçekleşir. Burada nem miktarları, yoğunlaşmanın sağlanması için önemli bir faktördür.

Adyabatik (çevre ile hiçbir ısı alışverişi olmadan) yükselme ile soğuma olayında ise, havanın, üst seviyelerde sahip olduğu düşük basınç nedeniyle genişleyerek soğuması sözkonusudur. Bu soğuma nedeniyle başlangıçtaki nem miktarı doyma sınırına erişir ve yoğunlaşma gerçekleşir.

Yoğunlaşma çekirdekleri ve sudan oluşan bir damlacık, atmosferdeki nisbi nemin %75'i aşmasıyla su buharını absorbe eder. Sonuçta hacimsel olarak büyüyen damlacıklar -5 ^{o}C'nin altındaki sıcaklıklarda donarlar. Donan buz kristalleri,su damlacıkları ile birlikte bulutu meydana getirirler.

Yağış Oluşumu

Su damlacıkları veya buz kristallerinin yeryüzeyine ulaşabilmesi için çaplarının en az 1 mm olması gerekmektedir. Bu büyüklük, damlacık veya kristalin buharlaşmasını engeller ve ağırlığı nedeniyle yeryüzüne doğru hareketi sırasında belli bir hıza ulaşmasını sağlar. Gerekli büyüklüğe ulaşmada yoğunlaşma çekirdeklerinin su buharı absorplaması yeterli değildir. Bu noktada farklı oluşum teorileri mevcuttur:

Çarpışma-Birleşme Teorisi

Yoğunlaşma çekirdekleri üzerine absorplanan su buharının yoğunlaşması ile damlacıklar büyür. Böylece damlacığın diğer damlacıklarla çarpışma olanağı artar. Bazı damlacıklar kısa sürede hızla büyüyebilirler. Küçük damlacıkların toplanmasıyla daha iri damlacıklar oluşur. Böylece kesit alanı ve düşüş hızında artış olur. Düşmeye başlayan bir damla gittikçe büyüyeceğinden, daha yüksek düşme hızına sahip olacaktır. Damlalar, bulutu terkedecek boyuta erişince de yağış olarak yeryüzüne düşerler. Ancak bulut altındaki ortamın özelliklerine bağlı olarak bulutu terkeden her damla yağış oluşturmayabilir.

Tor Bergeron Teorisi

Sıcaklığı 0 °C'nin altındaki bulutlarda damlacıklar aerosoller üzerinde toplanarak buz kristallerini; buz kristalleri de birbirine yapışarak kar'ı oluştururlar. Kar, doğrudan yere düşebildiği gibi düşerken eriyebilir de. Sıvı su miktarı yüksek olan konvektif bulutlarda buz kristallerinin büyümesi, çoğunlukla iri bulut damlacıklarının yapışması ile gerçekleşir. Bu yapışma buzlanmaya, buzlanma işlemi ise sıkışmaya yol açar ve önce yumuşak dolu (graupel), daha sonra da dolu'yu oluşturur.

Hava Modifikasyonu Çalışmaları

Hava modifikasyonu çalışmalarındaki ilk bilimsel gelişme 1946 yılında Vincent J. Schaefer'in buluşudur. Schaefer, soğuk buluta düşen kuru buzun, buz kristallerinin oluşumuna olanak sağladığını gözlemlemiştir. Araştırmacı, gerçekte soğuk bulutta donmamış damlacıkların buz kristallerine dönüşümünü başlatacak birşeyler bulmaya çalışıyordu; ancak kuru buz uygulamasıyla bu sonuca varacağını tasarlamamıştı. Haftalar boyunca, içinde donmamış damlacıklar bulunan bir bulutu, buz kristalleri içeren buluta dönüştürmek üzere uygulanabilecek bir madde bulmak için uğraştı. Bu amaçla "soğuk kutu" adı verilen, siyah kaplı bir ev dondurucusu kullandı. Buluta çeşitli maddeleri serperek denemeler yapmış ama mad-



Bulut Modifikasyonu ve Gelişimi

Selahattin İncecik
İTÜ Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi

İklim değişikliklerinin çeşitli boyutlarda yaşandığı dünyamızın, özellikle batı enlemlerinde yer alan bölgelerinde, yağış eksikliğinin sonucu olarak su kaynaklarında büyük yetersizlikler ortaya çıkmaktadır. Bu durum son yıllarda Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO)'nün gündeminde yer almış ve WMO, hava modifikasyon programını resmen kabul etmiştir.

Atmosferin yağış oluşturmada her zaman verimli olmaması; mevcut su kaynaklarını artırmaya yönelik olan "Yağış Artırım Projeleri"nin önem kazanmasına yol açmıştır. Bu projeler, özellikle orta enlemlerde yer alan bölgeler için büyük olasılıkla yakın gelecekte vazgeçilmez teknolojik uygulamalarından biri olacaktır. Son yıllarda ülkemizin özellikle kuzey ve batı bölgelerinde önemli derecede yağış eksikliği yaşanmaktadır. Bu nedenle bulutlardan daha fazla yağış almaya yönelik çalışmalar, diğer bir deyişle "yapay yağmur projeleri" büyük ilgi görmektedir. Bu çalışmalara; yağışların oluşum mekanizmasının 1933 yılında Norveç'li meteorolog Tor Bergeron tarafından açıklanmasının ardından başlanmıştır. 1946 yılında New York General Electric laboratuvarlarında yapılan çalışmalar ise bu konunun temel taşlarını oluşturmuştur.

Tohumlamada, yer jeneratörlerinin gümüş iyodür gibi kimyasalları bulut içerisine enjekte etmek için uygun sistemler oldukları kabul edilmektedir. Bir çözeltide yakılarak oluşturulan gümüş iyodür (AgI) hüzmeleri, bulut içerisinde ajan görevini yapan aktif çekirdekleri meydana getirmektedirler. Örneğin 1gr gümüş iyodür'ün -20 °C'de 10-15 adet aktif çekirdek sağlayabildiği belirlenmiştir. Bu tür projelerin verimliliği çeşitli faktörlere bağlıdır. Uygulama bölgesi olarak sahil kesimlerinde alınan %5-30'luk verim iç bölgelerdekine göre daha yüksektir.

Atmosferik nem özelliklerinin farklı olması, topografik özellikler, bulut tipleri, bulut tohumlama kararı için ele alınan ölçütler ve kullanılan tohumlama malzemeleri bu verim farkının nedenleri arasındadır.

Dünya üzerinde otuzu aşkın ülkede çeşitli amaçlarla yıllardır uygulanan bu teknik, aynı zamanda zirai alanlarda büyük ekonomik kayıplara yol açan dolu olayının önlenmesinde de kullanılmaktadır.



delerden hiçbiri işe yaramamıştı. Derken sıcak bir temmuz günü soğuk kutunun sıcaklığının normaldeki kadar soğuk olmadığını farketti ve kutunun sıcaklığını düşürmek için, kutuya kuru buz kütlesi yerleştirdi. Birkaç dakika içinde soğuk bulutta buz kristalleri görüldü. Bu işe yaramıştı çünkü su damlacıkları -40 °C'nin altındaki bir sıcaklığa kadar soğutulduklarında, ortamda buz kristalleri olsa da olmasa da donarlar. Böylece Schaefer'in buluşu hava modifikasyonu çalışmaları için bir başlangıç oldu.

Hava modifikasyonlarının günümüzdeki uygulama alanlarına aşağıdaki örnekler verilebilir: Sisin dağıtılması, buharlaştırılması ya da konvektif sirkülasyonun sağlanması için, ateş veya ısı kaynaklarının kullanılması, uçak ve helikopterle su püskürtülmesi, jet motorları ya da suni rüzgar üreten diğer kaynaklar gerekmektedir. Dolu önleme işleminde de, buluta uygulanan tohumlama işlemi ile mevcut sıvı su, buz çekirdeği üzerinde dağıtılarak dolu tanesinin büyümesi engellenebilir. Şimşeğin bastırılması ise, temelde şimşeğe neden olan pozitif ve negatif kutuplaşmayı önleyici maddelerin bulutlara uygulanmasıyla gerçekleştirilir.

Tüm hava modifikasyonlarının uygulanmasında, meteorolojik araştırmaların büyük önemi vardır. Hava modifikasyonlarına uygun yer, zaman ve bulut seçimi bu araştırmaların sonuçlarına göre yapılır. Uygulanmasına karar verildiği taktirde tohumlama maddesinin miktarı ve bulutun hangi bölgesine uygulanacağı belirlenir. Daha sonra deneme bölgesinde, deneme boyunca her gün yağış artırım potansiyelini tahmin etmek, bu amaçla buluta tohumlamanın uygulanıp uygulanmayacağına karar vermek ve sonuçta denemenin fiziksel olarak değerlendirilmesini yapmak üzere meteorolojik ölçümlere geçilir. Hava modifikasyonu işlemleri, bulut içerisine dışarıdan müdahale etmek şeklinde açıklanabilecek "bulut tohumlaması" yöntemiyle yapılır. Bu amaçla, bulut içi mikrofiziksel işlemlerin modifikasyonunda buluta yoğunlaşma çekirdekleri veya buz çekirdeği görevini üstlenecek tohumlama maddeleri katılabilir. Tohumlamada kullanılan bir diğer yöntem ise bulut sistem termodinamiğinin modifikasyonuna ilişkindir; bu yöntemde, buluta doğrudan doğruya uygun ısı verilerek bulutun enerji dengesinin değişimi sağlanır.

Tohumlama işleminde, bulutun sıcak veya soğuk olmasına göre farklı uygulamalar sözkonusudur. Sıcak bulutlara tohumlama; sıcak yağmur işleminin basamaklarını izleyerek damlacıkların büyümesi, tuz parçacıklarının yoğunlaşma çekirdekleri olarak atılması veya uçaktan direkt olarak buluta su püskürtülmesiyle gerçekleştirilir. Sonuçta higroskopik yoğunlaşma çekirdeği sayısı artarken, su püskürtülmesiyle de farklı büyüklüklerde bir dizi damlacık oluşur. Soğuk bulutların tohumlanmasında gümüş iyodür (AgI) veya kuru buz (katı CO_2) kullanılır. Bu

Bulut Tohumlanması

Mehmet Karaca
İTÜ Maden Fakültesi

1980'lere gelindiğinde insanın uygun koşullar altında yağmur üretimi konusunda az fakat ekonomik açıdan önemli sayılabilecek bir kontrol elde edebileceği anlaşıldı ve buna bağlı olarak bulut tohumlanması deneyleri ivme kazandı. Bu yöntemle dolunun bastırılması, sisin dağıtılması konusunda başarı elde edildiği bildirilmiştir.

Tohumlama; uçakla bulut içine girmenin tehlikeli olduğu durumlarda, bulut tabanı altından veya yeryüzeyinden püskürtme yoluyla ya da bir tür karışımı bulut içerisine patlayıcı ile birlikte göndererek de gerçekleştirebilir. Türkiye'de kullanılan "yağmur bombası" kavramı, bulutta düşey hareketlerin fazla olduğu ve bulut içerisine girmenin riskli olduğu durumlarda başvurulan ve "patlatma" adı verilen bulut tohumlama yönteminden türemiştir. Bu kavramın bulut tohumlama yönteminin yerine kullanılması yanlıştır; ayrıca bilimsel de değildir. Püskürtme ve patlatma yalnızca bulut tohumlama yöntemleridir.

Yaygın olarak kabul edilmiş bir başka yanlış bilgi ise, bulut tohumlamanın, tohumlama yapılan yerlere bol yağış getireceği ve hatta sellere yol açabileceği; diğer yerlerde ise kuraklıklara neden olacağı yolundadır.

Bergeron-Findeisen yağış teorisine dayanılarak 1946'da başlatılan bulut tohumlama işlemleri, güvenilirlik düzeylerinin istatistiksel verilerle açıklanabilmesi için birçok yerde, uzun bir zaman periyodunda (yaklaşık 5 yıl) uygulanmış ve bu büyük ölçekli uygulamalar, başarısızlıkla sonuçlanmıştır.

Dünyanın çeşitli yerlerindeki hedef alanlarda yapılan bu deneyler sonucunda, istatistiksel olarak belirli yağış artışları sağlanamazken; bazı yerlerde yağış azalmaları saptanmıştır. Büyük ölçekli çalışmalarda başarılı olarak değerlendirilebilecek tek sonuç; İsrail'de uygulanan bağımsız deneylerin 1961-1967 arasındaki ilk bölümünde hedef alanlarda % 15'lik, 1969-1975 arasındaki ikinci bölümünde ise %13'lük bir yağış artışı gerçekleşmiş olmasıdır. Bu artışların bütünüyle rastlantısal olma olasılıkları ise %0.9 ve %2.8 şeklinde belirtilmiştir.

Bu konuda özellikle gelişmiş ülkelerde yapılan çalışmalar, genelde bulutun çok karmaşık olan yapısının ve yağmurun oluşum mekanizmalarının araştırılması yönündedir. Bulguların güvenirliğinden emin olabilmek için öncelikle elde edilen yağıştaki değişimi iklim olaylarından arındırabilmek, bunun için de en az 5 yıllık istatistiklere gerek vardır.



maddeler bulut içinde, buz çekirdeği gibi davranırlar. -3 °C'deki ve daha soğuk bulutlar, kuru buz uygulanması ile yağışlandırılabilmektedirler. Daha sıcak bulutlarda kuru buz iyi sonuç vermemektedir.

Ortamda hiç bulut yokken, bulut oluşturmak için tohumlama yapılmaz. Bu işlem yağışa geçmekte gecikmiş ya da normal şartlarda yağış veremeyecek bulutlara uygulanır.

'Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO), tohumlama yöntemlerini şöyle sıralamıştır: 1.Yerden bulut içine top ya da roket ile tohumlama; 2. Bulutun alt seviyesinde yukarıya doğru olan hava akımlarının bol olduğu yerden uçakla tohumlama; 3. Bulutun üstünden tohumlama; 4. Bulut içinden -5 °C izoterminin geçtiği yükseklikten yatay olarak homojen bir şekilde uçakla tohumlama. Bu yöntemlerden sonuncusunun başarı şansı diğerlerine oranla daha yüksek, birincisinin ise en düşüktür. Tohumlama maddelerinin dağıtımı, uygulanan tohumlama yönteminin başarısında büyük önem taşımaktadır. Tohumlama maddelerinin roketle buluta bomba şeklinde gönderilip, bulut içinde belli bir yükseklikte patlatılması bir dağıtma yöntemidir. Aynı dağıtma yöntemi; uçakla bulut içerisinden ya da üstünden uçularak, tohumlama maddesini belli aralıklarla bulut içine atma şeklinde de yapılabilir. Bu yöntem, tohumlama maddesinin bulutta homojen dağılımını engelleyebileceğinden, verimi düşürebilmektedir. Bir başka dağıtım yöntemi ise bulut içine bir ya da daha fazla uçakla 2 km yükseklik farkı ile yapılan tohumlama olup, homojen bir tohumlama sağlar.

'Tohumlama maddesi olarak kullanılan gümüş iyodür'ün, uygulamada çeşitli avantaj ve dezavantajları vardır. Bu maddenin bulut içine katılmasının kolay oluşu, yüksek sıcaklıkta buharlaşma ve uçma özelliğinden yararlanılması, tohumlama işleminin homojenliğine katkıları açısından önemlidir. Işıktan etkilenmesi ve aktifliğinin kaybolması ise bir dezavantajdır. Ancak çevresinde su absorpsiyonu sonucu oluşan film tabakası, bu aktivite kaybını azaltabilmektedir. Gümüş iyodür'ün tohumlamada kilometre başına kullanılması gereken miktarı, kuru buzun aynı etkiyi yaratmak amacıyla kullanılması gereken miktarından 5 kat daha fazladır. Ayrıca 100 yılı aşan bir tohumlama sürecinin sonucunda, sularda kalıcı etkisinin olabileceği belirtilmiştir.

Hava modifikasyonu denemeleri uzun araştırmaları gerektirmektedir. Örneğin, İspanya'da gerçekleştirilmiş olan PEP projesinde bu araşurmalar, uygulamaya kadar dört aşamada kademeli olarak planlanmış ve çalışmalar yaklaşık 18 yıl sürdürüldükten sonra sona erdirilmiştir. Bu aşamalar şu şekilde sıralanabilir:

- Ön Planlama: Geliştirilmiş tohumlama teknolojisinin uygulanacağı fiziksel bir hipotezin oluşturulması;
- Fiziksel Plan: Tohumlama denemelerinde işlemin başarısının hesaplanmasında ve alanın uygunluğunun belirlenmesinde yardımcı olacak meteorolojik ölçümlerin yapılması;
- İstatistiksel Plan: Belirlenen kontrol alanı ile hedef alandaki ölçümlerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi ve tohumlamanın uygun olup olmadığının belirlenmesi;
- Deneme Aşaması: Tohumlama hipotezinin geliştirilip, test edilmesi.

Daha sonra geçilen uygulama aşamasını takiben, istatistiksel ve fiziksel değerlendirme yapılır; veri lerin belirlenmesinin ardından da analiz sonuçları değerlendirilerek yağış artırımı konusundaki başarıyı belirleyecek bir sonuca gidilir.

İnsanlar yıllardır tohumlama ile bulut üzerinde hakimiyet kuracaklarına inanmış olmalarına rağmen, beklenen derecede kontrol şu ana kadar elde edilebilmiş değildir. Doğa, gerekli koşulları sağlamadığı sürece, istenen yere, istenen miktar ve sürede yağış sağlanması şimdilik olanaksız görülmektedir. Bunun yanında tohumlama işlemleri kuşkusuz bir çok soruyu da beraberinde getirmektedir. Daha fazla yağmurun herhangi bir zararı olur mu? Eğer zarar sözkonusuysa, bunun niteliği ne olabilir? Bu konuda tahmine dayalı bulgulardan çok bilimadamlarınca ispatlanmış verilerin belirlenmesi, hâlâ deneme aşamasında olan tohumlama çalışmalarının gelişimine olanak tanıyacaktır.

Didem Sanyel

Kaynaklar

Dalmaz M., Kısayürek E., Barla M. C., Durukanoğlu F. Türkiye'de Tahrik Edilmiş Yağış Etüdü, İstanbul, 1976

Luthens F. K., Tarbuck E. J. The Atmosphere- An Introduction to Meteorology, 1989

Huston, M.W., Detwiler, A.G., Kopp, F.J., Stith J.L., Observations and Model Simulations of Transport and Precipitation Development in a Seeded Cumulus Congestus Cloud., Jour. Appl. Meteor., 30, 1991.

Richard, A.K., Cloud Seeding: one Success in 35 Yeras., Science, 217, 1982.

Rodda, J., Global Environmental Change & Land Surface Processes in Hydrology: The Trials & Tribulations of Modeling & Measuring., NATO ARW, Tucson, Arizona, 17-21 May 1993.

Rosenfeld, D., Farbstein, H. Possible Influence of Desert Dust on Seedability of Clouds in Israel., Jour. Appl. Meteor., 31, 722-731, 1992

TC Çevre Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Hava Modifikasyonu, Ankara, 1991





Yağış Oluşumu

Su damlacıkları veya buz kristallerinin yeryüzeyine ulaşabilmesi için çaplarının en az 1 mm olması gerekmektedir. Bu büyüklük, damlacık veya kristalin buharlaşmasını engeller ve ağırlığı nedeniyle yeryüzüne doğru hareketi sırasında belli bir hıza ulaşmasını sağlar. Gerekli büyüklüğe ulaşmada yoğunlaşma çekirdeklerinin su buharı absorplaması yeterli değildir. Bu noktada farklı oluşum teorileri mevcuttur:

Çarpışma-Birleşme Teorisi

Yoğunlaşma çekirdekleri üzerine absorplanan su buharının yoğunlaşması ile damlacıklar büyür. Böylece damlacığın diğer damlacıklarla çarpışma olanağı artar. Bazı damlacıklar kısa sürede hızla büyüyebilirler. Küçük damlacıkların toplanmasıyla daha iri damlacıklar oluşur. Böylece kesit alanı ve düşüş hızında artış olur. Düşmeye başlayan bir damla gittikçe büyüyeceğinden, daha yüksek düşme hızına sahip olacaktır. Damlalar, bulutu terkedecek boyuta erişince de yağış olarak yeryüzüne düşerler. Ancak bulut altındaki ortamın özelliklerine bağlı olarak bulutu terkeden her damla yağış oluşturmayabilir.

Tor Bergeron Teorisi

Sıcaklığı 0 ^{o}C'nin altındaki bulutlarda damlacıklar aerosoller üzerinde toplanarak buz kristallerini; buz kristalleri de birbirine yapışarak kar'ı oluştururlar. Kar, doğrudan yere düşebildiği gibi düşerken eriyebilir de. Sıvı su miktarı yüksek olan konvektif bulutlarda buz kristallerinin büyümesi, çoğunlukla iri bulut damlacıklarının yapışması ile gerçekleşir. Bu yapışma buzlanmaya, buzlanma işlemi ise sıkışmaya yol açar ve önce yumuşak dolu (graupel), daha sonra da dolu'yu oluşturur.

Hava Modifikasyonu Çalışmaları

Hava modifikasyonu çalışmalarındaki ilk bilimsel gelişme 1946 yılında Vincent J. Schaefer'in buluşudur. Schaefer, soğuk buluta düşen kuru buzun, buz kristallerinin oluşumuna olanak sağladığını gözlemlemiştir. Araştırmacı, gerçekte soğuk bulutta donmamış damlacıkların buz kristallerine dönüşümünü başlatacak birşeyler bulmaya çalışıyordu; ancak kuru buz uygulamasıyla bu sonuca varacağını tasarlamamıştı. Haftalar boyunca, içinde donmamış damlacıklar bulunan bir bulutu, buz kristalleri içeren buluta dönüştürmek üzere uygulanabilecek bir madde bulmak için uğraştı. Bu amaçla "soğuk kutu" adı verilen, siyah kaplı bir ev dondurucusu kullandı. Buluta çeşitli maddeleri serperek denemeler yapmış ama mad-

Bulut Modifikasyonu ve Gelişimi

Selahattin İncecik
İTÜ Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi

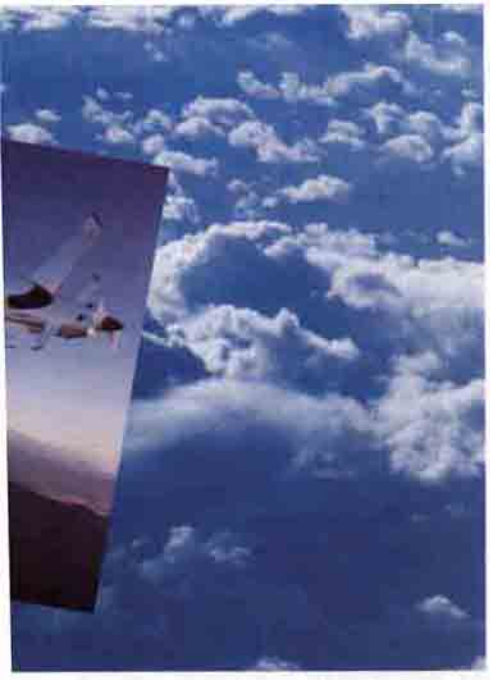
İklim değişikliklerinin çeşitli boyutlarda yaşandığı dünyamızın, özellikle batı enlemlerinde yer alan bölgelerinde, yağış eksikliğinin sonucu olarak su kaynaklarında büyük yetersizlikler ortaya çıkmaktadır. Bu durum son yıllarda Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO)'nün gündeminde yer almış ve WMO, hava modifikasyon programını resmen kabul etmiştir.

Atmosferin yağış oluşturmada her zaman verimli olmaması; mevcut su kaynaklarını artırmaya yönelik olan "Yağış Artırım Projeleri"nin önem kazanmasına yol açmıştır. Bu projeler, özellikle orta enlemlerde yer alan bölgeler için büyük olasılıkla yakın gelecekte vazgeçilmez teknolojik uygulamalarından biri olacaktır. Son yıllarda ülkemizin özellikle kuzey ve batı bölgelerinde önemli derecede yağış eksikliği yaşanmaktadır. Bu nedenle bulutlardan daha fazla yağış almaya yönelik çalışmalar, diğer bir deyişle "yapay yağmur projeleri" büyük ilgi görmektedir. Bu çalışmalara; yağışların oluşum mekanizmasının 1933 yılında Norveç'li meteorolog Tor Bergeron tarafından açıklanmasının ardından başlanmıştır. 1946 yılında New York General Electric laboratuvarlarında yapılan çalışmalar ise bu konunun temel taşlarını oluşturmuştur.

Tohumlamada, yer jeneratörlerinin gümüş iyodür gibi kimyasalları bulut içerisine enjekte etmek için uygun sistemler oldukları kabul edilmektedir. Bir çözeltide yakılarak oluşturulan gümüş iyodür (AgI) hüzmeleri, bulut içerisinde ajan görevini yapan aktif çekirdekleri meydana getirmektedirler. Örneğin 1gr gümüş iyodür'ün -20 ^{o}C'de 10-15 adet aktif çekirdek sağlayabildiği belirlenmiştir. Bu tür projelerin verimliliği çeşitli faktörlere bağlıdır. Uygulama bölgesi olarak sahil kesimlerinde alınan %5-30'luk verim iç bölgelerdekine göre daha yüksektir.

Atmosferik nem özelliklerinin farklı olması, topografik özellikler, bulut tipleri, bulut tohumlama kararı için ele alınan ölçütler ve kullanılan tohumlama malzemeleri bu verim farkının nedenleri arasındadır.

Dünya üzerinde otuzu aşkın ülkede çeşitli amaçlarla yıllardır uygulanan bu teknik, aynı zamanda zirai alanlarda büyük ekonomik kayıplara yol açan dolu olayının önlenmesinde de kullanılmaktadır.



delerden hiçbiri işe yaramamıştı. Derken sıcak bir temmuz günü soğuk kutunun sıcaklığının normaldeki kadar soğuk olmadığını farketti ve kutunun sıcaklığını düşürmek için, kutuya kuru buz kütlesi yerleştirdi. Birkaç dakika içinde soğuk bulutta buz kristalleri görüldü. Bu işe yaramıştı çünkü su damlacıkları -40 ^{o}C'nin altındaki bir sıcaklığa kadar soğutulduklarında, ortamda buz kristalleri olsa da olmasa da donarlar. Böylece Schaefer'in buluşu hava modifikasyonu çalışmaları için bir başlangıç oldu.

Hava modifikasyonlarının günümüzdeki uygulama alanlarına aşağıdaki örnekler verilebilir: Sisin dağıtılması, buharlaştırılması ya da konvektif sirkülasyonun sağlanması için, ateş veya ısı kaynaklarının kullanılması, uçak ve helikopterle su püskürtülmesi, jet motorları ya da suni rüzgar üreten diğer kaynaklar gerekmektedir. Dolu önleme işleminde de, buluta uygulanan tohumlama işlemi ile mevcut sıvı su, buz çekirdeği üzerinde dağıtılarak dolu tanesinin büyümesi engellenebilir. Şimşeğin bastırılması ise, temelde şimşeğe neden olan pozitif ve negatif kutuplaşmayı önleyici maddelerin bulutlara uygulanmasıyla gerçekleştirilir.

Tüm hava modifikasyonlarının uygulanmasında, meteorolojik araştırmaların büyük önemi vardır. Hava modifikasyonlarına uygun yer, zaman ve bulut seçimi bu araştırmaların sonuçlarına göre yapılır. Uygulanmasına karar verildiği taktirde tohumlama maddesinin miktarı ve bulutun hangi bölgesine uygulanacağı belirlenir. Daha sonra deneme bölgesinde, deneme boyunca her gün yağış artırım potansiyelini tahmin etmek, bu amaçla buluta tohumlamanın uygulanıp uygulanmayacağına karar vermek ve sonuçta denemenin fiziksel olarak değerlendirilmesini yapmak üzere meteorolojik ölçümlere geçilir. Hava modifikasyonu işlemleri, bulut içerisine dışarıdan müdahale etmek şeklinde açıklanabilecek "bulut tohumlaması" yöntemiyle yapılır. Bu amaçla, bulut içi mikrofiziksel işlemlerin modifikasyonunda buluta yoğunlaşma çekirdekleri veya buz çekirdeği görevini üstlenecek tohumlama maddeleri katılabilir. Tohumlamada kullanılan bir diğer yöntem ise bulut sistem termodinamiğinin modifikasyonuna ilişkindir; bu yöntemde, buluta doğrudan doğruya uygun ısı verilerek bulutun enerji dengesinin değişimi sağlanır.

Tohumlama işleminde, bulutun sıcak veya soğuk olmasına göre farklı uygulamalar sözkonusudur. Sıcak bulutlara tohumlama; sıcak yağmur işleminin basamaklarını izleyerek damlacıkların büyümesi, tuz parçacıklarının yoğunlaşma çekirdekleri olarak atılması veya uçaktan direkt olarak buluta su püskürtülmesiyle gerçekleştirilir. Sonuçta higroskopik yoğunlaşma çekirdeği sayısı artarken, su püskürtülmesiyle de farklı büyüklüklerde bir dizi damlacık oluşur. Soğuk bulutların tohumlanmasında gümüş iyodür (AgI) veya kuru buz (katı CO_2) kullanılır. Bu

Bulut Tohumlanması

Mehmet Karaca
İTÜ Maden Fakültesi

1980'lere gelindiğinde insanın uygun koşullar altında yağmur üretimi konusunda az fakat ekonomik açıdan önemli sayılabilecek bir kontrol elde edebileceği anlaşıldı ve buna bağlı olarak bulut tohumlanması deneyleri ivme kazandı. Bu yöntemle dolunun bastırılması, sisin dağıtılması konusunda başarı elde edildiği bildirilmiştir.

Tohumlama; uçakla bulut içine girmenin tehlikeli olduğu durumlarda, bulut tabanı altından veya yeryüzeyinden püskürtme yoluyla ya da bir tür karışımı bulut içerisine patlayıcı ile birlikte göndererek de gerçekleştirebilir. Türkiye'de kullanılan "yağmur bombası" kavramı, bulutta düşey hareketlerin fazla olduğu ve bulut içerisine girmenin riskli olduğu durumlarda başvurulan ve "patlatma" adı verilen bulut tohumlama yönteminden türemiştir. Bu kavramın bulut tohumlama yönteminin yerine kullanılması yanlıştır; ayrıca bilimsel de değildir. Püskürtme ve patlatma yalnızca bulut tohumlama yöntemleridir.

Yaygın olarak kabul edilmiş bir başka yanlış bilgi ise, bulut tohumlamanın, tohumlama yapılan yerlere bol yağış getireceği ve hatta sellere yol açabileceği; diğer yerlerde ise kuraklıklara neden olacağı yolundadır.

Bergeron-Findeisen yağış teorisine dayanılarak 1946'da başlatılan bulut tohumlama işlemleri, güvenilirlik düzeylerinin istatistiksel verilerle açıklanabilmesi için birçok yerde, uzun bir zaman periyodunda (yaklaşık 5 yıl) uygulanmış ve bu büyük ölçekli uygulamalar, başarısızlıkla sonuçlanmıştır.

Dünyanın çeşitli yerlerindeki hedef alanlarda yapılan bu deneyler sonucunda, istatistiksel olarak belirli yağış artışları sağlanamazken; bazı yerlerde yağış azalmaları saptanmıştır. Büyük ölçekli çalışmalarda başarılı olarak değerlendirilebilecek tek sonuç; İsrail'de uygulanan bağımsız deneylerin 1961-1967 arasındaki ilk bölümünde hedef alanlarda % 15'lik, 1969-1975 arasındaki ikinci bölümünde ise %13'lük bir yağış artışı gerçekleşmiş olmasıdır. Bu artışların bütünüyle rastlantısal olma olasılılıkları ise %0.9 ve %2.8 şeklinde belirtilmiştir.

Bu konuda özellikle gelişmiş ülkelerde yapılan çalışmalar, genelde bulutun çok karmaşık olan yapısının ve yağmurun oluşum mekanizmalarının araştırılması yönündedir. Bulguların güvenirliğinden emin olabilmek için öncelikle elde edilen yağıştaki değişimi iklim olaylarından arındırabilmek, bunun için de en az 5 yıllık istatistiklere gerek vardır.

Tilapia Ailesinde Mutlu Bir Evlilik

Anavatanı Afrika olan tatlısu balığı Tilapias'a artık tüm dünya sularında rastlanabilmektedir.

Eti lezzetli olduğu için, halk arasında "su tavuğu" olarak nitelenen bu balığın beslenmesi kolay olduğu gibi, hızlı büyümekte ve hastalıklara iyi direnç göstermektedir. Merkezi Filipinler'de olan Uluslararası Canlı Deniz Ürünleri Merkezi bu türün genetik gelişimi için bir program hazırlamıştır. Asya kökenli Tilapia arasında aşırı çiftleşme türün bozulmasına yol açtığından, çiftleştirme amacına yönelik genetik materyal Afrika'dan sağlanmaktadır. Ancak , yerli ırkın korunması amacının unutulmaması gerektiği kaydedilmektedir.



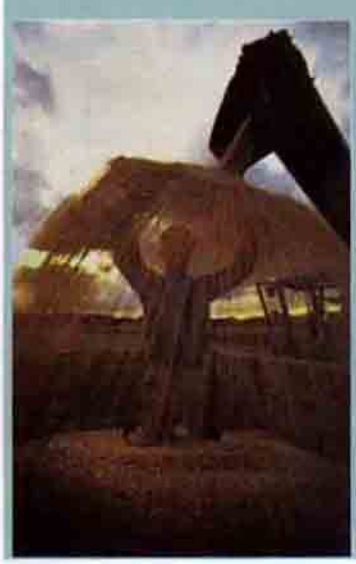
Çiçekler,Su Kaynaklarını Tehdit Ediyor!



Kesme çiçek ihracatı sektörü , Colombia'nın Bogota kentinin batısındaki tarım alanı Funza'yı ciddi bir biçimde tahrip etmektedir. 22 yıl önce bu alanda ilk çiçek şirketi kurulduğunda kadın işçiler işe alınmış ve yaşam standardı birden yükselmişti. Ancak ne yazık ki, çiçekçilikteki gelişme sonucu, geleneksel tarım ürünleri olan patates, fasulye ve diğer taneli bitkilerin üretimine son verilmiş ve tüm su çiçekçilikte kullanıldığından okulların boruları tamamen kurumuştur. Yetkililer Bogota'dan su pompalanacağı konusunda güvence verseler de, susuzluk Funza için ciddi bir tehlike olmaya devam etmektedir.

Mozambikli Çiftçiler Tohumluk Kaynaklarını Korumaya Çalışıyorlar

Mozambik'te yıllardır süren savaş Niassa bölgesindeki çiftçileri ithal tohumluk kullanmak zorunda bırakmıştır. 1980'de sivil bir örgüt olan Crocevia, çiftçilerin kaynak bulmalarına Mozambik Bankasının da katkısıyla, yardımcı olan Niassa'lı tohum üreticileri kuruluşuna destek verdi. Bu sayede gübre kullanılmadan iyi verim alınabilen, yerel koşullara uygun yeni türler geliştirilmiştir.



Bu türlerin özelliklerini kaydederek korunmasını kolaylaştıran bir belgeleme sistemine geçilmiştir. Mısır, buğday, yerfıstığı, bezelye ve diğer baklagillerin tohumları artık yörede yetiştirilebilmekte olduğundan uluslararası pazarlara bağımlılık azalmış ve kimyasal gübre kullanımına gerek kalmamıştır.

Çiftlik Hayvanlarını Bekleyen Tehlike



Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'nun çiftlik hayvanları ile ilgili yaptığı bir listede yer alan 4000 türün 1000 kadarı tükenme tehlikesiyle karşı karşıyadır. Genetik çeşitliliğin uğradığı bu erozyonun bir nedeni de, çiftlik hayvancılığının giderek merkezileşmesi ve uzmanlaşması süreci sonucu daha verimli türlerin kaçınılmaz olarak tercih edilmesidir. Avrupa'da sığır, koyun, domuz ve at türlerinin yaklaşık dörtte birine rastlanabilmekte ancak bunların çoğu ekonomik olarak rekabet güçleri olmadığından yokolma tehlikesiyle yüzyüze kalmaktadırlar. Bunun bir anlamı da, Kuzey İtalya'daki Reggina sığırlarının, Orkney adalarındaki Kuzey Ronaldsay koyunlarının ya da Sibirya'nın kuzey ovalarında beslenen Yakut ineklerinin neslinin yakın bir gelecekte tükeneceğidir.

Tilapia Ailesinde Mutlu Bir Evlilik

Anavatanı Afrika olan tatlısu balığı Tilapias'a artık tüm dünya sularında rastlanabilmektedir.

Eti lezzetli olduğu için, halk arasında "su tavuğu" olarak nitelenen bu balığın beslenmesi kolay olduğu gibi, hızlı büyümekte ve hastalıklara iyi direnç göstermektedir. Merkezi Filipinler'de olan Uluslararası Canlı Deniz Ürünleri Merkezi bu türün genetik gelişimi için bir program hazırlamıştır. Asya kökenli Tilapia arasında aşırı çiftleşme türün bozulmasına yol açtığından, çiftleştirme amacına yönelik genetik materyal Afrika'dan sağlanmaktadır. Ancak , yerli ırkın korunması amacının unutulmaması gerektiği kaydedilmektedir.



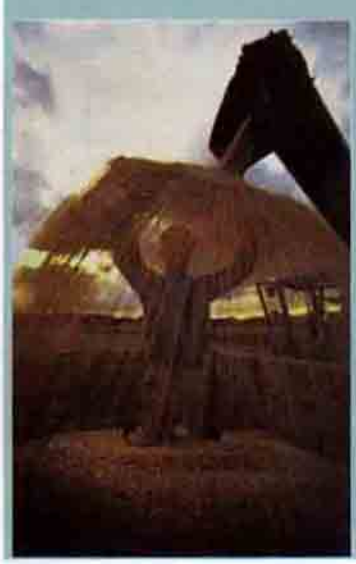
Çiçekler,Su Kaynaklarını Tehdit Ediyor!



Kesme çiçek ihracatı sektörü , Colombia'nın Bogota kentinin batısındaki tarım alanı Funza'yı ciddi bir biçimde tahrip etmektedir. 22 yıl önce bu alanda ilk çiçek şirketi kurulduğunda kadın işçiler işe alınmış ve yaşam standardı birden yükselmişti. Ancak ne yazık ki, çiçekçilikteki gelişme sonucu, geleneksel tarım ürünleri olan patates, fasulye ve diğer taneli bitkilerin üretimine son verilmiş ve tüm su çiçekçilikte kullanıldığından okulların boruları tamamen kurumuştur. Yetkililer Bogota'dan su pompalanacağı konusunda güvence verseler de, susuzluk Funza için ciddi bir tehlike olmaya devam etmektedir.

Mozambikli Çiftçiler Tohumluk Kaynaklarını Korumaya Çalışıyorlar

Mozambik'te yıllardır süren savaş Niassa bölgesindeki çiftçileri ithal tohumluk kullanmak zorunda bırakmıştır. 1980'de sivil bir örgüt olan Crocevia, çiftçilerin kaynak bulmalarına Mozambik Bankasının da katkısıyla, yardımcı olan Niassa'lı tohum üreticileri kuruluşuna destek verdi. Bu sayede gübre kullanılmadan iyi verim alınabilen, yerel koşullara uygun yeni türler geliştirilmiştir.



Bu türlerin özelliklerini kaydederek korunmasını kolaylaştıran bir belgeleme sistemine geçilmiştir. Mısır, buğday, yerfıstığı, bezelye ve diğer baklagillerin tohumları artık yörede yetiştirilebilmekte olduğundan uluslararası pazarlara bağımlılık azalmış ve kimyasal gübre kullanımına gerek kalmamıştır.

Çiftlik Hayvanlarını Bekleyen Tehlike



Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'nun çiftlik hayvanları ile ilgili yaptığı bir listede yer alan 4000 türün 1000 kadarı tükenme tehlikesiyle karşı karşıyadır. Genetik çeşitliliğin uğradığı bu erozyonun bir nedeni de, çiftlik hayvancılığının giderek merkezileşmesi ve uzmanlaşması süreci sonucu daha verimli türlerin kaçınılmaz olarak tercih edilmesidir. Avrupa'da sığır, koyun, domuz ve at türlerinin yaklaşık dörtte birine rastlanabilmekte ancak bunların çoğu ekonomik olarak rekabet güçleri olmadığından yokolma tehlikesiyle yüzyüze kalmaktadırlar. Bunun bir anlamı da, Kuzey İtalya'daki Reggina sığırlarının, Orkney adalarındaki Kuzey Ronaldsay koyunlarının ya da Sibirya'nın kuzey ovalarında beslenen Yakut ineklerinin neslinin yakın bir gelecekte tükeneceğidir.

Hafif, Dirençli ve Dayanıklı

Bor Cevheri





Bor; hafifliği, gerilmeye olan direnci ve kimyasal etkilere dayanıklılığı nedeniyle tarımdan nükleer enerji santrallerine, otomotiv sanayiinden fiberoptik haberleşmeye kadar pekçok teknolojide kullanılmaktadır. TÜBİTAK ise, bor oksit ve boraks sanayiine yönelik araştırmalarında bu madenin işletmecisi olan Etibank ile yakın işbirliği içerisindedir. Yürüttüğü araştırmalar ile TÜBİTAK, bor teknolojileri konusunda 1981 yılından beri yedi patent almıştır. 1993 yılında alınan patent, mikrodalga enerjisi kullanımı ile borosilikat üretimi konusundadır. Bu patent, endüstride değerlendirilecek olursa yeni ürünlerin piyasaya sürülmesinde etkin rol oynayacaktır.

BOR ELEMENTİ, periyodik sistemin 3. grubunun başında yer alır. Elmastan sonra en sert madde olan ametal bor gri-siyah; kristalin veya amorf mikrokristalin ise yeşilimsi sarı renktedir. Doğada serbest olarak bulunmayan bor, oksijenle birleşerek bor tuzları şeklinde veya silikatlar halinde bulunur. En yaygın bileşikleri sodyum, kalsiyum ve magnezyumlu bileşiklerdir. Borun yeryüzünde bilinen yüz'e yakın mineralinden yalnızca yedi tanesi ekonomik değer taşır. Bunlar suda eriyebilen boraks ve kernit (razorit) ile erimeyen kolemanit, üleksit, pandermit, borasit ve sassolittir. Büyük bir kısmı ülkemizde olmak üzere, dünyada sayılı ülkede bor rezervi bulunmaktadır. Etibank'ın son yıllarda yaptığı çalışmalarla Türkiye'nin görünür bor rezervleri yaklaşık 800 milyon tona; görünür muhtemel rezervlerinin toplamı ise 2.443.142.000 tona ulaşmışur. Zaten ülkemizin bor rezervlerinin tamamı Etibank'ın sorumluluğu altındadır.

Dünya bor mineralleri rezervleri hakkında ise güvenilir bilgiler elde etmek oldukça zordur. Son yapılan araştırmalar ile ortaya çıkarılan rezervler gittikçe artmaktadır. Bureau of Mines'in verileri sadece ABD için 1985 yılında 1980 yılına göre % 210'luk bir artış ortaya koymuştur. Türkiye'de son yıllarda Bigadiç ve Emet bölgelerinde tesbit edilen son rezervler bu artışlara eklenmemiştir. Türkiye'de bulunan yeni rezervler de gözönüne alındığı zaman dünya bor tuzu rezervi 1.323.000.000 tondur. Türkiye, bu rezervlerin % 63'üne sahiptir. Ticari açıdan en önemli üç bor minerali kolemanit, tinkal ve üleksitin büyük miktarda ve iyi kalitede bulunması nedeniyle Türkiye bor cevheri piyasasında rakipsizdir.

Günümüzde bor bileşikleri günlük hayatımızın ve sanayinin her alanına girmiş olup, kullanım alanı çok genişlemiştir. Her gün keşfedilen yeni bor ürünleri ile kullanım daha da artmaktadır. Bor minerallerinin %10'u doğrudan doğruya kullanılırken, gerisi değişik sektörlere girdi olarak verilmektedir. Bor mineralleri ve ürünlerinin kullanıldığı sanayii dalları şöyle gruplandırılabilir: Cam Sanayii, Seramik Sanayii, Temizleme ve Beyazlatma Sanayii, Yanmayı Önleyici Maddeler, Tarım, Metalurji, Nükleer Sanayii, diğer kullanım alanları.

Borun sanayileşmiş ülkelerdeki kullanım alanları ve oranları, farklılıklar göstermektedir. Örneğin cam ürünlerinin bor tüketimindeki oranı A.B.D.'de %54,3 iken bu oran Batı Avrupa'da %23, Japonya'da % 56'dır.

Bor; hafifliği, gerilmeye olan direnci ve kimyasal etkilere dayanıklılığı nedeniyle plastiklerde, sınai elyaf üretiminde, lastik ve kağıt endüstrisinde, ısıya dayanıklı cam gereçlerinin üretiminde, tarımda, nükleer enerji santrallerinde, roket yakıtlarında, sert çelik, emaye ve porselen sırlarının üretiminde, ilaç, kimya ve kozmetik sanayiinde, fotoğrafçılıkta, boya, dericilik ve çimento sanayiinde kullanılmaktadır. Sertleşmiş plastikler otomotiv sanayiinde, fiberoptik olarak haberleşmede; bor yakıtları uzay teknolojisinde, deterjan sanayiinde, jet motoru parçaları üretiminde, elektrik ve ısı izolasyonunda, mikrodalga lambalarında, laser ile savaş teknolojisinde, jet yakıtı olarak savaş uçaklarında, nükleer fisyonda vb. kullanılmaları nedeniyle stratejik önem taşırlar.

Türkiye'de kolemanit tüketiminin % 75-80'i borik asit üretiminde, tinkal tüketiminin % 88-92'si boraks dekahidrat, boraks pentahidrat ve perborat





üretiminde, Etibank tarafından kullanılmaktadır.

Bunların dışında kolemanitin en fazla kullanıldığı alan metalurji, demir-çelik sanayii ve seramik sanayiidir. Borun çok yaygın olan ürünleri ile kimyasallarının; hammaddelerden başlayarak ara ürün, ürün ve kimyasalları günlük hayatımızda ve endüstride çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Bo

Periyodik sırası	: 5
Atom ağırlığı	: 10.82
İzotopları	
- B10	: % 19.57
- B11	: % 80.43
Termik nötron absorbsiyon kesiti	
- B10	: 40.10 Barn
- Bor	: 7.5 Barn
Kristal yapısı	: Tetragonal-Hekzagonal
Yoğunluğu	
- Kristalin	: 2.33 gr/cm^3
- Amorf	: 2.34 gr/cm^3
Ergime Noktası	: 2190 °C (-20 °C)
Sertliği	: 9.3 Mohs

Adı	Formülü	% B_2O_3	% H_2O
Tinkal	$Na_2B_4O_7.10H_2O$	36.5	47.2
Tinkalkonit	$Na_2B_4O_7.5H_2O$	47.8	30.9
Kernit (Razorit)	$Na_2B4O_7.4H_2O$	50.9	26.4
Üleksit	$NaCa_2B_{10}O_{18}.16H_2O$	43.0	55.6
Kolemanit	$Ca_2B_6O_{11}.5H_2O$	50.9	21.9
Pandermit	$Ca_4B_{10}O_{19}.7H_2O$	49.8	18.1
Borasit	$Mg_3B_7O_{13}.Cl$	62.2	—
Hidroborasit	$CaMgB_6O_{11}.6H_2O$	50.5	26.1
Sassolit	H_3BO_3	56.4	43.6

Bor'un özellikleri (solda) ve Başlıca Bileşenleri (ortada)

Ülkeler	Rezerv (Ton)	% Payı
- Türkiye	803.000.000	63.0
- A.B.D.	209.000.000	16.4
- S.S.C.B.	136.000.000	10.7
- Şili	41.000.000	3.2
- Çin Halk Cumhuriyeti	36.000.000	2.8
- Peru	22.000.000	1.7
- Bolivya	19.000.000	1.5
- Arjantin	9.000.000	0.7
Toplam	1.323.000.000	100.0

Dünya Bor Rezervleri (B_2O_3 Bazında)





çok sayıdaki bor bileşikleri içinde en önemlileri boraks, sodyum tetraborat-pentahidrat, susuz sodyum tetraborat, borik asit, sodyum perborat, susuz borik asittir.

Çeşitli endüstriyel uygulamalar için uygun bor bileşiklerini üretmede gerekli işlemler oldukça değişkendir. Zira, bazı sanayilerde mineral konsantreleri kullanılırken, bir kısmında rafine boratlar tercih edilmektedir. Bazı durumlarda fiyata ve bulunabilirliğine bağlı olarak mineral konsantreleri ile rafine boratlar birbirinin yerini alabilmektedir; bazı durumlarda ise sanayiciler gereksinimlerini karşılamak için çeşitli rafine boratlardan birini veya diğerini rahatlıkla kullanabilmektedir. Ayrıca, bazı bor mineralleri ve bileşiklerinin diğer bor bileşiklerinin üretiminde ara madde olarak kullanıldığı bilinen bir gerçektir. Örneğin kolemanit; borik asit ve boraks üretiminde kullanıldığı gibi, sodyumun istenmediği cam elyafı üretiminde, cam sanayiinde ve plastiğin güçlendirilmesinde doğrudan doğruya kullanılabilmektedir. Üleksit ve probertit ise, hem doğrudan izolasyon cam elyafı ve borosilikat camı üretiminde kullanılır, hem de diğer boratların üretimi için hammadde durumundadırlar. Borik asit, inorganik boratlarla sülfürik asitin reaksiyonu sonucunda elde edilir. A.B.D.'de borik asit üretiminde temel girdi sodyum boratlardır. Batı Avrupa'da bu amaçla kalsiyum boratlar kullanılmış olmasına karşın, Türkiye'de sodyum borat rezervlerinin geliştirilmesinin ileride Batı Avrupa'da da borik asit üretiminde sodyum boratların kullanılmasına yol açacağı tahmin edilmektedir.

Boraks dekahidrat ve pentahidrat ise sodyum borat cevherinden, göl sularından, kalsiyum borat cevherinden ve magnezyum borat cevherinden elde edilmektedir. Susuz boraks, dekahidrat veya pentahidrattan elde edilir.

Boraks pentahidrat, dekahidrat, susuz boraks, borik asit, bor oksit ve kolemanit ile üleksit gibi birincil bor ürünleri, toplam borat tüketiminin çok önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Diğer yandan, özel bor kimyasallarının önemi giderek artmakta ve gelecekte daha da önem kazanmaları beklenmektedir. Özel bor kimyasalları ise, bor elementi, bor halojenleri, inorganik boratlar, fluoboratlar, borik asit esterleri, bor hidrürler, organobor bileşikleri, bor-azot bileşikleridir. Belirtilen özel bor bileşiklerinin dünya ticaretindeki ve tüketimine ilişkin veri bulunmamaktadır. Ancak A.B.D.'de bunların toplam tüketiminin boroksit cinsinden 60-70.000 ton olduğu belirtilmektedir. Bu miktar, A.B.D.'nin her alandaki toplam bor tüketiminin %25'i kadardır. Bor rezervleri açısından dünyada önemli bir yere sahip olan Türkiye'de ise özel bor bileşiklerinden hemen hemen hiçbirinin üretimi yapılamamaktadır. Bu nedenle, sözkonusu maddelerin tümünün üretim teknolojilerinin bilinmesi ve Türkiye'de üretim olanaklarının ortaya konulması büyük önem taşımaktadır.

TÜBİTAK'ın Buluşları

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Teknolojik Araştırmalar Başkan Yardımcılığı'na bağlı Kimya Mühendisliği Bölümü'nde yürütülen çalışmaların sonucunda bor teknolojileri konusunda daha önce alınan dört patente ek olarak üç yeni patent daha alındı. Mikrodalganın endüstriye uygulanmasının ilginç bir örneği olan ve başarılı sonuçlar alınan çalışmalarda "Mikrodalga Enerjisi Kullanımı ile Susuz Boraks Üretimi", "Nemli Borik Asitin Mikrodalga Enerjisi ile Kuru-

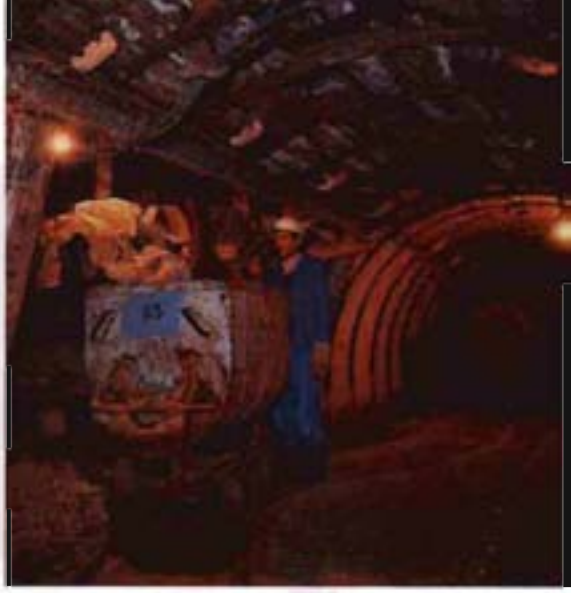
Türkiye'de Bor Madenciliği

Kenan Poslu
Etibank, Bor Ürünleri Araştırma Dairesi Başkanlığı

Modern teknolojide çok çeşitli şekillerde ve yaygın olarak kullanılan bor mineralleri açısından ülkemiz önemli bir potansiyele sahiptir. Çünkü dünya bor rezervlerinin % 60'dan fazlası Türkiye'de bulunmaktadır. 1978 yılından beri ülkemizdeki bor madenciliği tamamıyla Etibank tarafından gerçekleştirilmektedir. Etibank son yıllarda arama, üretim, zenginleştirme, bor bileşikleri üretimi ve pazarlama alanlarında önemli faaliyetler gerçekleştirmiştir.

Ticari önemi en fazla olan bor minerali tinkal (doğal boraks) ülkemizde Eskişehir ilinin 70 km güneyinde Kırka beldesinde çıkarılmaktadır. Buradaki tesislerde zenginleştirildikten sonra konsantre ürün olarak piyasaya verilmekte ya da bor türevleri tesisinde işlenip boraks pentahidrat ürününe dönüştürülerek satılmaktadır. Diğer bir önemli bor minerali kolemanit ise Kütahya'nın Emet, Balıkesir'in Bigadiç ve Bursa'nın Mustafa Kemalpaşa ilçelerindeki madenlerde çıkarılmakta ve zenginleştirilerek piyasaya verilmektedir. Bigadiç'te ayrıca ticari öneme sahip üleksit minerali de üretilip, satılmaktadır. Bu madenlerden daha yüksek katma değeri olan bor bileşikleri üretmek amacıyla Etibank Bandırma'da çeşitli tesisler kurmuştur. Bu tesislerde tinkal konsantresi ve kolemanit hammadde olarak kullanılmakta olup, rafine ürün olarak boraks dekahidrat, boraks pentahidrat, sodyum perborat ve borik asit üretilmektedir.

Madenlerde ve bor türevleri tesislerinde üretilen bu ürünlerin tamamına yakını Etibank'ın Bandırma'daki liman tesislerinden yurtdışına ihraç edilerek, önemli bir döviz girdisi sağlanmaktadır. Önümüzdeki yıllarda kapasiteleri artırılan bor türevleri tesislerinin de devreye girmesiyle rafine ürün ihracatımızın daha da artması beklenmektedir.



tulması" ve "Mikrodalga Enerjisi Kullanımı ile Bor Oksit Üretimi" konularında Sanayii ve Ticaret Bakanlığı'ndan alınan patentleri koruma süresi onbeş yıl olacaktır.

Dünya bor rezervlerinin yaklaşık 3/4'üne sahip olan Türkiye'de ticari önemi olan bor mineralleri kolemanit ve tinkalden, ulusal kuruluşumuz Etibank tarafından üretilen borik asit, boraks ve perborat; Türkiye anorganik kimya sanayiinin en önemli ve oldukça büyük çaptaki üretimleridir.

1973 yılında kurulan MAM Kimya Mühendisliği Bölümü'nde Türkiye'deki borik asit ve boraks sanayiine dönük araştırmalar yapılmakta ve bu çalışmalar Etibank ile yakın işbirliği içinde yürütülmektedir. Araştırmacılar, Bölüm Başkanı Prof. Dr. Ekrem Ekinci ve Prof. Dr. Raşit Tolun yönetiminde, ürünlerin uluslararası rekabette başarılı olabilmeleri için gerekli gelişmeleri ve uluslararası alanda bilinmeyen buluşları da gözönüne alarak ürünleri geliştirmeyi amaç edinmiştir. Bor kimyasalları konusunda Türkiye'de ilk akla gelen isimlerden biri olan ve 20 yıldır bu konuda çalışmalar yapan Prof. Dr. Raşit Tolun'dan alınan bilgiye göre bor konusundaki çalışmaların gelişimi şöyle olmuştur: "Bundan yaklaşık onüç yıl önce (sekiz yıllık bir araştırma sonucunda) alınan ilk patent, boraksın elektrolizi ile borik asit ve sodyum hidroksit üretimini kapsıyordu. Bu yöntem daha eskiden de dünyada denenmiş fakat o zamanki olanaklar yeterli olmadığı için başarılı olmamıştı. Biz bu sürede edindiğimiz bilgilerin uygulanması ve yeni geliştirilmiş membranların kullanılması ile bu üretimi gerçekleştirdik ve bu patenti A.B.D.'de de tescil ettirdik. Bu patentimiz Uluslararası SOLVAY şirketi tarafından da ilgi görmüş ve SOLVAY, TÜBİTAK'a başvurarak bu patentin pilot çapta uygulanıp endüstriye aktarılması konusunda işbirliği yapmayı önermiştir. Etibank, bu yönetimi geliştirmek üzere Bodrum'da pilot tesis kurmuş, ancak uygulamaya geçmemiştir. O tarihlerde; yani on yıl kadar önce, dünyada sudkostik darlığı, klor fazlalığı vardı. Bu ürünlerin ikisi de tuzlu suyun elektrolizi ile elde edilmektedir.

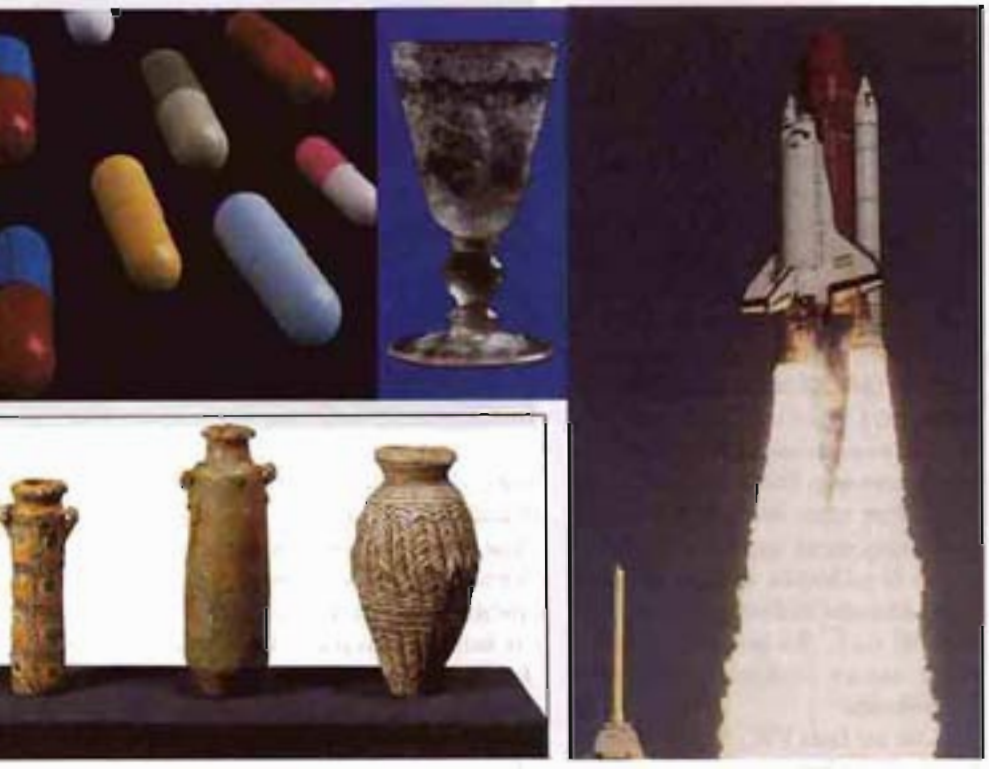
Klor en fazla PVC üretiminde ve bazı insektisitlerin üretiminde kullanılır. Sudkostiği, klor elde etmeden boraksın elektrolizi ile üretmek düşüncesi oldukça cazipti. Dünyadaki endüstriler bu projeye çok olumlu bakıyorlardı. Günümüzde bu görünüm başka yollarla değiştirilmiş ve sudkostiğin doğal sodadan (trona) kireç reaksiyonu ile üretimi benimsenmiş, klorlu plastiklerin kullanım alanı genişlemiş, bu konuda yaşanan daha önceki sıkıntılar büyük ölçüde ortadan kalkmıştır.

Bunu izleyen yıllardan günümüze kadar borik asit ve boraks üretim kapasitelerinin geliştirilmesine yardımcı olunmuştur. Özellikle büyük bir darboğaz oluşturan filtrasyon işlemleri, modern yöntemlerin uygulanması ile sorun olmaktan çıkarılmış ve bu ürünlerimizin kaliteleri yükseltilerek, uluslararası rekabete dayanıklı hale gelmelerine yardımcı olunmuştur. Son iki yıldır alınan yeni patentler ise dünyada henüz uygulaması yapılmayan fakat ileride uygulanması elverişli gözüken modern teknolojinin klasik yöntemlerde kullanılmasını amaçlamaktadır.

Bu konudaki patentlerden ilki bir "kompaktlama" yani yüksek basınç altında tozların birbirine kaynaşarak kristal özelliğe ulaştırılması amacıyla gerçekleştirilen, endüstriyel-ekonomik bir işlemler sürecinin boraks tuzlarına uygulanmasını içermektedir. Bu patenti almaktaki amacımız, halen Eskişehir Kırka'daki Etibank tarafından üretilen boraks pentahidrat tozlarının değerlendirilmesini sağlamaktır. Bugünkü işletmede üretilen boraks pentahidratın yaklaşık 1/5'i kurutma ve toz tutma işlemleri sırasında ayrışmakta ve yeni baştan işleme konulmak üzere toplanması sırasında kayba uğramaktadır. Bunu önlemek amacıyla bu tozların kompaktlanarak değerlendirilebilmesini ve ürüne en az % 10'luk bir

Alınan Patentlerin Konusu	Korumanın Başlangıç Tarihi	Süresi
1) Sodyum borat çözeltilerinin elektrolizi ile sodyum hidroksit ve borikasit üretimi	18.12.1981	15 Yıl
.) Production of sodium hydroxide and boric acid by the electrolysis of sodium borate solutions	(United State Patent) Dec. 20.1982	15 Yıl
2) Boraks pentahidrat ince toz ve kristallerinin kompaktlanarak granülasyonu	11.03.1992	15 Yıl
3) Boraks dekahidratın kalsinasyon ve kompaktlanması yolu ile yeni granül bor ürünlerinin üretilmesi	27.05.1992	15 Yıl
4) Kolemanitin dekrepitasyonu ile kimyasal oksijen ihtiyacının azaltılması	11.01.1993	15 Yıl
5) Nemli borik asitin mikrodalga enerjisi ile kurutulması	22.03.1993	15 Yıl
6) Mikrodalga enerjisi kullanımı ile susuz boraks üretimi	07.01.1993	15 Yıl
7) Mikrodalga enerjisi kullanımı ile bor oksit üretimi	02.02.1993	15 Yıl





artış sağlanmasını olanaklı kılacak bir sistem önerilmiştir. Halen bu işletmede yılda 150.000 ton civarında boraks pentahidrat üretilip ihraç edilmektedir. Bu çalışmalarımız laboratuvar çapında yapılmıştır. Endüstriyel uygulamaya geçilmeden önce pilot çapta, hiç değilse saatte 20-30 kg üretim yapan küçük bir pilot tesiste uygulama yapılıp, ürünün kalitesi ve satış olanaklarının araştırılması gerekmektedir. Bu konudaki diğer bir patent, boraks dekahidratın kalsinasyon ve kompaktlanması yolu ile yeni granül bor ürünlerinin üretilmesi konusunda yaptığımız çalışma sonucunda alınmıştır.

Bor rezervlerimizin çoğunluğu boraks dekahidrat bileşimindeki tinkal cevheridir. Bir miktar tinkal cevheri, Etibank'ın Bandırma ve Kırka tesislerinde rafine edilmektedir. Ancak satışı zor olduğundan, boraks dekahidrat kapasitesi tam olarak kullanılmamakta veya tesisler düşük kapasite ile çalışmaktadır. Ağırlığının hemen hemen yarısı su olan boraks dekahidratın taşınma zorluğu nedeni ile diğer boraks hidratlarla piyasada rekabet sorunu vardır. Bu amaçla boraks dekahidratın kalsinasyonuna gerek vardır. Ancak kalsinasyondan sonra oluşan toz ürünlerin de, nakliye problemi nedeni ile satışları olası değildir. Bu nedenle bu ürünlerin kompaktlanarak granül halinde üretimini sağlayacak teknoloji geliştirilmiştir. Kimya sanayiinde oluşan toz ürünler granülasyon amacı ile kompaktlanır. Kompaktlanma yöntemi ile istenilen tane boyutlarında, taşınması ve kullanımı kolay, tozlaşmayan, kekleşmeyen granüller üretilmektedir. Bu tür uygulamalar potasyum klorür ve soda sanayiinde yaygındır. Bu yöntemin, Türkiye'nin önemli bir ihraç ürünü olan boraksa uygulanması ile ihraç potansiyeli artırılacak, piyasaya dehidrate (susuz) ve granülle boraks ürünü verilerek ürün çeşitlenmesi ayrıca %80'e yakın kapasite artırımı sağlanmış olacaktır. Patenti alınan başka bir çalışmamız, kolemanitin dekrepitasyonu yani ısıyla parçalanması ile kimyasal oksijen gereksinmesinin azaltılması konusundadırdır. Ticari önemi olan bor minerali kolemanit ($2\,CaO.3B_2O_3.5H_2O$); borik asit üretimi, cam, camelyafı üretimi ve metalurji sanayiinde kullanılmaktadır. Bu mineral; kalsit, montmorilonit, organik hümik asitler, inorganik düşük değerlikli element bileşikleri gibi kimyasal oksijen ihtiyacı doğuran safsızlıklar da içermektedir. Cevherin K.O.İ.'si arttıkça kullanım yerine göre bazı sorunlar ortaya çıkmaktadır. Dekrepitasyon olarak adlandırılan yöntemle kolemanit zenginleştirilmekte, kimyasal oksijen gereksinmesi belli bir sınırın (% 0,3) altına düşürülmektedir. Kalsinasyon işlemi sırasında işlemin daha iyi sonuçlanması için bir kimyasal madde eklenerek (kalsiyum nitrat) K.O.İ. istenilen seviyenin altına düşürülmektedir. Son olarak alınan üç patentte kullanılan mikrodalga ile ilgili çalışmalarımız bu alanda hiç denenmemiş yeni uygulamalara yöneliktir. Bunlardan bir tanesi borik asitin susuzlaştırılarak bor oksite dönüştürülmesini sağlamaktadır. Bu konuda yaptığımız araştırmalar, bunun küçük çapta üretiminin son derece kolay, verimli ve tamamen temiz olarak üretimini sağlamaktadır. Bu ilginç yöntemin pilot çapta denenmesi için Etibank'ın veya ilgili endüstriyel kuruluşlarımızın desteğini beklemekteyiz.

Mikrodalga ile ilgili diğer patentlerimiz boraks pentahidrattan susuz boraksa kadar olan aşamaları kapsayan dehidratasyon ürünlerine ilişkindir. Burada özellikle susuz boraks üretimi Etibank tarafından endüstriyel çapta denenmiş ancak refrakter tuğlalarının yüksek sıcaklıkta boraks eriyiğine karşı dayanıksızlığı yüzünden başarısız olunmuştur. Biz mikrodalga yöntemimizde, bu susuz boraksı ergitmeden ve herhangi bir refrakter problemimiz olmadan, ayrıca kristal tanelerinin boyutlarını fazla değiştirmeden üretmiş bulunuyoruz. Yöntemimiz bundan önceki bor oksit yöntemi gibi kolay bir uygulama olarak ortaya çıkmakta, kaliteli ve saf bir ürün elde edilmektedir. Halen bu patentlerimiz de pilot çapta uygulamalar aşamasındadır ve ilgili endüstrimizi desteklemeye açık bulunmaktadır. Mikrodalga teknolojisi henüz yeni bir teknoloji durumundadır. Yanlış kullanımdan dolayı bazı fizyolojik sakıncaları olabildiğinden, çok temkinli bir kullanım gerektirmektedir. Şimdilik yalnızca gıda sanayiinde ve küçük üretimlerde uygulanan bu teknolojinin büyük endüstriyel alanda gelişmesi de beklenmektedir.

Endüstrimizin bunları değerlendireceğini düşünüyor, öncelikle pilot çaptaki deneylerle bizi desteklemesini bekliyor ve Etibank'ın piyasaya yeni ürünler sürmesine yardımcı olmak istiyoruz. Bunun ülkemiz için hem ekonomik açıdan çok önemli hem de onur verici bir gelişme olduğuna inanıyoruz."

Aysel Oğuz

Kaynaklar
DPT Bor Madenleri Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 1988
Boraks Pentahidrat Tozlarının Kompaktlanması ve Yeni Bor Ürünlerinin Satılması Proje Teklifi, MBAE Kimya Mühendisliği Araştırma Bölümü, 1991, 1992, 1993





çok sayıdaki bor bileşikleri içinde en önemlileri boraks, sodyum tetraborat-pentahidrat, susuz sodyum tetraborat, borik asit, sodyum perborat, susuz borik asittir.

Çeşitli endüstriyel uygulamalar için uygun bor bileşiklerini üretmede gerekli işlemler oldukça değişkendir. Zira, bazı sanayilerde mineral konsantreleri kullanılırken, bir kısmında rafine boratlar tercih edilmektedir. Bazı durumlarda fiyata ve bulunabilirliğine bağlı olarak mineral konsantreleri ile rafine boratlar birbirinin yerini alabilmektedir; bazı durumlarda ise sanayiciler gereksinimlerini karşılamak için çeşitli rafine boratlardan birini veya diğerini rahatlıkla kullanabilmektedir. Ayrıca, bazı bor mineralleri ve bileşiklerinin diğer bor bileşiklerinin üretiminde ara madde olarak kullanıldığı bilinen bir gerçektir. Örneğin kolemanit; borik asit ve boraks üretiminde kullanıldığı gibi, sodyumun istenmediği cam elyafı üretiminde, cam sanayiinde ve plastiğin güçlendirilmesinde doğrudan doğruya kullanılabilmektedir. Üleksit ve probertit ise, hem doğrudan izolasyon cam elyafı ve borosilikat camı üretiminde kullanılır, hem de diğer boratların üretimi için hammadde durumundadırlar. Borik asit, inorganik boratlarla sülfürik asitin reaksiyonu sonucunda elde edilir. A.B.D.'de borik asit üretiminde temel girdi sodyum boratlardır. Batı Avrupa'da bu amaçla kalsiyum boratlar kullanılmış olmasına karşın, Türkiye'de sodyum borat rezervlerinin geliştirilmesinin ileride Batı Avrupa'da da borik asit üretiminde sodyum boratların kullanılmasına yol açacağı tahmin edilmektedir.

Boraks dekahidrat ve pentahidrat ise sodyum borat cevherinden, göl sularından, kalsiyum borat cevherinden ve magnezyum borat cevherinden elde edilmektedir. Susuz boraks, dekahidrat veya pentahidrattan elde edilir.

Boraks pentahidrat, dekahidrat, susuz boraks, borik asit, bor oksit ve kolemanit ile üleksit gibi birincil bor ürünleri, toplam borat tüketiminin çok önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Diğer yandan, özel bor kimyasallarının önemi giderek artmakta ve gelecekte daha da önem kazanmaları beklenmektedir. Özel bor kimyasalları ise, bor elementi, bor halojenleri, inorganik boratlar, fluoboratlar, borik asit esterleri, bor hidrürler, organobor bileşikleri, bor-azot bileşikleridir. Belirtilen özel bor bileşiklerinin dünya ticaretindeki ve tüketimine ilişkin veri bulunmamaktadır. Ancak A.B.D.'de bunların toplam tüketiminin boroksit cinsinden 60-70.000 ton olduğu belirtilmektedir. Bu miktar, A.B.D.'nin her alandaki toplam bor tüketiminin %25'i kadardır. Bor rezervleri açısından dünyada önemli bir yere sahip olan Türkiye'de ise özel bor bileşiklerinden hemen hemen hiçbirinin üretimi yapılamamaktadır. Bu nedenle, sözkonusu maddelerin tümünün üretim teknolojilerinin bilinmesi ve Türkiye'de üretim olanaklarının ortaya konulması büyük önem taşımaktadır.

TÜBİTAK'ın Buluşları

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Teknolojik Araştırmalar Başkan Yardımcılığı'na bağlı Kimya Mühendisliği Bölümü'nde yürütülen çalışmaların sonucunda bor teknolojileri konusunda daha önce alınan dört patente ek olarak üç yeni patent daha alındı. Mikrodalganın endüstriye uygulanmasının ilginç bir örneği olan ve başarılı sonuçlar alınan çalışmalarda "Mikrodalga Enerjisi Kullanımı ile Susuz Boraks Üretimi", "Nemli Borik Asitin Mikrodalga Enerjisi ile Kuru-

Türkiye'de Bor Madenciliği

Kenan Poslu
Etibank, Bor Ürünleri Araştırma Dairesi Başkanlığı

Modern teknolojide çok çeşitli şekillerde ve yaygın olarak kullanılan bor mineralleri açısından ülkemiz önemli bir potansiyele sahiptir. Çünkü dünya bor rezervlerinin % 60'dan fazlası Türkiye'de bulunmaktadır. 1978 yılından beri ülkemizdeki bor madenciliği tamamıyla Etibank tarafından gerçekleştirilmektedir. Etibank son yıllarda arama, üretim, zenginleştirme, bor bileşikleri üretimi ve pazarlama alanlarında önemli faaliyetler gerçekleştirmiştir.

Ticari önemi en fazla olan bor minerali tinkal (doğal boraks) ülkemizde Eskişehir ilinin 70 km güneyinde Kırka beldesinde çıkarılmaktadır. Buradaki tesislerde zenginleştirildikten sonra konsantre ürün olarak piyasaya verilmekte ya da bor türevleri tesisinde işlenip boraks pentahidrat ürününe dönüştürülerek satılmaktadır. Diğer bir önemli bor minerali kolemanit ise Kütahya'nın Emet, Balıkesir'in Bigadiç ve Bursa'nın Mustafa Kemalpaşa ilçelerindeki madenlerde çıkarılmakta ve zenginleştirilerek piyasaya verilmektedir. Bigadiç'te ayrıca ticari öneme sahip üleksit minerali de üretilip, satılmaktadır. Bu madenlerden daha yüksek katma değeri olan bor bileşikleri üretmek amacıyla Etibank Bandırma'da çeşitli tesisler kurmuştur. Bu tesislerde tinkal konsantresi ve kolemanit hammadde olarak kullanılmakta olup, rafine ürün olarak boraks dekahidrat, boraks pentahidrat, sodyum perborat ve borik asit üretilmektedir.

Madenlerde ve bor türevleri tesislerinde üretilen bu ürünlerin tamamına yakını Etibank'ın Bandırma'daki liman tesislerinden yurtdışına ihraç edilerek, önemli bir döviz girdisi sağlanmaktadır. Önümüzdeki yıllarda kapasiteleri artırılan bor türevleri tesislerinin de devreye girmesiyle rafine ürün ihracatımızın daha da artması beklenmektedir.

Akbaşlı Ördekler İçin Harekete Geçme Zamanı

AVRUPA'DA yaşayan ve soyu tehlike altındaki iki ördek türünden biri Akbaşlı ördeklerdir.. Ancak bu tehlike, Akbaşlı ördekler için bir ölçüde azalmaya başlamıştır. "Dik kuyruk" olarak da bilinen bu ördekler, tanımlanmış dokuz dalgıç ördek türünden birini temsil ederler. Uçma yetenekleri pek fazla gelişmemiştir ve karaya nadiren uğrarlar. Bu tür, Avrupa, Asya ve Kuzey Afrika'da yaşayan tek dik kuyruklu ördek türüdür.



Akbaşlı ördekler, çoğunlukla, sığ, tuzlu, verimli, denize ya da nehre açılmayan göllerde yaşarlar. Yumurtaları, diğer ördek ve kaz yumurtaları arasında en büyük olma özelliğine sahiptir. Yavrular kısa sürede annelerinden bağımsız hale gelirler. Yetişkin Akbaşlı'lar, yuvarlak, büyük kafalıdırlar. Tüyleri mat, tatlı bir kahverengindedir ve üzerlerinde daha koyu renkli çizgiler vardır. Erkeğin başı beyaz renkli olup, tepesinde siyah bir hat bulunur. Gagası çıkıntılıdır ve mat mavi bir renge sahiptir. Dişi Akbaşlı'nın başında ise mat, kahverengimsi bir hat vardır. Tepesinde bulunan bu koyu renkli hat ve yanakların üzerindeki koyu renkli kuşaklar, neredeyse başının tümünü kaplar ve açık renkli kısımların görünmesini engeller. Kuyruk yapısı her iki cinste de aynıdır. Uzun ve koyu renkli olan kuyrukları, ya kunduzunki gibi düz ya da yerle dik bir açı yapacak şekilde kalkık durur.

Bu yüzyıl içerinde birçok Akbaşlı ördek populasyonu yok oldu, bulundukları yerler azaldı ve soyun yaşayan üyelerinde de bir dağılma oldu. Bu tür, artık İtalya, Korsika, Yunanistan, Macaristan, Yugoslavya, Arnavutluk, Fas, Mısır ve İsrail'de yaşamıyor. Bu garip kuşlara günümüzde çok ender olarak rastlanıyor ve sayıları da hızla azalıyor.

Bugün dünyada 19.000 Akbaşlı ördek yaşamakta ve çoğunluğu da Rusya ve Kazakistan'da üreyerek kış için Türkiye ve Azerbaycan'a göçmektedir. Batı Akdeniz Bölgesi'nde; İspanya, Tunus ve Cezayir arasında dağılmış 1000 kadar yerleşim bölgesi vardır. Daha önceleri bu bölgede yaşayan Akbaşlı'ların sayısını asla bilemeyeceğiz; ancak 1930'larda Hazar Denizi'nde 47.000 Akbaş yaşamaktaydı. Son otuz-kırk yıldır burada yaşamakta olanların sayısı ise 1000'den fazla değildir. Türün yokolmasının nedeni, kirletilen doğal çevre ile birlikte, avlanmadır. Üreme alanı olarak kullandıkları alanların birçoğu, çiftçilik yapma amacıyla kurutulmuş ya da kirlilik nedeniyle değerlerini yitirmişlerdir.

Bu ördekler, küçük gölleri severler ve uçmakta zorluk çektikleri için de avcıların kolay hedef olurlar. Avcılık ve yumurta toplama nedeniyle birkaç ülkedeki son kuşlar da yokolmuştur.

Son on yıl içinde alınan koruma önlemleri, Akbaşlı ördeğe daha güvenli bir gelecek sağlamıştır. Bu konuda ilk öncelik, populasyonun büyük bir kısmının kış mevsimini geçirdiği Türkiye'deki Burdur Gölü'ne verilmiştir. Türkiye Doğal Hayatı Koruma Derneği'nin de yardımlarıyla plan, 1990'ın Aralık ayında bölge valisine gönderilmiştir. Valilik konuyla ilgilenerek, bu gölde ve Akbaşlı'ların kışı geçirdikleri bir başka göl olan Yarışlı Gölü'nde avlanmayı yasaklamıştır. Yasak, polis tarafından da güçlendirilmiştir. Böylece 10.900 Akbaşlı ördek, yaşamlarını korkusuzca devam ettirebilmişlerdir. 1991'in Aralık ayında yapılan uluslararası bir oturumda da gölde kirliliğin ve çamurlanmanın gündeme getirdiği tehditler ele alınmıştır. Öte yandan Akbaşlı'ların yaşadığı diğer ülkelerde de bazı önlemler yürürlüğe konulmuştur.

Bu koruma önlemleri, Akbaşlı ördek türünün yok oluşunu büyük ölçüde azaltmıştır. Bununla birlikte Rusya ve Kazakistan'da üreyen populasyon yeterince korunmadığı sürece, türün geleceği bütünüyle güvencede sayılamaz. Üstelik bu tür için sözkonusu olan beklenmedik bir tehdit unsuru daha vardır. Anavatanı Kuzey Amerika olan ve İngiltere'de özel olarak yaşatılan Al ördek (Oxyura jamaicencis), 1950'lerde buradan kaçmayı başararak yabanıl ortamda üremeye başladı. Bugün sayıları 3.500 olan Al ördekler, 1986 yılında Endülüs'e gelerek Akbaşlı ördeklerle karıştılar. Ördekler ve kazlar, başka türlerle karışarak melez bir ırk oluşturabilme yetileriyle tanınırlar. Al ördekler, Yeni Zelanda'da otuz yıl içinde yöreye özgü kara ördek türünün melezleşmesine neden olmuştur. Bu nedenle aynı akıbetin Akbaşlı ördek için de sözkonusu olmasından endişe duyulmaktadır.

Bu noktada ortaya bir sorun çıkmaktadır. İspanya Doğayı Koruma Milli Kurumu (ICONA), Avrupa'da Al ördeğin yayılmasının sınırlı tutulmasını sağlamak için harekete geçme çağrısında bulunuyor. Aksi taktirde, yapılan çalışmaların ve Endülüs'te harcanan paranın sağladığı tüm yararlar, yabancı bir kaçağın, Akbaşlı ördek türünü melezleştirmeye yönelik eğilimi yüzünden yok olup gidecektir.

Nik Borrow
Birds Magazine, Cilt 15, No:5
Çeviri: Miyase Göktepeli

Kuş Gözlemciliği

Murat F. Özçelik
Güneşin O.Aydemir
TTKD Ornitoloji Birimi



KUŞLAR, diğer hayvan sınıflarıyla karşılaştırıldığında, son derece üstün hareket yetileriyle, yeryüzünün en başarılı omurgalı sınıfı olarak karşımıza çıkarlar. Onların bu hareketliliği; çok sayıda değişik türün farklı zamanlarda aynı yerde bulunabilmesine yol açmaktadır. Tür sayı ve çeşitliliğindeki zamana bağlı olan değişim, hava koşulları, habitat çeşitliliği, türlerarası ve türiçi rekabet gibi birçok farklı etmen ile bağıntılı olarak, değişik rakamsal değerler almaktadır. Bunun sonucu olarak çevresine duyarlı ve onu tanımak isteyen bir insan için kuşlar, doğanın mükemmel bir estetik göstergesi konumunda olup; hemen hemen her yerde karşımıza çıkabilmektedirler. Bu bağlamda ülkemizde henüz yeni yeni tanınmaya ve taraftar bulmaya başlayan "Kuş Gözlemciliği" hobi veya ornitolojik olarak, iki ayrı perspektiften değerlendirilmelidir. Ancak ornitolojinin, dünyada amatörlerin katkıda bulunabildiği nadir bilim dallarından birisi olması nedeniyle, bu iki kavramın tanımının ve birlikteliğinin çok iyi irdelenmesi gerekmektedir.

Kuşların, bulunduğu ortam ve konum hakkında nitel bilgi verdiğinin farkedilmesiyle, bu hayvanların canlılar aleminde bir biyoindikatör konumunda olduğu belirlenmiştir. Ancak çok temiz sularda barınan bir Yalıçapkını bulunduğu ortamdaki suyun arılığının; yediği Crustacea miktarı arttıkça tüyleri kırmızılaşan bir flamingo, yaşadığı göldeki organik madde zenginliğinin birer göstergesi olduğu gibi; sabahın erken saatlerinde uçuşmaya başlayan kırlangıçların yüksekten ya da alçaktan uçmaları da o gün havanın nasıl olacağı konusunda fikir edinilmesine olanak sağlayan klasik örneklerdir.

Uçma yetisi, kuşların hızlı bir şekilde yer değiştirmesini olanaklı hale getirdiği gibi; besin bulma, düşmandan kaçma, uygun ortama çabucak alışma gibi yaşamsal aktiviteler arasında, türün devamlılığının sağlanması açısından da bir ayrıcalıktır.

Hayvanlar aleminde en başarılı sınıfların uçabilenler olması, bunun kanıtıdır. Omurgasızlar arasında yaklaşık 800 000 böcek türü ve karasal omurgalı canlılar arasında da yaklaşık 3000 iki yaşayışlı (amfibi), 4100 memeli, 6000 sürüngen türüne karşılık; dünya üzerinde 9000 civarında kuş türünün bulunması, bu farklı yer değiştirme davranışının, tür çeşitliliği açısından sağladığı avantajın rakamsal bir göstergesidir.

Kuşlar, tarih boyunca insanların ilgisini çekmiştir. Örneğin İncil'de 40 değişik kuş çeşidinden bahsedilmektedir. Buna karşın Aristo'nun kuşların fonksiyonları üzerine kurduğu sınıflandırmada 140 çeşit kuş belirtilmektedir.

Günümüzde ise teknoloji devrimi ve bilinçsiz kentleşmenin beraberinde getirdiği doğadan uzaklaşma, bireyler üzerinde olumsuz etkiler oluşturmakta ve insanın yapısında bulunan "elemden kaçış, bazza yönelme" ilkesi doğrultusunda, doğaya dönüş akımı yaşanmaktadır. Bu noktada Kuş Gözlemciliği kolay, zevkli, dinlendirici, eğitici, sosyalleştirici ve birleştirici bir alternatif olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kuşları gözlemek herşeyden önce ilgi ve sevgi işidir. Bunun yanında teknik birtakım ayrıntılara da gereksinim vardır. Bunlar dürbün, rehber kitap ve kağıt-kalem olarak sıralanabilir. Edinilmesi oldukça kolay ve ucuz olan bu araçlar sayesinde, dikkat yöneltilen obje konumundaki kuşların, kısa bir süre sonra insanın hayatını değiştirip güzelleştirdiğine tanık olunacaktır. Daha ileri bir aşamaya gelindiğinde ise bir teleskop edinilmesi düşünülmelidir. Teleskop, geniş alanlarda ve kuşların uzaktan gözlenmesinde önemli bir araçtır.

Kuş gözlemciliğinde kullanılacak dürbün ve teleskopların optik açıdan bazı standartlara uygun olması gere-



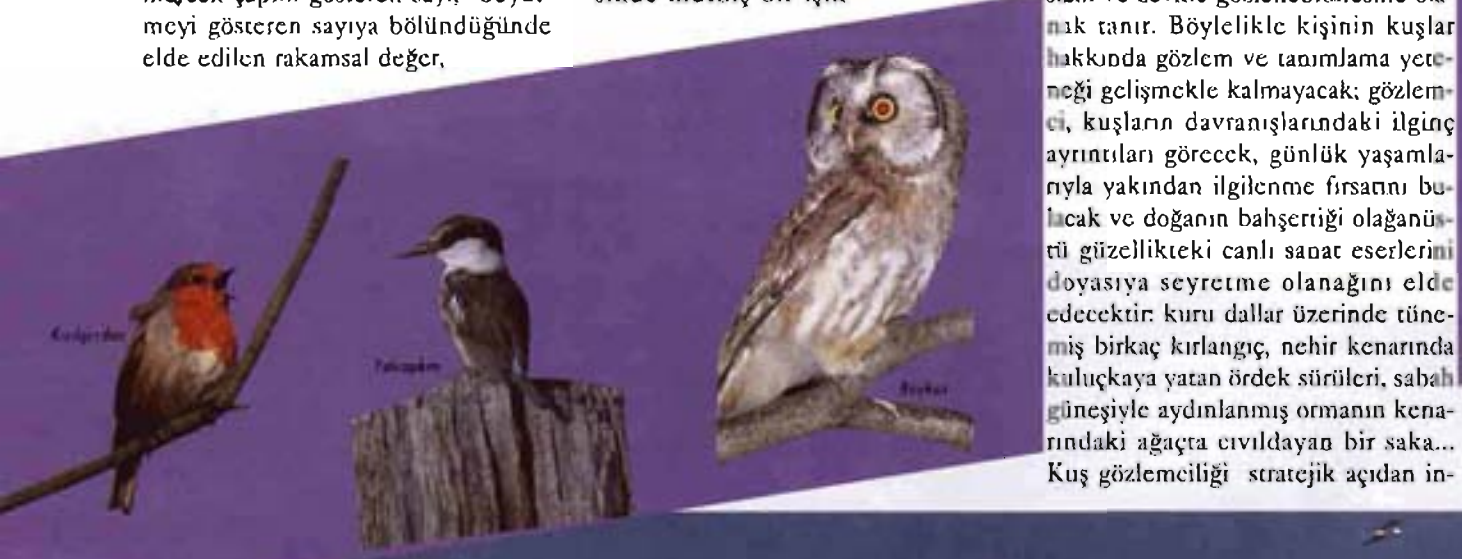
kir.
Piyasada satılan dürbünlerin üzerinde genellikle A X B şeklinde sayılar bulunmaktadır. Bu sayılardan birincisi büyütmeyi, ikincisi mercek çapını ifade eder. B, A'ya bölündüğünde; bir başka deyişle mercek çapını gösteren sayı, büyütmeyi gösteren sayıya bölündüğünde elde edilen rakamsal değer, dürbünün görme açısıdır. Kolayca tahmin edileceği üzere bir dürbünün görme açısı ne kadar büyükse, o dürbünle kuş gözlenmesi de o kadar kolay ve zevklidir. Bunun yanında büyütmesi 8'in altında olan bir dürbün, ayrıntıların algılanması açısından bazı zorluklar çıkarabilir. Yine dürbün seçiminde dikkat edilecek bir başka kriter de mercek çapının olabildiğince büyük olmasıdır. Böyle bir dürbün fazla miktarda ışık geçireceğinden, sabahın ve akşamın erken saatlerinde, kötü ışık koşullarında bile rahat gözleme olanağı sağlayacaktır. Bu bilgiler ışığında, fiyat/performans oranı da gözönünde bulundurulduğunda, bu işe yeni başlayan bir kuş gözlemcisine, 10 x 50 ölçülerinde seçilen bir dürbün uzun süre yeterli olacaktır.

Ancak buraya kadar verilen bilgiler klasik optik kuralları içerisinde geçerli olduğu halde; her geçen gün gelişen teknolojinin getirisi olarak bu kurallara uymayan, post-teknolojik optik enstrümanlar da piyasaya çıkmaktadır. Örneğin şimdilerde 8 x 21 ya da 10 x 25 ölçülerinde olduğu halde, bir dürbün için geniş sayılabilecek 7.5° ve 6°'lik görüş açısı ve merceklerinin düşük dispersiyonu sayesinde müthiş bir ışık geçirgenliği olan minik dürbünler üretilmektedir. Yine 20x60 ölçüsünde, sarsıntıdan etkilenmeden görüntüyü sabit tutan Gyroscabiliser sistemli mükemmel dürbünler de piyasada bulunmaktadır.



Kuşlarla gerçekten ilgilenen bir kişi, bu ilgi yeterince güçlü bir konuma geldiğinde, optik donanımına bir de teleskop ekleyecektir. Edinilecek teleskobun okülerinin değişebilir ve teleskopun optik eksenine paralel değil de 45°'lik bir açıyla konuşlandırılmış olması, bu seçimde aranan özelliklerdendir. Oküler olarak ise, sayım yapmak amacıyla 30 X büyütmesi olan geniş açılı bir okülerin yanında, normal kullanım için 20X-45X ya da tercihen 20X-60 X zoom'lu ve çok uzaktaki türlerin ayrıntılarını ayırtedetmek için de bir adet 70X ya da 77X okülerin bulunması, fazlasıyla yeterlidir.

Teleskobun üzerine monte edilecek tripodun hafifliği ve seri biçimde kullanılabilirliği, kuşların zorlanmaksızın ve zevkle gözlenebilmesine olanak tanır. Böylelikle kişinin kuşlar hakkında gözlem ve tanımlama yeteneği gelişmekle kalmayacak; gözlemci, kuşların davranışlarındaki ilginç ayrıntıları görecek, günlük yaşamlarıyla yakından ilgilenme fırsatını bulacak ve doğanın bahşettiği olağanüstü güzellikteki canlı sanat eserlerini doyasıya seyretme olanağını elde edecektir: kuru dallar üzerinde tünemiş birkaç kırlangıç, nehir kenarında kuluçkaya yatan ördek sürüleri, sabah güneşiyle aydınlanmış ormanın kenarındaki ağaçta cıvıldayan bir saka... Kuş gözlemciliği stratejik açıdan in-







celendiğinde gözlem saati, gözlem yeri, hava durumu, arazi kıyafeti ve davranışı gibi temel noktalar göze çarpar. Birçokları için evlerinden ayrılarak kuş gözlemeye gitmek; birtakım planlar yapmayı, az miktarda da olsa para ve zaman ayırmayı gerektirir. Doğal olarak bu işle ilgilenen kişi alabileceği zevkin sonsuz olmasını isteyecektir. Bu isteklerin gerçekleşmesi, sabahın erken saatlerinde arazide bulunmaktan geçer. Çünkü kuşlar, şafakta ve günbatımında üstün aktivite göstermektedirler. Bu saatlerde arazide bulunmayan bir gözlemci az sayıda tür görebilir. Ancak sabah çok erken saatlerde araziye çıkılmadığı için gözlenemeyen kuşlar, akşamın alacakaranlığına kadar beklenerek görülebilirler. Böylelikle kuş gözlemek için en uygun saatlerin sabahları tan vaktinden kuşluk zamanına kadar olan süre ve akşam üzeri alacakaranlık-günbatımı



zamanı olduğu söylenebilir. Buna karşın, günün diğer saatlerinde çeşitli kuşları görmek de olasıdır. Görülebilecek maksimum tür sayısı, gözlem yerinin seçimiyle değişecektir. Önemli bir kuş alanına gözlem yapmaya giden bir gözlemci, bir günde 100-200 arası tür görebilirken, bu sayı diğer alanlarda normal olarak 20-70 tür/gün şeklinde ifade edilmektedir.

Özellikle göç mevsimlerinde yapılacak gözlemlerin, havanın durumuna göre belirlenmesi gerekir. Kuşlar genel olarak açık havalarda ve rüzgar göç yönüne doğru estiğinde toplu olarak yer değiştiren hayvanlar oldukları için, böyle hava şartlarında gözlem yapmak uygundur. Bununla beraber, yağmurlu ve fırtınalı havalarda da bazı türlerin göç ettiği unutulmamalıdır. Ancak uygun yönde esen yumuşak bir rüzgar ve bulutsuz bir gökyüzü, kuşların göç sırasında yükselmelerine izin vereceğinden, büyük yırtıcılar ve formasyonel uçan kaz ve turnalar dışındaki kuşların görüş alanı dışına çıkmalarına yolaçar. Buna karşın hava şartları sertleştiğinde, ve/veya rüzgar göç yönünün aksi istikametinde estiğinde, birçok tür yer değiştirmez ve belirli uzaklıklardan gözlenebilen geniş sürüler oluşturur. Deniz kuşlarının kuvvetli kıyı rüzgarları ve imbatlarda karaya yaklaşmaları, baykuşların soğuk havalarda ve yağmuru izleyen sakin ve yumuşak gecelerde daha yüksek tonda ses çıkarmaları, hava şartlarına bağlı olarak bu türlerin yer ve davranışlarındaki değişimleri gösteren ilginç örneklerdir.

Doğada kuşları tanımlamak isteyen amatör veya profesyonel bütün gözlemcilerin, herşeyden önce sabırlı olması gereklidir. Zira kuş gözlemeye yeni başlayan amatör bir gözlemcinin, gördüğü her kuş türünü saptayabilmesi başlangıçta oldukça zaman alacaktır.

Kuş gözlemi sırasında arazide dikkat edilmesi gereken önemli koşullardan biri de gürültü etmemektir. Gözlem sırasında gürültülü bir şekilde arkadaşlarıyla konuşan bir gözlemcinin, hem kendisinin hem de gruptaki diğer arkadaşlarının görebileceği kuş sayısını farkında olmadan azaltacağı bilinmelidir. Bu nedenle kuşları izlemeye yeni yeni



ilgi duyan böyle bir amatörün yanında ilk başlarda deneyimli bir arkadaşının bulunması birçok yönden yararlı olacaktır.

Kuş gözlemciliği başlangıçta zevkli bir hobi olarak görülse de, bir süre sonra bu işte biraz yol kateden herkes, "görmek" ile "bakmak" eylemlerinin farklılığını tam olarak algı-









Doğan

lamaya başlayacak ve çevreye daha duyarlı bir insan haline gelerek, deyim yerindeyse "çevreci" olacaktır. Bu yapısal evrimleşme gözün eğitimiyle başlar. "Ayrıntılar farkı doğurur" ilkesinden hareket eden gözlemci, gözlem sırasında bütün-



den parçaya iner ve ayrıntıları tekrar birleştirerek türü saptar. Böylelikle kişiye, işin özünde yatan "duyarlılık" kavramı anlamlı ve kalıcı bir şekilde verilmiş olur.

Gözün eğitiminde, öncelikle kuşun vücudunun belirli bölgelere ayrıldığını gözönüne almak gerekir. Gözlenmekte olan herhangi bir kuş türü için, kuşun vücudunda üç ana bölge belirlenir. Bunlar dorsal (üst) bölge, ventral (alt) bölge ve lateral (yanal) bölgeler olarak sıralanabilir. Dorsal bölge; kuşun üstgaga, alın, tepe, başın arka kısmı, ense, boynun arka kısmı, sırt, kuyruksokumu ve kuyruğunu kapsar. Ventral bölgede ise altgaga, çene, gerdan, göğüs, karın ve kuyrukaltı bölgesi bulunur. Gözlemci, ayrıca kuşun lateral bölgelerinde üst ve altgaganın birleştiği kısmı, gaga dibi ile göz arasını, yanak, gözün üst kısmı, boynun yan tarafları ile, omuz bölgesi, kanat ve vücudun yan taraflarını incelemelidir. İncelenen bu bölgelerdeki özellikler kaydedildikten sonra bu bilgiler çeşitli çizimlerle karşılaştırılarak türün saptanması olanaklı hale gelir. Kuş gözlemciliğinde kuşların seslerinden tanınmasının önemi çok büyüktür. Çünkü kuş türlerini seslerinden ayırdedebilen bir gözlemcinin arazide tanıyacağı kuş sayısı otomatikman artacaktır. Bu ise özellikle dış görünüşü birbirine çok benzeyen ikiz türlerin belirlenmesinde önemlidir. Bunun yanısıra en kötüsünün bile insan eliyle yapılmış enstrümanlardan daha güzel olduğu varsayılan doğadaki seslerin dinlenmesi, başlıbaşına bir zevktir. Bu aşamada göz eğitiminden sonra, kulağın eğitimi gelir.

Fransa'nın parfüm merkezi Grasse kentinde, çocuklarının duyarlı bir buruna sahip olmasını isteyen aileler, daha birkaç aylıkken onları, sabahın taze serinliği, kızgın güneşli öğle zamanı ve nemli akşam saati demeksizin, buram buram rayihalarla dolup taşan çiçek tarlaları içerisinde dolaştırmaktadırlar. Bunun sonucu olarak, koku eğitiminin temellerini daha yürümeye başlamadan alan çocuk, yetiştiğinde 7000 çeşit güzel kokuyu birbirinden ayırabilme yetisine kavuşmuş olur. Aynı şey eskiden İstanbul'da kültürlü ailelerde kulak eğitimi ile birlikte uygulanmaktaydı. Bu bağlamda ana temayı oluşturan unsur, doğanın en büyük bestekarı sayılan bülbüldü. Kendilerine katmerli bir müsiki şöleni çekmek isteyenler, bülbül dinlemek üzere özel seanslar düzenlerler, çeşitli bülbül yataklarını ziyaret ederlerdi.

Bülbüllerin günün değişik zamanlarındaki farklı ötüşleri halen araştırılmakta ve Anadolu'da yaşayan kuşların çeşitli yörelerde nasıl öttüklerinin belirlenmesine yönelik olarak çalışmalar devam etmektedir. Örneğin Ankara civarında yaşayan bülbüllerin "hoofi, hoofi, hoofi, ciyap, çiap, çiap, çap" gibi 65'in üzerinde farklı "nağmede" öttükleri saptanmıştır.

Bülbüllerin şakımalarındaki değişimin, diyetiyle ilgili olduğuna ilişkin ilginç bir örnek vardır. Yurdumuzun ilk kuş gözlemcisi olarak nitelenen, Tarihçi Reşat Ekrem Koçu'nun annesi Zaralı Hacı Fatma Hanım, Göztepe'deki evinin bahçesinde günlerce dürbünüyle bülbülleri gözlemiştir. Fatma Hanım gözlemlerini şöyle dile getirir:

"Bir bülbül ala sabah, söz gelişi bir vişne ağacına gelip konar. 20-30 kadar vişneyi gagasıyla kestikten sonra çekip gider. Akşam yine gelir.Vişnenin kuş gagasıyla deşilen yerlerinde meyve suyu mayalanmış, bir likör ya da şarap olmuştur. Kuş, akşamın 'garipler sersemliği' denilen bu son saatinde bir-iki vişneden kendi eceğiziyle hazırlamış olduğu içkinin ilk yudumlarını içince şöyle bir silkinir. Birkaç külhâni ıslık öttürür, kadehler beşi altıyı buldu mu nağmeler uzar. Ortalık iyice kararmış için küçük esmer kuş artık görünmez ama, sesi



ağaçtadır. Belki de içkiyi sürdürmektedir. Artık tan sökünceye kadar gelsin gazeller, şarkılar, feryatlar..."

Ünlü edebiyatçı Ahmet Rasim Bey, bülbüllerin enstrüman sesiyle büsbütün kendilerinden geçtiğini ve en güzel nağmeleriyle şakıdıklarını



yazmaktadır. Yine ünlü kemancılarımızdan biri, Boğaz'da bir yalının bahçesinde taksim yaparken bülbülün, kemanın salyangozuna konarak virtüözün icrasıyla birlikte şakıdığını söylemektedir.

Gözlem sırasında kişinin mantığını işletici, bildiklerini birleştirici ve birkaç duyusunu birden kullandığı bir durum sözkonusudur. Bu ise, işin en etkileyici tarafıdır. Herşeyden önce gözlenen kuşun büyüklüğü ile ilgili bilgiler, bilinen bir kuşla karşılaştırma yapılarak belirtilmelidir. Kuşun zemin renginin doğru olarak saptanması da çok önemlidir. Örneğin dik olarak inen güneş ışınları altında gözlenen kuşun renkleri çoğunlukla kırmızının tonları şeklinde görünür. Bunun yanında yansıyan güneş ışınlarının da birçok rengi koyu ve siyaha yakın olarak gösterdiği unutulmamalıdır. Mercek kalitesi çok iyi olan dürbünlerle bu olayın önüne büyük bir ölçüde geçilebilmekte ise de, bu gibi durumlar tecrübeli birçok kuş gözlemcisini bile yanıltmaktadır. Örneğin çok iyi bildiğimiz kumru (Streptopelia decaocto)'nun bile değişik ışık koşulları altında tropikal kuşlara benzetildiği, sıklıkla düşülen yanılgılardandır. Bu nedenle gözlemci, kuşun vücudunda bulunan farklı renklerdeki işaret ve lekelerin hepsine ayrı ayrı dikkat etmelidir. Bunun dışında gaganın, bacağın, kanatların, kuyruğun ve boynun yapısı, şekli, oranı ve büyüklüğü de çok önemlidir. Ayrıca ayak, bacak, gaga ve göz rengi de türün saptanmasında önemli rol oynar. Hareket ve uçuş şekli, gözlenen kuşun türünün belirlenmesini sağlayan birincil ayraçlardandır. Gözlem sırasında kuşun hareketlerine de özellikle dikkat edilmelidir. Kuşun uçarken kanatlarını birkaç kez çırptıktan sonra vücuduna birleştirerek süzülmesi ya da yerde koşarak, zıplayarak veya dansediyormuşcasına hareket etmesi gibi davranışlar, gözlem açısından önemlidir. Gözlemin yapıldığı mevsim, günün saati, hava durumu ve ortam da türün saptanmasında önemli ölçütlerdir. Örneğin öğle saatlerinde çalıların üzerinde uçmakta olan kahverengi bir baykuş çok büyük olasılıkla bir bataklık baykuşudur. Çünkü en çok benzediği tür olan kulaklı orman baykuşu ancak akşamları uçmaktadır. Kuş gözlemciliğinde gözlenen kuşun biyotopu da, türün çıkarımı için önemli bir ipucudur. Aynı çam ağacı üzerinde, üç baştankara türü olan Mavi (Gök) Baştankara (Parus caeruleus), Çam Baştankarası (P.ater) ve Büyük Baştankara (P.major)'nın ağacın dış, orta ve iç dallarında bulunmaları buna güzel bir örnek teşkil eder. Bunun yanında bazı türlerin, biyotoplarını nadiren de olsa değiştirebildikleri gözönünde bulundurulmalıdır.

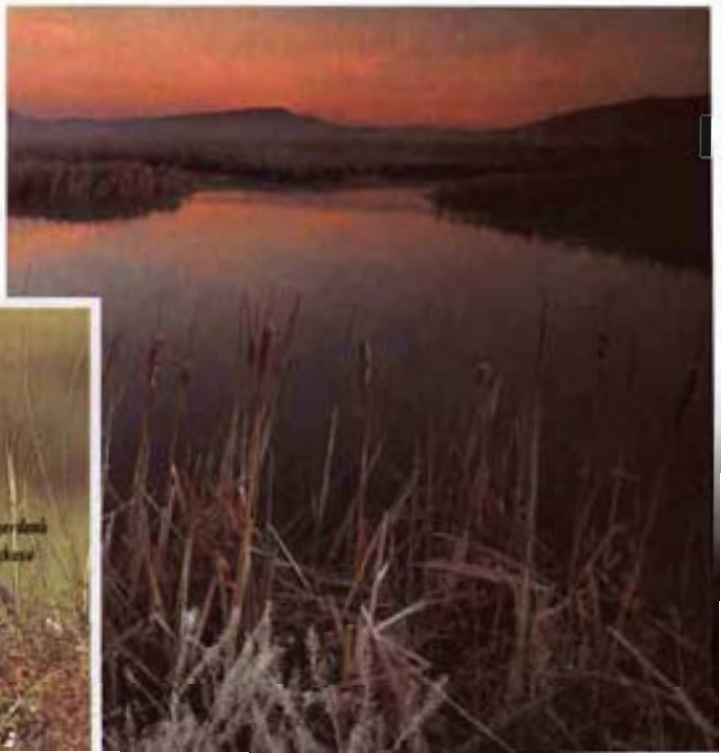
Kuş gözlemciliğinde dikkat çok önemlidir. Kuşların büyük bir bölümünün yaşamı, bulundukları ortamda zor farkedilmelerine bağlıdır. Aynı şekilde yüksekten sinsice süzülerek avını yakalayan yırtıcı kuşların farkedilmez olmaları da yaşamlarını sürdürüle-



bilmeleri açısından çok önemlidir. Bu nedenle gözlemci öncelikle bu kuşların varlığı-



na ilişkin yardımcı göstergeleri çok iyi algılamalıdır. Örneğin civarda küçük yırtıcılardan birinin varlığı, baştankaraların ve kuyruksallayanların yüksek perdeden çıkardıkları seslerle ve kırlangıçların "glit glit" ya da sığırcıkların sertçe "kyett" şeklinde ötmelerinden anlaşılabilir. Yine küçük kuşların koro şeklindeki alarm ötüşü, gün ışığında ağaçların arasında tünemiş olan bir baykuşun belirtisidir. Ayrıca açık arazide küçük ve orta büyüklükteki kuşların gruplaşması, çevrede yırtıcı bir kuşun bulunduğunun göstergesidir. Gözlemci tarafından anlaşılması daha güç bir durum ise, konuk ya da yerde beslenmekte olan küçük kuşların başlarını dikerek gökyüzünü taramalarıdır. Bu durumda büyük olasılıkla yırtıcı bir kuş, bulutlar arasında dolaş-







maktadır.

Sorumluluk sahibi her doğasever, kuş gözlemek için bulunduğu ortamdaki kuşları rahatsız etmemeye büyük özen göstermelidir. Bu durum, özellikle kuşların çok hassas olduğu kuluçka mevsimi için geçerlidir. Gözlem sırasında onbeş dakika kadar yer değiştirmeyen bir amatör, etrafında ağzında yiyecekle dolaşan herhangi bir kuşa rastladığında, bir yuvanın yakınında bulunduğunu anlamalı ve hemen oradan uzaklaşmalıdır. Daha da çoğaltılabilecek olan bu örnekler gözlemcilikte dikkatin önemini vurgulamaktadır.

Kuş türlerinin tanımlanmasında konuyla yakından ilgili olmayan kişilerin yanılgıya düştükleri, sıklıkla görülen durumlardandır. Bunun başlıca nedenlerinden biri aynı türün yılın farklı dönemlerinde, farklı renklerdeki tüylere bürünmesi olarak gösterilebilir. Bir kuşun morfolojik gelişim evreleri sırasında sahip olduğu/olabileceği tüylenme durumları, evrelere göre değişiklik göstermektedir. Bunların dışında kuşların birçoğunda eşeysel dimorfizm görülmektedir. Bu durumda bir türün görünüşü mevsime, yıllara ve bulunduğu gelişim evresine; ayrıca cinsiyetine bağlı olarak değişebilmektedir, hatta bazı türlerde hayvan kuluçka mevsimi gibi özel dönemlerde tamamen farklı bir tüy yapısına sahip olabilmektedir. Buradan anlaşılacağı üzere, yurdumuzda 450'ye yaklaşan kuş türü sayısı, bu kombinasyonlar gözönünde bulundurulduğunda; bu işle ilgilenen herkesi tatmin edecek ölçüde, oldukça geniş bir sınıflandırma yelpazesinde karşımıza çıkmaktadır.

Doğanın bir parçası olan kuşlar hareketlerinin niteliği nedeniyle insanların ilgisini çekebilmişlerdir. Bu da bir anlamda insanda, doğayı bu güzel canlıların aracılığıyla tanıma eğilimini ortaya çıkarmıştır. Bu uğraşın Avrupa'da çok eski ve oldukça yaygın olması, insanın yapısında bulunan doğayla bütünleşme eğilimindeki başarılı rolünün bir göstergesidir. Bugün sadece İngiltere'de 2,5 milyonun üzerinde kuş gözlemcisi vardır. Kuşlardan yola çıkarak bulunduğu ortamdaki canlıları tanımaya başlayan bir insan duyularını hareketе geçirerek algılama yeteneğini geliştirecek, böylelikle diğer canlıları, onların birbirleriyle olan ilişkilerini, diğer insanları ve en sonunda da kendini, gelişen gözlemleme yeteneği ve dikkati sayesinde farklı açılardan tanıma fırsatı bulacaktır. Bunun insana getireceği yararlar ortadadır. Ancak bu noktada doğanın kazancının ne olacağı düşüncesi, doğaseverlerin bakışının temelini oluşturmalıdır.

Çevresini yeterince algılayan bir insanın, duyarsız kalması düşünülemez. Daha önce de belirttiğimiz gibi algılamadaki bu gelişim, eğitimle doğru orantılıdır. Ancak kuş gözlemciliğinin içinde saklı olan bu eğitim formal bir eğitim değil, çağımız insanının körelmiş duyularının harekete geçirilmesine yönelik bir süreçtir. Erken yaşlarda başlanması bir avantaj sayılsa da her yaşta, herkes tarafından yapılabilecek, kolay ve zevkli bir uğraştır. Kazandırdığı olumlu davranışlar ise tartışma götürmeyecek kadar çoktur. Bu bağlamda gereken temel teknik özellikleri öğrendikten sonra olaya sevgi açısından yaklaşan her insan, daha içten bir davranış geliştirecektir.



Kaynaklar
Bernhard H.C., Grzimek's Animal Life Encyclopedia, Zurich, 1972
Bruun B., Delin H., Svensson L., Birds of Britain & Europe, 1992
Ferguson - Lee J. Vögel Mitteleuropas, Zurich, 1991
Heinzel H., Fitter R.F., Parslow J., Birds of Britain and Europe With Nort Africa & The Middle East, 1992
Kiziroğlu I. Türkiye Kuşları, Ankara, 1989
M. und H.Dossenbach, Das wundervolle Leberder Vögel
Özçelik M.F. Kızılcahamam ve Akbabalar, Tabiat ve İnsan, 27/2 1993
Özçelik M.F. Pozitür Kanaryalar, TTKD Yayınları, No:21, Ankara, 1993

Dünyadaki Kuş Cennetleri





Avrupa

Adalar

1. Myvatn
2. Thingvellir
3. Vestmannaeyjar
4. Dyrafjördur

Norveç

5. Oroviken
6. Fokstumyrane
7. Rinn/Ludalsoen
8. Jomfruland, Gumpeldra, Arnoyskjer
9. Hjelmeskjer
10. Vannoya

İsveç

11. Getterön
12. Ecopoint ve Stone Mouse
13. Tåkern
14. Aspsjön
15. Muddus-Ulsund Parkı
16. Sarek-Ulsund Parkı
17. Sjaunja
18. Abisko-Ulsund Parkı
19. Tavvavuoma

Finlandiya

20. Seitseminen/Kokar
21. Joensuu-Doğuya Bölgesi
22. Lammasaari-Ulsund Parkı
23. Kuusamo
24. Malla-Ulsund Parkı

İrlanda

25. Kenry ve Güney-Shiddal
26. Little Skellig

Kuzey İrlanda

27. Strangford Lough-Down-parish

Büyük Britanya

28. Skomer Adası
29. Arne
30. Havergate Adası
31. Clay Sanlıkları
- 31A. Farne Adaları
32. Ben Rock
33. Noss Adası
34. Hermaness
35. St. Kilda Adaları

Danimarka

36. Vejlerne
37. A. Nissum Fjord
37. B. Tipperne, Klåbanken
38. Hirsholmene
39. Erikshoved

Hollanda

40. Texel, Vlieland Terweiling
41. Zwanenwater
42. Ren Deltası
43. Ijmeilanden

Belçika

44. Le Zwin
45. Gentk

Fransa

46. Camargue
47. Aiguilhon Kilidesi
48. Sologne
49. La Brenne
50. Dombes
51. Basse-Loire, Brière-Lieu
52. Mathéhan Körfezi
53. Yeru Koya
54. Etang de Biloglio, Kovaka

Portekiz

55. Tejo Ağzı

İspanya

56. Marismas
57. Nerokanillos Gölleri
58. Ebro Deltası

İtalya

59. Venedik Lagünü
60. Fermo-Marches Vadileri
61. Candelaro'nun Aşağı Kısmı
62. d'Alimurro Ulusal Parkı

İsviçre

63. Altrach Ormanı
64. Geniler Gölleri doğu sahili
65. Südostteiler-Neuenburgsee
66. Schweizerischer Parkı

Almanya

67. Nordseeweg
68. Timcherr
69. Mellum
70. Dörpumer
71. Feder Gölü
72. Unser Gölü
73. Ismaninger Saltskalsee
74. Königs Gölü
75 Rügen ve Ostseeküste
76. Nordstrebel am Steckamsil
77. Seengebiet der Mecklenburgischen Seenplatte
78. Lausitzer Teiche

Avusturya

79. Ren Deltası
80. Neusiedler Gölü
81. Auen der March

Polonya

82. Mazurische Gölleri
83. Drausee Gölü
84. Milicz Sulzkalzee
85. Biaklowieza Ulusal Parkı

Çekoslovakya

86. Velky a Maly Tisy
87. Zuzemerského-ve Tista-ve Slatí
88. Tisza (Slovakya)
89. Auen der Latorica

Macaristan

90. Kisbalaton
91. Hortobágyer Puszta
92. Szeri
93. Velencer Gölleri

Eski Yugoslavya

94. Kopacki-ze
95. Vrbiki-ze
96. Obedska Bara
97. Skadarsko-jezero
98. Dojransko-jezero

Yunanistan

99. Aras Kırfezi
100. Volvi Gölü
101. Axios-und Mündungsdelta
102. Vistonis Gölü
103. Evros Deltası

Bulgaristan

104. Bulossi'deki adalar (Tuna)
105. Srebarna Gölü
106. Burgas ve Fonsese Gölleri

Romanya

107. Tuna Deltası
108. Georgia-Oltenita
109. Oltenitei

Birleşik Devletler Topluluğu

110. Kandalaksha
111. Darwin Koruma Alanı
112. Saanichton ve Waskasiu
113. Matsalo-Ulsund Parkı
114. Schweizian
115. Whitjuak Bisbweeza
116. Oka Koruma Alanı
117. Waiga-Kama
118. Woronzovk Koruma Alanı
119. Strelekapatanpe
120. Schwanenseen Koruma Alanı
121. Anania Nova
122. Siwash
123. Kem Rezervi
124. Kaukauna Ulusal Parkı
125. Logodetchi
126. Bonchowi
127. Gamin
128. Sokrahly Ulusal Parkı
129. Kyeyi Agaizeh
130. Antrachan Koruma Alanı

Kuzey Amerika

Kanada

1. Bowman Bay
2. Eskimo Point
3. Cape Scott
4. Perry Nehri
5. Wood Buffalo Ulusal Parkı
6. Cap Tourmente
7. Point Albert Ulusal Parkı
8. Bonaventura Adası

Amerika Birleşik Devletleri

9. St. Lorenz Adası
10. Kenkenitsin D. Yaşam Alanı
11. Izembek D.Yaşam Alanı
12. Mt. McKinley Ulusal Parkı
13. Smew Nehri
14. Klamat Basin Yaşam Alanı
15. Seney Doğal Yaşam Alanı
16. Montezuma D. Yaşam Alanı
17. Parker Nehri
18. Bitgarstine D. Yaşam Alanı
19. Bear Nehri Koy Alanı
20. Crab Orchard Yaşam Alanı
21. Okmoweingeae Yaşam Alanı
22. Great Smoky Mountains
23. Salt Plains Yaşam Alanı
24. Cape Romain Yaşam Alanı
25. Imperial Vahşi Yaşam Alanı
26. Sagwaro Ulusal Monumentsi
27. Atanerna Lagünü D.Y Alanı
28. Santa Ana D.Yaşam Alanı
29. Everglades Ulusal Parkı

Hawaii

30. Hakalcala Ulusal Parkı
31. Hawaii Adaları Yaşam Alanı

Orta-Güney Amerika

Bahamalar

1. Flamingo Ulusal Parkı

Küba

2. Gürtuga de Zapata, Alanı
3. Sierra de Cristal Parkı

Porto Riko

4. Laspalllo Ulusal Parkı

Guatemala

5. Atitlan Koruma Alanı

Panama

6. Barro Colorado

Kolombiya

7. El Guyabo

Venezuella

8. Henri Pittier Ulusal Parkı
9. Lara

Brezilya

10. Iltataia Ulusal Parkı
11. Monte de Bujios Sicambres
12. Iguasu Ulusal Parkı
13. Paul Affonso Ulusal Parkı
14. Rocanoff
15. Fernando de Noronha Adası

Arjantin

16. Finca del Rey Ulusal Parkı
17. Iguazu Ulusal Parkı
18. Nahuel Huapi Ulusal Parkı
19. Perito Francino P. Moreno Parkı
20. Los Glaciares Ulusal Parkı

Şili

21. Seno Magdalena- Seno Marta

Bolivya

22 Gokovada Lagünü

Peru

23. Pampas Galeras Doğa Rez.
24. Manu Ulusal Parkı

Adalar

25. Galapagos Adaları(Ekvador)
26. Green Adası (Kuzey Rusy)
27. Falkland Adaları (Britanya)
28. Tristan da Cunha(Britanya)
29. Ascension (Britanya)

Afrika

Fas

1. Merja Zerga
2. Lagune d'Oualidia
3. Bas-Bon-Regreg

Cezayir

4. Marais de la Macta
5. Schott Hadna

Tunus

7. Ichkeul Bizon
8. Kelbia Gölü
9. Ichkeul Gölü
10. Djerba'daki Adalar

Mısır

11. Nil Deltası

Moritanya

12. Banc d'argoin
13. L'Arbaet en Sahal

Senegal

14. Richard Toll Koruma Alanı

Yeni Gine

15. Bijagos Adası

Kamerun

16. Waza Ulusal Parkı
17. Kamerun Dağı

Çad

18. Sanaki-Manis Doğa Rez.
19. Pic d'ab Tinorene
20. Ischad Gölü

Etyopya

21. Kuzey Etyopya Bölgesi
22. Kenkhenia Güneyinde Adalar

Zaire

23. Upemba Ulusal Parkı
24. Albert Ulusal Parkı

Ruanda

25. Kagera Ulusal Parkı

Uganda

26. Murchison Fall Parkı
27. Kourijuc Dağı Rezervi
28. Ruwenzori Ulusal Parkı

Kenya

29. Nakuru Gölü
30. Uaso Nyiro Doğa Rezervi
31. Mount Kenya Ulusal Parkı

Burundi

32. Rwihinda Doğa Rezervi

Tanzanya

33. Natron Gölü
34. Ikkatumondo Doğa Rezervi
35. Manyara Gölü

Malawi

36. Cape MacLear Kuş Alanı
37. Bhuenyu Kuş Koruma Alanı
38. Shiba Gölü Kuş Alanı
39. Chirobi Dağları Forest Kuş A.
40. Chikwawa

Zambia

41. Kasemka Doğa Rezervi
42. Lochinvar Ulusal Parkı

Rodezya

43. Viktoriafall Ulusal Parkı
44. Robert Mcllwaine Parkı
45. Matapos Ulusal Parkı

Botswana

46. Moremi Doğa Rezervi

Südwestafrika/Kuzey-Batı Afrika

47. Etosha-Pfanne

Kuzey Afrika

Kapprovinz

48. Bulk Nehri Koruma Alanı
49. Rondevlei Kuş Koruma Alanı
50. Goudini Kuş Koruma Alanı
51. Addo Ulusal Parkı
52. Kuş Adası
53. Groblersk Ulusal Parkı
54. Tsitsikama Ulusal Parkı
55. Van Staden Doğa Rezervi

Provinz Oranjefreistaat

56. Willem Pretorius Rezervi

Provinz Transvaal

57. Barbenpan Doğa Rezervi

Provinz Natal

58. Cordelia Rezervi
59. Santa Lucia Doğa Rezervi
60. Royal Natal Ulusal Parkı

Asya

Türkiye

1. Manyas Gölü ..Kuş-Ku Gölü
2. Akşehir Gölü ..Sultan Saz.
3. Amik Gölü ..Beyşehir Gölü
4. Sünnik ..Gökne Deltası

Ürdün

5. Azraq Ulusal Parkı

İran

6. Miankeh
7 Gazgan Körfezi

Birleşik Devletler Topluluğu

8. Ranchkhinchan Bölgesi
9. Seja Doğuya Koruma Bölgesi
10. Komsomolsk Koruma Bölgesi
11. Chenkair Koruma Bölgesi
12. Sichote-Alin Koruma Parkı
13. Sudnochro-Sapatin Parkları
14. Kedrowaja Pad Korunabilirgesi
15. Nyamuro Doğa Rezervi
16. Kungalinchan Doğa Rezervi
17. Hunsan Kuli Koruma Alanı
18. Baza Kolnaza Korunabilirgesi
19. Tigrowaja Malka Alanı
20. Atal Pugarcinsi Koruma Alanı
21. Atal Gölü
22. Regerzik Koruma Alanı
23. Badchra Ulusal Parkı
24. Alma Ata Koruma Alanı
25. Akas Dschalingbo Alanı
26. Issyk Kul Koruma Alanı

Japonya

27 Yamai ve Moriyamain
28. Fuzenko
29. Akan Ulusal Parkı
30. Tsuni Adası
31. Daseruman Ulusal Parkı
32. Rikuchiu Bataklığı
33. Matsushima Körfezi
34. Sado Adası
35. Sugiyama
36. Tokyo
37. Izu Adaları
38. Fuji Hakone Izu Parkı
39. Izumo

Hindistan

40. Annamani Oshima
41. Dachigam-Chanistar Rezervi
42. Keoladeo Ghana Rezervi
43. Nahanirvar Rezervi
44. Gir Fuest
45. Kanha Ulusal Parkı
46. Rangnanthitta Rezervi
47. Mudumalai Rezervi
48. Periyar Rezervi
49. Kap Calimere Rezervi
50. Vedanthangal Kuş Rezervi
51. Sikkim

Seylan

52. Wilpattu Ulusal Parkı
53. Sinharajske Sanuzka Rezervi
54. Gal Oya Ulusal Parkı

Burma

55. Pulaung Rezervi
56. Mayuna Rezervi
57. Mulayit Rezervi

Malaya

58. King George V. Parkı
59 Gentz Senga Dschungel Dikat.

Sarawak-Brunei-Kuzeyborneo

60. Mount Kinabalu Parkı
61. Niah Mağarası
62. Gunnamun Mağaraları

Endonezya

63. Gunung Limet Ulusal Parkı
64. Semeuru Sedaran Parkı
65. Udjung Kulon Ulusal Parkı
66. Kostwanginin Sumpet Parkı
67. S.M. Kerui Ulusal Parkı
68. Tangkoko-Batuangus Rezervi

Filipinler

69. Mount Data Ulusal Parkı
70. Mount Apo Ulusal Parkı
71. Lagunan Sadığı D Rezervi

Avustralya-Zelanda

Yeni Gine

1. Obayra Wahgital
2. Nondugl

Avustralya

3. Barrow Adası Doğa Rezervi
4. Houtman Adaları
5. Archipelago Recherche
6. Two Penple Bay D. Rezervi
7. Schwanenseen Dobran

Kuzeydeki Üvenue Alanları

8. Adelaide Nehri Deltası
9. Coleroug Rezervi
10. Orta Avustralya U. Parkı

Queensland

11. Michaelmas Cay
12. Eungella Ulusal Parkı
13. Barrra Dağlar Ulusal Parkı
14. Lamington Ulusal Parkı
15. Battle Frere-Ballender Kay

GüneyGallerSinirgeileri

16. Macquarie Sadlıkları
17. New England Ulusal Parkı
18. Mitri Dağlar Ulusal Parkı
19. Royal Ulusal Parkı
20. Nadgee Doğa Rezervi
21. John Gould Rezervi

Viktorya

22. Buffalo Dağı Ulusal Parkı
23. Sherbrooke Ormanı Rezervi
24. Wyperfeild Ulusal Parkı
25. Kellyvue Ulusal Parkı
26. Mont Adaları
27. Lowanna Kayalıkları
28. Reeve ve Gideonan Gölleri

Güney Avustralya

29. Flinders Chase
30 Farnie ve McDonald Rezervleri

Tasmanya

31. Flinders Adası
32. Cradle Dağı-St. Clair Gölü
33. Mount Field Ulusal Parkı
34. Farycinart Peninsula Parkı

Yeni Zelanda

35. Kermadec Adaları Rezervi
36. Güney-Doğu Adası Rezervi
37. Little Barrier Adası Rezervi
38. Kapiti Adası Doğa Rezervi
39. Farewell Spit D. Rezervi
40. Arthurs Pass Ulusal Parkı
41. Cook Dağı Ulusal Parkı
42. Fjordland Ulusal Parkı
43. Auckland Adaları
44. Campbell Adası









Türkiye Florası

Iris xanthospuria
İrisgiller/ Iridaceae

Bu tür, bilim dünyasına 12 yıl önce Brian Mathew ve Prof. Dr. Turhan Baytop tarafından tanıtılmıştır.

Tanımı

Bu bitkiler 50-100 cm boyunda olup rizomları (toprakaltı gövdeleri) kalındır. Yaprakları kılıçsı, biraz sertçe, grimsi yeşildir ve 0,5-2,3 cm enindedir. Yaprak boyları çiçek boylarını geçmez. Çiçekler tamamiyle altın sarısı renginde ve yaklaşık 9-11 cm çapındadır.

Yayılışı

Bu tür Türkiye'ye özgüdür. Örnekleri Muğla ve Antakya'dan toplanmıştır. Eskiden Ankarada bulunduğuna dair bilgiler olmakla beraber son yıllarda Ankara'da hiç rastlanılmamıştır. Bu nedenle Ankara kaydına kuşkulu bakılmaktadır.

Habitat ve Ekolojisi

Dere boylarında ve bataklık alanlarda bulunmaktadır. Köyceğiz (Muğla) çevresindeki günlük ormanlarında bulunmaktadır. Ancak orman içindekilerin çiçek açmadıkları, orman açıklıklarındakilerin çiçek açtıkları gözlenmiştir. Güneşli ve bataklık alanları tercih eden Iris xanthospuria'nın, orman altındaki populasyonları yeterli güneş ışığı olmadığı için çiçek açmamaktadır. Bu tür bataklık alanlardaki kofa (= Juncus maritimus), Thalictrum lucidum, Limonium effusum ve başka bazı bitkilerle sağlıklı bir birliktelik meydana getirmektedir.



Durumu

Bu tür tehlike altında değildir. Özellikle Muğla'nın Köyceğiz ve Dalaman ilçeleri çevresindeki populasyonlar çok sağlıklıdır. Bu türün bulunduğu bataklık çayırlıklar zaman zaman biçilmekte veya otlak olarak kullanılmaktadır. Ancak bu tür hayvanlar tarafından yenmediği için bir tehlike söz konusu değildir. Ayrıca uygun olmayan şartlarda bile (örneğin orman altı) toprakaltı organlarıyla çoğalabildiğinden, türün nesli görünür gelecekte de güvendedir.

Ekonomik Değeri

Çiçekleri gösterişli ve uzun ömürlüdür. Bahçelerde havuz kenarlarında ve bataklık kesimlerde süs bitkisi olarak kullanılabilir. Çiçeğinin uzun ömrü nedeniyle, kesme çiçekçilikte de ekonomik bir potansiyele sahiptir.

Düşünceler

I. xanthospuria, diğer çayır süsenlerinden I. spuria subp. musulmanica ve I. orientalis'le yakın akrabadır. I. xanthospuria alçak rakımlarda (20-50 m) yaşarken, I. orientalis 150-1400 m ve I. spuria subsp. musulmanica 800-1900 m rakımlarda yaşamaktadır. Bu türlerin çiçek renkleri de farklıdır: I. xanthospuria'nın çiçekleri altın sarısı, I. orientalis'nın çiçekleri beyaz (dış taç yaprakların ortasında sarı bir leke yer alır), I. spuria subsp. musulmanica'nın çiçekleri açık veya koyu eflatun-mavidir. Coğrafi bakımdan I. xanthospuria Akdeniz Bölgesi'nde, I. orientalis çoğunlukla Orta Anadolu'da ve I. spuria subsp. musulmanica çoğunlukla Doğu Anadolu'da yaşamaktadır.



* Iris xanthospuria'nın Türkiye'de ki yayılışı

Kaynak
Davis, P.H., The flora of Turkey and The East Aegean Islands, vol. 8: 389, Edinburgh, 1984.





Centaurea appendicigera
Papatyagiller/Asteraceae

Bu tür, Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki doğal dağ bahçelerinin en güzel türlerinden birisidir. Peygamberçiçeği (Centaurea) cinsinin Aetheopappus seksiyonundadır.

Tanımı

Çokyıllık bir bitkidir. Çiçekli gövdeler basit, dik, en çok 30 cm boyundadır. Yaprakları grimsi havlı, yumurtamsı ile lanseolat biçimde, yukardakiler daha küçük, kaşıksı, dairesel biçimdedir. Üst yapraklar ilginç ve kendine özgü bir niteliğe sahiptir: Ortadaki yaprakların ucundaki dikencik, üst yaprakların ucunda zarsı, saçaklı bir tırnağa (= apendaj) dönüşür. İnvolukrun (= tüm çiçeklerin içinde bulunduğu fincansı yapı, tek bir çiçekmiş gibi görünür) küresel, yaklaşık 3 cm eninde ve boyundadır. Tırnaklar (= apendajlar, involukrumu oluşturan pulların ucunda bulunan ya da etrafını saran farklı biçim ve yapıdaki kısım) iri ve zarsıdır, kirpiklidir; kirpikler 3-4 mm boyundadır, kahverengimsi saman renklidir. Çiçekler açık sarı; kenardakiler çok iri, anter tüpü pembe, çiçeklenme zamanı ağustos ayıdır.

Yayılışı

Bu tür, Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi'ne özgüdür, yani endemiktir. Rize, Trabzon, Erzurum ve Gümüşhane illerinin dağlık kesimlerinde yetişir. Tahminen Artvin'de de vardır.





• Centaurea appendicigera'nın Türkiye'de ki yayılışı

Habitat ve Ekolojisi

Bilinen bütün populasyonları 2500 m'den daha yüksek rakımlardaki çayırlık alanlarda ve erozyonlu yamaçlardadır. Dağ çayırlıklarında ise hiç rastlanılmamıştır.

Bulunduğu yamaçlarda tek tabakalı bir ot örtüsü vardır. Bu ot tabakası yaklaşık %50'lik bir kapalılığa sahiptir; yani toprağın ancak yarısını örtebilmektedir.

Aynı habitatta yaşayan diğer bazı türler şunlardır: Anthemis cretica subsp. argaea, Alopecurus glacialis, Senecio taraxacifolius, Draba polytricha, Murbeckiella huetii, Alchemilla ellenbergiana, cerastium lazicum, Saxifraga juniperifolia.

Durumu

Bu türün populasyonları küçüktür, ancak bir tehlike altında da değildir. Şu anda korunması için alınmış bir tedbir yoktur; şimdilik böyle bir tedbire de gerek yoktur.

Ekonomik Değeri

Bu bitkinin hem tomurcukları hem de çiçekleri çok güzeldir. Bahçelerde yüksek dağ bitkilerinin yetiştirildikleri kesimlerin gözde bir üyesi olabilir.

Düşünceler

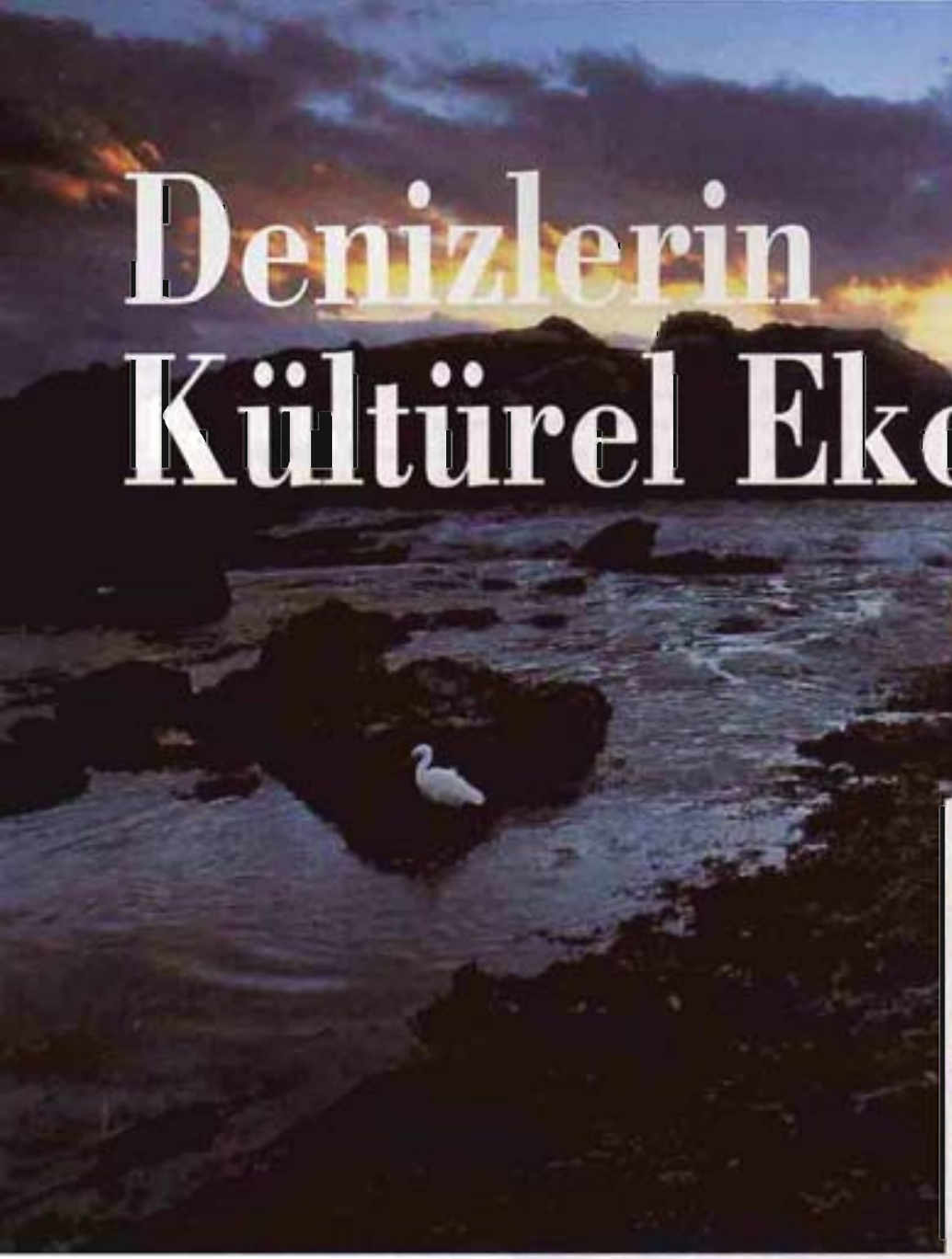
Sistematik bakımdan çok belirgin bir türdür. En yakın akrabası Kuzeydoğu Anadolu'da yaşayan Centaurea pulcherrima'dır. C. appendicigera'nın çiçekleri sarı, C. pulcherrima'nın pembedir.

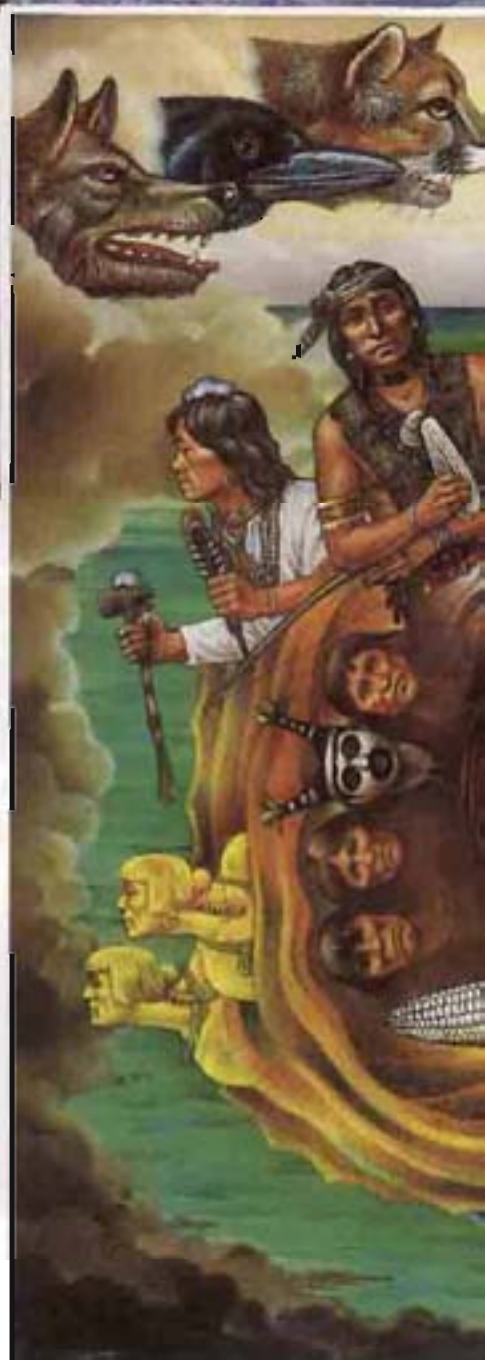
A.Güner



Kaynak
Davis, P.H., Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 5: 568-569. Edinburgh, 1975.

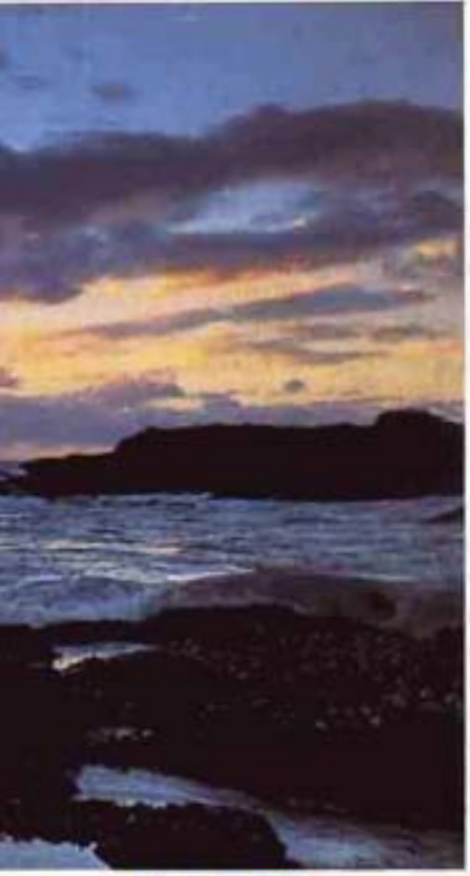
Denizlerin Kültürel Ekolojisi





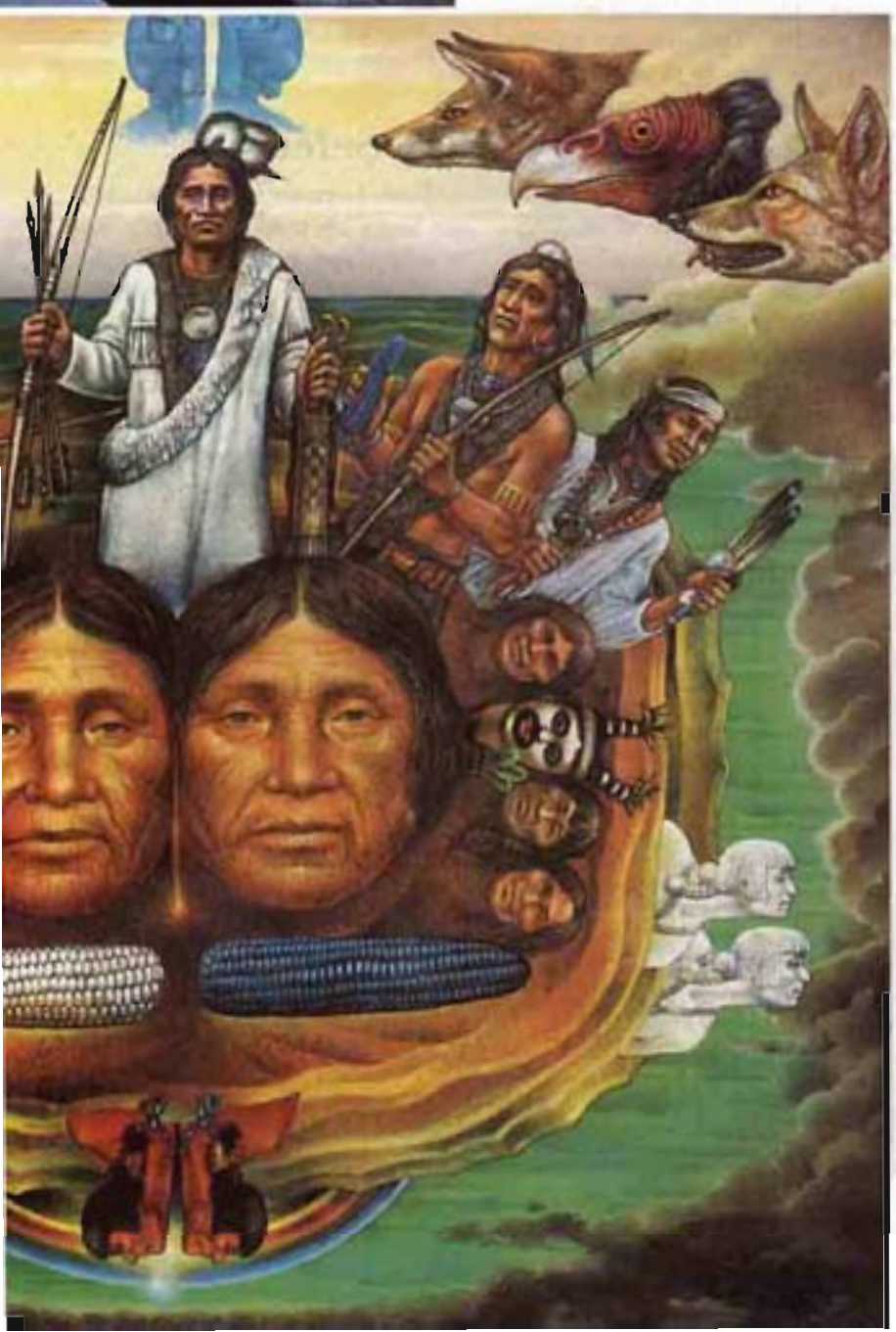
Gökçeada'nın ilerigelen balıkçılarından Fazlı ve Galip ile rıhtımda oturmuş sohbet ediyorduk. Fazlı bir taraftan ağ örüyor, bir taraftan balıkların bu yıl kayıplara karışmasından dert yanıyordu. Alacağım yanıtı bildiğim halde sordum: "Başka bir iş yapmayı düşünmüyor musunuz?" "Başka ne yapabiliriz ki hocam?" dedi Galip, "Bir adamın paçasına bir kere deniz suyu değdi mi, o adam bir daha ıslah olmaz." Bir ara konuşmadık, gözlerim rüzgarda nazlı nazlı sallanan teknelere takıldı. Ben de paçası sırılsıklam olanlardan biriyim. Daha bir ilkokul öğrencisi iken, Marmara'nın ufak bir koyunda, oyuncak bir sandalı, bir kayadan diğerine iterek kaptancılık oynardım: Bu kaya Tahiti, şu kaya Samoa, şu kaya da Borneo. Yıllar sonra, oyuncak sandal yerini bir araştırma teknesine bıraktı, ama oyun aynı idi: Burası San Fransisco, şurası Alaska, burası da Peru kıyıları.

Kalifornia Üniversitesi'nin Scripps Oşinografi Enstitüsü'nün eski müdürlerinden Roger Revelle, kendisine "oşinograf nedir?" diye soranlara "Büyük laf eden tayfadır," demişti. Ama bu kez asıl büyük lafı eden Galip'ti. Neden etmesin, onun ellerindeki nasırlar da birçok diploma kadar geçerli. "Ne düşünüyorsun hocam," dedi Galip, "bir çay daha içer misin?" Vakit geç olmuştu, otelde bekleyenlerim vardı. İstemeyerek de olsa veda edip ayrıldım.



Sargun Tont
ODTÜ, Biyoloji Bölümü

EKOLOJİ, canlıların hem kendi aralarındaki hem de çevre ile olan ilişkilerini inceleyen bilim dalıdır. Ekosistem ise, canlıların meydana getirdiği, birbirlerine bağlı besin zincirlerinden oluşan bir ünitedir. Karada hayat nasıl bitkilerden başlarsa denizde de hayat pitoplankton dediğimiz bitkisel mikroskopik canlılardan başlar; onları zooplankton denilen ufacık hayvanlar, zooplanktonları da balıklar yer ve tahmin edeceğiniz gibi Gökçeada'da bu zincirin son halkasını bizim balıkçı Galip ve onun tuttuğu balıkları yiyen insanlar oluşturur. Fakat Galip'in ifade ettiği "iflah olmaz" sözü bu materyalistik canlı-çevre ilişkilerine başka bir boyut eklenmesini öngörüyor. Bu önemli ilişkiyi biraz açalım. Çevre kirliliğinin ekosistemleri etkilediği, herkesçe bilinen bir gerçektir. Bunun ötesinde, dolaylı da olsa, birçok kültürel davranış olumlu veya olumsuz etkilere yol açabilir. Örneğin, "Yılanı her gördüğün yerde başını ezeceksin" düşüncesinin yaygın olduğu bir toplumda yılanların akıbeti, yılanı kutsal sayan bir toplumda olduğundan çok daha değişiktir. Bazı dinsel inançların öngördüğü tabular da oradaki ekosistemleri etkiler; Musevi'lerin kabuklu hayvan, Müslüman'ların domuz, Budist'lerin hiçbir canlı hayvan yememeleri gibi. İşte, "Kültürel Ekoloji" deyimini ilk kullananlardan biri olan antropolog Marvin Harris'in başını çektiği ekol, bu tür ilişkileri araştırır.



Diğer bir grup ise, insan-doğa ilişkilerini efsane, müzik edebiyat aracılığıyla kısacası duygusal yönüyle inceler. Böyle eserler bir toplumun çevreye bakış açısını gösteren bir tür veritabanı oluşturur. Örneğin, Divan edebiyatında tek bir doğa şiirine rastlamak mümkün değil iken, aynı dönemdeki Japon edebiyatının önemli bir bölümünü doğa şiirleri doldurur. Eski Roma edebiyatında, Virgil hariç, doğa tasvirlerine ancak tek tük rastlanır, fakat eski Çin'de bunların sayısız örneklerini görürüz.

İnsan-deniz ilişkilerini kültürel açıdan incelediğimiz zaman çok daha ilginç bir tablo ile karşılaşırız. Bu konuda, edebiyattaki farklılıkların yerine çok yakın benzerliklere; kayıtsız şartsız bir sevgi veya nefret yerine acı-tatlı, belki kökleri evrensel şuur altına gömülmüş, belki de genetik haritamıza çizilmiş çok daha derin ilişkilere rastlarız. Bunlardan en önemlisini bizim balıkçı Galip "iflaholmaz" sözüyle dile getirmişti. Bir çoğumuzun da katılacağı bu duygunun köklerine inebilmemiz için çok eski zamanlara dönmemiz gerekir.

Deniz Tutkusunun Kültürel Boyutları

Eski dinsel inanç ve efsanelerde sık sık rastladığımız bir tema, kainatın uçsuz bucaksız bir denizden yaratıldığıdır. Bu temanın ilk örneklerinden birine Babilliler'in yaratılış efsanesinde rastlarız:

"Derinliklerde birşey yoktu
Kutsal Mabedler, Tanrıların evleri yoktu
Bütün Dünya denizdi."



Mısır'da Firavun Pepi'nin gömüldüğü piramidin duvarlarının birinde aynı tema işlenmiştir:

"Pepi sudan doğmuştu
Gökyüzünden daha evvel
Dünyadan daha evvel
Dağlardan daha evvel."

Eski Yunan Mitolojisi'nde ve Fin'lileri Kalevela Destanı'nda bir tanrıça dünyayı denizden yaratır. Homeros, Odyssey Destanı'nda herşeyin denizden geldiğini vurgular. Kanada'da yaşayan Bilquala Kızılderili Aşireti, dünyanın Tanrı tarafından uçsuz bucaksız bir denizden, aynı balık tutar gibi, olta ile yakalanıp yukarı çıkartılması sonunda meydana geldiğine inanırdı. Bir Japon efsanesinde, her yer denizler ile kaplı iken bir köprünün üstünde duran biri dişi, öbürü erkek iki tanrı, ucu pırlantalarla kaplı bir mızrağı denize batırıp çıkarırlar, mızrağın ucundan damlayan su katılaşıp Japon adalarını oluşturur.

Pasifik Okyanusu'nun büyük küçük onbinlerce adalarına dağılmış Maori'lerin bir efsanesinde de aynı inanç ortaya konur:

"Io [Tanrı] sonsuzluklar içinde yaşıyordu
Kainat hapsıraklıktı, her yerde deniz vardı."

Biraz farklı işlenmesine rağmen aynı tema Altay Türkleri'nin yaratılış efsanesinde de ortaya çıkar. "Daha yer ve gök yaratılmadan evvel, her şey sudan ibaretti. Ne toprak, ne sema, ne güneş, ne de ay vardı." Tanrı Karahan evvela kendisine benzer bir mahluk yaratır ve ona "Kişi" adını verir. Karalar, Karahan'ın emri üzerine bu "Kişi"nin denize dalıp çıkması ile oluşur.

İncil'de daha ortada hiç birşey yokken her yerin deniz ile kaplı olduğu açıkca ortaya konur. Musevi inançlarında denizin ilk defa kişisel bir yapıt kazandığını görürüz. Tanrı "Sular bir araya gelsin" emrini verir, fakat sular "Biz bu aşağı yerlerde toplanmayız," deyip isyan ederler ve "eğer kızarsak bütün dünyayı kaplarız," diye bir de tehdit savururlar. Tanrı bu asi suları geriye iter ve dünyayı basmasınlar diye etraflarına kum yığar. Bütün varlığa hayat saçan su, Kur'an'da geçer. 59 ayette herşeyin sudan yaratıldığı bildirilir.

Buna benzer daha bir çok örnek verebiliriz. Bu inanç ve efsanelerin ortaya çıkardığı bir "gerçek" varsa o da, insanoğlunun yüzyıllar boyunca denizi uçsuz bucaksız, başı ve sonu bulunmayan bir anne olarak görmüş olmasıdır. Ancak 15. ve 16. yüzyıllarda yapılan büyük keşifler, denizlerin sınırsız olmadığını ortaya çıkardı. Bu defa eski efsanelerde belirtilen inançlara sanatkarlar sahip çıkıp, aynı temayı sürdürdüler. 17. yüzyıl İngiliz şairi John Milton'un aşağıdaki mısralarda belirttiği gibi:

Sonra derinliklerin sırları, karanlık
Sonsuz, sınırları olmayan okyanus,
Boyutları olmayan, uzunluğun, genişliğin ve yüksekliğin
Ve zamanın kaybolduğu yer.

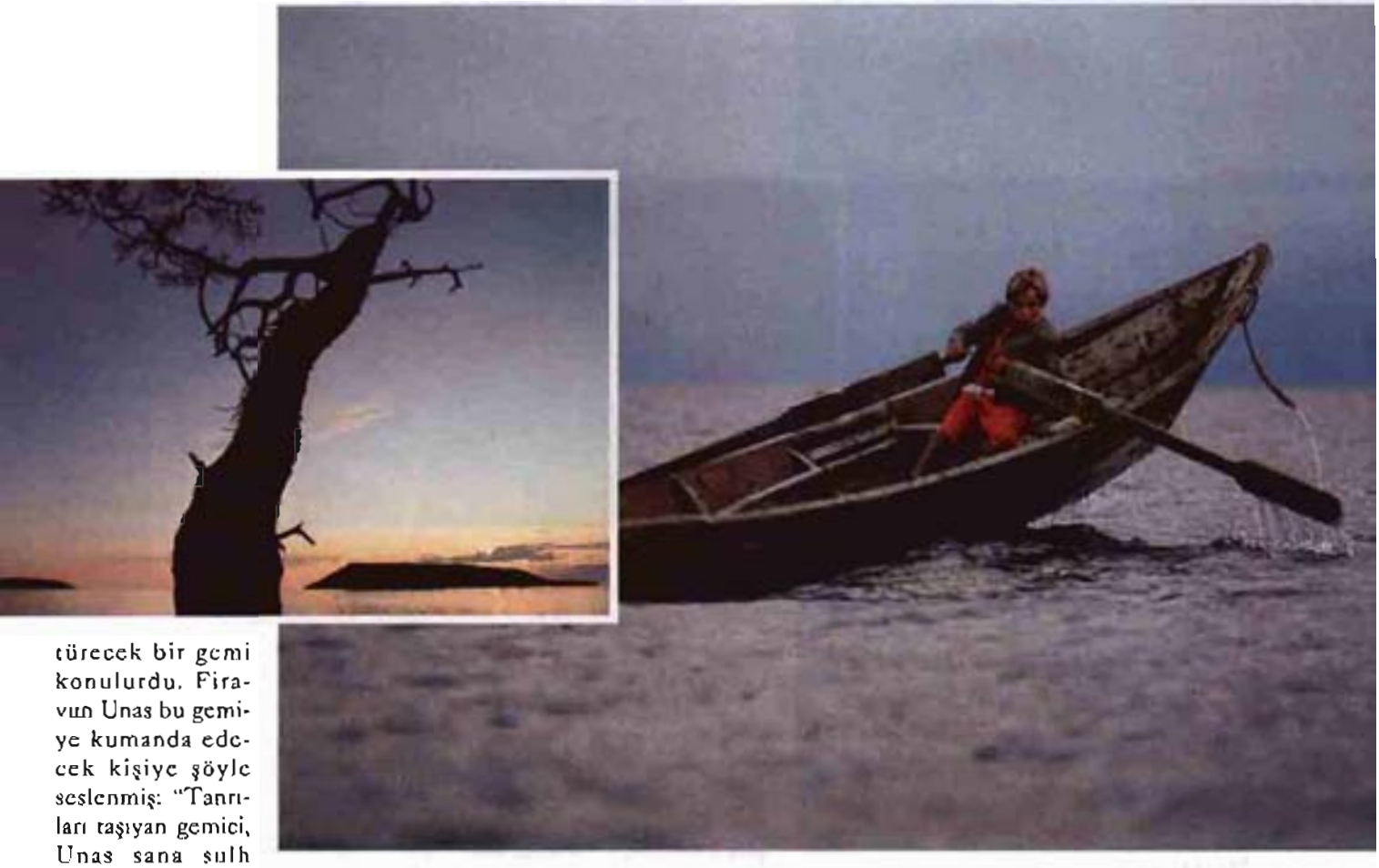
Lord Byron "Child Harold's Pilgrimage" adlı şiirinde, Goethe "Faust"ta, Valery "Denizin Kenarındaki Mezarlık"ta hep aynı temayı işlerler. Asrımızın en büyük şairlerinden biri olan T.S. Eliot, Dry Salvages adlı o muhteşem şiirinde, denizin her zaman var olduğunu, mecazın da ötesinde, sanki bilimsel bir gerçek gibi ortaya koyar:

Bunun sonu nerede, rüzgara yelken açan balıkçılar,
Sizin kapladığı yerler?
Hiç denizin olmadığı bir zamanı düşünemeyiz.

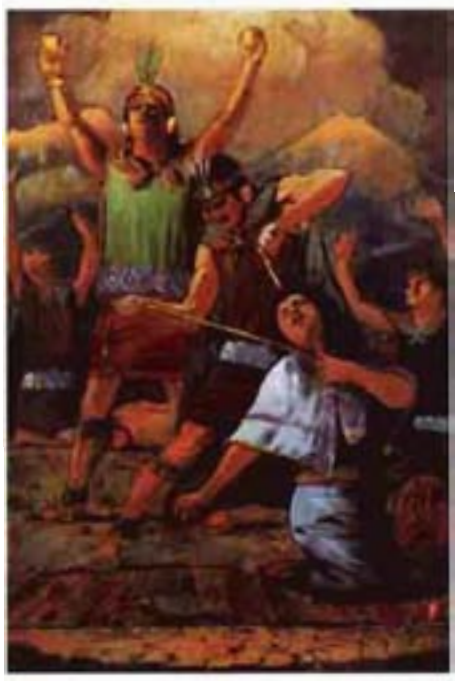
Son Sefer

Tarih boyunca sık sık rastladığımız başka bir tema da ölümün son bir sefer olarak görülmesidir. Bir çok şairin mecaz olarak kullandığı bu "sefer", bazı toplumlarda gerçeğin ta kendisi idi. Eski Mısır'da ölü Firavun piramitin içine yatırıldığı zaman yanına, onu öbür dünyaya gö-

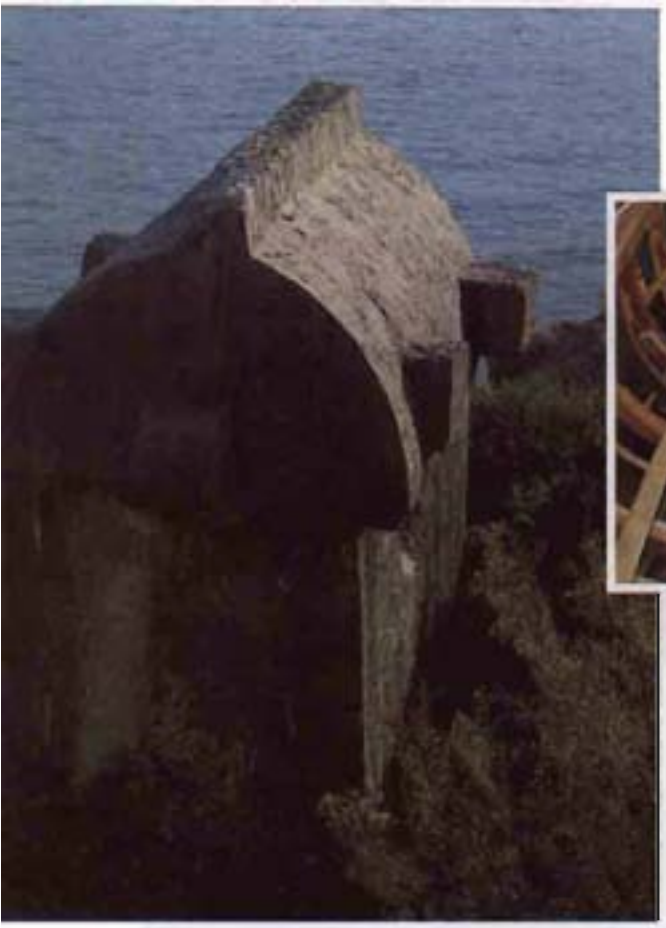




türecek bir gemi konulurdu. Firavun Unas bu gemiye kumanda edecek kişiye şöyle seslenmiş: "Tanrıları taşıyan gemici, Unas sana sulh içinde geliyor. Sen onu tanrıların olduğu yere götür. Hiç bir insan Unas'ı suçlamaz, hiç bir ölü de Unas'ı suçlamaz, hiç bir kaz Unas'ı suçlamaz, hiç bir öküz Unas'ı suçlamaz." Ölenin kendi gemisi ile veya bir gemi maketi ile birlikte gömülmesi Kuzey Avrupa'da Bronz Çağı'na kadar gider. Celtik'ler ise belki de bu kadar masrafa katlanmak istemedikleri için ölüyü gömdükten sonra mezarın üstüne taşlardan yapılan bir gemi şekli çizerlerdi. Bizim Kaleköy'de, deniz kenarında bulunan Likya lahitlerinin kapaklarının, tersine dönmüş gemi kaburgasını simgeledikleri bazı arkeologlar tarafından ortaya atılmıştır. Twana Kızılderili'leri ölüyü bir tepenin üzerine koyarlar ve yanına da sırıklar üstüne yerleştirilmiş bir kano bırakırlardı. Yakın zamanlara kadar, New Hebridis Adaları'nda yerliler ölüyü bir sandala yükleyip yanına yiyecek içecek koyduktan sonra kıyıdan açığa doğru iterlerdi. Arap gezgini İbni Fadal 922 yılında bizzat tanıklık ettiği bir Viking cenaze törenini çok canlı bir dille anlatır. Ölen Viking evvela geçici olarak toprağa gömülür ve karaya çekilen gemisinin güvertesinde kurulan bir çadırın içi halılar ve Bizans ipeklerinden yapılmış yastıklarla döşenir. Bu hazırlıklar bittikten sonra ölü, topraktan çıkarılıp çadırın içine konulur. Ölenin haremindeki genç kızlardan biri de gönüllü olarak gemiye biner. Kız şarkı söyleyerek geride kalanlara veda eder. Ölenin arkadaşları teker teker gemiye binip bu kızla sevişirler. Bütün bu merasimi hazırlayan ve idare eden Ölüm Meleği denilen yaşlı bir kadın, kızı çadırın içine çeker ve orada bekleyen iki adam ellerindeki halatla bir yandan kızı boğarken, ihtiyar cadı da elindeki kama ile kızı bıçaklamaya başlar. Bu arada gemiyi saran halk, kızın çığlıkları duyulursa bundan sonraki merasimlerde belki gönüllü bulunmaz kaygısı ile; bizim sünnet düğünlerinde yapıldığı gibi, ellerindeki sopaları kalkanlarına vurarak şamata yaparlar. Kız öldükten sonra gemi ateşe verilerek yakılır. Bu olayları dehşet içinde seyreden İbni Fadal'a bir Viking şöyle der "Siz Araplar çok aptal insanlarsınız, en kıymetli insanlarınızı yılan çıyan ile dolu pis topraklara gömersiniz, bizim ölülerimiz ise çabucak cennete giderler." Viking'lerin bu adetlerinin bir varyasyonu, biraz daha medeni bir şekilde Kaliforna eyaletinde uygulanır. Bu kez, yolcu evvela cenaze evinde yakılır ve arta kalan külleri bir papaz tarafından, ya bir gemiden ya da ufak bir uçaktan denize serpiştirilir. Baudelaire'in La Voyage ve Yahya Kemal'in Sessiz Gemi'sinde görülebileceği gibi "son sefer" teması bereketli bir kaynak oluşturmuştur. Çağımız şairlerinden Robert Lowell ve Sylvia Plath aynı temanın değişik varyasyonlarını işlemişlerdir.



Bu inanç ve efsanelerin doğru veya yanlış olmalarının bizim için önemi yok; önemli olan, insanların inancı ve bu inançların sonucunun ekosistemi etkilemeleridir.





Sonsuz Çelişki

Gördüğümüz gibi, yüzyıllar öncesi ortaya çıkan inançlar günümüze kadar çeşitli yollardan aktarılıyor ve deniz tutkusu basit bir doğa güzelliğine karşı duyduğumuz hayranlıktan çok daha ötede, çok daha derin kaynaklarda yatıyor. Bu tutkunun başka bir göstergesini, başka bir yerde 'eternal conflict' (sonsuz çelişki) diye adlandırılabilecek bir olayda görürüz.

Denizlerde hayat; Lord Byron gibi şairlerin, Pierre Loti gibi yazarların tasvir ettiği romantik bir ortamdan çok daha farklıdır. Fındık kabuğu gibi bir teknede, binbir güçlükle yaşamını sürdüren bir denizcinin bakış açısı, denizi evindeki rahat döşeğinden seyreden bir şairin bakış açısından epeyce değişiktir. İrlanda'lı tiyatro yazarı Synge, asil bir bayanla deneyimli bir kaptanın aralarındaki farkı şöyle anlatır:

Lady C: Ne mutlu size, bütün dünyayı dolaşıyorsunuz. Ben ise bütün gün nemli bulutların altındaki denizi ve sahili seyrediyorum.

Kaptan: Ama siz ipek yastıklı yataklarda yatarsınız. Saçlarınızı altın tarakla tararsınız.

Kızarmış tavşan yiyip en iyi şarapları içersiniz.

...Bizler ise kapandığımız gemilerde iliklerimiz kaşınıncaya kadar tuz yeriz.

Gerçekten 18. yüzyılda başlayan Romantik Çağ'a kadar deniz, ejderhaların kol gezdiği, daima tehlikeli, kaçınılması gereken bir yer olarak bilinirdi. Bunun ilk örneğini, kaynağı Sümerler'den gelen Gılgamış Destanı'nın Akad versiyonunda görürüz. Gılgamış, bindiği salı ilerletmek için, denize sırıklar batırır. Ancak sırıklar birer birer deniz suyunda eriyerek yok olur. İranlı şair Saadi "Denizde zenginlikler çoktur ama selamet karadır" der. İngiliz düşünürü ve dilbilimcisi Ben Johnson, eğer bir insan bir kere denizci olursa onun artık medeni insanların yanında yeri olmadığını ileri sürer. Kara kaşifi Richard Burton, "bütün delilerin arasında en büyük deliler denizcilerdir" der. Karadeniz'de korkunç bir fırtınada batan gemiden hayatını zor kurtaran Evliya Çelebi de, deniz için fazla iyi sözler söylemez. Kristof Kolomb, Kaptan Cook gibi büyük seyyahların güncelerinde, Barbaros Hayrettin Paşa'nın anılarında denizi öven tek bir satıra rastlayamazsınız. Ancak burada da çok ilginç bir gerçek var.

Denizden bu kadar şikayet eden bir insana karada rahat bir hayat teklif edildiği zaman, bu insan bütün güçlüklere karşın yine de denizleri seçiyor. Yani balıkçı Galip'in dediği gibi, paçasına bir kere deniz suyu değdiği zaman kişi bir daha iflah olmuyor. Benim okuduklarımı arasında bu derin tutkuyu en güzel şekilde tanımlayan, İngiliz edebiyatının ilk şiirlerinden biri olan "Seafarer" (Deniz Gezgini)'i yazan, ismini bilmediğimiz bir denizcidir. *"Karada rahat yaşayanlar benim ne çektiğimi hiç bilemezler... Buz gibi denizlerde sakalım dondu... sürgün olduğum yolları büyük ızdıraplar çekerek izledim... Müzik yerine kuğu kuşlarının haykırışlarını dinledim... Kıyılara çarpan dalgalara kuşlar yanıt verdi, tüyleri donmuş kartal havada daireler çizdi..."* Bu girişten sonra isimsiz Ozan, deyim yerindeyse hemen başka bir telden çalmaya başlar: *"Koruluklarda çiçekler açar, kasabalar güzelleşir, ırmaklar pırıl pırıl olur... bütün bunlar kalbimi ve aklımı denizlere dönmeye sürükler... Ve düşüncelerim hapis oldukları göğsümü terkedip denizlere doğru uçarlar, ta balinanın evine kadar... Artık aklımda ne müzik nağmeleri, ne dünya nimetleri, ne de kadın sevgisi vardır, tek düşüncem dalgalara dönmektir."* Denizcilerin duygularındaki bu çelişkiye hem Doğu hem de Batı edebiyatında sık sık rastlarız. Binbir Gece Masalları'nın kahramanlarından biri olan Sinbad birinci seferinden döndükten sonra " bir daha denize hiç çıkmayacağım" diye tövbe eder fakat altı sefer daha yapar. Belki de gelmiş geçmiş en büyük deniz yazarlarından olan Herman Melville ve Joseph Conrad'ın kitaplarında da aynı çelişkiye rastlarız. Kısacası, tutkunun varlığı, karada rahat yaşam olanağı bulunsa bile denizlerde dolaşmak isteği ile ortaya çıkar.





Bilimsel Boyutlar

Kainatın bir toplu iğne ucundan daha da küçük bir maddenin patlaması sonucu ortaya çıktığı, bugün birçok bilimcilerin kabul ettiği bir teoridir. Yine birçok bilimadamı, hayatın ilk defa denizde başlayıp sonradan karaya yayıldığında hemfikirler. Böylelikle, denizler yukarıdaki efsanelerde belirtildiği gibi hepimizin annesi. Bunun, dolaylı da olsa bir kanıtı, kandaki tuzların oranının deniz suyundaki oranlara hemen hemen eşit olmasıdır. Kısacası, deniz hepimizin benliğinin bir parçasıdır. İsviçreli psikolog-filozof Carl Gustav Jung, bütün insanların ortak bir şuura sahip olduğunu ve bunun bir kuşaktan diğerine aktarıldığını ileri sürer. Birbiri ile hiç bir ilişkisi olmayan toplumlarda belirli ortak imajların, özellikle rüyalarda, sembolik bir şekilde ortaya çıkmasını da, teorisinin bir kanıtı olarak gösterir. Kısa da olsa yukarıda değinilen efsanelerde görünen ortak temalar, Jung'un teorisine destek verecek niteliktedir. Fakat, ne kadar ilginç olursa olsun böyle bir teorinin kabul edilebilmesi için bilimsel deneylerle kanıtlanması gerekir. İlerisi için bir şey söylemek çok güç, ama bugünkü ortamda böyle bir deneyi yapabilmek bize olanaksız gibi görünüyor.



Kıyıların hemen hemen her toplumda çok ilgi gören yerler olmasının açıklanması ise biraz daha kolay. Bu ilginin büyük bir oranı estetik duygularımıza dayanıyor: Deniz her zaman kendisini yenileyen, daima hareket halinde olan, çeşitli renklere bürünen, bazen öfkeli, bazen uyuyan bir bebeğin yüzü gibi masum ve sakin bir ortam sergiler. Bizler üç boyutlu bir ortamda yaşarız, fakat üstüne bastığımız toprağın altında ne yattığını pek düşünüp merak etmeyiz. Denizde ise üçüncü boyut olan derinlik, tam anlamı ile ortaya çıkar. Bu derinliklerde yaşayan çeşitli esrarengiz yaratıklar ise hayal gücümüzü alabildiğine kamçılar.

Kıyıların neden bu kadar çekici olduğuna dair az da olsa elimizde bazı bilimsel kanıtlar var. Bunlardan birisi havadaki iyonlar. Etrafımızı saran havada bol oranda iki çeşit iyon vardır; pozitif ve negatif. Laboratuvarda gerçekleştirilen deneyler gösteriyor ki; negatif iyon miktarı pozitif iyonlardan daha fazla olduğu zaman, o ortamda yaşayan insanlar kendilerini çok daha iyi hissediyorlar; pozitif iyonlar çoğalınca bunun tam tersi oluyor. Negatif iyonlar genellikle suların sert bir cisme çarptığı, şelale ve kıyı gibi yerlerde bol miktarda bulunuyor. Böylelikle insan ile kıyılar arasında fiziki bir bağlantı kurmak da olası. Ancak bilimsel deneylerle kanıtlayalım veya kanıtlamayalım, deniz tutkusu benliğimizin bir parçası. Durum böyleyken, bir zamanlar Altın Boynuz diye bilinen o güzelim Haliç'i bir lağım çukuru haline getiren işadamlarımızın, o muhteşem kıyılarımızı bir taş yığını haline getiren müteahhitlerimizin, doğrudürüst araştırma yapmadan proje önerip denizlerimizi bakteri yuvalarına dönüştüren bilimadamlarımızın, yüzyıllar boyunca hiç bir meclisten geçmediği halde bir milletin kabul edip uyguladığı "res omnium communis" (Denizler herkesin ortak malıdır) ilkesini bir kenara itip, denizlerimizi parselleyen diplomatlarımızın ve bütün bunlara göz yuman hükümet yetkililerinin yaptıklarına ne demeli? Acaba bu insanlar kendi benliğimizin bir parçasını zedelediklerinin farkındalar mı? Ümidedelim ki ileride bu tür hatalar bir daha işlenmesin.

Galip, kardeşim, sana tekrar teşekkürler, hem çay için hem de ettiğin o büyük laf için. Fazlı'ya da selamlar, umarım her attığınız ağ balıklarla dolar. Neden iflah olmadığımı biraz olsun açıklayabildiysem ne mutlu bana.

Ne duruyorsun be, at kendini denize;
Geride bekleyenin varmış, aldırma;
Görmüyor musun, her yanda hürriyet;
Yelken ol, kürek ol, dümen ol, balık ol, su ol;
Git gidebildiğin yere.





Var Olmanın Dayanılmaz Ağırlığı...

Depresyon

"...söyleşir /evvelce biz bu tenhalarda /ziyade gülüşürdük /per per yaldızlanırdı kanatları kahkaha kuşlarının /ne meseller söylerdi mercan /küz nargileler /zamanlar değişti /ayrılık girdi araya /hicrana düştük bugün /ah nerde gençliğimiz /sahilde savrulupları başıboş dalgaların /yeri göğü çınlatan tınıtırıklı güzeller /elde var küzün ..." (A. İlhan 1982)

Bazı yaşantılarımızın ardından elimizde bir avuç hüzünle başbaşa kalıveririz; özellikle de, bizim için yitim anlamı taşıyan yaşantılarımızın ardından. Bunlar ister gerçek olsun, isterse sembolik ya da fantazik yitimler olsun, duygu durumumuzda üzüntü, keder, hüzün gibi sözcüklerle betimlemeye çalıştığımız bir çökkünlük yaşatırlar bize. Sevdiğimiz, önem ve değer verdiğimiz bir kişiyi yitirmek ya da ondan uzak düşmek; bir beklentimizin gerçekleşmemesi sonucu yaşantıladığımız düş kırıklığı; bireysel/toplumsal gereksinmelerimizi karşılamakta çektiğimiz güçlük; iç ve dış dünyamızda, bu gereksinimlerin karşılanmamasıyla sonuçlanan yetersizlikler... Bir ayrılık, bir yoksulluk, bir ölüm...



Levent Küey
İzmir Atatürk Devlet Hastanesi

GÜNDELİK yaşamımızda sık karşılaştığımız olaylar ve bunların neden olduğu ya da bunlarla eşzamanlı olarak ortaya çıkan çeşitli duygu durumları vardır. 'Hayatın cilvesi' de diyebileceğimiz bu gelip geçici üzüntü, keder, hüzün türünden duygusal yaşantılar; doğum ile ölüm arasındaki yaşamımızın, ondan ayrı düşünülemez gerçekliklerdir. Oysa, ruhsal bir rahatsızlık olan depresyon, (ruhsal çökkünlükler) medikal/psikiyatrik bağlamda ele alınmayı ve sağaltılmayı gerektirecek boyutlardaki bozuklukları içerir.

Her üzüntü, isteksizlik depresyon mudur?

Toplum içinde yürütülmüş alan araştırmalarında depresyon tanısı konmamış kişilerde de dikkate değer düzeylerde depresyon belirtileri saptanabilmektedir. Ancak, sağaltım gerektirecek klinik ağırlıktaki depresyon; salt üzüntü, isteksizlik gibi duygulanımlardan öte bir klinik bütünlük oluşturur.

Ruhsal çökkünlükler en az iki hafta süreli, üzüntü ve karamsarlık duygularının egemen olduğu, yineleyebilen hafif tablolardan (Kısa Süreli Yineleyen Depresyon), kişinin gerçeği değerlendirme yetisinin de bozulduğu ağır psikotik tablolara (Psikotik Özellikli Majör Depresyon) dek geniş bir yelpaze içinde ortaya çıkar.

Depresyonlar psikiyatrik bozukluklar içinde ana özellikleri ile "duygudurum (mood) bozuklukları" başlığı altında sınıflandırılır. Çekirdek belirtileri açısından, duygulanım alanında çökkünlük, ilgi ve istek yitimi; davranışlarda genellikle yavaşlama ve ketlenme; bilişsel alanda karamsarlık, değersizlik, suçluluk düşünceleri; ayrıca uyku ve iştah değişimleri ile karakterizedir.

Depresyon Kişinin Yaşamını Nasıl Etkiler?

Depresyondaki bir kişide üzüntü, çökkünlük ve isteksizlik durumu gelip geçici duygular olmaktan çıkmış; yoğunlaşarak şiddetlenmiştir. Günboyu ve haftalardır süren bu belirtilere, kişinin o güne dek ilgi duyageldiği uğraşılarına ve çevresine karşı soğuma eklenmiştir. İşini gücünü eski verimliliğiyle yapamaz, eskiden zevk aldığı etkinliklerden artık tat almaz olur, canı pek birşey yemek istemez, iştahı kaçmıştır. Bunun sonucu kilo yitirir, güçten kuvvetten düşer. Geceleri yatağa girdiğinde huzur içinde uykuya dalamaz ya da sık sık uyanıp yeniden uyumakta zorlanır. Bazen korkulu düşler, karabasanlarla uykusu bölünebilir; ya da sıklıkla olduğu gibi, sabah daha gün ışımadan, sanki hiç uyumamış gibi yorgun argın uyanır. Başlayan günün ağırlığı daha sabahtan omuzlarına çökmüş gibidir. Kendisini doğrudan ilgilendirmese de, en küçük üzücü bir haberden aşırı etkilenir, gözyaşlarına boğulabilir; sık sık nedenli nedensiz ağlar. Bu tür değişikliklerin yanında sıkıntı, bunaltı, çarpıntı, ikide bir öfleyip pöfleme ve huzursuzluk da bulunabilir.

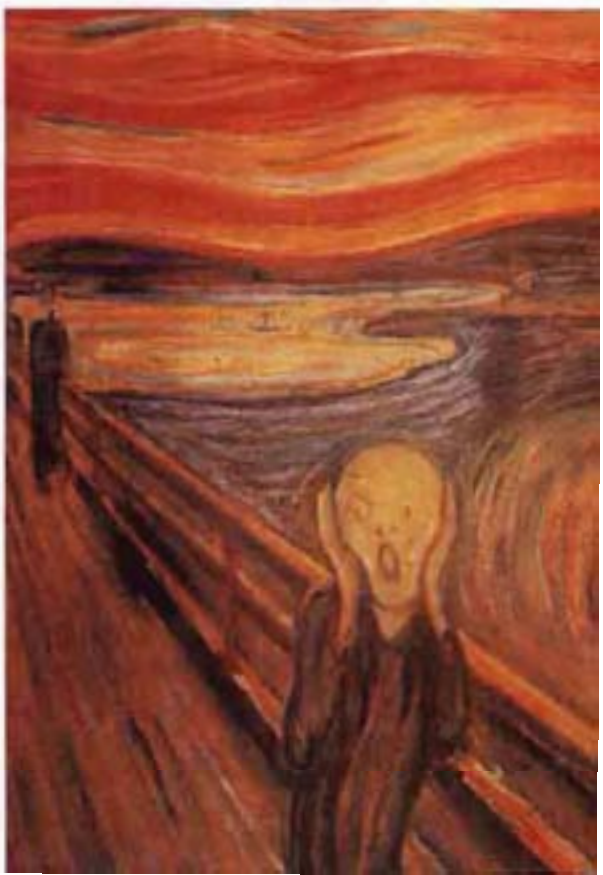
Depresyondaki kişi yaşama sevincini yitirmiştir. Bu çökkün duygu durumunda iken, zihni de boş durmaz; geçmişe döner, olayları tekrar tekrar yorumlar. Herşeyi kötü yanıyla görür ve belki de artık önemini yitirmiş başarısızlıkları bulup çıkarır, yeni pişmanlıklar duyar. Geleceğine yönelik karamsarlıklara, ümitsiz düşüncelere kapılır; olmadık endişeler, evhamlar üretir. Kendini olduğundan değersiz, küçük görebilir; kendisine saygısını, özgüvenini yitirebilir. Bu, sanki enerji yitimi, ketlenme ve zevk alamama ile seyreden bir geriçekilme durumudur. Bazen bu ruhsal/zihinsel, davranışsal, bedensel, fizyolojik değişimlerle karakterize ruhsal çökkünlük durumu, kişinin tüm varoluş halini kapsar; onu yaşamdan tümüyle koparabilir; ölmeyi istemesine yol açacak derecede yoğunlaşabilir.

Kişi hiç birşeyin düzelmeyeceği, herşeyin daha da kötü olacağı biçiminde bir karamsarlığa düşebilir. Kendisini penceresiz, karanlık bir hücrede, ya da derin bir kuyunun dibinde görebilir; yukarıda da hemen hemen hiç ışık yok gibidir...

Depresyon Neden Önemli Bir Sağlık/Toplum Sağlığı Sorunudur?

Depresyonun sınıflandırılması, alt tipleri, etiyolojisi ve sağaltımı konularında birçok tartışma olmakla birlikte, bu bozukluğun tüm insanlığı etkileyen bir rahatsızlık olduğuna ilişkin görüş birliği de sözkonusudur. Aşağıda sayacağımız nedenlerle depresyon, hemen her toplumda günümüzün önemli bir sağlık/toplum sağlığı sorunu konumundadır.

(1) Depresyon toplum içinde yaygın bir bozukluktur: Yaşam boyu yaygınlık (prevalans) oranının kadınlar için %15-25; erkekler için %5-15; nokta prevalans oranlarının



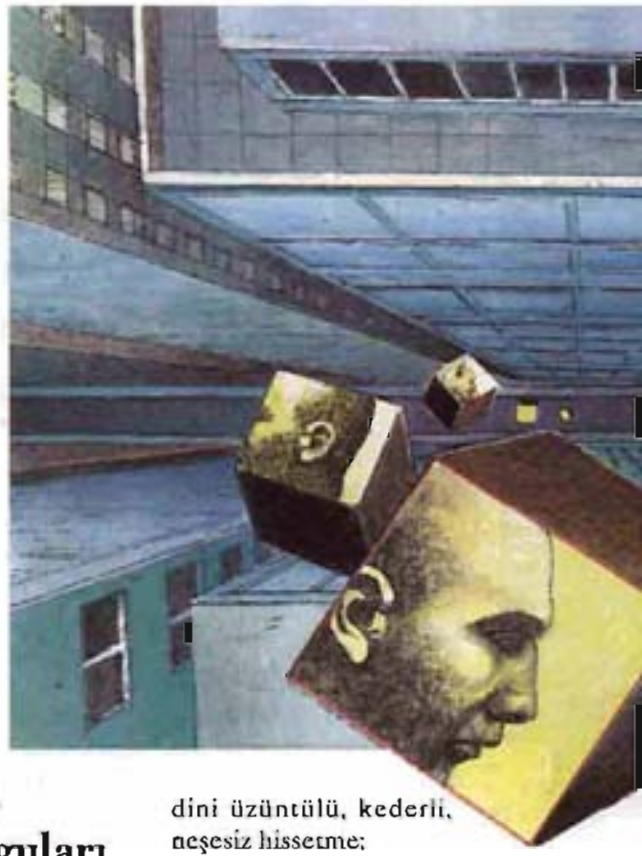
ise %5-10 düzeyinde olduğu bildirilmektedir.

(2) Önemli bir grup hasta kendisi ya da çevresi tarafından rahatsız kabul edilmeyerek, buzdağının suyun altında kalan bölümünde tanınmadan kalmakta; hekime başvurmamaktadır.

(3) Hekime başvuranların önemli bir bölümünde ise, tanının atlanması ya da yanlış tanı konması sık karşılaşılan bir durumdur.

(4) Doğru tanı konanlarda yeterli sağaltım (psikoterapiyle birlikte yeterli süre ve uygun dozda doğru ilaç kullanımı) uygulanmaması yaygın ve ciddi bir sorundur.

Tüm bunların da etkisiyle, sonuçta, depresyonda kronikleşme oranları (ülkemizde %30; Avrupa ve Kuzey Amerika'da %15) ve intihar riski yüksektir. Oysa, duygudurum bozuklukları ve bunların depressif tipte olanları, bugün psikiyatride, en etkin sağaltım yöntemlerinin bulunduğu ve genellikle sağaltıma iyi yanıtlar alınabilen bozukluklar arasında kabul edilmektedir.



Hızlı şehirleşme, her yeri kuşatan beton yığınları, günümüz insanında depresyonun önemli etkenlerinden biri...

Depresyonun Belirti ve Bulguları

İster biyolojik, ister psikososyal nedenler ağırlıkta olsun, depresyonlarda ortaya çıkan ruhsal, bilişsel, davranışsal, bedensel ve fizyolojik değişiklikler şöyle özetlenebilir:

- ruhsal çökkünlük duygusu; kendini üzüntülü, kederli, neşesiz hissetme;
- yaşamaktan zevk alamama, çevreye karşı genel bir ilgisizlik, isteksizlik içinde olma;
- basit günlük işleri yapmayı zorlaştıracak, hatta engelleyecek düzeyde enerjisizlik, cansızlık;
- genel bir durgunluk, konuşma ve

Depresyon ve Yaşam

Hamdullah Aydın
GATA Psikiyatri Bölümü

Yaşamın algılanışı, sağlıktan hastalığa, mutluluktan kedere bir yelpaze içinde değişmektedir. Bir hastalık olarak depresyon ise yaşamın tüm alanlarını içine alan, süreklilik kazanmış keder şeklindeki duygudurum ile karakterize bir yaşantıdır.

Sıradan bir olay, anlık bir mutsuzluk yaşantısından depresyona kadar uzanan duygudurum değişmelerine yol açabilmektedir. İşte tam o anda sorulan soru: "ben ne yapıyorum, ne yaptım, şimdi ne yapacağım?..." olacaktır. Birey, genellikle o andaki sorunun sınırlarını aşarken bunu farkedememektedir. Bu farkedemeyiş, kişilikle, içinde bulunulan olay ve onun uzantısı olan yaşantılarla yakından ilişkilidir. Durumu belirleyen; bir anlamda dış gerçekliğin bireye yansıyışı, algılanışı ve değerlendirilirken ulaşılan noktalardır. Depresyonda başat olan kederin belirleyiciliği ışığında, bir anda başlayan sorgulama tüm alanlara yayılabilmekte, yaşam giderek anlamını yitirmektedir.

Yaşamda anlamlı öğeler kaybolurken birey, çaresizlik, ümitsizlik içinde yapayalnızdır. Yaşam anlamını yitirirken, bireyin yaşam-ölüm ikilemindeki seçimini yaşam yönünde yapmaması pek de seyrek rastlanan bir durum değildir. Bu anlamda, ölümün ne nedenle olursa olsun sorgulandığı durumların başında depresyon tabloları yer almaktadır. Üstelik intihar olguları bireysel temelde ele alındığında, %40-60 oranında depressiflerde görülmektedir. Psikiyatrik bozukluklar içinde tedavisinin en başarılı olduğu söylenebilecek bir hastalığın bu ciddi sorun alanı, başlıbaşına değerlendirilmesi gereken bir durum olarak düşünülmelidir.

Evrensel bir sorun alanı olan depresyon ve intihar, insan ve bulunduğu çevre içindeki yer alış biçimi ile ilişkilidir. Bu anlamda intihar davranışında, birey ve içinde yaşadığı toplum, davranışı belirleyen faktörler olarak dikkati çekmektedir. 19. yüzyılda E. Durkheim (1858-1917) intiharı sosyolojik açıdan ele almış, o zamana kadar bir ahlak ya da dini sorun olarak incelenen konuyu sosyolojik boyutlarıyla ortaya koymuştur. Belki de ilk bilimsel yaklaşımın Durkheim'in çalışmalarıyla başladığı, hatta medikal ve psikolojik yaklaşımların bundan sonraki dönemde büyük bir ivme kazanarak zenginleştiği söylenebilir.

İlkel topluluklarda intiharın görüldüğüne işaret eden veri olmamasına karşın, ilkel Afrika topluluklarının dillerinde bir kavram olarak bile yer almayışı, insanın yaşam ve ölümü algılayışı ile gelişmesi arasında paralellikler olduğunun düşündürmektedir. Hayvanlarda rastlanmadığı, çocuklarda çok az görüldüğü gözönüne alındığında, ölümün bilincine varan insanın intihara yönelebileceği söylenebilir.

İntihar davranışında toplumun tutumu, bireyin bunları algılayış ve yaşayışı, temel rolü oynayan etmenlerdir. Depresyonda, bireyin tüm bu olayları hastalığın içinde yaşadığı gerçeğinden hareketle, intihar davranışının araştırılması, tedavi ve önlemler planlanırken bu davranışın her zaman gözönünde bulundurulması gerekmektedir.





hareketlerin yavaşlaması ya da tam tersine yerinde duramama, huzursuzluk;

- iştah ve kilo değişiklikleri, genellikle de yitimi;
- cinsel ilgilerde azalma, soğukluk, isteksizlik; kadınlarda adet düzensizlikleri;
- genel bir halsizlik, güçsüzlük, bitkinlik;
- dikkatini toplama güçlüğü, kararsızlık, dalgınlık;
- kendine saygı ve özgüvenin azalması;
- yetersizlik, çaresizlik, güçsüzlük duygusu;
- geçmişe, genel olarak yaşama ve geleceğe yönelik karamsarlık, ümitsizlik;
- ölüm üzerine yoğun düşünce uğraşıları ve intihar eğilimleri;
- başağrısı ve sindirim sistemi yakınmaları başta olmak üzere bedensel yakınma ve belirtiler.

Depresyondaki her kişide bu belirtilerin tümü aynı anda bulunmayabilir. Ruhsal çökkünlüklerde ortaya çıkan belirti örüntüsü ve bunların şiddeti kişiden kişiye, az ya da çok değişiklik gösterebilmektedir. Depresyon tanısı konabilmesi için belirtilerin her gün ve günboyu; kişinin ruhsal/zihinsel ahengini bozacak, iş ve toplumsal işlevlerini yerine getirmesini engelleyecek düzeyde sürmesi gerekmektedir.

Ülkemizde Depresyon

Depresyonun toplum içindeki görünümünü bir buzdağına benzetebiliriz: buzdağının suyun üstünde kalan kesimi belirtilerin daha şiddetli ve daha kısa sürede hızla geliştiği, çeşitli olumsuz sonuçların (intihar, ailesel, mesleki ve sosyal yitimler) daha ağır olduğu tabloları kapsamaktadır. Bu hastalar aynı zamanda, hekime ya da psikiyatriste başvuranların önemli bir bölümünü de oluşturmaktadır. Buzdağının suyun altında kalan kesimi ise, genellikle belirtilerin göreceli olarak hafif ancak süreğen oldukları durumlardır. Yardım için bir hekime ya da sağlık kurumuna başvurmayan bu hastaların varlığı ancak epidemiyolojik alan araştırmalarında ortaya çıkmaktadır.

Psikiyatride epidemiyolojik alan araştırmaları, ruhsal bozuklukların toplum içindeki yaygınlıklarını (prevalans hızları) ve sıklıklarını (insidans) ortaya çıkarmaya yönelik çalışmalardır. Ayrıca bu yolla ruhsal bozuklukların (örneğin depresyonun), hangi toplum kesimlerinde daha yaygın olduğu, bu yaygınlığı belirleyen risk etkenlerinin neler oldukları saptanmaya çalışılır; depresyon gelişmesi açısından en yüksek risk altında olan toplum kesimleri belirlenir. Böylelikle de, hastalığın kuramsal düzeyde anlaşılmasında yalnızca hekime başvuran hastaların özellikleriyle sınırlı kalınmamış olur; depresyonun psikososyal yanları da derinlemesine değerlendirilebilir.

Ayrıca sağlık politikalarının oluşturulmasında ruh sağlığı açısından öncelikli hizmet gereksinmesi içinde bulunan kesimlerin bilinmesi mümkün olur.

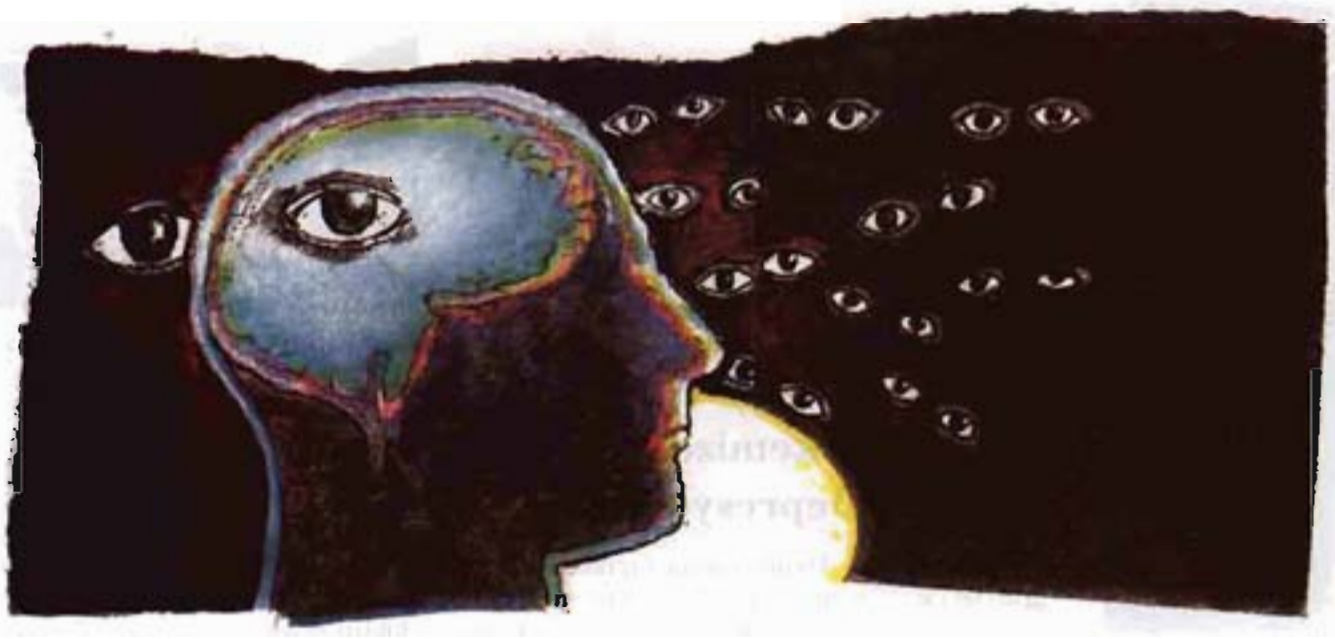
Ülkemizde, özellikle 80'li yılların hemen öncesinde ve 80'li yıllarda psikiyatristlerin; bakışlarını klinikte yatan hastaların ötesine taşıyarak, depresyonun toplum içindeki görünümünü araştıran çalışmalara daha çok ilgi duyduklarını görüyoruz. Dünyada da bu yönde bir eğilim dikkati çekmektedir. Bunun nedenleri arasında, ruhsal çökkünlüklerin yaygın oluşu, etkin sağaltım yöntemlerinin giderek çeşitlenmesi ve bilgi işlemede istatistik kullanımının ve dolayısıyla araştırma yöntemlerinin gelişmesi sayılabilir. Ayrıca, toplumsal değişim ve hareketliliğin artması da psikiyatristleri klinik ile sınırlı bırakmayıp, depresyonun psikososyal etkilerle ilişkileri bağlamında da incelemeye yöneltiyor olabilir.

Ülkemizde, depresyonun toplum içindeki yaygınlığının ve bu yaygınlığı belirleyen etkenlerin saptanmasına yönelik epidemiyolojik alan araştırmaları, belirli bir





Yukarıda görülen bu Eski Mısır heykeliği ve sağda Van Gogh'un 'Hüzün' adlı çizimini depresyon diyemesek de acı ve mutsuzluğun farklı çağlardaki ifadeleri olarak düşünebiliriz.



kesitte ruhsal çökkünlüğü bulunanların oranının yaklaşık %10 düzeyinde olduğunu göstermektedir.

Başka bir deyişle, her on kişiden birinde sağaltımı gerektirecek düzeyde depresyon bulunduğu anlaşılmaktadır. Klinik bir bütünlük oluşturmayacak şiddetteki depresif belirtilerin yaygınlığı da %20'lere dek çıkmaktadır.

Depresyon Kimlerde Daha Yaygındır?

Hemen tüm dünyada olduğu gibi, ülkemizde de ruhsal çökkünlüklerin, kadınlarda erkeklere göre 2-3 misli yaygın olduğu görülmektedir. Bireylerin cinsiyetleriyle birlikte medeni durumları da dikkate alındığında ise en yüksek risk altındaki grubun yalnız yaşayan, ayrılmış ya da dul kadınlar; riskin en düşük olduğu grubun ise evli erkekler olduğu anlaşılmaktadır.

Depresyon çocukluktan yaşlılığa her yaşta gelişebilen bir ruhsal bozukluktur. Ancak, yaş etkeni yine cinsiyetle birlikte ele alındığında, depresyon yaygınlığının kadınlarda 35-45 yaş grubunda; erkeklerde ise 45-65 yaşlarında zirveye ulaştığı görülmektedir.

Öte yandan, düşük sosyoekonomik düzeyde olmak, özellikle yitim niteliği taşıyan yaşam olaylarıyla daha sık ve daha erken dönemlerde karşılaşmak; işsizlik ve göç gibi etkenler, depresyon riskini arturan psikososyal değişkenlerdir.

Depresyona İlişkin Tutumlar

Toplum içinde hangi rahatsızlıkların 'normal', hangilerinin 'anormal' kabul edildiği, bu rahatsızlığı olan kişilerin ve yakınlarının çare arama davranışlarını belirlemektedir. Dolayısıyla, halkın depresyona ilişkin genel tutum ve davranışlarının da, bu bozuklukların yaygınlığını olduğu kadar, sağaltım ve seyrini de yakından etkilemesi beklenir.

Bu konudaki çalışmalar ülkemizde depresyonların büyük oranda, sağaltım gerektiren hastalıklar olarak değerlendirilmediğini ortaya çıkarmıştır. Depresyon 'normalize' edilmekte ya da belirli yaşam olaylarının doğal sonucuymuşçasına ele alınıp 'ussallaştırılmaktadır'. Bir çareye başvurma girişimleri ise, aile büyüklerinden öğüt almaya ya da dinsel kaynaklara başvurmak gibi geleneksel yollara yönelmektedir. Bu türden çare arayışları, ülkemizin batısına ve kentsel alanlarına gidildikçe yerini tıbbi tutumlara bırakma eğilimine bırakmaktadır.

Ülkemizdeki hızlı ruhsal/kültürel ve ekonomik/toplumsal çevre değişimleri, varolan ruhsal-toplumsal kaynaklarla üstesinden gelmeyi güçleştirecek çeşitlilikte ve yoğunlukta yeni gereksinmeler yaratmaktadır. Hem iç hem de dış dünyalarımıza ait bu yeni gereksinmelerin karşılanmasındaki güçlükler akut ve/veya süreğen psikososyal streslere yol açmakta; bu stresler de bireysel ya da kollektif başa çıkma mekanizmalarının, ruhsal bozuklukları önleyici ve iyileştirici etkilerini azaltmaktadır. Tüm bunlar, depresif yakınmaları, belirtileri ve bozuklukları artırıcı yönde etki yapmaktadır.



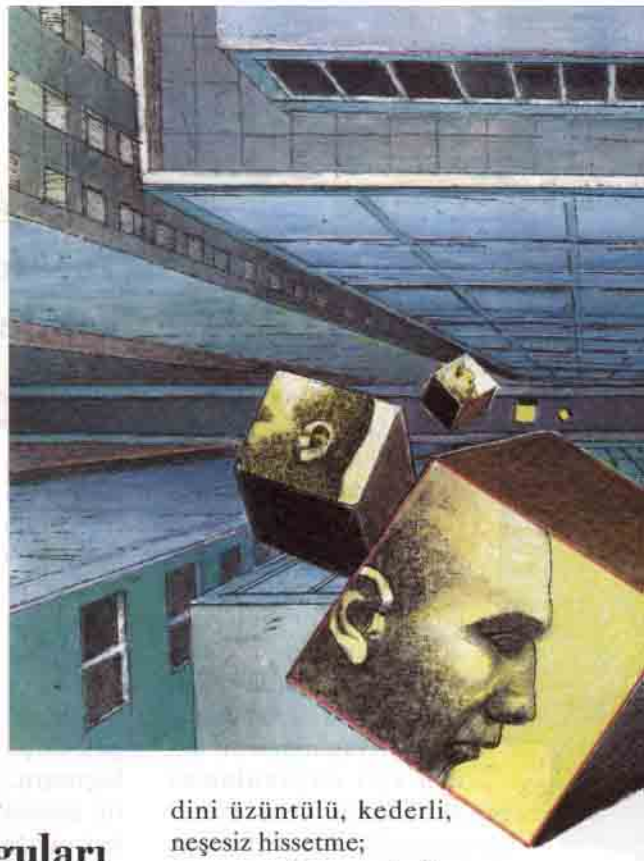
ise %5-10 düzeyinde olduğu bildirilmektedir.

(2) Önemli bir grup hasta kendisi ya da çevresi tarafından rahatsız kabul edilmeyerek, buzdağının suyun altında kalan bölümünde tanınmadan kalmakta; hekime başvurmamaktadır.

(3) Hekime başvuranların önemli bir bölümünde ise, tanının atlanması ya da yanlış tanı konması sık karşılaşılan bir durumdur.

(4) Doğru tanı konanlarda yeterli sağaltım (psikoterapiyle birlikte yeterli süre ve uygun dozda doğru ilaç kullanımı) uygulanmaması yaygın ve ciddi bir sorundur.

Tüm bunların da etkisiyle, sonuçta, depresyonda kronikleşme oranları (ülkemizde %30; Avrupa ve Kuzey Amerika'da %15) ve intihar riski yüksektir. Oysa, duygudurum bozuklukları ve bunların depressif tipte olanları, bugün psikiyatride, en etkin sağaltım yöntemlerinin bulunduğu ve genellikle sağaltıma iyi yanıtlar alınabilen bozukluklar arasında kabul edilmektedir.



Hızlı şehirleşme, her yeri kuşatan beton yığınları, günümüz insanında depresyonun önemli etkenlerinden biri...

Depresyonun Belirti ve Bulguları

İster biyolojik, ister psikososyal nedenler ağırlıkta olsun, depresyonlarda ortaya çıkan ruhsal, bilişsel, davranışsal, bedensel ve fizyolojik değişiklikler şöyle özetlenebilir:

- ruhsal çökkünlük duygusu; kendini üzüntülü, kederli, neşesiz hissetme;
- yaşamaktan zevk alamama, çevreye karşı genel bir ilgisizlik, isteksizlik içinde olma;
- basit günlük işleri yapmayı zorlaştıracak, hatta engelleyecek düzeyde enerjisizlik, cansızlık;
- genel bir durgunluk, konuşma ve

Depresyon ve Yaşam

Hamdullah Aydın
GATA Psikiyatri Bölümü

Yaşamın algılanışı, sağlıktan hastalığa, mutluluktan kedere bir yelpaze içinde değişmektedir. Bir hastalık olarak depresyon ise yaşamın tüm alanlarını içine alan, süreklilik kazanmış keder şeklindeki duygudurum ile karakterize bir yaşantıdır.

Sıradan bir olay, anlık bir mutsuzluk yaşantısından depresyona kadar uzanan duygudurum değişmelerine yol açabilmektedir. İşte tam o anda sorulan soru; "ben ne yapıyorum, ne yaptım, şimdi ne yapacağım?..." olacaktır. Birey, genellikle o andaki sorunun sınırlarını aşarken bunu farkedememektedir. Bu farkedemeyiş, kişilikle, içinde bulunulan olay ve onun uzantısı olan yaşantılarla yakından ilişkilidir. Durumu belirleyen; bir anlamda dış gerçekliğin bireye yansıyışı, algılanışı ve değerlendirilirken ulaşılan noktalardır. Depresyonda başat olan kederin belirleyiciliği ışığında, bir anda başlayan sorgulama tüm alanlara yayılabilmekte, yaşam giderek anlamını yitirmektedir.

Yaşamda anlamlı öğeler kaybolurken birey, çaresizlik, ümitsizlik içinde yapayalnızdır. Yaşam anlamını yitirirken, bireyin yaşam-ölüm ikilemindeki seçimini yaşam yönünde yapmaması pek de seyrek rastlanan bir durum değildir. Bu anlamda, ölümün ne nedenle olursa olsun sorgulandığı durumların başında depresyon tabloları yer almaktadır. Üstelik intihar olguları bireysel temelde ele alındığında, %40-60 oranında depressiflerde görülmektedir. Psikiyatrik bozukluklar içinde tedavisinin en başarılı olduğu söylenebilecek bir hastalığın bu ciddi sorun alanı, başlıbaşına değerlendirilmesi gereken bir durum olarak düşünülmelidir.

Evrensel bir sorun alanı olan depresyon ve intihar, insan ve bulunduğu çevre içindeki yer alış biçimi ile ilişkilidir. Bu anlamda intihar davranışında, birey ve içinde yaşadığı toplum, davranışı belirleyen faktörler olarak dikkati çekmektedir. 19. yüzyılda E. Durkheim (1858-1917) intiharı sosyolojik açıdan ele almış, o zamana kadar bir ahlak ya da dinî sorun olarak incelenen konuyu sosyolojik boyutlarıyla ortaya koymuştur. Belki de ilk bilimsel yaklaşımın Durkheim'ın çalışmalarıyla başladığı, hatta medikal ve psikolojik yaklaşımların bundan sonraki dönemde büyük bir ivme kazanarak zenginleştiği söylenebilir.

İlkel topluluklarda intiharın görüldüğüne işaret eden veri olmamasına karşın, ilkel Afrika topluluklarının dillerinde bir kavram olarak bile yer almayışı, insanın yaşam ve ölümü algılayışı ile gelişmesi arasında paralellikler olduğunu düşündürmektedir. Hayvanlarda rastlanmadığı, çocuklarda çok az görüldüğü gözönüne alındığında, ölümün bilincine varan insanın intihara yönelebileceği söylenebilir.

İntihar davranışında toplumun tutumu, bireyin bunları algılayış ve yaşayışı, temel rolü oynayan etmenlerdir. Depresyonda, bireyin tüm bu olayları hastalığın içinde yaşadığı gerçeğinden hareketle, intihar davranışının araştırılması, tedavi ve önlemler planlanırken bu davranışın her zaman gözönünde bulundurulması gerekmektedir.

Uygarlığın İşaretleri



ARKEOLOGLAR bugüne kadar Erken Maya dönemine ait bir çok eseri gün ışığına çıkardılar. Ancak Maya'lara komşu, Olmecler'in atası olan ve "Olmec Öncesi" olarak adlandırılan, M.Ö. 100 ile M.S. 500 yılları arasında Güney Meksika'nın yağmur ormanları bölgesinde yaşamış eski bir halk hakkında hâlâ çok az bilgiye sahipler. Olmec Öncesi Toplumuna ait en önemli buluntu, Veracruz'daki La Mojarra köyünde, 1986'da bir liman inşaatı sırasında işçiler tarafından, Acula Irmağı'ndan çıkartılan, bir buçuk metre uzunluğunda ve dört ton ağırlığındaki kabartmalı bazalt kayadır.



Bugün, La Mojarra Anıtı olarak anılan eser, M.S. 159 yılına tarihlendirilmektedir. Anıtın üzerinde özenle yapılmış insan figürü ve 400'den fazla hiyeroglif kalıbı bulunmaktadır. Arkeologlar, Orta Amerika ya da Meksika'da bulunmuş, okunulabilir en eski yazıt olması nedeniyle bu anıta özel bir önem vermekteler. Fakat, yakın zamana kadar bu hiyeroglifleri okumayı bilen hiçkimse yoktu.

Bu durum geçen Mart ayında, Terrence Kaufman ve John Justeson'un bu gizemli yazıları okuduklarını duyurmaları ile farklı bir boyut kazandı. Pittsburg Üniversitesi'nde dilbilimci olan Kaufman ve Albany'deki New York Eyalet Üniversitesi'nden Antropolog Justeson 1991 yılında konu üzerinde birlikte çalışmaya başladılar. Her ikisi de bu çalışmaya değerli katkılarda bulundular. Kaufman'ın mezun olduğu sıralarda yaptığı Meksika'nın bu bölgesine ait tarihi dilbilimsel çalışmaları, kendisine ve Justeson'a anıtın üzerindeki yazıtı, Veracuruz ve komşu eyaletlerde günümüzde hâlâ kullanılmakta olan ve birkaç dilin atası sayılan Zogucan dilini örnek olarak almalarını sağladı.

Olmec Öncesi Toplumuna ait bir heykelcik üzerinde daha önceden yapmış olduğu çalışmaların yardımıyla, anıt üzerinde bir çok yerde son ek olarak kullanılan bir hiyeroglifi tanımlamayı başardılar. Tüm bu avantajlar, araştırmacıların herbiri bir heceye ya da bir sözcüğe karşılık gelebilecek 21 sütunluk hiyeroglifleri, daha küçük sözcük guruplarına ayırmaya başlamalarını sağladı.

Sözcükleri tam anlamıyla çevirebilmek için, yine de araştırmacıların daha fazla ipucuna gereksinimleri vardı. Şans eseri, metin içerisinde, eski bir numaralandırma sistemi olan çizgi ve nokta gösterici ile ifade edilmiş tarihler buldular. Tarihlerden bir çifti 13 yıl ve 6 aylık bir döneme karşılık olarak kullanılmıştı. 13 ve 6 rakamları, metin içerisinde göze çarpıyordu, böylece Kaufman ve Justeson, bu rakamların ardından gelen sözcüklerin büyük olasılıkla "yıl" ve "ay" anlamına gelebileceği sonucunu çıkarttılar. " Yazıtı çözmenin bu erken aşamasında", diyor Justeson, "her bir işaret, hazine değerindedir."

Bir başka ipucu da penis için kullanılmış olan sembolik resimden elde edildi. Bunu çömelmiş bir adam tasviri izliyordu, bu konum, hem Maya'lı hemde 'Olmec Öncesi' kanun koyucuların da katıldığı genital organlardan kan almayı içeren garip geleneklerini anlatmaya yönelikti. İki araştırmacı ifadenin geriye kalan kısmının, penisin içinden kan alınmasını gösteren sahne olduğuna karar verdiler.

Bununla birlikte en çok işe yarayan semboller, heceleri temsil edenlerdi; çünkü tek bir hece, metnin içerisinde çok yerde görülebiliyordu. "Heceleri ifade eden sembolleri çözdüğünüz oranda, fonetik okunuşlar, sistem içerisinden sıyrılıp çıkıyorlar." diyor Justeson. Sonuç olarak araştırmacılar ikili hiyerogliflerin % 80'ini tanımlayabildiler ve yaklaşık 2000 yıldır gizli kalmış olan bir dünyayı açığa kavuşturdular.

Anıt, büyük bir figür olarak tasvir edilmiş, "Bereket Dağının Hakimi" adında savaşçı bir şefin öyküsünü anlatıyordu. Metin, "Venüs'ün döngüsünden" bahsederek başlıyordu.

Olmec Öncesi Toplum, güneşe göre, 584'üncü gününde, Venüs'ü gökyüzünde aynı konumunda tekrar gözlemlemişti. Bu döngünün bir gününde meydana gelen güneş tutulması sırasında, şefin adamları savaşa giderler.

Tam olarak dokuz Venüs döngüsü sonra, Bereket Dağının Hakimi, üst kurula atanır ve bir sonraki gün de, diğer törenlerin ardından, penisinden kan alınırken tasviredilir. Daha sonra şef, adamları ile beraber çeşitli savaşlara katılır ve sonunda şefin de eniştesi olan bir asiyi alt ederler. Şef, minnettarlığının bir göstergesi olarak askerlerine bazı hediyeler dağıtır.

Justeson, taraftarları ödüllendirme olgusunda öne çıkan noktanın, Bereket Dağının Hakimi'nin gücünün sürekliliğini sağlamak için nasıl bir birlik kurmak zorunda kaldığının işareti olduğunu söylüyor. Sonrasında ise Olmec Öncesi Toplum'da şefliğin, babadan oğula geçen ve daha otoriter bir kuruma dönüştüğü düşünülüyor.

" La Mojarra Anıtı, dünyanın bu kesiminde uygarlığın oluştuğu bir döneme aittir." diyor Justeson.

Scott Faber
Discover, Ocak 1994
Çeviri: Miyase Göktepeli



Bilim İçin Örgütlenen Üniversite Gençliği

Öğrenci Araştırma Toplulukları

Örgün üniversite eğitimi, öğrenciye bilimsel düşünmeyi kazandırmanın yanısıra, bilimselliğini geliştirebileceği ve mesleki araştırmalarında kullanabileceği bir ortamda bulunma şansı verir. Bu ortamın belirleyici özelliği, eğitimde öğrencinin katılımcı çabalarıdır. İşte bu aşamada, katılım konusundaki eksikliklerini giderme amacıyla biraraya gelen gençlerin oluşturduğu öğrenci toplulukları varlıklarını hissettirmektedir. Böylece hedefi, öğrencilerin mesleki gelişimlerini hızlandırmak ve almakta oldukları eğitimi, araştırmalarla pekiştirmek olan öğrenci organizasyonları ortaya çıkmıştır.

ÖĞRENCİ organizasyonları, aynı bilim dalında öğrenim görmekte olan öğrencileri biraraya getirici bir özellik taşımaktadırlar. Türkiye Tıp Öğrencileri Bilimsel Araştırma Konseyi, Biyoloji Öğrencileri Bilimsel Araştırma Laboratuvarı Kulübü, ODTÜ Astronomi Topluluğu, ODTÜ Biyoloji Topluluğu, Türk Eczacıları Birliği Gençlik Komisyonu, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Topluluğu, örneklerini çeşitlendirebileceğimiz bu organizasyonlardan sadece birkaçıdır.

Öğrenciler, bilimsel düşünme yeteneklerini geliştirerek; bilimin kendilerinden uzakta olmadığı görüşüne varmışlardır. Alışılagelmiş olayları sorgulamakta, olayların üzerinde düşünerek neden-sonuç ilişkisini kurmaya çalışmaktadırlar. Çalışmalarda genellikle, bilimsel gerçeğin sürekli değişebilir olması ve her bilimsel doğrunun, gün geldiğinde belki de bilimsel bir yanlış haline gelebileceği görüşünden yola çıkılmaktadır.

Bu organizasyonlarda öğrenciler, bilimsel araştırmalarda gerekli bilgiye ulaşım yöntemleri, araştırma teknikleri konusunda kendilerini eğitmektedirler. Bilimin, eğitimin hammaddesi; eğitimin ise, bilimin aktarılmasında bir araç olduğundan hareket ederek, almakta oldukları eğitimin yardımıyla bilimsel verilere ulaşmaktadırlar. Uygun yöntemlerin kullanıldığı, bu yöntemlerle düşünce ve yaratıcılığın birleştirildiği projeler üretmektedirler. Araştırmalarda teknolojik yeterlilikleri oranında elde ettikleri sonuçları tartışmakta, gerektiğinde izlemiş oldukları yöntemleri eleştirmektedirler. Eldeki olanaklara göre belirlenen çalışmalarda, teknolojik koşulların engelleyici bir faktör olarak rol almadığı görülmektedir. Çözüme ulaşmada ise mevcut olanakların en iyi şekilde kullanılmasının, kişiyi büyük ölçüde başarıya götürdüğü gözlenmektedir. Bilimin bir bilgi yığını olmadığı görüşünden hareketle, öğrenciler, almakta oldukları eğitimde kazandıkları bilgileri bu bilimsel araştırmalarla destekleyerek,



seçtikleri mesleğin gelecekteki bir üyesi olarak kendilerini geliştirmektedirler. Özgürce araştırma yapabilen, olayları sorgulayan ekipleri oluşturup, onlara araştırma metodolojisi kazandıran öğrenci organizasyonlarından biri de Ege Bilimsel Araştırma Topluluğu (EBAT)'dur.

EBAT, kurulduğu 1987 yılında pilot projelerle tıp öğrencilerine özgür araştırma kapılarını açmıştır. İzleyen yıllarda, tıp fakültelerinin bütün sınıflarında eğitim görmekte olan öğrencileri içine alan programlarla, öğrencilere öncelikli olarak bilimsel araştırma bilinci kazandırılmıştır. Bilimsel araştırma tekniği ve bilgiye ulaşım yöntemlerinin öğrenilmesi ile, bu projelerin hayata geçirilmesi için gerekli koşullar belirlenmiştir. Bilimsel düşünceyle yoğrulmuş ve bilimsel araştırmalarla şekillendirilmiş bu projeler, düzenlenen kongreler aracılığıyla diğer tıp fakültesi öğrencileri ile paylaşılmıştır. Bu kongreler, tüm öğrencilerin fikirlerini özgürce belirtebildikleri ortamlar olmuştur. 5-8 Mayıs 1992 tarihinde 1. Tıp Bilimleri Öğrenci Kongresi başlığıyla düzenlenen ilk kongrede tıp alanında hazırlanan 71 projeye ait bildiri sunulmuş ve bu bildiriler değerlendirilerek "En iyi Ulusal Tıp Projesi" ödülü verilmiştir. 1992 yılı itibarıyla EBAT, benzeri toplulukların bütün tıp fakültelerinde oluşturulması için girişimlerde bulunmuştur. Sonuçta 19 tıp fakültesinde oluşturulan bu topluluklar, Türkiye Tıp Öğrencileri Bilimsel Araştırma Konseyi adıyla birleştirilmiştir. Bu gün her biri 19 tıp fakültesinde kendine özgü bir yapılanmayla çalışmalarını sürdürmektedir.

1992 yılıyla gelen bu değişiklikler, EBAT'a da daha gelişmiş bir yapılanma kazandırmıştır. Çoğunlukla birinci ve ikinci sınıf öğrencilerinin katıldığı ve bu öğrencilerin bilimsel araştırmaya yönelik bilgilerinin artırılmasını amaçlayan grupların yanısıra, kazandıklarını uygulanabilecekleri gruplar da oluşturulmuştur. Birinci ve ikinci sınıf öğrencilerinin katıldığı programlar arasında, öğrencilerin araştırma metodolojisi ve temel yaklaşımlar konusundaki eğitimleri; araştırma gruplarında yer alacak kişilere gerekecek bilgi birikiminin sağlanması; eğitimin kalitesinin artırılması için öğrencinin aktif katılımının sağlanması gibi konular yer almaktadır. Bunların dışında Hücre Tartışma Grubu; Nefroloji Çalışma Grubu; İmmünoloji, Onkoloji, Kardiyoloji, Gastroenteroloji ve Sinir Bilimleri Araştırma Grupları da mevcuttur. Bu gruplar, projelerinin sunulduğu Ulusal Öğrenci Kongreleri düzenlemektedirler. Projeler ayrıca, uluslararası kongreler veya tıp fakülteleri anabilim dallarınca düzenlenen öğrenci günlerinde de yeralmaktadır. EBAT, 1994 yılı için belirlemiş olduğu proje programlarında, mevcut kaynakları değerlendirerek en verimli kullanımının somut örneklerini sunmaktadır. Bu projelerin büyük bir kısmı, güç bulunan malzemelerin üzerine dayandırılmadıkları için, teknolojik yetersizlikler nedeniyle sonuçsuz kalma olasılıkları düşüktür. Planlanan 18 projeden bazılarının başlıkları şöyle: "18-25 yaş arası öğrencilerin ayakkabılarının pedografik incelenmesi", "Karşıyaka çocuk yuvasındaki çocukların solunum florası taranması", "Spor yapan, yapmayan öğrencilerin fiziksel uygunluk, vücut kompozisyon ve fizik güçlerinin karşılaştırılması". Bu projeler, 27-30 Eylül 1994 tarihinde düzenlenecek olan 1. Uluslararası Tıp Bilimleri Öğrenci Kongresi'nde yer alacaktır.

EBAT, kendisi ile birlikte Konseyi oluşturan 19 topluluktan yalnızca biridir. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Araştırma Topluluğu (DETAT), Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Öğrencileri Bilimsel Araştırma Kolu (ÖBAK), Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Öğrenci Araştırma kolu gibi gruplarla daha 18 tıp fakültesinde araştırmalar yapılmaktadır.

Örnek olarak verilebilecek diğer bir organizasyon, çalışmalarını 1992 yılından beri yürütmekte olan Türk Eczacıları Birliği Gençlik Komisyonu'dur. Komisyon üyeleri, öğrencilerin mesleki gelişimler hakkında yayınlar aracılığı ile bilgilendirilmesi üzerinde çalışmaktadırlar. Düzenlemekte oldukları toplantılarda, öğrencilerin "2000 yılında Eczacılık" konusundaki görüşleri tartışılmaktadır. Ayrıca bilimsel alanda düzenlenen panellerle öğrencilerin bilgi düzeylerini artırmak da amaçlanmaktadır. Komisyon, Türk eczacılık öğrencilerinin, Avrupa Eczacılık Öğrencileri Birliği ve Uluslararası Eczacılık Öğrencileri Birliği'ndeki temsilciliklerini de yürütmektedir. Bu birlikler aracılığı ile katılım sağlanan değişim programlarıyla öğrenciler, diğer ülkelerdeki eczacılık eğitimi ve mesleklerinin gelişimi konularından haberdar olmaktadırlar. Bunun yanısıra Avrupa çapındaki bir başka değişim programıyla da fakülteleararası değişim gündeme gelmiştir. Bu çalışmalarla öğrenciler mesleki gelişimleri açısından büyük önem taşıyan staj programlarına katılımın sağlanmasında ve yeni staj imkanları yaratılmasında rol almışlardır.

Henüz ülke düzeyinde bir yapılanmaya sahip olmasa da İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğrenci Biyolojik Araştırmalar Laboratuvarı Kulübü de, öğrencileri araştırmalara yön-





Canlılık en basit olarak topraktan başladı;
Basit hücrelerden gelişmiş hücreler oluştu.
Bunlar gelişmiş organizmalar düzeyinde birleştiler;
Biyolojik oluşum içerisinde insan evrimleşti,
Organizma ile ilgili bilimler oluştu:
Tıp, Eczacılık, Veterinerlik ve Biyoloji, tüm bilimlerin kaynağı oldu



lendiren başka bir gruptur. Amacı, diğer organizasyonların amaçlarından farklı değildir: "Bilimsel araştırma yapmak doğrultusunda genç beyinleri yönlendirmek." Kurulduğu 1989 yılından beri, zooloji, hücre, genetik, botanik gibi dallarda oluşturduğu araştırma grupları ile, deneysel bulgulara dayanan araştırmalar yapmaktadırlar. Türkiye'de biyoloji eğitimi görmekte olan öğrencileri 1-2 Ekim tarihlerinde, 1. Ulusal Öğrenci Kongresi ile tek bir çatı altında toplamayı amaçlayan kulüp, gelir kaynaklarını çeşitlendirmekte de değişik yöntemlere başvurmuştur; kendi laboratuvarında ürettiği histolojik preparatları satmak yoluyla da ek gelirler elde etmektedir.

Bir öğrenci araştırma grubunca hazırlanmış örnek çalışma:

Kanser Psikolojisi

M. Öztürk, A. Ç. İnkaya
EBAT Onkoloji Araştırma Grubu

Kanser en basit anlamda "vücuda zararlı olan kontrolsüz hücre bölünmesi" olarak tanımlanabilen bir hastalıktır. Tedavisine genellikle biyolojik yönden yaklaşılır. Oysa hastalık; ümitsizlik, ağrı, korku ile birlikte seyreder. Bu nedenle hastalığın klinik yönden olduğu kadar ruhsal ve psikososyal yönden de ele alınması gerekir. Kanser insanın zihninde varlığına ilişkin soruları gündeme getirir.

Hastalığın fiziksel boyutu ve kişinin ruhsal durumu arasında karşılıklı ilişki ve etkileşim vardır. Bunun bir sonucu olarak gelişen psikiyatrik onkoloji (psikoonkoloji) bilim dalında, biyopsikososyal bütüncül yaklaşımın esas olduğu anlayışı vardır. Kanser hastalarında, birçok psikiyatrik, psikososyal rahatsızlığın olduğu ve bunların, hastalığın seyri ve hastanın yaşam kalitesini etkilediği yaklaşımı, konu üzerindeki araştırmaları hızlandırmıştır. Hastalığın tanısını takiben doktorun hastaya ilk tutumu önemlidir. Doktorun tutum ve davranışlarına göre kanser tanısı alan hasta için hayat, farklı anlam ve değer kazanacaktır. Tanı aşamasında hasta, evrensel olarak nitelendirilen bazı korkular yaşar. Bu korkular; ölüm, bağımlılık, vücut görünümünde bozukluk, iş, okul ve sosyal düzende özürlülük, sosyal ilişkilerde bozulma, rahatsızlık ve ağrıya ilişkindir.

Ölüm, bu korkuların en etkili ve en kuvvetlisidir. Yarınının olmadığı, ideallerini gerçekleştiremeyeceği düşüncesi ile kendini gösterir. Hasta, hayatının kontrolünü kaybettiği hissi ile bağımlılık korkusunu yaşar. Çalışamayan hasta maddi, manevi olarak çevresine bağımlıdır, hayatı doktorunun veya bakımı ile ilgilenen kişinin yardımı ile sürmektedir.

Hasta, kanserin yaşamını tehlikeye düşürücü olasılıkları ile ilgilenirken, saç dökülmesi gibi görünümü ile ilgili bozuklukları düşünmez; hastanın yakınlarının bu görünümden etkilenmesi hastayı görünüm bozukluğu korkusuna sürükler. Hastaların, operasyon sonucu depresyon geçirmesi muhtemeldir. Radyoterapi yan etki olarak ruhsal gerginlik yaratmaktadır. Sonuçta saçları dökülen hasta, kemoterapi sonrası bulantı ve kusmalarla günlük işlevlerini yerine getiremeyen biridir. Artık kendini tam bir insan gibi görmemeye başlar.

Tedavisi nedeniyle günlük yaşamını aksatması, çevresindekilerin hastaya karşı tavırlarını değiştirmesine neden olur. Sosyal güvencesi yoksa maddi yönden aciz durumda kalabilir. Toplumun onu dışladığı sanısına kapılabilir.

Toplumdan kopmakta olduğunu düşünen hasta, sosyal yaşamda aksaklıklar yaşar. Çevresindekiler, kanser hakkında bilgisiz olmaları ya da hastaya nasıl yaklaşacaklarını bilememeleri nedeniyle hastadan uzaklaşırlar ya da hasta, duyduğu öfke nedeniyle çevresindekilerden uzaklaşır. Geç kalan laboratuvar sonuçları, hemşirenin gecikmesinden dolayı hastalığının tedavi edilemez hal aldığı görüşü, onu bu sonuca sürükler. Hastalık veya tedavi nedeniyle gelişen rahatsızlık ve ağrı, ayrı bir korku sebebidir. Bu korkular sıklık, şiddet, hastaların buna tepkisi açısından hastadan hastaya değişiklik gösterebilir. Dr. E. K. Ross, hastaya kanser tanısının konulmasından itibaren hastanın geçtiği basamakları şöyle tanımlamıştır:

- Hastalığını inkar süreci
- Kızgınlık süreci (bakımının iyi yürütülemediğine dair hekime yönelik suçlamalar gibi)
- Pazarlık (hasta uyumlu olursa, hekim veya hemşire de hastalığına çare bulmak için biraz daha gayret gösterecekleridir)
- Depresyon (üzüntü ve kayba bağlı halsizlik, kilo kaybı, hayattan el-etek çekme)
- Kabul (her ne pahasına olursa olsun hayatta kalma davranışlarının yerini sessiz bir teslimiyet alır; artık hasta kendi kaderinden yakınmaz olur). Bu basamaklar her hastada düzenli olarak görülmeyebilir. Her hasta kabul aşamasına kadar da gelemeyebilir. Hatta hastaların tamamında bu psikiyatrik bozukluklar görülmeyebilir de. ABD'de yapılan bir araştırmaya göre, yardım ve tedavi gerektirebilecek bu bozukluklar, hastaların %47'sinde görülmektedir. Yine bu araştırmayla kanserli hastalarda %20-55 oranında depresyon, %40-60 oranında organik beyin sendromu geliştiği ortaya konmuştur. Hastalığın tedavisi sırasında, hasta-doktor arasında güven ilişkisinin kurulması gereklidir. Hekim, hastaya umut vermeli, ancak çok iyimser olmamalıdır. Kanserli hastanın tanısını doktorundan öğrenmesi ve hastalık hakkındaki sorularını doğrudan doğruya konusunda uzman olan doktora sorması, hasta için durumun çok daha farklı olmasını sağlayabilir.







Başarıdan başarıya koştukları izlenimini verdiğimiz bu toplulukların doğal olarak sorunları da bulunmaktadır. Hemen hepsinin ilettiği ortak bir sorun "öğrencilerin duyarsızlığı" konusudur. Ne yazık ki öğrenciler, bu türdeki yapılanmaların herhangi bir aşamasında yer almakta çok yetersiz kalıyorlar. Katılımda bulunmak yerine izleyici olup, yapılanları yargılamayı tercih ediyorlar. Organizasyonlarda görev almış öğrenciler ise çalışmalarıyla o alanda eğitim görmekte olan her öğrenciye "araştırma yapabilecekleri, meslekleri alanında kendilerini geliştirebilecekleri" mesajını iletmeye çalışıyorlar.

Öğrencilerin ilgilerini artırmak amacıyla toplulukların birçoğu sosyal alanlara da kaymış, özendirici birtakım çalışmalarda bulunmaktadırlar. Böylece öğrenciler için bilimsel alanda olduğu gibi sosyal alanda da birleştirici bir özellik taşımaktadırlar.

Ülkemizde araştırma tabanını kurmuş, ancak araştırmalarını güncel hayata geçirememiş oldukça fazla sayıda öğrenci topluluğu var. Birçoğu, sahip olacakları meslek konusunda kendilerini geliştirmek için yola koyulmuştur. Eğitimin bilgi aktarımında gösterdiği zorlayıcı özellik, araştırmaya yönelik çalışmalarla giderilmelidir. Eğitim sırasında eksik kalan konularda, öğrenci inisiyatifinde oluşturulacak araştırma ve çalışma birimleri, bu eksikliklerin giderilmesinde önemli bir faktör olacaktır.

Tüm bunların ışığında üniversite öğrencileri, çevrelerindeki olayları sorgulamaya başlamalı ve mesleki gelişimi öngören organizasyonlarda yer almalıdırlar. Belki de öğrencilerin, kendi alanlarında cevap aradıkları konular üzerinde araştırma yaparak işe başlamaları, çalışmaların gelişmesindeki ilk adım olacaktır.

Didem Sanyel

Kaynaklar
Yıldırım C. Bilim Felsefesi, İstanbul, 1985
Türkiye Tıp Öğrencileri Bilimsel Araştırma Konseyi Bülteni, İzmir, 1994

Fizik eğitimi almakta olan öğrenciler de aynı görüşler doğrultusunda örgütlenmeye gitmişlerdir. A.Ü. Fen Fakültesi Fizik Araştırma Topluluğu 1989 yılından başlayarak, ders ve laboratuvarların dışında, öğrencilerin fizik konusuyla ilgili birikimlerini geliştirici birtakım faaliyetlerde bulunmalarını sağlamak için çalışmaktadırlar.

Fizik alanında, güncel araştırma konuları ele alınarak öğrencilerin bilimsel araştırma ortamına heveslendirilmesi amacıyla seminerler düzenlemektedir. Uzay, Kuvver ve Zaman, Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi CERN ve Parçacık Fiziğindeki Son Gelişmeler, Bilim Tarihinde Aritmetizm, şimdiye kadar düzenlenmiş seminerler arasındadır. Topluluk, bu seminerlerle tüm temel bilimleri hedeflemiş; matematik, kimya, biyoloji gibi dallarda öğrenim görmekte olan diğer bölümlerin katılımı için de çalışmıştır.

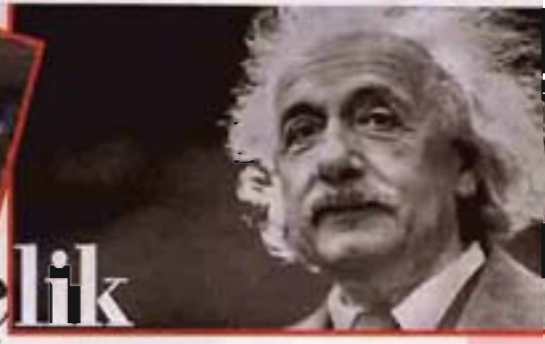
ODTÜ de, yaklaşık 50 dolayındaki öğrenci topluluğu ile öğrencilerin bilimsel araştırmalarına destek vermektedir. Bunlardan Astronomi Topluluğu, ele aldığı konuyla ilgili olarak ülkemizdeki en etkin amatör astronomi gruplarından biridir. Topluluk, çalışmalarını iki ana koldan yürütmektedir. Birinci grup çalışma, belirli aralıklarla yapılan seminerler ve dia gösterileridir. Topluluğun ikinci üzerinde yoğunlaştığı alan ise gözlemsel astronomidir.

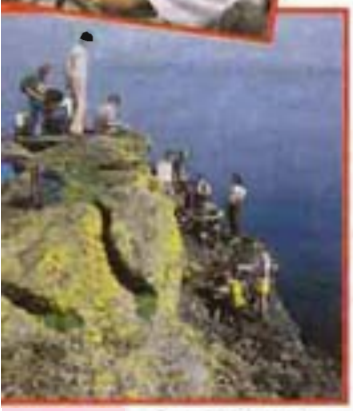
Ülkemizdeki en büyük ikinci teleskoba sahip olan ODTÜ Gözlemevi'nde havanın açık olduğu akşamlarda gözlemler yapılmaktadır. Bu gözlemler sırasında ay, samanyolu, gezegenler ve yıldız kümelerinin fotografları çekilmekte; parlaklığı değişen yıldızların ışık değişimleri ölçülmektedir. Video kamerası ile ilginç gök olaylarının filme alınması ülkemizde ilk kez Amatör Astronomi Topluluğu tarafından 10 Aralık 1992 akşamı gerçekleşen Ay tutulması sırasında yapılmıştır. Branşlaşmanın gittikçe önem kazandığı günümüzde bu organizasyonlar, branşlar arasında ortak olarak yürütülebilecek projelerin geliştirilmesi için de girişimlerde bulunmuşlardır.

Mesleki alandaki çalışmaları ile kendilerini geliştiren öğrenciler, bu şekilde birikimlerini diğer branşlarla ortak alanlarda uygulama olanağı bulmaktadırlar. Örneğin, çevre sorunları ile ilgili bir konuda biyoloji öğrencileri, konuyu biyolojik yönden değerlendirirken; sağlık birimleri de ortak bir çalışmayla araştırmaya sağlık açısından katılabilirler. Öğrencilerin, mesleki gelişimlerine paralel olarak gerçekleştirecekleri bu projelerle, sorunlara çok yönlü bir bakış açısı kazanacakları tartışmasız bir gerçektir.

Eğer mesleki yaşamlarında araştırmayı hedef alırlarsa, alanlarında kazandıklarını uygulayabilecekleri platformu yaratmaları, araştırmalara farklı bir boyut kazandıracaktır.





Öğrenci Gençlik

"Bilim" İçin de Örgütlenebilir

Metin Çakmakçı
H. Ü. Tıp Fakültesi

"Öğrenci araştırma topluluğu" kavramı, biraz da kulaklara yabancı olmasından dolayı, ilk bakışta yadırganıyor olabilir. "Öğrenci araştırma yapabilir mi, bilgi üretebilir mi?" Bu ve buna benzer sorulara nasıl yanıt verilirse verilsin, şu anda ülkemizde tıptan arkeolojiye, matematikten astronomiye kadar, birçok bilim dalında ve azımsanmaması gereken sayıda "öğrenci bilimsel araştırma topluluğu" bulunmaktadır. O halde bu olgu incelenmeye değer ve hem "araştırma" hem de "bilimsel çalışma için örgütlenme" kavramları, üniversite gençliği ile ilişkili olarak irdelenebilir.

Araştırma, kuşkusuz, temelde bilgi üretmek için yapılır. Bu ise üniversitenin temel görevlerinden birisidir. Öğrenciler de üniversitenin vazgeçilmez parçası olduklarına göre, orada bulunma amaçları ve birincil sorumlulukları bilgi üretmek olmasa da, bilgi ve hatta teknoloji üretim sürecine katkıda bulunabilirler. Peki, bir öğrenci, öğrenim gördüğü süreç içerisinde, öğrenim gördüğü konu ile ilgili araştırma yapabilir, bilgi üretebilir mi? Bu sorunun yanıtı bakış açısına ve seçilmiş olan eğitim modeline, en önemlisi, beklentiye göre değişebilir. Gerçi tarihte öğrencilerin rastgele olmayan, bilinçli çabaları ile ortaya çıkarılan (yalnızca tıp alanından örnek vermek gerekirse, insülinin bulunuşundan, hiperparatiroidizm hastalığının aydınlatılmasına kadar) gerçek bilimsel aşamalar da yok değildir. Ancak, öğrenci araştırma topluluklarının ilk amacı bu olmamalıdır.

Ülkemizde üniversite eğitiminin birçok sorunu vardır. Olması gerekenden çok daha kalabalık ortamlar nedeniyle öğreten ile öğrenen arasındaki birebir ilişki ortadan kalkmıştır. Buna bağlı olarak fazla kuramsal ve ezberci yaklaşımlar sözkonusu olup, pratik ve uygulamaya yönelik eğitim çok azdır; araştırma eğitimi ise neredeyse unutulmuştur. Bu durumda araştırma, eğitimi ileriye götürecek bir araç olarak kabul edilebilir. Doğal olarak bu süreç temel bilgi aktarımının yerini alamaz, fakat eksiklikleri giderebilir.

Araştırma toplulukları üniversite gençliğinin olumlu motivasyonununa da katkıda bulunarak, bu kitlenin kendine güvenini ve daha sağlıklı bir dünya görüşü kazanmasına da yardımcı olabilir. Hiç değilse üniversite eğitimi gören her öğrenci, bilimsel düşünce biçimini kavramış ve edinmiş olmalıdır. Çağdaş bilim toplumu olma yolundaki temel gereksinimlerimizden biri de budur. Üniversite gençliği, nesnel, bilimsel gerçeklerle ve eleştirel bir bakış ile dünyaya bakabilmeli, olayları inceleyip tartışabilmelidir. Üniversite eğitimimiz sırasında yeterince aktarılamayan, fakat araştırma toplulukları içerisinde öğrenilebilecek kavramlardan belki de en önemlisi, bu temel bakış açısının gençliğe kazandırılmasıdır.

Gözardı edilmemesi gereken bir ayrıntı da, üniversite öğrencilerinin önemli bir yüzdesinin, konusuna ve kurumuna göre değişmekle birlikte (örneğin, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde %35-40) lisans eğitiminden sonra ileri bir eğitimi sürdürmesi ve salt bu nedenle de araştırma yapmak zorunda olmasıdır. Bunların bir kısmı da daha sonra akademik bir yaşamı seçecek olan kişilerdir. Öğrenci araştırma toplulukları ile bu basamaklara geçişin özendirilmesi ve kolaylaştırılması da önemlidir. Ülkenin buna gereksinimi vardır.Bu toplulukların şemsiyesi altında bilimsel makale tartışmaları, konferanslar, yaz kursları, laboratuvar çalışmaları, proje yarışmaları, kongreler yapılıyor olmakla birlikte asıl hedef bu etkinliklerde öğrenilen bilgiler olmamalıdır. Öğrenci bilimsel araştırma toplulukları ile uygulanması gereken temel noktalar: bilimadamı (öğretim üyesi) ve bilimadamı adayı olan öğrenciyi buluşturmak, tanıştırmak ve bu sırada düşünce biçimi ve düşünce felsefesini aktarabilmek; öğrencilere bilimsel ve objektif düşünme, araştırma, sorgulama, gözlem yapma, tartışabilme gibi yetiler kazandırmak; araştırma yapmanın temel kuralları ve gereksinimleri olan kaynak taraması, kütüphane kullanımı, bilimsel bir yazının okunma biçimi gibi hem bilgiye ulaşım yöntemlerini hem de bilginin değerlendirilmesini yalnız kuramsal olarak değil, içinde yaşayarak öğretmek olmalıdır.

Günümüzdeki işleyiş içerisinde, başlangıçtaki büyük bir ilgiden sonra, genellikle bir öğretim üyesinin danışmanlığı ile aktiviteleri düzenleyen, işin başını çeken değişik sınıflardan küçük çekirdek grupların kalması doğaldır. Yapılan organizasyonlara ilginin çok büyük olması, öğrencilerin bu işleri sevdiklerinin ve yararlandıklarının en iyi göstergesidir."Bilimsel araştırma topluluğu" statüsündeki grupların bugün için önemli gereksinimleri vardır. Üniversite içerisinde ne bir dernek, ne bir kulüp olan bu gruplaşmalara resmi bir statü kazandırmak ve işleyişin kurallarını koymak, bunlara gelir kaynakları sağlamak gerekir. Spor kulüplerini destekleyen devlet, bilim kulüplerini neden desteklemesin ki? Ülkemizde aynı konuda çalışan grupların üst kurumları ve konseylerinin kurulması ve bunları da zaman zaman bir araya getirecek ülkesel bir kuruluşun oluşturulması da gerekmektedir. Bu görevin doğal adayı TÜBİTAK'tır. Bu çatı altında üniversite gençliği de bilim ve araştırma için buluşmalıdır. Devlet ve akademik kuruluşlar, öğrencilerin dinamizmleri ile sürüklendikleri bu örgütlü çabalarına katkıda bulunmak zorundadır. Bu çabalardan üniversitenin de yarar göreceği açıktır.



lendiren başka bir gruptur. Amacı, diğer organizasyonların amaçlarından farklı değildir: "Bilimsel araştırma yapmak doğrultusunda genç beyinleri yönlendirmek." Kurulduğu 1989 yılından beri, zooloji, hücre, genetik, botanik gibi dallarda oluşturduğu araştırma grupları ile, deneysel bulgulara dayanan araştırmalar yapmaktadırlar. Türkiye'de biyoloji eğitimi görmekte olan öğrencileri 1-2 Ekim tarihlerinde, 1. Ulusal Öğrenci Kongresi ile tek bir çatı altında toplamayı amaçlayan kulüp, gelir kaynaklarını çeşitlendirmekte de değişik yöntemlere başvurmuştur; kendi laboratuvarında ürettiği histolojik preparatları satmak yoluyla da ek gelirler elde etmektedir.

Bir öğrenci araştırma grubunca hazırlanmış örnek çalışma:

Kanser Psikolojisi

M. Öztürk, A. Ç. İnkaya
EBAT Onkoloji Araştırma Grubu

Kanser en basit anlamda "vücuda zararlı olan kontrolsüz hücre bölünmesi" olarak tanımlanabilen bir hastalıktır. Tedavisine genellikle biyolojik yönden yaklaşılır. Oysa hastalık; ümitsizlik, ağrı, korku ile birlikte seyreder. Bu nedenle hastalığın klinik yönden olduğu kadar ruhsal ve psikososyal yönden de ele alınması gerekir. Kanser insanın zihninde varlığına ilişkin soruları gündeme getirir.

Hastalığın fiziksel boyutu ve kişinin ruhsal durumu arasında karşılıklı ilişki ve etkileşim vardır. Bunun bir sonucu olarak gelişen psikiyatrik onkoloji (psikoonkoloji) bilim dalında, biyopsikososyal bütüncül yaklaşımın esas olduğu anlayışı vardır. Kanser hastalarında, birçok psikiyatrik, psikososyal rahatsızlığın olduğu ve bunların, hastalığın seyri ve hastanın yaşam kalitesini etkilediği yaklaşımı, konu üzerindeki araştırmaları hızlandırmıştır. Hastalığın tanısını takiben doktorun hastaya ilk tutumu önemlidir. Doktorun tutum ve davranışlarına göre kanser tanısı alan hasta için hayat, farklı anlam ve değer kazanacaktır. Tanı aşamasında hasta, evrensel olarak nitelendirilen bazı korkular yaşar. Bu korkular; ölüm, bağımlılık, vücut görünümünde bozukluk, iş, okul ve sosyal düzende özürlülük, sosyal ilişkilerde bozulma, rahatsızlık ve ağrıya ilişkindir.

Ölüm, bu korkuların en etkili ve en kuvvetlisidir. Yarınının olmadığı, ideallerini gerçekleştiremeyeceği düşüncesi ile kendini gösterir. Hasta, hayatının kontrolünü kaybettiği hissi ile bağımlılık korkusunu yaşar. Çalışamayan hasta maddi, manevi olarak çevresine bağımlıdır, hayatı doktorunun veya bakımı ile ilgilenen kişinin yardımı ile sürmektedir.

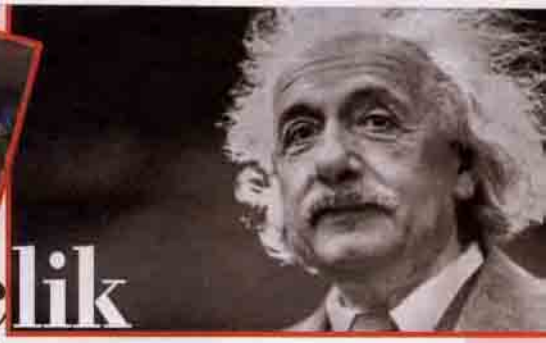
Hasta, kanserin yaşamını tehlikeye düşürücü olasılıkları ile ilgilenirken, saç dökülmesi gibi görünümü ile ilgili bozuklukları düşünmez; hastanın yakınlarının bu görünümden etkilenmesi hastayı görünüm bozukluğu korkusuna sürükler. Hastaların, operasyon sonucu depresyon geçirmesi muhtemeldir. Radyoterapi yan etki olarak ruhsal gerginlik yaratmaktadır. Sonuçta saçları dökülen hasta, kemoterapi sonrası bulantı ve kusmalarla günlük işlevlerini yerine getiremeyen biridir. Artık kendini tam bir insan gibi görmemeye başlar.

Tedavisi nedeniyle günlük yaşamını aksatması, çevresindekilerin hastaya karşı tavırlarını değiştirmesine neden olur. Sosyal güvencesi yoksa maddi yönden aciz durumda kalabilir. Toplumun onu dışladığı sanısına kapılabilir.

Toplumdan kopmakta olduğunu düşünen hasta, sosyal yaşamda aksaklıklar yaşar. Çevresindekiler, kanser hakkında bilgisiz olmaları ya da hastaya nasıl yaklaşacaklarını bilememeleri nedeniyle hastadan uzaklaşırlar ya da hasta, duyduğu öfke nedeniyle çevresindekilerden uzaklaşır. Geç kalan laboratuvar sonuçları, hemşirenin gecikmesinden dolayı hastalığının tedavi edilemez hal aldığı görüşü, onu bu sonuca sürükler. Hastalık veya tedavi nedeniyle gelişen rahatsızlık ve ağrı, ayrı bir korku sebebidir. Bu korkular sıklık, şiddet, hastaların buna tepkisi açısından hastadan hastaya değişiklik gösterebilir. Dr. E. K. Ross, hastaya kanser tanısının konulmasından itibaren hastanın geçtiği basamakları şöyle tanımlamıştır:

- Hastalığını inkar süreci
- Kızgınlık süreci (bakımının iyi yürütülemediğine dair hekime yönelik suçlamalar gibi)
- Pazarlık (hasta uyumlu olursa, hekim veya hemşire de hastalığına çare bulmak için biraz daha gayret göstereceklerdir)
- Depresyon (üzüntü ve kayba bağlı halsizlik, kilo kaybı, hayattan el-etek çekme)
- Kabul (her ne pahasına olursa olsun hayatta kalma davranışlarının yerini sessiz bir teslimiyet alır; artık hasta kendi kaderinden yakınmaz olur). Bu basamaklar her hastada düzenli olarak görülmeyebilir. Her hasta kabul aşamasına kadar da gelemeyebilir. Hatta hastaların tamamında bu psikiyatrik bozukluklar görülmeyebilir de. ABD'de yapılan bir araştırmaya göre, yardım ve tedavi gerektirebilecek bu bozukluklar, hastaların %47'sinde görülmektedir. Yine bu araştırmayla kanserli hastalarda %20-55 oranında depresyon, %40-60 oranında organik beyin sendromu geliştiği ortaya konmuştur. Hastalığın tedavisi sırasında, hasta-doktor arasında güven ilişkisinin kurulması gereklidir. Hekim, hastaya umut vermeli, ancak çok iyimser olmamalıdır. Kanserli hastanın tanısını doktorundan öğrenmesi ve hastalık hakkındaki sorularını doğrudan doğruya konusunda uzman olan doktora sorması, hasta için durumun çok daha farklı olmasını sağlayabilir.





Öğrenci Gençlik

"Bilim" İçin de Örgütlenebilir

Metin Çakmakçı
H. Ü. Tıp Fakültesi

"Öğrenci araştırma topluluğu" kavramı, biraz da kulaklara yabancı olmasından dolayı, ilk bakışta yadırganıyor olabilir. "Öğrenci araştırma yapabilir mi, bilgi üretebilir mi?" Bu ve buna benzer sorulara nasıl yanıt verilirse verilsin, şu anda ülkemizde tıptan arkeolojiye, matematikten astronomiye kadar, birçok bilim dalında ve azımsanmaması gereken sayıda "öğrenci bilimsel araştırma topluluğu" bulunmaktadır. O halde bu olgu incelenmeye değer ve hem "araştırma" hem de "bilimsel çalışma için örgütlenme" kavramları, üniversite gençliği ile ilişkili olarak irdelenebilir.

Araştırma, kuşkusuz, temelde bilgi üretmek için yapılır. Bu ise üniversitenin temel görevlerinden birisidir. Öğrenciler de üniversitenin vazgeçilmez parçası olduklarına göre, orada bulunma amaçları ve birincil sorumlulukları bilgi üretmek olmasa da, bilgi ve hatta teknoloji üretim sürecine katkıda bulunabilirler. Peki, bir öğrenci, öğrenim gördüğü süreç içerisinde, öğrenim gördüğü konu ile ilgili araştırma yapabilir, bilgi üretebilir mi? Bu sorunun yanıtı bakış açısına ve seçilmiş olan eğitim modeline, en önemlisi, beklentiye göre değişebilir. Gerçi tarihte öğrencilerin rastgele olmayan, bilinçli çabaları ile ortaya çıkarılan (yalnızca tıp alanından örnek vermek gerekirse, insülinin bulunuşundan, hiperparatiroidizm hastalığının aydınlatılmasına kadar) gerçek bilimsel aşamalar da yok değildir. Ancak, öğrenci araştırma topluluklarının ilk amacı bu olmamalıdır.

Ülkemizde üniversite eğitiminin birçok sorunu vardır. Olması gerekenden çok daha kalabalık ortamlar nedeniyle öğreten ile öğrenen arasındaki birebir ilişki ortadan kalkmıştır. Buna bağlı olarak fazla kuramsal ve ezberci yaklaşımlar sözkonusu olup, pratik ve uygulamaya yönelik eğitim çok azdır; araştırma eğitimi ise neredeyse unutulmuştur. Bu durumda araştırma, eğitimi ileriye götürecek bir araç olarak kabul edilebilir. Doğal olarak bu süreç temel bilgi aktarımının yerini alamaz, fakat eksiklikleri giderebilir.

Araştırma toplulukları üniversite gençliğinin olumlu motivasyonununa da katkıda bulunarak, bu kitlenin kendine güvenini ve daha sağlıklı bir dünya görüşü kazanmasına da yardımcı olabilir. Hiç değilse üniversite eğitimi gören her öğrenci, bilimsel düşünce biçimini kavramış ve edinmiş olmalıdır. Çağdaş bilim toplumu olma yolundaki temel gereksinimlerimizden biri de budur. Üniversite gençliği, nesnel, bilimsel gerçeklerle ve eleştirel bir bakış ile dünyaya bakabilmeli, olayları inceleyip tartışabilmelidir. Üniversite eğitimimiz sırasında yeterince aktarılamayan, fakat araştırma toplulukları içerisinde öğrenilebilecek kavramlardan belki de en önemlisi, bu temel bakış açısının gençliğe kazandırılmasıdır.

Gözardı edilmemesi gereken bir ayrıntı da, üniversite öğrencilerinin önemli bir yüzdesinin, konusuna ve kurumuna göre değişmekle birlikte (örneğin, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde %35-40) lisans eğitiminden sonra ileri bir eğitimi sürdürmesi ve salt bu nedenle de araştırma yapmak zorunda olmasıdır. Bunların bir kısmı da daha sonra akademik bir yaşamı seçecek olan kişilerdir. Öğrenci araştırma toplulukları ile bu basamaklara geçişin özendirilmesi ve kolaylaştırılması da önemlidir. Ülkenin buna gereksinimi vardır.Bu toplulukların şemsiyesi altında bilimsel makale tartışmaları, konferanslar, yaz kursları, laboratuvar çalışmaları, proje yarışmaları, kongreler yapılıyor olmakla birlikte asıl hedef bu etkinliklerde öğrenilen bilgiler olmamalıdır. Öğrenci bilimsel araştırma toplulukları ile uygulanması gereken temel noktalar: bilimadamı (öğretim üyesi) ve bilimadamı adayı olan öğrenciyi buluşturmak, tanıştırmak ve bu sırada düşünce biçimi ve düşünce felsefesini aktarabilmek; öğrencilere bilimsel ve objektif düşünme, araştırma, sorgulama, gözlem yapma, tartışabilme gibi yetiler kazandırmak; araştırma yapmanın temel kuralları ve gereksinimleri olan kaynak taraması, kütüphane kullanımı, bilimsel bir yazının okunma biçimi gibi hem bilgiye ulaşım yöntemlerini hem de bilginin değerlendirilmesini yalnız kuramsal olarak değil, içinde yaşayarak öğretmek olmalıdır.

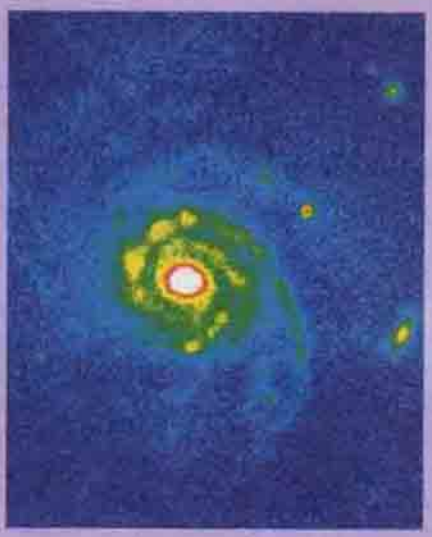
Günümüzdeki işleyiş içerisinde, başlangıçtaki büyük bir ilgiden sonra, genellikle bir öğretim üyesinin danışmanlığı ile aktiviteleri düzenleyen, işin başını çeken değişik sınıflardan küçük çekirdek grupların kalması doğaldır. Yapılan organizasyonlara ilginin çok büyük olması, öğrencilerin bu işleri sevdiklerinin ve yararlandıklarının en iyi göstergesidir."Bilimsel araştırma topluluğu" statüsündeki grupların bugün için önemli gereksinimleri vardır. Üniversite içerisinde ne bir dernek, ne bir kulüp olan bu gruplaşmalara resmi bir statü kazandırmak ve işleyişin kurallarını koymak, bunlara gelir kaynakları sağlamak gerekir. Spor klüplerini destekleyen devlet, bilim kulüplerini neden desteklemesin ki? Ülkemizde aynı konuda çalışan grupların üst kurumları ve konseylerinin kurulması ve bunları da zaman zaman biraraya getirecek ülkesel bir kuruluşun oluşturulması da gerekmektedir. Bu görevin doğal adayı TÜBİTAK'tır. Bu çatı altında üniversite gençliği de bilim ve araştırma için buluşmalıdır. Devlet ve akademik kuruluşlar; öğrencilerin dinamizmleri ile sürükledikleri bu örgütlü çabalarına katkıda bulunmak zorundadır. Bu çabalardan üniversitenin de yarar göreceği açıktır.

Her Yerde Sönük Işıklar

EVREN astronomların gözünden kaçmış loş görünümlü ve genç galaksilerle dolu bir yer halini almaya başladı. Son on yıl boyunca süper duyarlı elektronik detektörlerle uzayı tarayan astronomlar, bize olan uzaklıkları 4 milyar ışık yılını aşan, soluk mavi renkli galaksiler keşfettiler. Bu galaksiler, uzayın belirli bir bölümü içinde, kendi kozmik yakın çevremizde bulunan galaksilere oranla 5 kez fazladır. Burada ilginç bir nokta sözkonusu: Uzakta bulunan galaksiler, neden yakındakilere göre daha fazla sayıdalar? Astronomlar, bu zıtlığı açıklayabilmek için bazı kapsamlı kuramlar ortaya attılar. Buna karşın son zamanlarda sorunun çözümü, oldukça basit bir görünüm almaya başladı. Uzaklarda daha fazla sayıda galaksi varmış gibi görünmesinin tek nedeni astronomların, yakında bulunan ve çok az sayıda yıldız içermesinden dolayı gerçekten loş görünen galaksilerin çoğunu gözden kaçırmalarıdır. Astronomların ifadesiyle "yüzey parlaklıkları düşük galaksiler" ("loş" sözcüğü biraz basit kalıyor), yeni bir olguya karşılık gelmiyor. Bu galaksilerin ilk örnekleri 30 yıl önce keşfedilmişti.

Gökyüzünde iki küçük şeritlik bölge üzerinde yakın zamanda yapılan bir fotograf taramasında, Oregon Üniversitesi'nden Impey ve Bothun 516 YPD (Yüzey Parlaklıkları Düşük galaksiler-Low Surface Brightness galaxies), saptadılar. Impey, "aynı taramayı tüm gökyüzünde yapsaydık bu sayı, 25 000'i bulurdu", diyor. Keşfettikleri galaksilerin çoğu Yerküre'ye 300 milyon ışık yılı uzaklık içerisinde bulunuyor. Daha uzakta bulunanların bir çoğu da, fotograf üzerinde belirlenemeyecek kadar sönükler. Saptanan YPD galaksilerin sayısı, uzayın aynı bölgesi içinde bulunan "normal" galaksilerin sayısına kabaca eşdeğerdir. Samanyolu galaksimizi ayrı bir çiftlik evi olarak düşünecek olursak, Impey ve Bothun'un, yaklaşık 35 km yarıçaplı bir daire içinde 25 000 yeni çiftlikevinin izine rastladıklarını söyleyebiliriz.

Normal galaksiler gibi LSB galaksiler de, şekil olarak çok çeşitlilik gösterirler. Bazıları Samanyolu gibi sarmal, bazıları eliptiktir. Bir bölümü ise düzensiz şekillere sahiptir. Impey ve Bothun'un saptadıklarının tümü, Samanyolu'ndan daha az enerji yayan ve çoğu da Samanyolu'ndan daha büyük galaksilerdir. YPD'ler, temelde normal galaksilerden çok daha ağır çekecek kütlede hidrojen gazı diskleridir. Ancak çok geniş oldukları için fazla sayıda yıldız oluşturamazlar. Yalnızca hidrojen gazının, kendi çekimi altında çökmesine elverecek denli yoğun olduğu az sayıda bölgede yıldız oluşturmuşlardır. Bu kadar az sayıda yıldızları olduğundan YPD galaksiler, karşılaştırılabilir kütledeki normal galaksilerden 5 ila 20 kez daha sönüktürler. Malin 1 isimli YPD galaksi, buna iyi bir örnektir. Impey ve çalışma grubu tarafından 1986'da keşfedilen bu galaksi, Samanyolu'nun yaklaşık 20 katı bir kütleye sahiptir ve bilinen en büyük kütleli sarmal galaksidir. Üstelik Samanyolu ile karşılaştırıldığında çapı 10 kez daha fazla ve yayıldığı alan 100 kez daha büyüktür. Dolayısıyla 700 milyon ışık yılı uzaklıktan, galaksimizdeki yıldızların zemin ışımasına karşın gözlenebilmiştir.



Malin 1 ve tüm diğer YPD'ler yıldız bakımından neden bu denli yoksullar? Bazı astronomlar, YPD galaksilerin bir zamanlar parlak olan normal galaksilerin soluk parçaları olabileceği önermesini gündeme getirdiler. Ancak Impey ve Bothun, bu düşünceyi pek olumlu karşılamıyorlar. Bu iki astronom, YPD'ler içinde yer alan yıldızların çoğunlukla sıcak ve mavi oluşunun, galaksilerin gençliği anlamına geldiğine dikkat çekiyor; YPD galaksilerin geçmişte daha da sönük olduklarını ve bugün yıldız oluşturma evresinde bulunduklarını ifade ediyorlar.

Bir galaksi içerisinde küçük gaz bulutları yıldız oluşturmak üzere çökmeden önce galaksinin kendisi çökerek bir devden, (kabaca küresel gaz bulutundan) kendi çevresinde dönen bir diske dönüşmelidir. Impey ve Bothun, YPD galaksilerin normal galaksileri oluşturan bulutlardan daha büyük olan, dev bulutlardan doğduğunu düşünüyorlar. Samanyolu gibi normal galaksiler, Büyük Patlama (Big Bang)'dan hemen sonra, yani 10-15 milyar yıl önce çökmüşlerdir; oysa YPD'lerin dev atalarını çökertmek üzere çekim için geçmiş olan süre çok daha fazla olmalıdır. Bu da, onların bugün neden hâlâ silik ve nisbeten daha az yıldızlı galaksiler olduklarını açıklar. Aynı senaryo, büyük sayılarda YPD görmeden önce astronomların keşfettiği uzak, soluk galaksiler için de geçerli olabilir. Uzak galaksiler, yakın YPD'ler ile aynı kütleye, aynı renge ve aynı parlaklığa sahiptirler.

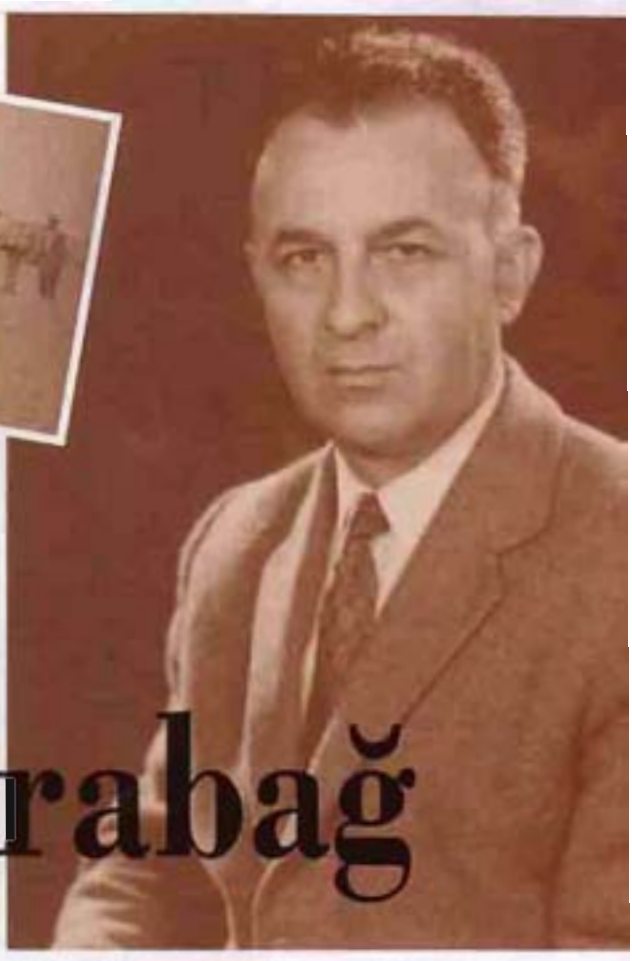
Durum böyle ise, neden uzak olanlar önce ve büyük sayılar halinde keşfedilmişlerdir? Yanıt, astronomların farklı amaçlar için kullandıkları farklı detektörlerde yatar. Uzak mavi galaksiler, 1980'lerde, şarjlı araçlar CCD (charge-coupled detectors,) olarak adlandırılan, elektronik detektörlere bağlı teleskoplarla saptanmışlardı. CCD'ler ışığı, en iyi filme göre 70 kez daha etkin olarak tutarlar; ancak görüş alanları çok kısıtlıdır; bir seferde gökyüzünün yaklaşık milyonda birini görüntüleyebilirler. Bu ise teleskop üzerinde işaretlenmiş bir parça pasta gibidir. 4 milyar ışık yılı uzaklıkta, 100 milyon ışık yılı uzaklığa oranla çok daha büyük hacimde uzay bölümünü kapsar. Impey ve Bothun, yerel incelemeleri için özel olarak duyarlı, ancak normal fotograf filmi ile CCD'ye göre çok daha geniş görüş alanı olan fotograf makinesi kullandılar. Böylelikle yakınlarda bulunan birçok YPD galaksi saptadılar.

Aslında astronomlar, kendi yakın çevremiz içinde gerçekleşen devinimlerin çoğunu kaçırıyorlar. Tüm YPD'ler büyük değildir. Kütle olarak Magellan Bulutları'na eşdeğer; ancak bir CCD'nin bile yalnızca 100 milyon ışık yılı uzaklıktan saptayabileceği kadar loş, cüce YPD'ler de vardır. Bu loş cüceler konusunda çok az şey biliniyor. Yakın zamanlarda astronomlar, Samanyolu yakınlarında 10 tane cüce YPD saptamışlardır. Bu örnek, tüm evreni temsil ediyorsa, herhangi bir yerdeki galaksilerin çoğunluğunun cüce YPD'lerden oluştuğu sonucu çıkar. Astronomlarsa onları kaydetmeye daha yeni başladılar.

Robert Naeye
Discover Mayıs 1994
Çeviri: Miyase Göktepeli







Dünya Çapındaki Türk Entomologu

Tevfik Karabağ

Tevfik Karabağ, ömrünün kırk yılını kimsenin gitmeye bile cesaret edemediği dağlarda aylarca çadır kurarak usanmadan yaptığı araştırmalara adamıştır. Türkiye'de böcek sistematiği üzerine sistemli arazi çalışması geleneğini başlatan Prof. Karabağ, parlak bilim yaşamı boyunca kişiliği ile de etrafını aydınlatmıştır...

EVLİYA ÇELEBİ'ye göre, "Nice kez arpalık yoluyla tuğlu vezirlere verilen Kars'ın toprağı verimli, ürünü boldur. Halkı çok zinde olup, ticaret ve tarım ile geçinir..." 1911'de dünyaya gelen Tevfik Karabağ'ın çocukluğu, Kars'ta geçer. Bugün 83 yaşında olan dünya çapındaki Türk entomologu Tevfik Karabağ zindeliğini olduğu kadar, doğa sevgisini de Kars'ta geçen unutamadığı çocukluk yıllarına borçludur.

1876'da Çarlık Rusyası'nın yönetimi altına giren Kars'ın demiryolu ile Kafkas ulaşım sistemine bağlanışı, kenti tek yönlü bir ilişki ile Tiflis'e bağımlı kılar. Kamus il-Âlam adlı eserinde Şemseddin Sâmi, Kars'ın eyalet nüfusunun %62'sinin Müslüman, %38'inin de Hristiyan olduğunu, Hristiyan nüfusun ise Ermeni, Rus ve Rum kökenli olduğunu yazar. 1900'lerin başında hâlâ egemen olan bu yapı, Kafkaslar'dan Kars'a göçmüş tüccar bir ailenin oğlu olan Tevfik Karabağ'ın kişiliğini etkiler. Bu kültür mozayiğiyle renklenen Kars'ta, Türk nüfusuna geçmiş Rus asıllı bir doktorun oğlu ona okuma zevkini aşılayan kişilerden biri olur.

Kendini bildiği yaşlarda başlayan doğa sevgisi ve edebiyat aşkı küçük Tevfik'i daha o yıllardan itibaren yaşamı boyunca sürecek bir arayışa yönelten etkenler olur...

"Çocukluğum Kars'ta ve Erzurum'da geçti. Kendimi bildiğimden beri doğaya karşı büyük bir tutkum olduğunu hatırlıyorum. İlkokuldaydım, bizim evin önündeki cadde bir tepeye çıkardı. O tepenin ardında güneş doğardı. Ben sabahleyin güneş doğmadan erkenden kalkar, anam bırakmadığı için evden gizlice çıkar, yolun karşısındaki duvara otururdum, güneşin doğuşunu seyrederdim. Bu, benim her sabahki törenim olmuştu...

Zaman biraz ilerledikten sonra, bu tabiat sevgisinin bir anahtarı olmalı diye düşünmeye başladım, ama o anahtar neredeydi, nedir bilmiyordum. 1923'de Kars küçücük bir şehirdi. İçimdeki boşluğu doldurmak için kendimi müziğe verdim, alafranga keman dersleri almaya, yağlıboya resim yapmaya başladım. Bunlar da beni tatmin etmedi... Arayışım gene sürüyordu ama, günde 5-6 saat keman çalarak, resim yaparak bir ölçüde huzur buluyordum. Ortaokul boyunca bu devam etti, tam altı sene keman çalıştım."

Müzik ve resimle uğraşmak da, doğa tutkunu bu küçük ortaokul öğrencisine aradığı "anahtarı" tam olarak veremez.



1953 Veterinerlik öğrencileriyle



1949, Annesi ve Tevfik Bey'in ortanca oğlu Rıza



"15 Yaşında Bir Kaptan"

1920'de Türk yönetimine geçtikten sonra, Kars'ta eğitim ve öğretim hizmetlerine büyük önem verilir. Cumhuriyetin ilk yılında Kars'ta 39 ilkokul, 1 560 ilkokul öğrencisi vardır. Cumhuriyetin başlangıcından 1960'ların ortalarına değin açılan ortaokul sayısı ise 13'ü aşmaz.

Böyle bir ortamda ortaokul öğrencisi olan Tevfik Karabağ, Jules Verne ile tanışır. "15 Yaşında Bir Kaptan"daki Benedick karakteri, çok ilgisini çeker. Benedick'in tüm uğraşı böceklerdir; eklembacaklılar sınıfına ait böcekleri toplar, onları numaralar ve biriktirir. Başka birdeyişle, "entomoloji" denilen bilim dalının iyi bir araştırmacısıdır. Yeni Zelanda'ya böcek koleksiyonunu zenginleştirmek için giden Benedick'in bu merakı, Pilgrim gemisiyle Amerika'ya dönüş yolculuğu sırasında tüm yolculara heyecanlı anlar yaşatır. Bazen böcekleri koyduğu kutuyu çamurdan kurtarmak için bataklığa gömülmeyi göze alan, bazen ender bulunan bir böceğin ardından ağaca tırmanırken yerlilere esir düşen böcek uzmanını uzak iklimlere sürükleyen bu tutku, küçük Tevfik'i büyüler. Adını bir türlü koyamadığı kendi arayışlarını, Benedick gibi insanları kıtalararasında dolaştıracak denli güçlü olan bu tutkuyla özdeşleştiriverir. Irmaklar, göller, sarp yamaçlar, "yalçınlık iddiasında bulunabilecek bir tepenin üzerinde yükselen ve gökyüzünü hırpalayan kale" ile sihueti çizilen Kars'ın büyüleyici ortamında, okuma tutkusuyla beslenen zengin içdünyası, Tevfik Karabağ'ı ortaokul bittiğinde yeni bir arayışa sürükler. Kars'ta o yıllarda lise olmadığı için, konservatuvara giderek, keman eğitimine devam etmek ister. Ancak babası, "Türkiye'de konservatuvar yok, Tiflis'te var ama ben seni oralara gönderemem" der. Bu yanıt üzerine Tevfik bey kemana küser... 1927'den beri de, bu küskünlükle çok sevmesine rağmen kemana bir daha eline almaz.



Soğuk kışların "sanki her türküden sonra bohlasın gök buğulanacak" kadar uzun, karlı geceleriyle yoğrulan çocukluk yaşamının ardından, lise öğrenimi için İstanbul'a gider ve İstanbul Lisesi'ne girer. En büyük çocuk olduğu için, ailesi sadece onu liseye gönderebilir, en büyük emelleri de Tevfik'in doktor olduğunu görmektir... Oysa kendisi mühendis olmak ister. Bu amaçla da en çok matematik çalışır. 1930'da İstanbul lisesini bitirdiği yıl, Askeri Tıbbiye'de okuyan bir arkadaşının olumsuz sözlerinin etkisiyle Tıbbiye'ye girmekten vazgeçer.

"O zamanlar Mühendis Mektebi olan şimdiki Teknik Üniversite'nin sınavlarına girdim, yatılı kısmını kazandım. Mühendis Mektebi'nin o yıllarda karanlık, kasvetli bir hali vardı. İlk dersimiz fizikti, hoca derse geldi, dersi anlatıp gitti, ama ben büyük hayal kırıklığına uğradım. Çünkü İstanbul Lisesi, o zamanlar o kadar güzel eğitim veriyordu ki, benim lisede okuduğum fizik, o gün anlatılandan çok daha iyiydi. Bu beni okuldan soğuttu. Tam o sıralarda gazetelerde, "Almanlar gelecek, Yüksek Ziraat Enstitüsü kurulacak ve bütün eğitimi Almanlar yapacak" diye haberler çıkmaya başladı. Ben de, bu Almanlar herhalde farklı olmalı, herkes Almanya'ya giderken onlar buraya geliyor diye düşündüm ve bu okula gitmeye karar verdim ..."

" Herşey Kendi Dilince Konuşur"

Bu, Tevfik Karabağ'ın ömründeki dönüm noktası olur. İçindeki doğa tutkusu seli, artık dingin bir nehir yatağına kavuşur. Zaman zaman her nehir gibi beklenmedik taşkınlarla coşsa da, Tevfik Karabağ'ın elli yıllık bilim öyküsünün ve ömrünü adadığı araştırmalarının akışı, bu seçimle belirlenir. O yıllarda Yüksek Ziraat Enstitüsü'nde Orman Fakültesi, Tabii İlimler Fakültesi, Ziraat Fakültesi ve Veteriner Fakültesi vardır. Tevfik Bey Ziraat Fakültesi'nde oku-

Manevi Oğlunun Gözüyle Tevfik Karabağ

Ali Demirsoy
H.Ü. Biyoloji Bölümü

Prof. Tevfik Karabağ, çalıştığı konuda adını dünya literatürüne geçirmiş, hatta çalışma alanının bazı konularında birinci uzman olarak bilinen nadir bilimadamlarımızdan biridir. Sayın hocamı, 1962-1966 yıllarındaki öğrenciliğim sırasında, Ankara Fen Fakültesi, Zooloji Kürsüsü'nde Arthropoda ve Zoocoğrafya dersini veren, babacan, saygın, verdiği derslere ve öğrencilere hakim ve yakın, fakat asla laubali olmayan bir hoca olarak tanıdım. Daha sonra, 1966 yılında, mezuniyetim sırasında, beni Atatürk Üniversitesi'ne asistan alarak ayrı konuda çalıştırmak istediğini iletti ve ayrı yıl Prof. Tevfik Karabağ ile çalışmaya başladık.

Sayın hocam Prof. Tevfik Karabağ, üniversiteye girdiğinden bu yana Orthoptera dediğimiz böcek grubunun Türkiye'deki türlerini tesbit etme ve durumunu açığa çıkarmayı, yaşamının bir parçası olarak benimsemiş ve bu konuda çoğu yabancı dilde ve yabancı dergilerde yayınlanmış birçok bilimsel makaleyi bilim dünyasına sunmuştur. Eskidünya'da Orthoptera denilince, akla gelen ilk birkaç isimden biri Tevfik Karabağ'dır... Hele Ensifera grubu, özellikle Isophya, Poecilimon ve Dryme



dusa denilince, Tevfik Karabağ dünya çapında en önemli isim olarak karşımıza çıkmaktadır. Orthoptera ile ilgili hemen her yayının arkasında Prof. Tevfik Karabağ'ın eserlerine atıf görülebilir. Bu çalışmaları yaparken, Türkiye'de, bugün herbiri önemli bilimsel hizmetler veren, önemli idari hizmetler yüklenen birçok bilim adamının doktorasını yaptırarak ve daha sonra onlara yol göstererek ayrıca değerli katkılarda bulunmuştur.

Yayınlamış olduğu Türkiye Orthoptera Kataloğu, gerçekte çok uzun ve zahmetli bir çalışmanın ürünü olmuş ve bu çalışma daha sonra yapılan çalışmalara ışık tutmuştur. Prof. Tevfik Karabağ, emekliliğinden sonra da çalışmayı bırakmamış, yabancı ülkelerde bilimsel makaleler yayınlamaya devam etmiş ve özellikle katoloğun güncelleşmesi için bugüne kadar araştırmaları adım adım izleyerek, manuskript halinde katoloğuna eklemiştir. Bu kataloğun güncelleşmiş haliyle basılması Türk bilim dünyası için çok önemli bir kazanç olacaktır.

Bu çalışmaları yaparken, araziden, özellikle bugün bile gitmekte zorlandığımız birçok yöreden topladığı örneklerle, Ankara Fen Fakültesi Zooloji Kürsüsü'nde bir müze oluşturmuş ve 45 yıl boyunca bu müzenin zenginleşmesine çaba harcamıştır. Ne yazık ki bu müze Tevfik Karabağ'ın emekliliğinden sonra kaderine terkedilmiş, kurtarmak için yaptığımız birkaç çaba da sonuçsuz kalarak, tümüyle zararlılar tarafından ortadan kaldırılmıştır. Onca emek, böylece heba olmuştur. Bilimsel materyallerinden belirli sayıda örneği British Museum'a koyduğu için sürekli tenkit edilen Prof. Tevfik Karabağ'ın, gelişmeleri önceden sezinlemiş olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu örnekleri ne şartlar altında topladığını kendine mahsus espirileriyle süsleyerek bize anlatırdı. Çalışma yaşamı süresince ayrı baskı olarak topladığı yüzlerce makaleyi Hacettepe Üniversitesi'ne bağışlamış ve böylece ilgilenen her bilimadamının kendi deneyimlerinden yararlanmasını sağlamıştır. Prof. Tevfik Karabağ, kendine özgü tatlı konuşması, mükemmel hafızası, espirileri, insanlara yakınlığı, alçakgönüllülüğü ile çevresinde ve bilim dünyasında olumlu izler ve anılar bırakmıştır. Benim bilim dünyasına yönlenmem, araştırmalara başlamam Prof. Tevfik Karabağ sayesinde olmuştur.Çocukları çok küçükken 1970'de hanımını kaybetti. Üç çocuğuyla da kendi ilgilenmek zorunda kaldı. Hanımını kaybettikten bir hafta sonra benimle doktoramın bitmesi için günde 7-8 saat çalışmıştır. Ailesi kadar sevdiği tek şey mesleği olduğundan, çalışmanın kendisine iyi geldiğini belirtmişti. Aramızda, bilimsel yardımlaşmanın yanısıra, bir baba oğul ilişkisi doğmuş ve bugüne kadar da bu sevgi ve saygı, bir manevi oğul tanımlanması yapılacak boyutlara ulaşmıştır.

"Senin Memleketin Bir Hazine!..."

Bu sırada Macaristan'a giden Tevfik Karabağ, Peşte'deki Tabiat Tarihi Müzesi'ni gezerken kendisine Türk asıllı bir uzmandan bahsedilir. Tanıştıklarında bu uzman, ona çalışma konusu-

masına karşın, Enstitü Müdürü ve Alman hocalar, tabiata karşı aşırı sevgisinden ötürü ona Tabii İlimler Fakültesi'nde bir oda verirler. "Ben orada tabiatı çözmeye başladım. Alman hocalarımızın şöyle bir usulü vardı; pazar günü çantalarını sırtlarına alıp tabiata çıkarlardı. Cotte adında bir Botanik hocamız vardı. Böyle bir haftasonu gezisinde bir gün Cotte kulak kabarttı, 'bakın bakın ne diyor' dedi. Biz şaşırdık, etrafta hiç bir şey görünmüyordu!..'O ot diyor ki, benim bugünkü laboratuvarında bir ufak arıza var!' O zaman ben anladım ki, bu adam duymuyor, duygularının sesini dinlemeyi biliyor..." Doğanın sesini dinlemeyi öğrendiği Yüksek Ziraat Enstitüsü'nün Ziraat Fakültesi'nden 1934 yılında mezun olan Tevfik Karabağ, hocalarının önerisi üzerine sınava girerek Tabii İlimler Fakültesi'ne asistan olur. 1936 yılında askerlik görevi için Yedek Subay Okuluna girene kadar, Hidrobiyolog Prof. Woltereck'in kendisine verdiği araştırma konusu, Bursa civarındaki tüm sıcak ve soğuk tatlısuların biyolojileri üzerinde çalışmaya başlar. Ancak içinden bir ses ona, sürekli olarak aradığının bu olmadığını söyler gibidir. Kendini hâlâ biraz boşlukta hissetmektedir... 1937 yılında Teğmen rütbesi ile terhis olduktan sonra, gene Tabii İlimler Fakültesi'ndeki asistanlık görevine döner. 1939'da Prof. Woltereck, kendisine ön doktora çalışması olarak bir böcek verir. Bu hem sert kanatlı, hem de çok zararlı bir böcektir. Tevfik Bey'in çalışma konusu, bu böceğin kanadındaki yediden fazla lekenin genetik varyasyonlarıdır.







1938 Ankara

1961 Bursa'da Tabiiye öğrencileriyle. TÜBİTAK Genel Sekreteri iken bilim kurulu üyeleriyle.



1969 TÜBİTAK Temel Bilimler Araştırma Grubu'ndan M.Dizer, İ.Ketin, S.Akpınar ile

nu sorar. Konunun genetik varyasyonlar olduğunu öğrenince şaşırır. Böyle bir konuyu ancak araştıracak başka bir şeyi olmayan birinin araştırmasının uygun olduğunu, oysa bir Türk entomologunun araştırması gereken çok daha önemli şeyler olduğunu söyler. Türk asıllı uzmanın "senin memleketin bir hazine, sen o hazinenin kıymetini bil, git sistematik çalış!.." demesiyle Tevfik Karabağ'ın gözlerinin önünden adeta bir perde kalkmıştır.

Yurda döndüğünde İsrail'den gelen Prof. Bodenheimer ile çalışmaya başlar. Aslında hekim olan Bodenheimer sonradan entomoloji üzerinde çalışmaya başlamış ve dünya çapında bir entomolog olmuştur. Bodenheimer, Karabağ'a doktora konusu olarak Ankara vilayetinin ve Orta Anadolu'nun çekirge faunasını verir. "Bana üç yerde araştırma bölgesi gösterdi. Bu bölgelerin biri Hüseyin Gazi Dağı tepesinde yirmi dönümlük bir alandı, biri Etimesgut'ta, biri de normal step'te idi. Bana, 'her onbeş günde bir bu bölgelere gideceksin' dedikten sonra, 'yapabilecek misin?' diye sordu. Çünkü buralara o zaman hiç araç yoktu. 'Yapacağım' dedim. O kadar kendimi verdim ki, zaten aradığımı bulduğumu hissetmiştim... Bir senede Hüseyin Gazi Dağı'na 22 defa girdim. Yaya gidip, yaya geliyordum. Gidiş dönüş bir gün sürerdi ama en ufak bir yorgunluk hissetmezdim. Derken çalışma ilerlediğinde bir gün topladıklarıma baktı ve 'bu iş oldu' dedi."

1942 yılında ikinci kez askere çağrılan Tevfik Karabağ, 1.5 sene sonra üsteğmen olarak terhis olur. Böylece üç yılı askerlikte geçen asistanlık döneminin onuncu yılında, 1944'de Tabii İlimler Fakültesi'nde doktorasını verir. Asistanlık devresi, "eski Yüksek Ziraat Enstitüsü kanunları gereği" uzun olmuştur. 1944, Tevfik Bey için bir başka öneme daha sahiptir; çok değer verdiği Profesör Kosswigg ile bu yılda tanışır. Aslında genetikçi olan Kosswigg, Türkiye faunasının zenginliği karşısında genetiği bir yana bırakmıştır. Yeni tanıdığı Türk entomologunu o kadar sever ki, çıktığı her gezide biraz daha zenginleştirdiği koleksiyonundan ona da örnekler vereceğini belirtir. Bu arada Tevfik Karabağ da kendi topladığı örnekleri teşhis için Berlin ve Londra'daki çekirge uzmanlarına göndermektedir. 21 Mayıs 1948'de doçent olduktan sonra, 1949 yılının Aralık ayında memleketten toplayıp teşhislerini yapmadığı örneklerden oluşan zengin koleksiyonu ile birlikte Londra'ya gider. British Museum'un Tabiat Tarihi Bölümü'nde ona çalışmalarını sürdürebileceği bir oda verilir. "Bana verdikleri yerde çalışmaya başladım. Ama nasıl bir çalışmak; çalışmıyorum adeta içiyorum... Bütün araştırmacılardan önce gelip sonra çıkıyorum. Bu tempoyla, üç ay sonra neşriyata başladım. Londra'da iki sene kaldım. Memlekete dönünceye kadar, British Museum'da bir şans eseri karşıma çıkan dünya çapındaki entomolog Dr. Uvarov'un yanında çalıştım. Türkiye'den çeşitli zamanlarda toplanıp da işlenmemiş olarak müzede bulunan materyalin bana verilmesiyle, çok zengin bir koleksiyon üzerindeki çalışmalarım hızla ilerledi. Gerek tarafımdan bulunan, gerekse çeşitli kimseler tarafından memleketimizden elde edilen 40 yeni türün tavsiflerini yapım ve çeşitli mecmualarda neşrettim. 1951 ders yılında Londra Imperial College'in Zooloji kısmına devam ederek tatbikatlarına iştirak ettim. İngiltere'ye gitmeden önce "Türkiye'nin Orthoptera Faunası" adı altında hazırlamakta olduğum fauna çalışmasını, müzenin zengin koleksiyon ve kütüphanesinden faydalanarak daha iyi bir şekilde işledim.

İngiltere'deki çalışmalarım ile muhitim genişledi ve Kraliyet Entomoloji Cemiyeti'ne üye seçildim. 1951 yılında Amsterdam'da yapılan Beynelmilel Entomoloji Kongresi'ne iştirak ettim. 1951 yılının Ekim ayında yurda dönerken, tamamen işlenmiş, teşhisleri yapılmış çok kıymetli koleksiyonu da birlikte getirdim."

" O Dağların Buyruğu"

Tevfik Karabağ İngiltere'den döndükten sonra 1953 yazında önce Kars'a, sonra da Van'a gider. Ancak zengin doğası nedeniyle Hakkari'ye gitmek esas idealidir. "Bu öyle bir idealdi ki, bir astronot için aya gitmek ne anlama geliyorsa, benim için de Hakkari'ye gitmek aynı anlamı taşıyordu" diyen Karabağ, bu benzetmesinde haksız değildir!. Çünkü o tarihlerde Hakkari'ye gitmek, neredeyse aya gitmek kadar zordur... Ancak Hüseyin Gazi tepesine yürüyerek çıkmayı göze alan Tevfik Bey için yol engelini aşmak fazla zor olmaz. Hakkari Valisi'ne araç istemek için çaktığında, Vali Fazıl beyin Erzurum'dan sınıf arkadaşı olduğunu görür. Vali ona büyük kolaylık gösterir, jipini verir, bir şoför tahsis eder. "Korkunç bir yolculuktan sonra Hakkari'ye vardım. Geceydi, sarp dağlar şehri çevreliyordu; parlak yıldızlarla her


Hoşap Kalesi


"Hakkari'ye gitmek benim için en büyük idealdi."
1953
Hakkari
Karadağ

taraf gündüz gibi aydınlıktı. Şoföre 'ben nerede yatacağım' dedim. Hakkari'de o tarihlerde han bile yoktu. O sırada yanımıza Hakkari'nin Maarif Müdürü geldi. Zor durumda kaldığımı anlamış, bekar olduğunu, iki odalı lojmanının bir odasını bana verebileceğini söyledi. Orada iki gün kaldıktan sonra, bir katırcı bulup dağa çıktım. Katırcının adı Zeynel'di. Ona Zeyno Dayı derdik. Türkçeyi az bilirdi ama konuştuğunda değme filozofa parmak ısırtacak sözler söylerdi. Bir gün ona, 'Ben herşeyi bırakıp, buralarda yaşayacağım. Nerelerde yaşadığından haberin var mı Zeyno dayı, buralar cennet midir nedir!.. Şu dağların güzelliği dünyanın hiçbir yerinde yok' dedim. Ama dediğime de pişman oldum. Bana şöyle ters ters bir baktı. 'Olmaz olaydı o dağlar, bizi köye, şehre hasret bıraktı. O dağların buyruğuyla, o koyunun kuyruğu bizi mahvetti' dedi." O dağların buyruğu ile, Tevfik Karabağ da yöre halkı gibi Karadağ'a tutsak olur. Kırk gün süren bu gönüllü tutsaklık sonunda kendi deyimiyle insanlıktan çıkan Tevfik Bey, aradıklarını bulmanın mutluluğu ile zorlukları umursamaz bile...

Sevgili

İbrahim Gümüssuyu
Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Ağustos 1960'da, Ankara Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'nün Çekirge Laboratuvarı'na asistan atanmıştım. Bir gün laboratuvar şefim Sayın Süleyman Bahamir beni odasına çağırdı. Odaya girdiğimde, o güne kadar tanışma onuruna erişememiş olduğum ve sonraki yıllarda doktora yöneticim olan Prof. Tevfik Karabağ ile tanıştırıldım. Daha sonra "Türkiye Orthoptera Faunasının Tespiti Üzerinde Araştırmalar" isimli bir proje hazırlandı ve proje, Enstitü Araştırma Komitesi'nde kabul edildikten sonra Haziran 1961'den itibaren uygulamaya konuldu. Çalışmalar 1977 yılı da dahil olmak üzere, kesintisiz 17 yıl devam etti. Projede yardımcı olarak ben de yer almış ve on yedi yıl süresince Sayın Tevfik Karabağ ile birlikte Türkiye'nin tüm coğrafi bölgelerini dolaşarak, faunistik çalışmalara katılmıştım. Onunla sevahate çıkmak benim için büyük bir zevkti. Sohbetine doyum olmazdı. Tevfik Karabağ, özel yaşamında ne kadar hoşsohbet, yakın ve hoşgörülüyse, görev sırasında o derece ciddi idi. Tükenmez enerjisi ile dağ-taş dolaşır, yeni bir tür bulunduğu zaman doyumsuz bir mutluluğa ulaşırdı. Çalışmalarımızın başlangıç yıllarında kendisine, Sultan Dağları'ndan bulunmuş, yeni bir tür olma olasılığı büyük olan, bir dişi çekirge örneği gönderilmişti. Kesin teşhisin yapılabilmesi için, yeterli sayıda erkek ve dişi örneklerin elde edilmesi gerekiyordu. Bu nedenle, hem projemizin uygulanması, hem de bulunan dişi çekirge türüne ait örneklerin toplanması amacıyla, Konya'nın Akşehir ilçesine gitmiştik. Tek dişi örneğin Sultan Dağları'ndan toplandığı belirtilmişti, fakat bulunduğu noktaya ait herhangi bir kayıt yoktu. Rastlantısal olarak arama-tarama yapıp, şansımız varsa aradığımız türü bulabilecektik. Sabah erken saatte kaldığımız otelden ayrılarak, aracımız ile belirli bir noktaya kadar gittikten sonra, Sultan Dağları'na tırmanmaya başladık. Öğleye kadar çalışıp, aradığımız türü bulamamış olmamız hocamızı oldukça üzmüştü. Bir ara, çevreme bakınırken, dik bir yamaç üzerinde, diğer bitki topluluklarından çok farklı, yalnızca tek bir noktada kümelenmiş bir bitki topluluğu gördüm. Şansımı denemek için hayli sarp olan yamaca tırmanarak bitki kümesine ulaştığımda, aradığımız türün bu bitkiler üzerindebol miktarda bulunduğunu gördüm. Yeterli sayıda örnek topladıktan sonra, Hocamızın bulunduğu yere gittim. Topladığım örnekleri gördüğünde, yüzünde bir sevinç ışığı belirdi ve kollarını yana kaldırıp oynamaya başladığına şahit oldum. Nitekim, başka bölgelerde de aradığımız türü ya da yeni bir türü bulduğumuzda çok kere aynı sevinç gösterisinde bulunmuştur. Bu durum, işini ne kadar büyük bir istek ve zevk duyarak yaptığının göstergesiydi. Böylesine bir istek olmasa, uzun yıllar süregiden bu yorucu ve zahmetli çalışmalara sanırım katlanamazdı.Kendisinin doktora öğrencisi olmanın ve uzun yıllar birlikte çalışmanın mutluluğunu ve gururunu taşımaktayım.

Tuna Ekim
Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi

Prof. Karabağ ile 1960 yılında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi'nde Arthropoda dersi öğrencisi olarak başlayan ilişkim bugüne kadar devam etti. İki yıl boyunca kendisiyle, hem Arthropoda hem de Hayvan Coğrafyası derslerini okudum. Özellikle Arthropoda'dan tatile gelen dersleri de tamamlardı. Ders anlatışını, vücut hareketleri ve sevimli, kuvvetli Kars şivesi ile canlı ve ilginç kılardı. Benim ve devre arkadaşlarımın kalbindeki yerini Linné bayrağı, nefis ders anlatan, öğrenciyi devamlı dersle ilgili tutan, hakkını veren, dürüst, mesleğini seven, özenilecek bir bilimadamı olarak almıştır. Fakültede asistan da kaldıktan sonra ilişkimiz hoca-talebeden çok bir baba-oğul ilişkisi haline dönüştü. Karacabey harasına yaptığımız bir öğrenci gezisi sırasında Karacabey'de hara yetkilileri bizlere doğal ve suni ilkah (döllenme) konusunda canlı gösteri yapar ve bu konuda bilgiler verirken verde zıplayan bir çekirgeyi gören hocamız, çekirgeye yakın arkadaşlarımıza, göz işareti ile çekirgeyi yakalamasını işaret etmişti. Yıllar sonra biraraya geldiğimizde bu olayı hâlâ anarız...

Prof. Karabağ, ülkemiz Zooloji biliminin önemli kilometre taşlarından, ilk arazi çalışmalarını başlatanlardan birisidir ve kendisinden öğreneceğimiz pek çok şey vardır.

Linné'nin Izinde Geçen Yıllar...

Tevfik Karabağ'ın hayran olduğu İsveç'li bilimadamı Carl Von Linné, bitkilerin cins ve türlerinin tanımlanmasına yönelik temel ilkeleri ortaya koyan ve ikili adlandırma sistemini geliştiren botanikçidir. Bitkilerle çok küçük yaşlarda ilgilenmeye başlayan Linné, ünlü eserleri arasında yer alan Systema Naturae'de eşey organlarını temel alan bir sınıflandırma sistemine yer vermiş, Species Plantarum'da ise 8 bin bitki türüne 'ikili adlandırma sistemi' uygulayarak kendi alanında devrim yapmıştır. Hayran olduğu Linné'nin izinde geçen bilim yaşamı boyunca, onun gibi örnek bir araştırmacı olan Tevfik Karabağ, 1953'de profesör olur.

O yaz Van'a gittiğinde, kahvede otururken yanına çekirgelere ilgisini duyan genç bir veteriner gelerek, bir penisilin şişesi içine koyduğu küçücük bir çekirge getirir. Veteriner, bunu Şemdinli'de bulduğunu söyleyince Tevfik Bey hemen bir jip bulur, Şemdinli'ye gider. Üç gün boyunca aramadığı yer kalmaz, ama aynı çekirgeyi bir türlü bulamaz. Ertesi sene Tevfik bey o çekirgenin ardından gene Şemdinli'ye gider. "Gene bulamadım asabım çok bozuldu. O kadar canım sıkıldı ki anlatamam. Dönüş yolunda şoför bir su kıyısında durdu. 'Bu su çok



1981, S. Salman'ın Docentlik Kutlaması. 1. S.Salman, 2. T.Karabağ, 3. M.Kuru, 4. A.Demirsoy, 5. D.Demirsoy, 6. N.Bozcuk, 7. S.Bozcuk

Öğretmenimiz

Birsen Onalp
H.Ü. Fen Fakültesi

Ben, Tevfik Karabağ'ın üçüncü doktora öğrencisiyim. Kendisiyle 20 sene birlikte çalıştık. Çok araştırıcı, dinmek bilmez bilimsel merakı olan bir kişiydi. Yoğun bilimsel ve idari görevlerinin yüküne karşın hiç bir gün bir öğrencisine bağırdığını, alay ettiğini, azarladığını duymadım. Bana en çok kızdığı zamanlarda "Allah sana senin gibi asistan versin" derdi. Çok geniş kültüre sahip, okuyan, yazan ve kalemi gayet kuvvetli bir hocamızdı. Edebiyata ve sanatın her alanına büyük ilgisi vardı. Resmi çok güzel olduğundan eserlerindeki tüm çizimleri kendisi yapardı. Dil konusunda da çok hassastı, gördüğü yanlışı hemen düzeltirdi. Daha öğrenciyken "müstahdemler" dediğimde bunun yanlış olduğunu, müstahdemin zaten çoğul olduğunu söyleyip, benim de dili kullanırken dikkatli olmamı sağlamıştır. Sade bir hayatı vardır. Hiç bir merakı göstermelik olmamıştır. Yaptığı her işi derinlemesine yapmaya özen göstermiştir. Doğuştan asil bir kişiliği vardır. Gösterişten, şatafattan daima kaçınmıştır. İdareciliği sırasında devletin parasını çok titizlikle kullanırdı. Bilimsel eleştiriye daima açık olan Tevfik Karabağ'ın, bilimsel kıskançlığı asla olmamıştır. Kendinden genç bir kadro ile menfi uğraşmadığından, tüm öğrencilerinin kendilerine örnek aldığı bir bilimadamı olmuştur. Benim de öğrenciye olan davranışı bakımından kendime daima örnek aldığım hocam Tevfik Karabağ olmuştur.

A. Nihat Bozcuk
H.Ü. Biyoloji Bölümü

1959 yılında Ankara Fen Fakültesi'nin o zamanki adıyla "Tabiiye" Bölümü'ne girdiğimde, Bölümümüzün ünlü hocalarından biri, Arthropoda dersimize gelen Tevfik Karabağ idi. Biyolog olmanın ne anlama geldiğini Prof. Karabağ'ın güzel üslubuyla anlattığı doğa ve canlılar dünyasını dinlerken anlamaya başlamıştık. Haftada resmen 4 saat olan bu ders, bizim gönüllü olarak 4 saat daha vermemizle haftada 8 saate çıkıyordu. Yeni kurulmakta olan Hacettepe Tıp Fakültesi'nde 1963 Haziran'ında sınava girişimiz ve akademik yaşama başlayışımız Karabağ hocamızın teşviki ile oldu. Milli Eğitim Bakanlığı Yurtdışı Doktora Bursu'nu kazanınca da gene onun yönlendirmesiyle İngiltere'ye gittim. Londra'daki Imperial College'de Prof. Richards'la mülakata gittiğimizde, bana Türkiye'den sadece Tevfik Karabağ'ın referansını sordu.1966 yılında ilk kez bir Türk bilimadamı olarak hocamın ülke dışında tanındığını farkettiğim bu olay, onun öğrencisi olduğum için beni onurlandırmıştı. Sayın Karabağ Hocamla asıl ilişkim 1980-1983 döneminde oldu. Kendisi TÜBİTAK Genel Sekreteri idi ve beni kendi önerisi ile Bilim Kurulu'nda Temel Bilimler Araştırma Kurulu Yürütme Komitesi Sekreterliği'ne seçmişlerdi. O yıllarda öğle yemeklerinden sonra çoğu kez genel sekreter odasında grup sekreterleri biraraya geldiğimizde, bize fıkralar anlatır, Tevfik Fikret'ten ezbere şiirler okur, üniversite anılarını çok canlı ve sempatik bir şekilde anlatırdı. Ulusal Gözlemevi Yerseçimi güdümlü projemiz; Arkeometri araştırma ünitemiz; Temel Etkileşmeler Fiziği ünitemiz başlattığımız araştırma faaliyetlerindendir. Yakın çevresinde bulunmaktan hem zevk, hem onur duyarım. Bilimsel kişiliğinin Ülkemizdeki tüm akademisyenlere örnek olmasını isterdim.

Mustafa Kuru
Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi

Hocam Tevfik Karabağ zorluklar karşısında yılmayan kişiliği, güleç yüzü, bilimi öğreneciye sevdiren ders anlatışıyla daima kendime örnek aldığım bir insan olmuştur. Kendisine arkadaşlar arasında "çekirgelerin babası" derdik... Gerçekten de bir babanın çocuklarına isim koyması gibi, ömrünün elli yılını yılmadan bulduğu çekirge tür ve cinslerine isim koymaya adamıştır. Bilimsel yeterliğini hiçbir zaman kötüye kullanmamış, daima öğrencilerine yol gösterici olmuştur. Bizleri her zaman desteklet, fakat bunu asla belli etmeden yapardı. Öğrencinin konuyu iyice anlamasına büyük önem verdiği için, sınavlarda tüm ders yılında sorumlu olduğumuz not ve kitapları kapsayacak gibi yorum ve karşılaştırma sorusu sorardı. Sorduğu sorunun cevabını çoğunlukla tablolar çizerek ayrıntılı olarak anlatmak zorunda kaldığımızdan onun sınavlarına mühendislik okuyan arkadaşlarımız gibi cetvelle giderdik. Bu sınavların bizler için ne kadar yararlı olduğunu sonradan anlamışımdır. Kendisi her türlü övgünün az geleceğini düşündüğüm bir hocamdır. Emekli oldukran sonra da çalışmalarına devam ederek, bilim alemine hizmetini sürdürmektedir.





1971, İzmir
N.Zengin,
G.Ikeda,
S.Akpınar.
1981,
TÜBİTAK

güzeldir, buraya kadar gelip de içmemek olmaz', dedi. Benim su görecek halim yoktu, onlar su içerken ben de etrafı dolaşıyordum. Bir de baktım ki, iki senedir aradığım çekirgelerden binlercesi su kıyısında zıplaşıyorlar. Meğer örneği bana getiren veteriner de, çekirgeyi su içerken bulmuş. Bu yepyeni çekirge türüne Uvarov'un adını verdim".

Van'dan Hakkari'ye geçen Tevfik bey'i orada bir öğrencisi arar. Çok ilginç bir çekirge bulduğunu haber verir. Çekirge, onun düşündüğünden de ilginçtir, çünkü bu, Karabağ'ın dünyada revizyonunu yaptığı ve gereken numuneleri de, ta Baykal Gölü'nden getirttiği bir çekirge türüdür. Öğrencileri çekirgeyi Mazı Dağı'ndan bulduklarını söyleyince, oraya gitmek üzere hemen bir araç bulunur. Mazı Dağı'nın yaz aylarındaki sıcağını anlatmak mümkün değildir... Kaynar sıcakta günlerce aradığı çekirgeyi bulamayan Tevfik bey ertesi yıl gene gider ama eli boş döner. Üçüncü yıl da aramaya gider.

"Çok ilginç şeyler buluyorum ama onu bir türlü bulamıyorum. Bu hayvanı o kadar merak edişimin nedeni var, bütün o grubun böceklerinin alt kanadı renksizdir. Sadece Baykal gölü civarında bulunanın kanadının üzerindeki ince damarlar siyahtır. Bunda ise, alt kanat sarı, üzerinde siyah bir bant vardı; bir de bu hayvan dişiydi, oysa daha çok erkekler üzerine çalışılır. Son gün, akşam üzeri, artık dönmek üzereyken benim iyice asabım bozuldu. Yardımcılarıma 'en küçük bir harekette bulunmayacaksınız ben dolaşacağım' dedim. İndim, aramaya başladım. Mazılardan çıt çıt sesler geliyordu. Oysa sabah aynı yerleri dolaşmıştık, ses yoktu. Bir de baktım ki, mazıların üzeri bunlarla dolu! Tam 25 tane yakaladım. Meğer, gündüz dağın sıcağından kaçmak için uyuyup, serinlikte ortaya çıkıyorlarmış. Bu çekirgenin eins adını Anadrimadusa koydum. O günlerde Prof. Kosswig'in 70. doğum yıldönümü dolayısıyla benden bir yazı istediler. Ben de hocama 70. yaşgünü armağanı olarak, Anadrimadusa'nın türüne Kosswig adını verdim." 1955'de beş ay süreyle Londra'ya giden Tevfik Karabağ British Museum'da çalışmalarına devam eder. Harp halinde başka bir yere kolaylıkla nakledebilmek için British Museum'un böcek koleksiyonu onarlık kutular halinde düzenlenmiştir. Tevfik Bey Müzede tüm araştırmacılardan daha fazla çalışmaktadır. Bir gün herkes gittikten sonra, dinlenmek için ara verdiğinde koleksiyonları gözden geçirirken Güney Amerika'da bulunmuş, ama merkezi Türkiye olan bir çekirgeye yanlış isim verildiğini belirler ve bu hatayı düzeltir. Bu olay, sadece bilim dünyasında değil, konuyla ilgilenen çevrelerde de geniş yankı uyandırır.

1957 yılında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Dekanlığı'na seçilen Tevfik Karabağ, dekanlık görevi sona erdikten sonra 1959 yılında bir yıl süre ile yine Londra British Museum'da çalışmak üzere görevlendirilir. Bundan sonra 1966 yılında tekrar Fen Fakültesi Dekanlığına seçilir.

Sistematik Zooloji çalışmalarının ülkemiz bakımından gün geçtikçe önem kazanması üzerine Fakültede Sistematik Zooloji Kürsüsünün kurulmasında büyük çaba gösterir ve kurulan kürsünün yöneticiliğine seçilir. Bu kürsünün yöneticiliğini 1977 yılı sonuna kadar yürütür.

Bilimsel çalışmaları yanısıra öğretim faaliyetini de aralıksız yürüten Prof. Karabağ, çoğunluğu Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi'nde olmak üzere, Erzurum Atatürk Üniversitesi ve Ankara'daki diğer araştırma kuruluşlarında çalışan birçok gence doktora çalışmalarında yöneticilik yapmıştır.

"Emekli olmadan önce Orthoptera üzerine onbeşten fazla doktora yaptırdım. Bundan üç yıl önce İzmir'den bir genç geldi, 'ben bu dalda doktora yapmak istiyorum, bana yardımcı olur musunuz?' dedi. Ben de doktorası bittikten sonra Orthoptera üzerine çalışması şartıyla kendisine yardımcı olacağımı belirttim. Üç sene boyunca, tüm kitaplarını göndereceğ, bizzat gidip birlikte çalışarak kendisine yardım ettim" diyen Karabağ, bugünlerde iki doktora çalışmasını dışarıdan yönetmektedir. Üniversitede bulunduğu uzun yıllar içerisinde bilimsel faaliyetini Sistematik Zooloji alanında ve özellikle bir böcek takımının tespitinde yoğunlaştıran Prof. Karabağ, bizzat kendisinin topladığı veya diğer ilgililerin toplayıp gönderdikleri böcek materyalinin sistematiğini yapmış, çok düzenli ve bilimsel bir koleksiyon meydana getirmiştir. Bütün bu materyal kendisi tarafından işlenmiş, çoğu yabancı dergilerde olmak üzere yayınlanarak bilim alemine tanıtılmıştır. Henüz iyi bilinmeyen Türkiye faunasının bir böcek grubu üzerindeki yoğun çalışmaları sonunda, çok sayıda yeni tür ve birçok yeni cinsin adlandırmasını yapmıştır.

Doğa Tarihi Müzesi İçin Verilen Savaşım

Tevfik Karabağ, 1977 yılında Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Genel Sekreterliği'ne seçilmiş ve 1981 yılında Fakülteden emekli olmuştur.

"Daha TÜBİTAK'a girmeden başlayan bir tutkum vardı: Doğa Tarihi Müzesi... Dekanlıklarım sırasında üniversite senatosunda bu konuda çok ısrar ettim. Bu kadar zengin bir toprağın evlatları olarak hâlâ bir müzemizin olmaması çok ayıptır dedim" diyen Tevfik Karabağ'ın, bu konuda Dil Tarih ve Coğrafya Fakültesi'nde Paleontolog olan Muzaffer Şenyürek ile ortak bir girişimi olur. Birlikte Unesco'ya yaptıkları başvuruya olumlu yanıt alırlar, ama Muzaffer Şenyürek bir uçak kazasında ölünce bu girişim yarım kalır. Tevfik Karabağ TÜBİTAK'a genel sekreter olduğunda bu işe tekrar el atar. Altıbuçuk yıllık genel sekreterliğinin beş yılı boyunca Doğa Tarihi Müzesi kurmak için uğraşır. Hazırladığı ayrıntılı gerekçe ile TÜBİTAK Bilim Kurulu'nda bu konuda olumlu karar alınmasını sağlar. Bu gerekçede savunduğu görüş, Doğa Tarihi Müzesi'nin bir müze olmanın ötesinde, aslında bir araştırma merkezi olduğudur. Devlet Planlama Teşkilatı'ndan bina için ödenek çıkmayınca, usanmadan yaptığı başvurular sonucu ITÜ'ye ait

Taşkışla binasının bu amaçla kullanımı için olumlu yanıt alınır. Maliye Bakanlığı'na yazı yazılır ve cevap da gelir. Ancak Tevfik Bey'in TÜBİTAK'dan kendi isteğiyle ayrıldığı günlere rastlayan bu süreç, onun ayrılışıyla yarıda kesilir. Daha sonra Taşkışla binasının otel yapılmak üzere TÜBİTAK'tan alınması, Tevfik Bey için bugün de üzüntü kaynağı olan bir olaydır. "Yüzüp yüzüp kuyruğuna geldiğimiz bu işin yarıda kalması, hatırladığımda hep huzurumu kaçırır" diyen Tevfik Karabağ için başladığı her işte "bir çivi çakmak" esas amaç olmuştur.

Çalıştığı Alanda Bir Çivi Çakmak!...

"Bir konuda eğer derinliğine gidilmezse, bilgiler yüzeysel kalır. İnsan çalıştığı bilim dalında bir çivi çakmalı, geleceğe çaktığı bu çiviyle kalmalıdır" diyen Tevfik Karabağ, insanın yaptığı işi tutkuyla, aşkla sevmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu anlayışla, elli yılını sistematik çalışmaya vermiş ve bu işe başladığında tespit edilebilmiş olan 400 türü, 800 türe çıkarmıştır. 100 türü bulup, tür adını veren Tevfik Karabağ, 20'den fazla da cins adı vermiştir. Karabağ adını da diğer ülkelerdeki meslektaşları buldukları birçok türe vermişlerdir. Türkiye'de yaklaşık 400 000 civarında hayvan türü olduğunu, bunun büyük kısmının da böcek olduğunu belirten Tevfik Karabağ, üç kıtanın birleştiği ülkemizde rastlanan bazı böcek türlerinin aslında Türkiye'de olmaması gerektiği için bilim aleminde şaşkınlık uyandırdığını anlatırken, başından geçen iki ilginç olayı da nakletti:

"Bir Kasım ayında ben Zigana Dağı'nın tepesinde iken birdenbire kar yağmaya, karla beraber de yerden binlerce çekirge kaynamaya başladı. Hemen birkaç tane yakaladım. Baktım ki hiç tanımıyorum. British Museum'a mektup yazdım. 'Ben şu yükseklikte bir çekirge buldum, Aeropedellus olduğunu sanıyorum' dedim... Onlar da, bana bu türün, hayvan coğrafyası bakımından Türkiye'de bulunmasına imkan yok siz yanılmış olmalısınız anlamına gelen pek de hoş olmayan bir cevap verdiler. Ben de kalkıp sadece bu iş için İngiltere'ye gittim ve orada haklı çıkan ben oldum. Bunların dünyada beş türü var: üçü Sibirya'da, ikisi Alaska'da biri de Türkiye'de. Bu türe Aeropedellus turcicus adını koydum.

Bir başka ilginç olayı ise 1952'de yaşadım. 1900 senesinde Werner adında Avusturyalı bir Entomolog gelerek Adana'da Toros'ların eteklerinde çay yataklarında bir çekirge bulmuş ve adını Comicus inexpectacus (hiç beklenmeyen bir komik) koymuş. Viyana Müzesi'nde olan bu tek örneğin yavru mu, dişi mi, erkek mi olduğu belli değil...

İngiltere'den ilk dönüşümde masamın üzerinde bir sigara kutusu içinde 'Mersin'de bulunmuştur' diye bir notla beraber ilk bakışta Comicus'a benzettiğim bir çekirge buldum. Simsiyah, korkunç görünüşlü bir hayvandı. Yakalasa insanın etini koparacak denli kuvvetli bir çene yapısı vardı. Hemen Mersin'e gittim, ama bulamadım. Bunun üzerine okul çocuklarını topladım ve çekirgeyi gösterdim. 'Bundan bulana yüz lira vereceğim' dedim. Aradan bir süre geçti, çocuklardan biri bana buldum diye haber verdi. Hemen gittim, parasını verdim. Nereden bulduğunu sordum. Sahilde, geceleyin bulduğunu söyledi. Biz de o gece sahile gittik, sahilde delikler var ama kazmak mümkün değil, hemen kum doluyor. Ben deliklere uzun çubuklar soktum. Nihayet bir tanesinin dibinde bundan yakaladım. Üç dört senede 30-40 tane yakaladım. Ama bulduklarımın hepsi dişiydi. Erkeği yok. Bunun sırrı hâlâ çözülemedi. Sonradan bunun Comicus olmadığı, Schizo dactylus inexpectacus olduğu anlaşıldı. Comicus'un vatanı Afrika, Schizo dactylus inexpectacus'un vatanı ise Hindistan'dır. Hindistan'da bunun iki türü var, üçüncüsü Türkiye'de; bu iki ülke arasında da başka türe şimdiye dek rastlanmamıştır..."

Tevfik Karabağ için memleketinin her köşesi bilim misyonuyla gidilecek yerler olmuştur. Bu anlayışla, yurdun dört bir yanındaki sarp dağlardan, bozkırlara kadar en zor bölgelerde, en sıcak aylarda uzun zaman çadırda yaşamış, bulduğu yeni bir çekirge türü ona tüm yorgunluğunu unutturuvermiştir.

"Bu memleketi Atatürk kurtarmamış olsaydı, hangimiz bugün olduğumuz yerde olurduk" diyen Tevfik Karabağ Cumhuriyet kuşağının tüm olumlu özelliklerini benliğinde toplamış ve uzun bir arayışın sonunda, içindeki doğa sevgisinin anahtarını bulduğunda geleceğe kalmak için 'çakacağı çiviyi de' bulma mutluluğunu tatmıştır...

Tevfik Karabağ, böcek sistematiği üzerindeki araştırma ve çalışmalarıyla bilim alemine kıymetli katkılarda bulunmuştur. Doktora çalışmalarıyla da böcek sistematiği prensip ve uygulamalarında önemli izler bırakmış ve ismi Türk bilim tarihine aydınlık bir sayfa açmıştır.

Bu yazının hazırlanmasında yardımcı olan Prof. Tevfik Karabağ'a, tüm öğrencilerine teşekkür ederiz.

Füsun Oralalp



1958, Londra Kevan, Dirsh, Baybienko, Uvarov ile.



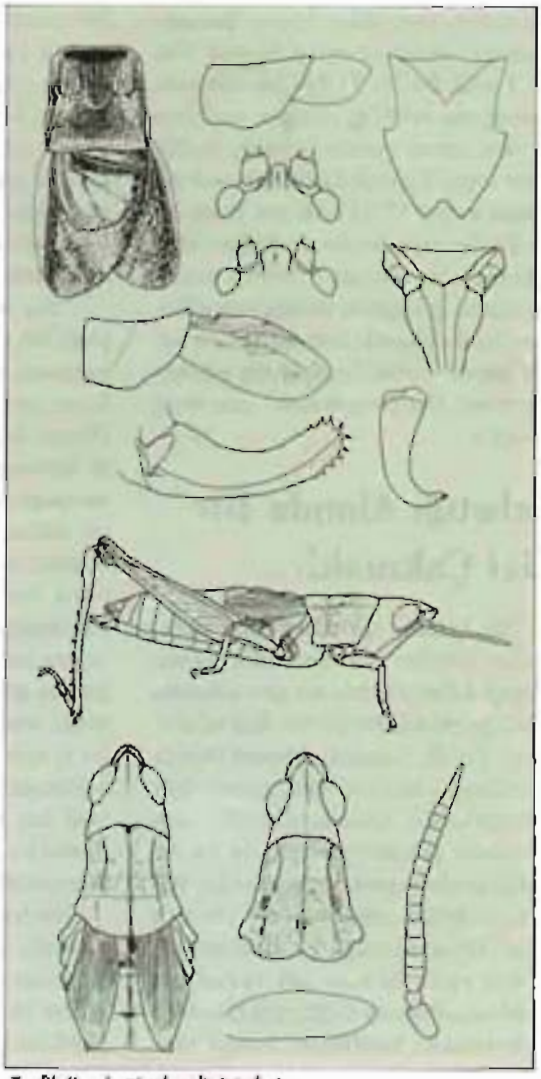
Hocası Kosswig ile.

Böceklerin Genel Tanıtımı ve Entomoloji Bilimi

H.Ü. Biyoloji Bölümü

Hayvanlar aleminde çok büyük çeşitlilik gösteren Arthropoda (eklembacaklılar), bu adı vücutlarındaki birçok yapının, özellikle üyelerinin eklemli olmasından dolayı almışlardır. Bunların günümüzde yaklaşık 800 000 türü tanımlanmıştır; büyük bir olasılıkla 2 milyona yakın türe sahiptirler. Eklembacaklılar; böcekler, örümcekler, yengeçler, kerevitler ve akrepler gibi birçok grubu kapsar. Bu gruplar arasında en zengini ise, bugün tanımlanmış 750 000, büyük bir olasılıkla da toplam 1 500 000 türü kapsayan böceklerdir. Hemen her türlü biyotopta yaşayabilen böceklerin, küçük vücut yapılarına karşın, kütle olarak biraraya getirildiklerinde, diğer hayvanların tümünden daha büyük bir ağırlığa sahip oldukları görülecektir. Karada yaşayanlar, gaz değişimini trake adı verilen boru ağı ile gerçekleştirirken, suda yaşayanlar aynı işlem için kapalı trake taşıyan solungaçları geliştirmişlerdir.

Her çeşit değişik çevre koşuluna yerkin bir şekilde uyum sağlayarak başarılı evrimsel değişim göstermiş olan böceklerin, ileride dünyanın mirasçısı olacak hayvan türü olduklarına inanılmaktadır. Böceklerdeki bu evrimsel başarının sırrı, vücut yapılarında saklıdır. Böceklerde vücut, kitinden yapılmış bir dış iskelet ile korunur. Bu dış iskelet, düşmanlarına karşı koruyucu bir tabaka oluşturduğu gibi, vücudun yumuşak alt dokularını ve bu dokulardan su yitirilmesini de önler. Vücut, baş (capito), göğüs (toraks) ve karın (abdomen) olmak üzere üç kısımdan oluşur. Göğüs bölgesinden üç çift bacak (bu nedenle bunlara Hexapoda da denir) ve iki çift kanat çıkar. Baş bölümünde ise bir çift anten, nokta - ve bileşikgözler bulunur. Karmaşık yapıdaki ağız, çeşitli gruplara göre, koparma, çiğneme, delme, emme ve yalama gibi işlevleri gerçekleştirecek şekilde gelişmiştir. Boşalım sistemi iki ya da daha fazla sayıdaki Malpighi tübü tarafından gerçekleştirilir. Böcekler, açık dolaşım sistemine sahiptirler ve tüp şeklindeki kalpleri, sırt kısmında yer alır. Kalpten pompalanan kan, vücut boşluğunun büyük bir kısmını kaplayan bölmelerde dolaşır. Kılcal ve toplardamarların bulunmamasından dolayı, kan, dokularla doğrudan temas halindedir. Sinus adı verilen odacıklarda toplanan kanın kalbe dönüşü, kalp üzerinde bulunan ve ostium adı verilen deliklerle gerçekleşir. Ayrı eşeyli olan böceklerde üreme, çiftleşme yoluyla gerçekleşir ve yumurta, değişik gelişim evrelerinden geçerek ergin böceğe dönüşür. Her ne kadar böcekler, çoğu zaman hastalık yapan ve ürünlerimize zarar veren itici hayvanlar olarak kabul edilirlerse de, değişik yollardan, gerek insanoğluna gerekse doğaya olan katkıları gözardı edilmemelidir. Günümüzde dünyadaki tarım ürünlerinin yaklaşık 1/4'ü böcekler tarafından zarara uğratılmaktadır. Bu nedenle böceklerle savaşımda çok etkili yöntemler geliştirilmesi amacı ile değişik merkezlerde kapsamlı araştırmalar yapılmaktadır. Böylece böceklerin yapı ve yaşam biçimlerini, kısa ekonomik çıkarlarımızla olan ilişkilerini inceleyen bir bilim alanı doğmuştur. Bu bilim alanı geniş anlamda "Entomoloji", bu konuda çalışanlar da "Entomolog" olarak adlandırılır.



Tevfik Karabağ'ın kendi çizimleri

Böcekler, 28 takıma sahiptir. Prof. Dr.Tevfik Karabağ, Orthoptera takımı üzerinde uzmanlaşmış, yeni birçok çekirge türü tanımlamış ve kendi adına da birçok yeni tür tanımlanmıştır. Örnek olarak Sayın Hocamızın adına tanımlanan üç çekirge türünün adları: Isophia karabagi, Pseudosavalania karabagi ve Phytodrymedusa karabagi'dir. Hocamızın kendisinin tanımladığı çekirge türlerinden örnek olarak verilebilecek 3 tür ise: Anterastes turcicus, Bucephaloptera bolivari ve Prionosthenus güleni'dir.



Odonata

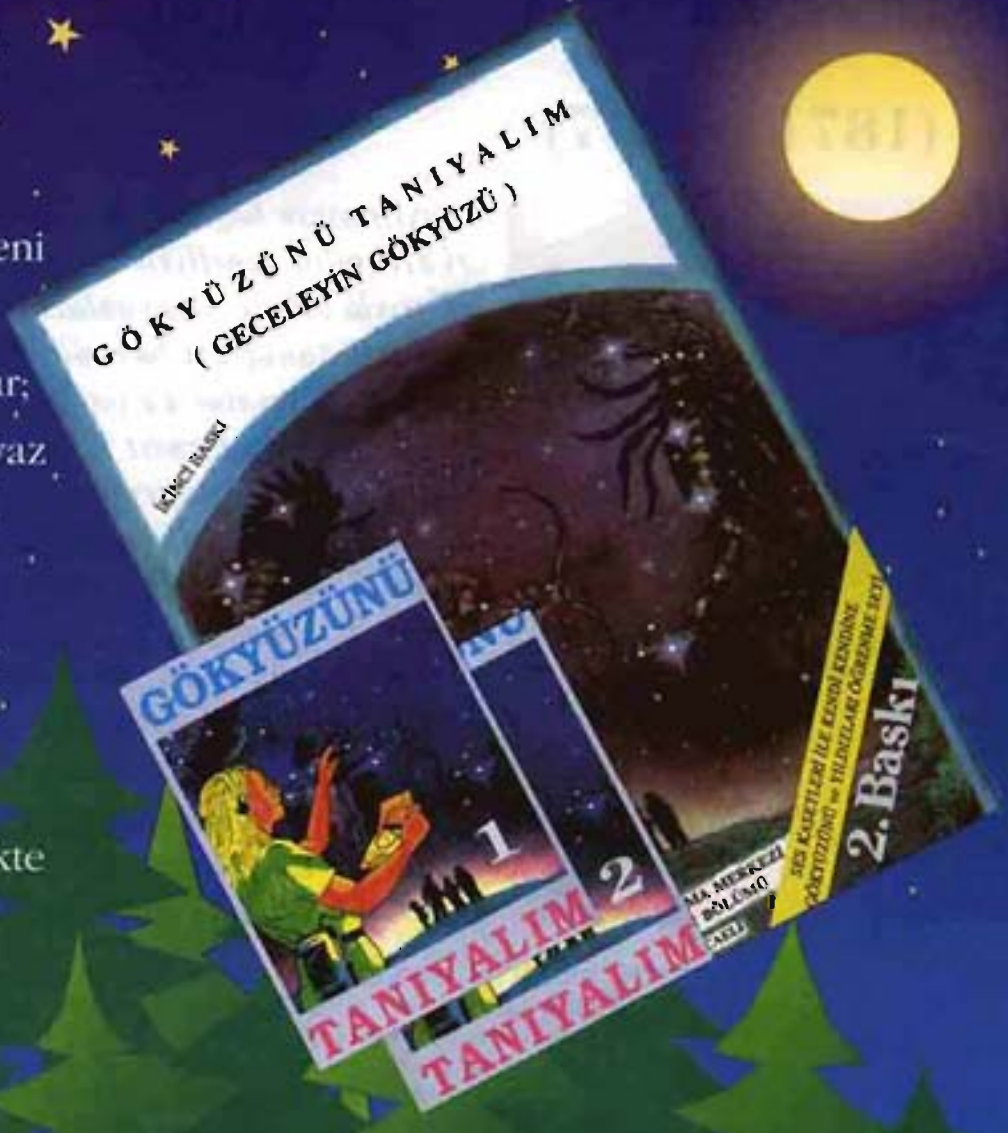


Phonochorion stanoni

BİR GÖKYÜZÜ MACERASI...

Bu yaz tatiliniz, bambaşka bir tatil olacak!

Tüm yılın yorgunluğunu
atacak güzel bir tatil
düşlüyorsunuz! Deniz,
güneş, sıcacık kumlar, yeni
dostluklar... Ama sizi
bekleyen bir şey daha var;
tertemiz bir atmosferde yaz
gecelerinin pırıl pırıl
yıldızları, gezegenleri...
Her an başımız üzerinde
ilgimize açık bu
güzelliklerle tanışalım;
gökyüzünde sizinle birlikte
bir geziye çıkalım ve
rehberiniz biz olalım.
Herkesin anlayabileceği
dilde yazılmış; kasetlere
doldurulmuş **Gökyüzünü
Tanıyalım** kitapçık ve
kaset takımı rehberiniz
olacak.
Yaşadığımız Uzay Çağında
tek başınıza, uzayın
sonsuzluklarına bir adım
atmaya ne dersiniz?...



Kitap ve kasetlerin takım fiyatı 200.000 TL'dir.

Edinmek için ; tutarı, Türkiye İş Bankası , Gebze Şubesi **2420-300-586798** *Nolu Prof.Dr.M.Emin Özel hesabına yatırıp, makbuzun aslı ya da kopyesini aşağıdaki adrese göndermeniz yeterli olacaktır.*

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi
Uzay Teknolojileri Bölümü
PK:21 41470 Gebze - Kocaeli

Manevi Oğlunun Gözüyle Tevfik Karabağ

Ali Demirsoy
H.Ü. Biyoloji Bölümü

Prof. Tevfik Karabağ, çalıştığı konuda adını dünya literatürüne geçirmiş, hatta çalışma alanının bazı konularında birinci uzman olarak bilinen nadir bilimadamlarımızdan biridir. Sayın hocamı, 1962-1966 yıllarındaki öğrenciliğim sırasında, Ankara Fen Fakültesi, Zooloji Kürsüsü'nde Arthropoda ve Zoocoğrafya dersini veren, babacan, saygın, verdiği derslere ve öğrencilere hakim ve yakın, fakat asla laubali olmayan bir hoca olarak tanıdım. Daha sonra, 1966 yılında, mezuniyetim sırasında, beni Atatürk Üniversitesi'ne asistan alarak aynı konuda çalıştırmak istediğini iletti ve aynı yıl Prof. Tevfik Karabağ ile çalışmaya başladık.

Sayın hocam Prof. Tevfik Karabağ, üniversiteye girdiğinden bu yana Orthoptera dediğimiz böcek grubunun Türkiye'deki türlerini tesbit etme ve durumunu açığa çıkarmayı, yaşamının bir parçası olarak benimsemiş ve bu konuda çoğu yabancı dilde ve yabancı dergilerde yayınlanmış birçok bilimsel makaleyi bilim dünyasına sunmuştur. Eskidünya'da Orthoptera denilince, akla gelen ilk birkaç isimden biri Tevfik Karabağ'dır... Hele Ensifera grubu, özellikle Isophya, Poecilimon ve Dryme



dusa denilince, Tevfik Karabağ dünya çapında en önemli isim olarak karşımıza çıkmaktadır. Orthoptera ile ilgili hemen her yayının arkasında Prof. Tevfik Karabağ'ın eserlerine atıf görülebilir. Bu çalışmaları yaparken, Türkiye'de, bugün herbiri önemli bilimsel hizmetler veren, önemli idari hizmetler yüklenen birçok bilim adamının doktorasını yaptırarak ve daha sonra onlara yol göstererek ayrıca değerli katkılarda bulunmuştur.

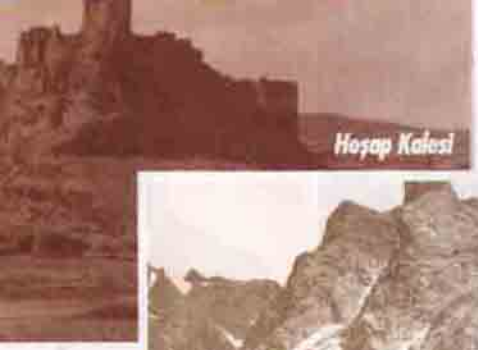
Yayınlamış olduğu Türkiye Orthoptera Kataloğu, gerçekte çok uzun ve zahmetli bir çalışmanın ürünü olmuş ve bu çalışma daha sonra yapılan çalışmalara ışık tutmuştur. Prof. Tevfik Karabağ, emekliliğinden sonra da çalışmayı bırakmamış, yabancı ülkelerde bilimsel makaleler yayınlamaya devam etmiş ve özellikle katoloğun güncelleşmesi için bugüne kadar araştırmaları adım adım izleyerek, manuskript halinde katoloğuna eklemiştir. Bu kataloğun güncelleşmiş haliyle basılması Türk bilim dünyası için çok önemli bir kazanç olacaktır.

Bu çalışmaları yaparken, araziden, özellikle bugün bile gitmekte zorlandığımız birçok yöreden topladığı örneklerle, Ankara Fen Fakültesi Zooloji Kürsüsü'nde bir müze oluşturmuş ve 45 yıl boyunca bu müzenin zenginleşmesine çaba harcamıştır. Ne yazık ki bu müze Tevfik Karabağ'ın emekliliğinden sonra kaderine terkedilmiş; kurtarmak için yaptığımız birkaç çaba da sonuçsuz kalarak, tümüyle zararlılar tarafından ortadan kaldırılmıştır. Onca emek, böylece heba olmuştur. Bilimsel materyallerinden belirli sayıda örneği British Museum'a koyduğu için sürekli tenkit edilen Prof. Tevfik Karabağ'ın, gelişmeleri önceden sezinlemiş olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu örnekleri ne şartlar altında topladığını kendine mahsus esprileriyle süsleyerek bize anlatırdı. Çalışma yaşamı süresince aynı baskı olarak topladığı yüzlerce makaleyi Hacettepe Üniversitesi'ne bağışlamış ve böylece ilgilenen her bilimadamının kendi deneyimlerinden yararlanmasını sağlamıştır. Prof. Tevfik Karabağ, kendine özgü tatlı konuşması, mükemmel hafızası, esprileri, insanlara yakınlığı, alçakgönüllülüğü ile çevresinde ve bilim dünyasında olumlu izler ve anılar bırakmıştır. Benim bilim dünyasına yönlenmem, araştırmalara başlamam Prof. Tevfik Karabağ sayesinde olmuştur.Çocukları çok küçükken 1970'de hanımını kaybetti. Üç çocuğuyla da kendi ilgilenmek zorunda kaldı. Hanımını kaybettikten bir hafta sonra benimle doktoramın bitmesi için günde 7-8 saat çalışmıştır. Ailesi kadar sevdiği tek şey mesleği olduğundan, çalışmanın kendisine iyi geldiğini belirtmişti. Aramızda, bilimsel yardımlaşmanın yanısıra, bir baba oğul ilişkisi doğmuş ve bugüne kadar da bu sevgi ve saygı, bir manevi oğul tanımlanması yapılacak boyutlara ulaşmıştır.

masına karşın, Enstitü Müdürü ve Alman hocalar, tabiata karşı aşırı sevgisinden ötürü ona Tabii İlimler Fakültesi'nde bir oda verirler. "Ben orada tabiatı çözmeye başladım. Alman hocalarımızın şöyle bir usulü vardı; pazar günü çantalarını sırtlarına alıp tabiata çıkarlardı. Cotte adında bir Botanik hocamız vardı. Böyle bir haftasonu gezisinde bir gün Cotte kulak kabarttı, 'bakın bakın ne diyor' dedi. Biz şaşırdık, etrafta hiç bir şey görünmüyordu!..'O ot diyor ki, benim bugünkü laboraturamda bir ufak arıza var!' O zaman ben anladım ki, bu adam duymuyor, duygularının sesini dinlemeyi biliyor..." Doğanın sesini dinlemeyi öğrendiği Yüksek Ziraat Enstitüsü'nün Ziraat Fakültesi'nden 1934 yılında mezun olan Tevfik Karabağ, hocalarının önerisi üzerine sınava girerek Tabii İlimler Fakültesi'ne asistan olur. 1936 yılında askerlik görevi için Yedek Subay Okuluna girene kadar, Hidrobiyolog Prof. Woltereck'in kendisine verdiği araştırma konusu, Bursa civarındaki tüm sıcak ve soğuk tatlısuların biyolojileri üzerinde çalışmaya başlar. Ancak içinden bir ses ona, sürekli olarak aradığının bu olmadığını söyler gibidir. Kendini hâlâ biraz boşlukta hissetmektedir... 1937 yılında Teğmen rütbesi ile terhis olduktan sonra, gene Tabii İlimler Fakültesi'ndeki asistanlık görevine döner. 1939'da Prof. Woltereck, kendisine ön doktora çalışması olarak bir böcek verir. Bu hem sert kanatlı, hem de çok zararlı bir böcektir. Tevfik Bey'in çalışma konusu, bu böceğin kanadındaki yediden fazla lekenin genetik varyasyonlarıdır.

"Senin Memleketin Bir Hazine!..."

Bu sırada Macaristan'a giden Tevfik Karabağ, Peşte'deki Tabiat Tarihi Müzesi'ni gezerken kendisine Türk asıllı bir uzmandan bahsedilir. Tanıştıklarında bu uzman, ona çalışma konusu-



Hoşap Kalesi



"Hakkari'ye gitmek benim için en büyük idealdi."
1953
Hakkari
Karadağ

taraf gündüz gibi aydınlıktı. Şoföre 'ben nerede yatacağım' dedim. Hakkari'de o tarihlerde han bile yoktu. O sırada yanımıza Hakkari'nin Maarif Müdürü geldi. Zor durumda kaldığımı anlamış, bekar olduğunu, iki odalı lojmanının bir odasını bana verebileceğini söyledi. Orada iki gün kaldıktan sonra, bir katırcı bulup dağa çıktım. Katırcının adı Zeynel'di. Ona Zeyno Dayı derdik. Türkçeyi az bilirdi ama konuştuğunda değme filozofa parmak ısırtacak sözler söylerdi. Bir gün ona, 'Ben herşeyi bırakıp, buralarda yaşayacağım. Nerelerde yaşadığından haberin var mı Zeyno dayı, buralar cennet midir nedir!.. Şu dağların güzelliği dünyanın hiçbir yerinde yok' dedim. Ama dediğime de pişman oldum. Bana şöyle ters ters bir baktı. 'Olmaz olaydı o dağlar, bizi köye, şehre hasret bıraktı. O dağların buyruğuyla, o koyunun kuyruğu bizi mahvetti' dedi." O dağların buyruğu ile, Tevfik Karabağ da yöre halkı gibi Karadağ'a tutsak olur. Kırk gün süren bu gönüllü tutsaklık sonunda kendi deyimiyle insanlıktan çıkan Tevfik Bey, aradıklarını bulmanın mutluluğu ile zorlukları umursamaz bile...

Sevgili

İbrahim Gümüşsuyu
Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Ağustos 1960'da, Ankara Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'nün Çekirge Laboratuvarı'na asistan atanmıştım. Bir gün laboratuvar şefim Sayın Süleyman Balamir beni odasına çağırdı. Odaya girdiğimde, o güne kadar tanışma onuruna erişememiş olduğum ve sonraki yıllarda doktora yöneticim olan Prof. Tevfik Karabağ ile tanıştırıldım. Daha sonra "Türkiye Orthoptera Faunasının Tespiti Üzerinde Araştırmalar" isimli bir proje hazırlandı ve proje, Enstitü Araştırma Komitesi'nde kabul edildikten sonra Haziran 1961'den itibaren uygulamaya konuldu. Çalışmalar 1977 yılı da dahil olmak üzere, kesintisiz 17 yıl devam etti. Projede yardımcı olarak ben de yer almış ve on yedi yıl süresince Sayın Tevfik Karabağ ile birlikte Türkiye'nin tüm coğrafi bölgelerini dolaşarak, faunistik çalışmalara katılmıştım. Onunla seyahate çıkmak benim için büyük bir zevkti. Sohbetine doyum olmazdı. Tevfik Karabağ, özel yaşamında ne kadar hoşsohbet, yakın ve hoşgörülüyse, görev sırasında o derece ciddi idi. Tükenmez enerjisi ile dağ-taş dolaşır, yeni bir tür bulunduğu zaman doyumsuz bir mutluluğa ulaşırdı. Çalışmalarımızın başlangıç yıllarında kendisine, Sultan Dağları'ndan bulunmuş, yeni bir tür olma olasılığı büyük olan, bir dişi çekirge örneği gönderilmişti. Kesin teşhisin yapılabilmesi için, yeterli sayıda erkek ve dişi örneklerin elde edilmesi gerekiyordu. Bu nedenle, hem projemizin uygulanması, hem de bulunan dişi çekirge türüne ait örneklerin toplanması amacıyla, Konya'nın Akşehir ilçesine gitmiştik. Tek dişi örneğin Sultan Dağları'ndan toplandığı belirtilmişti, fakat bulunduğu noktaya ait herhangi bir kayıt yoktu. Rastlantısal olarak arama-tarama yapıp, şansımız varsa aradığımız türü bulabilecektik. Sabah erken saatte kaldığımız otelden ayrılarak, aracımız ile belirli bir noktaya kadar gittikten sonra, Sultan Dağları'na tırmanmaya başladık. Öğleye kadar çalışıp, aradığımız türü bulamamış olmamız hocamızı oldukça üzmüştü. Bir ara, çevreme bakınırken, dik bir yamaç üzerinde, diğer bitki topluluklarından çok farklı, yalnızca tek bir noktada kümelenmiş bir bitki topluluğu gördüm. Şansımı denemek için hayli sarp olan yamaca tırmanarak bitki kümesine ulaştığımda, aradığımız türün bu bitkiler üzerindebol miktarda bulunduğunu gördüm. Yeterli sayıda örnek topladıktan sonra, Hocamızın bulunduğu yere gittim. Topladığım örnekleri gördüğünde, yüzünde bir sevinç ışığı belirdi ve kollarını yana kaldırıp oynamaya başladığına şahit oldum. Nitekim, başka bölgelerde de aradığımız türü ya da yeni bir türü bulduğumuzda çok kere aynı sevinç gösterisinde bulunmuştur. Bu durum, işini ne kadar büyük bir istek ve zevk duyarak yaptığının göstergesiydi. Böylesine bir istek olmasa, uzun yıllar süregiden bu yorucu ve zahmetli çalışmalara sanırım katlanamazdı.Kendisinin doktora öğrencisi olmanın ve uzun yıllar birlikte çalışmanın mutluluğunu ve gururunu taşımaktayım.

Tuna Ekim
Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi

Prof. Karabağ ile 1960 yılında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi'nde Arthropoda dersi öğrencisi olarak başlayan ilişkim bugüne kadar devam etti. İki yıl boyunca kendisiyle, hem Arthropoda hem de Hayvan Coğrafyası derslerini okuduk. Özellikle Arthropoda'dan tatile gelen dersleri de tamamlardı. Ders anlatışını, vücut hareketleri ve sevimli, kuvvetli Kars şivesi ile canlı ve ilginç kılardı. Benim ve devre arkadaşlarımın kalbindeki yerini Linné hayranı, nefis ders anlatan, öğrenciyi devamlı dersle ilgili tutan, hakkını veren, dürüst, mesleğini seven, özenilecek bir bilimadamı olarak almıştır. Fakültede asistan da kaldıktan sonra ilişkimiz hoca-talebeden çok bir baba-oğul ilişkisi haline dönüştü. Karacabey harasına yaptığımız bir öğrenci gezisi sırasında Karacabey'de hara yetkilileri bizlere doğal ve suni ilkah (döllenme) konusunda canlı gösteri yapar ve bu konuda bilgiler verirken yerde zıplayan bir çekirgeyi gören hocamız, çekirgeye yakın arkadaşlarımıza, göz işareti ile çekirgeyi yakalamasını işaret etmişti. Yıllar sonra biraraya geldiğimizde bu olayı hâlâ anarız...

Prof. Karabağ, ülkemiz Zooloji biliminin önemli kilometre taşlarından, ilk arazi çalışmalarını başlatanlardan birisidir ve kendisinden öğreneceğimiz pek çok şey vardır.

Linné'nin Izinde Geçen Yıllar...

Tevfik Karabağ'ın hayran olduğu İsveç'li bilimadamı Carl Von Linné, bitkilerin cins ve türlerinin tanımlanmasına yönelik temel ilkeleri ortaya koyan ve ikili adlandırma sistemini geliştiren botanikçidir. Bitkilerle çok küçük yaşlarda ilgilenmeye başlayan Linné, ünlü eserleri arasında yer alan Systema Naturae'de eşey organlarını temel alan bir sınıflandırma sistemine yer vermiş, Species Plantarum'da ise 8 bin bitki türüne 'ikili adlandırma sistemi' uygulayarak kendi alanında devrim yapmıştır. Hayran olduğu Linné'nin izinde geçen bilim yaşamı boyunca, onun gibi örnek bir araştırmacı olan Tevfik Karabağ, 1953'de profesör olur.

O yaz Van'a gittiğinde, kahvede otururken yanına çekirgelere ilgisini duyan genç bir veteriner gelerek, bir penisilin şişesi içine koyduğu küçücük bir çekirge getirir. Veteriner, bunu Şemdinli'de bulduğunu söyleyince Tevfik Bey hemen bir jip bulur, Şemdinli'ye gider. Üç gün boyunca aramadığı yer kalmaz, ama aynı çekirgeyi bir türlü bulamaz. Ertesi sene Tevfik bey o çekirgenin ardından gene Şemdinli'ye gider. "Gene bulamadım asabım çok bozuldu. O kadar canım sıkıldı ki anlatamam. Dönüş yolunda şoför bir su kıyısında durdu. 'Bu su çok



1981, S. Salman'ın Doçentlik Kutlaması. 1. S.Salman, 2. T.Karabağ, 3. M.Kuru, 4. A.Demirsoy, 5. D.Demirsoy, 6. N.Bozcuk, 7. S.Bozcuk

Öğretmenimiz

Birsen Önalp
H.Ü. Fen Fakültesi

Ben, Tevfik Karabağ'ın üçüncü doktora öğrencisiyim. Kendisiyle 20 sene birlikte çalıştık. Çok araştırıcı, dinmek bilmez bilimsel merakı olan bir kişiydi. Yoğun bilimsel ve idari görevlerinin yüküne karşın hiç bir gün bir öğrencisine bağırdığını, alay ettiğini, azarladığını duymadım. Bana en çok kızdığı zamanlarda "Allah sana senin gibi asistan versin" derdi. Çok geniş kültüre sahip, okuyan, yazan ve kalemi gayet kuvvetli bir hocamızdı. Edebiyata ve sanatın her alanına büyük ilgisi vardı. Resmi çok güzel olduğundan eserlerindeki tüm çizimleri kendisi yapardı. Dil konusunda da çok hassastı, gördüğü yanlışı hemen düzeltirdi. Daha öğrenciyken "müstahdemler" dediğimde bunun yanlış olduğunu, müstahdemin zaten çoğul olduğunu söyleyip, benim de dili kullanırken dikkatli olmamı sağlamıştır. Sade bir hayatı vardır. Hiç bir merakı göstermelik olmamıştır. Yaptığı her işi derinlemesine yapmaya özen göstermiştir. Doğuştan asil bir kişiliği vardır. Gösterişten, şatafattan daima kaçınmıştır. İdareciliği sırasında devletin parasını çok titizlikle kullanırdı. Bilimsel eleştiriye daima açık olan Tevfik Karabağ'ın, bilimsel kıskançlığı asla olmamıştır. Kendinden genç bir kadro ile menfi uğraşmadığından, tüm öğrencilerinin kendilerine örnek aldığı bir bilimadamı olmuştur. Benim de öğrenciye olan davranışı bakımından kendime daima örnek aldığım hocam Tevfik Karabağ olmuştur.

A. Nihat Bozcuk
H.Ü. Biyoloji Bölümü

1959 yılında Ankara Fen Fakültesi'nin o zamanki adıyla "Tabiiye" Bölümü'ne girdiğimde, Bölümümüzün ünlü hocalarından biri, Arthropoda dersimize gelen Tevfik Karabağ idi. Biyolog olmanın ne anlama geldiğini Prof. Karabağ'ın güzel üslubuyla anlattığı doğa ve canlılar dünyasını dinlerken anlamaya başlamıştık. Haftada resmen 4 saat olan bu ders, bizim gönüllü olarak 4 saat daha vermemizle haftada 8 saate çıkıyordu. Yeni kurulmakta olan Hacettepe Tıp Fakültesi'nde 1963 Haziran'ında sınava girişimiz ve akademik yaşama başlayışımız Karabağ hocamızın teşviki ile oldu. Milli Eğitim Bakanlığı Yurtdışı Doktora Bursu'nu kazanınca da gene onun yönlendirmesiyle İngiltere'ye gittim. Londra'daki Imperial College'de Prof. Richards'la mülakata gittiğimizde, bana Türkiye'den sadece Tevfik Karabağ'ın referansını sordu.1966 yılında ilk kez bir Türk bilimadamı olarak hocamın ülke dışında tanındığını farkettiğim bu olay, onun öğrencisi olduğum için beni onurlandırmıştı. Sayın Karabağ Hocamla asıl ilişkim 1980-1983 döneminde oldu. Kendisi TÜBİTAK Genel Sekreteri idi ve beni kendi önerisi ile Bilim Kurulu'nda Temel Bilimler Araştırma Kurulu Yürütme Komitesi Sekreterliği'ne seçmişlerdi. O yıllarda öğle yemeklerinden sonra çoğu kez genel sekreter odasında grup sekreterleri biraraya geldiğimizde, bize fıkralar anlatır, Tevfik Fikret'ten ezbere şiirler okur, üniversite anılarını çok canlı ve sempatik bir şekilde anlatırdı. Ulusal Gözlemevi Yerseçimi güdümlü projemiz; Arkeometri araştırma ünitemiz; Temel Etkileşmeler Fiziği ünitemiz başlattığımız araştırma faaliyetlerindendir. Yakın çevresinde bulunmaktan hem zevk, hem onur duyarım. Bilimsel kişiliğinin Ülkemizdeki tüm akademisyenlere örnek olmasını isterdim.

Mustafa Kuru
Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi

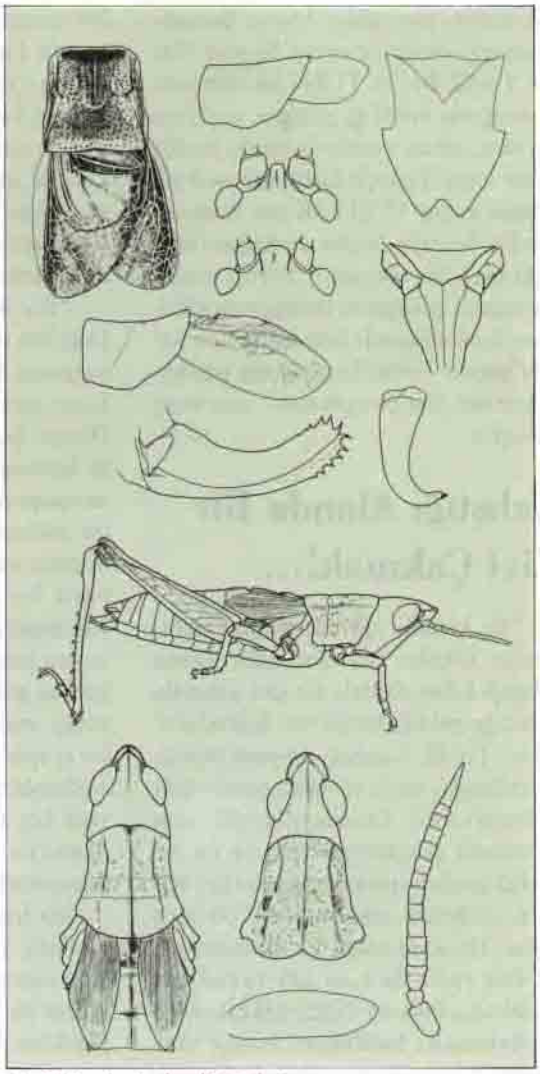
Hocam Tevfik Karabağ zorluklar karşısında yılmayan kişiliği, güleç yüzü, bilimi öğrenciye sevdiren ders anlatışıyla daima kendime örnek aldığım bir insan olmuştur. Kendisine arkadaşlar arasında "çekirgelerin babası" derdik... Gerçekten de bir babanın çocuklarına isim koyması gibi, ömrünün elli yılını yılmadan bulduğu çekirge tür ve cinslerine isim koymaya adamıştır. Bilimsel yeterliğini hiçbir zaman kötüye kullanmamış, daima öğrencilerine yol gösterici olmuştur. Bizleri her zaman destekler, fakat bunu asla belli etmeden yapardı. Öğrencinin konuyu iyice anlamasına büyük önem verdiği için, sınavlarda tüm ders yılında sorumlu olduğumuz not ve kitapları kapsayacak gibi yorum ve karşılaştırma sorusu sorardı. Sorduğu sorunun cevabını çoğunlukla tablolar çizerek ayrıntılı olarak anlatmak zorunda kaldığımızdan onun sınavlarına mühendislik okuyan arkadaşlarımız gibi cetvelle giderdik. Bu sınavların bizler için ne kadar yararlı olduğunu sonradan anlamışımdır. Kendisi her türlü övgünün az geleceğini düşündüğüm bir hocamdır. Emekli olduktan sonra da çalışmalarına devam ederek, bilim alemine hizmetini sürdürmektedir.

Böceklerin Genel Tanıtımı ve Entomoloji Bilimi

H.Ü. Biyoloji Bölümü

Hayvanlar aleminde çok büyük çeşitlilik gösteren Arthropoda (eklembacaklılar), bu adı vücutlarındaki birçok yapının, özellikle üyelerinin eklemli olmasından dolayı almışlardır. Bunların günümüzde yaklaşık 800 000 türü tanımlanmıştır; büyük bir olasılıkla 2 milyona yakın türe sahiptirler. Eklembacaklılar; böcekler, örümcekler, yengeçler, kerevitler ve akrepler gibi birçok grubu kapsar. Bu gruplar arasında en zengini ise, bugün tanımlanmış 750 000, büyük bir olasılıkla da toplam 1 500 000 türü kapsayan böceklerdir. Hemen her türlü biyotopta yaşayabilen böceklerin, küçük vücut yapılarına karşın, kütle olarak biraraya getirildiklerinde, diğer hayvanların tümünden daha büyük bir ağırlığa sahip oldukları görülecektir. Karada yaşayanlar, gaz değişimini trake adı verilen boru ağı ile gerçekleştirirken, suda yaşayanlar aynı işlem için kapalı trake taşıyan solungaçları geliştirmişlerdir.

Her çeşit değişik çevre koşuluna yetkin bir şekilde uyum sağlayarak başarılı evrimsel değişim göstermiş olan böceklerin, ileride dünyanın mirasçısı olacak hayvan türü olduklarına inanılmaktadır. Böceklerdeki bu evrimsel başarının sırrı, vücut yapılarında saklıdır. Böceklerde vücut, kitinden yapılmış bir dış iskelet ile korunur. Bu dış iskelet, düşmanlarına karşı koruyucu bir tabaka oluşturduğu gibi, vücudun yumuşak alt dokularını ve bu dokulardan su yitirilmesini de önler. Vücut, baş (capito), göğüs (toraks) ve karın (abdomen) olmak üzere üç kısımdan oluşur. Göğüs bölgesinden üç çift bacak (bu nedenle bunlara Hexapoda da denir) ve iki çift kanat çıkar. Baş bölümünde ise bir çift anten, nokta - ve bileşik-gözler bulunur. Karmaşık yapıdaki ağız, çeşitli gruplara göre, koparma, çiğneme, delme, emme ve yalama gibi işlevleri gerçekleştirecek şekilde gelişmiştir. Boşaltım sistemi iki ya da daha fazla sayıdaki Malpighi tübü tarafından gerçekleştirilir. Böcekler, açık dolaşım sistemine sahiptirler ve tüp şeklindeki kalpleri, sırt kısmında yer alır. Kalpten pompalanan kan, vücut boşluğunun büyük bir kısmını kaplayan bölmelerde dolaşır. Kılcal ve toplardamarların bulunmamasından dolayı, kan, dokularla doğrudan temas halindedir. Sinus adı verilen odacıklarda toplanan kanın kalbe dönüşü, kalp üzerinde bulunan ve ostium adı verilen deliklerle gerçekleşir. Ayrı eşeyli olan böceklerde üreme, çiftleşme yoluyla gerçekleşir ve yumurta, değişik gelişim evrelerinden geçerek ergin böceğe dönüşür. Her ne kadar böcekler, çoğu zaman hastalık yapan ve ürünlerimize zarar veren itici hayvanlar olarak kabul edilirlerse de, değişik yollardan, gerek insanoğluna gerekse doğaya olan katkıları gözardı edilmemelidir. Günümüzde dünyadaki tarım ürünlerinin yaklaşık 1/4'ü böcekler tarafından zarara uğratılmaktadır. Bu nedenle böceklerle savaşımda çok etkili yöntemler geliştirilmesi amacı ile değişik merkezlerde kapsamlı araştırmalar yapılmaktadır. Böylece böceklerin yapı ve yaşam biçimlerini, keza ekonomik çıkarlarımızla olan ilişkilerini inceleyen bir bilim alanı doğmuştur. Bu bilim alanı geniş anlamda "Entomoloji", bu konuda çalışanlar da "Entomolog" olarak adlandırılır.



Tevfik Karabağ'ın kendi çizimleri

Böcekler, 28 takıma sahiptir. Prof. Dr.Tevfik Karabağ, Orthoptera takımı üzerinde uzmanlaşmış, yeni birçok çekirge türü tanımlamış ve kendi adına da birçok yeni tür tanımlanmıştır. Örnek olarak Sayın Hocamızın adına tanımlanan üç çekirge türünün adları: Isophia karabagi, Pseudosavalania karabagi ve Phytodrymedusa karabagi'dir. Hocamızın kendisinin tanımladığı çekirge türlerinden örnek olarak verilebilecek 3 tür ise: Anterastes turcicus, Bucephaloptera bolivari ve Prionosthenus güleni'dir.



Odonata



Phonochorion stanuni

Cemal Yıldırım

Ernest Rutherford

(1871 - 1937)



Yüzyılımızın başında bilimde yer alan büyük devrimsel atılımlar genellikle "Planck" ve "Einstein"ın adlarıyla bilinir. Oysa onların kuramsal atılımlarının yanısıra, sonuçları bakımından son derece önemli deneysel çalışmalar da vardır. Bunların başında, Marie Curie ve Ernest Rutherford'un radyoaktivite üzerindeki çalışmaları gelir. Rutherford, dış görünümüyle bir bilimadamından çok bir "çiftlik kâhyası" ya da bir "aşiret reisi"ni andırmaktaydı. Esmer, irikıyım yapısı, gür sesi ve pos bıyığıyla yabanıl ve ürkütücü; her yönüyle heybetli bir kişiydi. Laboratuvarında bir şey tersine gitmesin; kükreyen sesi ortalığı sarsar, asistanlar suspus olurlardı. Oysa bu kızgınlık gelip geçiciydi; onun hiç bir yapmacığa kaçmayan anlık sert davranışlarının gerisinde sıcak, sevecen yaradılışı saklıydı.

ERNEST, Yeni Zelanda'da küçük bir çiftlikte dünyaya gelmiştir. İskoç göçmeni olan babası, araba tamircisiydi. Ernest, yoksul ve kalabalık bir ailenin içinde büyüdü. Ne var ki, daha küçük yaşta sergilediği olağanüstü öğrenme merakı ona çevredeki en iyi okulların kapısını açtı. Özellikle üniversitedeki parlak başarısıyla dikkatleri çekti ve kazandığı burs, bilim ateşiyle yanan delikanlının yaşamında yeni bir dönemin başlangıcı oldu. 1894'de, Cambridge Üniversitesi ünlü fizik bilgini J.J. Thomson'un yanında çalışmak üzere İngiltere'ye geldi.

Üniversiteye bağlı Cavendish Laboratuvarı'ndaki ilk yılını radyo dalgaları, ikinci yılını yeni keşfedilmiş olan X-ışınları üzerindeki çalışmalarla geçirdi. Sonra, yaşam boyu uğraş konusu olan radyoaktivite üzerindeki araştırmalarına koyuldu. Adı kısa zamanda bilim çevrelerinde duyulan Rutherford'u 1898'de, Kanada'da McGill Üniversitesi, fizik profesörlüğüne çağırdı. Genç bilimadamı beklenmedik bu çağrı karşısında bir ikilem içine düştü: Bir yanda erişilmesi güç, saygın bir ünvan, öte yanda araştırma ortamı olarak bulunmaz nimet saydığı Cavendish Laboratuvarı. Rutherford 27 yaşındaydı. Kısıtlı bursu ile nişanlısını İngiltere'ye aldırtamaması bir yana; kendi yolculuğu nedeniyle yaptığı borcu bile ödeyemiyordu. Aldığı öneri ona bu olanakları da sağlayacaktı. Rutherford, sonunda ister istemez çağrıyı kabul etti. Karar isabetliydi: McGill'de geçirdiği yaklaşık on yıl içinde hem radyoaktif atomların kendiliğinden değişik nitelikte atomlara dönüştüğünü ispatlayarak Nobel Ödülü'nü kazandı; hem de atomun yapısına ilişkin olarak aranan açıklığı getiren çekirdek buluşunu ortaya koydu.

Birbirini izleyen başarılarına değinen bir meslekdaşı, "Sen gerçekten çok şanslı birisin: hep dalganın tepesinde seyrediyorsun," diye takıldığında, Rutherford'un yanıtı kısa ve çarpıcı olmuştur: "Unutma, o dalgayı ben kendim yarattım." Alçakgönüllülük bir yana, Rutherford çoğu kez insanları küçümserdi. Ona göre, bilim ya fizikti, ya da pul koleksiyonculuğu. Ama Nobel Ödülü'nü fizikten değil, küçümsediği kimyadan almıştı. Hatırlatılınca, elementler gibi kendisinin de transmutasyona uğradığını söyleyerek, işi şakayla geçiştirirdi.

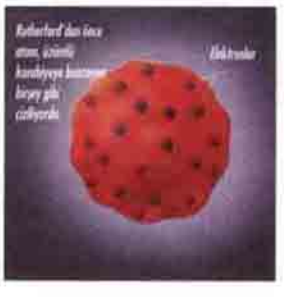
1887'de J.J. Thomson'un elektronu keşfetmesiyle, bilim dünyası yeni bir problemle karşı karşıya kalmıştı. Negatif elektrik yüklü elektronlar, hidrojen atom kütlesinin ikibinde biri kadardı; oysa hidrojen, en basit madde türü olarak biliniyordu. Üstelik Thomson, hangi elemen-

te ait olursa olsun, atomların özdeş parçacıklar saldığı görüşündeydi. Bu da elektronların, sözü geçen parçacıkların bir bölümü olduğu anlamına gelmekteydi. Yanıtlanması gereken soru şuydu: Atomlar eskiden sanıldığı gibi basit, bölünmez birimler değilse, atomun yapısal özelliği ne olabilirdi? Thomson, atomun, içinde elektron taşıyan pozitif elektrik yüklü top biçiminde bir madde olduğunu ileri sürmüştü. Başka bir deyişle, atom basit değildi; ama katı, yoğun bir madde olmanın ötesinde birşey de değildi.

Rutherford'un radyoaktiviteye ilişkin ilk önemli buluşu, "alfa" ve "beta" dediği iki değişik ışının varlığını belirlemesiydi. Ayrıca, asistanı Soddy ile birlikte bir elementin bir başka elemente dönüşümünde radyoaktivitenin rolünü, deneysel olarak kanıtlamıştı. 1907'de McGill'den Manchester Üniversitesi'ne geçtiği zaman ilk ele aldığı problem atomun yapısıydı. Araştırmasında, beta parçacıklarından sekizbin kat daha yoğun olan alfa parçacıklarının işe yarayacağını düşündü. Hans Geiger ve Ernest Marsden adlı iki asistanını, alfa parçacıklarının ince bir altın yaprağına çarptığı zaman nasıl dağıldıklarını incelemekle görevlendirdi. Alınan sonuç beklentiye hiç de uygun değildi. Parçacıkların büyük çoğunlukla altın yapraktan doğrudan geçtiği gözlenmişti. Sanki altın yaprağın yapısında geçişi engelleyen hiç bir atom yoktu! Ama gözden kaçmaması gereken durum, yaprağa çarpan alfa parçacıklarının yaklaşık 20.000'de birinin geri sapmasıydı. Bu ne demekti?

Uzun bir bocalamadan sonra Rutherford bu gözlemin, atomun yapısına ilişkin ipucu verdiğini gördü: Atomun kütlesi neredeyse tümüyle, kapsamında son derece küçük bir yer tutan pozitif elektrik yüklü bir çekirdekte toplanmış olmalıydı. Çekirdeğin çevresinde hızla dönen elektronlar ise pozitif yükü dengeleyen negatif yüklü daha küçük parçacıklardı. Kısacası atom güneş sistemine benzer bir düzen sergilemekteydi. Alanı büyük ölçüde boş bir atom gözönüne alındığında, alfa parçacıklarının neden büyük bir çoğunlukla, hiç bir engelle karşılaşmamış gibi altın yapraktan geçtikleri açıklık kazanmaktaydı.

Mikroskopla görülebilen nesnelerden küçük olan atomdan daha da küçük olan çekirdek ve elektron gibi parçacıkları hayalde canlandırmak kolay değildir. Rutherford'un modelini çizdiği atomu bir futbol stadyumu büyüklüğünde düşünürsek, çevresinde birkaç sineğin döndüğü çekirdek, bu alanda bir golf topu



büyüklüğünde olacaktır.

Rutherford, kuramcı bir bilimadamı değildi: Ona göre, her problemin çözümü deney sonuçlarıyla sınırlı tutulmalıydı. Öyle ki, ortaya koyduğu atom modelinin kuramsal açıklama gerektiren önemli bir sonucuna duyarsız kalmıştı. Üstelik atom modeline ilişkin deneysel kanıtları, yerleşik fizik yasalarıyla da tam bağdaşır gibi değildi. Örneğin, negatif yüklü elektronlar belirtildiği gibi gerçekten çekirdek çevresinde hızla dönüyorlarsa, bunların da devinen diğer elektrik yükleri gibi, radyasyon oluşturmaları gerekirdi. Bir elektrik yükünün, antende yukarı ve aşağı hareket ettirildiğinde radyasyon üretmesi buna bir örnektir. Çekirdek çevresinde dönen elektron, gerçekten radyasyon çıkarsaydı, çok geçmeden yavaşlayıp çekirdeğe kapanması ve atomun tümüyle çökmesi beklenirdi (Soruna kuramsal açıklamayı ortaya koyan kişi, daha sonra Rutherford'un seçkin öğrencisi olan Niels Bohr'dur).



Rutherford ile genç asistanı kimyacı Frédéric Soddy birlikte yaptıkları araştırma sonucunda bir elementin başka bir elemente dönüşümünde radyoaktivitenin rolünü deneysel olarak kanıtlamışlardı. Bu deneyle Alfa Partikülü yayan toryum eşantiyonunun, toryum-x'e dönüştüğü; Beta partikülü yayan toryum-x'in de thoron'a dönüştüğü kanıtlanmıştır. Böylece, radyoaktivitenin bir atomu başka bir atoma dönüştürmede üstlendiği rol kanıtlanmıştır.

Rutherford 1908'de Nobel Ödülü'nü, 1914'de "Lord" ünvanını aldı. 1919'da Cavendish Laboratuvarı'nın başına geçti. Cavendish onun yönetiminde çok geçmeden dünyanın başta gelen deneysel fizik merkezi oldu. Burada girişti̇ği ilk çalışmalardan biri, yine alfa parçacıklarını kullanarak bir elementin başka bir elemente yapay dönüşümünü gerçekleştirmek oldu. Deneyde, alfa parçacıklarının, nitrojen atomları gibi daha hafif atom çekirdeklerine çarptırıldıklarında, geriye sapmaksızın çekirdekle kaynaştıklarını ve nitrojen atomunun oksijen atomuna dönüştüğü gördü. Bu süreçte başka bir parçacığın ortaya çıktığını saptayan Rutherford, çekirdeğin temel taşı saydığı pozitif yüklü bir parçaya "proton" adını verdi.



Kütlesi bakımından diğerlerine benzeyen, ama elektrik yükü olmayan üçüncü bir parçacık daha söz konusuydu ("Nötron" denen bu parçacığı Rutherford'un asistanı James Chadwick 1932'de budu). Bu, bilimsel araştırmaya bol paranın henüz akmadığı bir dönemdi. Cavendish'te bile deneyler, "derme çatma" denebilecek basit araçlarla sürdürülüyordu. Rutherford'u ziyarete giden tanınmış bilim yazarı Ritchie Calder, gördüklerini şöyle anlatmıştı: "Konuşmamız sürerken bir ara, 'İşlerin nasıl yürüdüğünü görmek ister misiniz?' diyerek kolumdan tuttu, beni laboratuvarın yüksek voltaj bölümüne götürdü. Karanlık denilebilecek bir odaya girmiştik; yapay bir şimşek çakıp duruyordu. Sonra parçalanan atomları kaybeden bir sayacın tıkırtı seslerini duyduk. 'Atom parçalayıcı' dedikleri bir makinenin önündeydik; günümüzdeki yüksek voltaj akseleratörleriyle karşılaştırıldığında son derece ilkel kalan bir makine! Rutherford ve ekibi işte bu araçlarla çalışıyorlardı. 'Paramız olmadığı için kafamızı kullanmak zorundayız,' diyordu Rutherford. O, yalnız araçlarının basitliğiyle değil, bilime yaklaşımındaki basit tutumuyla da övünç duymaktaydı. 'Kendim çok basit olduğum için,' diyordu, 'doğanın da temelde basit olduğuna inanıyorum' ".

Rutherford, bir dizi seçkin fizikçi yetiştirmekle kalmadı, onlara büyük bir esin kaynağı da oldu. Nükleer fizik onun dünyasıydı. Bu alandaki öngörüşlerinden pek azı yanlış çıkmıştır. Yanılgılarından biri, çekirdekteki saklı enerjinin sürekli olarak kilitli kalacağı inancıydı. Neyse ki, şansı bir kez daha yüzüne gülmüştü: Hiroşima'daki korkunç patlamayı duymayacaktı.

Teknoloji

Bulanık Mantık!

Parmağımızın ucunda bir cetveli dengelemenin ne denli zor olduğunu çocukluktaki denemelerimizden biliriz. Helikopterin uçurulması da bu tür bir denge kurma yeteneğini gerektirir. Bu beceriyi insanlar zamanla kazanabilirler ama makinelere bunu öğretmek çok zordur. Makinelerin önceden saptanmış belli hareketleri, bazı değerlerin belirlenen düzeyleri aşaması durumunda, mekanik veya elektriksel düzenlemelerle kontrol edilebilir. Örneğin bir odanın belirli bir sıcaklıkta tutulması, iklimlendirici pervanesinin devrini artırıp azaltarak gerçekleştirilebilir. Oda sıcaklığı belirli bir değere erişince, pervaneyi çeviren elektrik motoruna elektrik akımı verilir ve motor döner; sıcaklık belirli bir değerin altına inince akım kesilir ve motor durur. Sonuçta odanın ısısı istenen sıcaklık civarında bir salınım yapar. Makineler "azıcık", "çok", "eh işte", "kararınca" gibi terimleri anlamazlar. Bu yüzden makinelere belirli büyüklükler tam olarak tanıtılır. Matematiksel olarak makineler için bir parametrenin değeri ya vardır ya da yoktur. Yani makineler, Aristo'dan bu yana gelen bir mantık ile çalışırlar. Ancak altmışlı yıllarda ilk kez "bulanık mantık" kavramı ortaya atıldı. Buna göre var ya da yok yerine, bir miktar vardan, bir miktar da yoktan oluşan kemiyetlerden söz edilmeye başlandı. İşte bu yeni mantık ve uzman sistemler yardımı ile makineler, zamanımızda çok farklı bir biçimde çalışır oldu. Makinelere yüklenen kontrol işlevlerinde insanın düşünme tarzı örnek alınmaya başlandı. İnsanın sinir sistemini örnek alan bu uzman sistemlerin sayesinde de makineler eğitildi ve işletmede ortaya çıkabilecek bütün ayrıntılar makinelere tanıtıldı. Buna göre çalışan iklimlendirici aygıtı, oda sıcaklığına göre motor devrini ayarlayabilmektedir. Bu tür kontroller ile nükleer santraller, ütü, çamaşır makinesi, Japonya'daki Sandai kentinin metrosu çalıştırılmaktadır. Metroda bulanık mantık kullanarak %10 daha az enerji tüketmenin yanısıra, trenlerin makinist olmaksızın, durması gereken yerin ±3 cm civarında durması da sağlandı. Bakalım İstanbul ve Ankara metrolarında da bulanık mantık kullanan sistemler mi, yoksa biraz bulanık seçen makinistler mi kullanılacak?

Ergonomik Kürek

Ergonomi, insanı rahat ettirecek düzenleme anlamına gelir. Ergonomik bilgisayar, ergonomik koltuk veya torna tezgahı olur da ergonomik bahçe küreği olmaz mı? Bahçede toprak ile uğraşanlar, insanlığın en eski ve en az biçim değiştirmiş olan el aleti küreğin, ne denli bel ağrıttığını bilirler. Avustralya'da Queensland'de bahçe mimarı olan Peter Fegan, yakında normal bir kürekten %30 daha pahalı olan buluşunu satışa sunuyor. Bu kürek sapı, diğer alışılagelmiş kürek sapları gibi düz değil. Yüke yakın olan kısmı yukarı doğru kıvrılmış. Bu sayede küreği kullananın sırtı dik duruyor ve adaleler daha az zorlanıyor. Diğer taraftan bir insanın, bu küreği kullanırken harcayacağı enerjinin, klasik tipteki küreği kullanırken harcayacağı enerjiden %30 daha az olacağı öne sürülüyor. Hafif ve dayanıklı olması için kürek ve ilginç sapı çelikten yapılmış. Bir bahçe mimarının geliştirdiği kürek sapı için ağaçların kesilmesi tabii ki doğru olmazdı.



Acısız Diş Dolgusu

Sizi bilmem ama, beni en çok korkutan şey, dişçi turunu ağzımın içinde hissetmemdir. Diş sinirine verdiği uyarı nedeni ile hissedilen acının yanı sıra, mekanik titreşimler ve sürtmeden dolayı açığa çıkan ısı; diş hekimlerini en korkulan insanlar sınıfına sokabilir. Yeni yüzyıla girdiğimizde artık bu tür sorunların olmayacağı müjdesini, Londra'da Eastman Diş Hastanesi'nin biomalzeme uzmanı ve aynı zamanda diş hekimi olan Gavin Pearson veriyor. Laser kullanarak, dişte çok ince delikleri, çok kısa sürede açmanın mümkün olduğu ve bu ince deliklere sentetik kemikten çok ince tıkaçlar çakılabileceği, Londra'da yapılan, tıpta nanoteknoloji konferansında, deneysel olarak gösterildi. Laser'in, dişteki çürük dokuyu buharlaştırması sonucu dolgu için açılan deliklerin çapları çok dar; ayrıca amalgam gibi katılaşırken büzülen dolgu maddelerinin aksine, hacim değiştirmeyen seramik sentetik kemik kullanılmakta; böylece dolgu ile diş arasında kalması olası boşluk, bakterilerin giremeyeceği kadar ince olmakta ve seramiğin içindeki florin maddesi de, içeride kalabilecek bakterilerin yaşamasını önlemektedir. Bunun yanısıra ışığa duyarlı ilaçlar ile de bakteriler öldürülmektedir. Bu sayede ortalama beş yılda bir yenilenmesi gereken dolgular çok daha uzun süre kullanılabilmektedir. Açılan delikten içeriye seramik sentetik kemik doldurulmakta; böylece diş hem sabitleşmekte hem de güçlenmekte. Eğer dişiniz ağrıyorsa, altı yıl kadar dişinizi sıkın! Acısız tedavi geliyor.



Robot Yılan

Yılanlar, belki de hayvanlar arasında delik ve yarıklardan en rahat geçebilenleridir. Çünkü vücutları çok kolay şekil değiştirebilir. Diğer taraftan robot denilince akla, hareketleri sert ve sınırlı makineler gelir. Robotlar, altı serbestlik derecesinde hareket edebilen mekanizmalardan oluşurlar. Üç yönde, öteleme ve eksen etrafında dönme ile onlara istenilen hareketler yaptırılabilir. Robotun her parçası için altı serbestlik derecesi demek, çok parçalı bir robotun hareketi için çok sayıda hesap yapılması ve sonucun, robotu hareket ettiren mekanizmalara iletilme-

Dünyası



si demektir. Yetmişli yılların başlarında yılana benzeyen ve yılan gibi hareket edebilen bir robot, Tokyo Teknoloji Enstitüsü'nde yapılmıştı. Bu çalışma çok sayıda bağlantı ve kuvvet elemanlarını bir araya getirmesi yönünden başarılı olsa da, kaba ve yavaştı. Altı yıl önce Caltech'ten Joel Burdick, kontrol kuramındaki yeni gelişmelerin ışığı altında, yılan robotu yeniden denedi ve bu kez başarıya yaklaştı. Beş metre boyundaki metalik yılan, tehlikeli atıkları depolayanlardan depoları sızdıranları; bağırsak kanseri teşhisi için bağırsak içinde gezip kanserli bölgeyi saptamak isteyen tıbbi cihaz imalatçılarını ve tabii silahlı kuvvetler ile uzay araştırmaları yapan kuruluşları çok ilgilendirdi. Yakında üzerinde 8 mm'lik televizyon kamerası olan bir robot yılanın ne denli geniş kullanım alanları olabileceğini izleyeceğiz.

Uydu Tarlası

İlkbaharda tarlalarda açan binlerce çiçeğin verdiği güzel görünümü vermese de; güneş panelleri ve antenleri açık yüzlerce uydunun, dünya çevresinde dönerken sergilediği görüntü de çok etkileyici olmalı. 21 Mart 1994'de Teledesic adlı küçük bir firma, dünya çapında haberleşmeyi sağlamak amacıyla uzaya 840 uydu atılması ile oluşturulacak bir sistem için, ABD Federal Haberleşme Komisyonu'na başvurdu. Projenin tahmini bedelinin 9 Milyar ABD Doları olduğu söyleniyor. Adı geçen firmanın destekçileri arasında McGaw Cellular telefon firmasının sahibi Craig McGaw ve Microsoft yazılım firmasının sahibi Bill Gates olmasa, bu başvurunun bir şaka olduğu sanılabilir. Uydular haberleşmede çok önemli yer tutar. Varsayalım Hacettepe Üniversitesi Nükleer Enerji Mühendisliği Bölümü'ndeki bir araştırıcı; ABD Cambridge'de bulunan MIT'deki bir meslektaşından büyük bir bilgisayar programı almak istese; bu isteğini MIT'ye mektup yazıp, magnetik bant yollayarak ve bantın geri gelmesini aylarca bekleyerek gerçekleştirebilir. Bir başka ve çok daha çağdaş yol ise, TÜBİTAK'ın olanaklarını kullanarak, Internet aracılığı ile MIT bilgisayarına bağlanıp istediğini hemen kendi bilgisayarına kopya etmekdir. İnsanlar, kötü telefon bağlantısı olsa da konuşup anlaşabilirler. Oysa bilgisayarlar çok daha temiz ve gürültüsüz bağlantı isterler. Bu bağlantılar uydular aracılığı ile sağlanır. Bilgisayarın komutları antenler ile uydulara yollanır ve uydulardan bu komutlar yerdeki antenlere aktarılır. Bu denli basit görünen bu bağlantının gerçekte çok karmaşık olduğunu hemen belirtmeli. Uydular gökte sabit değildirler. Her an veri iletişimi yapmak için tam tepenizde bir uydu bulunmayabilir. Uydular da doğup batarlar. Dolayısıyla sizin, bağlantılarınızı uydu programlarına göre yapmanız gerekir. Eğer uydular 37000 km yükseklikte bulunurlarsa, o zaman gökte sabit duruyorlarmış gibi algılanırlar. Bu denli uzakta bulunan uydulara çok daha kuvvetli sinyaller yollamak gerekir veya yollanılan sinyalin frekansı artırılmalıdır. KA bandı adı verilen, 20 ila 30 gigaherzt frekansındaki dalgaları kullanacağı söylenen bu yeni sistemin çözümlemesi gereken bir sorun daha var. Bu kadar yüksek frekansları yüksek binalar bile etkiler. Diğer bir deyişle verici veya alıcı ile uydu arasında kesilmemiş bir görüntü hattı olmalıdır. İşte bu nedenle bine yakın uydu gerekmektedir. Bu kadar çok sayıda uydu bulunmasının bir iyi yönü de, bağlantı sırasında bozulan uydunun yerini, herhangi bir başka uydunun alabilmesidir. Bu sistemde kullanılacak uyduların biraz akıllı olması ve bozulduğunu anlayıp, bağlantıyı komşu uyduya devretmesi de gerekmektedir. Ayrıca azıcık akıllı olmasının yanı sıra hızlı da olmalıdır. Bir başka deyişle elektronik parçaları silikon yerine, galyum arsenitten yapılmalıdır. İşte bu nedenlerle böyle bir sistemin faturası, dört adet 1000 MW gücünde elektrik sağlayacak nükleer santralin faturasına eşdeğerdir. Projenin inandırıcı olmayan yönü ise, bu sistemin, gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerin haberleşme sorununa çözüm getirmek amacıyla ortaya atılmış olmasıdır. Yıldız Savaşları Projesinin, Parlak Çakıllar Araştırma Projesinden yararlanan bu projeye; çok zengin ve teknolojide çok tanınan, yukarıda adı geçen kişilerin destek vermesini anlamakta güçlük çekenler çoğunlukta. Acaba bu önemli işadamları, geleceği çok parlak bir yatırım mı, yoksa hayatlarının en büyük hatasını mı yapıyorlar?

Kağıtsız Kaydedici

Bir güç santrali veya herhangi bir fabrikanın kontrol odasına girdiğiniz zaman, ilk olarak yanıp sönen renkli ışıkların yanısıra, sürekli olarak, rulo şeklindeki kağıtlara grafik çizen çok sayıda kaydediciler gözünüze çarpar. Sürecin önemli parametreleri sürekli olarak ölçülür ve belirli aralıkta kayıdediciler tarafından kağıt üzerine mürekkeple ya da yakarak işaretlenir. Normal çalışma durumunda elinizde, saklamanız gereken kilolarca gereksiz kağıt kalır. Kaza veya anormal bir durumda ise, analizini gözle yapmanız gereken metrelerce uzunlukta kağıt rulolar sorunu ile karşılaşırsınız. Bu sorunların üstesinden gelmek için olsa gerek, Cole-Palmer Instruments Co. adlı bir şirket, kağıt kullanmayan Data-Chart adında bir kaydedici üretip, piyasaya sürmüş. Tek ve iki kanalı olan bu aygıt, 42KB belleği aracılığı ile, 160 x 80 pikselli sıvı kristal ekran üzerinde, verileri analog veya dijital olarak gösterebilmekte ve istenirse belleği genişletilebilinmekte.

Osman Kadiroğlu



Teknoloji

Bulanık Mantık!

Parmağımızın ucunda bir cetveli dengelemenin ne denli zor olduğunu çocukluktaki denemelerimizden biliriz. Helikopterin uçurulması da bu tür bir denge kurma yeteneğini gerektirir. Bu beceriyi insanlar zamanla kazanabilirler ama makinelere bunu öğretmek çok zordur. Makinelerin önceden saptanmış belli hareketleri, bazı değerlerin belirlenen düzeyleri aşaması durumunda, mekanik veya elektriksel düzenlemelerle kontrol edilebilir. Örneğin bir odanın belirli bir sıcaklıkta tutulması, iklimlendirici pervanesinin devrini artırıp azaltarak gerçekleştirilebilir. Oda sıcaklığı belirli bir değere erişince, pervaneyi çeviren elektrik motoruna elektrik akımı verilir ve motor döner; sıcaklık belirli bir değerin altına inince akım kesilir ve motor durur. Sonuçta odanın ısısı istenen sıcaklık civarında bir salınım yapar. Makineler "azıcık", "çok", "eh işte", "kararınca" gibi terimleri anlamazlar. Bu yüzden makinelere belirli büyüklükler tam olarak tanıtılır. Matematiksel olarak makineler için bir parametrenin değeri ya vardır ya da yoktur. Yani makineler, Aristo'dan bu yana gelen bir mantık ile çalışırlar. Ancak altmışlı yıllarda ilk kez "bulanık mantık" kavramı ortaya atıldı. Buna göre var ya da yok yerine, bir miktar vardan, bir miktar da yoktan oluşan kemiyetlerden söz edilmeye başlandı. İşte bu yeni mantık ve uzman sistemler yardımı ile makineler, zamanımızda çok farklı bir biçimde çalışır oldu. Makinelere yüklenen kontrol işlevlerinde insanın düşünme tarzı örnek alınmaya başlandı. İnsanın sinir sistemini örnek alan bu uzman sistemlerin sayesinde de makineler eğitildi ve işletmede ortaya çıkabilecek bütün ayrıntılar makinelere tanıtıldı. Buna göre çalışan iklimlendirici aygıtı, oda sıcaklığına göre motor devrini ayarlayabilmektedir. Bu tür kontroller ile nükleer santraller, ütü, çamaşır makinesi, Japonya'daki Sandai kentinin metrosu çalıştırılmaktadır. Metroda bulanık mantık kullanarak %10 daha az enerji tüketmenin yanısıra, trenlerin makinist olmaksızın, durması gereken yerin ±3 cm civarında durması da sağlandı. Bakalım İstanbul ve Ankara metrolarında da bulanık mantık kullanan sistemler mi, yoksa biraz bulanık seçen makinistler mi kullanılacak?

Ergonomik Kürek

Ergonomi, insanı rahat ettirecek düzenleme anlamına gelir. Ergonomik bilgisayar, ergonomik koltuk veya torna tezgahı olur da ergonomik bahçe küreği olmaz mı? Bahçede toprak ile uğraşanlar, insanlığın en eski ve en az biçim değiştirmiş olan el aleti küreğin, ne denli bel ağrıttığını bilirler. Avustralya'da Queensland'de bahçe mimarı olan Peter Fegan, yakında normal bir kürekten %30 daha pahalı olan buluşunu satışa sunuyor. Bu kürek sapı, diğer alışılagelmiş kürek sapları gibi düz değil. Yüke yakın olan kısmı yukarı doğru kıvrılmış. Bu sayede küreği kullananın sırtı dik duruyor ve adaleler daha az zorlanıyor. Diğer taraftan bir insanın, bu küreği kullanırken harcayacağı enerjinin, klasik tipteki küreği kullanırken harcayacağı enerjiden %30 daha az olacağı öne sürülüyor. Hafif ve dayanıklı olması için kürek ve ilginç sapı çelikten yapılmış. Bir bahçe mimarının geliştirdiği kürek sapı için ağaçların kesilmesi tabii ki doğru olmazdı.



Acısız Diş Dolgusu

Sizi bilmem ama, beni en çok korkutan şey, dişçi turunu ağzımın içinde hissetmemdir. Diş sinirine verdiği uyarı nedeni ile hissedilen acının yanı sıra, mekanik titreşimler ve sürtmeden dolayı açığa çıkan ısı; diş hekimlerini en korkulan insanlar sınıfına sokabilir. Yeni yüzyıla girdiğimizde artık bu tür sorunların olmayacağı müjdesini, Londra'da Eastman Diş Hastanesi'nin biomalzeme uzmanı ve aynı zamanda diş hekimi olan Gavin Pearson veriyor. Laser kullanarak, dişte çok ince delikleri, çok kısa sürede açmanın mümkün olduğu ve bu ince deliklere sentetik kemikten çok ince tıkaçlar çakılabileceği, Londra'da yapılan, tıpta nanoteknoloji konferansında, deneysel olarak gösterildi. Laser'in, dişteki çürük dokuyu buharlaştırması sonucu dolgu için açılan deliklerin çapları çok dar; ayrıca amalgam gibi katılaşırken büzülen dolgu maddelerinin aksine, hacim değiştirmeyen seramik sentetik kemik kullanılmakta; böylece dolgu ile diş arasında kalması olası boşluk, bakterilerin giremeyeceği kadar ince olmakta ve seramiğin içindeki florin maddesi de, içeride kalabilecek bakterilerin yaşamasını önlemektedir. Bunun yanısıra ışığa duyarlı ilaçlar ile de bakteriler öldürülmektedir. Bu sayede ortalama beş yılda bir yenilenmesi gereken dolgular çok daha uzun süre kullanılabilmektedir. Açılan delikten içeriye seramik sentetik kemik doldurulmakta; böylece diş hem sabitleşmekte hem de güçlenmekte. Eğer dişiniz ağrıyorsa, altı yıl kadar dişinizi sıkın! Acısız tedavi geliyor.



Robot Yılan

Yılanlar, belki de hayvanlar arasında delik ve yarıklardan en rahat geçebilenleridir. Çünkü vücutları çok kolay şekil değiştirebilir. Diğer taraftan robot denilince akla, hareketleri sert ve sınırlı makineler gelir. Robotlar, altı serbestlik derecesinde hareket edebilen mekanizmalardan oluşurlar. Üç yönde, öteleme ve eksen etrafında dönme ile onlara istenilen hareketler yaptırılabilir. Robotun her parçası için altı serbestlik derecesi demek, çok parçalı bir robotun hareketi için çok sayıda hesap yapılması ve sonucun, robotu hareket ettiren mekanizmalara iletilme-

Dünyası



si demektir. Yetmişli yılların başlarında yılana benzeyen ve yılan gibi hareket edebilen bir robot, Tokyo Teknoloji Enstitüsü'nde yapılmıştı. Bu çalışma çok sayıda bağlantı ve kuvvet elemanlarını bir araya getirmesi yönünden başarılı olsa da, kaba ve yavaştı. Altı yıl önce Caltech'ten Joel Burdick, kontrol kuramındaki yeni gelişmelerin ışığı altında, yılan robotu yeniden denedi ve bu kez başarıya yaklaştı. Beş metre boyundaki metalik yılan, tehlikeli atıkları depolayanlardan depoları sızdıranları; bağırsak kanseri teşhisi için bağırsak içinde gezip kanserli bölgeyi saptamak isteyen tıbbi cihaz imalatçılarını ve tabii silahlı kuvvetler ile uzay araştırmaları yapan kuruluşları çok ilgilendirdi. Yakında üzerinde 8 mm'lik televizyon kamerası olan bir robot yılanın ne denli geniş kullanım alanları olabileceğini izleyeceğiz.

Uydu Tarlası

İlkbaharda tarlalarda açan binlerce çiçeğin verdiği güzel görünümü vermese de; güneş panelleri ve antenleri açık yüzlerce uydunun, dünya çevresinde dönerken sergilediği görüntü de çok etkileyici olmalı. 21 Mart 1994'de Teledesic adlı küçük bir firma, dünya çapında haberleşmeyi sağlamak amacıyla uzaya 840 uydu atılması ile oluşturulacak bir sistem için, ABD Federal Haberleşme Komisyonu'na başvurdu. Projenin tahmini bedelinin 9 Milyar ABD Doları olduğu söyleniyor. Adı geçen firmanın destekçileri arasında McGaw Cellular telefon firmasının sahibi Craig McGaw ve Microsoft yazılım firmasının sahibi Bill Gates olmasa, bu başvurunun bir şaka olduğu sanılabilir. Uydular haberleşmede çok önemli yer tutar. Varsayalım Hacettepe Üniversitesi Nükleer Enerji Mühendisliği Bölümü'ndeki bir araştırıcı; ABD Cambridge'de bulunan MIT'deki bir meslektaşından büyük bir bilgisayar programı almak istese; bu isteğini MIT'ye mektup yazıp, magnetik bant yollayarak ve bantın geri gelmesini aylarca bekleyerek gerçekleştirebilir. Bir başka ve çok daha çağdaş yol ise, TÜBİTAK'ın olanaklarını kullanarak, Internet aracılığı ile MIT bilgisayarına bağlanıp istediğini hemen kendi bilgisayarına kopya etmekdir. İnsanlar, kötü telefon bağlantısı olsa da konuşup anlaşabilirler. Oysa bilgisayarlar çok daha temiz ve gürültüsüz bağlantı isterler. Bu bağlantılar uydular aracılığı ile sağlanır. Bilgisayarın komutları antenler ile uydulara yollanır ve uydulardan bu komutlar yerdeki antenlere aktarılır. Bu denli basit görünen bu bağlantının gerçekte çok karmaşık olduğunu hemen belirtmeli. Uydular gökte sabit değildirler. Her an veri iletişimi yapmak için tam tepenizde bir uydu bulunmayabilir. Uydular da doğup batarlar. Dolayısıyla sizin, bağlantılarınızı uydu programlarına göre yapmanız gerekir. Eğer uydular 37000 km yükseklikte bulunurlarsa, o zaman gökte sabit duruyorlarmış gibi algılanırlar. Bu denli uzakta bulunan uydulara çok daha kuvvetli sinyaller yollamak gerekir veya yollanılan sinyalin frekansı artırılmalıdır. KA bandı adı verilen, 20 ila 30 gigaherzt frekansındaki dalgaları kullanacağı söylenen bu yeni sistemin çözümlemesi gereken bir sorun daha var. Bu kadar yüksek frekansları yüksek binalar bile etkiler. Diğer bir deyişle verici veya alıcı ile uydu arasında kesilmemiş bir görüntü hattı olmalıdır. İşte bu nedenle bine yakın uydu gerekmektedir. Bu kadar çok sayıda uydu bulunmasının bir iyi yönü de, bağlantı sırasında bozulan uydunun yerini, herhangi bir başka uydunun alabilmesidir. Bu sistemde kullanılacak uyduların biraz akıllı olması ve bozulduğunu anlayıp, bağlantıyı komşu uyduya devretmesi de gerekmektedir. Ayrıca azıcık akıllı olmasının yanı sıra hızlı da olmalıdır. Bir başka deyişle elektronik parçaları silikon yerine, galyum arsenitten yapılmalıdır. İşte bu nedenlerle böyle bir sistemin faturası, dört adet 1000 MW gücünde elektrik sağlayacak nükleer santralin faturasına eşdeğerdir. Projenin inandırıcı olmayan yönü ise, bu sistemin, gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerin haberleşme sorununa çözüm getirmek amacıyla ortaya atılmış olmasıdır. Yıldız Savaşları Projesinin, Parlak Çakıllar Araştırma Projesinden yararlanan bu projeye; çok zengin ve teknolojide çok tanınan, yukarıda adı geçen kişilerin destek vermesini anlamakta güçlük çekenler çoğunlukta. Acaba bu önemli işadamları, geleceği çok parlak bir yatırım mı, yoksa hayatlarının en büyük hatasını mı yapıyorlar?

Kağıtsız Kaydedici

Bir güç santrali veya herhangi bir fabrikanın kontrol odasına girdiğiniz zaman, ilk olarak yanıp sönen renkli ışıkların yanısıra, sürekli olarak, rulo şeklindeki kağıtlara grafik çizen çok sayıda kaydediciler gözünüze çarpar. Sürecin önemli parametreleri sürekli olarak ölçülür ve belirli aralıkta kayıdediciler tarafından kağıt üzerine mürekkeple ya da yakarak işaretlenir. Normal çalışma durumunda elinizde, saklamanız gereken kilolarca gereksiz kağıt kalır. Kaza veya anormal bir durumda ise, analizini gözle yapmanız gereken metrelerce uzunlukta kağıt rulolar sorunu ile karşılaşırsınız. Bu sorunların üstesinden gelmek için olsa gerek, Cole-Palmer Instruments Co. adlı bir şirket, kağıt kullanmayan Data-Chart adında bir kaydedici üretip, piyasaya sürmüş. Tek ve iki kanalı olan bu aygıt, 42KB belleği aracılığı ile, 160 x 80 pikselli sıvı kristal ekran üzerinde, verileri analog veya dijital olarak gösterebilmekte ve istenirse belleği genişletilebilinmekte.

Osman Kadiroğlu



Haziran Ayında Gökyüzü

Alper Ateş

Venüs'ü Gözlemek İçin Güzel Bir Ay



Bu ay uzun bir süredir göremediğimiz gezegenler, izlenebilecek konumlara ulaşıyorlar. Artık bu aydan sonra Güneş sisteminin Jupiter dışındaki diğer üyelerini de görebileceğiz. Gece boyunca çıplak gözle izlenebilecek olan Jupiter'i saymazsak diğer gezegenler ya Güneş batar batmaz batı; ya da Güneş doğmadan önce doğu ufku üzerinde olacaklar. Bu yüzden parlak gezegenleri seyredebilmek için akşamüstü hava kararırken veya sabah erken saatlerde kalkıp herkes uyurken gökyüzünü taramak gerekiyor.

Çıplak gözle gökyüzünü seyredenler için dört güzel hedef var. Bunlardan ilk ikisi akşamüstü görünen Merkür ve Venüs.

Güneş battıktan sonra batı ufku üzerinde parlak yıldızlar gibi görülecek olan Merkür ve Venüs, kaçırılmaması gereken hedefler. Merkür, ay başında batı ufkundan yüksekte olacak. İlerleyen günlerde yavaş yavaş ufuka yaklaşarak 19-20 Haziran'dan itibaren görülemez olacak. Venüs ise her akşamüstü batı ufku üzerinde "Akşam Yıldızı" olarak görülecek. Venüs'ü 10x50 veya 20x50'lik arazi dürbünleriyle izlerseniz, bir disk şeklinde olduğunu göreceksiniz. İlerleyen günlerde gözünüz sürekli Venüs üzerinde olsun. Çünkü günler geçtikçe Venüs, tıpkı Ay gibi evre değiştirerek hilal halini alacak.

Venüs'ün, ufuk üzerindeki parlak görüntüsü, çoğu zaman gök cisimlerini tanımayanlar için şaşırtıcı oluyor. Hatta, kimi zaman uçandaire olarak algılanıyor. Bu yaz büyük olasılıkla bol miktarda uçandaire görüldüğüne dair yazılar okuyacağız veya haberler duyacağız. Şimdiden uçandaire diye bir şey olmadığını belirtmekte yarar var. UFO görmek isteyenler, bu umutla gördükleri her şeyi UFO olarak yorumluyorlar. Özellikle ilgi çekmek isteyen basın ve yayın organları, bu tür haberleri, parlak resimlerle süsleyerek yayınlıyorlar. Bu amaçla akla hayale gelmeyecek saçmalıklar ciddi olaylarmış gibi değerlendiriliyor. Venüs'ün parlaklığı karşısında UFO meraklıları - İşte bu sefer gördüm diyerek ortalığı birbirine katıyorlar. Fakat bu olayların inanılacak hiç bir yanı yok.

Diğer iki hedef Mars ve Satürn, sabaha karşı yükseliyor. Bu iki gezegeni uzun süredir Güneş'in arkasında kaldıklarından göremiyorduk. Haziran ayının ortasında sabaha karşı 3 civarında doğu yönünde yükselen Mars, çıplak gözle parlak kırmızı bir yıldıza benziyor. Bir dürbün ile izlendiğinde, Mars'ın diğer yıldızlar gibi tek bir noktacık değil de kırmızı bir yuvarlak olduğu seçilebilir. Satürn ise sabahın erken saatlerinde güney doğu yönünde görülebilir. Satürn bilindiği gibi çok ilginç bir halka sistemine sahip. Elimizde iyi bir araç olmadığı sürece bu halkaları göremiyoruz. Satürn'ü ararken halkaları hiç düşünmeden yalnızca turuncu, parlak bir yıldız arayın.



21 Haziran günü Güneş, İkizler takımyıldızında olacak.

Haziran ayında, çok ilgi çekici gök olayları gerçekleşmeyecek.

1 Haziran'da Satürn, Ay'ın 7 derece güneyinde olacak. 6 Haziran sabahı ise sabaha karşı Mars, küçülmekte olan Ay'ın hemen güneyinde izlenebilir. 19 Haziran'da Jupiter, dolunay evresine yaklaşmakta olan Ay'ın hemen kuzeyinde olacak.

Ay'ın ilk günü son dördün evresinde olan Ay, 9 Haziran'da Güneş'in önünde olacak. 13 Haziran'dan başlayarak her akşamüstü Ay, batı ufku üzerinde görülebilir. 13-16 Haziran tarihleri arasında Ay'ı gözlemenin ilginç yanı, Ay'ın nasıl hilalden ilkdördün evresine geçtiğini görmek olacak. Ay'ı izlemeyi sürdürürseniz, 23 Haziran akşamı dolunay halini aldığını görebilirsiniz. Bu arada Ay'ın evre değiştirmesinin ani bir olay olmadığını, yavaş yavaş gerçekleştiğini hatırlayalım. 23 Haziran'ı izleyen gecelerde Ay, yavaş yavaş küçülecek. 30 Haziran'da tıpkı 1 Haziran'da olduğu gibi sondördün evresinde olacak. Bu sırada Satürn, Ay'ın güneyinde yer alacak.

Bizim açımızdan en önemli gök olayı, 21 Haziran günü Güneş'in İkizler burcuna girmesiyle yaz mevsiminin başlaması olacak. Güneş, bu gün gökyüzündeki en yüksek konumuna ulaşacak ve bu sayede en uzun günü yaşayacağız. Yaklaşık 15 saat süren günün ardından 9 saatlik yılın en kısa gecesini yaşayacağız.

Yakın zamanda sesleri fazlaca duyulur olan astrologlar, bir aralar 21 Haziran gibi Güneş'in gökyüzündeki bazı noktalardan geçiş tarihlerinin çok önemli olduğunu, belirtip kendilerince halkı uyarmışlardı. Hatta Ay'ın konumuna bakıp komik şeyler uydurmuşlardı. Bu yıl 21 Haziran akşamı Ay, dolunay evresine yakın olacak. Herhalde astrologlar bundan da bir anlam çıkartacaklardır. Bu tür uyarı veya yazılara kesinlikle inanmayın. 21 Haziran'ı önemli kılan tek şey gece ve gündüz sürelerinin eşitsizliğidir. Bunun da parasal duruma zararı veya sır saklamaya etkisi yoktur. Uzun süren gündüz durumunun insan üzerindeki tıbbi ve psikolojik etkilerini en iyi bilecek kişiler şüphesiz astrologlar değil; doktor ve psikologlardır. Astrolog yorumlarının bilim adamlarınca kabul edilmediği ve değersiz bulunduğu bilinen bir gerçek. Zaten eğer 21 Haziran gibi tarihlerin bizler için maddi veya manevi önemi olsaydı, her halde işleri yıldızları gözlemek

olan astronomlar bu durumda yapılması gerekenleri bilir ve ona göre hareket ederlerdi. Yıldızları okuyarak hangi zamanın iş yapmak için uygun olduğunu, hangisinin uygun olmadığını öğrenir ve hatta zengin olurlardı.

Ayın Gök Cismi: Venüs

Bu ay Güneş batar batmaz gözlerinizi batı ufkuna çevirdiğinizde parlak Venüs ile karşılaşacaksınız. Venüs, hepimizin bildiği gibi mitolojide güzellik tanrıçası olarak tanımlanmış. Her nedense eskiler bu gezegene dünyanın en güzel kadınının ismini uygun bulmuşlar. İster Venüs, ister Afrodit olarak anılsın bu kadının güzelliği kuşaklar boyunca pek çok farklı efsaneye konu olmuş. Eskiler göz alıcı parlaklığıyla Venüs'ün güzel, ışıl ışıl bir yer olduğunu düşünmüşler her halde... Fakat bu gün bir astronoma Güneş sisteminin en zor şartlara sahip gezegeni hangisi diye sorsanız, Venüs cevabını alırsınız.

Venüs, gerçek bir cehennemdir. Yüzeyi yaklaşık 500 °C kadardır Dünya koşullarında civa ergimiş halde bulunur. Venüs koşullarında ise katı maden bulmak zordur. Venüs'ün bu denli sıcak olmasının nedeni ne olabilir? İşte bu sorunun cevabı çok karışık... Astronomlar, gezegenin Güneş'e yakın olmasının nedenlerden biri olduğunu biliyorlar. Bir diğer nedenin ise gezegeni kaplayan bulutların sera etkisi olduğu aynı oranda kabul ediliyor. Boğucu bir yağmur sıcağı gezegeni yaşanması olanaksız bir yer haline getiriyor. Bir diğer önemli etken gezegenin gün süresinin uzun olması. Güneş çevresinde 225 günde dönen Venüs, kendi ekseni etrafında 244 günde dönüyor. Yani günü, yılından daha uzun!... Dünya'nın gün uzunluğu 24 saat iken, Venüs 'ün yarısı yaklaşık bir yıl yaz; bir yıl kış yaşıyor. Isınmanın bir nedeni gezegenin uyuşuk uyuşuk ekseni etrafında dönüşü olabilir. Fakat tüm bu bilgiler 500 °C'ı açıklamaya ne yazık ki yetmiyor. O halde geriye bir tek şey kalıyor gezegenin kendi kendini ısıtması. Uzayda herşey soğumaya mahkumdur. Ancak ve ancak kütlesi çok fazla olan cisimler kendilerini ısıtacak enerjiyi üretebilirler. Venüs gibi minik bir kütlenin kendini ısıtması ise olanaksızdır. Geriye başka bir olasılık kalıyor yanardağlar... Venüs'e gönderilen araçlar, yoğun bulutlar yüzünden gezegenin yüzeyini bir türlü fotograflayamamışken yalnızca radyo dalgaları kullanılarak yapılmaya çalışan gözlemlerle sorun tam olarak açıklığa kavuşamıyor. Radyo yöntemler ve gezegene giden uzay araçları, yoğun bulutları ve şiddetli fırtınalarıyla Venüs'ün hiç te hoş bir yer olmadığını gösteriyor. Gezegene yağan yağmur, Dünya'daki gibi tatlı bir serinlik yerine tam anlamıyla felaket getiriyor. Çünkü yapılan araştırmalar, gezegende asit yağmuru yağdığını gösteriyor.

Venüs'ün bir diğer ilginç özelliği, Güneş'in batıdan doğması ve doğudan batması. Gezegen, ekseni etrafında bizimkinin tam tersi yönde dönüyor.

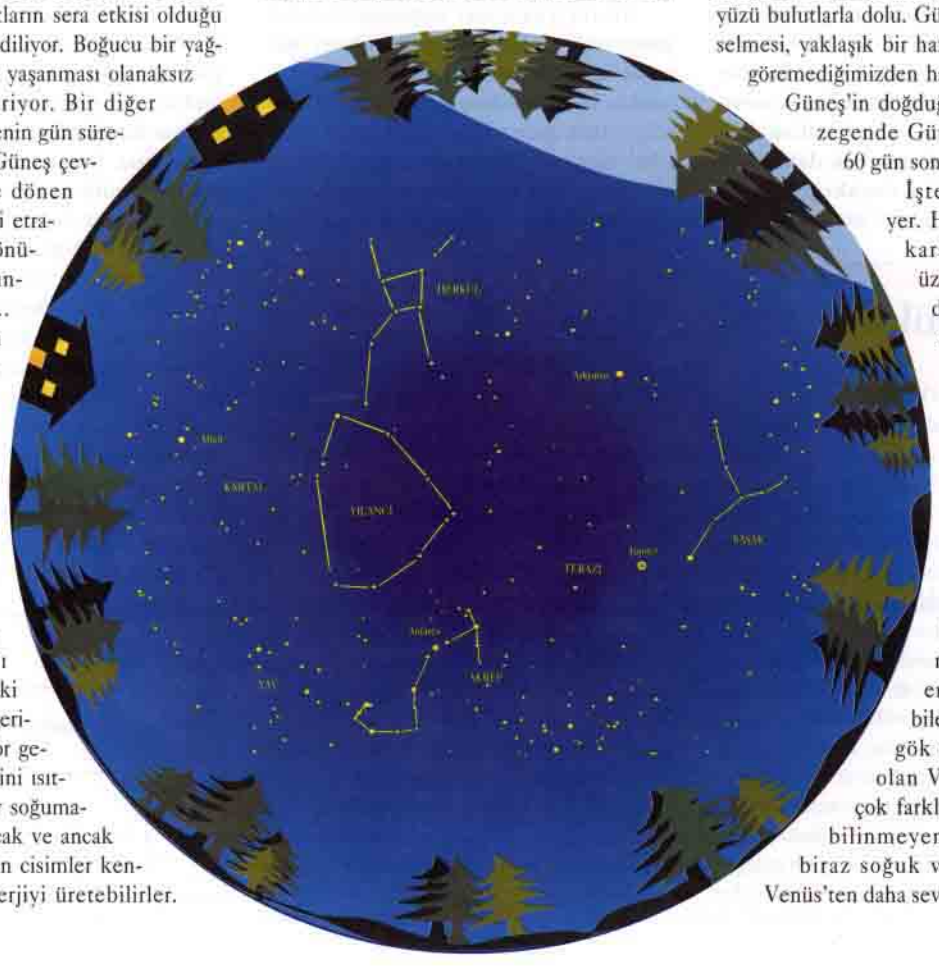
Şimdi bir parça hayal gücümüzü kullanalım ve ayaklarımızı yerden keselim. Şimdi bir uzay aracının içindeyiz ve rotamız Venüs!...

Venüs'e yaklaşırken Güneş, Dünya'dan daha büyük görünüyor. Bu yakınlıktan önümüzde duran Venüs, çok güzel bir görüntüye sahip. Gezegenin masmavi bir görüntüsü var.



15 Haziran akşamüstü Merkür ve Venüs batı ufku üzerinde olacaklar.

Bu güzel fonun önünde beyaz bulutlar, rüzgarla yavaşça yer değiştiriyor. Bu mesafeden Venüs'ün sakin, sessiz ve net bir görüntüsü var. Gezegene inerken şiddetli fırtınaların ortasına düştüğümüzü hissediyoruz. Bir anda ortalık kararıyor ve yoğun bir bulut denizinin ortasına giriyoruz... Fırtınanın şiddeti, yoğun sıcak bulutları çılgınca savururken her yanda şimşekler çakıyor. Çok geçmeden uzaydan sakin görünen gezegenin üzerinde bir felakete tanık olduğumuzu sanıyoruz ama ne yazık ki bu durum geçici değil. Gezegen sürekli böyle. Gezegenin gece ile gündüz bölgelerini ayıran çizgi üzerinde iniyoruz. Şu anda hava Venüs ölçülerine göre oldukça serin; 40 °C kadar. Bir süre sonra ufukta Güneş doğmaya başlıyor. Fakat gezegenin yüzeyinden Güneş'i göremiyoruz çünkü gökyüzü bulutlarla dolu. Güneş'in ufuktan yükselmesi, yaklaşık bir hafta sürüyor. Güneş'i göremediğimizden havanın ısınmasından Güneş'in doğduğunu anlıyoruz. Gezegende Güneş'in doğuşundan 60 gün sonra öğle vakti geliyor. İşte Venüs böyle bir yer. Haziran ayında hava kararırken batı ufku üzerinde parlak bir yıldız gibi masum masum duran Venüs'e her bakışınızda mavi gökyüzü altında ne kadar güzel bir gezegende yaşadığımızı düşünün... Dünya gerçekten eşsiz. Bu güzel gezegenin kahverengi toprağı, büyük okyanusları, mavi gökyüzü bize en yakın gezegende bile yok. Bize en yakın gök cisimlerinden biri olan Venüs, Dünya'dan çok farklı ve hâlâ bizim için bilinmeyenlerle dolu. Mars, biraz soğuk ve fırtınalı olsa da Venüs'ten daha sevimli.



Elektronik Dünyası

Babür Eryalçın

Yükseltici Devreler

Elektrik sinyallerinin gerilimini yükseltmeye yarayan sistemlere teknik olarak amplifikatör ya da yükselteç denir. Hemen her elektronik sistemin vazgeçilmez yardımcı parçası olan yükselteç devreleri ise uygulama alanlarına farklılıklar göstermektedir. Kullanım alanlarına göre çok çeşitlilik gösteren bu devreler neden bu kadar gereklidir?

Elektronik elemanlar yapım teknolojilerine göre, belirli düzeyde de olsa, kullandıkları akıma direnç gösterirler. Bu iç direnç ise sisteme giren enerjinin bir kısmının kaybedilmesine neden olur. Elektronik elemanların çalışırken ısınması, iç direncin en belirgin göstergesidir. Ayrıca devre üzerindeki elemanlar arasındaki bağlantılar ne kadar iyi olursa olsun mutlaka belirli bir miktar iç dirence sahiptir. Devre, akım açısından yeterince desteklenmiş olsa bile, devrede işlenecek olan sinyal yeterince güçlü değilse, daha hemen işin başında yok olup gidecektir. Örneğin telefon hatlarında yol alan sinyal, eğer mesafe çok uzunsa ve/veya gelen sinyal yeterince güçlendirilemezse, karşı taraftaki kişi iletişim kurabilmek için çok daha fazla bağırmak zorunda kalacaktır. Bu tür olaylara, hemen hepimiz en azından bir iki defa tanık olmuşuzdur. Hatta havada yol alan sinyaller bile, eğer yeterince güçlü değil ya da bizim alıcımızın girişindeki yükseltme devresi yeterince iyi değilse, çoğu zaman sinyali kaybederiz. Burada da söz konusu olan, havanın iç direncidir. Sonuç olarak, çevremizdeki herşeyin bir iç direnci olduğuna göre, sinyaller bir şekilde güçlendirilmelidir. İşte yükseltici devreler bu noktada yardımımıza koşarlar.

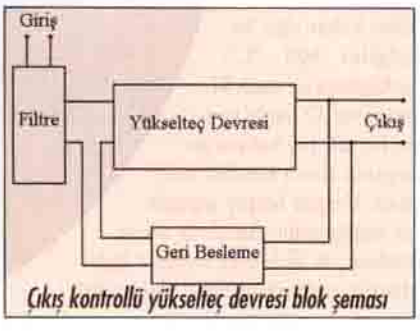
Yükseltici devreler kullanım alanlarına ve teknolojik niteliklerine göre de çok çeşitlilik gösterirler. Örneğin önceleri lambalı elemanlardan oluşan devreler mevcutken, günümüzde tek bir OP-AMP entegresi ile, yükseltme işini kolayca gerçekleştirebiliyoruz. 741 entegresi de bu çeşit bir OP-AMP entegresi olup kapalı formu içinde çok sayıda transistör içerir ve geniş bir kullanım alanı vardır.

Bu tür yükseltici sistemler farklılık gösterseler de, temelde birleştikleri bazı ortak noktaları ve sorunları vardır. Öncelikle bu sistemlere gelen sinyali yükseltmeden önce süzmek gerekmektedir. Aksi taktirde süzülmeyen sinyal, yükseltme işleminden sonra üstündeki gürültü de yükseltildiği için, kullanılması nerede ise olanaksız bir sinyal haline gelecektir. Süzme işlemi ise yükseltmeden sonra bazı durumlarda yapılabilir, fakat bu, yükseltme işleminden önce yapılabilecek bir süzme işinden çok daha pahalıya mal olur.

Bu devrelerin diğer bir sorunu da belirli bir çalışma sınırının olmasıdır. Örneğin, genlik yükseltmesinin belirli bir üst sınırı vardır. Bir diğer sorun yüksek frekans ile uğraştığımızda karşımıza çıkar. Bu sorun da, devre üzerindeki elemanların üst frekans limitinin olmasıdır. Her iki durumda, bu tür sınırlara "CUT-OFF" sınırları denir. Sınır değerlerini aştıktan sonra, orijinal sinyal tamamen ya da kısmen bozulur. Sonuçta ilk sinyalimizden oldukça farklı bir sinyal elde ederiz.

Bu tür durumları önlemek için genellikle yükseltme işlemi basamak basamak yapılır ve basamaklar arasına genelde filtre devreleri konur. Bunun en önemli sebebi, yükseltici devrelerinde çalışırken oluşturan gürültüyü yok etmektir. Sistem olarak en belirgin yükseltme devrelerine kayıt sistemlerinde rastlıyoruz. Burada manyetik ortam üzerine kaydedilmiş sinyal, bir ön yükselticiden geçerek belirli bir güce ulaştırılır, filtrelenir ve hoparlörlere gönderilecek şekilde tekrar yükseltilir. Kaliteli sistemlerde bu ara devrelerin hesapları iyi yapıldığı için, ses kalitesi çok iyidir ve bu sistemler, kullanılan teknolojiden dolayı oldukça pahalıdır.

Yükseltici devrelerin özellikle deneysel amaçlı kullanılanlarında ise oldukça farklı, ek bir yapı mevcuttur. Sistem bir bütün olarak yükseltme işlemini yapar ve sistemin çıkış noktasında, bir çıkış kontrol yapısı mevcuttur. Bu yapı



Çıkış kontrollü yükselteç devresi blok şeması

Elektronik Notları

Elektronikte OP-AMP olarak tanınan 741 entegresi, içinde yirmi kadar transistör, bir seri direnç ve kapasitör içeren, kapalı bir devre bütünüdür. Bu entegrenin en fazla sekiz ayaklı olan türü yaygın olarak kullanılır. Bunun dışında askeri amaçlar için geliştirilen ondört ayaklı bir modeli de vardır. Çok geniş kullanım alanına sahip olan bu entegre, yüksek kararlılık gösterir. En fazla ±15 Volt besleme voltajına gereksinim duyar. Eksi voltaj beslemesi bulunamadığı durumlarda toprağa, yani şaseye doğrudan bağlanabilir. Kullanım alanları arasında yükseltme, filtre, sinyal toplama veya çıkartma, elektronik dalga üretme, logaritmik yükseltici, empedans yükseltici devreler sayılabilir. Kısa devre korumalı olduğundan oldukça dayanıklı olan bu entegre, ayrıca bağlantı ayaklarının basit olmasından dolayı, özellikle laboratuvar çalışmaları, amatör devre yapımı için çok idealdir. Yüksek bir çalışma ısısı olmadığı için, ek bir soğutucuya genellikle gereksinme duyulmaz. Uygulamaya yanıt verme süresi çok kısa olup, 0.5 mikrosaniye kadardır. Uzun süreli çalışmalarda lineer davranış özelliğini hemen hiç kaybetmez. 10 KHz'lik kesme frekansı olduğu için de çok geniş bir çalışma frekans aralığına sahiptir. ±15 Volt bağlantı voltajında 28 Volta kadar genlik çıkışı elde edilebilir. Yalnız üst sınırları aşıldığında **Cut-off** denilen olay gerçekleşir. Bu da çıkış sinyalinin özelliğini yitirmesine neden olur. Örneğin entegre besleme voltajından daha büyük bir giriş değeri ya da entegre çalışma frekansından daha yüksek bir giriş frekansı, entegrenin 'Cut-off' durumuna geçmesine sebep olur. Bu durum geçince entegre normal çalışma düzenine geri döner.

yükseltilmiş sinyali belirli bir referansa göre karşılaştırır. Eğer gelen sinyal yeterince güçlü değilse ya da gereğinden fazla güçlü ise, sinyalin girdiği noktayı uyararak ya da çıkan sinyalin bir kısmını geri göndererek, sabit bir çıkış elde edilmesini sağlar. Bu tür sistemler genellikle sabitliğinden emin olunamayan sinyal kaynaklarında kullanılır. Çünkü normal olarak çalışan bir yükseltici hep aynı orana göre yükseltme yapar. Bu ise, gelen sinyal eğer zayıflamışsa yükseltmenin yetersiz olmasına ya da sinyal güçlenmişse sinyal çıkışının istenenden daha yüksek olmasına sebep olur. Genellikle deneysel ortamlar çevre koşullarına göre değişim gösterdiğinden, kontrolsüz yükseltme devreleri hatalı sonuçlar alınmasına sebep olabilir. Bu tür devreler hemen her deneysel ortam için mutlaka gereklidir. Örneğin yıldız ışımaları yıldızlar arasında yol alırken ve dünya atmosferinden geçerken, çeşitli etkenlerle karşı karşıya kalır, sonuç olarak sinyal değişikliğe uğrar. Dünya yer istasyonlarında bu ışımaları toplayan cihazlar ise bu tür değişikliklere karşı çok hassas olmalıdır ki, veriler doğru toplanabilsin.

Bu tür regüleli yükseltme devreleri sadece gelen sinyal açısından değil, devre çalışması sırasında elektronik elemanların ısınmasından kaynaklanan değişikliklere karşı çözüm getirir. Yani uzun süreli çalışması gereken sistemler bu yardımcı regüleler aracılığı ile kararlılıklarını yitirmeden rahatlıkla çalışabilirler.

Yükseltme devreleri, ne kadar iyi yapılmış olsa da, belirli oranda gürültü oluştururlar. Bu tür sistemler genellikle basamak basamak planlandığı için, birbirini izleyen bir seri devre içerir. Bu devreler hem verici sistemlerinde hem de alıcı sistemlerinde kullanıldığından gürültü, istenmeyen oranda artış gösterir. Özellikle veri iletişimi sırasında, iletişim ortamındaki iç direnç sebebiyle oluşan güç kaybı ve eklenen gürültüler de düşünülünce, karşımıza hoş olmayan sorunlar çıkar. Bu tür sorunları önlemek ya da etkilerini azaltmak için süper iletkenler geliştirilmeye başlanmış ve hatta iletişim türleri için ışıktan yararlanılmıştır. İletişim sırasındaki veri kaybını önlemek için optik fiber adı verilen ortamlardan ışık yardımıyla bilgi aktaran sistemler geliştirilmiştir. Ancak yine de yükseltici devreler önemlerini yitirmemişlerdir.

İletişim yeni gelişen sistemlerin yardımıyla daha rahat, hızlı ve güvenilir olmaktadır. Veriler hemen hiç kayba uğramadan kullanıcılar arasında gidip gelmektedir. En basitinden telefonla yapılan yurtdışı görüşmeleri eskisi kadar zahmetli değildir. Karşılıklı konuşuyormuşçasına rahat, gürültüsüz ve güçlü bir iletişim teknolojisine ulaşılmıştır. Hatta bilgisayar ağları ile hemen hemen hiçbir veri kaybı olmadan, dosya ve bilgi transferi yapmak oldukça kolaylaşmıştır. Bu her ne kadar iletişim hatlarına bağlı ise de aralara yerleştirilen yükseltme devrelerinde kullanılan teknoloji de yadsınamayacak ölçüde önemlidir.

Yükselteç Devresi

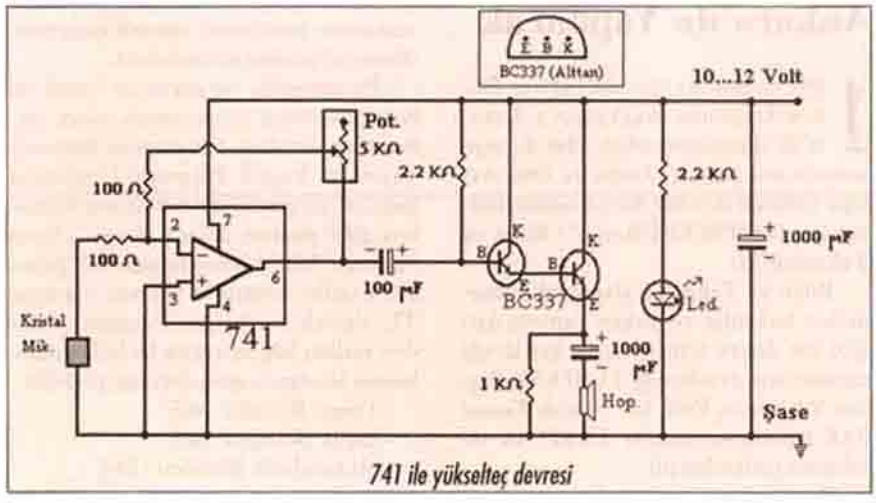
Yükselteç devreleri çok farklı amaçlar için kullanılabilir. Çoğu yükselteç sistemleri oldukça karmaşık olmalarına karşın, basit bir yükselteç yapmak, sanıldığı kadar zor değildir. Yapılacak devre basit olduğundan, profesyonel uğraşılarda yetersiz kalan bu düzenek için, gerekli elemanlar hemen her elektronik malzeme satan dükkanda bulunabilecek türdendir. Bu malzemeleri sıralarsak:

- 1 adet 741 entegre,
- 2 adet BC337 transistör,
- 2 adet 100 Ω direnç,
- 2 adet 2.2 KΩ direnç,
- 1 adet 1 KΩ direnç,
- 1 adet 5 KΩ pot direnç,
- 1 adet 100 µF kondansatör,
- 2 adet 1000 µF kondansatör,
- 1 adet kristal mikrofon,
- 1 adet ışıklı led,
- 1 adet hoparlör,

Mikrofon kesinlikle kristal mikrofon olmak zorundadır. Devre, kristal mikrofon kullanılarak elde edilen sinyali yükseltmek için kullanılmaktadır. Başlangıçtaki 741 entegresi, sinyali 1 ile 50 kat arasında artırmaktadır. 741 üzerindeki pot direnç bu bakımdan ses yüksekliğini kontrol işine de yaramaktadır. 741 entegresinin çıkışından alınan sinyal, daha sonra BC337 transistörleri kullanılarak bir çeşit **Darlington** düzeneği olan ve aslında kendi başına bir yükseltici olarak çalışabilen, ikinci bir yükselticiye gelir. Devrede kullanılan BC337, NPN türünden bir transistördür. En çok 50 Volt kollektör-bas, 45 Volt kollektör-emiter ve 5 Volt emiter-bas voltaj limitine sahiptir. En fazla 800 miliamper akım çekme kapasitesi vardır.

Birinci BC337 transistörünün bas ayağındaki 2.2 KΩ direnç, transistörlerin düzgün çalışmasını sağlar. Aksi taktirde transistörler sadece 741 entegresinin çıkışından gelecek olan sinyal ile tetikleneceği için, düzgün bir çalışma göstermeyebilir. Devre girişine eklenen 1000 mikrofaradlık kondansatör, güç kaynağından gelen gürültü oranını düşürmek için konulmuştur. İstendiği taktirde bu kondansatöre paralel olarak, devreye daha fazla kondansatör eklenebilir. Ayrıca devre girişinde bulunan ışık düzeneği, devreye akım gelip gelmediğini anlamamız açısındandır. Devre çıkışındaki hoparlörün küçük omaj ve wattlı olması tercih edilir. Örneğin 8 Ω, 0.2 Watt amacımıza uygun bir hoparlördür.

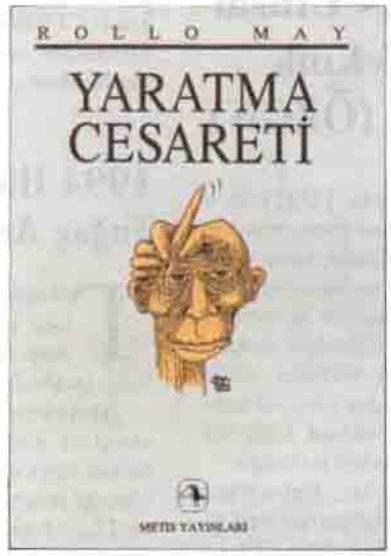
Devre oldukça kararlıdır. Güce bağlandığında derhal çalışmaya başlar ve çekilen akım düşük olduğundan, ısınma sorunu yoktur. Özellikle üzerindeki transistörler için ek soğutucu takmaya da gerek yoktur. Sistemi besleyen güç kaynağında sorun olmadığı sürece, sorun yaratmadan çalışır. Ancak beslemede kullanılan güç kaynağında gürültü olabilir. Bu gürültü, sistem çalışırken 'vınlama' şeklinde duyulur. Devre başındaki kondansatör sayısını artırmak iyi bir çözümdür. Kondansatör voltaj değerleri mutlaka devre besleme değeri olan 10-12 Volt'tan büyük olmalıdır. Ayrıca kondansatörlerin bağlanması sırasında artı-eksi yönlerine çok dikkat edilmelidir.



741 ile yükselteç devresi

Yaratma Cesareti

Rollo May,
Çev: Alper Oysal,
Metis Yayınları,
İstanbul, 1987,
140 sayfa.



"Sanatçı, yaratmanın iki önemli unsurunun (yapma ve yıkma) sentezini becerebilirken nevrotik salt yıkıcılık düzeyinde kalıyor; iki tip de aşırı bireyleşmenin sancılarını yaşarken, nevrotik aşırı bilincin ve aşırı doğruyu aramanın acıları içine düşüyor" diyen Rollo May, Amerikan psikolojisinde önemli bir isim... Varoluşçu psikolojide adı Sartre ile beraber geçen May'in adı, varoluşçu fenomenolojideki en önemli isimler arasında yer almaktadır.

May'e göre, nevroz "taşıdığı geometrik ilerleme boyutundan ötürü insan soyuna verilmiş iyi belalardan, olumlu lanetlerden biridir". Nevroz, acı çekmektir. Psikoterapide acı çekmeye iki tür yaklaşım vardır. Birincisi, "acı, varolan düzenin, yaşamın sürdürülmesine engeldir ve ortadan kaldırılması gerekir" şeklindedir. İkinci yaklaşım ise, "acının varlığı varolan yapının aksadığını gösterir ve üzerine gidildiği takdirde, yeni bir düzenin, yaşamın yaratılmasına giden yolun başlangıcıdır" olarak özetlenebilir. Bu yüzden acı olgusu ve böylece dünyada kötünün varlığı iki boyutta belirir. İçkinlik boyutunda acı ve dolayısıyla kötü, düzene karşı şüphe yarattığından acı çekenin çevresi kuşatılır ve çevresiyle şu ya da bu biçimde soyutlanarak "buluşması" önlenir. Aşkınlık boyutunda ise acı, yeni bir sürecin başlaması, yeni bir düzenin yaratılması için büyütülür. Bu bağlamda May'e göre terapinin amacı, hastaya gizil güçlerini gerçekleştirmesi için yardım etmektir. Bunu yapabilmek için de terapist, nevrozu, kişinin merkezlenmişliğine yönelen tehlikeye karşı, kişinin kendisinin yaratıcı bir uyumu olarak görmelidir.

Bu kitap, yaratıcılık üzerine izlenimler taşıyor. İnsanların inmediği de düştüğü uçurumların, insanın seçmediği de seçildiği tutkuların yaratıcılığın açık ucundan içeri bir gözatmamızı sağlamadığını kim söyleyebilir?

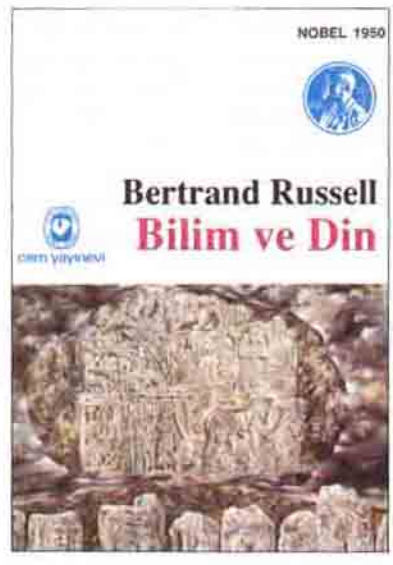
Bir çağ ölürken yenisinin henüz doğmadığı bir zamanda, böyle bir sarsıntı çağında yaşamak için kuşkusuz bize en çok gereken şey cesaret!.. Yaratma cesareti ise umutsuzluğa rağmen ilerleyebilme yetisidir. Kendini herhangi birşeye adama, şüphe içermediği zaman değil, şüpheye rağmen olduğunda en sağlıklıdır. "Yeni doğruya karşı kendini hendeklerle çeviren fanatiğin tersine, hem inanabilme, hem de kendi şüphelerini kabul etmeye cesareti olan kişi, yeniden öğrenmeye açık ve esnektir".

Has yaratıcılığı yoğun bir farkındalık, bir bilinç artışı ile niteleyen May, bu bilinç artışıyla atbaşı giden duygunun da coşku olduğunu anlatıyor.

"Yaratma cesareti", bizi psikolojinin kaygı, coşku, korku gibi birçok kavramı üzerinde de düşünmeye sürükleyen bir kitap. Çevirmenin geniş bir sunuşunun yeraldığı kitabın bu bölümü de, kendi bütünselliğinde okunabilecek bir metin niteliğinde. Kitap yedi bölümden oluşuyor: Yaratma Cesareti; Yaratıcılığın Doğası; Yaratıcılık ve Bilinçdışı; Yaratıcılık ve Karşılaşma; Delfi Kahini: Bir Terapist Yaratıcılığın Sınırları Üzerine; Biçim Tutkusu.

Bilim ve Din

Bertrand Russell,
Çev.:Hilmi Yavuz,
Cem Yayınevi,
İstanbul, 1993,
173 sayfa.



"Din ile Bilim insan düşüncesinin, kör inançların baskısından, karanlıktan, bilgisizlikten kurtulma, aydınlanma çabasını tarih sırasıyla başlangıcından bu yana adım adım yansıtan bir yapıttır. Russell bu kitabında din ile bilim, kör inançla us, duygusal değerle gerçek değer arasındaki kesin ayırımın bilincine varılmadıkca gerçek anlamda bir ilerlemenin mümkün olup olamayacağını kanıtlarıyla göstermektedir. Kitabın yazılışından bu yana geçen altmış yıla yakın süre içinde dünyada bilim ve teknoloji devrimi yaşandı. Ancak kör inancın, bağnazlığın, hoşgörüsüzlüğün dünyada hâlâ kalelerini koruduğu da bir gerçek... Bilimsel kuşkunun temeli olan "neden" sorusu ile yaratıcı özgür kafalar, hoşgörüsüz bir baskı yönetimine aykırı düşebilir, düşmek zorundadır. Din adına, Tanrı adına, "maneviyat" denilen soyut kavram adına yığınların duyguları kolayca kışkırtılabilir, ilkel bir dayanışma ya da saldırı yönünde örgütlenebilir. Bilimsel doğru dokuz köyden kovulsa bile, bir gün on köyü birden aydınlatır. İnsanlık, tarihinde hep görüldüğü gibi". Kitabı Türkçeye ilk olarak kazandıran Akşit Göktürk'ün sözleriyle "Din ile Bilim" birçok temel soruna ışık tutacak bir kitap.

Ancak çağımızdaki gelişmeler bilimin de us ölçülerine sığmayan, bir dogma niteliği taşıyan inançlara, amaçlara alet olabileceğini göstermiştir. Akşit Göktürk'ün B. Russell'a bu konuda sorduğu soruya yazar şu yanıtı vermiştir: "İnsan çabasının her biçimi gibi bilimin de kurumsallaştırılıp, baskının denetimi altına sokulduğu zaman gerici bir niteliğe sürükleneceğini, tanınmaz kılığa gireceğini kabul ediyorum. Savunduğum şey, yaratıcı etkinlikleri herşeyden önemli tutan, baskı kabul etmeyen, bilimsel düşünce tutumuyla bilimsel bir araştırma ruhudur. Bu görüşümde bir değişiklik yapmayı gereksinmiyorum."

Kitabın içeriği de aynı sebeple günümüzde de geçerliliğini ve güncelliğini koruyor. On bölümden oluşan kitaptaki bölüm başlıkları, Çatışmanın

Temelleri; Kopernikusçu Devrim; Evrim; Cincilik ve Tıp; Ruh ve Beden; Gerekircilik; Gizemcilik; Kozmik Amaç; Bilim ve Ahlak. 1950'de yazarına Nobel Ödülü kazandıran kitabın son cümlesi ise şöyle:

"Yeni gerçeklerin çoğu rahat kaçırıcıdır, özellikle gücü elinde tutanlar için; bununla birlikte, gelmiş geçmiş bir sürü zulümlerin, gerici davranışların ortasında, bizim, düşünceli ama dikkafalı soydaşlarımızın en önemli başarıları da, bu yenilikler olmuştur."

Kim Korkar Matematikten

Nafiz Tepedelenlioğlu,
Sarmal Yayınevi,
İstanbul, 1993,
110 sayfa.



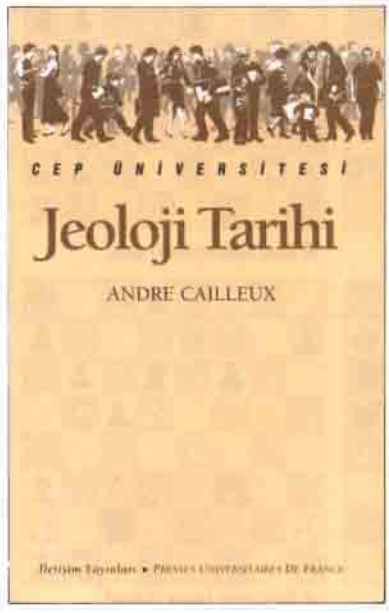
Matematik sizce nedir? Öğrenim hayatı sürsün ya da bitmiş olsun çoğu kişi için bu sorunun cevabı bellidir: Sıkıcı bir ders!. Oysa aynı soruyu, eski Yunanlılar şöyle yanıtlıyorlardı: "Matematik bir sanattır." Üretimde köle emeğinin kullanılıyor olması, eski Yunan toplumunda teknolojik gelişmeye fazla önem vermeme sonucunu yaratmıştı. Somut gerçeklikten uzaklaşılması eski Yunan'da soyutlamanın gelişmesine ve matematiğin modern anlamda kanıtlama tekniği niteliği kazanmasına yol açmıştır. Ancak somuttan kopan Yunanlı matematikçiler giderek durağanlaşırlar. Örneğin Pisagorculara göre gerçek, güzellik ve iyi, bütün halinde "sonlu" ve "durağan" da aranmalıdır. "Tam sayıyı yücelten, irrasyonel sayılardan kaçan," "sonsuz" kavramını dışlayan Pisagorcu görüş pratik sayı sistemi geliştirmediğinden, matematiksel analizin ve cebirin gelişmesini önlemiştir.

Yunan toplumunun, matematiğin gelişimini etkileyen bu yapısına karşın, Eski Mısır'da Nil taşkınlarından sonra toprak sınırlarının yeniden saptanması sorunu geometrinin gelişmesine yol açmıştı. Ancak belli bir düzeye eriştikten sonra matematik, Mısır'da da sadece uzmanlara ait bir metaya dönüştü. İ.Ö. 1650'de Ahmes adlı bir katibin yazdığı bir papirusdeki bilgiye göre "gizli şeyleri" ellerinde tutan uzmanlar, bilgi birikimi dolayısıyla toplumda ayrıcalıklı bir yere kavuşmuşlardı. Hindistan'da ise ticaretin belirlediği toplum yapısı, Hindu'ların matematiğe sadece yaşamı kolaylaştıran bir anlam yüklemesine yol açmıştı. Teorik yanıyla fazla ilgilenmedikleri matematik, onlara göre ticaret için kullanışlı bir araçtı. Analiz ve cebir bu anlayış sonucu gelişti ve Araplar aracılığıyla batıya tanıtıldı. Bu kısa irdeleme matematik nedir sorusuna geçmişten günümüze farklı coğrafyalarda verilen yanıtların da farklı olduğunu bize göstermektedir. Matematiğin, toplum yapısını etkiler hale gelmesi şimdilik eski Mısır'ın "gizli şeylerini" tüm topluma maletmek kadar uzak bir düşde olsa, sayıların gizli diliyle konuşabilmek, ulaşılabilecek bir amaç... Bazen eğlendirici, bazen yorucu olabilen bu dili bize anlatan kitapta yazar, matematiğin sorunları sizin de sorunlarınızdır demek istemiş.

Kim korkar matematikten?; Matematik nasıl matematik oldu?; Ortaçağ Arapları; Leonardo Fibonacci; Pi'nin öyküsü; Sekiz problem; Yıldırım gibi çarpmak; Algoritma; Aritmetik Diziler ve Ötesi ve Söde Bilime Katkı kitabın ana bölüm başlıkları. Bölümlerde yeteri kadar tanıtılmayan bilimadamlarına, sonundaki Bilim Adamları Kılavuzunda yer verilmiş. Düzensizlik beklentisinin düzene dönüşüverdiği, müziğin gizli bir aritmetik alıştırması olduğu, bir matematik teoremini kanıtlamakla mahkemede bir davayı savunmak arasında özde büyük fark olmadığı, matematiğin bize fısıldadıklarından sadece birkaçı... Bu fısıltıyı duymak için önce matematikten korkmamak gerekiyor. Böyle bir korkunuz varsa, bu kitabı okuduktan sonra kendinize soracaksınız: "Kim korkar matematikten?"

Jeoloji Tarihi

Andre Cailleux,
Çev. Salih Yüksel,
Cep Üniversitesi
İletişimYayınları,
İstanbul, 1992,
127 sayfa



Bir cümleyle özetleyecek olursak, konusu Yer'in tarihi olan Jeoloji biliminin nasıl ortaya çıkıp geliştiğini ve bugün insanların yaşamlarında neden böylesine önemli bir rol oynadığını anlatmayı amaçlayan bu kitap, bize bu konuda genel bir bakış açısı kazandırmayı başarıyor.

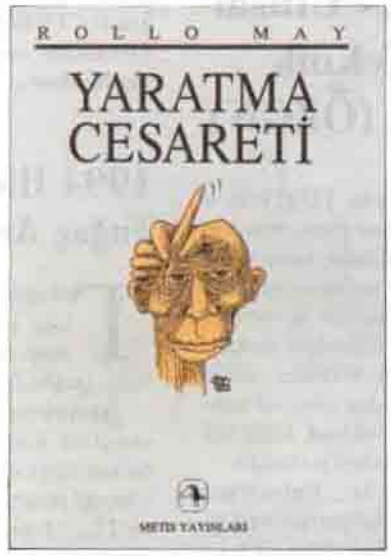
Her bilim dalında olduğu gibi, jeolojide de yanılgıların aşılma süreci, ulaşılan doğruları belirlemektedir. Jeolojinin tarihini öğrenmek bizi sadece yanılgılarla değil, yirmi yüzyıl önce keşfedilen gerçeklerle de yüzyüze getirmektedir. "Yunanca yazan Yahudi Philon, yeryuvasına etkiyen kuvvetler üzerinde düşünür. Yağmurun aşındırdığı gerçekse, buna rağmen dağlar varlıklarını nasıl sürdürebiliyorlardı? Ve, Yahudi Philon, dağları bağlantılı olarak birarada tutan bir iç olay hipotezini ortaya koyar: "Ve bunlar kuvvet etkisinde yükseldiler". Bu satırların yazılmasının üzerinden ikibin yıl geçtikten sonra bugün bu gerçeği şu sözlerle anlatıyoruz: Hafiflemeli isostatik reaksiyon. Batı'da bilimin gelişmesinde Ortaçağın sonlarına dek, dinin baskısı sonucu bir durgunluk yaşanır. Örneğin, İncil'de "Tanrı önce karayı yarattı ve sonra yalnızca hayvanları yarattı" şeklindeki ifadeye ters düşmemek için fosiller uzun süre doğanın oyunu, rastlantısal şeyler olarak tanımlanır ya da taşlaştırıcı bir kuvvete bağlı olarak açıklanmaya çalışılır. 16. yüzyıl geçiş çağı olur; "Öncelikle büyüsel zihniyetten, Aristoteles'in otoritesinden ve kutsal kitabın sadık yorumundan gelen önyargılı düşüncelerden kurtulunca" bilimsel gelişmeler gözlemlenmeye başlanır.

18. yüzyılın sonlarına doğru jeoloji somutlaşmaya başlar. 19 ve 20. yüzyılda uygulamalı jeoloji olsun, pür jeoloji olsun diğer bilimlerle bağlantılı olarak gelişir.

Kitapta bu gelişmeler akıcı bir dille aktarılıyor. Tarih Öncesi ve İlkçağın Başlangıcı; Yunanistan; Roma; Ortaçağ; 16. yüzyıl; 17. yüzyıl; 18. yüzyıl; 19. ve 20. yüzyıllar ve Nicel Tarih bölümlerinin ana başlıkları. Bu ana başlıklar altında her bölümde genel çerçeve mineroloji, petrografi, paleontoloji, glasiyoloji , tektonik, Jeokronoloji ve pratik uygulama gibi ayrıntılı alt başlıklar yer alıyor.

Yaratma Cesareti

Rollo May,
Çev: Alper Oysal,
Metis Yayınları,
İstanbul, 1987,
140 sayfa.



"Sanatçı, yaratmanın iki önemli unsurunun (yapma ve yıkma) sentezini becerebilirken nevrotik salt yıkıcılık düzeyinde kalıyor; iki tip de aşırı bireyleşmenin sancılarını yaşarken, nevrotik aşırı bilincin ve aşırı doğruyu aramanın acıları içine düşüyor" diyen Rollo May, Amerikan psikolojisinde önemli bir isim... Varoluşçu psikolojide adı Sartre ile beraber geçen May'in adı, varoluşçu fenomenolojideki en önemli isimler arasında yer almaktadır.

May'e göre, nevroz "taşıdığı geometrik ilerleme boyutundan ötürü insan soyuna verilmiş iyi belalardan, olumlu lanetlerden biridir". Nevroz, acı çekmektir. Psikoterapide acı çekmeye iki tür yaklaşım vardır. Birincisi, "acı, varolan düzenin, yaşamın sürdürülmesine engeldir ve ortadan kaldırılması gerekir" şeklindedir. İkinci yaklaşım ise, "acının varlığı varolan yapının aksadığını gösterir ve üzerine gidildiği takdirde, yeni bir düzenin, yaşamın yaratılmasına giden yolun başlangıcıdır" olarak özetlenebilir. Bu yüzden acı olgusu ve böylece dünyada kötünün varlığı iki boyutta belirir. İçkinlik boyutunda acı ve dolayısıyla kötü, düzene karşı şüphe yarattığından acı çekenin çevresi kuşatılır ve çevresiyle şu ya da bu biçimde soyutlanarak "buluşması" önlenir. Aşkınlık boyutunda ise acı, yeni bir sürecin başlaması, yeni bir düzenin yaratılması için büyütülür. Bu bağlamda May'e göre terapinin amacı, hastaya gizil güçlerini gerçekleştirmesi için yardım etmektir. Bunu yapabilmek için de terapist, nevrozu, kişinin merkezlenmişliğine yönelen tehlikeye karşı, kişinin kendisinin yaratıcı bir uyumu olarak görmelidir.

Bu kitap, yaratıcılık üzerine izlenimler taşıyor. İnsanların inmediği de düştüğü uçurumların, insanın seçmediği de seçildiği tutkuların yaratıcılığın açık ucundan içeri bir gözatmamızı sağlamadığını kim söyleyebilir?

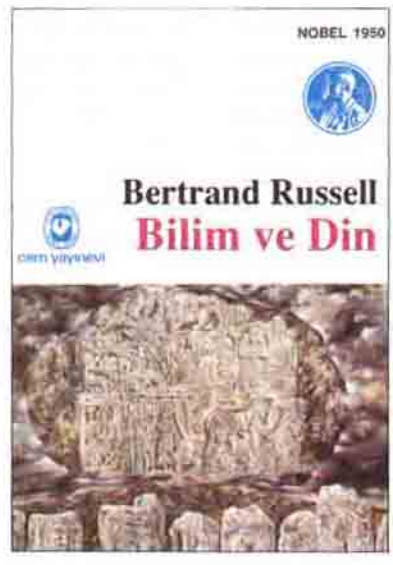
Bir çağ ölürken yenisinin henüz doğmadığı bir zamanda, böyle bir sarsıntı çağında yaşamak için kuşkusuz bize en çok gereken şey cesaret!.. Yaratma cesareti ise umutsuzluğa rağmen ilerleyebilme yetisidir. Kendini herhangi birşeye adama, şüphe içermediği zaman değil, şüpheye rağmen olduğunda en sağlıklıdır. "Yeni doğruya karşı kendini hendeklerle çeviren fanatiğin tersine, hem inanabilme, hem de kendi şüphelerini kabul etmeye cesareti olan kişi, yeniden öğrenmeye açık ve esnektir".

Has yaratıcılığı yoğun bir farkındalık, bir bilinç artışı ile niteleyen May, bu bilinç artışıyla atbaşı giden duygunun da coşku olduğunu anlatıyor.

"Yaratma cesareti", bizi psikolojinin kaygı, coşku, korku gibi birçok kavramı üzerinde de düşünmeye sürükleyen bir kitap. Çevirmenin geniş bir sunuşunun yeraldığı kitabın bu bölümü de, kendi bütünselliğinde okunabilecek bir metin niteliğinde. Kitap yedi bölümden oluşuyor: Yaratma Cesareti; Yaratıcılığın Doğası; Yaratıcılık ve Bilinçdışı; Yaratıcılık ve Karşılaşma; Delfi Kahini: Bir Terapist Yaratıcılığın Sınırları Üzerine; Biçim Tutkusu.

Bilim ve Din

Bertrand Russell,
Çev.:Hilmi Yavuz,
Cem Yayınevi,
İstanbul, 1993,
173 sayfa.



"Din ile Bilim insan düşüncesinin, kör inançların baskısından, karanlıktan, bilgisizlikten kurtulma, aydınlanma çabasını tarih sırasıyla başlangıcından bu yana adım adım yansıtan bir yapıttır. Russell bu kitabında din ile bilim, kör inançla us, duygusal değerle gerçek değer arasındaki kesin ayırımın bilincine varılmadıkca gerçek anlamda bir ilerlemenin mümkün olup olamayacağını kanıtlarıyla göstermektedir. Kitabın yazılışından bu yana geçen altmış yıla yakın süre içinde dünyada bilim ve teknoloji devrimi yaşandı. Ancak kör inancın, bağnazlığın, hoşgörüsüzlüğün dünyada hâlâ kalelerini koruduğu da bir gerçek... Bilimsel kuşkunun temeli olan "neden" sorusu ile yaratıcı özgür kafalar, hoşgörüsüz bir baskı yönetimine aykırı düşebilir, düşmek zorundadır. Din adına, Tanrı adına, "maneviyat" denilen soyut kavram adına yığınların duyguları kolayca kışkırtılabilir, ilkel bir dayanışma ya da saldırı yönünde örgütlenebilir. Bilimsel doğru dokuz köyden kovulsa bile, bir gün on köyü birden aydınlatır. İnsanlık, tarihinde hep görüldüğü gibi". Kitabı Türkçeye ilk olarak kazandıran Akşit Göktürk'ün sözleriyle "Din ile Bilim" birçok temel soruna ışık tutacak bir kitap.

Ancak çağımızdaki gelişmeler bilimin de us ölçülerine sığmayan, bir dogma niteliği taşıyan inançlara, amaçlara alet olabileceğini göstermiştir. Akşit Göktürk'ün B. Russell'a bu konuda sorduğu soruya yazar şu yanıtı vermiştir: "İnsan çabasının her biçimi gibi bilimin de kurumsallaştırılıp, baskının denetimi altına sokulduğu zaman gerici bir niteliğe sürükleneceğini, tanınmaz kılığa gireceğini kabul ediyorum. Savunduğum şey, yaratıcı etkinlikleri herşeyden önemli tutan, baskı kabul etmeyen, bilimsel düşünce tutumuyla bilimsel bir araştırma ruhudur. Bu görüşümde bir değişiklik yapmayı gereksinmiyorum."

Kitabın içeriği de aynı sebeple günümüzde de geçerliliğini ve güncelliğini koruyor. On bölümden oluşan kitaptaki bölüm başlıkları, Çatışmanın

Temelleri; Kopernikusçu Devrim; Evrim; Cincilik ve Tıp; Ruh ve Beden; Gerekircilik; Gizemcilik; Kozmik Amaç; Bilim ve Ahlak. 1950'de yazarına Nobel Ödülü kazandıran kitabın son cümlesi ise şöyle:

"Yeni gerçeklerin çoğu rahat kaçırıcıdır, özellikle gücü elinde tutanlar için; bununla birlikte, gelmiş geçmiş bir sürü zulümlerin, gerici davranışların ortasında, bizim, düşünceli ama dikkafalı soydaşlarımızın en önemli başarıları da, bu yenilikler olmuştur."

Kim Korkar Matematikten

Nafiz Tepedelenlioğlu,
Sarmal Yayınevi,
İstanbul, 1993,
110 sayfa.



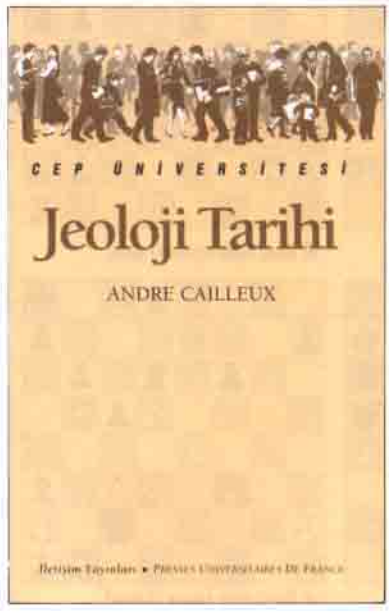
Matematik sizce nedir? Öğrenim hayatı sürsün ya da bitmiş olsun çoğu kişi için bu sorunun cevabı bellidir: Sıkıcı bir ders!. Oysa aynı soruyu, eski Yunanlılar şöyle yanıtlıyorlardı: "Matematik bir sanattır." Üretimde köle emeğinin kullanılıyor olması, eski Yunan toplumunda teknolojik gelişmeye fazla önem vermeme sonucunu yaratmıştı. Somut gerçeklikten uzaklaşılması eski Yunan'da soyutlamanın gelişmesine ve matematiğin modern anlamda kanıtlama tekniği niteliği kazanmasına yol açmıştır. Ancak somuttan kopan Yunanlı matematikçiler giderek durağanlaşırlar. Örneğin Pisagorculara göre gerçek, güzellik ve iyi, bütün halinde "sonlu" ve "durağan" da aranmalıdır. "Tam sayıyı yücelten, irrasyonel sayılardan kaçan," "sonsuz" kavramını dışlayan Pisagorcu görüş pratik sayı sistemi geliştirmediğinden, matematiksel analizin ve cebirin gelişmesini önlemiştir.

Yunan toplumunun, matematiğin gelişimini etkileyen bu yapısına karşın, Eski Mısır'da Nil taşkınlarından sonra toprak sınırlarının yeniden saptanması sorunu geometrinin gelişmesine yol açmıştı. Ancak belli bir düzeye eriştikten sonra matematik, Mısır'da da sadece uzmanlara ait bir metaya dönüştü. İ.Ö. 1650'de Ahmes adlı bir katibin yazdığı bir papirusdeki bilgiye göre "gizli şeyleri" ellerinde tutan uzmanlar, bilgi birikimi dolayısıyla toplumda ayrıcalıklı bir yere kavuşmuşlardı. Hindistan'da ise ticaretin belirlediği toplum yapısı, Hindu'ların matematiğe sadece yaşamı kolaylaştıran bir anlam yüklemesine yol açmıştı. Teorik yanıyla fazla ilgilenmedikleri matematik, onlara göre ticaret için kullanışlı bir araçtı. Analiz ve cebir bu anlayış sonucu gelişti ve Araplar aracılığıyla batıya tanıtıldı. Bu kısa irdeleme matematik nedir sorusuna geçmişten günümüze farklı coğrafyalarda verilen yanıtların da farklı olduğunu bize göstermektedir. Matematiğin, toplum yapısını etkiler hale gelmesi şimdilik eski Mısır'ın "gizli şeylerini" tüm topluma maletmek kadar uzak bir düşde olsa, sayıların gizli diliyle konuşabilmek, ulaşılabilecek bir amaç... Bazen eğlendirici, bazen yorucu olabilen bu dili bize anlatan kitapta yazar, matematiğin sorunları sizin de sorunlarınızdır demek istemiş.

Kim korkar matematikten?; Matematik nasıl matematik oldu?; Ortaçağ Arapları; Leonardo Fibonacci; Pi'nin öyküsü; Sekiz problem; Yıldırım gibi çarpmak; Algoritma; Aritmetik Diziler ve Ötesi ve Söde Bilime Katkı kitabın ana bölüm başlıkları. Bölümlerde yeteri kadar tanıtılmayan bilimadamlarına, sonundaki Bilim Adamları Kılavuzunda yer verilmiş. Düzensizlik beklentisinin düzene dönüşüverdiği, müziğin gizli bir aritmetik alıştırması olduğu, bir matematik teoremini kanıtlamakla mahkemede bir davayı savunmak arasında özde büyük fark olmadığı, matematiğin bize fısıldadıklarından sadece birkaçı... Bu fısıltıyı duymak için önce matematikten korkmamak gerekiyor. Böyle bir korkunuz varsa, bu kitabı okuduktan sonra kendinize soracaksınız: "Kim korkar matematikten?"

Jeoloji Tarihi

Andre Cailleux,
Çev. Salih Yüksel,
Cep Üniversitesi
İletişimYayınları,
İstanbul, 1992,
127 sayfa



Bir cümleyle özetleyecek olursak, konusu Yer'in tarihi olan Jeoloji biliminin nasıl ortaya çıkıp geliştiğini ve bugün insanların yaşamlarında neden böylesine önemli bir rol oynadığını anlatmayı amaçlayan bu kitap, bize bu konuda genel bir bakış açısı kazandırmayı başarıyor.

Her bilim dalında olduğu gibi, jeolojide de yanılgıların aşılma süreci, ulaşılan doğruları belirlemektedir. Jeolojinin tarihini öğrenmek bizi sadece yanılgılarla değil, yirmi yüzyıl önce keşfedilen gerçeklerle de yüzyüze getirmektedir. "Yunanca yazan Yahudi Philon, yeryuvasına etkiyen kuvvetler üzerinde düşünür. Yağmurun aşındırdığı gerçekse, buna rağmen dağlar varlıklarını nasıl sürdürebiliyorlardı? Ve, Yahudi Philon, dağları bağlantılı olarak birarada tutan bir iç olay hipotezini ortaya koyar: "Ve bunlar kuvvet etkisinde yükseldiler". Bu satırların yazılmasının üzerinden ikibin yıl geçtikten sonra bugün bu gerçeği şu sözlerle anlatıyoruz: Hafiflemeli isostatik reaksiyon. Batı'da bilimin gelişmesinde Ortaçağın sonlarına dek, dinin baskısı sonucu bir durgunluk yaşanır. Örneğin, İncil'de "Tanrı önce karayı yarattı ve sonra yalnızca hayvanları yarattı" şeklindeki ifadeye ters düşmemek için fosiller uzun süre doğanın oyunu, rastlantısal şeyler olarak tanımlanır ya da taşlaştırıcı bir kuvvete bağlı olarak açıklanmaya çalışılır. 16. yüzyıl geçiş çağı olur; "Öncelikle büyüsel zihniyetten, Aristoteles'in otoritesinden ve kutsal kitabın sadık yorumundan gelen önyargılı düşüncelerden kurtulunca" bilimsel gelişmeler gözlemlenmeye başlanır.

18. yüzyılın sonlarına doğru jeoloji somutlaşmaya başlar. 19 ve 20. yüzyılda uygulamalı jeoloji olsun, pür jeoloji olsun diğer bilimlerle bağlantılı olarak gelişir.

Kitapta bu gelişmeler akıcı bir dille aktarılıyor. Tarih Öncesi ve İlkçağın Başlangıcı; Yunanistan; Roma; Ortaçağ; 16. yüzyıl; 17. yüzyıl; 18. yüzyıl; 19. ve 20. yüzyıllar ve Nicel Tarih bölümlerinin ana başlıkları. Bu ana başlıklar altında her bölümde genel çerçeve mineroloji, petrografi, paleontoloji, glasiyoloji , tektonik, Jeokronoloji ve pratik uygulama gibi ayrıntılı alt başlıklar yer alıyor.

Satranç
Kahraman Olgaç



Azerbaycan'da Satranç Eğitimi

AZERBAYCAN'da eğitim vermekte olan 46 satranç okulunda, 600'ün üzerinde antrenör-öğretmen ile 20,000'den fazla satranç oyuncusu, bilgisayarlı satranç eğitimi programlarına katılmaktadırlar. Bu okullarda sınıflar dört derecelidir. A) Yeni başlayanlar, B) 3. ve 2. kategori oyuncuları, C) 1. kategori oyuncuları ve usta adayları, D) Usta oyuncular.

Bakü'de bulunan Azerbaycan Cumhuriyeti Olimpiyat Adayları Satranç Okulu, Cumhuriyet'in bütün satranç okullarına önderlik eden bir merkezdir. Bu merkez, diğer bütün okullara eğitim malzemesi sağlar, seminerler verir ve yetenekli çocuklar için ek programlar gerçekleştirir. Ayrıca, yüksek düzeyli oyuncular arasında yarışmalar düzenleyerek, Cumhuriyetin ekiplerini uluslararası turnuvalara hazırlar. Bu okul, aynı zamanda bilgisayar verileri toplayarak satranç bilgi bankaları kurar. Satranç araştırmalarını yoğunlaştırmak ve önde gelen satranç oyuncularının düzeylerini yükseltmek için, çok-amaçlı bir bilgisayar programı hazırlanmış ve hizmete konmuştur.

Bilgisayarların kullanılması, en ünlü büyükustaların eserlerinin, yazılarının ve oyunlarının toplanıp, sınıflandırılmasına ve aldıkları sonuçların bilgisayar ortamına aktarılmasına olanak vermiştir. Bunlar söz ve diyalog biçiminde bilgisayar ekranında gösterilebilmektedir. Deneyimli antrenör-öğretmenler, bu çok boyutlu sistemde uzmanların yerini almakta; önde gelen büyük ustaların oyunlarına ait notlar bilgisayarlara, uzman analizi olarak eklenmektedir ve farklı durumlar için bu analizler değerlendirilmektedir. Sistemin gerçekleştirmesi sırasında, Prof. Krogius'un psikoloji hakkındaki bilimsel eserlerinden geniş ölçüde yararlanılmıştır. Öğretim programlarının geliştirilmesinde, korelasyon (mantıki olarak birbirine bağlı olan nesneler, terimler bağlantısı) yöntemleri ve geri dönüşlü analiz, motif tanıma ve Monte-Carlo metodu kullanılmıştır.

Yukarıda belirtilen faktörlere, bir de enformasyon teorisi uygulanmıştır. Satranç oyuncularının hazırlık malzemesine dahil olan bu programlar, yüksek seviyeli algoritmik FORTRAN ve BASIC dilleri kullanılarak bir makrobirleştiricide toplanmıştır.

Bilgisayar programlarının başarıyla çalıştırılabilmesi için standart bilgisayar aksamının, yani alfabetik-sayısal gösterici, yazıcı (printer), zamanlayıcı ve 56 kilobyt'lik ana (işlemsel) belleğin bulunması gerekir. Programların içeriği şöyledir:

A) Bilgi Araştırma: Bu bölümde, satranç okullarındaki en iyi satranç oyuncuları, değişik yarışmaların turnuva plan tabloları, okul ve onun en iyi öğrencilerinin çeşitli turnuvalardaki başarıları hakkında basında çıkan yazılar ile, ileri gelen satranç oyuncularının satranç stratejisinin değişik yönleri üzerindeki önemli açıklamaları hakkında bilgi depolanır. Ayrıca, dünyanın en ünlü satranç oyuncularının klasikler arasına girmiş oyunları, değişik stratejik planlara (program tanımaya) uygun olarak sınıflandırılmıştır. Bunun yanısıra okulun seçkin oyuncuları ile dünya şampiyonları, bunların rakiplerinin seçkin oyunları ve Prof. Elo'nun sistemine göre her bir oyuncunun rating'ini hesaplama programı da, Bilgi Araştırma'ya eklenmiştir.

B) Satranç Testleri: Bunlardan bazıları, okulda hazırlanmıştır.

ŞAHİN (Satranç bilgisi): Bu test metodu, satranç oyuncularının teorik hazırlığı hakkında bir dizi soru olup, oyuncuların bilgi düzeyini kestirmeye yarar.

"Şahin" Testi, 1. kategori ve usta adayı olan oyuncular için düşünülmüştür ve onların, bilgi derecelerini, not vererek değerlendirmektedir. Testte, açılış, strateji ve taktikler konusunda geniş kapsamlı 103 soru yer almaktadır. Aşağıdaki sorular bu testten örnek olarak alınmıştır.

* Bir piyade zincirinde bütün piyadeler aynı değerde midir?
* Fransız savunması ile Caro-Kann savunmasının stratejik planları birbirinden nasıl ayrılır?
* Hint savunmasındaki Magagonov sisteminin h3 hamlesi, ne bakımdan Saemisch hücumunun f3 hamlesinden farklıdır?
* İki zayıf noktaya mı, yoksa tek zayıf noktaya mı yönelmek manevra gücünü artırır?
* Atın f5 karesinde feda edilmesi, İspanyol açılışında beyaz tarafından sık sık uygulanır mı?
* Karlsbad piyade dizilişindeki azınlık taarruzunun stratejik hedefi ile Schweningen sistemindeki piyade taarruzunun stratejik hedefi bir midir?

Bilgisayarlar, teste tabi tutulan bir kimsenin satranç bilgisini derecelendirmek için "rastgele" bir satranç oyuncusunu ele alırlar. Sonuçta, teste tabi tutulan kimsenin satranç bilgisi, MONTE-CARLO temsil metodu ile kıyaslanır. Böyle bir kıyaslama, bize bir satranç oyuncusunun bilgi düzeyi hakkında objektif bir değerlendirme yapmak olanağı verir.

EKSPER: Oyuncunun, gerekli durumları ve oyun planlarını seçmekdeki becerisini ölçmeye yarar (Uygunluk katsayısı kullanan diyagram metodu).

Ödüllü Satranç Yarışması



I. Beyaz oynar kazanır (10 puan).



III. Beyaz oynar kazanır (7 puan)



II. Beyaz oynar kazanır (7 puan).



IV. Beyaz oynar kazanır (5 puan).

TEST-4: Değişik sınıflardaki satranç oyuncuları için bir satranç testleri programıdır.

KARAKTER TESTİ: Oyuncunun kişiliğini ortaya çıkarmak için hazırlanmış bir testtir.

TAKTİKA: Usta adaylar ile 1. kategori oyuncular düzeyinde, uyumlu bir birleştirme yapmak amacıyla kullanılan bir programdır.

C) Örnek Oyunlarla Satranç Programları:

VG: "Bir Büyükusta İle Birlikte" anlamına gelir. Program, öğrencilere geçmişin ya da günümüzün önde gelen bir satranç büyükustası ile oynama olanağı verir.

ISMIT-4 (Oyun Ortası Araştırması): Örnek olarak seçilmiş bir oyunda, tipik oyun ortası konumlarını incelemek; bu durumda kullanılacak oyun metodlarını, plan seçimini ve her iki taraf için en güçlü hamlenin saptanmasını, analizlerle değerlendirmek için kullanılmaktadır.

VGSTAS (VG kullanımı ile birlikte, oyuncunun oyun sağlamlığının incelenmesi): Bu programla, oyuncunun oynadığı oyunlar esas alınarak, oyuncunun oyun sağlamlığı ve sapma katsayısının bir grafiği çizilir.

GEJT (Zaman Sıkışması): Bu program, zaman sıkışması durumlarını örneklerle gösterir. Oyuncu, 3 dakikalık bir süre içinde 20 diyagramı inceler ve her diyagram hakkında değişik semboller kullanarak doğru yanıtı vermeye çalışır. Bilgiler "bayt" olarak hesaplanır.

LOGIC: Mantık ağırlıklı olan bu program ile oyuncu, kendi kurduğu oyunun değişik aşamaları için yaptığı teorik hazırlıkları inceleme olanağı bulunur.

TRP (Yaratma, Sonuç ve Öngörü): Bu program, bir oyuncunun geçmişte oynadığı oyunlarından aldığı sonuçlara bakarak, ileride yapacağı yarışmalarda ulaşabileceği dereceleri kestirmek için kullanılmaktadır.

D) MODEL (Bir Satranç Oyuncusunun Modeli): Bu programın amacı, bir satranç oyuncusunun aldığı sonuçları ve bazı yarışmalardaki derecelerini analiz ederek, oyunundaki eksikliklerini ortaya çıkartmaktadır.

URREG (Regresyon ve Korelasyon Denklemi): Bu denklem, matematik formüllerinin yardımı ile, bir satranç oyuncusunun, oyundaki sağlamlık düzeyini tahmin etmek için kullanılmaktadır.

INNAS (Bilgi Doygunluğu): Bu program, negatif ve pozitif görüş açılarından oyuncunun bilgi doyumunu "bayt" olarak tahmin eder.

E) Bunlardan başka, satrancın çeşitli yönlerini "Bilgi Sağlama Sistemi" adı altında inceleyen sistemler bulunmaktadır:

IPS 1 (Bilgi Sağlama Sistemi): Bu program, oyunları kitaplık kayıtlarına geçirmek, oyunları aramak ve istenilenleri kağıda basarak kütüphaneden alabilmek olanağı verir. Programın iki rutin işlemi vardır. Bunlar "Görüntü" (image) ve "Stil" (styl) dir.

KO (Açılış Tasnifçisi): Bu program, bilgi sağlama sistemini kullanır ve satranç açılışlarını değişik başlıklar altında sınıflandırır. Başlıklar, isim, bilgi kaynağı, analiz ve endeks olabilir.

DEBCON (Açılışlar Konjonktürü): Değişik turnuvalarda oynanmış en iyi oyunları esas alan bu program ise son on yılın ilginç 500 oyununa bakarak dinamizmini kestirmeye olanak verir.

GROSSMIR (Dünyanın Büyükustaları): Son on yılın önde gelen büyükustalarının, ELO değişikliklerindeki katsayı özelliklerini kestirmeye yardım eden bir programdır.

SHAHM (Dünyanın Büyükustaları): DEPCON'da anılan 500 oyuna dayanan bu program sayesinde öğrencilerin puanları dünya konjonktürü ile karşılaştırılarak onların alacağı sonuçları tahmin etmek için kullanılmaktadır.

Bunlardan başka bir de yarı otomatik ve geri-beslemeli "tanıma" sistemi bulunmaktadır. Bu sistem, yüksek dereceli satranç oyuncularını evde eğitmek için kullanılmaktadır. Vazgeçilemez nitelikteki başka bir uygulama ise, çıkan satranç yayınlarını tarayarak benzer plan ve metodların ortaya çıkarılmasıdır. Bu çalışma, bilgi bankasının zenginleştirilmesine de yardımcı olmaktadır.

Bilgi bankasında 3000'den fazla örnek ve bu arada 92 strateji planı ve metodu bulunmaktadır. Buna örnek olarak zayıf karelerden yararlanma, pozisyonel feda, piyade hücumu, izole piyadeye karşı manevra, karşı tarafın hareketliliğini kısıtlama, merkez mücadelesi, bloke etme, manevra, askıdaki piyadelerin gücü ve zayıflığı, azınlık piyade taarruzu, karşı tarafın piyade dayanışmasını bozma, merkezdeki piyade avantajından yararlanma, taşların merkezileştirilmesi, aynı taraflı rokta şaha hücum, rok yapmamış şaha hücüm, ayrı tarafa yapılan rokta şaha hücum, piyade ile yarma, hücumu geciktirme ve standart olmayan (Simagin) fedala, gibi temaları gösterebiliriz.

Öğretim programlarının önemli bölümü bir uzmanın verdiği notlara dayanır. Burada onlardan biri olan "EKSPERT-UZMAN"ı sunuyoruz: Ekspertin sistemi şöyledir: Seçilmiş bir oyunun herhangi bir hamlesinden sonra öğrencilerin her birinin durumu aşağıdaki fak-

Kombinezon Okulu



I. Beyaz oynar kazanır



III. Beyaz oynar kazanır



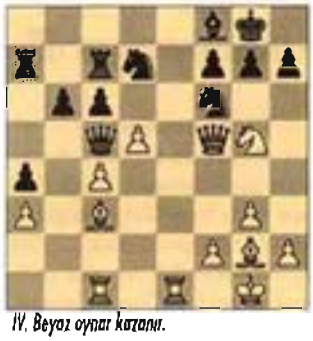
V. Beyaz oynar kazanır



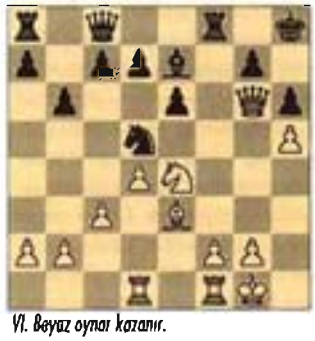
VII. Beyaz oynar kazanır



II. Beyaz oynar kazanır.



IV. Beyaz oynar kazanır.



VI. Beyaz oynar kazanır.



VIII. Beyaz oynar kazanır.

Ödül Kazanan Problemler



Problem: I - Arthur Ford Mackenzie "Sydney Morning Herald" 1904, 1. Ödülü. 2 hamlede mat.



Problem: III - Murray Marble, "La Strategie" 1908, 1. Ödülü. 2 hamlede mat.



Problem: II - Comings Mansfield, "Good Companion" 1917, 1. Ödülü. 2 hamlede mat.



Problem: IV - Israel Schiffmann, "Bristol Times" 1927 1. Ödülü. 2 hamlede mat.

tölere göre değerlendirmelidir. a) zayıf noktalar ve piyadeler, b) açık dikey ve yatay hatlar, c) merkez ve alan üstünlüğü, d) rakip şahın kötü durumu, e) gelişimdeki ahenksizlik ve taşlardan birinin beceriksizce yerleştirilişi, f) durumun dinamizmi, g) malzeme üstünlüğü, h) gelişim ve taşların aktivite üstünlüğü. Ayrıca, her öğrenci bu faktörleri önemine göre sırayla değerlendirmelidir. Bu oyunda aynı sayıda öğrenci ve öğretmen yer alır. Ancak öğretmenlerin derecesi öğrencilerden yüksek olmalıdır.

Oyun sırasında uygunluk katsayısının değişimi, fikir koordinasyonunu gösterir. Uygunluk katsayısının ortalama değerine göre, öğrencilerden biri kazanır. Oyunun bitiminden sonra öğretmenlerle öğrenciler arasında bir durum tartışması yapılır.

Bilgi Bankası sistemi, bütün zamanların en dikkate değer ustaların satranca ait stratejilerinin değişik yönleri hakkındaki görüşlerini toplar. Bu bankada 500'den fazla büyükustanın örneğin Nimzowich, Rubinstein, Alekhine, Capablanca, Euwe, Lasker, Tal vb. görüşleri depolanmıştır. Bu sistemde bilgiler,Tarrasch: "Sıkışık bir pozisyon, ölümün tohumlarını taşır."

Reti: "Sıkışık durumdaki bir rakibe karşı yapılacak hücumun temelini oluşturan önemli nokta bir avantaj kazanmaksızın taş değişiminde bulunmaktan sakınmaktır." biçimindedir.

Bilgisayarlardaki bütün bilgiler program rejiminde verilmektedir. Bu sistemi karakterize eden hayat biçimindeki bilgi eğrisi, araştırmanın bilgi doyumu ile sonuçlandığını gösterir. Bir diyalog rejiminde öğrenci, bu sistemin yardımı ile dikkate değer büyükusta düşüncelerini, satranç stratejisinin herhangi bir problemine uygulayabilir. "Logic" Sisteminde değişik satranç stratejileri yer almaktadır. Öğrenciler değişik alternatif devam yollarından doğru olanını seçmek zorundadırlar. Hatalar ve doğru cevaplar, önem derecesine göre değerlendirilir.

Son olarak stratejik durumlardan bir örnek verelim:

Beyaz, "h" hattını açmış olup bunu ağır taşlan ile işgal etmek istemektedir. Seçiminiz nedir? a) Veziri kalelerin önüne yerleştirmek, b) Veziri kalelerin arasına yerleştirmek, c) Veziri kalelerin arkasına yerleştirmek. Doğru cevap için 7 puan verilir. Yanlış cevap için 3 puan düşülür. Öğretim programı "Model" ise aşağıdaki gibi çalışır: 10 puanlık bir sistemle antrenör ve satranç oyuncusunun herhangi bir turnuvadaki oyunları aşağıdaki derecelendirme ile değerlendirilebilir: 5:5- Oyun eşit şartlarla oynandı. 6:4- Oyun bir tarafın avantajı ile oynandı. 7:3- Oyun bir tarafın açık avantajı ile oynandı. 8:2- Oyun bir tarafın büyük avantajı ile oynandı. 9:1- Oyun bir tarafın kesin avantajı ile oynandı.

Bu özetlenmiş bilgiler, bilgisayara verildikten sonra, satranç oyuncusu, antrenör ve gerçekten oynanan oyundaki durum açısından, üç pozisyon için kantitatif puanlar (matematiksel model) elde edilecektir. Tarafların durumları, antrenörle yapılması zorunlu olan tartışmadan sonra açığa çıkacaktır.

Büyükusta Nimzowich'in metodlarını kullanan "VG" programı da öğrencilere, geçmişin ya da bugünün büyükustaları ile satranç oynamaya olanağı verir. Oyun sırasında öğrenci, hamleleri oyundan bulmalı ve bilgisayara verebilmelidir.

Bu sisteme dahil edilmiş olan her büyükustanın kendi katsayısı vardır ve bu bilgisayarı ilk kez kullanan oyuncuya kendi kategorisine uygun rating (EROPuanı) verilir. Oyunun bitiminden sonra öğrencinin ratingi oyundaki başarıya bağımlı olarak değiştirilir. Bu sonuçlara dayanılarak en iyi 20 oyuncu "Şeref Levhası"na geçirilir. Oyunun bitiminden sonra öğrenciye, bilgisayarın kendi oyunu hakkındaki düşüncesi, oyunun basılı formülleri ve büyükusta ile fikrinin çeliştiği hamleler işaretlenmiş olarak verilir. Bu basılı formülleri bir antrenör ile tartışmak mümkündür. Öğrenciye ayrıca yeni "VB" sistemi ratingi bildirilir. Bu rating, bilgisayarın belleğinde de saklanır.

Rus Profesör Ch. A. Sultanov'un seminer notlarından derlenmiştir.

Satranç Olimpiyatları (III)

XI. Amsterdam

26 ülkenin katıldığı olimpiyatta güçlü Sovyetler Birliği ekibi açık farkla birinci oldu (Botvinnik, Smyslov, Bronstein, Keres, Geller, Kotov). İkinciliği Arjantin (Najdorf, Balbochan, Panno, Guimard, Rossetto, Pilnik) üçüncülüğü ise Yugoslavya (Pirc, Gligoric, Trifunovic, Rabar, Fuderer, Matanovic) kazandı. O zamanın en önde gelen ustalarının arasındaki kıyasıya savaşı andıran kaliteli oyunlar satranç severleri büyüledi.

Keres (SSCB) - Saglar (Çekoslovakya)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fg5 Ad7 7.Fc4 e6 8.0-0 Vc7 9.Fe2 h6 10.Ae6 Ve4 11.Ad5 Şf7 12.F f6 Şe6 (12...gf6 13.Vh5 Şe8 14.Vg6+ Şe7 15.Ah6 Ah3 16.Ag8+ Şe7) 13.Fe3 Af6 14.F h6 15.Ahe6 Ve6 16.Ae8 Fe7 17.e4 h6 18.Vd5 Şd7 19.Ka3 F d8 20.Ab6! (1:0) 20...Vb6 21.Vb5 Şe7 22.Kc3 ve da 20...F b6 21.Vf7 Şe8 22.Vf8 ve.

Bland (İsviçre) - Lokvenc (Macaristan)

1.e4 c5 2.d3 Ac6 3.f4 cd4 4.ad4 Af6 5.Ac3 d6 6.Fe2 e6 7.0-0 ve 5.Fe3 Fe7 9.f4 Vc7 10.Ve1 0-0 11.vg3 Kd8 12.Kd1 Kb6 13.Sb1 Ad4 14.Fd4 e5 15.e5 Ae8 16.ed6 Fd6 17.Ae4! f6 18.Ad6 Ad6 19.F b5 Kb8 20.Fg7 F f8 21.F b6!! (1:0)

Cimska (Bağlıhava) - Jerodiat (Lüksemburg)

1.e4 d6 2.d4 g6 3.Ac3 Fg7 4.f4 Af7 5.Af3 e5 6.b3 Ae6 7.de5 Ae5 8.Vd8 Şd8 9.Fg5 Şe8 10.Ad5! Ad5 11.ed5 Şd7 12.0-0-0 Şc6 13.Ab4 Şb6!4.Kd5! (1:0) 14...c6 15.Fe3 c5 16.Ke5 ve.

Andersen (Danimarka) - Fuderer (Yugoslavya)

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.Vc2 c5 5.dc5 0-0 6.F f4 Fc5 7.e3 Ac6 8.Af3 b6 9.a3 Fb7 10.Fd3 b6 11.b3 Ab8 12.F h2 f5 13.Ab5 e5 14.0-0-0 Ab6 15.Kbg1 Ve7 16.Sb4 Kh8 17.g4 fg4 18.ag6 Vf7 19.Fd6 e5 20.F e5 e4! 21.Ad6 Vg6 22.F g4 Ae4 23.Kg4 Vg5! 24.hg4 Ac3 25.Ac8 Kc8 26.e4 a4 27.g5 Ae5 28.Kg1 Fg4 29.Vc3 Ad3 30.Sd3 Kc4! 31.g6+ (31.Vd2 F f3 ve) 31...Kc3 32.Kg2 Şb8 33.bc4 d5 (0:1)

XII. Moskova 1956

34 ülkenin katıldığı Moskova olimpiyadında yavaş yavaş bütün dünya ülkelerinin temsil edilmeye başlandığı görüldü.

Kanada ve İtalya'nın yanında Hindistan, İran, Moğolistan, Filipin ve Porto Rico değişik bir görünüm sergiliyorlardı.

Sovyetler Birliği (Botvinnik, Smyslov, Keres, Bronstein, Taimanov, Geller) süper ekibiyle birinciliği rahat kazandı. Yugoslavya (Gligoric, Matanovic, Ivkov, Karaclaic, Milic, Djurasevic) ikinci ve Macaristan (Szabo, Barcza, Benkö, Szilagyi, Bely, Portisch) üçüncü oldular. Bu ustaların içinde satranç faaliyetlerini hâlâ sürdürenler var.

Botvinnik (SSCB) - Gligoric (Yugoslavya)

1.e4 g6 2.d3 c5 3.Fg2 Fg7 4.Ae3 Ae6 5.Af3 ahn 6.b4! (Beklenmeye gelmez. 6.d5 Af5 7.b4 h5 de sevdi dengeyi sağlar.) 6...d6 7.d5 Kh8 (7...Fe4 8.h3 Fh5 9.Fh6 Fh4. Siyah bir an önce hücuk etmek yaparak kaçmak zorunda. Tabii kaçabilirse.) 8.h3 F d7 9.Fh6! (Pozisyonel manevra. Fd2, Ve1 ve daha sonra h5-h6 vererek h hattını açmak parlak bir fikir.) 9...Fh6 10.hg6 hg6 11.Ve1! Fg7 12.Kh8 Fh8 13.Vh6 Fe3 14.fe3 eb 15.Ag5 Se7! 16.Sd2 Fe8! 17.Vg7 Şd7 18.f4 Ve7 19.Kh3 Ad8 20.Ae4 Şc7 21.Kb4 Fe6 22.Ab5! Şb6 23.Fe6 Ae6 24.Kb7 Ad8 25.Vg6 Şa6 26.e4 Sa5 (26...Ve7 da kurtarmaz 27.Vg8 Vb6 28.Ve8 Ae6 29.Vf7 Vb2 30.Şe3 Vc3 31.Ad7 Vd4 32.Şf3 Kd8 33.Ab6 27.Vg5 Sa4 28.Kh1 Sb1 29.Vh4 Şb2 30.g4! (1:0) Siyah Şa6'ya nerden kalkıp nereden can weriğini dışvle izlediğini ve meyvesini. Satranç literatüründe önel bir yeri olan unutulmaz bir oyun.

Barcza (Macaristan) - Smyslov (SSCB)

1.Nf3 Nf6 2.g3 d5 3.Bg2 Bf5 4.c4 e6 5.cxd5 exd5 6.Nb3 Nc6 7.Nc3 c6 8.d3 Ne6 9.Be3 Be7 10.0-0 0-0 11.Ka1 Nd7 12.e4! dxe4 13.dxe4 Ne4 14.Ne4 Be4 15.Nc5 Nc5 16.Be4 Nb6 17.Kb1 Nc8 18.Ka1 Kd8 19.Kb1 Nb6 20.Ka1 b4 21.Na4 Nc4 22.Be3 Rc8 23.Ka1 Nd1 24.Sc2 Kd8 25.Nf3 Nf3 26.Sf3 Bf6 27.Te1 g6 28.Sc1 Kd5 29.b4 Sg7 30.a4 c5 31.b5 Kd3 32.Ke2 a6 33.bxa6 Kd4 34.a7 Ka4 35.Sd3 f5 36.Sc1 Sf6 37.Sb3 Ka1 38.Sb4 Sg5 39.Sb5 Sb3 40.Sb6 (1-0) Tarihi bir oyun. Öteki oyunlar heterodoksiler hoşgörüsü için, Sovyetler Birliği ilk sıralamasını Barcza'nın elinden kaptı.

Bronstein(SSCB) - Rojahn (Norveç)

1.e4 c5 2.d3 Nc6 3.Ne4 Nf6 4.Ng5 d5 5.exd5 Na5 6.d3 b6 7.Nf3 e6 8.Be4 Ne4 9.Ve4 Nb6 10.c4 c5 11.Nf3 Fg4 12.Nbd2 Fe7 13.0-0 0-0 14. Ae3 Fb5 15.b3 Nd7 16.Fb2 Ae5 17.Fe5 Nd7 18.Fc3 Fb6 19.Kae1 Fe3 20.Ve3 Vb7 21.e5! Vf5 22.f4 Fg6 23.Ae4 Kd8 24.Vf3 Fb7 25.g4 Vg6 26.f5 Vh6 27.Vg3 fe 28.e6 Ae5 29.fe4! Sb8 30.g5 Kbe8 31.Sh1 Vd8 32.g6 Fg6 33.fg6 b5 34.dc bxc4 35.d7 Ad7 36.ed7 Kd8 37.Ad2 Ve6 38.Vg2 Vg2 39.Sg2 (1-0)

XIII. Münich 1958

35 ülkenin katıldığı olimpiyadı yine Sovyetler Birliği (Botvinnik, Smyslov, Keres, Bronstein, Tal, Petrosian) kazandı. İkinciliği Yugoslavya (Gligoric, Matanovic, Ivkov, Trifunovic, Djurasevic, Fuderer) ve üçüncülüğü ise Arjantin (Pilnik, Panno, Eliskases, Redolfi, Sanguinetti, Enma) elde ettiler. Sovyetler Birliğinde Dünya şampiyonu Botvinnik ve Smyslov'un yanında ilerde Dünya şampiyonu olacak genç Tal ve Petrosian dikkatleri üzerlerine çektiler.

Tal (SSCB) - Milev (Bulgaristan)

1.e4 c5 2.Nc3 Nc6 3.Nf3 Nf6 4.e5 e6 5.d4 cxd5 6.exd5 Nd5 7.Fe4 Nb6 8.Fb5! a6 9.Fxc6 bxc6 10.0-0 Fb7 11.Ne4 Nd7 12.Ve2 Vb6 13.Ae3! cxd4 14.Nxf7 Sd7 15.cxd4 Se6 16.Fe3 Ve7 17.df3! cxf3 18.Kh1! Sd8 19.Vh3 c5 20.Ae3! (1-0)

Tal (SSCB) - Golombek (İngiltere)

1.e4 c5 2.f4 d5 3.e5 Ff5 4.c3! e6 5.Ae3 de4 6.Fe4 ae7 7.Ag2! Af7 8.0-0 Ab6 9.Fb3 Vd7 10.a4! c5 11.Ag5 Fg6 12.Fc2 Fe2 13.Ve2 Ae6! 14.Ae4 Ab4 15.Ve2 Ade5 16.f4! g6 17.Ka1 Fe7 18.Vd2 Ac2 19.Kb1 Ade4 20.Fb4 Ab4 21.Kd1! Ke6 22.Sb1 b5 23.Ab5 Fb6 24.e6 fe6 25.Ae4 b4 26.ac5 Vc6 27.f5 gf5 28.Vc3 be3 29.Vg3 Kh7 30.Kb1! Ac4 31.Kb4 Kh8 32.Vg7 Se8 33.Vg8 Sd7 34.Vf7 Sf6 35.Vc7 (1-0)

Tal (SSCB) - Miles (İngiltere)

1.e4 c5 2.Nf3 Nc6 3.d4 cd4 4.Nd4 Nf6 5.Nc3 e5 6.Nb3 Be7 7.Fe3 0-0 8.Ve2 Ne8 9.0-0-0 Nd6 10.Fg5 Ve8 11.Nd5 Ne4 12.Ne4 Fe4 13.Ve4 Ve4 14.Ne4 Ne6 15.Ad3 Ad7 16.Ae7 Fe7 17.Ad6 Ad6 18.Fe7 Ke7 19.Ke2 Ac5 20.Ac5 Ke6 21.Ke3 Ke5 22.Ad2 Kd4 23.Ke4 Ke4 24.Ae4 Ke5 25.Ad2 Kd4 26.Ke3 Ke5 27.Ad5 Kd5 28.Kd3 Kc5 29.Kc3 Kb5 30.Kb3 Ka5 31.Ka4 Kb6 32.Kb4 Kb7 33.Kc5 Kc7 34.Kb6 Kb8 35.Ka7 Ka7 36.b4 Ka8 37.b5 Ka7 38.b6+ Ka8 39.Ka6 Ka7 40.b7+ Ka8 41.b8V+ Ka7 42.Vb7+ Ka8 43.Vb8+ Ka7 44.Vb7+ Ka8 45.Vb6+ Ka7 46.Vb5+ Ka8 47.Vb8+ Ka7 48.Vb7+ Ka8 49.Vb6+ Ka7 50.Vb5+ Ka8 51.Vb8+ Ka7 52.Vb7+ Ka8 53.Vb6+ Ka7 54.Vb5+ Ka8 55.Vb8+ Ka7 56.Vb7+ Ka8 57.Vb6+ Ka7 58.Vb5+ Ka8 59.Vb8+ Ka7 60.Vb7+ Ka8 61.Vb6+ Ka7 62.Vb5+ Ka8

Satranç
Kahraman Olgaç



Azerbaycan'da Satranç Eğitimi

AZERBAYCAN'da eğitim vermekte olan 46 satranç okulunda, 600'ün üzerinde antrenör-öğretmen ile 20,000'den fazla satranç oyuncusu, bilgisayarlı satranç eğitimi programlarına katılmaktadırlar. Bu okullarda sınıflar dört derecelidir. A) Yeni başlayanlar, B) 3. ve 2. kategori oyuncuları, C) 1. kategori oyuncuları ve usta adayları, D) Usta oyuncular.

Bakü'de bulunan Azerbaycan Cumhuriyeti Olimpiyat Adayları Satranç Okulu, Cumhuriyet'in bütün satranç okullarına önderlik eden bir merkezdir. Bu merkez, diğer bütün okullara eğitim malzemesi sağlar, seminerler verir ve yetenekli çocuklar için ek programlar gerçekleştirir. Ayrıca, yüksek düzeyli oyuncular arasında yarışmalar düzenleyerek, Cumhuriyetin ekiplerini uluslararası turnuvalara hazırlar. Bu okul, aynı zamanda bilgisayar verileri toplayarak satranç bilgi bankaları kurar. Satranç araştırmalarını yoğunlaştırmak ve önde gelen satranç oyuncularının düzeylerini yükseltmek için, çok-amaçlı bir bilgisayar programı hazırlanmış ve hizmete konmuştur.

Bilgisayarların kullanılması, en ünlü büyükustaların eserlerinin, yazılarının ve oyunlarının toplanıp, sınıflandırılmasına ve aldıkları sonuçların bilgisayar ortamına aktarılmasına olanak vermiştir. Bunlar söz ve diyalog biçiminde bilgisayar ekranında gösterilebilmektedir. Deneyimli antrenör-öğretmenler, bu çok boyutlu sistemde uzmanların yerini almakta; önde gelen büyük ustaların oyunlarına ait notlar bilgisayarlara, uzman analizi olarak eklenmektedir ve farklı durumlar için bu analizler değerlendirilmektedir. Sistemin gerçekleştirmesi sırasında, Prof. Krogius'un psikoloji hakkındaki bilimsel eserlerinden geniş ölçüde yararlanılmıştır. Öğretim programlarının geliştirilmesinde, korelasyon (mantıki olarak birbirine bağlı olan nesneler, terimler bağlantısı) yöntemleri ve geri dönüşlü analiz, motif tanıma ve Monte-Carlo metodu kullanılmıştır.

Yukarıda belirtilen faktörlere, bir de enformasyon teorisi uygulanmıştır. Satranç oyuncularının hazırlık malzemesine dahil olan bu programlar, yüksek seviyeli algoritmik FORTRAN ve BASIC dilleri kullanılarak bir makrobirleştiricide toplanmıştır.

Bilgisayar programlarının başarıyla çalıştırılabilmesi için standart bilgisayar aksamının, yani alfabetik-sayısal gösterici, yazıcı (printer), zamanlayıcı ve 56 kilobyt'lik ana (işlemsel) belleğin bulunması gerekir. Programların içeriği şöyledir:

A) Bilgi Araştırma: Bu bölümde, satranç okullarındaki en iyi satranç oyuncuları, değişik yarışmaların turnuva plan tabloları, okul ve onun en iyi öğrencilerinin çeşitli turnuvalardaki başarıları hakkında basında çıkan yazılar ile, ileri gelen satranç oyuncularının satranç stratejisinin değişik yönleri üzerindeki önemli açıklamaları hakkında bilgi depolanır. Ayrıca, dünyanın en ünlü satranç oyuncularının klasikler arasına girmiş oyunları, değişik stratejik planlara (program tanımaya) uygun olarak sınıflandırılmıştır. Bunun yanısıra okulun seçkin oyuncuları ile dünya şampiyonları, bunların rakiplerinin seçkin oyunları ve Prof. Elo'nun sistemine göre her bir oyuncunun rating'ini hesaplama programı da, Bilgi Araştırma'ya eklenmiştir.

B) Satranç Testleri: Bunlardan bazıları, okulda hazırlanmıştır.

ŞAHİN (Satranç bilgisi): Bu test metodu, satranç oyuncularının teorik hazırlığı hakkında bir dizi soru olup, oyuncuların bilgi düzeyini kestirmeye yarar.

"Şahin" Testi, 1. kategori ve usta adayı olan oyuncular için düşünülmüştür ve onların, bilgi derecelerini, not vererek değerlendirmektedir. Testte, açılış, strateji ve taktikler konusunda geniş kapsamlı 103 soru yer almaktadır. Aşağıdaki sorular bu testten örnek olarak alınmıştır.

* Bir piyade zincirinde bütün piyadeler aynı değerde midir?
* Fransız savunması ile Caro-Kann savunmasının stratejik planları birbirinden nasıl ayrılır?
* Hint savunmasındaki Magagonov sisteminin h3 hamlesi, ne bakımdan Saemisch hücumunun f3 hamlesinden farklıdır?
* İki zayıf noktaya mı, yoksa tek zayıf noktaya mı yönelmek manevra gücünü artırır?
* Atın f5 karesinde feda edilmesi, İspanyol açılışında beyaz tarafından sık sık uygulanır mı?
* Karlsbad piyade dizilişindeki azınlık taarruzunun stratejik hedefi ile Schweningen sistemindeki piyade taarruzunun stratejik hedefi bir midir?

Bilgisayarlar, teste tabi tutulan bir kimsenin satranç bilgisini derecelendirmek için "rastgele" bir satranç oyuncusunu ele alırlar. Sonuçta, teste tabi tutulan kimsenin satranç bilgisi, MONTE-CARLO temsil metodu ile kıyaslanır. Böyle bir kıyaslama, bize bir satranç oyuncusunun bilgi düzeyi hakkında objektif bir değerlendirme yapmak olanağı verir.

EKSPER: Oyuncunun, gerekli durumları ve oyun planlarını seçmekdeki becerisini ölçmeye yarar (Uygunluk katsayısı kullanan diyagram metodu).

Ödüllü Satranç Yarışması



I. Beyaz oynar kazanır (10 puan).



III. Beyaz oynar kazanır (7 puan)



II. Beyaz oynar kazanır (7 puan).



IV. Beyaz oynar kazanır (5 puan).

TEST-4: Değişik sınıflardaki satranç oyuncuları için bir satranç testleri programıdır.

KARAKTER TESTİ: Oyuncunun kişiliğini ortaya çıkarmak için hazırlanmış bir testtir.

TAKTİKA: Usta adaylar ile 1. kategori oyuncular düzeyinde, uyumlu bir birleştirme yapmak amacıyla kullanılan bir programdır.

C) Örnek Oyunlarla Satranç Programları:

VG: "Bir Büyükusta İle Birlikte" anlamına gelir. Program, öğrencilere geçmişin ya da günümüzün önde gelen bir satranç büyükustası ile oynama olanağı verir.

ISMIT-4 (Oyun Ortası Araştırması): Örnek olarak seçilmiş bir oyunda, tipik oyun ortası konumlarını incelemek; bu durumda kullanılacak oyun metodlarını, plan seçimini ve her iki taraf için en güçlü hamlenin saptanmasını, analizlerle değerlendirmek için kullanılmaktadır.

VGSTAS (VG kullanımı ile birlikte, oyuncunun oyun sağlamlığının incelenmesi): Bu programla, oyuncunun oynadığı oyunlar esas alınarak, oyuncunun oyun sağlamlığı ve sapma katsayısının bir grafiği çizilir.

GEJT (Zaman Sıkışması): Bu program, zaman sıkışması durumlarını örneklerle gösterir. Oyuncu, 3 dakikalık bir süre içinde 20 diyagramı inceler ve her diyagram hakkında değişik semboller kullanarak doğru yanıtı vermeye çalışır. Bilgiler "bayt" olarak hesaplanır.

LOGIC: Mantık ağırlıklı olan bu program ile oyuncu, kendi kurduğu oyunun değişik aşamaları için yaptığı teorik hazırlıkları inceleme olanağı bulunur.

TRP (Yaratma, Sonuç ve Öngörü): Bu program, bir oyuncunun geçmişte oynadığı oyunlarından aldığı sonuçlara bakarak, ileride yapacağı yarışmalarda ulaşabileceği dereceleri kestirmek için kullanılmaktadır.

D) MODEL (Bir Satranç Oyuncusunun Modeli): Bu programın amacı, bir satranç oyuncusunun aldığı sonuçları ve bazı yarışmalardaki derecelerini analiz ederek, oyunundaki eksikliklerini ortaya çıkartmaktadır.

URREG (Regresyon ve Korelasyon Denklemi): Bu denklem, matematik formüllerinin yardımı ile, bir satranç oyuncusunun, oyundaki sağlamlık düzeyini tahmin etmek için kullanılmaktadır.

INNAS (Bilgi Doygunluğu): Bu program, negatif ve pozitif görüş açılarından oyuncunun bilgi doyumunu "bayt" olarak tahmin eder.

E) Bunlardan başka, satrancın çeşitli yönlerini "Bilgi Sağlama Sistemi" adı altında inceleyen sistemler bulunmaktadır:

IPS 1 (Bilgi Sağlama Sistemi): Bu program, oyunları kitaplık kayıtlarına geçirmek, oyunları aramak ve istenilenleri kağıda basarak kütüphaneden alabilmek olanağı verir. Programın iki rutin işlemi vardır. Bunlar "Görüntü" (image) ve "Stil" (styl) dir.

KO (Açılış Tasnifçisi): Bu program, bilgi sağlama sistemini kullanır ve satranç açılışlarını değişik başlıklar altında sınıflandırır. Başlıklar, isim, bilgi kaynağı, analiz ve endeks olabilir.

DEBCON (Açılışlar Konjonktürü): Değişik turnuvalarda oynanmış en iyi oyunları esas alan bu program ise son on yılın ilginç 500 oyununa bakarak dinamizmini kestirmeye olanak verir.

GROSSMIR (Dünyanın Büyükustaları): Son on yılın önde gelen büyükustalarının, ELO değişikliklerindeki katsayı özelliklerini kestirmeye yardım eden bir programdır.

SHAHM (Dünyanın Büyükustaları): DEPCON'da anılan 500 oyuna dayanan bu program sayesinde öğrencilerin puanları dünya konjonktürü ile karşılaştırılarak onların alacağı sonuçları tahmin etmek için kullanılmaktadır.

Bunlardan başka bir de yarı otomatik ve geri-beslemeli "tanıma" sistemi bulunmaktadır. Bu sistem, yüksek dereceli satranç oyuncularını evde eğitmek için kullanılmaktadır. Vazgeçilemez nitelikteki başka bir uygulama ise, çıkan satranç yayınlarını tarayarak benzer plan ve metodların ortaya çıkarılmasıdır. Bu çalışma, bilgi bankasının zenginleştirilmesine de yardımcı olmaktadır.

Bilgi bankasında 3000'den fazla örnek ve bu arada 92 strateji planı ve metodu bulunmaktadır. Buna örnek olarak zayıf karelerden yararlanma, pozisyonel feda, piyade hücumu, izole piyadeye karşı manevra, karşı tarafın hareketliliğini kısıtlama, merkez mücadelesi, bloke etme, manevra, askıdaki piyadelerin gücü ve zayıflığı, azınlık piyade taarruzu, karşı tarafın piyade dayanışmasını bozma, merkezdeki piyade avantajından yararlanma, taşların merkezileştirilmesi, aynı taraflı rokta şaha hücum, rok yapmamış şaha hücüm, ayrı tarafa yapılan rokta şaha hücum, piyade ile yarma, hücumu geciktirme ve standart olmayan (Simagin) fedala, gibi temaları gösterebiliriz.

Öğretim programlarının önemli bölümü bir uzmanın verdiği notlara dayanır. Burada onlardan biri olan "EKSPERT-UZMAN"ı sunuyoruz: Ekspertin sistemi şöyledir: Seçilmiş bir oyunun herhangi bir hamlesinden sonra öğrencilerin her birinin durumu aşağıdaki fak-

Kombinezon Okulu



I. Beyaz oynar kazanır



III. Beyaz oynar kazanır



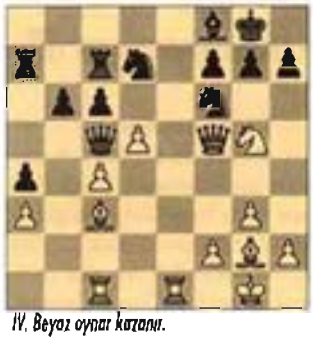
V. Beyaz oynar kazanır



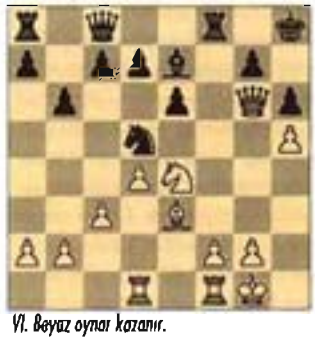
VII. Beyaz oynar kazanır



II. Beyaz oynar kazanır.



IV. Beyaz oynar kazanır.



VI. Beyaz oynar kazanır.



VIII. Beyaz oynar kazanır.

Ödül Kazanan Problemler



Problem: I - Arthur Ford Mackenzie "Sydney Morning Herald" 1904, 1. Ödülü. 2 hamlede mat.



Problem: III - Murray Marble, "La Strategie" 1908, 1. Ödülü. 2 hamlede mat.



Problem: II - Comings Mansfield, "Good Companion" 1917, 1. Ödülü. 2 hamlede mat.



Problem: IV - Israel Schiffmann, "Bristol Times" 1927 1. Ödülü. 2 hamlede mat.

tölere göre değerlendirmelidir. a) zayıf noktalar ve piyadeler, b) açık dikey ve yatay hatlar, c) merkez ve alan üstünlüğü, d) rakip şahın kötü durumu, e) gelişimdeki ahenksizlik ve taşlardan birinin beceriksizce yerleştirilişi, f) durumun dinamizmi, g) malzeme üstünlüğü, h) gelişim ve taşların aktivite üstünlüğü. Ayrıca, her öğrenci bu faktörleri önemine göre sırayla değerlendirmelidir. Bu oyunda aynı sayıda öğrenci ve öğretmen yer alır. Ancak öğretmenlerin derecesi öğrencilerden yüksek olmalıdır.

Oyun sırasında uygunluk katsayısının değişimi, fikir koordinasyonunu gösterir. Uygunluk katsayısının ortalama değerine göre, öğrencilerden biri kazanır. Oyunun bitiminden sonra öğretmenlerle öğrenciler arasında bir durum tartışması yapılır.

Bilgi Bankası sistemi, bütün zamanların en dikkate değer ustaların satranca ait stratejilerinin değişik yönleri hakkındaki görüşlerini toplar. Bu bankada 500'den fazla büyükustanın örneğin Nimzowich, Rubinstein, Alekhine, Capablanca, Euwe, Lasker, Tal vb. görüşleri depolanmıştır. Bu sistemde bilgiler,Tarrasch: "Sıkışık bir pozisyon, ölümün tohumlarını taşır."

Reti: "Sıkışık durumdaki bir rakibe karşı yapılacak hücumun temelini oluşturan önemli nokta bir avantaj kazanmaksızın taş değişiminde bulunmaktan sakınmaktır." biçimindedir.

Bilgisayarlardaki bütün bilgiler program rejiminde verilmektedir. Bu sistemi karakterize eden hayat biçimindeki bilgi eğrisi, araştırmanın bilgi doyumu ile sonuçlandığını gösterir. Bir diyalog rejiminde öğrenci, bu sistemin yardımı ile dikkate değer büyükusta düşüncelerini, satranç stratejisinin herhangi bir problemine uygulayabilir. "Logic" Sisteminde değişik satranç stratejileri yer almaktadır. Öğrenciler değişik alternatif devam yollarından doğru olanını seçmek zorundadırlar. Hatalar ve doğru cevaplar, önem derecesine göre değerlendirilir.

Son olarak stratejik durumlardan bir örnek verelim:

Beyaz, "h" hattını açmış olup bunu ağır taşlan ile işgal etmek istemektedir. Seçiminiz nedir? a) Veziri kalelerin önüne yerleştirmek, b) Veziri kalelerin arasına yerleştirmek, c) Veziri kalelerin arkasına yerleştirmek. Doğru cevap için 7 puan verilir. Yanlış cevap için 3 puan düşülür. Öğretim programı "Model" ise aşağıdaki gibi çalışır: 10 puanlık bir sistemle antrenör ve satranç oyuncusunun herhangi bir turnuvadaki oyunları aşağıdaki derecelendirme ile değerlendirilebilir: 5:5- Oyun eşit şartlarla oynandı. 6:4- Oyun bir tarafın avantajı ile oynandı. 7:3- Oyun bir tarafın açık avantajı ile oynandı. 8:2- Oyun bir tarafın büyük avantajı ile oynandı. 9:1- Oyun bir tarafın kesin avantajı ile oynandı.

Bu özetlenmiş bilgiler, bilgisayara verildikten sonra, satranç oyuncusu, antrenör ve gerçekten oynanan oyundaki durum açısından, üç pozisyon için kantitatif puanlar (matematiksel model) elde edilecektir. Tarafların durumları, antrenörle yapılması zorunlu olan tartışmadan sonra açığa çıkacaktır.

Büyükusta Nimzowich'in metodlarını kullanan "VG" programı da öğrencilere, geçmişin ya da bugünün büyükustaları ile satranç oynamaya olanağı verir. Oyun sırasında öğrenci, hamleleri oyundan bulmalı ve bilgisayara verebilmelidir.

Bu sisteme dahil edilmiş olan her büyükustanın kendi katsayısı vardır ve bu bilgisayarı ilk kez kullanan oyuncuya kendi kategorisine uygun rating (EROPuanı) verilir. Oyunun bitiminden sonra öğrencinin ratingi oyundaki başarıya bağımlı olarak değiştirilir. Bu sonuçlara dayanılarak en iyi 20 oyuncu "Şeref Levhası"na geçirilir. Oyunun bitiminden sonra öğrenciye, bilgisayarın kendi oyunu hakkındaki düşüncesi, oyunun basılı formülleri ve büyükusta ile fikrinin çeliştiği hamleler işaretlenmiş olarak verilir. Bu basılı formülleri bir antrenör ile tartışmak mümkündür. Öğrenciye ayrıca yeni "VB" sistemi ratingi bildirilir. Bu rating, bilgisayarın belleğinde de saklanır.

Rus Profesör Ch. A. Sultanov'un seminer notlarından derlenmiştir.

Satranç Olimpiyatları (III)

XI. Amsterdam

26 ülkenin katıldığı olimpiyatta güçlü Sovyetler Birliği ekibi açık farkla birinci oldu (Botvinnik, Smyslov, Bronstein, Keres, Geller, Kotov). İkinciliği Arjantin (Najdorf, Balbochan, Panno, Guimard, Rossetto, Pilnik) üçüncülüğü ise Yugoslavya (Pirc, Gligoric, Trifunovic, Rabar, Fuderer, Matanovic) kazandı. O zamanın en önde gelen ustalarının arasındaki kıyasıya savaşı andıran kaliteli oyunlar satranç severleri büyüledi.

Keres (SSCB) - Saglar (Çekoslovakya)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fg5 Ad7 7.Fc4 e6 8.0-0 Vc7 9.Fe2 h6 10.Ae6 Ve4 11.Ad5 Şf7 12.F f6 Şe6 (12...gf6 13.Vh5 Şe8 14.Vg6+ Şe7 15.Ah6 Ah3 16.Ag8+ Şe7) 13.Fe3 Af6 14.F h6 15.Ahe6 Ve6 16.Ae8 Fe7 17.e4 h6 18.Vd5 Şd7 19.Ka3 F d8 20.Ab6! (1:0) 20...Vb6 21.Vb5 Şe7 22.Kc3 ve da 20...F b6 21.Vf7 Şe8 22.Vf8 ve.

Bland (İsviçre) - Lokvenc (Macaristan)

1.e4 c5 2.d3 Ac6 3.f4 cd4 4.ad4 Af6 5.Ac3 d6 6.Fe2 e6 7.0-0 ve 5.Fe3 Fe7 9.f4 Vc7 10.Ve1 0-0 11.vg3 Kd8 12.Kd1 Kb6 13.Sb1 Ad4 14.Fd4 e5 15.e5 Ae8 16.ed6 Fd6 17.Ae4! f6 18.Ad6 Ad6 19.F b5 Kb8 20.Fg7 F f8 21.F b6!! (1:0)

Cimska (Bağlıhava) - Jerodiat (Lüksemburg)

1.e4 d6 2.d4 g6 3.Ac3 Fg7 4.f4 Af7 5.Af3 e5 6.b3 Ae6 7.de5 Ae5 8.Vd8 Şd8 9.Fg5 Şe8 10.Ad5! Ad5 11.ed5 Şd7 12.0-0-0 Şc6 13.Ab4 Şb6!4.Kd5! (1:0) 14...c6 15.Fe3 c5 16.Ke5 ve.

Andersen (Danimarka) - Fuderer (Yugoslavya)

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.Vc2 c5 5.dc5 0-0 6.F f4 Fc5 7.e3 Ac6 8.Af3 b6 9.a3 Fb7 10.Fd3 b6 11.b3 Ab8 12.F h2 f5 13.Ab5 e5 14.0-0-0 Ab6 15.Kbg1 Ve7 16.Sb4 Kh8 17.g4 fg4 18.ag6 Vf7 19.Fd6 e5 20.F e5 e4! 21.Ad6 Vg6 22.F g4 Ae4 23.Kg4 Vg5! 24.hg4 Ac3 25.Ac8 Kc8 26.e4 a4 27.g5 Ae5 28.Kg1 Fg4 29.Vc3 Ad3 30.Sd3 Kc4! 31.g6+ (31.Vd2 F f3 ve) 31...Kc3 32.Kg2 Şb8 33.bc4 d5 (0:1)

XII. Moskova 1956

34 ülkenin katıldığı Moskova olimpiyadında yavaş yavaş bütün dünya ülkelerinin temsil edilmeye başlandığı görüldü.

Kanada ve İtalya'nın yanında Hindistan, İran, Moğolistan, Filipin ve Porto Rico değişik bir görünüm sergiliyorlardı.

Sovyetler Birliği (Botvinnik, Smyslov, Keres, Bronstein, Taimanov, Geller) süper ekibiyle birinciliği rahat kazandı. Yugoslavya (Gligoric, Matanovic, Ivkov, Karaclaic, Milic, Djurasevic) ikinci ve Macaristan (Szabo, Barcza, Benkö, Szilagyi, Bely, Portisch) üçüncü oldular. Bu ustaların içinde satranç faaliyetlerini hâlâ sürdürenler var.

Botvinnik (SSCB) - Gligoric (Yugoslavya)

1.e4 g6 2.d3 c5 3.Fg2 Fg7 4.Ae3 Ae6 5.Af3 ahn 6.b4! (Beklenmeye gelmez. 6.d5 Af5 7.b4 h5 de sevdi dengeyi sağlar.) 6...d6 7.d5 Kh8 (7...Fe4 8.h3 Fh5 9.Fh6 Fh4. Siyah bir an önce hücuk etmek yaparak kaçmak zorunda. Tabii kaçabilirse.) 8.h3 F d7 9.Fh6! (Pozisyonel manevra. Fd2, Ve1 ve daha sonra h5-h6 vererek h hattını açmak parlak bir fikir.) 9...Fh6 10.hg6 hg6 11.Ve1! Fg7 12.Kh8 Fh8 13.Vh6 Fe3 14.fe3 eb 15.Ag5 Se7! 16.Sd2 Fe8! 17.Vg7 Şd7 18.f4 Ve7 19.Kh3 Ad8 20.Ae4 Şc7 21.Kb4 Fe6 22.Ab5! Şb6 23.Fe6 Ae6 24.Kb7 Ad8 25.Vg6 Şa6 26.e4 Sa5 (26...Ve7 da kurtarmaz 27.Vg8 Vb6 28.Ve8 Ae6 29.Vf7 Vb2 30.Şe3 Vc3 31.Ad7 Vd4 32.Şf3 Kd8 33.Ab6 27.Vg5 Sa4 28.Kh1 Sb1 29.Vh4 Şb2 30.g4! (1:0) Siyah Şa6'ya nerden kalkıp nereden can weriğini dışvle izlediğini ve meyvesini. Satranç literatüründe önel bir yeri olan unutulmaz bir oyun.

Barcza (Macaristan) - Smyslov (SSCB)

1.Nf3 Nf6 2.g3 d5 3.Bg2 Bf5 4.c4 e6 5.cxd5 exd5 6.Nb3 Nc6 7.Nc3 c6 8.d3 Ne6 9.Be3 Be7 10.0-0 0-0 11.Ka1 Nd7 12.e4! dxe4 13.dxe4 Ne4 14.Ne4 Be4 15.Nc5 Nc5 16.Be4 Nb6 17.Kb1 Nc8 18.Ka1 Kd8 19.Kb1 Nb6 20.Ka1 b4 21.Na4 Nc4 22.Be3 Rc8 23.Ka1 Nd1 24.Sc2 Kd8 25.Nf3 Nf3 26.Sf3 Bf6 27.Te1 g6 28.Sc1 Kd5 29.b4 Sg7 30.a4 c5 31.b5 Kd3 32.Ke2 a6 33.bxa6 Kd4 34.a7 Ka4 35.Sd3 f5 36.Sc1 Sf6 37.Sb3 Ka1 38.Sb4 Sg5 39.Sb5 Sb3 40.Sb6 (1-0) Tarihi bir oyun. Öteki oyunlar heterodoksiler hoşgörüsü için, Sovyetler Birliği ilk sıralamasını Barcza'nın elinden kaptı.

Bronstein(SSCB) - Rojahn (Norveç)

1.e4 c5 2.d3 Nc6 3.Ne4 Nf6 4.Ng5 d5 5.exd5 Na5 6.d3 b6 7.Nf3 e6 8.Be4 Ne4 9.Ve4 Nb6 10.c4 c5 11.Nf3 Fg4 12.Nbd2 Fe7 13.0-0 0-0 14. Ae3 Fb5 15.b3 Nd7 16.Fb2 Ae5 17.Fe5 Nd7 18.Fc3 Fb6 19.Kae1 Fe3 20.Ve3 Vb7 21.e5! Vf5 22.f4 Fg6 23.Ae4 Kd8 24.Vf3 Fb7 25.g4 Vg6 26.f5 Vh6 27.Vg3 fe 28.e6 Ae5 29.fe4! Sb8 30.g5 Kbe8 31.Sh1 Vd8 32.g6 Fg6 33.fg6 b5 34.dc bxc4 35.d7 Ad7 36.ed7 Kd8 37.Ad2 Ve6 38.Vg2 Vg2 39.Sg2 (1-0)

XIII. Münich 1958

35 ülkenin katıldığı olimpiyadı yine Sovyetler Birliği (Botvinnik, Smyslov, Keres, Bronstein, Tal, Petrosian) kazandı. İkinciliği Yugoslavya (Gligoric, Matanovic, Ivkov, Trifunovic, Djurasevic, Fuderer) ve üçüncülüğü ise Arjantin (Pilnik, Panno, Eliskases, Redolfi, Sanguinetti, Enma) elde ettiler. Sovyetler Birliğinde Dünya şampiyonu Botvinnik ve Smyslov'un yanında ilerde Dünya şampiyonu olacak genç Tal ve Petrosian dikkatleri üzerlerine çektiler.

Tal (SSCB) - Milev (Bulgaristan)

1.e4 c5 2.Nc3 Nc6 3.Nf3 Nf6 4.e5 e6 5.d4 cxd5 6.exd5 Nd5 7.Fe4 Nb6 8.Fb5! a6 9.Fxc6 bxc6 10.0-0 Fb7 11.Ne4 Nd7 12.Ve2 Vb6 13.Ae3! cxd4 14.Nxf7 Sd7 15.cxd4 Se6 16.Fe3 Ve7 17.df3! cxf3 18.Kh1! Sd8 19.Vh3 c5 20.Ae3! (1-0)

Tal (SSCB) - Golombek (İngiltere)

1.e4 c5 2.f4 d5 3.e5 Ff5 4.c3! e6 5.Ae3 de4 6.Fe4 ae7 7.Ag2! Af7 8.0-0 Ab6 9.Fb3 Vd7 10.a4! c5 11.Ag5 Fg6 12.Fc2 Fe2 13.Ve2 Ae6! 14.Ae4 Ab4 15.Ve2 Ade5 16.f4! g6 17.Ka1 Fe7 18.Vd2 Ac2 19.Kb1 Ade4 20.Fb4 Ab4 21.Kd1! Ke6 22.Sb1 b5 23.Ab5 Fb6 24.e6 fe6 25.Ae4 b4 26.ac5 Vc6 27.f5 gf5 28.Vc3 be3 29.Vg3 Kh7 30.Kb1! Ac4 31.Kb4 Kh8 32.Vg7 Se8 33.Vg8 Sd7 34.Vf7 Sf6 35.Vc7 (1-0)

Tal (SSCB) - Miles (İngiltere)

1.e4 c5 2.Nf3 Nc6 3.d4 cd4 4.Nd4 Nf6 5.Nc3 e5 6.Nb3 Be7 7.Fe3 0-0 8.Ve2 Ne8 9.0-0-0 Nd6 10.Fg5 Ve8 11.Nd5 Ne4 12.Ne4 Fe4 13.Ve4 Ve4 14.Ne4 Ne6 15.Ad3 Ad7 16.Ae7 Fe7 17.Ad6 Ad6 18.Fe7 Ke7 19.Ke2 Ac5 20.Ac5 Ke6 21.Ke3 Ke5 22.Ad2 Kd4 23.Ke4 Ke4 24.Ae4 Ke5 25.Ad2 Kd4 26.Ke3 Ke5 27.Ad5 Kd5 28.Kd3 Kc5 29.Kc3 Kb5 30.Kb3 Ka5 31.Ka4 Kb6 32.Kb4 Kb7 33.Kc5 Kc7 34.Kb6 Kb8 35.Ka7 Ka7 36.b4 Ka8 37.b5 Ka7 38.b6+ Ka8 39.Ka6 Ka7 40.b7+ Ka8 41.b8V+ Ka7 42.Vb7+ Ka8 43.Vb8+ Ka7 44.Vb7+ Ka8 45.Vb6+ Ka7 46.Vb5+ Ka8 47.Vb8+ Ka7 48.Vb7+ Ka8 49.Vb6+ Ka7 50.Vb5+ Ka8 51.Vb8+ Ka7 52.Vb7+ Ka8 53.Vb6+ Ka7 54.Vb5+ Ka8 55.Vb8+ Ka7 56.Vb7+ Ka8 57.Vb6+ Ka7 58.Vb5+ Ka8 59.Vb8+ Ka7 60.Vb7+ Ka8 61.Vb6+ Ka7 62.Vb5+ Ka8

Zeka Oyunları

Selçuk Alsan

Üçgenden Kare

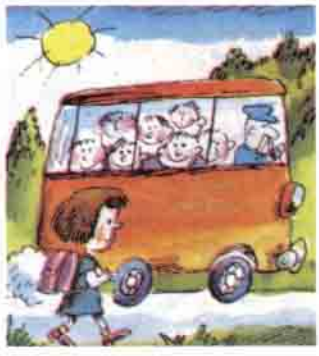
Bir eşkenar üçgeni öyle 4 parçaya ayırınız ki, birleşince kare olsun.

Karga Problemi



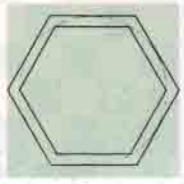
Bahçeye 35 karga uçtu. Birden ürktüler ve iki sürüye ayrıldılar. Bir bölümü yaşlı kavağın üstüne, bir bölümü de su kulesinin damına uçtu. Biraz sonra kavaktan dama 5 karga uçtu, damdan ise 5 karga uçarak uzaklaştı. Böylece kavak üzerinde damdakinin 2 katı karga kaldı. Başlangıçta her sürüde kaç karga vardı?

Anna'nın Yolu



Küçük Anna okula yaya gidip, otobüsle dönerse toplam 90 dakika, otobüsle gidip, otobüsle dönerse 30 dakika harcıyor. Yaya gidip yaya dönmesi kaç dakika alır?

Altıgen



Bir dairenin içine ve dışına düzgün altıgenler çizilebilir. İç altıgenin alanı 3 ise dış altıgenin alanı nedir?

Saat ve Matematik



Şekildeki saatte kırmızı, mavi ve sarı alanlardan hangisi en büyüktür?

Garip Bir Uçak?

Himalaya'larda bir uçak Temmuz'da A'dan, B'ye gitmek için 1 saat 20 dakika; Eylül'de geri dönmek içinse 80 dakika harcıyor. Bunu nasıl açıklarsınız?(A, B'den daha yüksekte).

Tren Bileti Seyyar Satıcısı

Bir tren bileti seyyar satıcısı şöyle konuşuyor: "Benim hattımda 25 istasyon var. Bir yolcu hem aşağı, hem yukarı yönde herhangi bir istasyondan bir diğerine gitmek için bilet isteyebilir, her olasılık için farklı bir bilet bulundurmak zorundayım. Herkes işimi kolay sanıyor. Trende kaç çeşit bilet satıyorum dersiniz"?

Tasın Ortası

Su dolu bir tasın su yüzeyinin tam ortasını nişan alarak bir bilye atıyorsunuz, tam ortaya vurup vurmadığınızı nasıl anlarsınız?

Küpü Kağıtla Kaplamak

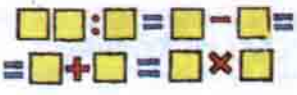
1 x 1 x 1 boyutlarında bir küpü, 1 x 6 boyutlarında bir kağıt şeritle, kağıdı kesmeden kaplayamazsınız. 1 x 12 boyutlarında bir kağıt şeritle bu küpü, kağıdı kesmeden nasıl kaplarsınız?

Vakit Nakittir



Süpermarket'te zarflar 100'lük paketler halinde satılıyor. Satıcı 10 zarfı 10 saniyede sayıyor. Müşterinin biri 60 zarf istedi. Satıcı kaç saniyede bunları sayar? Müşteri 90 zarf isteseydi kaç zarf sayacaktı?

Bir Denklem

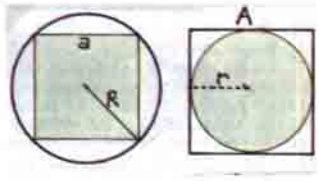


Boş karelere, 1'den 9'a kadar olan uygun sayıları yazınız.

Ağacın Boyu

Bir ağacın boyu (veya üretimi) her yıl %2 artmaktadır. 50 yıl sonra ağacın boyu (veya üretim) ne kadar artacak?

Kare ve Daire



Bir dairenin ve karenin alanı aynı olsun. Daire içine kare ve kare içine daire çizilsin. Daire içine çizilen karenin alanı mı, kare içine çizilen dairenin alanı mı daha büyük?

Otomobil Tekerlekleri



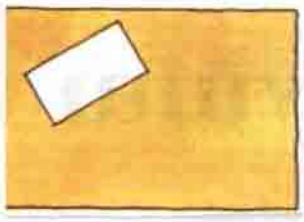
Otomobilin bütün tekerlekleri aynı hızla mı döner? Resme bakarak karar verebilirsiniz. Aynıysa neden, aynı değilse neden?

Ormanda Sesler



Arkadaşımla ormana böğürtlen toplamaya gittik. O, benim önümden gitti ve gözden kayboldu. Birden solumdan onun Ay! diye bağırdığını duydum, hemen sonra arkamdan Ay! diye sesi geldi. Ne olmuştu?

Dikdörtgen İçinde Dikdörtgen

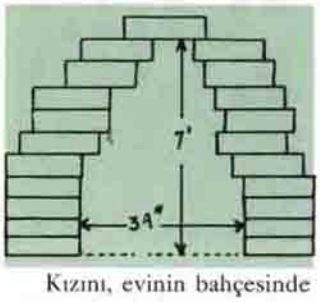


Bir dikdörtgen içinde küçük bir dikdörtgen kesilip atılmış. Bu şekli bir doğru ile 2 eşit parçaya ayırın.

Tavanın Sapı

Tavanın sapı çok sıcaktı, onun için bir bezle sararak tutmak istedim. Yine elim yandı, o zaman bezi suyla ıslatıp tavanın sapını öyle tuttum. Acaba neler oldu?

Düğün Kemeri



Kızını, evinin bahçesinde yapılacak bir düğünle evlendirecek olan bir inşaat mühendisi, bahçede gelinle damadın altından geçeceği bir düğün kemeri yapmak istedi. Kemer tavanının iç yüzünün yerden yüksekliği 210 cm ve kemer genişliği en 85 cm olacaktı. Elinde yalnızca 86 tuğla vardı. Tuğlaların her biri 5 x 10 x 20 cm boyutlarındaydı. İş aceleye geldiğinden harç alamamıştı. Tuğlaları orta hatta yaklaştıra yaklaştıra üstüste koyup kemer yapmayı denedi, fakat her seferinde kemer devriliyordu. Babasını gülümseyerek seyreden küçük oğlu Öklid kemerin nasıl yapılabileceğini ona anlattı. Bir de siz deneyin bakalım (Dominolarla denenebilir).

Şapka Problemi

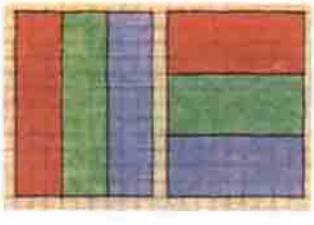
Üç kişiye 3 kırmızı ve 2 siyah şapka gösterildi. Sonra bunlar birbirinin ensesini görecek şekilde, peşpeşe dizilmiş üç iskemleye oturtuldular ve gözleri bağlanarak başlarına birer şapka giydirildi. Kalan şapkalar saklandı ve gözleri açıldı. Adamlara sırayla başlarındaki şapkanın rengi sorulmaya başlandı. En arkadaki 3. sandalyede oturan "bilmiyorum" dedi. 2. sandalyede oturan da "bilmiyorum" dedi. En öndeki 1. sandalyede oturan, hiçbirinin şapkasını görmemesine rağmen başındaki şapkanın rengini bildi? Renk neydi ve adam nasıl bilmişti?

Irmağın Dibi

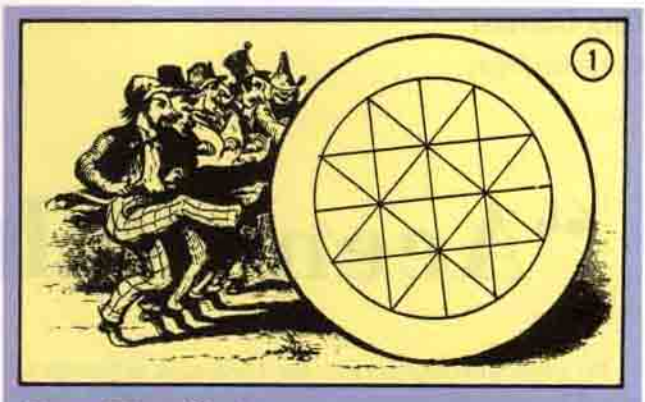


Irmağımız derin değil; içine girince su belime çıkıyor. O zaman ayak bileğime kadar dip çamuruna batıyorum. Bir gün saatlerce süren bir sağnak ırmağı yükseltti, yağmurdan sonra ırmağa girdiğimde su boynuma kadar çıktı, fakat hayret, ayaklarım çamura batmıyordu, acaba neden?

Dikdörtgene Operasyon



Şekilde 9 x 12'lik 3 renkli iki dikdörtgen var. Soldaki dikdörtgeni öyle 4 parçaya ayırınız ki, birleştirince sağdaki dikdörtgen oluşsun?



Zor Bir Çizim

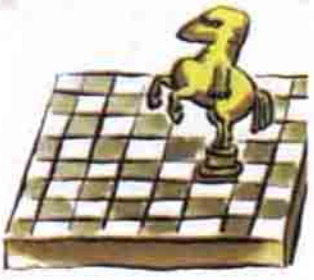
İçinde doğrular bulunan daireyi, elinizi kağıttan kaldırmadan çizmeye çalışınız.

Yanlışlık



Ressam, televizyonun "iyi geceler çocuklar" programı için yaptığı resimde önemli bir yanlışlık yapmış, acaba nedir?

Sentor



Satranç taşlarından Sentor (Centaure), ismi mitolojiden alınmış bir at olup, normal atdan farklı olarak yalnız bir hareket yapabilir: İki kare geriye ve bir kere sola. Böyle bir Sentor, her kareyi dolaşıp (bir kareye en fazla bir kere girerek) başladığı noktaya dönebilir mi?

Kütükten Köprü



Turistler küçük bir ırmağın üstüne konulmuş bir kütükten geçiyordu, bir turist karşıya geçerken kütükten ırmağa düştü. Bundan sonra grubun başkanı kütüğün üzerinden koşarak geçti, diğer turistler de kütüğün üzerinden koşarak geçtiler. Kimse düşmedi. Kütüğün üzerinde yürürken neden koşmak gereklidir?

Garantili Kafa Patlatılır

Eğer bu bilmeceyi çözmeden önce çözdüğünüz bilmece, bu bilmeceden daha zorsa, bu bilmeceyi çözmeden önce çözdüğünüz bilmeceden sonra çözdüğünüz bilmece, bu bilmeceyi çözmeden önce çözdüğünüz bilmeceden daha zor mudur?

Türk Daması

Kahraman Olgaç

"Acem Baltası" Oyunu

Bu güzel kombinezonu, hem oklarla hem de beğenilerinize sunduğumuz yeni dama notasyonu ile sunuyoruz.

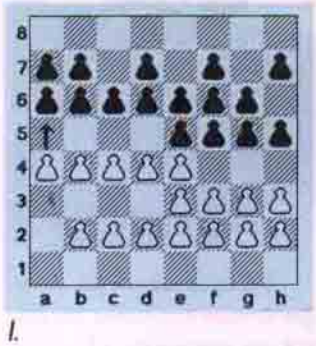
1.a4-a5 (Beyaz, bir taş vererek kombinezonu başlatıyor.) 1..a6xa5 (Siyah, verilen taşı yemek zorunda. Notasyonda rakamlardan sonra (.) işareti beyazın oynadığını (..) işareti ise siyahın oynadığını gösterir.) 2.b4-b5 (Beyaz, bir taş daha veriyor.) 2..b6xb5 (Siyah, verilen taşı alıyor.) 3.g3-g4 (Beyaz, iki taş daha vererek, siyahı damaya çıkarıyor. Daha açılış safhasında rakibi damaya çıkarmak büyük cesaret doğrusu!) 3..g5xg4xg2 = g1D (Siyah iki taş yiyerek damaya çıktı.) 4.h2-g2 (Beyaz, bir taş daha veriyor.) 4..g1Dxg2 (Siyah, ikramı kabul etmek zorunda.) 5.f2-g2 (Beyaz, taş vermeye devam ediyor.) 5..g3Dxg2 (Siyah dama, verilen taşı yiyerek eski yerine dönüyor.) 6.f3-f4 (Beyaz, büyük kombinezonunu gerçekleştirecek anahtar hamlelerden birini yaparak üç taş daha veriyor.

Ve Siyahı "taş üstü" bırakıyor.) 6..f5xf4xe3xd2 = d1D (Siyah, üç taş daha alarak damaya çıkıyor.) 7.h3-h4 (Kombinezonun püf noktası! Siyah, d1 karesindeki daması ile d4 piyadesini, e5 karesindeki piyadesi ile de iki taş birden istiyor.

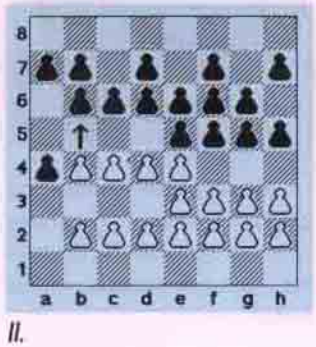
Beyaz, h piyadesini sürerek bir taş daha veriyor gözüküyor. Ama aslında iki taş alarak damaya çıkmayı gerçekleştirecek şahane hamleyi yapmış oluyor. Çünkü Siyah kendisine sunulan iki taşı almak zorunda.) 7..e5xe4xe2 = e1D (Siyah, iki taş alarak üçüncü damasını yapıyor.) 8.h4xh5xh7 = h8D (Beyaz, ta baştan beri hesapladığı rakibinin bütün taşlarını toplayacak damasına kavuşuyor.)

8..d1Dxd4 (Siyah dama, bir taş daha alıyor.) 9.h8D-a8 (Beyaz, son darbeyi vurmaya hazır.) 9..b4xc4 (Siyah, son hamlesini yapıyor.)10.a8Dxa7 xd5xe6xd7xc6xd4xg6xf7xd6x e1xf6xb7xa4xg1

(Gerçekten şaheser bir kombinezon!



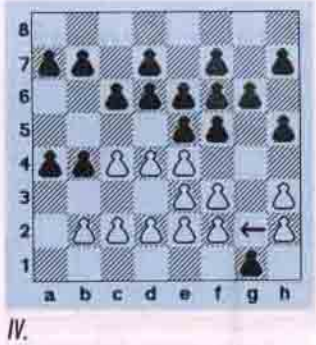
I.



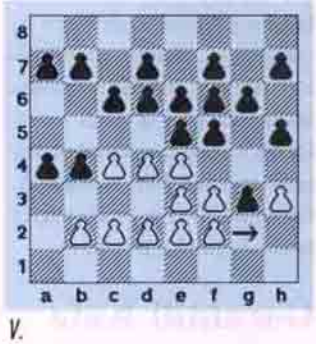
II.



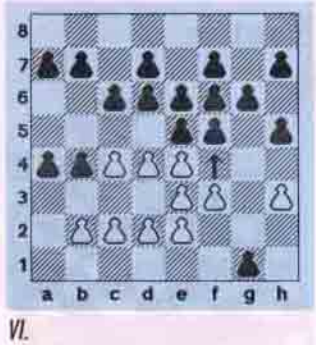
III.



IV.



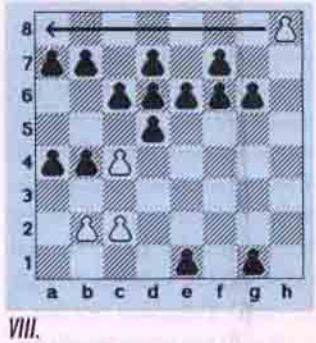
V.



VI.



VII.



VIII.



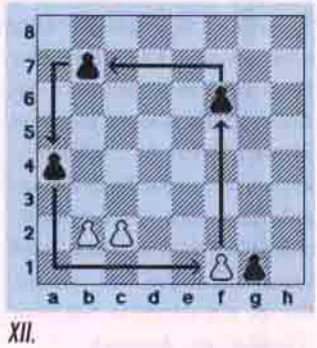
IX.



X.



XI.

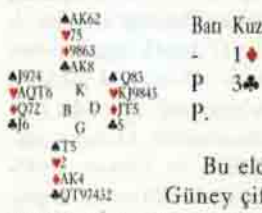


XII.

Ustalardan Seçmeler

Helen (Martin) Sobel

Helen (Martin) Sobel 1910'da ABD-Philadelphia'da doğdu. 16 yaşlarında iken bir revü kızı olarak çalışıyor, boş zamanlarında da sahne arkasında arkadaşlarıyla değişik kart oyunları oynuyordu. Briç oynamayı o sıralar bir arkadaşından öğrendi ve vakit geçirmek için Alexander M. Sobel (eski bir aktör ve dansör) ile briç oynamaya başladı. Oyunu kısa zamanda kavradı ve 1934'te ABD Bayanlar İkili Şampiyonluğunu kazandı. O günlerde birçok biriççi onun usta bir oyuncu olduğuna inanmakta güçlük çekiyordu. Helen sık sık şu gözlemini dile getirirdi: "Beni aptal bir sarışın olarak düşünürler ve kullanabileceklerini sanırlardı". Ancak Helen'in briç masasında sergilediği performans bu çekici sarışının yetenekleri hakkındaki fikirleri kısa zamanda değiştirdi. İşte 1935 İkili Şampiyonasından bir el:



Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	1♦	P	2♣
P	3♣	P	5♣
P.			

Bu elde birçok Kuzey-Güney çift 5♣ kontratına ulaşmış ve ♠ ataktan sonra beklendiği gibi 11 löve alarak kontratı tam yapmıştı. Helen ♠ atağına yerden küçük verdi. İlk löveyi ♠Q ile kazanan Doğu, Helen'in tahmin ettiği gibi yerin zayıf ve uzun rengini, ♦, döndü, ♦ dönüşünü A ile alan deklaran 2 tur koz ve ♦K çekti, ♠A'a gidip ♠K'ya eldeki küçük ♦'sunu attı ve ♦ çakarak yerdeki son ♦'yu sağladı; kozla yere inip eldeki kayıp ♥'ü sağ ♦'ya atarak 5♣ kontratını bir fazla yaptı ve 5♣'i tam yapan tüm çiftleri geride bıraktı.

Helen 1937'de Alexander M. Sobel (o sıralar ABD'nin en tanınmış turnuva direktörlerinden biri) ile evlendi ve aynı yıllarda Ely Culbertson tarafından Budapeşte'deki Dünya Şampiyonasına gidecek olan ABD Milli Takımı'na davet edildi. Ely ve Jo Culbertson, Charles Vogelhofer ve Helen Sobel'den oluşan bu takım finalde Macarlara kaybederek Dünya İkincisi oldu. 1940'da Helen Sobel ve Charles Goren briç dünyasının en uzun ve başarılı ortaklıklarından birisini başlattı. Bu ortaklık toplam 17 şampiyonluk kazandı.



1944 Yaz ABD Şampiyonasından bir el:

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	P	1♣
1♦	1♥	P	1♠
2♦	2♠	P	2NT
P	4♠	D	P.

♦ atağı A ile kazanan Sobel 3 tur ♣ oynayıp yerdeki ♦'ları defos etti ve ♥A çekip küçük ♥ oynadı. Doğunun ♥ dönüşüne ♠7 ile çaktı ve ♠3 oynayıp yerden ♠T koydu. Doğu yine ♥ döndü; bu ♥'ü yerden ♥T ile kazanan Sobel yerdeki son ♥'e çaktı ve ♠8 oynayarak Doğuyu kozdan yatırdı (Doğu ♠K2'den yerin ♠A9'una doğru oynamak zorunda). 4♠, konturlu, tam.

Goren sık sık başarısının çoğunu Sobel'e borçlu olduğunu ifade eder ve "eğer onunla oynamasaydım, hiç şansım olmazdı" derdi. Sobel'in bu konuda aynı alçakgönüllülüğü gösterdiği pek söylenemez. Aslında Goren daha meşhurdu, özellikle briç üzerine yazdığı çok sayıda makale nedeniyle kitleler tarafından çok daha iyi tanınırdı. Ne zaman Sobel-Goren ortaklığı masaya otursa etrafları seyirci dolardı. Bir defasında bir seyirci Sobel'e "böylesi büyük bir usta ile oynamak nasıl bir şey?" diye sormuştu. Sobel başı ile karşısında oturan Goren'i işaret ederek cevap verdi, "ona sor".



1948 ABD Açık İkili'den bir el:

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	1♥	D
P	2♦	P	2NT
P	3NT	P.	

Batı ♣2 atak etti, doğudan ♣J ve Sobel ilk löveyi A ile kazandı. Bu esnada neler düşündüğünü daha sonra şöyle yazdı: "Doğu oyun açtığına göre ♠AK ve ♥K Doğudaydı. Batı niye ortağı 1♥ açtığı halde ♥ atak etmemişti? Ya ♥'ü yoktu ya da singleton ♥'ü vardı.

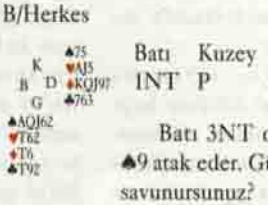
Eğer ♣2 gerçekten dördüncü büyükse, Batının 5'li bir rengi olmadığını varsaymak da mümkündü. O halde Batının dağılımı 4-1-4-4 idi. Birden ışığı gördüm; Doğunun elinde ♠AK sek olmalıydı." Evet, sanki el görmüşçesine Sobel 2. lövede elden küçük ♠ oynadı ve sonuçta 3♠, 3♣, 2♥ ve 2♦ lövesi topladı. 3NT, + 1, top skor.

1945'te Alexander M. Sobel'den boşanan Helen Sobel 1963'e kadar turnuvalara katılmaya devam etti. 1963'te Miami'ye yerleşti ve briçi bıraktı. 1968'de briç dünyasına geri döndü; Oswald Jacoby (Jacoby Transferin isim babası) ile oynadığı ABD Mixed (Kadın-Erkek Ortaklığı) Takımlar Şampiyonasını kazandığında çoktan kansere yakalanmış ve bu müsabakayı ilaçların etkisinde tamamlamıştı. Helen Sobel 1969'da 59 yaşında öldü.

Dünyanın en iyi oyuncularından biri olarak bilinen Helen Sobel toplam 11 kez ABD Dörtlü Takımlar Şampiyonasını, 3 kez ABD Açık İkiliyi, 2 kez Ustalar İkiliyi ve birçok kez Mixed ve Bayanlar turnuvalarını kazandı. 1941, 1942 ve 1944'te ABD'de yılın en fazla Master Puan (Ustalık Puanı) toplayan biriççisi oldu. Ayrıca 16 yıl boyunca (1948-1964) ACBL'in (American Contract Bridge League) bayanlar Kümülatif Master Puan sıralamasında birinci sırada yer aldı. [*Bu yazı Frank Stewart'ın "From Opening Night to Opening Bids" başlıklı makalesinden derlenmiştir. The Contract Bridge Bulletin, ACBL, Temmuz 1988.*]

Amatörler İçin

Defans
B/Herkes



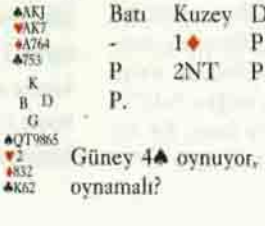
Batı	Kuzey	Doğu	Güney
1NT	P	3NT	P.

Batı 3NT oynuyor, Kuzey ♠9 atak eder. Güney olarak nasıl savunursunuz?

3NT'nün batması için 2 şart gerçekleşmeli: (1) ortak el tutabilmeli ve (2) ortak el tuttuğunda sizdeki ♠'lere ulaşmanızı sağlamak üzere oynayacak ♠'i kalmış olmalı. 1. şartın gerçekleşmesi için sizin yapabileceğiniz bir şey yok, ama 2. şartın gerçekleşmesi, eğer ortakta 3 tane ♠ varsa, size bağlı. Bu durumda ♠A'ın sizde olmasının avantajını kullanabilirsiniz. İlk löveye ♠A değil, ♠J oynamalısınız ve eğer deklaran planınızı farkedip bu löveyi ♠K ile kazanmayı reddederse, ♠Q ile devam etmelisiniz. Deklaran 2. lövede ♠K'yı kazanmak zorundadır ve ortağınızın 3. ♠'i sizdeki ♠'lere antre olarak kalır. Eğer ilk lövede ♠A koyup ♠Q devam etseydiniz, deklaran 2. löveyi size bağışlayarak kontratı yapabilirdi.

İlk löveye ♠A oynamak yalnızca ortakta ♣AQJx varsa sonuç getirir; hemen ♣T dönüp kontratı batırabilirsiniz. Deklarasyonu hatırlarsak (1NT açışı 15-17 puan olduğuna göre) ortakta en fazla 7 puan olabileceğini görebiliriz. O halde ortakta 3 belirli kart (♣AQJ) ve 4-kart ♣ beklemek yerine, 3-kart ♠ve ♦A (veya ♣A + ♥K) beklemek daha makul değil mi? Ayrıca bir ilave şans da ortakta ♣K + ♥K varsa, deklaranın tutmayan empası atması.

El-Yer Oyunu
B/Herkes



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

Güney 4♠ oynuyor, atak: ♥Q. Nasıl oynamalı?

Nasıl Oynamalı?

(Geçen sayıdan devam.)

3- Gereksiz riskler almayın. Daha önceki derslerde açıkladığımız gibi, gereğinde veya mecbur kalınca açık verebilirsiniz; fakat acemiler genellikle aşırı cesur bir oyun oynar, zorunluk veya yarar olmadan açık verir. Bu çok büyük bir hatadır. Dikkatsiz oyun felâketle sonuçlanır.

4- Kendi iç sahanızda (B1'den B6'ya) üzerine kapı alamadığınız sürece, rakibinizin açığını asla kırmayın (Böyle bir riski ancak oyunu zaten kaybediyorsanız ve rakibin iç sahasına dönerek yeniden hücum olanağı yaratmak istiyorsanız alabilirsiniz). Bunun gerekçesi şudur: İç sahanıza varan bir taşınız, N1'den kalktı ise en az 18 puan sonra yerine varmış demektir, kırılırsa 18 puan geri gidecektir. Rakibiniz ise sizin iç sahanızda kırılmakla ancak bir kaç puan kaybeder.

5- Oyunun başında ana amacınız, rakibinizin iç sahanızdaki iki taşının çıkışını engelleyecek kapılar almak olmalıdır. Mümkünse B5'de ve B7'de kapı alın. Rakibin iç sahasındaki iki taşınızı N5'e getirmeye çalışın.

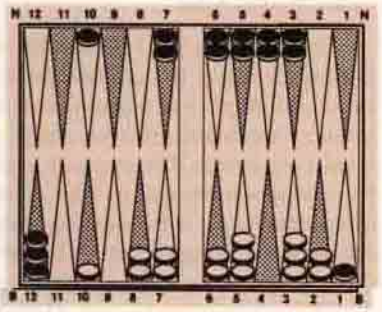
6- Sizi kırmak rakibinize daha büyük bir risk getirmediği sürece asla açık vermeyin.

7- Bir diğer hayati taktik, iç sahanızı kapatmaya çalışmanız, yani B1'den B5'e kadar olan kapıları almanızdır. Bu durumda açık verip kırılan rakip zarları size teslim eder.

8- Oyun sırasında sık sık hanginizin daha ileride olduğunu ölçmelisiniz. Bu şöyle yapılır: Sizin ve rakibinizin karşıt noktalarda (örneğin N12'ya karşı B12, N8'e karşı B8 vb) olan taşlarını belirleyip onları bir yana bırakın; karşıt noktalarda olmayan taşlarınızı dikkate alın; bu taşları kendi iç sahanıza sokabilmeniz için kaç puan gerekli; rakibinizin kendi taşlarını kendi iç sahasına sokabilmesi için kaç puan gerekli?

Örneğin şekilde karşıt noktalarda olan N7-B7 ve N10-B10 bir yana bırakılırsa siyahın N6'ya (iç sahaya) gelebilmek için (3 X 7) + 18 = 39, beyazınsa B6'ya (iç sahaya) gelebilmek için 2 X 2 = 4 puana ihtiyacı olduğu görülür; (Şekil 2). Demek ki beyaz 35 puan öndedir (Siyahın B12'deki üç taşının N6'ya gelişi 3 X 7 ve B1'deki taşının N6'ya gelişi 18 puandır; beyazın B8'deki iki taşının B6'ya gelişi ise 2 X 2 puan yapar).

9- Tuttuğunuz kapılar üzerinde taşlarınızın yığınak yapmasını önleyin. Herhangi bir kapı üzerinde 6 veya daha fazla taşın kule gibi yükselmesi, pozisyonunuzu sıkıştırır ve birçok taşınızı oyun dışı bırakır. B1, B2, B3'e taş oynamaktan sakının, bu taşlar oyun dışı kalır ve ayrıca onları oraya getirmek için kullandığınız zar boşa gider. Ancak işe yaramayan zarlarla B1, B2 ve B3'e taş nakledin (tavla diliyle "sallayın"), işe yarar zarları bu iş için israf etmeyin. Bunun aksine B5 ve B4'ü, aşırı olmamak şartıyla, doldurmaya bakın.



10- Gelen zarla kapı alamıyorsanız, hiç olmazsa kapıya hazırlık olacak şekilde pullarınızı dağıtın. Özellikle rakibin taşları uzakta ise bu taktiği uygulayın. Örneğin 3-2 ile N12-B11 ve N12-B10 oynadıktan sonra 4-3 ile B7'de kapı alabilirsiniz.

11- Rakibinizin yem olarak bıraktığı açıkları kırmayın. Kırılarak sizin iç sahanıza geri dönmek ve savaşa yeniden başlamak istiyor olabilir. Açığı zorunlu olarak veya büyük risk alarak vermişse kırın.

12- Rakibinizin iç sahası kapalı ise (N1'den N6'ya kapılar) açık vermemeye çok dikkat edin.

13- Rakibinizi kırdıktan sonra, iç sahada en az 3 yuvanız kapalı ise, gelen taşlarınızı yayarak iç sahada yeni kapılar almaya çalışın.

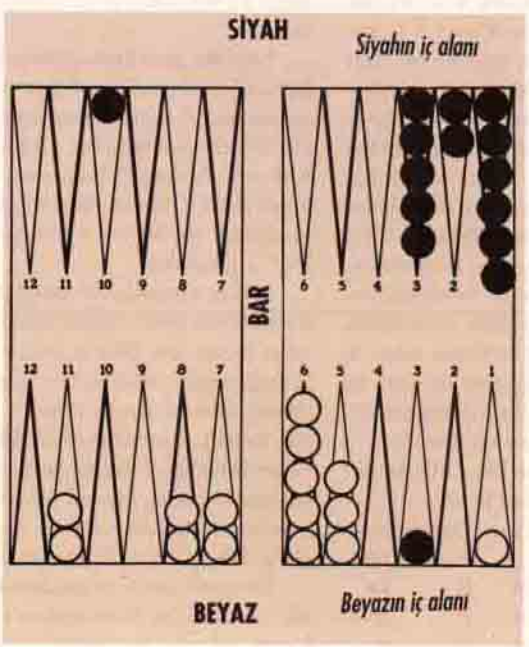
14- Taş toplarken B6'da yığılma varsa ve B1, B2 ve B3 boşsa, 1, 2 veya 3 attığınızda B4 veya B5'den değil, B6'dan sallayın. Bu size 6-6 attığınızda B6'yı boşaltmak olanağı sağlar.

15- Zarı oynarken mümkünse pullarınıza saha değiştirin. 4 saha var: Rakip iç ve rakip dış sahası ve sizin dış ve iç sahalarınız. Bunlara sırasıyla A, B, C ve D dersek taşınız mümkünse A–>B–>C–>D şeklinde yer değiştirmeli, aynı saha içinde kalmamalıdır. Örneğin taşınız N10'da ve 3 attınız, N10-B12 oynayın (B'den C'ye geçtiniz); taşınız B12'de ve 6 attınız, B12-B6 oynayın (C'den D'ye geçtiniz) vb.

16- Sizin iki taşınız kendi iç sahasında iken rakibiniz taş toplamaya başlarsa, olanak bulunca bu iki taşı birbirinden ayırın. Böylece rakibiniz açık verince kırmanız kolaylaşır.

17- Siz taş toplarken sahanızda rakip taşlar varsa, Bar'a (tavlanın ortası) en yakın yuvada çift sayıda taş bulundurmaya çalışın, böylece açık vermeyi önleyebilirsiniz.

18- Siz taş toplarken rakibiniz gele atıyorsa taş toplamak yerine iç sahanızı B6, B5, B4 ... sırasıyla açmaya çalışın. Böylece taşını koyarsa kalkıp gitmesi gerekir, içinize yerleşip sizi tehdit edemez.



Beyaz 6-2 oynayacak. Beyaz'ın en iyi oyunu 11'deki taşını 8 ileri götürerek 3'deki siyah taşı kırmaktır. Beyaz, iç alanında iki açık vermek pahasına bu kırmayı gerçekleştirmelidir. Beyaz'ın 5'deki taşıyla 3'teki siyahı kırması ve 7'deki taşıyla 1'deki açığını kapaması yanlıştır.

Matematik

Biraz da Sayı Sayalım!

1. n öğesi olan bir kümeden seçilen m öğeli alt kümelerin sayısını göstermek için

$$C_m^n = \frac{n!}{m!\,(n-m)!}$$

simgesini kullandığımızı bilirsiniz. Şimdi aşağıda istenenleri bulunuz:

(a) $C_0^n + C_1^n + C_2^n + \ldots + C_n^n = ?$

(b) $C_0^n + C_1^n + C_2^n - \ldots + (-1)^n C_n^n = ?$

(c) $C_0^n + C_2^n + \ldots = ?$ ve

$C_1^n + C_3^n + \ldots = ?$

(d) $C_1^n + 2C_2^n + 3C_3^n + \ldots + nC_n^n = ?$

(e) $2C_2^n + 2.3C_3^n + 3.4C_4^n + \ldots + n(n-1)C_n^n = ?$

(f) $\frac{C_0^n}{1} + \frac{C_1^n}{2} + \frac{C_2^n}{3} + \ldots + \frac{C_n^n}{1} = ?$

(g) $\frac{C_0^n}{1.2} + \frac{C_1^n}{2.3} + \frac{C_2^n}{3.4} + \ldots + \frac{C_n^n}{n(n+1)} = ?$

Çok Basit Bir Cebirsel Kanıt!

Çok fazla cebir bilgisi kullanmadan bir irrasyonel sayının irrasyonel üsünün de irrasyonel sayı olması gerekmediğini kanıtlayınız.

Dizileri Sever misiniz?

(1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, ...) diye tanımlanan dizinin 10 000 000 terimi nedir?

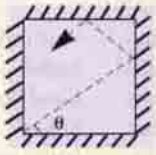
Küçük Bir Sonsuz Çarpım

$$u_n\left(1+\frac{1}{n^2}\right)\left(1+\frac{2}{n^2}\right)\cdots\left(1+\frac{n}{n^2}\right)$$

diye tanımlanan $(u_n)_1$ dizisinin yakınsadığını kanıtlayınız ve limitini bulunuz.

Fizik

1) Dört kenarı birer ideal aynadan oluşan bir kare düşünelim. Karenin bir köşesinden, kenar ile q açısı yapacak biçimde bir ışın gönderilsin. Işın kenarlara değdikçe yansıyacaktır, ancak köşeye değdiği anda yok oluyor. Işın, nasıl q açıları ile gönderildiğinde hiçbir zaman köşelerden birine değmeyerek sonsuza kadar yansır?



2) Noktasal bir ışık kaynağından çıkan ışığı başka bir noktada odaklamak istiyoruz. Bunun için nasıl bir ayna kullanılmalı ve ışık kaynağını nereye yerleştirmeliyiz?

3) Hızla dönen bir platformda duran kişiye dışarı doğru merkezcil kuvvet uygulanır ve kişi düşmeye zorlanır. Buna engel olmak için platformun yüzeyi eğriltilebilir.

Platform nasıl bir yüzeye sahip olmalı ki, kişi platformun neresinde durursa dursun dengede kalabilsin?

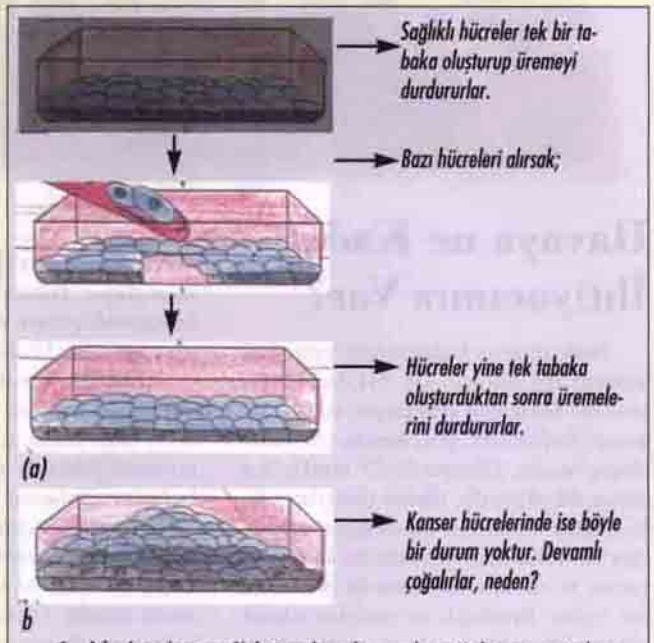
Biyoloji

1. Rh uyuşmazlığı fetusta anemi ve kernicterus (sinir bozukluğu) hastalıklarına sebep olurken A B 0 kan uyuşmazlıkları herhangi bir hastalığa sebep olmamaktadır. Nedeni nedir?

2. Eğer Fermantasyon ile Anaerobik solunum arasında benzerlik ve farkları biliyorsanız aşağıdaki çizelgenin eksik kısımlarını doldurunuz.

4.Protein sentezinin başlamasında, nasıl oluyorda mRNA'nın başlama kodonu olan AUG veya GUG kodonu, ribozomun üzerinde tam formil-methionil-tRNA'nın bağlanacağı noktaya ayarlanmış oluyor?

	Fermantasyon	Anaerobik solunum
Üretim Koşulu:	?	?
ETS	?	?
Son elektron alıcı molekül	?	?
Fosforilasyon tipi (ATP sentezi)	?	?



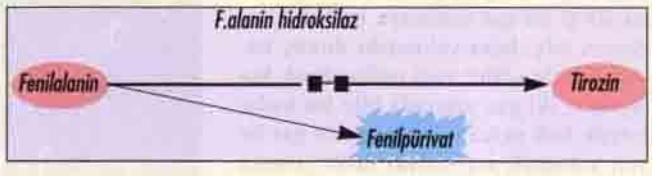
3.. Neden kanserli hücreler devamlı çoğalır ve çoğalmalarını durduramazlar?

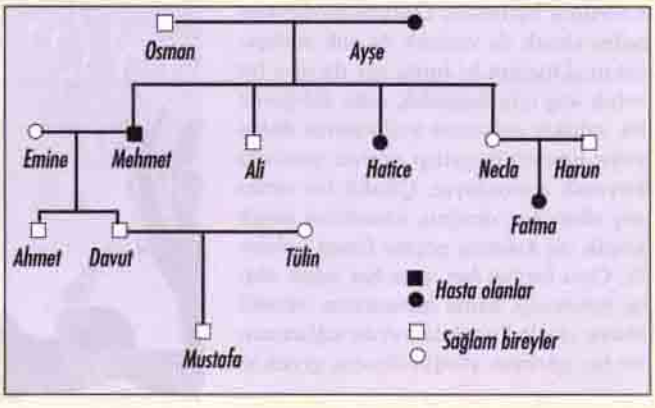
5.. Fenilketonuria (PKU) amino asit metabolizmasına bağlı oluşan genetik bir hastalıktır. Genel şeması aşağıdaki gibidir.

Enzim noksanlığında tirozin oluşmaz ve idrarda fenilalanin purivik asit artar. Teşhis edilmez ise bireyde ileri derecede geri zekalılık ve diğer anomaliler görülür.

a) Bu bilgiler ışığında aşağıdaki Fenilketonuria ile ilgili soy ağacında bireylerin genotiplerini yazabilir misiniz?

b) Bu hastalık sizce baskın ya da çekinik allel ile mi kalıtılmaktadır?





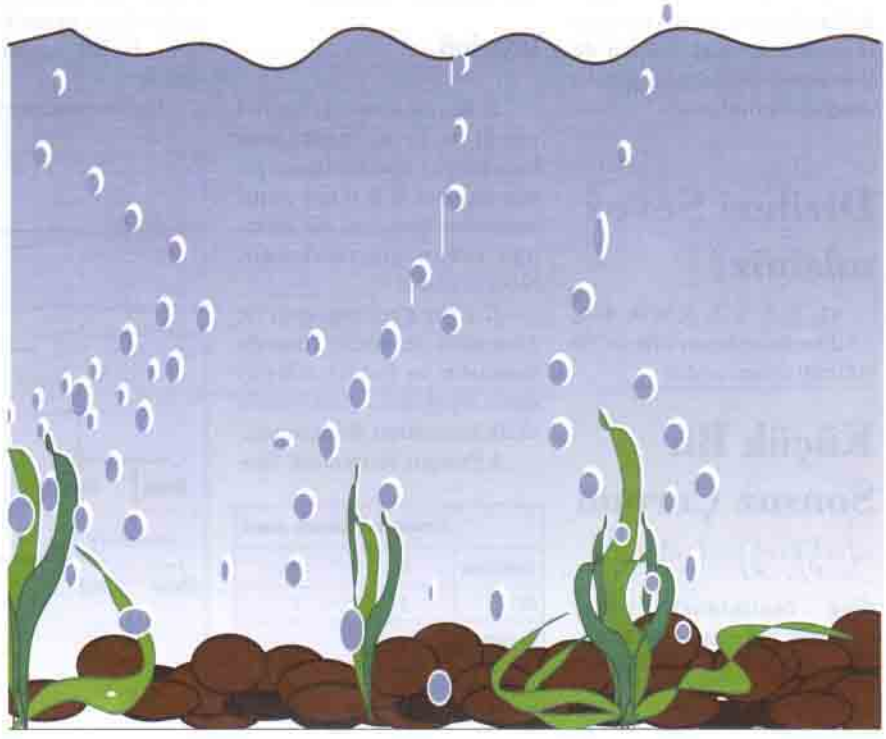


Havaya ne Kadar İhtiyacımız Var?

Nefesinizi ne kadar tutabilirsiniz? 30 saniye? İki dakika? On dakika? Çoğumuz iki dakikanın altında pes ederiz. Bu süreyi belirleyen şey, kanda oksijenin düşüş hızıdır. Oksijen 20-25 mmHg'nın altına düştüğünde, damar duvarlarındaki küçük muhbirler aracılığıyla durumdan haberdar olan beyinde bir düğmeye basılır ve nefes alırız; hem de çok derin bir nefes. Biyolojik bir makine olarak düşünebileceğimiz vücudumuz için temel yakıt olan oksijen böylece sağlanmış olur. Aynı olay başınıza sualtında gelirse, ciğerlerinize dolan şey su olacaktır. İçinde bitkilerin, balıkların yaşadığı bu ortamda yeterli oksijen bulunmasına karşın oksijensizlikten ölürüz. Bunun birkaç nedeni vardır.

Su, ciğerlerimize hava kadar kolay girip çıkamaz. Büyük hava yollarında, solunan maddenin dansitesine (yoğunluk); küçük hava yollarında ise solunan maddenin viskositesine (akışkanlığına) bağlı olarak aerodinamik kuralları gereğince bir direnç oluşur. Soluduğumuz havanın yaklaşak % 80'ini oluşturan azot gazı yerine helyum gibi düşük yoğunluğa sahip bir gaz solumaya başladığımız zaman bile, hava yolundaki direnç büyük ölçüde azalır; yani nefes almak kolaylaşır. İki gaz arasında bile bu kadar büyük fark varken, herhangi bir gaz ile sıvı solumak arasındaki farkı tahmin edersiniz herhalde. Durum böyleyken nefes almak da vermek de çok zorlaşacaktır. Diyelim ki bunu zor da olsa bir soluk alış için başardık, ama aldığımız ilk solukla solunum yollarımıza dolan suyu hemen boşaltıp yerine yenisini koymak zorundayız. Çünkü bir nefes alış süresince oksijen, kanımızın ancak küçük bir kısmına geçme fırsatı bulabilir. Oysa bunun her, ama her soluk alışta, yinelenip, kanın tamamının sürekli olarak oksijenlenebilmesinin sağlanması ve bu işlemin sürdürülmesi gerekir. Yoksa kanımızdaki oksijen miktarı hemen düşer. Büyük miktarlarda oksijen kullanarak çalışan ve devasa bir organizma olan insan vücudu bozulmaya başlar.

Üstünde yaşadığımız gezegenin havasındaki oksijen konsantrasyonu ve buna bağlı olarak suyun üst kısımlarında eriyerek yaklaşık aynı konsantrasyonda bulunan oksijenin kısmi basıncı, ancak 150 mmHg civarında kalmak zorundadır. Hava solurken bu miktar, vücut boşluklarımızdaki ısı dengesinin bir sonucu olarak, vücudumuzdan çıkan su buharının da yer kaplaması nedeniyle, akciğerin derinliklerinde 100 mmHg civarına iner. Aslında içimize çektiğimiz havadaki oksijenin hepsi, duvarlarındaki zengin kan damarları sayesinde, oksijenin kana geçebildiği en derindeki ve en küçük birim olan alveolün içinde kaldığı sürenin üçtebiri kadar bir süre içinde tamamen kana geçer; tabii, kısmi basınç farklarının izin verdiği ölçüde. Yani alveol duvarını saran kirli kan dolu damarlardaki oksijen ne kadar azalmışsa, kirli kandaki oksijen basıncı ile alveoldeki yüksek oksijen basıncı arasındaki fark o kadar belirgin olacaktır. Oksijenin kanımıza alınması sürecinde geçerli olan kurallardan biri de bu basınç farkıdır. Ancak bunu ihmal edebiliriz; çünkü çok özel bir şok çeşidi dışında, kirli kan taşıyan damarlarda fazla oksijen bulunmaz. Burada asıl vurgulamak istediğimiz, oksijenin kanımıza ne kadar hızlı geçme yetisine sahip olduğudur. Bu, hayatta olmamızı sağlayan bir özelliktir. Oksijen, örneğin azot gibi ağır hareket eden bir gaz olsaydı ve biz onun havada bulunduğu oranda kanımıza geçmesine muhtaç olsaydık, her nefeste 36 saat beklemek zorunda kalırdık; çünkü azotun suda erimesi tam tamına o kadar sürer. Ama oksijenin sırları bununla da bitmiyor. Biz oksijenin kanımızda eridiği miktarla yetinmek zorunda kalsaydık,



iki saniye bile yaşayamazdık; çünkü bizim için kanımızdaki oksijen basıncı değil, kanımızda toplam kaç ml oksijen bulunduğu önemlidir. Toplam birkaç ml oksijen plazmamızda eriyip, yeterli basınçlara ulaşabilir. Ancak bize dakikada 250 ml oksijen gerekir. Bu kadar büyük miktardaki oksijeni nasıl alacağız ve nerede tutacağız? İşte bu noktada doğanın dahiyane bir çözümü bulunmaktadır. Hemoglobin adındaki büyük molekül, oksijen atomlarını dörder dörder akciğerden alıp dokulara bırakarak mükemmel bir servis sağlar. Böylece gaz difüzyonu kurallarının olanak verdiği miktarın yüzlerce kat üstüne çıkabiliriz. Bu durum, oksijenin alveol duvarında kanla yüzyüze kaldığı birkaç küçük saniye içinde plazmaya ancak birkaç ml oranında geçebilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu süre uzasaydı ya da plazmamız oksijenin daha kolay eriyebileceği bir yapıda olsaydı (perflorokarbon gibi; oksijen bu madde içinde 15-20 kat daha kolay erir), ya da oksijenin alveol duvarını geçip kana ulaşması için aşması gereken mikron kalınlığındaki zar daha ince olsaydı, kanımızdaki eriyik oksijen miktarı daha da fazla olabilirdi. Belki bu şekilde dakikada 250 ml eriyik oksijen duvarlarımızda dolaşabilirdi. İşte o zaman hemoglobine ihtiyacımız kalmazdı. Türkülerimizdeki al yanaklı, kiraz dudaklı güzellerin yerini de kireç rengi yüzlü kızlar alırdı.

Acaba akciğerlerimize ne kadar gereksinmemiz var? Akciğerlerimizin en önemli niteliği uca doğru gittikçe dallanan yapısı sayesinde, en derinde tam 100 metrekarelik bir futbol sahası genişliğinde yüzey alanı oluşturmasıdır. Her ne kadar bu gittikçe dallanan yapı özellikle bazı bronşit çeşitlerinde biz insanlara çok pahalıya malolmaktaysa da, insanın aklına bu koca futbol sahasını göğüs kafesimizin içine sığdırmanın daha akıllıca bir yolu gelmiyor. Dakikada 250 ml oksijenin kana alınabilmesi için bu genişlikte bir damar ağının oksijenle buluşabilmesine fırsat verilmesi gerekiyor. İnsanların tek akciğerlerini kaybetmeleri, onların yaşamlarını oksijen açısından tehlikeye sokmaz; ancak egzersiz kapasitelerini kısıtlar. Bu noktada ilginç bir örnek verebiliriz. Kertenkeleye benzeyen, boyu 1.8 metreye ulaşabilen, hem suda hem karada yaşayan türleri bulunan ve yılan vb şeyler yiyerek beslenen semender adlı bir hayvan türünün akciğeri yoktur; ama yine de havadaki oksijeni harika bir yöntemle kanına alır. Derisi çok incedir ve milyonlarca kılcal damar, tıpkı bizim alveollerimizin duvarını sardıkları gibi, derisi üzerine yerleşmiştir. Kısacası bu hayvan futbol sahasını vücudunun üstüne örtünüp yerden bir hayli tasarruf etmiştir. Biz de onun gibi olsaydık bir kere kalbimiz çok rahat ederdi; çünkü sık sık akciğerler yüzünden, kalbin başı derde girer. Ayrıca nefes alıp vermekten kurtulurduk; bu da nefes darlığı gibi pek çok akciğer hastalığına tutulmayacağımız anlamına gelir. Bu noktada tiryakiler için bir dezavantaj ortaya çıkardı çünkü sigara içmek yerine tütün çiğnemek zorunda kalırlardı.

İşte tüm bu nedenlerle biz suda boğuluruz. Derimiz semenderinki gibi özelleşmediği için, akciğerlerimizle yetinmek zorundayız ve bu organın mimari yapısı, fizik kuralları nedeniyle su solumamızı olanaksız kılmaktadır. Ayrıca bir çaresi bulunup bu sorunun üstesinden gelinseydi bile, suyun tıpkı bizim plazmamız gibi olması gerekirdi. Aksi taktirde tatlı suda soluyunca bütün kanımız, düşük yoğunlukta olan bu sıvıya karışıp vücudumuzu terketmeye çalışacaktı. Denizde de, bu defa plazmamız deniz suyuna göre düşük yoğunlukta bir ortam olacağı için tüm denizsuyu damarlarımıza dolmaya çalışacaktı ve oksijensizlikten ölmesek bile, kalp yetmezliğinden ölecektik. Bu kadar felaket tellallığı yeter sanırım! Siz en iyisi deniz seviyesinden çok yüksekler-de olmamak koşuluyla ciğerlerinizi havayla doldurun. Oksijenin atmosferde bu yoğunlukta bulunmasına sevinerek ve yanaklarımıza renk veren hemoglobininize güvenerek...

Kaynaklar
Braun RD., Linsenmeier RA., Goldstick TK., New Perfluorocarbon Emulsion Improves Tissue Oxygenation in Cat Retina., J Appl Physiol, 72 (5), 1992.
Marini JJ., Roussos C., Ventilatory Failure, Germany, 1991.
Nunn JF., Applied Respiratory Physiology, London, 1977 .
Taylor AE., Rehder K., Hyatt RE., Parker JC., Clinical Respiratory Physiology, Philadelphia, 1989.
West JB., Respiratory Physiology, Baltimore, 1990.
Wood SC., Comparative Pulmonary Physiology, New York,1989.

Dr. Görsev Güçlü
İzmir Göğüs Hastalıkları Hastahanesi,

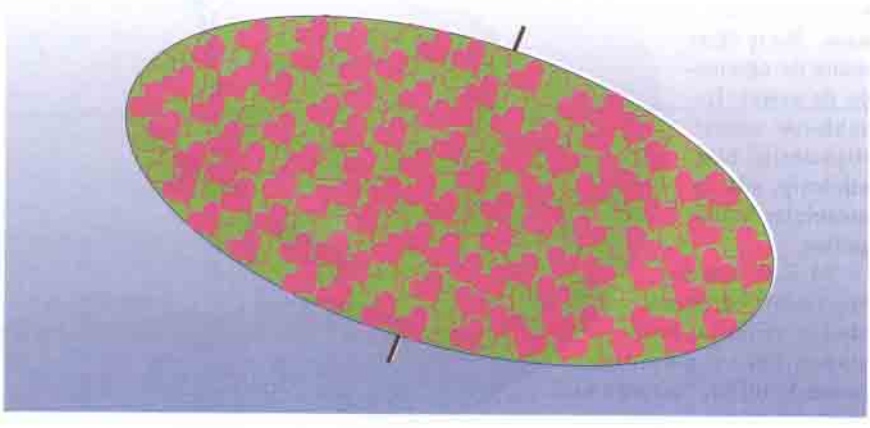
Sevgi Üstüne Bir Çift Söz

Sevgi tohumları serpmek isterdim bu dünyanın üzerine, aynen toprağa buğday ekercesine... Bu tohumlar çimlenecek, yeşerecek, filizlenecek ve birer sarmaşık gibi saracaklar etrafı. İnsonoğlunu bağlayacak birbirine, sımsıkı hem de hiç ayrılmamacasına...

Tebessüm olacak tüm yüzlerde, tebessüm ve sıcacık bir gülümseme... Karşısındakini ısıtmalı bu gülümseme; enerjisi bitmeyen bir güneş gibi tatlı birkaç söz, içten bir bakış, nasıl da etkiler insanı değil mi? Karşındakine ne kadar kızgın da olsan, sana sıcacık ve yakın bakan bir çift göze nasıl kızgınlıkla bakabilirsin? Elinden geldiğince yumuşar, sen de tebessüm edersin. Üzerimizden mutluluk bulutları eksik olmamalı hiç. Şimşek ve yıldırım yerine sevgi ışınları çakmalı üzerimizde. Yağmur yerine sevgi damlaları çiselemeli... Sevgi yağmurunda şemsiyesiz kalmalı insanoğlu. Gökyüzünün o maviliğinde, o derin maviliğinde düşüncelere dalmalı; tatlı hayaller kurmalı, birşeyler ümit etmeli ve sevmeli... Karşıdaki ufuk çizgisinin inceliğinde yok olmalı bütün sorunlar. Gökkuşağının rengi kadar canlı olmalı hayat.

İnsanoğlu neden bilmez acaba toprağın, suyun, deniz ve göğün sevgiyle yoğrulmuş olduğunu? Yeni tomurcuk açan bir gülün tazeliğindedir, tabiat ananın bizlere sunduğu sevgi demeti. Henüz taze ve el değmemiş gibi... Bu sevgi demeti baş üstünde taşınmalı her zaman; en ufak zarar görmesini engellemek için ve de hayat koşusunda bu demeti yeni nesillere sağ salim devredebilmek için...

İlknur Türkan
Hacettepe Üniv. Elektrik-Elektronik Müh. 2. Sınıf,
Beytepe/Ankara



Şikayet ve Tekrar

Eğitim konusunda eleştiriler beklediğinizi okuyunca çok sevindim. Fakat şimdiye kadar yazdıklarıma pek ilgi gösterilmedi. Birçok meslektaşımla ortak yakınmalarımızı tekrar dile getirmek istiyorum. Herşeye rağmen eksiklikler devam ediyor, olumlu gelişmeler yavaş yavaş meydana geliyor.

İlk önce bana öğretilmeyen, tanıtılmayan bilimadamlarımız ve araştırmacılarımızı tanıtmayan eğitim ve öğretimden şikayetçiyim. Bunları, okuma alışkanlığımız sayesinde ve geçmişimizi araştıran değerli öğretim görevlilerimiz sayesinde tanıma imkanı buluyoruz.

Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları'ndan, Doç. Dr. H. Yıldırım Celkan'ın 'Ziya Gökalp'in Eğitim Sosyolojisi' adlı kitabı, bundan altmış yıl önce şimdi yeni uygulamaya konulan eğitim ve öğretim kaidelerinden söz ediyor. Fakat bu sistem sanırım bu kadar karmaşık olmamalı. Özellikle eski sisteme alışkın veliler bu konuda bilgi sahibi değiller. Öğretmen, öğrenci, okul idarecilerinin sıkıntıları da var. Sorunları zaman kaybetmeden çözmek gerekir. Bunu Japonya gibi bir sınıfa iki öğretmenle girerek, ya da Avrupa ülkeleri gibi disiplin kurallarını işleterek mi yaparız, bilmiyorum. Anayasalar gibi köklü, siyasi düzene göre değişmeyen, gerçekçi bir eğitim sistemine kavuşmayı umuyoruz.

Okul yönetimleri ayrı bir konu. Yöneticiler siyasilerin elinden kurtulmuş değil. Sürekli değişen kanun ve kararnamelerle yöneticiler şaşkın ve konulardan uzaklar. Eğitim ve öğretim konusundaki bilgiler yeterli ve açık bir şekilde okul yöneticileri tarafından bilinmiyor. Bunun sebebi bence yöneticilerin geçici, deneyimsiz ve öğretimsiz olmaları.Duyduğumuz kadarıyla çözüme kavuşacak olan dışarıdan bitirmeler de ayrı bir sorun. Üniversite diplomasının bir işe yaramadığı şu günlerde orta ve lise için dışarıdan bitirmeler tam bir kaos. Bu iş öğretmene de öğrenciye de eziyet. İnsanların sosyal ilişkilerini bile etkileyip, aile içi meseleler haline geliyor.

M.E.B.'nın bu meseleleri öğretmen okul vs. ye ihtiyaç bırakmadan her yıl çıkardığı şartsız kurul'lar, "tavşana kaç, tilkiye tut" hikayesine çeviriyor olayları. Açıköğretim liseleri, akşam liselerinin getiremediği çözümü getirebilir. Ama sürekli siyasi yatırımlar dışarıdan bitirmeleri gündemde bırakıyor. Yeni, sağlıklı, kalıcı projeler gerçekleşmiyor. Kredili sistem tam anlamıyla uygulanırsa yüksek öğretim konusu dahi problemlerden bir kısmını hafifletebilir.

Nuray Baltacıoğlu
Murat Pala Mah. Naip Sok. No.4, 25100 Erzurum

Kitapla Kucaklaşmak

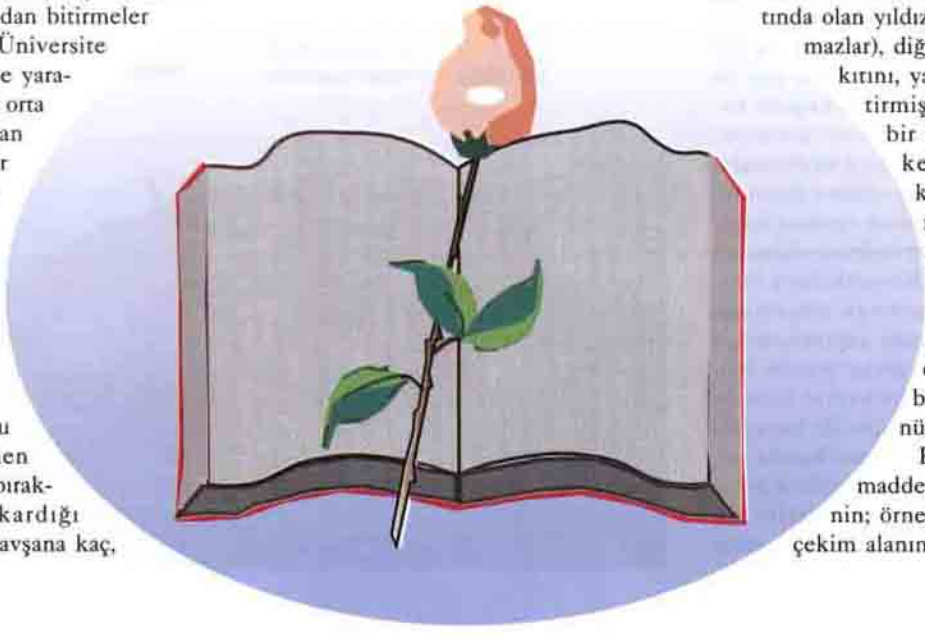
Yıl 1992. Yer İstanbul Taksim Durağı. Kalabalık otobüsün kalkmasını bekliyor. Herkeste bir telaş, bir huzursuzluk... Simalarda İstanbul'un bütün olumsuzluklarını görebilirsiniz. Otobüse bindik. O kalabalığın içinde kitabını çantadan çıkarıp okumaya çalışan 50-60 yaşlarındaki kadın dikkatimi çeken ilk nokta olmuştu. Bütün olumsuzluklara karşın mutluluğu okuduğu kitaplarda yakalamış olsa gerek. Saçlarına aklar düşmüş bu orta yaşlı kadının yüzündeki anlamı çizgiler, bazen kalınlaşıyor bazen de bir gülümseme ile hoş bir anlam kazanıyordu. Yıllar beraberinde çok şey alıp götürmüştü. Ama belli ki kitap okuma alışkanlığını söküp alamamıştı.

Ben kitap okuma alışkanlığının çok erken yaşlarda yüreklerde filizlendiğine inanırım. Bu, diş fırçalamak ya da tırnak kesmek gibi bir ihtiyaç oluveriyor.

Mutluluğu ve dostluğu kitaplarda arayanlardan biri olarak kitabın insan ruhunda yarattığı bütün güzellikleri sizlerin de yaşamanızı istiyorum. Hemen elinize bir kitap alın. Yazarı ve içeriği şu an okumanız için bir ölçüt olmasın. Yeter ki okumak için ilk adımı atın. Olay örgüsünü kavradığınız an şunu bilin ki; okuduğunuz bu kitapta yazar size de bir rol vermiş olacaktır. Kimbilir belki baş kahraman sizsiniz. Okuduğunuz bu kitap, sizi yaşadığınız dünyadan kendi gizemli dünyasına alıp götürecek... Ve işte o zaman ruhunuz mutluluk girdabında kendini kaybedecektir. Ardından bir başka kitap ve başka türlü roller... Bir bakacıksınız ki Dostoyevski'nin, Tolstoy'un, Ömer Seyfettin'in, Aziz Nesin'in, Dickens'in eserlerinden bir karakter belki de Balzac'ın Goriot Baba'sı oluvermişsiniz.

Evet kitap okumak, başlı başına bir gereksinimdir. Dostluğun ve mutluluğun yakalanması... Aydınlık kapının anahtarı... Lütfen Kitap Okuyalım!

Emine Görgün



Kara Delikler

Kara delikleri keşfeden Amerikalı bilimadamı John Wheeler, gerçekten çok doğru bir karar alarak onlara bu adı vermiştir. Bunun nedeni, en güçlü teleskoplarla bile görülemeyen ve de her şeyi kendilerine doğru çeken cisimler olmalarından kaynaklanmıştır.

Fakat bu nasıl oluyor; bir madde nasıl olur da görünmez olabilir diye soranlarınız vardır. O dönemin diğer bilimadamlarının kafalarında da aynı soru vardı. Bu şöyle açıklanabilir:

Önce bir yıldızın kara delik olabilmesi, belli koşulların oluşmasını gerektirir. Bunlardan ilki, kütlesinin belli bir değerin üzerinde olması (buna Chandrasekhar sınırı denir ve de güneşin kütlesinin 1,44 katıdır; kütleleri bu sınırın altında olan yıldızlar kara delik olamazlar), diğeri ise yıldızın yakıtını, yani hidrojenini bitirmiş olmasıdır. Böyle bir durumda yıldızın kendi konumunda kalmasını sağlayan nükleer füzyon durmuş olacaktır. Yıldız kendi kütlesinin etkisiyle çökmeye başlayacak ve en sonunda bir kara deliğe dönüşecektir.

Bilindiği gibi bir madde, başka bir maddenin; örneğin bir gezegenin çekim alanından kaçıp uzakla-

şabilmek için belli bir hıza gereksinim duyar, buna kaçış hızı denir. Bu hız Dünya için yaklaşık 11 Km/Sn'dir, yani bir roketin Dünya'nın çekim alanından çıkıp başka gezegenlere doğru gidebilmesi için en azından bu hıza ulaşması gerekmektedir. Kara deliklerde kaçış hızı çok çok daha fazladır ve ışığın hızına eşittir. Bu yüzden ışık bir kara deliğin yeterince yakınından geçerse, kara deliğe doğru yönünü değiştirecek ve de kara deliğin tam merkezine doğru gidecektir. Bu durum kara deliğin çevresindeki diğer bütün maddeler için de geçerlidir. Kara deliğin her şeyi çeken bölümüne "tekillik" adı verilir. Burada çekim sonsuzdur. Kara deliğin bir başka bölümü ise "olay ufku"dur. Bir kara deliğin olay ufku, içine girilmesi olanaklı fakat dışarı çıkılması kesinlikle olanaksız olan bir yerdir.

Kara deliğin çevresinde, ışığın bile kaçamayacağı çekim etkisinin bulunduğu olay ufkunun uzağına gidildikçe çekim etkisi azalır. Olay ufku, kütlesi daha büyük olan kara deliklerde daha güçlü, daha küçük kütleli kara deliklerde ise daha zayıftır ve şu formülle hesaplanır: $R = 2.G.M/C^2$

Burada G evrensel kütleçekimi sabiti, M kara deliği oluşturan yıldızın kütlesi, C ise ışık hızıdır. Bu bağıntıyı kullanarak Güneş'ten on kat daha kütleli bir yıldızın kara deliğe dönüştüğünde, çapının yaklaşık olarak 30 km olacağı hesaplanabilir.

Bilindiği gibi Einstein'ın bulduğu ilkelere göre zaman, hıza bağlı olarak yavaşlar. Aynı durum yüksek güçlü çekim alanları için de geçerlidir. Yani kara deliğin içine düşen bir cisim için zaman artık durmuş olacaktır. Aynı kurama göre, eğer bir cisim hızlı bir şekilde hareket ederse, kütlesi hızına bağlı olarak artacaktır. Hız, ışık hızına eriştiğinde ise, madde enerjiye dönüşecektir. Kara delikler, içindeki maddeler ışık hızına ulaşmış maddeler gibi özellikler gösterdiği için, belki de kara delikler saf enerjiden oluşmuş cisimlerdir. Böyle bir durumun sonucu, gayet ilginç olacaktır; kara delikler çok uzun bir süre içinde bütün evrendeki maddeleri içlerine çekecekler ve sonunda kendileri de birbirleriyle birleşince, artık evrende yutulacak bir şey kalmayacaktır. Bu durumda evren Big Bang'den önceki durumuna yani, kozmik yumurta haline dönüşecektir. Sonuçta evrenden geriye bir şey kalmayacak; daha doğrusu evren diye bir şey kalmayacaktır. Daha sonra kozmik yumurta belki tekrar patlayacak ve de evren yeniden bir patlama ve çökme evresine girecektir.



Kara delikler gözle görülemezler, fakat onları görmenin bir başka yolu vardır. Yukarıda da değinildiği gibi kara delikler, çevrelerindeki cisimleri kendilerine doğru çekerler. Örneğin kara deliğin yakınındaki bir yıldız onun etrafında dönerek yavaş yavaş kendisinden kopan parçalarla kara deliğin merkezine doğru çekilir. Bu durumda kara deliğe doğru hareket eden maddeler, sıcak halde plazma X ışınları yayarlar. Böylece bir kara delik gözle görülemese de X ışınları sayesinde yeri saptanabilir.

Kara delikler normal cisimler gibi sıcaklıktan dolayı elektromagnetik ışıma da yaparlar. Normal olarak olay ufkunun içinden hiçbir şey dışarı çıkamaz, fakat kara deliğin yaydığı elektromagnetik dalgaların, olay ufkunun hemen dışarısından geldiği saptanmıştır.

Kara deliklerin bir başka ilginç özelliği ise bulundukları yerdeki uzayı "çökertmeleridir". Bu durumu şöyle düşünebiliriz; gerilmiş bir bezin üzerine konulan ağır bir cisim bezin aşağıya doğru sarkmasına neden olur; bu durumda bez çökmüş, bükülmüş ve şekil değiştirmiştir.

Peki bu olay uzay için nasıl geçerli olabilir? Uzay bez gibi iki boyutlu değil, dört boyutludur. Bu durumda uzay nasıl eğilip bükülebilir? Buna şöyle bir açıklama getirebiliriz. Kara deliğe doğru hareket eden fotonlar, kara delik tarafından çekilmeye mahkumdur; fakat kara deliğin olay ufkuna girmeyecek olan fotonların, kara deliğin çekim etkisiyle yönleri değişecektir. Buna göre evrende en hızlı hareket edebilen cisimler olan fotonların bile kara deliğin yanından geçerken yön değiştirmeleri veya kara delik tarafından çekilmeleri uzayın eğilip büküldüğünü göstermektedir.

Barış Altınkaynak

Mayıs Ay'ı Ödüllü Bulmaca Yanıtı

Bulmacayı doğru yanıtlayarak, TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca, Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere/Ankara adresine gönderenler arasından, çekilecek kura sonucu kazanan 15 Kişiye "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin bir kitabı gönderilecektir.

1994 yılı Nisan Ay'ı Dergisinde çıkan Ödüllü Bulmacayı Doğru Yanıtlayarak, Çekiliş sonucu kitap kazananlar:

Deniz Gündüz Dikmen/Ankara
Ali Yükseliyor Bostancı/İstanbul
Kaniye Seven Kula/Manisa
Recep Yıldız Kocasinan/Kayseri
Muzaffer Kamadan Çekirge/Bursa
Aydın Atabek Çankaya/Ankara
Serkan Eray Çorum
Fevzi Gümüş Talas/Kayseri
Mücahit Bayraktar Yeniköy/Antalya
Mehmet Hacıhasanoğlu Göztepe/İstanbul
Yaşam Ahlas Bor/Niğde
Saadettin Gürsöz Şanlıurfa
Ergun Tutum Kütahya
Haydar Fersoy Demre/Antalya
Savaş Sönmez Beşevler/Ankara
Hüseyin Alkaya Marmaris/Muğla

Geçen Ayın Çözümleri

Zeka Oyunları

Dört Kulüp Birleşiyor

Her kulüpten n delege olsun. Yeşil Cephecilerden k kişi 1. isme, n-k kişi, 2. isme, Düşünen Yeşilcilerden k kişi 2. isme oy verecek. Gerçeği Arayanlardan m kişi (m < n) ve Barışçıların hepsi (n kişi) 2. isme oy verirse 2. isme toplam oy (n-k) + k + m + n = 2 n + m'dir. Fakat $\frac{m+1}{2}$ (2 n + m) dir. Buradan m = n bulunur, bu ise m < n ile çelişir. O halde Barışçıların hepsi 1. isme oy vermiş demektir. 2. isme oy verenlerin sayısı (n-k) + k + m = n + m dir. 4n - (n + m) = 3n - m yapar; 1. isme oy verecekler, 3n - m dir. 3n - m > 2n ve n + m < 2 n olduğundan (çünkü m < n) 1. isim kazanır.

Olabilir mi?

Petya 2 No.lu vagonda 1 No.lu yerde oturuyordu. Cumartesi 30 Eylül, Pazartesi 2 Ekim'di. Bunun dışında çözüm olmadığı açıktır. Eğer Petya öneğin aynı 15'inde trene binseydi aynı 17'sinde Pazartesi trenden inecek ve vagon numarası 17 olacaktı. Fakat o zaman Cumartesi günü vagonun numarası, günün tarihinden büyük olurdu (17 > 15), oysa küçüktü demiştik.

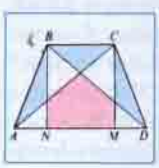
Miras Kalan Koyunlar

Toplam para n2 dolardır. 10 dolarlık kağıt paraların sayısı tek olmalıdır (ikiye bölününce geriye 1 kağıt para artıyor). O halde n2 = 36 (3 onluk) veya n2 = 16'dır (1 onluk). Her iki halde de geriye 6 dolar kalır. O halde yazılan çek 2 dolarlıktır. 36 dolar, her ikisi de birer onluk alınca 16 dolara iner. Kalan bu 16 dolar şöyle paylaşılmıştır: bir kardeş bir onluk alıp diğeri 6 dolar tutarında gümüş dolar almıştır, oysa paylaşma 8 + 8 şeklinde olmalıydı, bir kardeş 8 - 6 = 2 dolar eksik almıştır, çek 2 dolarlıktır.

16 dolar durumunda ise yine biri 10 dolarlık kağıt parayı alınca geriye 6 dolar kalmıştır ve çek yine 2 dolar hk olmalıdır.

İkizkenar Yamuk

ACM diküçgeninde CM = yamuğun yüksekliği ve AM = yamuğun orta çizgisi $\left(=\frac{AD+BC}{2}\right)$. BND



diküçgeni için de aynı şey söz konusudur. Bu diküçgenlerin herbirinin alanı, yamuğun alanının yarısı kadardır. O halde ikisinin toplamı, yamuğun alanını verir. İki üçgenin ortak alanı kırmızıdır. İki diküçgenin ortak olmayan alanları beyazdır. Buradan kırmızı ve mavi alanların eşit olduğu anlaşılır.

Yazı - Tura

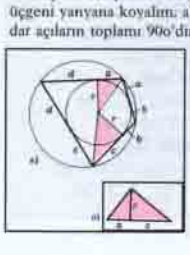
Hayır, doğru yapmıyorsunuz. 3 para 8 şekilde yere düşebilir: YYY, TTT, YTT, TYT, TTY, TYY, YTY, YYT. YYY veya TTT gelme olasılığı 2/8, yani 1/4'dür. Her 4 atıştan yalnız birinde kazanma şansım var. Karşımdaki 1'e karşı 3 koyarsa şanslarımız eşitlenir. Şöyle ki her para atışta ben a, karşımdaki ise 3a kadar para koymalı. 4 atıştan 3'ünü o kazanırsa ben 3a kadar para kaybederim; 4 atıştan birini ben kazanıp, kaybettiğim 3a'yı geri alabilirim.

Çoraplar

Birçok kimse 12 diye cevap verir. Oysa bellidir ki 3 çorap yeterlidir. 3 çorap şu 4 dağılıştan birini göstereecektir: 1) 3 kırmızı, 2) 3 mavi, 3) 2 kırmızı ve 1 mavi, 4) 2 mavi ve 1 kırmızı. Görülüyor ki bu 4 olasılık da aynı renkten 1 çift çorap içermektedir.

Dörtgen ve Daire

İç dairenin yarıçapı r ve dairenin kenarlar üzerinde ayırdığı parçalar a, b, c, d olsun. (Şekil a). Şekil b'de görüldüğü gibi iki üçgeni yanyana koyalım: a'ya ve c'ye komşu dar açıların toplamı 90o'dir. O halde 2 pembe üçgenden oluşan büyük pembe üçgen diküçgendir (Dörtgenin karşılıklı açılarının toplamı 180o'dir; iç dairenin merkezi ise dörtgenin dört açısının açıortayları üzerindedir. O halde karşılıklı iki yarım açının toplamı 90o olmalıdır). Böylece r = +ac = +bd'den ac = bd bulunur.



Dörtgenin alanı (a + b + c + d) r'dir, alanın karesi = (a + b + c + d) 2 r 2 = (a + b + c + d) ac = (a + B) (b + c) (c + d) (d + a) bulunur.

Veznedar

50 sent + 25 sent + 4 adet 10 sent'lik. 5 sent'lik hiç yok. 1 dolar hiç yok.

Dominolar Nasıl Dizilmiş?

Soldan sağa: Yatay 0-0 ve onun altında yatay 4-4; sonra dikey 3-0 ve 1-1; sonra yatay 1-4 ve onun altında yatay 1-0; en sağda dikey 4-0.

Motor Problemi



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3



Şekil 4



Şekil 5



Şekil 6



Şekil 7



Şekil 8



Şekil 9



Şekil 10

Fenerin aydınlattığı dairenin yarıçapı a. Buna "yakalama dairesi" diyelim (Şekil 1). Motor, bu daireye ışığın henüz tarayıp geçtiği A noktasından girmelidir. Motor, dosdoğru giderse adaya a/V zaman sonra varacaktır. Motorun ışığa yakalanmaması için a/V<T olmalıdır, buradan V>a/T = 60 km/saat bulunur. Demek ki motor 1 km'den biraz uzakta bekleyip fenerin ışığı geçer geçmez en az 60 km/saat hızla dosdoğru adaya yönelmelidir. Bu yolculuk 1 dakikadan az zaman alacaktır ve motor fenerin ışığına yakalanmadan adaya varacaktır.

Ancak acaba V, motorun yakalanmadan adaya varması için gerçekten minimum hız mıdır? Acaba AO motor için en uygun yol mudur? Şimdi göreceğiz ki yanıt bu değildir.

Şekil 2'ye bakarak not ediniz ki fener ışığı OP'nin doğrusal hızı, yakalama dairesinin merkezine yaklaşıkça küçülmektedir, ışığın açısal hızı ise 2 p/T'dir. Motor r = VT/2p yarıçaplı bir çember üzerinde, sürekli olarak ışığın önünde hareket edebilir, yani ışıktan kaçabilir, bunun için bu çember üzerinde motorun hızının (V), fener ışık demetinin doğrusal hızına eşit olması yeter (V = 2pr/T). Bu daireye bu nedenle güvenlik dairesi diyeceğiz. O (fener) merkezli ve yarıçapı r'den büyük dairelerde, fener ışık demetinin doğrusal hızı V'den büyüktür. Bu dairenin içinde ise fener ışık demetinin doğrusal hızı V'den küçüktür.

Eğer motor farkedilmeden "güvenlik dairesi"ne erişebilirse, kesinlikle farkedilmeden adaya varabilir. Güvenlik dairesi içindeki olası yollardan biri r/2 yarıçaplı dairedir. Eğer K motoru bu r/2 yarıçaplı dairenin çevresi üzerinde V hızıyla giderse, KO yarıçapı O merkezi etrafında bir alfa açısal hızıyla döner. K motoru r yarıçaplı bir daire üzerinde giderken OK yarıçapının açısal hızı yine alfa'dır ve bu açısal hız, fener ışık demetinin açısal hızına eşittir. Demek ki r/2 yarıçaplı daire üzerinde giden motor yakalanamaz. O halde motorun hedefi açıktır: Güvenlik dairesine erişmek. Motor AO yarıçapı boyunca giderek doğruca güvenlik dairesine erişmelidir. Motorun hızını bulalım:

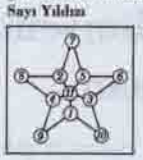
İki Kabile

Düşünürsek, uzun yerlinin doğrucu ise "doğrucu musun?" sorusuna evet, yalancı ise aynı soruya yine evet diyeceğini anlarız. O halde pigme doğruyu söylemektedir, uzun yerli gerçekten evet demiştir ve yalancıdır. Pigme doğrucudur.

Londra Kulesi Elmasları

Bir kare sayı 3'e bölününce geriye asla 2 artmaz, bütün tam sayılar 3k, 3k+1 veya 3k+2 şeklinde gösterilebilir. Bunların kareleri sırasıyla 9k 2, (9k 2 + 6k+1) ve (9k 2 + 12k+4) dür. 3 ile bölününce ilkinden sıfır, diğer ikisinden 1 artar.

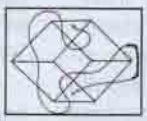
Sayı Yıldızı



Lordun Paracıkları

Hiç bir kitapta 133. ve 134. sayfaların arası yoktur. 133. sayfa bir yaprağın ön, 134. sayfa arka yüzüdür.

Küp Biçimi Bir Dünya



a) Mümkündür
b) Ön ve arka yüz B
Sol ve sağ yüz C.
Üst ve alt yüz A.

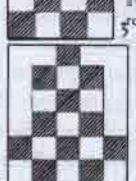
Aral Gölü

Gölü ters koni olarak düşünürsek, su seviyesi düştükçe hacim, yüzeyden daha hızlı azalır. Bu nedenle hacim %60 azalırken göl yüzeyi %40 azalmış olmalıdır.

Uçağın Hızı

Hamdullah Bey yanılmakradır; çünkü uçağın farklı iki hızda ne kadar zaman uçtuğunu dikkate almamıştır. Uçak rüzgara karşı uçarken, dönüş için çok daha fazla zaman harcar. Bu nedenle gidiş-dönüşün tamamı dikkate alındığında uçağın yere göre ortalama hızı düşer.

Beş Tetromino



Dikdörtgende 10 siyah ve 10 beyaz kare var. A, B, C ve D parçacıklarında 2 siyah ve 2 beyaz kare bulunuyor. E'de ise üçü aynı renkte, biri farklı renkte 4 kare var. Demek ki elinizdeki 5 parça, 10 siyah ve 10 beyaz kare içermiyor. Bu nedenle dikdörtgeni yapamazsınız. Buna karşı şekildeki gökdeleni yapabilirsiniz, çünkü 9 beyaz ve 11 siyah kare içeriyor.

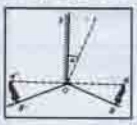
Dünya Üzerinde ..... Sayda Anten



En fazla 4 nokta birbirinden eşit uzaklıkta olabilir. Bu 4 noktayı kürenin içinden geçen doğrularla birleştirirsek oluşan geometrik şekil bir dört yüzlüdür (tetrahedr).

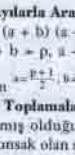
Eğik Ayna

AB insanının aynaya göre simetrik hayali A'B'. AOB açısı = alfa açısı. OB = AB/tan AOB = AB/tan alfa = AB/alfa (yaklaşık). OB = AB/alfa = $\frac{1.7\,m}{\frac{0.87^\circ}{180^\circ}\pi} \approx 20$ m den daha uzağa gidersek vücudumun hiçbir parçasını aynada göremez.



Sekizgen ve Kare

Cevap önce hayır gibi geliyor, çünkü 5 parça kayıp. Fakat çözüm var. Üçgenlerin kenarları düz çizgiler olduğuna göre (kırık çizgi değil); bir üçgenin sekizgenin 2 kenarına birden komşu olması olanaksızdır. Bir üçgen yalnızca sekizgenin bir kenarına komşu olabilir. Sekizgenin 5 kenarı üçgenlere komşu ise 3 kenarı kare kağıdın kenarları ile çakışık demektir. Fakat düzgün sekizgenin karşılıklı iki kenarı birbirine paralel ve diğer 2 kenara dik olduğundan, sekizgenin 3 değil 4 kenarı kare kağıdın kenarlarıyla çakışık olmak zorundadır. Fakat sekizgenin 4 kenarı kareyle çakışık ise geriye 4 kenarı kalır. Herbir kenar bir üçgene komşu olsa 4 üçgen yapar. Oysa kaybolan üçgen beşdir. Demek ki köşe üçgenlerinden biri de ikiye bölünmüştür.



Biyoloji

1. a) Fruktoz, b) Glukoz, c) Sükroz, d) Hücre içine doğru.

2. Glikolizis.

3. Erkek: IA/i, kadın: IB/i, çocuk: i/i diğerleri: 1/4: IA/IB, 1/4 IA/i 1/4 IB/i, 1/4 i/i.

4. Glikoproteinlerdir (Şeker ve protein kompleksi). Farkı sadece alyuvar membranında yer alan şeker yarıtır;

A kan grubundaki şekerin adı: N-asetilgalaktozamin

B kan grubundaki şekerin adı: Galaktoz

0 kan grubundaki şekerin adı: YOKTUR

AB kan grubundaki şekerin adı: Yukardaki iki şekerde VAR.

5. a) Genetik kod evrenseldir ve DNA'dan oluşturulan mRNA'daki üçlü baz her zaman bir aminoasiti şifreler; demek ki 5 amino asitlik bir polipeptid sentezlenir.

b) DNA uçlarını belirtir; 5' ucunda PO4, 3' ucunda OH grupları bulunur.

6. Tüm DNA'larımızda maskeleme görevini üstlenen ve histon denen bazik proteinler bulunur. Sadece pankreasın beta hücrelerinde insülin sentezinden sorumlu gen bölgesi (DNA parçası) bu proteinlerle kapatılmamıştır. Diğer hücrelerimizde ise bu bölge histon proteinleriyle maskelenmiştir.

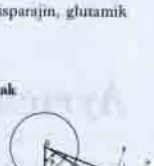
7. Kasların kasılıp-gevşemesi olayında ATP işe karışır. Kas kasılırken Aktin-miyozin kompleksinde bulunan ATP kasılma için gerekli enerjiyi sağlar. Kasın gevşemesi için yeni bir ATP'nin bu komplekse bağlanması gerekir. Canlı öldüğünde mevcut ATP kısa sürede tükendiğinden ve Komplekse ATP bağlanmadığından dolayı kas sürekli kasılı kalır.

8. Evet Aspartik asit/asparajin, glutamik asit/glutamin.

Matematik

Eşit Olmak ya da Olmamak

a = tan a
b = tan b
a = arctan a
h = arctan b



$S(OBB') < S(\widehat{OAB}) < S(OAA')$

$\Rightarrow \frac{1}{2}\tan\theta\cdot(a-b)<\frac{1}{2}\tan\theta\cdot(a-b)<\frac{1}{2}\tan\theta\cdot(a-b)$

$\Rightarrow \frac{1}{2}(1+a^2)\cdot(a-b)<\frac{\theta}{2}(a-b)<\frac{1}{2}(1+a^2)(a-b)$

$\Rightarrow \frac{1}{1+a^2}<\frac{\theta}{a-b}<\frac{1}{1+b^2}$

Asal Sayılarla Aranız Nasıl?

p = (a + b) (a – b) dersek, p asal olduğu için a + b = p, a – b = 1 olmak zorundadır.

Buradan $a=\frac{p+1}{2}, b=\frac{p-1}{2}$ elde edilir.

Sonsuz Toplamalara Özen Gösterelim!

Yapmış olduğumuz seri işlemler, ancak salt yakınsak olan seriler için gereklidir.

Küçük Bir Ayrışım Problemi

A kümesi, okunuşlarımdaki harflerin sayısı tek olan doğal sayıları, B kümesi de çift olan doğal sayıları göstermektedir. Dolayısıyla

14 Œ B 15 Œ A 41 Œ A 123 Œ B 1209 Œ B olacaktır.

Acemi Kütüphaneci

Ciltler okunuşlarına göre abecesel olarak sıralanmış durumda. Bu nedenle 10. cildi, 2. ve 8. ciltler arasına yerleştirmek zorunda.

Biraz Olağandışı Bir Dizi

Dizimiz iki basamaklı asal sayıların basamaklarının yer değiştirmesiyle oluşturulmuştur:

11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43,
47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89 ve 79.

Dolayısıyla başlangıçtaki dizinin son terimi 97 olmalıdır.

Üçler, Üçler, Üçler

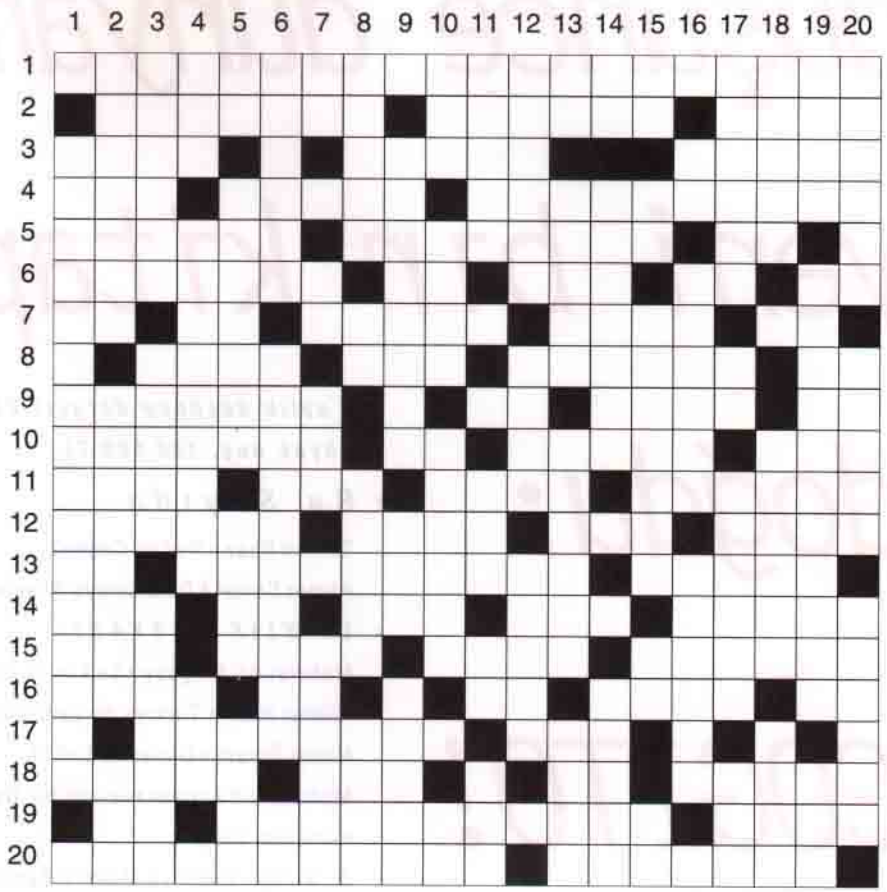
$\frac{999}{(9)(10)}=99+9+(\frac{9}{10})^1+\ldots+\frac{9}{10^{99}}+\ldots$

Kim Kimdir?

Birinci sorumuz şu olmalı: "Soracağım ikinci soruya vereceğiniz yanıt doğru olacak mı?" Yanıt "Hayır" ise bu kişinin diplomat olacağı açıktır. Yanıt "Evet" ise, bu kez ikinci sorunuz şu olmalıdır: "Siz diplomat mısınız?" Yanıt "Evet" ise, bu kişi bir yalancı, "Hayır" ise bu kişi bir doğrucudur.

Ödüllü Bulmaca

Cuma Öner



Soldan Sağa

1- 4 Haziran 1783 tarihinde, ilk balonu havalandırmayı başaran, Fransız sanayici ve mucitler. **2-** Kenya'nın başkenti... Sürekli su akan boru... İrlanda'nın resmi adı. **3-** Ön adı Nathan olan Fransız yazarının soyadı... Soluk borusu... Bazı olgulardan alınması gereken sonuç, ders. **4-** Sümerler'de gök tanrısı... Ses yitimi... Küçük mavi çiçekler açan bir bitki. **5-** Ören... Et oburların bağırsaklarında yaşayan tenya türü... Argoda esrar. **6-** Güneydoğu Anadolu'da dağ hisarı... Eski Mısır'da insanoğlunun hayati dayanağı olan üretici güç... Eski dilde ateş... Rey... Radyum elementinin simgesi. **7-** Birleşmiş Milletler'in kısa yazılışı... Kemiklerin toparlak ucu... Çıkış... Din ve devlet işlerini karıştırmayan... Fas'ın uluslararası trafik işareti. **8-** Asya'da bir ülke... Tanrı tanımaz... Tarsus yakınlarında dinlence yeri olarak kullanılan ünlü yayla... Stronsiyum elementinin simgesi. **9-** Yapraklarından yeşil boya çıkarılan bir bitki... Matematikte kullanılan bir sayı... Ergenlik, sivilce... Bir harfin okunuşu. **10-** Yapılan iş, işlem... Halk dilinde köpek... Hamur tahtası... Uğur, iyi talih. **11-** Pişmiş şey anlamına gelen Japonca sözcük... Türk ordusunda bir komutanlığın kısa yazılışı... Halkın aşağı tabakası... Işıklı. **12-** İsrail krallığının sekizinci kralı... Sarhoş, mest... İlişkin... Rusya'da bir ırmak. **13-** Nazi hucum kıtası... Müzikte bir tondan başka bir tona geçiş... Bütünleme. **14-** Muğla'nın bir ilçesi... Tersi Mersin ağacı... Avustralya'da yaşayan bir cins deve kuşu... Herhangi bir sanat eserinde işlenen konu... Manzum olmayan söz ve yazı. **15-** İnak, dogma.. Haberci... Tek, yalnız... Tersi eski dilde yanlışlar. **16-** Doğu Anadolu'da bir göl adı... Eski dilde su... Bir nota... Asalak, bir başkasının sırtından geçinen kimse için kullanılır... Mandelevium'un simgesi. **17-** Kışkırtmalar, ayaklandırmalar... Dal, kısım, branş. **18-** Bir düşünce anlatan bir veya birkaç cümlelik söz... Bir şeyin doğru olduğunu belirtmek için yapılan işaret... Bir harfin okunuşu... Değirmen suyunun yönünü değiştirmek amacıyla oluşturulmuş düzenek. **19-** Tarla sınırı... Sözlük bilimi... Altın ve gümüş işlemeli bir tür ipek kumaş. **20-** Ölülerin yakıldığı yer... Budizm'de ruhun ulaştığı en yüksek mertebeye verilen ad.

Yukarıdan Aşağıya

1- 1968 yılında, Edebiyat Dalı'nda Nobel Ödülü alan, Japon yazarının adı soyadı. **2-** Mastürbasyon... Bu gün Nebraska'da yerleşmiş Siu'lar ailesinden olan kızılderililer... Cam kaplarda oluşan tortu. **3-** İnsanın yaradılış özelliği... Altın kökü... İstanbul'un eski adlarından biri. **4-** Türk müziğinde segah perdesinden başlayarak diğer perdelerin adları önüne gelen terim... Ahlak dışıcılık, töre dışıcılık... Bir meyve. **5-** Bir ağırlık ölçüsünün kısa yazılışı... Sapaklık, aykırılık... Güney Kore'de bir liman kenti... Tuvalet, ayakyolu. **6-** Bitkilerde yumurtayı oluşturan dişi gamet... Hindistan ve Bengal'de ormanlık bölgelerde göçebe tarımı yaparak yaşayan azınlıklara verilen ad... Mısır'ın uluslararası trafik işareti. **7-** Tersi askeri bir birliğin kısa yazılışı... İskambilde birli... Bir çeşit tatlı çörek...İsveç'te kış sporları merkezi. **8-** Geçimsizlik, karışıklık,kargaşa... Uzağı belirtmek için kullanılan sözcük... Ham kavun... Eskiden kısaltma, kısa kesme. **9-** Duygulu, sevecen... Çölde esen sıcak rüzgar... Peygamberlere gönderilen tanrısal kelam ve haber. **10-** Eski dilde bağırsaklar... Ödünç verme... İçel'in bir ilçesi...Tersi Birleşik Kral'lığın kısa yazılışı. **11-** Çamaşırcı Ayı'da denilen bir hayvan... Tersi bir yüzeyin üzerindeki ince çizgi... Bir renk... Bir kimseye ait küçük yerleşim yeri, köy,çiftlik. **12-** Renksiz, kokusuz bir gaz... Kuran'da bir sure adı... Yayla, mera. **13-** Aldatma işi... Bilgiçlik taslayan... Vedia, inam... Ağır kokulu, gaz durumundaki basit element. **14-** Arjantin'in uluslararası trafik işareti... Tombul, iri yapılı... Ağıt, içli şiir. **15-** Danimarka'nın uluslararası trafik işareti... Tersi bin metrenin kısa yazılışı... Halk dilinde su birikintisine verilen ad... Leke'nin ünsüzleri... İridyum'un simgesi. **16-** Tersi Uluslararası Af Örgütü'nün kısaltması... Davetiye, çağrı kağıdı... Anadolu'nun güneybatısında antik bir kent. **17-** Turpgillerden, otsu, güzel kokulu bir süs bitkisi... Bir soru sözü... Osmanlılar'ın Balkanlar'daki topraklarına verilen ad... Çevresi yollarla belirlenmiş olan arsa. **18-** İtalyan para birimi... Uçabilen memeli bir hayvan... Bir şeyin içindeki öz, lüp. **19-** Evliya, veli... Akılcılık, usculuk... Eski Türk güreşlerinden biri. **20-** Ağ tabaka... Kum falı... Yaprakları salata olarak yenen baharlı bir bitki.

Geçen ayın çözümü 107. sayfadadır.

Bulmacayı doğru yanıtlayarak, **TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca**, Atatürk Bulvarı No. 221 Kavaklıdere /ANKARA adresine gönderenler arasında çekilecek kura sonucu kazanan **15 kişiye** "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin bir kitabı gönderilecektir.

Adı Soyadı : .....

Adres : .....

.....

Geçmişten Günümüze
Helikopterler



1493
Leonardo da Vinci
"Spiral kanat"
düşüncesini ortaya attı...



1784
Launoy ve Bienvenu,
yaptıkları modeli Fransız Bilim
Akademisi'nde sergilediler...



1877
Enrico Forlanini,
helikopteri ile Milano'da resmi olarak
gösteri uçuşu yaptı...

Uçmak, çağlar boyunca insanoğlunun en büyük düşlerinden biri olmuştur. 20. yüzyılla birlikte bu düş gerçekleşmiş ve hızla gelişen teknolojilerin ürünü olan hava araçları sayesinde uçmak, bir tutku ve merak olmanın ötesine geçerek önemli bir ulaşım yolu haline gelmiştir. Yere dik doğrultuda havalanmayı olanaklı kılan "dönen kanatlı hava araçları" üzerinde yapılan çalışmalar, sabit kanatlı uçaklar üzerinde yapılanlardan çok daha eskilere dayanır.

1907
Paul Cornu,
helikopteri ile ilk pilotlu serbest uçuşu
gerçekleştirdi..





Notar- sistemli MD Explorer

Y.Kemal Yıllıkçı
İTÜ Uçak ve Uzay Bil. Fak.

BİR EKSEN etrafında dönen yüzeyler üzerinde bağıl hız sağlanarak aerodinamik taşıma meydana getirilmesi fikri, birkaç yüzyıl süren çalışmalarla bugünkü uygulama düzeyine ulaşmıştır. Hakkında somut kanıtlar olan ilk döner kanatlı araç, 1784'de iki Fransız sanatçısı Launoy ve Bienvenu tarafından yapılmıştır. Bir milin uçlarına tutturulmuş kuş tüyünden oluşan iki pervaneli bu ilginç oyuncak, mil etrafına sarılan ve yay ile gerilen bir kiriş ile döndürülmekteydi. Gerilen yay bırakıldığında, pervaneleri birkaç metre uçuran bir dönme sağlanıyordu.

Yaklaşık bir yüzyıl sonra yere dik doğrultuda uçan araç çizimleri ve az çok uçabilen modellerin yapımı hız kazandı. 1842'de İngiltere'de W.H. Philips, pal uçlarından itkili bir helikopter modeli yapmış; bir yıl sonra da İngiliz havacılığının öncüsü Sir George Cayley "hava arabası" adını verdiği, üstüste dönen (co-axial) iki çift rotorlu bir araç düşünmüş; fakat uygun bir güç sistemi bulamadığı için aracını uçuramamıştı. O zamanlar var olan buhar makinalarının güç/ağırlık oranı bu uçuş için yeterli olmaktan çok uzaktı. Bright (1861), Castel (1878) ve Alman Achenbach'ın (1874) buhar jeti itmeli araçları, sadece uçma ile zıplama arası bazı hareketler yapabilmişti. Bu dönemin en başarılı kişilerinden biri, eş eksenli iki rotora sahip model helikopterini 13 m havalandırmayı başaran Enrico Forlanini'ydi. Gösteri, 1877'de resmi olarak İtalya'nın Milano



1934-Cierva, helikopter ile uçak arası bir hava aracı olarak oto-gyroları geliştirdi.



Mi-26 ilk kez 1981'de Paris Havacılık Fuarında görüldü. Halen üretilen en büyük helikopterdir. Toplam kalkış ağırlığı 49.5 ton'dur.

Mi-12 (Homer), bugüne kadar yapılmış en büyük helikopterdir. Toplam kalkış ağırlığı 105 ton'dur.

kentinde yapılmıştı. Yine aynı dönemde Fransa'da Gustave de Panton d'Amécourt, değişik modellerde birçok helikopter uçurdu.

Spiral ve kanat anlamına gelen iki Yunanca kelime "heliko" ve "pteron"u birleştirerek bu yeni hava aracına adını verdi: "hèlikopterés".

Gerçek anlamda bir helikopterin geliştirilmesi için daha çok çalışılması gerekiyordu. Louis ve Jacques Breguet'nin, hocaları Profesör Charles Richet'yle birlikte yaptıkları helikopter, 29 Eylül 1907'de Fransa, Douai'de uçuruldu. Araç yerden sadece 60 cm yükselebildiği ve kumanda edilemez durumda olduğu için, ancak yerdeki dört kişinin yardımıyla kararlı bir durumda tutulabilmişti. Tam anlamıyla bir serbest uçuş gerçekleşmemiş olsa da; bu araç, içinde bir pilot ile yerden dikine yükselen ilk hava aracı olmuştur.

Breguet'ler bu uğraşta yalnız değillerdi. Lisieux şehrinde bir bisiklet yapımcısı olan Paul Cornu, 250 kg ağırlığında 6 m çapında iki rotorlu bir helikopter üretti ve bu araç 13 Kasım 1907 yılında yerden 30 cm yükselerek 20 saniye kadar kendi kendine havada durmayı başardı.

Aynı yıllarda Fransa'ya ziyarete gelen genç Igor Ivanovich Sikorsky, aldığı 25 beygirlik üç silindirli Anzani motoru ile ülkesi Rusya'ya döndüğü zaman eş eksenli, iki rotorlu ilk helikopterini yaptı. Uçuş için fazla ağır olan bu aracın havalanamaması sonucunda Igor Sikorsky, ilgisini sabit kanatlı uçaklara çevirdi.

Sikorsky'nin ürettiği prototip kadar karmaşık olmayan fakat çok daha ağır bir başka helikopter, Dr. George de Borhezat tarafından projelendirildi. Başlangıçta A.B.D. ordusu tarafından desteklenen Dr. Bothezat, Sorbonne Üniversitesi'nde uçakların kararlılığının matematiksel modellemesi üzerine yaptığı doktorası ile ünlü bir bilimadamıydı. Tarihî uçuş, 18 Aralık 1922'de, şimdiki adı Wright Patterson olan McCook Field hava üssünde gerçekleşti. Dr. Bothezat'ın altı palli, dört rotorlu ve uçan ahtapota benzeyen helikopteri yere dik doğrultuda havalanarak 1 ila 3 m arasında 1 dakika 42 saniye kadar uçmayı başardı ve bir bakıma ilk pilot kontrollü düz uçuşu gerçekleştirerek helikopter tarihinde önemli bir adım atılmasını sağlamış oldu. Ancak A.B.D. Hava Kuvvetleri, oto-gyro (serbest dönen tahriksiz rotor)'larla ilgilenmeye başlayarak verdiği desteği 1923'te kesti ve Dr. Bothezat'ın helikopter çalışmaları pek fazla ilerleyemedi.

1912'de Jacob Ellehammer Danimarka'da iki rotorlu eş eksenli bir helikopter uçurdu. Pallerin dönmesi sırasında pal hücum açısının periodik bir değişimle azaltılması ve arttırılması olan periodik hatve kontrolü kavramı ilk olarak Ellehammer tarafından bu helikopterde kullanılmıştır.

Bu yıllarda geliştirilmeye başlayan oto-gyro'larda, sabit kanatların yerine, karşılaştığı hava akımıyla yel değirmeni gibi dönerek taşıma işlevini



1941-Alman Flettner Fl-282 Kolibri helikopteri, denizaltı gözetleme amacıyla kullanıldı.

1943-Gerçek anlamda ilk helikopter seri üretimi ABD Deniz Kuvvetleri için 193 tane numaralanan R-6'lar ile yapıldı.



1939-İgor Sikorsky'nin geliştirdiği VS-300, tek ana rotor ve kuyruk rotorlu helikopteri, helikopter teknolojisinde önemli bir dönemeç olarak kabul edilmektedir.





ABD'nin ikinci kuşak atak helikopteri, AH-64 Apache, ters takla atabilecek seviyede manevra kabiliyetine sahiptir.

üstlenen rotor sistemi bulunmaktaydı. Bunlar tam anlamıyla helikopter sayılamasa da, helikopterlerin geliştirilmesinde önemli katkıları olmuş ve günümüzde de sportif amaçla çok yaygın olarak kullanılan hava araçlarıdır. Oto-gyro, 1920'de İspanya'da Juan de la Cierva tarafından icat edildi. Cierva, aracının öne uçuşunu gerçekleştirebilmek için helikopterciliğin önemli bir problemini çözdü. Pallerin kök kısımlarına mafsal koyarak bunlara hareket serbestliği verdi; böylece oto-gyro ve helikopterlerin yana devrilmelerini önlemiş oldu. İlk oto-gyro 9 Ocak 1923'de Madrid yakınlarında uçtu. Birkaç gün sonra 60 km/saat hıza ulaşan Cierva C-4 oto-gyro'su, 110 beygir gücünde radyal bir motorla, tıpkı bir uçak gibi pervane ile öne doğru itiliyordu. C-4'ü izleyen diğer modeller sonunda geliştirilen C-B modeli, 18 Eylül 1928'de Manş Kanalı'nı tek aşamada geçerek Londra-Paris uçuşunu gerçekleştirdi.

1934'te hizmete giren Cierva C-30 modelinden İngiltere, Almanya ve Fransa'da lisans altında toplam 240 adet üretildi. Oto-gyro'lar geniş bir ilgi gördü ve havacılığın gelişmeye başladığı hemen hemen her ülkede çeşitli tipleri üretildi. A.B.D.'de KD-1 ve YO-60 oto-gyro'ları, ordu tarafından keşif ve devriye amacıyla kullanıldı.

Oto-gyro'ların gelişmesi ve kullanımı yaygınlaşırken, rotoru tahrik edilen gerçek helikoptere yönelik çalışmalar da hızlandı. Ancak helikopterin aerodinamik, kumanda, mekanik-dinamik ve titreşim gibi temel problemlerinin oto-gyro ve uçaklardan çok daha karmaşık olması, bu süreci geciktirdi. 8 Ekim 1930'da İtalyan mühendisi Corradino D'Ascanio'nun geliştirdiği eş eksenli çift rotorlu helikopter, yükseklik ve uçuş süresi rekorları kırdı. 18 m. yüksekliğe ulaşabilen bu helikopter, oldukça kararlı ve kumanda edilebilir bir uçuşla 1.078 m uçarak 8 dakika 45 saniye havada kalmayı başardı.

Helikopter çalışmaları Sovyetler Birliği'nde M.L. Mil liderliğindeki bir ekibin çalışmalarıyla gelişti. Projenin teknik sorumlusu ve test pilotu Cheromukhin, 1930'da TSAGI 1 helikopterini uçurmayı başardı. Periyodik hat değişimli ana rotor ve kuyruk rotor sistemi, ünlü Rus uçak yapımcısı Ivan P. Bratukhin tarafından seçilerek geliştirilmiş ve TSAGI 1 serisine uygulanmıştı. Bu helikopter 1932'de 605 m yüksekliğe ulaşarak, helikopterle yükselme rekorunun 30 kat üstüne çıkmış oldu.

Helikopter yarışına 1930'lardan sonra katılan Almanlar, Focke Achgelis Fa 61 helikopterini geliştirdiler. 160 beygirlik Siemens-Halske Sh 14 motoruyla döndürülen, yanyana iki palli, çift rotorlu olan bu helikopter, pallere uygulanan hücum açısı (hatve) kontrolü ile ileri-geri ve yana uçuşu gerçekleştirebiliyordu. Fa 61; 230 km menzil, 1 saat 20 dakika uçuş süresi, 3,427 m yükseklik ve 112.5 km/saat hız değerlerine ulaştı. Şubat 1938'de, ünlü Alman kadın havacı Hanna Reisch, Berlin'de üstü kapalı Deutschlandhall stadında uçarak aracın üstün kumanda kontrol yeteneğini gösterdi.

Almanya ve Sovyetler Birliği'nde yürütülen çalışmalar A.B.D.'de helikoptere olan ilgiyi artırdı. Çok motorlu amfibik (denizden kalkan) uçak üretiminde büyük teknik ve ticari başarı kazanan Igor Sikorsky, artık çalışmalarını helikoptere kaydırmıştı. 1939'da uçurduğu VS-300 helikopterini kendisi kullanıyordu ve böylece 30 yıl sonra, heli-



UH-60A Black Hawk



Fransız helikopterciliğinde önemli bir yere sahip Dauphin-Panter (askeri), Fenestron kuyruk rotoru, kompozit rotoru ve üstün performansı ile, sivil ve askeri alanda ilgi gördü.

kopter hayalini gerçekleştirmiş oldu. Bugün kullanılan şekliyle tek ana rotor ve kuyruk rotoru sistemini geliştiren Igor Sikorsky, helikopter alanında önemli bir atılımı başlatmış oldu.

II. Dünya Savaşı sırasında, helikopter alanında Almanya'da da büyük ilerlemeler kaydedildi. 1939'da Flettner, Alman Deniz Kuvvetlerinin de ilgisini çeken iki kişilik Fl 282 Kolibri helikopterini yaptı. Ters yönde iç içe dönen (synocopter) rotor sistemine sahip bu helikopter deniz kuvvetlerinde, denizaltı gözetleme amacıyla Baltık, Akdeniz ve Ege Denizlerinde yaygın olarak kullanıldı. Normandiya çıkarması sırasında imha edilmeyen birkaç tanesi müttefiklerin eline geçti ve içiçe dönen rotor sistemi, savaştan sonra A.B.D.'de Kellett ve Kaman tarafından başarıyla geliştirildi.

Igor Sikorsky'nin VS-300 ile ulaştığı başarı, A.B.D.'de helikoptere duyulan ilginin daha da canlanmasına yol açtı. A.B.D. Silahlı Kuvvetleri, Vought-Sikorsky firmasına XR-4 prototipini ısmarladı. 13 Ocak 1942 de uçan XR-4, sadece 20 saatlik test uçuşundan sonra Connecticut'tan Ohio'ya 1,100 km lik uçuşu, 11 aşamada ve ortalama 90 km/saat hızla gerçekleştirdi. Sikorsky helikopterleri hızla gelişti ve XR-4'ü izleyen XR-6 helikopteri 2 Mart 1944'te, Washington D.C.'den Ohio'ya uçarak; 623 km menzil, 4 saat 53 dakika uçuş süresi ve 1,524 m yükseklik gibi çok üstün performans özellikleri sergiledi. A.B.D. Deniz Kuvvetleri'nin R-6'lardan 193 adet ısmarlamasıyla gerçek anlamıyla ilk seri helikopter üretimi gerçekleştirilmiş oldu. Aynı dönemde, Arthur Young Bell helikopterlerin adeta simgesi haline gelecek olan iki palli terazi rotor sistemini Model 30 helikopteriyle geliştirdi. Savaştan sonra teknolojisi ve sanayii ayakta kalan tek ülke durumundaki A.B.D.'de helikopterecilik, Frank Piasecki, Stanley Hiller ve Charles Kaman gibi öncüleri sayesinde hızla gelişti. İçiçe dönen rotor sistemini daha da geliştiren Charles Kaman, aynı zamanda servo-flap konseptini de helikoptercliğe kazandırdı. Palin bütününü periyodik olarak oynatarak hatve değişimi vermek yerine; aerodinamik taşımanın etkin olduğu üçte dörtlük kısmına yerleştirilen firar kenarı flaplarının periodik hareketleriyle rotor kumandası sağlaması birçok Kaman helikopterinde başarıyla uygulandı. Bu buluş o yıllarda geniş bir uygulama alanı bulamadı ama Charles Kaman, ortaya attığı kontrol prensibinin yaklaşık 40 yıl sonra, 21. yüzyıl helikopterlerinde kullanılacak olan yapay zekalı aktif rotor kontrol sistemlerinin temelini oluşturmak üzere geliştirildiğini görme mutluluğuna erişti.



A.B.D.'de helikopter sektörü, rekabetçi askeri projelerin önderliğinde gelişti ve Vietnam savaşından elde edilen askeri ve teknik deneyimler ışığında, büyük askeri helikopter projeleri gündeme geldi. A.B.D. Kara Kuvvetleri öncelikle askeri helikopterleri-





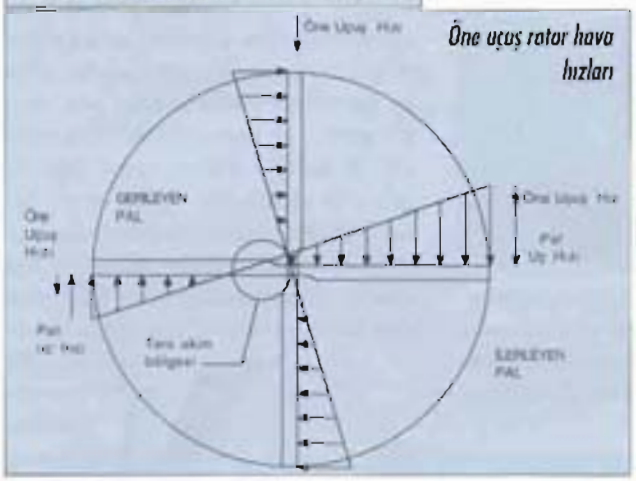
Boeing-Sikorsky ortak projesi Comanche destek/atak helikopteri en aza indirilmiş radar izi, beş palli kompozit yataksız rotoru, yekpare karbo elyaflı gövdesi ve ileri avionik-atış sistemleriyle 21. yüzyılın savaş helikopteri olmaya adaydır.

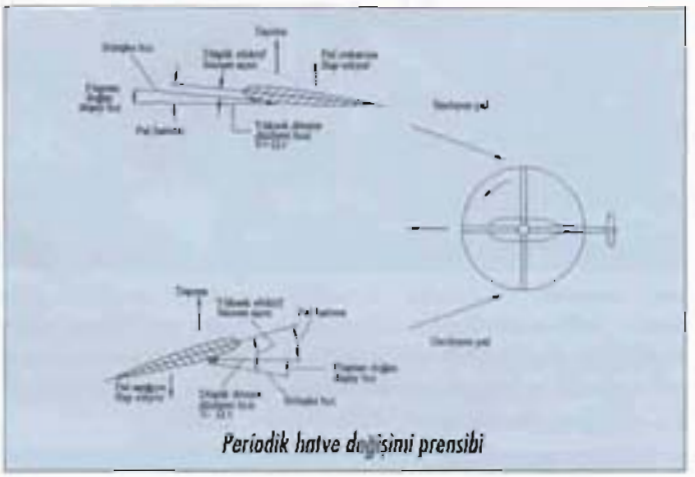


Eş eksenli Kamov-29 Rusya donanmasının vazgeçilmez helikopteridir.



Pal elemanı hız ve aerodinamik kuvvet bileşenleri



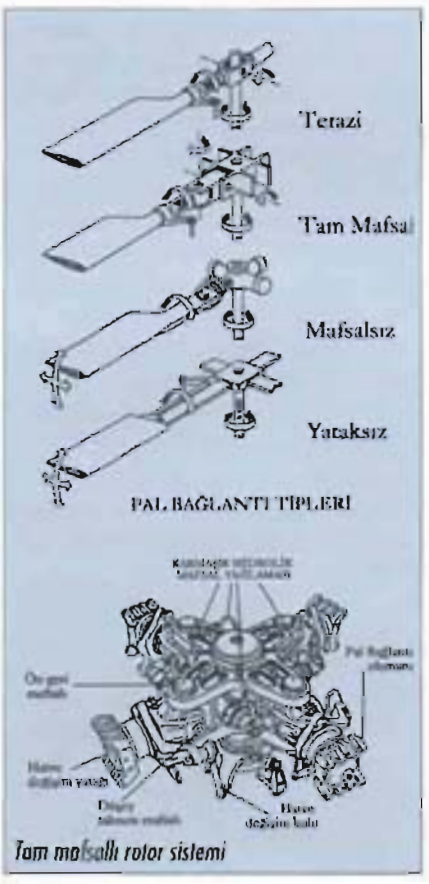


Periodik hatve değişimi prensibi

nin teknik-performans özelliklerini, tasarım kriterlerini ve üretim kalitelerini belirli standartlara bağladı. Gereksinme duyulan helikopterin önce ayrıntılı tanımını vererek firmaları ön prototip yapmaya davet etme ve daha sonra en uygun bulunandan seri üretime geçme yöntemi seçildi. Özellikle UH-60 Black Hawk ve AH-64 Apache helikopterlerinin projelendirilmesi ve üretimi bu planlama çerçevesinde gerçekleştirildi. A.B.D.'nin gündemdeki en önemli askeri helikopter projesi, LHX (Light Helicopter X-Wing) Projesidir. 21. yüzyılın gelişmiş "hafif atak helikopterleri"nin tasarım projesi. Sikorsky-Boeing ortaklığının geliştirildiği Comanche helikopterinin seçilmesiyle prototip üretimi aşamasına gelmiş durumdadır.

Fransa ve İngiltere başlangıçtan itibaren özgün çalışmalarıyla helikopter teknolojilerini pekiştirerek kendi sanayilerini kurdular. Alman ve İtalyan helikopterciliği ise savaş sonrası lisans altında üretim yapmıştır. Avrupa helikopterciliği öncelikle sivil kullanıma yönelik küçük ve hafif-orta boy helikopter modelleriyle gelişmiş, daha sonraları çok uluslu projeler ile model ve tip zenginliğine ulaşarak A.B.D. helikopterciliği ile rekabet edecek konuma gelmiştir.

Sovyet helikopterciliği ise Batı helikopterciliğinden tamamen ayrı bir ekol olarak başlamış ve gelişmiştir. Zorlayıcı iklim koşulları ve geniş topraklara sahip Sovyetler Birliği'nde helikopterler, daha çok askeri ve sivil lojistik destek araçları olarak değerlendirilmiştir. İki büyük helikopter tasarımı ve imalat kuruluşundan Mil, tek ana rotor - kuyruk rotorlu helikopterler üzerinde uzmanlaşırken Kamov da eş eksenli çift rotorlu (kuyruk rotorsuz) helikopterler konusunda dünyada tekel konumuna gelmiştir. Kamov helikopterleri özellikle Sovyet gemilerinin vazgeçilmez helikopterleri olmuşlardır.

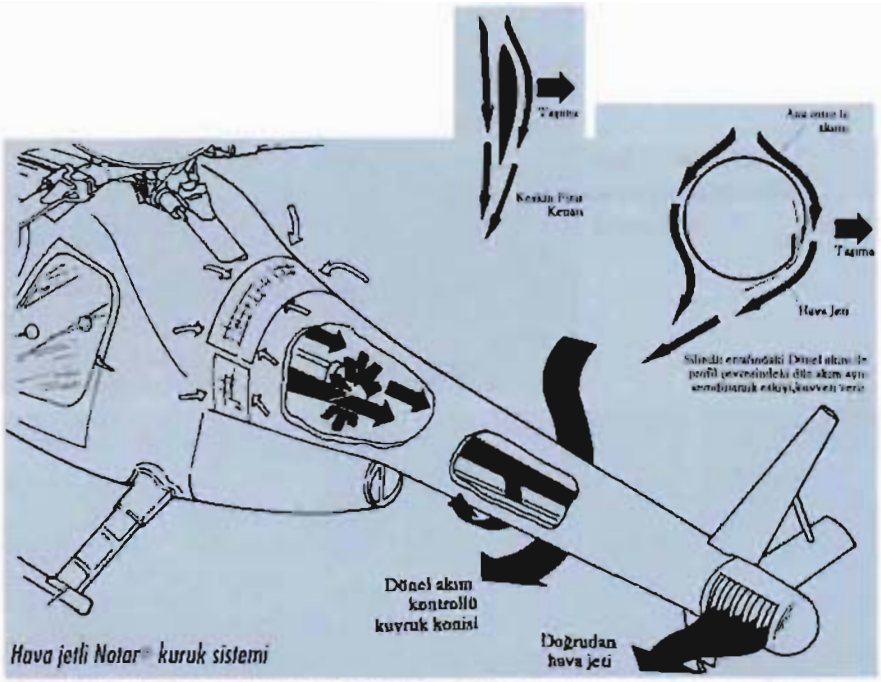


Tam mafsallı rotor sistemi

90'lı yıllarda dünya helikopterciliği yeni bir döneme girdi. Soğuk savaşın bir ölçüde bitmesiyle askeri helikopter pazarının daralması ve Sovyet helikopterciliğinin uluslararası serbest rekabet ortamına açılması, yeni yapılanmaları gündeme getirdi. Önemli teknolojik gelişmeler dönemecinde bulunan helikopter sektöründe, bu durgunluk döneminden sonra küçük helikopter alanına ağırlık verilerek çıkılması beklenilmektedir.

Hizmet ömürlerini tamamlamakta olan çok sayıda küçük helikopterlerin yenileriyle yer değiştirmesi; ayrıca dört kişilik ve daha küçük helikopterlerin öncelikle yeni kullanıcılara hitap edecek olması, çok önemli bir potansiyel pazar oluşturmaktadır.

Mikro-helikopterlerin yakın bir gelecekte, helikopter alanında yeni bir kategori haline geleceği ileri sürülmektedir. Sabit kanatlı küçük uçakların kullanımı bir yerde sınırlı kaldığı için, pist ve havaalanı gibi geniş bir altyapıya gereksinme duymayacak mikro-helikopterlerin, noktadan nok-



Hava jetli Notar® kuruk sistemi

taya ulaşımda, havacılığın motosikleti olması beklenilmektedir. Mikro-helikopterlere olan talebin yüksekliği, birçok tasarımcıyı değişik teknik ve estetik arayışlara yöneltmiştir. Mikro-helikopter modelleri içinde en ilginçlerinden biri Alman endüstriyel tasarımcısı Peter Naumann'ın Eurocopter desteğiyle gerçekleştirdiği ANAX helikopteridir.

Helikopterlere İlişkin Temel Kavramlar

Uçaklar ile helikopterler arasındaki aerodinamik fark, taşımayı meydana getiren kanat ve pal üzerindeki hava akımlarının oluşturulma biçimidir. Uçaklar ve oto-gyrolar, tiplerine bağlı olarak kısa veya uzun bir kalkış rulesi (koşması) yapmak zorundadırlar; çünkü kanatların gördüğü hava hızı, uçağın gövde ve kanat olarak bütünüyle yaptığı hareket sonucu ortaya çıkmaktadır. Helikopterler, ikinci adıyla döner-kanatlar, taşıma yüzeyleri olan pallerin döndürülmesiyle taşıma ve öne itmeyi gerçekleştiren rotor kuvvetini elde eder; helikopter öne doğru uçmuyor olsa bile. Bu nedenle rotorun dön-



ANKA-1, İTÜ Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesinde [illegible] 1-2 kişilik helikopter modeli.

Helikopter Yapabilir miydik?

Kudret Mavitan
İTÜ, Emekli Öğretim Üyesi

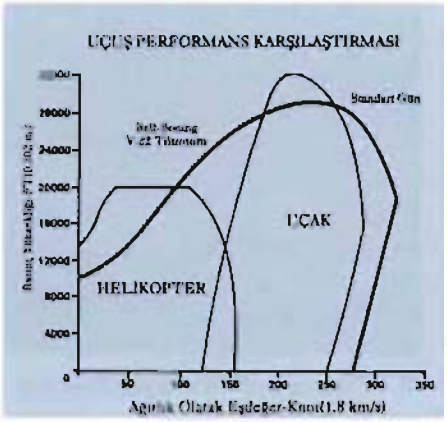
Ülkemize helikopter teknolojisi kazandırılması yönünde ilk girişim 60'ların sonlarında olmuştur: Devlet Planlama Teşkilatı'nca; İstanbul Teknik Üniversitesi Makina Fakültesi'nden ülkemizde helikopter sanayiinin kurulması yönünde bir fizibilite çalışması talep edilmişti. Bu yıllarda helikopter sanayi ABD ve Avrupa'da hızlı bir gelişme göstermekteydi. Oysa, 1930'larda sadece İspanyol Cierva'nın yaptığı uçak ile helikopter arası bir hava aracı olan oto-gyrolar mevcuttu.

Talep edilen fizibilite etüdlerini gerçekleştirebilmek için helikopter teknolojilerini yakından incelemek gerekiyordu. Sırası ile İtalya, Fransa ve ABD'de tetkikler yapıldı. İtalya'da daha önce motosiklet imalatçısı olan küçük bir firma, lisans altında Amerikan helikopterleri imal ederek İtalyan hükümetinin desteği ile, bu teknolojide kısa sürede önemli bir seviyeye gelmişti. Lisans ile başkalarının uzun zamanda yaptığı çalışmalara bir anda ulaşabilmek mümkün olduğundan, lisans uygulamasının önemini belirtmek gerekmektedir.

Helikopterin palleri ve dişli kutuları teknik açıdan karmaşık olan kısımlardır, geri kalan kısmı ise uçaklar ile genel olarak aynıdır. İtalyanlar, o zaman palleri lisans altında yapıyor, dişli kutularını lisans aldıkları firmadan getiriyorlardı. Pallerin imalinde yapıştırma tekniği geniş bir şekilde kullanılmaktaydı. Fransa ise helikopter teknolojisini ve sanayiini kendi kendine kurmuş ve geliştirmekteydi. İncelemeler sonucu İtalya'da lisans altındaki pal üretiminin Fransa'daki pal üretiminden daha ileri olduğu ortaya çıkmıştır. Fransa'da paller yapıştırılıyor ve mengenelerle sıkıştırılarak fırında pişiriliyordu. ABD'de ve lisans ile imalat yapılan İtalya'da yapıştırılan paller bir bütün olarak özel hazırlanmış fırınlarda özel plastik torbalar içinde vakumlanarak pişiriliyordu. Bu şekilde mengene ile sıkıştırılmaya kıyasla çok daha homojen bir yapışma birleştirmesi sağlanıyordu. Helikopter teknolojisi ABD'de daha ileriydi. Paller, vakumlama ile yapıştırılmasının yanısıra açık alanda döndürülerek test ediliyor ve ana rotor şaftı, birçok dinamik aksam ve yapı elemanı, nümerik kontrollü tezgahlarda imal ediliyordu.

Farklı helikopter üretimleri tetkik edildiği gibi, helikopterlerin işleyişleri ile ilgili aerodinamik, uçuş mekaniği ve performansı ile ilgili çeşitli kaynaklar da Türkiye'ye getirildi. Bu çalışmalar sonunda ülkemizde bir helikopter sanayii kurulmasıyla ilgili ayrıntılı bir rapor hazırlayarak DPT'na sunuldu. Bu raporda helikopter teknolojisinin o zaman ulaştığı seviye, ülkemizde gerçekleştirilebilecek yatırımın çerçevesi ve hacmi, lisans altında bir üretimle yapılabilecek parçalar ve dışarıdan gelmesi gereken aksamlar kalem kalem belirtildi. Lisans altında üretime başlanılarak beş senede dış piyasayla rekabet edecek seviyeye gelinebileceği de gene bu raporda ayrıntılı bir şekilde ortaya konmaya çalışıldı. Helikopter teknolojileri, Türkiye'de helikopter sanayii kurulması ve özel sektör katılımları konularında bir dizi seminer ve toplantılar düzenlendi. Fizibilite çalışmaları olumlu gözükmesine rağmen lisans altında helikopter üretimi ne yazık ki gereken ilgiyi o sıralarda görmedi ve kanaatimce ülkemiz önemli bir fırsatı kaçırmış oldu. Görünen o ki, hala helikopter üretimi konusunda bir gelişme kaydedilememiştir.

Kudret Mavitan, 1926 yılında Makinalı Mühendis (İTÜ) eğitimini için Fransa'ya gönderildi. 1950'de Ecole Nationale Supérieure de l'Aéronautique et de l'Espace da (ENSAE) Uçak Tekniği Mühendisi oldu. Hâlihâzır Kuvvetler Hava Mümessilliği Fen İşleri Müdürü olarak ülkelerarası havacılık şartnamelerine uyulması prensibini getirdi. Kayseri Nuri Demirağ Uçak Fabrikası Müdürlüğü sıfatı ile birçok başarılı tasarım ve imalat projesi gerçekleştirdi. Ülkemizde ilk ses perdesini aşan uçağı ve 1940'ta İTÜ Uçak Mühendisliği bölümünü kurdu.



Helikopter-Uçak performanslarını yakalayan Tilt-Rotor tiplerinin 21. yüzyılda kısa mesafe yolcu taşımacılığında geniş kullanım kazanması bekleniyor.

mesiyle oluşan açısal momentin dengelenmesi, çözülmeye çalışılan temel problem olmuştur. Dönmekte olan rotor palleri, dönmelerini engelleyen aerodinamik direnç kuvvetiyle karşılaşırlar. Rotoru sabit hızla döndürmek için rotor miline gerekli moment uygulandığında, helikopterin gövdesi ters yönde dönmeye çalışır. Plastik pervaneli oyuncak helikopterleri uçurmaya çalıştığımızda bu durumu birçoğumuz gözlemişizdir. Bu dönmenin önüne geçilmesi gerekiyordu ve ilk helikopterde akla gelen birincil çözüm, aynı boyda iki rotorun ters yönlerde döndürülmesi olmuştu. Böylece havada tutunma, yani askı (hover) uçuşunda uygulanan toplam moment sıfır olmaktaydı. Daha sonra yanyana, arkalı önlü, üstüste yerleştiriliş ve nihayet içiçe dönen (synocopter) rotor ikilileri geliştirildi.

Tek bir ana rotor ve kuyruk rotor kombinasyonu, diğerleri gibi başlangıçta hemen akla gelebilecek bir çözüm değildi. Bu uygulamada, kuyruk rotorunun oluşturduğu yanlamasına kuvvet ve kuyruk rotoru ile ana rotor mili arasındaki uzaklığın çarpımına eşit olan kuyruk rotoru momenti, ana rotor momentini karşılar. Kuyruk rotoru aynı zamanda helikopterin gövdesinin sağa sola dönmesini sağlayan kontrol mekanizmasıdır. Pal uçlarında jet itmesi veya Curtiss-Bleeker'in düşündüğü gibi, pallerdeki pervaneler ile dönüşlü rotorlarda da net moment yine sıfır olduğu için, kuyruk rotoruna gerek yoktur. Günümüzde pal uçlarında minik ramjetler ile döndürülen çok basit fakat pratik hobi helikopterler bulunmaktadır.





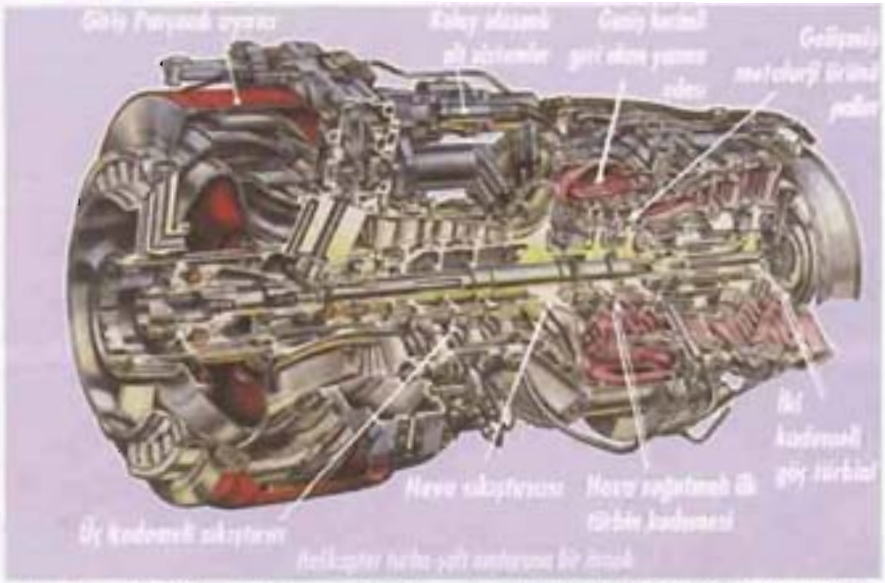


Helikopterlerde en çok kullanılan şekil, tek ana rotor - kuyruk rotoru olmuştur. Arka arkaya iki çift rotor kombinasyonunun en iyi örneği Boeing CH-47 Chinook helikopterleridir. İç içe dönen synocopter tipinin en son örneği, Charles Kaman'ın dizayn ettiği K-MAX helikopteridir. Eş eksenli helikopterler gibi iç içe dönen iki rotorlu helikopterler %17'ye varan kuyruk rotoru gücüne ihtiyaç duymazlar ve askı (havada durma) verimi açısından üstünlüğe sahiptirler. Üstüste eş eksenli ikiz rotor (co-axial rotor) sistemi Sovyetler Birliği'nde, Kamov helikopterlerinin değişik boyda olanları üzerinde başarıyla uygulanmıştır. Yüksek öne uçuş hızına sahip, eş eksenli Kamov-50 Hokum yakın destek helikopteri, 90'lı yıllarda geliştirilmiştir.

Rotor paline verilen aşağı-yukarı hareket serbestliği ve rotora uygulanan hatve değişimi kontrolleri, helikopter rotorunda kullanılan önemli mekanizmalardır. İlk önce havada tutunma, askı (hover), durumundaki bir helikopteri gözönüne alalım. Pal üzerindeki bağıl hava hızları tamamen rotorun dönmesiyle ilgili olup, palin dönme düzlemindeki pozisyonundan bağımsızdır. Pal üzerinde ince bir dilimin taşıma potansiyeli, bu dilimin gördüğü hava hızının karesiyle orantılıdır.

Aerodinamik bir yüzeyin taşıması en basit şekliyle;

$L = \frac{1}{2} \rho V^2 C_L c l$ olarak ifade edilir. Aerodinamik yüzeyin gördüğü hız V, dik olan profilin toplam taşıması L olup, ρ hava yoğunluğu, C_L yüzeyin taşıma katsayısı, c profil veteri (genişliği) ve *l*





EC-135 yataksız-mafsalsız rotor pali, döner tablo rotor tası bağlantı mekanizması

yüzeyin enidir. Taşıma katsayısı C_L ile α (yüzeyin V ile yaptığı açı) arasındaki değişim $C_L = a\alpha$ en basit şekliyle lineer bir bağıntı olup; a, yüzeyin aerodinamik taşımayı oluşturma yeteneğini gösteren parametredir.

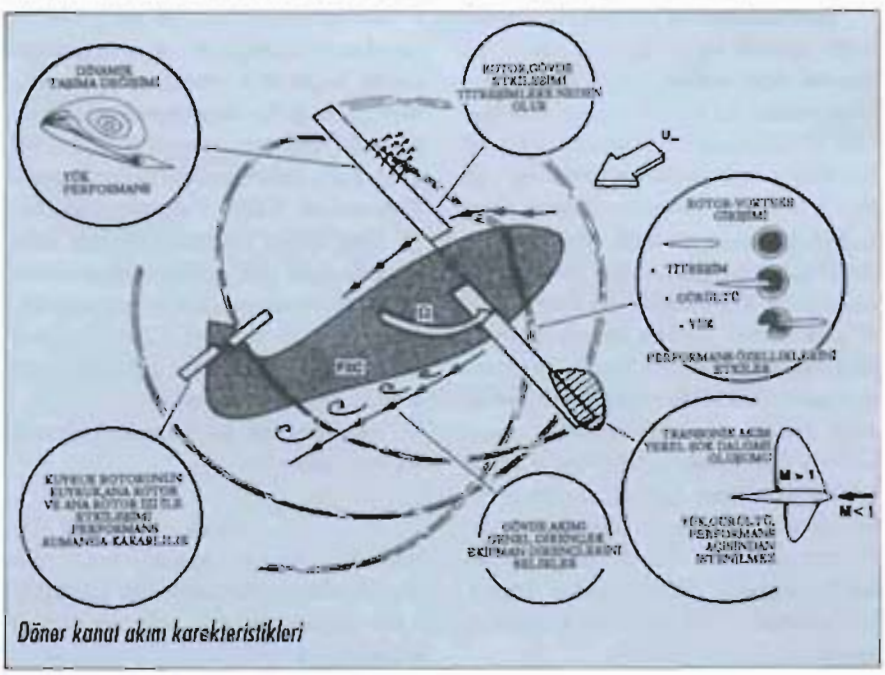
Helikopterin askı durumunda, sağ ve sol paller üzerindeki hava hızı dağılımı simetrik olup rotor merkezinde sıfırdan pal uçlarında maksimum değerine ulaştığı parabolik bir değişim gösterir ve pallerin dönme düzlemindeki her konumu için aynıdır. Öne uçuş halinde ise durum birden çok karmaşık bir hal alır. Pal kesitlerine, helikopterin öne uçuşu nedeniyle ek bir hava akımı gelmektedir ama pallerin bu gelen hava akımına göre hareket ediyor olması, işleri bir hayli karıştırır. Örnek olarak 200 km/saat hızla öne doğru uçan bir helikopterin, 600 km/saat pal ucu hızına sahip olan rotorunun, sağ taraftaki pal (ilerleyen pal) ucu hızı 800 km/saat düzeyine ulaşırken, sol paldeki hız ise (gerileyen pal) 400 km/saat olacaktır. Böylece ilerleyen pal ucundaki hız, gerileyenin iki katı, taşıma yeteneği de dört katı olacaktır.

Bu hız farklılığı, sabit bir hücum açısına sahip rijit bir pal çifti üzerinde önemli bir taşıma dağılımı dengesizliği ortaya çıkaracaktır. Bu dengesizlik; rotor dönme merkezine göre rotoru ve rijit bir şekilde bağlı olduğu altındaki helikopteri yana yatıracaktır. İlk oto-gyrosunu yapmaya çalışan Cierva da bu problemle çok uğraşmış ve bir opera izlerken çok zekice bir çözüm bulmuştu: pal köklerine mafsal koyarak palin aşağı-yukarı serbestçe hareketine izin vermek. Böylece mafsalın moment iletmesini durdurup oto-gyronun yana devrilmesini önledi. Palin bu hareket serbestliği ayrıca dengesiz taşıma dağılımını azaltacağı için, pal mekanizmasında önemli bir gelişme sağlamış oldu.

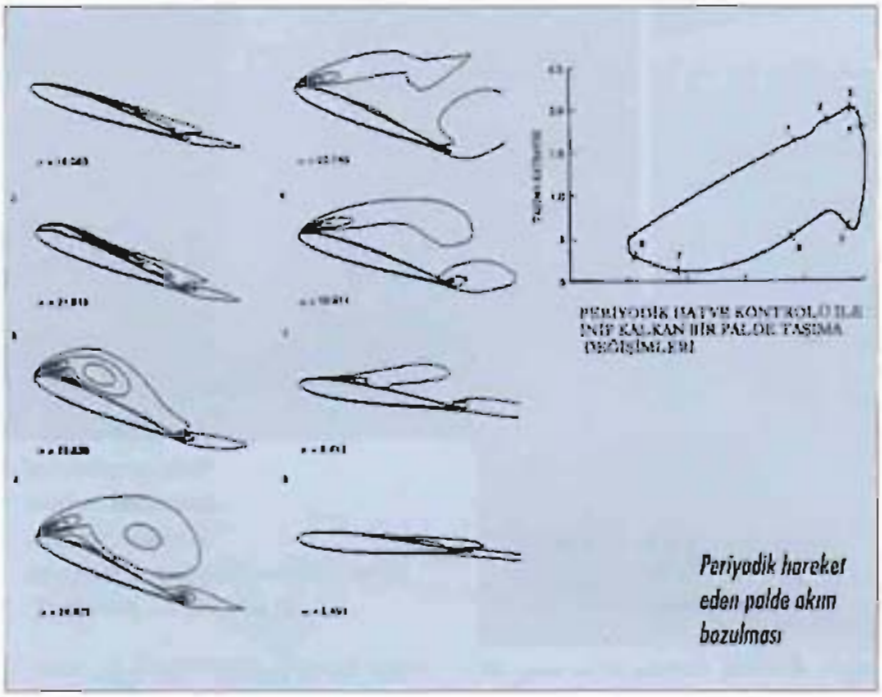
Rotor pallerine etkiyen merkezkaç kuvveti, aerodinamik kuvvetlerden çok daha büyük olduğu için, pal salınım açıları düşük seviyelerde kalır. Pratik olarak helikopter pallerinde aşağı-yukarı salınıma izin veren mafsalın yanısıra, palin dönme düzleminde de ileri geri salınıma izin veren ikinci bir mafsal bulunur. Bu mafsal, palin yüksek hızda dönerken aynı zamanda düşey salınım yapmasıyla oluşan Coriolis etkilerinin azaltılmasını sağlar.

Oto-gyrolar için yeterli bir çözüm olan mafsal kullanımı, helikopter rotorlarında tam anlamıyla istenilen sonucu veremezdi. Uçak ve oto-gyrolardan farklı olarak helikopter rotorları; aracı taşımak kadar, öne uçuş ve sıfır hızda her yönde manevra yapmasına olanak tanıyacak kuvvetleri de sağlamak durumundadır. Diğer bir deyişle, rotorun dönme düzlemine dik olan ve toplam taşımasını ileri-geri, sağa-sola yatırarak bu yönlerde kuvvet bileşenleri ortaya çıkaracak bir mekanizmaya ihtiyaç vardır. Rotor dişli kutusu gibi, ağır aksamlar ile bağlantılı olan rotor ana milini oynatmak pek de pratik olmadığı için, pallerin hücum açılarını geometrik olarak değiştirmek akla yakın gelmiştir.

Pallerin dönme düzlemindeki konumuna bağlı olarak, periyodik hücum açısı (hatve) değişiminin pal hareket serbestliği ile birlikte kullanılması, rotor kumandasının temel prensibini teşkil etmektedir. Böylece pilot, rotor pal ucu düzlemini istediği gibi oynatarak,



Döner kanat akım karekteristikleri

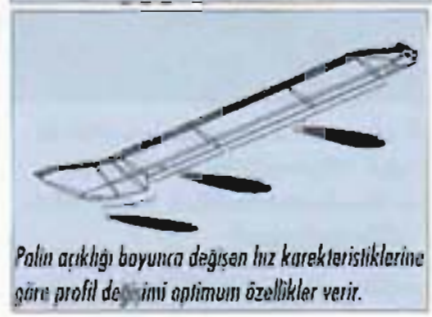


PERİYODİK HATVE KONTROLÜ İLE İNİP KALKAN BİR PALDE TAŞIMA DEĞİŞİMLERİ

Periyodik hareket eden palde akım bozulması



Yüksek hücum açılarında girdap karekteristiği



Palin açıklığı boyunca değişen hız karekteristiklerine göre profil değişimi optimum özellikler verir.

öne uçuş ve manevra için gerekli kuvvet bileşenleri ile manevra momentlerini veren kuvvet çiftlerini oluşturur. Aerodinamik kuvvet dengesini sağlamak için, hızın fazla olduğu pal konumuna doğru azalan; buna karşılık palin düşük hız görmeye başlamasıyla artan pal hatvesi değişimi verilir. Pallere, bir ana hat ve bu hatve açısı etrafında sinüzoidal olarak ikinci bir değişim verilmesi, döner tabla (swash-plate) mekanizmasıyla sağlanmaktadır. Bu aşamada standart helikopterlerin performans yeteneklerini sınırlayan temel aerodinamik olayı anlamamız gerekmektedir. Gerileyen palde artan hücum açısının sağlayacağı taşıma artışı, bir ölçüye kadar olasıdır. Öne uçuş hızı arttıkça gerileyen paldeki hız açığı, çok daha fazla hücum açıları gerektirecek; buna karşılık profilin taşıması ise, belli hücum açılarından (15 derece) sonra aniden düşecektir. Bu durum küçük bir pal bölgesinde pek etkili olmaz ama, helikopterin uçuş hızı artırılmak istendiğinde, bu bölge genişlemeye başlar ve pal daha zor şartlara itilmiş olur. Taşıma düşüşü ve dengesizliği yaygınlaşır, gerekli rotor döndürme gücü ve kumanda kuvvetleri artar, titreşimler keskinleşir. Böylece, pilotun rotoru istediği etkinlikle kontrol edemediği ve hatta helikopterin kararsız uçuş konumlarına girdiği durumlarla karşılaşılır.

Sonuç olarak rotorların, uçak kanatlarına benzemeyen aerodinamik özellikler gösterdiğini rahatlıkla söyleyebiliriz. Kanat, sıfır uçuş hızında bir taşıma meydana getiremese de buna karşılık yüksek uçuş hızlarında çok iyi taşıma verimliliği gösterir. Buna karşılık helikopter rotorları, sıfır uçuş hızında maksimum taşıma verirken öne uçuş hızının artmasıyla taşıma yetenekleri belli hızlardan sonra süratle azalır. Standart helikopterlerin ulaşabileceği maksimum uçuş hızları bu nedenle 360-380 km/saat düzeyini geçememektedir. Bu sınırlama, standart konfigürasyon dışında, ek taşıma yüzeyli ve ek itkili melez (compound) döner kanat arayışlarına yol açmış; böylece tilt rotor, tilt kanat (tilt wing), duran rotor ve katlanan rotor gibi değişik araçlar geliştirilmesi gündeme gelmiştir. Bu çalışmaların çoğu konsept ve prototip safhasında kalmış, sadece V-22 Osprey ile tilt rotor, pratik olarak gerçekleştirilmiştir.



EC 135 Eurocopter'in ikibin, üçbin adet olarak tahmin edilen küçük helikopter pazarı için geliştirdiği yataksız ana rotor, Fenestron kuyruk rotorlu, dördüncü nesil helikopteri EC 135'in bazı parçalarının ülkemizde TAI'de üretilmesi sözkonusu.

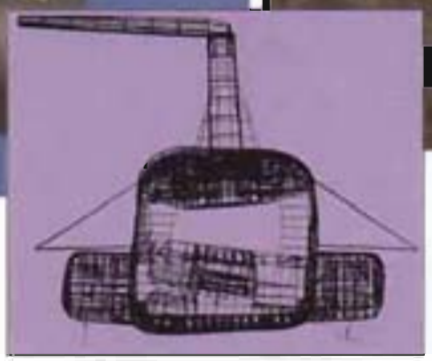
Helikopter Teknolojileri

İlk helikopterlerin uçurulmasından günümüz modern helikopterlerine gelinmesi kolay bir süreç olmamıştır. Helikopter aerodinamiği, uçuş mekaniği ve kontrolu; ayrıca helikopter aeromekanik kararlığı alanında yapılan yorucu teorik çalışmalar, deneyler ve uzun tasarım süreçleri sonunda, yeni teknolojiler geliştirilerek helikopterciliğin hizmetine sunulmuştur. Bunların içinde kompozit paller, yataksız mafsalsız rotor sistemleri, rotorsuz kuyruk, oto-pilotlu uçuş kontrol sistemleri ve karmaşık avionik (gece uçuş) sistemleri sayılabilir.

Mafsalsız ve yataksız rotor sistemleri ile elastik rotor palleri, yine uzun uğraşlardan sonra geliştirildi. Pallere,







ABD ordusu, MH-53E ağır nakliye helikopteri gibi karmaşık helikopterlerin bile yapısal yüklerini sonlu elemanlar modellemeleri ile ayrıntılı ve hızlı bir şekilde incelemektedir.

Helikopter teknolojisini lisans altında üretim ile kısa sürede yakalayan İtalyan helikopterciliğinin bugün ulaştığı nokta A 129 Mangusta atak helikopteridir.

mafsallar ile verilen rijit hareket serbestliği, kompozit pallerin elastik eğilmeleriyle sağlanarak; önce karmaşık yatak mekanizmalarından kurtulundu. BO-105 helikopterinde kullanılan Bölkow mafsalsız rotorunda, sadece hatve kontrolünün verildiği eksende yatak bulunuyordu ve taç sistemi ilk defa bir bütün olarak imal edilebilmişti.

Asıl hedef yataksız rotorlardı ve 20 yıllık uzun uğraşlar sonucunda geometrik olarak daha basit, aerodinamik parazit silueti düşük, parça sayısı az, bakımı kolay taç sistemleri ve ömrü pratik olarak sonsuz olan kompozit rotor palleri geliştirildi. Bu anlamda yataksız rotoru oluşturan öğeler; pali rijit olarak rotor tacına bağlayan, aynı zamanda kolay burulan elastik pal bağlantı kirişi ve bunun etrafında hatve kontrolünün verildiği burulmaya dayanıklı bir kabuktur. Burulma kabuğu uçlarında, palin dönme düzlemi içindeki hareketlerine sönüm getiren elastomerik damperler ile, taç mekanizması tamamlanmaktadır. Hemen hemen bütün helikopter firmaları kendi özgün yataksız rotor sistemini geliştirmiştir. Bunlardan BO-108 için tasarlanan ve Eurocopter EC-135 helikopterinde kullanılacak olan yataksız dört palli sistem, en gelişmiş yataksız rotor olarak kabul edilmektedir. Comanche helikopterlerinde de BO-108 rotoruna benzer bir yataksız-mafsalsız rotor kullanılacaktır.

Kompozit elyaflı dokumaların, elyaf yönüne göre değişen malzeme özellikleri sayesinde; rotor tasarımcıları, metal pallere kıyasla çok geniş bir model geliştirme serbestliği kazanmışlardır. Katmanlar halinde örülen kompozit elyafların doğrultuları, her katmanda farklı açılarda tutularak, palde istenilen statik ve dinamik yapı özellikleri elde edilir; ama bu model, geliştirme ve analiz aşamasında olduğu kadar üretimde de çok pahalıdır. Buna karşılık helikopterin adeta belkemiği olan rotor pallerinden hiçbir fedakarlık esirgenmez; çünkü kompozit paller bu emekleri fazlasıyla karşılarlar. Kompozit pal üretiminin her aşamasında, bir kuyumcu hassasiyetiyle çalışıldığı söylenebilir. Nemi ve sıcaklığı ayarlı, tozsuz, temiz odalarda üretilen pallerin kalite kontrolleri de bir o kadar zaman alır. Pallerin üretimi sırasında, konumuna göre, gerektiğinde her bir kesitin ultrasonik hatta tomografik görüntüleri alınarak, ileride katman ayrılması ve çatlak oluşumuna neden olacak bir mikro hataya bile imkan verilmemeye çalışılır.



Bell 230 VIP helikopteri





Çift motorlu BK 117 Alman-Japon işbirliği ile geliştirilmiş üstün özellikleri olan bir helikopterdir.

Helikopterin periyodik olarak inip kalkan ve salınım hareketleri yapan rotor palleri etrafındaki aerodinamik olaylar ise hayli karmaşıktır. Rotorun oluşturduğu düşey hava akımı ve dönen palin ardında bıraktığı girdap oluşumları, akım alanını bozar. Rotor pallerinin gerçek verimlerinin belirlenmesi ancak aerodinamik vorteks (girdap) modellemeleriyle mümkün olmuştur. Kök kısmında sıfır olan hava hızı, pal ucunda, ses hızına yakın değerlere varır ve ne yazık ki palin de en hareketli kısmı uçlarıdır. Sürekli inip kalkan pal ucu, "dinamik stall" denilen ve taşımanın önce çok hızlı artıp sonra birden düştüğü aerodinamik olaylarla karşı karşıyadır. Kök kısmında hızın düşük olması, pal uzunluğu boyunca dengelenmiş bir aerodinamik taşıma dağılımı oluşturulmasını gerektirir. Bunun için kök kısmından uca doğru azalan bir rijit hatve açısına sahip burulmuş paller kullanılır. Ayrıca bazı günümüz helikopterlerinde, kök kısmında kamburluğu fazla ve geniş profillerden pal ucunda daralan ve incelip düzleşen profillere doğru bir değişim uygulanmaktadır. Bu iki uygulama, pal üretimini hayli zorlaştırsa da helikopterin askı ve öne uçuş aerodinamik verimliliklerinin optimum bir dengeye getirilmesini sağlar.

Pal ucu girdapları ise tam anlamıyla bir sorun olup, helikopterin aerodinamik verimi ile titreşim ve akustik özelliklerinin birinci derecede belirleyicisidir. En hızlı helikopter olan Westland Lynx helikopteri, sahip olduğu yüksek hıza, özel olarak tasarlanmış pal uçlarıyla ulaşabilmiştir. Günümüz pallerinin uçları, süpersonik akım oluşumlarını geciktirmek için, geriye ok açılı, uçları ovalleştirilerek hatta aşağıya doğru anhedral açısı verilerek yapılır.

Kuyruk rotorları, yüksek dönme hızları yüzünden önemli bir gürültü kaynağıdır ve ne yazık ki ana rotor gibi taşımaya ve itmeye doğrudan faydalı bir katkıları da yoktur. Dahası, iniş-kalkış sırasında ve yerde çalışırken sağa-sola çarpmaları, böylece çevredekilere zarar vermeleri de sözkonusudur. Lüle içinde rotor sistemi, Fenestron alternatif kuyruk kuvvetleri sistemi olarak, Aérospatiale tarafından geliştirilerek Gazelle ve Dauphin helikopterlerinde başarıyla uygulanmıştır. Lüle içinde olmaları sayesinde çarpıp kırılmaları tehlikesi minimuma indirilmiş ve lüle içindeki kuyruk rotoru itki verimi de arttırılmıştır . Bu tartışılmaz üstünlükleri nedeniyle EC-135 ve Comanche gibi birçok yeni helikopterde bu kuyruk tipi benimsenmiştir. Yüksek hızlara ulaştığında helikopterin kuyruğuna yerleştirilen düşey kuyruk yüzeyleri de yan itme kuvvetleri oluşturur. Birçok helikopterde düşey kuyruk, yüksek hızlara gelindiğinde kuyruk rotorunun yükünü hafifletir ama yine de özellikle askı ve düşük hızla uçuş sırasında, kuyruk rotorunun oluşturduğu yan itme kuvvetinden vazgeçilemez.

Tork-karşıtı kuyruk kuvvet sistemi için daha köktenci bir çözüm; MDHC tarafından geliştirilen hava jeti itmeli, rotorsuz kuyruk sistemi Notar® dır. Kuyruk konisine basılarak hızlandırılan havanın, yan lüle yarıklarından kontrollü olarak bırakılmasıyla, kuyruk silindiri etrafındadönel bir hava akımı oluşur. Bu akım yüzeydeki sınır tabakayı azaltır ve ana rotordan gelen düşey iz akımının kuyruk konisine yapışmasını sağlar. Silindir etrafındaki çevresel dönel bir akım ile, aerodinamik bir profil etrafındaki düz akım birbirleriyle eşdeğerdir. Yarıklardan salınan hava itmesi ayarlanarak, istenilen şid-


Çift pilotlu bir askeri helikopter kokpitinde pilot görüş açısı


Elete, 130 mil/ saat hız ve 340 mil mesafe özelliklerine sahip yeni iki kişilik en popüler kit helikopteridir.



Türk Silahlı Kuvvetleri envanterine katılan Black Hawk askeri helikopteri.



AH-1W Süper Cobra dört pallı versiyonu ile performans ve manevra özellikleri daha da geliştirildi.

dette bir kuyruk kuvveti elde edilir. Prensip olarak oldukça basit gibi görülen Notar sisteminin pratik uygulamalar için geliştirilmesi, onyedi yıllık bir çalışma gerektirmiştir ve pratik uygulama olarak Ekim 1991'den bu yana MD 520N serisinde uygulanmaktadır. Notar ile donatılmış MD 520N helikopterinin, emsallerine nazaran %25-40 daha düşük gürültü düzeylerine sahip olduğu belirtilmektedir. Notar,başlangıçta LHX projesine yönelik olarak geliştirilmiş ilk olarak da MD 900/901, Explorer helikopterinin standart konfigürasyonu olmuştur.

Helikopter boş ağırlıklarının en önemli kısmını gövde, ardından da motor, dişli kutusu ve rotor sistemi oluşturmaktadır. Turboşaft motorların güç/ağırlık oranları belli seviyelere gelmiş bulunmaktadır. Teknolojik ilerlemeler, motorların emniyeti, bakım kolaylığı ve elektronik kontrol sistemleri yönündedir. Rotor ve pal sistemlerinin ağırlıkları, azalan parça sayılarıyla birlikte bir ölçüde düşmüştür. Mevcut helikopterlerin dişli kutusu ağırlıkları, boylarına göre belli seviyelere kadar düşürülmüştür. Boş ağırlığın azaltılması için geriye kalan tek yol, gövde ağırlığının azaltılmasıdır. Bilgisayar destekli tasarım ve kompozit malzeme kullanımı, günümüzde buna büyük ölçüde olanak vermektedir. Bu arada uzun kuyruk yapılı helikopter gövdelerinin titreşim modlarının, statik dirençleri kadar önemli bir tasarım kriteri olması, minimum ağırlığı hedefleyen yapısal tasarımları zorlaştırmaktadır. Gelişen bilgisayar teknolojileri sayesinde, helikopter gövdelerine ilişkin tasarım çalışmaları, sonlu elemanlar ile modelleme yöntemleri kullanılarak hızlı ve hassas bir şekilde yapılmaktadır. Tasarım ve analiz metodlarındaki gelişmelerin dışında, helikopter gövdelerinde kompozit malzeme kullanımı da, daha hafif gövdelerin yapımına olanak vermektedir. Kompozit gövde ile yenilenen CH-47 nakliye helikopterlerinin yanısıra, Eurocopter EC-135, Pah-1 Tiger, MHDC Explorer ve Alman-Hindistan ALH helikopterlerinde, kompozit malzeme kullanımı önemli boyutlara ulaşmıştır. Sikorsky-Boeing Comanche helikopterinin gövdesi yekpare olarak, tamamen kompozit malzeme ile üretilecektir. Büyük kompozit helikopter yapılarının üretimi için gereken karmaşık geometrili dişi kalıplar, bilgisayar destekli tasarım ortamından, doğrudan sayısal kontrollü tezgahlara aktarılarak; hızlı ve duyarlılığı yüksek bir biçimde yapılabilmektedir.

Helikopter teknolojilerindeki önemli bir atılım da, kumanda-kontrol ve avionik sistemlerindeki gelişmelerle sağlanmıştır. Oto-pilotlu uçuş, askıda durma ve yaklaşma manevraları; helikopterin oldukça karmaşık uçuş mekaniğine uygulanmıştır. Sabit hızda ve yüksekte uçma, iki eksende konum sabitleştirme, otomatik yaklaşma/tırmanma manevraları, mikro-işlemcili modern kontrol sistemleriyle gerçekleştirilmektedir. Bu otomasyonun ötesinde, yere yakın ve yer konturunu izleyerek yapılan uçuşlar da, bu gelişmiş sistemler olmadan gerçekleştirilemez.

Bir çeşit bilgi, veri ve komut işlerim yazılımı olan BUS sistemi üzerine entegre edilmiş olan avionik aletler, her türlü uçuş koşulunda seyahat etmeyi sağlamaktadır. Avionik gelişmeler, sivil helikopterlerin en çetin IFR, VFR aletli uçuşlarına olanak vermektedir. Bu teknolojilerin daha geniş kullanıldığı askeri helikopterler, uydudan konum verisi alarak (GPS) önlerini bile görmeden; yere yakın, yer hatını izleme ve sızma uçuşlarını, radara yakalanmadan başarmaktadırlar. Günümüzde ABD Hava Kuvvetleri'nin özel harekat helikopterleri olan MH-53J Pave Low ve MH-60 Pave Hawk, havada yakıt ikmali yaparak en zorlu koşullarda bile uçabilecek sistemlere sahip bulunmaktadırlar. Bunun yanısıra pilotlara da çok gelişmiş haberleşme olanakları sağlanmıştır.



Kaynaklar

Apostolo, G., The Illustrated Encyclopedia of Helicopters, Milano 1984.
Frandenburg, E.A., Overview of Helicopters and V/STOL Aircraft, AGARD Report No: 781, 1991.
Rotary Wing International, 1986-1992
ve diğer, 1986-1992

Balinalar Yaşasın!



IX. yüzyıldan başlayarak Basklar, Gascogne Körfezi'nde balina avlamaya başladılar ve bu amaçla kıyılarda gözetleme kuleleri kurdular. Batı Avrupa kıyılarındaki balinalar tükenince de, Kuzey Buz denizinde yaşayan balinaların peşine düştüler. Sonraki yıllarda Hollandalılar, Fransızlar, Ruslar, İskandinavlar, İngilizler ve Amerikalılar da balina avına başladılar. 1867'de zıpkın topunun bulunmasıyla balina avcılığı, endüstriye dönüştü. Günümüzde balina avcılığı özellikle Japonya ve Rusya'da yoğun olarak sürdürümektedir.

VAROLUŞUNDAN başlayarak, yaşamak için öldürmek zorunda kaldı insan...Çoğunlukla yemek, kimi zaman da kendini korumak için. Gelişimi, evrimi, uygarlaşmaya başlaması; zeka düzeyinin de gittikçe yükselmesi sonucu, yeryüzündeki en üstün varlık olduğunun ayırdına vardı ve zaman zaman bu niteliğini kötüye kullanmaktan geri kalmadı. Hatta kendisine hiç bir zararı olmayan ve diğer familyalardan daha "akıllı" olması nedeniyle ayrı bir yeri bulunan bazı canlıları, acımasızca kıyıma uğratmaktan çekinmedi. Bu kıyım sonucu artık soyu tükenmiş olan bazı türler için yapacak hiçbir şey de kalmadı.

Daha uygar, mantıklı ve merhametli olmayı başarabilir ve mevcut türlerin devamına izin verirsek; bugüne dek elimizden gelen hiçbir kötülüğü esirgemediğimiz doğaya, belki kendimizi biraz olsun affettirebiliriz... Bu noktadan hareket eden Uluslararası Balina Avcılığı Komisyonu, geçtiğimiz günlerde çevreci örgütlerin de desteğiyle, Antarktika çevresinde balinalar için bir koruma alanı oluşturulmasına karar verdi.

Dünya Doğa Fonu'ndan Gordon Shephard, "bu karar, derindeniz balina avcılığının sonu anlamına geliyor" diyor ve sözlerini şöyle sürdürüyor, "Japon balina endüstrisi artık öldü!" Avustralya tarafından kontrol altında tutulacak olan korunak, dünyada yaşamakta olan balinaların %80'ini korumak ve Japonlar'ın yasal ticari hedefleri olarak niteledikleri 750 000 küçük balina türüne avlanma sınırları getirmek üzere, Hint Okyanusu'nda mevcut güvenlik bölgesine bağlanacak.

Antarktika'da avlanmayan Norveç, Meksika'nın Puerta Vallerta kentinde sanayileşmiş ülkelerden ve uluslararası çevre gruplarından temsilcilerin katılımı ile gerçekleştirilen yıllık komisyon toplantısında bu konuda oy kullanmayı reddetti. Japonya ise korunağa karşı oy kullanan tek ülke oldu. Bununla da kalmayan Japonya, üyeleri komisyondan çekilmekle de tehdit etti. Bu durumda, ilke olarak avlanmasına müdahale edilemeyecekti.

Çevrecilerin bu zaferi, ticari balina avcılığı, sekiz yıldır yürürlükte olan bir moratoryum ile yasaklandığından bir anlamda sembolik kalıyor. Komisyon, moratoryumu iptal etmeyi düşünürken, birçok gözlemci, yıllarca yeni bir yasaklama kararı çıkmayacağına inanıyor. Buna karşın Yeşiller, korunağı temel bir güvenlik ağı; moratoryumun eksiklerini kapatan bir ara karar olarak görüyorlar. Norveç kuzeydoğu Atlantik'deki içsularında, ticari küçük balina avcılığına yeniden sınırlama getirirken; Japonya, Antarktika'da, "araştırma" amacıyla moratoryuma verilmiş izin çerçevesinde, yılda 300 küçük balina öldürmeye devam ediyor. Çevreciler, Japonya'nın Antarktika koruma alanında araştırma amaçlı ava son vereceğine inanmakla beraber, ticari avlanma konusunda hiç ümitli değiller.

Koruma alanının geniş yankılar uyandıracak tartışmalara yol açması bekleniyor. Bazı kampanyacı-











lar, 23'e karşılık 1 oyu, Japonya'nın tarafını tutan Karaib'i bir turizm boykotuyla tehdit etmeyi de içeren sert taktiklerinin zaferi olarak görüyorlar. Kolombiya'lı bir çevreci olan Kate O'Connell şöyle diyor: "Bu deneyimden çok şey öğrenebilir ve diğer hayvanlar için de uygulayabiliriz."

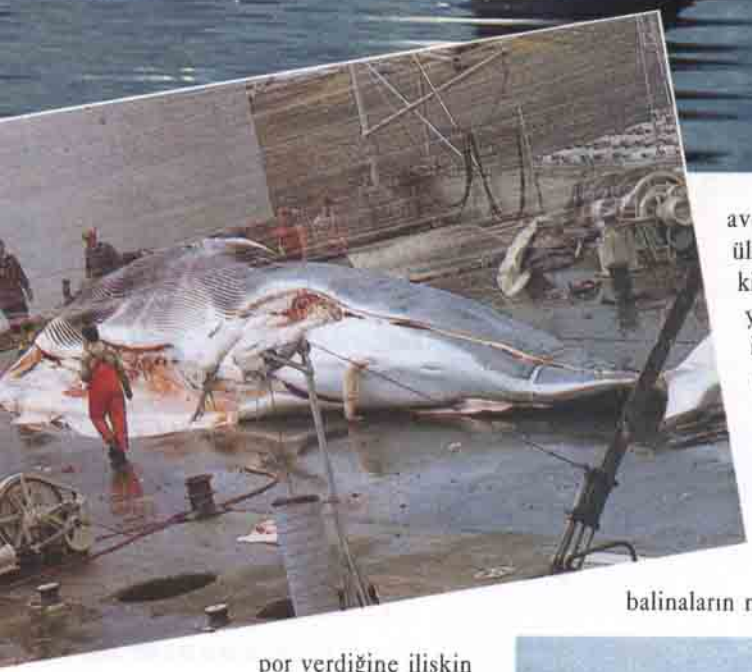
ABD, İngiltere, Fransa ve Almanya gibi, balina avcılığı yapmayan ülkeler, yurtiçinde siyasi kredi kazandıklarından çevrecilere paralel bir tutum izliyorlar. Kanada, Alberta Üniversitesi'nde antropolog olan Milton Freeman ise, "onlar bunu çevreci bir imaj edinmek için ucuz bir yol olarak görüyorlar" diyor ve ekliyor, "Kim bir balina koruma alanına karşı olabilir ki zaten?" Komisyonun önerisinde 50°-130° Batı boylamları arasında yer alan koruma alanının kuzey sınırı, 60° Güney enleminden 40° Güney enlemine çıkarılarak alanın kapsamı genişletildi. Yeni koruma alanı, Güney Okyanus'taki büyük balinaların beslenme bölgelerini içine alıyor. Bunlar arasında 40°-60° Güney enlemleri arasında beslenen "fin sei" balinaları da bulunuyor.

Koruma alanı konusundaki savaşı kaybeden Japonya ve Norveç, soyu tehlike altında olmayan tek balina türü olan küçük balinalara ilişkin moratoryumu, avlanma kotalarıyla değiştirebilmek için uğraşıyorlar. Bunu başarabilirlerse kotalar, Japonya'ya kendi kıyıları dışında, sınırlı ölçekte de olsa küçük balina avcılığı yapma serbestisi verecek ve kuzeydoğu Atlantik'de tek taraflı olarak balina avcılığına yeniden başlaması için Norveç üzerindeki siyasi baskıyı kaldıracak... Komisyonun bilimsel komitesi, Geliştirilmiş Yönetim Programı adında soyu tehdit altına sokmadan, her yıl kaç balina avlanabileceğini hesaplamak için bir matematik modeli geliştirmiş. Ancak komisyon, modeli uygulamaya koyma konusunda hiç de aceleci değil.

Balina avcılığı yapmayan ülkeler de, moratoryumda politik kaygılarla oy kullanmaktan kaçınmak arzusundalar. Japonya ve Norveç bu tutuma kızarak, Komisyonun, avlanma yasağı gerekçelerini bilimsel bir temele dayandırması ve balina avcılığının "balina kaynaklarını optimum düzeyde kullanılmasını" sağlayacak biçimde düzenlemesi gerektiğini vurguluyorlar.

Eski Sovyetler Birliği'nin, Mavi balina ve soyu tehlikede olan diğer balina türlerinin avlanması hakkında, öldürülen balinaların sayısını az gösteren hatalı rapor verdiğine dair açıklamalar sürümcemede kalan sorunun çözümünü kolaylaştırdı. Raporda, Başkan Boris Yeltsin'in ekoloji danışmanı Alexei Yablokov, 1960'larda bir tek geminin, kaydedildiği gibi 152 büyük ve 156 mavi değil; 7207 büyük ve 1433 mavi balina avladığını belirtiyor. Komisyon, Sovyetler'in hatalı ra-



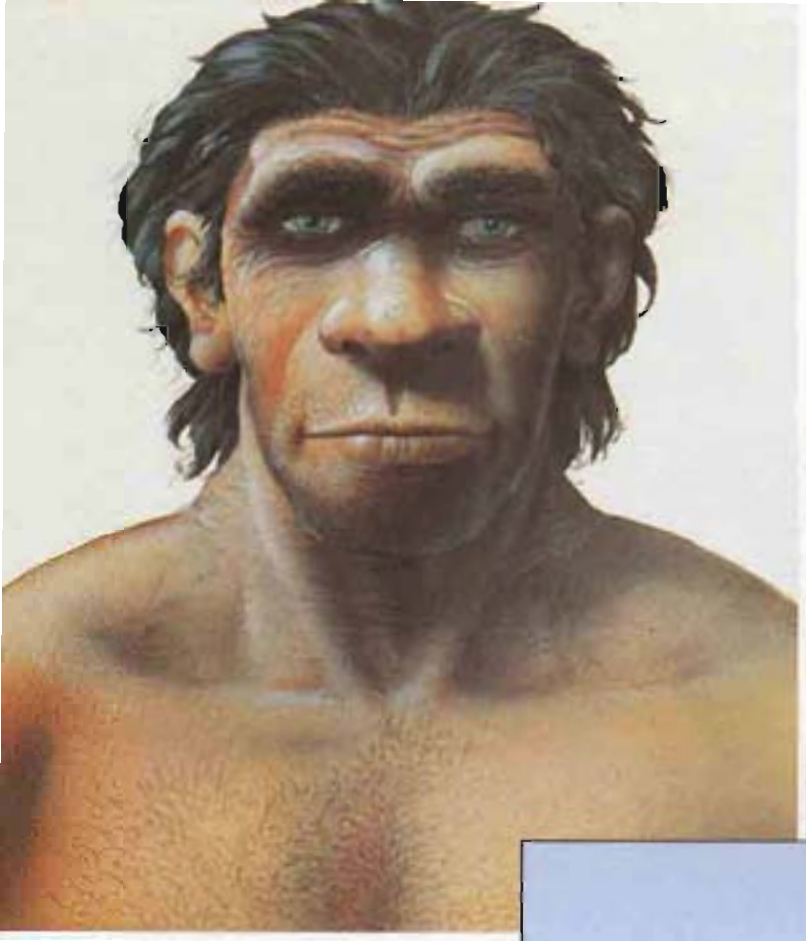


por verdiğine ilişkin bu kanıtın, olay üzerinde fazla etkisi olmayacağını belirttiği halde çevreciler, karara bağlanan avlanma kotalarının bu bilgiler ışığında azaltılacağını ifade ediyorlar. Daha da önemlisi, ileride tekrar aldatmacalar olmaması için, avlanma konusundaki gözlem ve denetimlerin sıkı tutulması gerektiği üzerinde duruyorlar. Gerçekten de günümüzde bir küçük balinanın 50 000 dolar ettiği düşünülecek olursa, hatalı rapor vermenin nedenleri anlaşılabilir... Son gelişmeler üzerine, bilimadamları Sovyetlerin resmi raporlarını şüphe ile karşılamanın yanısıra, stok tahminlerini de sorgulamaya başladılar. Öte yandan, balina avcılığı yapmayan ülkeler, bu şekildeki tartışmalarla, kıyı dışı avlanma için bir kota şeması uygulamasının sonsuza dek sürdürülemeyeceği konusunda hemfikirler. Rakamlar onaylansa bile, balinaların nasıl öldürüldüğü sorunu da var. İngiltere, yakalandıktan sonra yavaş ve acı çekerek öldürüldüğü için balina avcılığına karşı çıkıyor. Avrupalı bir komisyon üyesinin de belirttiği gibi, "balinalarla ilgili asıl önemli nokta, çok fazla tepki gelmesidir". Bu durumda Japonların balina etine bir lezzet timsali olarak rağbet etmelerinin de görünüşe göre hiçbir önemi olmayacak...

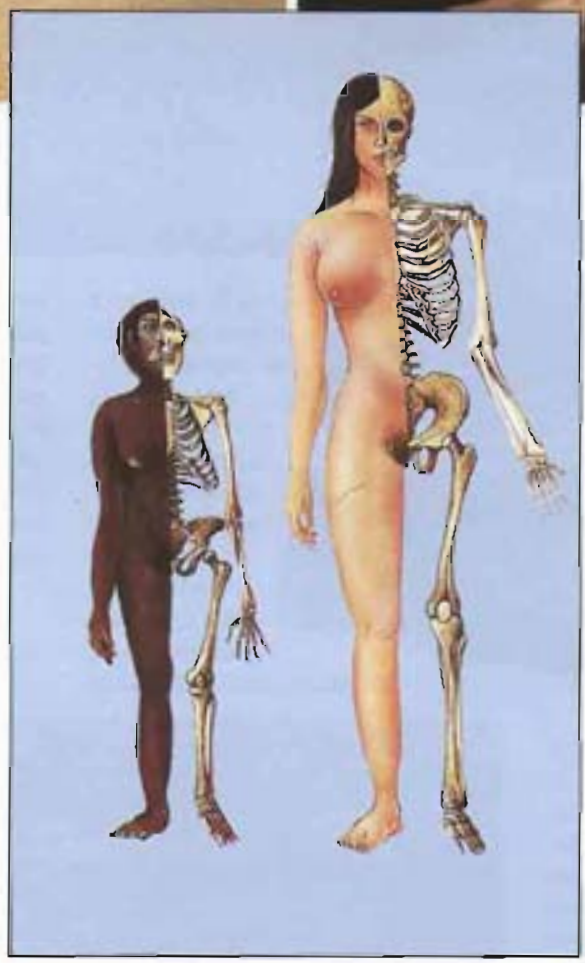
Miyase Göktepeli

Damian, F. "Hunters Harpooned"
Financial Times, 28-29 Mayıs 1994
Science and Technology News, London Press Service, 22 (1994).





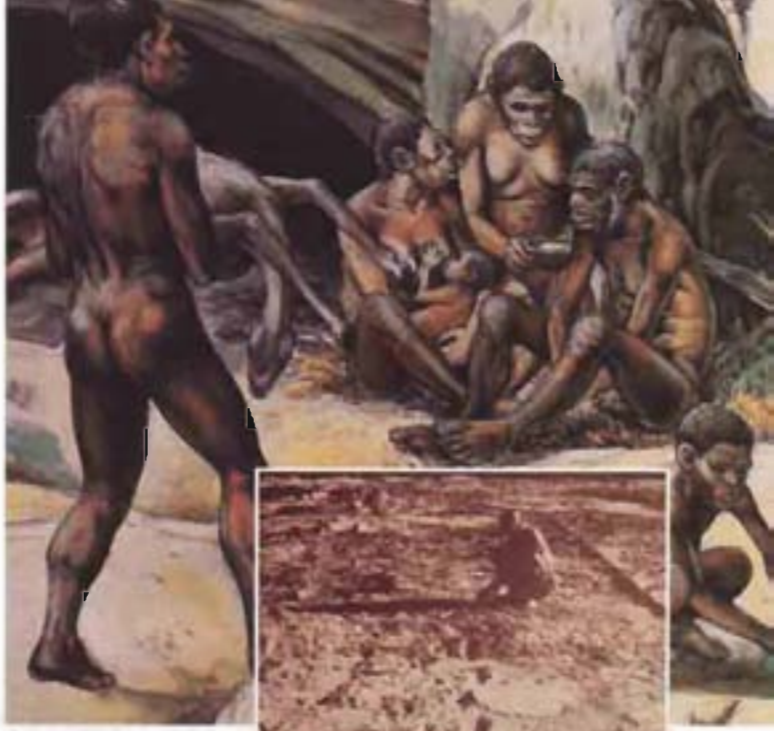




Yunanca "anthropos" ve "logos" sözcüklerinden oluşan Antropoloji, "insanbilim" anlamına gelmektedir. Bu sözcük olasılıkla M.Ö. 4. yüzyıl bilgini Aristotales'in insan tanımından kaynaklanmaktadır. Karşılaştırmalı anatomi ve fizyolojinin kurucusu kabul edilen Aristotales, insanı evrenin bir parçası olarak incelemiştir. Aristotales'ten önceki yüzyılda yaşamış olan Herodotos ise gezdiği ülkelerde yaşayan toplumların giyim ve davranışlarındaki, teknolojik ve politik düzeylerindeki farklılıkları sergilerken bir bakıma antropoloji kavramına yer vermişti. Sözcüğün ilk olarak yer aldığı İngilizce anonim bir kitapta, konu, psikoloji ve anatomi olmak üzere iki grupta incelenmiştir.

Antropoloji

Erksin Güleç
AÜ DTCF Paleoantropoloji Bölümü



ANTROPOLOJİ modern anlamıyla ilk olarak Hundt'ın Antropologeion'unda (1501) anatomiyle ilgili olarak ve Capella'nın L'Anthropologia'sında (1533) ise kişisel özelliklerle ilgili olarak yeralır. Psikologlar, sosyologlar, siyasal bilimciler, iktisatçılar ve tarihçiler insan varlığı ve grupları arasındaki ilişkiler üzerinde çalışırlar. Ancak bu disiplinler birincil olarak insanlararası ilişkileri ve insanın doğal dünya ile olan etkileşimini ele almazlar.

Antropologlar için temel inceleme alanı, "Doğada insan türünün yeri nedir?", "Çevre ile etkileşimleri ve diğer türlerle ilişkileri nasıldır?" sorularıyla başlar. Antropoloji, insanın, kuyruksuz büyük maymunlara yakın olan ve nesli tükenmiş formlarından başlayarak, modern insan tiplerine kadar olan tüm formlarını inceler ve bu bağlamda, insan hayatının çeşitli görünümleriyle ilgilenir. İnsanın diş şekillerinden, yiyeceklerini nasıl bulduklarına, evlerini nasıl yaptıklarına ve çocuklarını nasıl yetiştirdiklerine kadar çok değişik olgular antropolojinin konusudur.

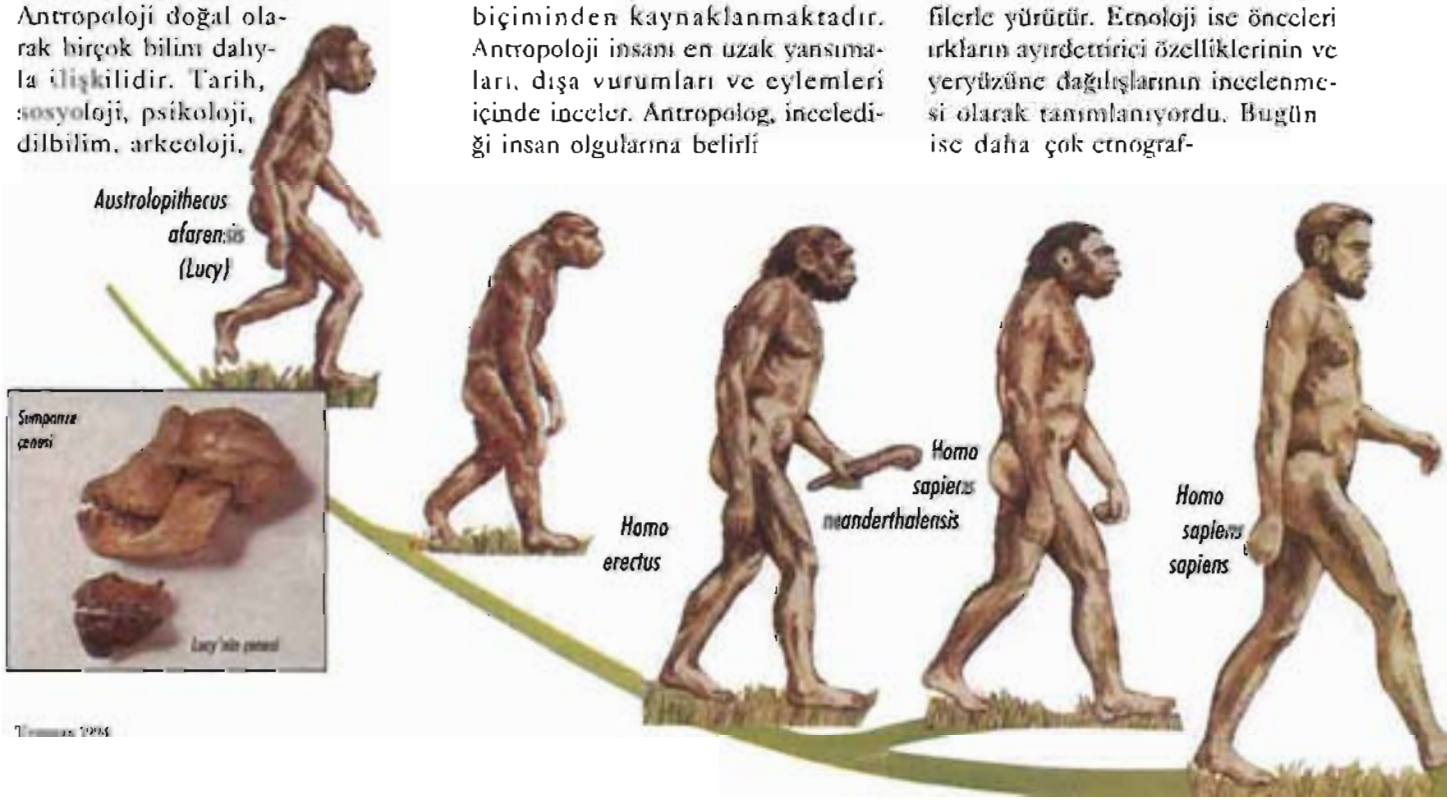
Bakış açısı ve inceleme alanı bu kadar çok çeşitli olan Antropoloji doğal olarak birçok bilim dalıyla ilişkilidir. Tarih, sosyoloji, psikoloji, dilbilim, arkeoloji, biyoloji, genetik, tıp, paleontoloji, jeoloji bunlardan akla ilk gelenleridir.

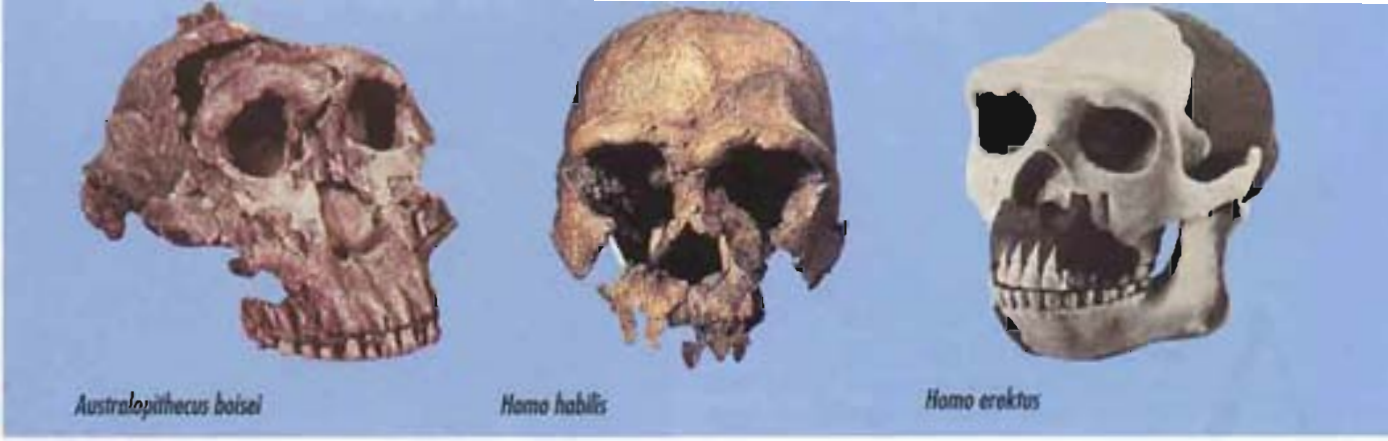
İnsanı hem kültürel, hem biyolojik yönüyle ele alan antropoloji, buna bağlı olarak iki alt araştırma dalına ayrılmaktadır. Antropolojinin, insanın kültürel boyutuyla ilgilenen kolu; Sosyal Antropoloji, Etnografya ve Etnoloji olmak üzere üç dalda etkinlik göstermektedir.

Sosyal Antropoloji gibi, konusu insan ya da toplum olan birçok bilim dalı vardır. Ancak onun farkı sadece kendisine ait bir araştırma alanına sahip olması, "Sosyal İnsan Bilimi" olması değildir. Gerçi antropoloji daha çok "ilkel" denilen ya da başka bir deyişle "yazı evresi"ne henüz erişememiş toplumları inceleme konusu olarak seçmiştir; ancak son yıllarda "uygar" ya da "gelişmiş modern" toplumları da incelemeye başlamıştır. Bu açıdan bakıldığında antropolojinin diğer insan bilimlerinden temel farklılığının, konusundan ileri gelmediğini düşünebiliriz. Ayırdettirici fark, sorunlara yaklaşım biçiminden kaynaklanmaktadır. Antropoloji insanı en uzak yansımaları, dışa vurumları ve eylemleri içinde inceler. Antropolog, incelediği insan olgularına belirli bir uzaklıktan bakmayı başarmalı, dürüst ve tarafsız bir gözlemci olabilmelidir.



Etnografya, başka toplumlardan farklı olan taraflarıyla ele alınan insan topluluklarının gözlenmesi ve analiz edilmesi bilimidir. Amacı, her topluluğun yaşayışını, gerçeğe olabildiğince yakın bir şekilde betimleyebilmektir. Çalışmalarını monografilerle yürütür. Etnoloji ise önceleri ırkların ayırdettirici özelliklerinin ve yeryüzüne dağılışlarının incelenmesi olarak tanımlanıyordu. Bugün ise daha çok etnograf-





Australopithecus boisei *Homo habilis* *Homo erektus*

lar tarafından alandan toplanan belgeleri karşılaştırmalı olarak inceleyen çalışmalara verilen addır. Buna göre etnolojinin, antropolojik araştırmaların ikinci basamağını oluşturduğunu söyleyebiliriz. Sosyal antropoloji, gittikçe yaygınlaşan bir tanıma göre ilk iki basamağı içine alır ve onlara bir üçüncüsünü ekler. Etnografların derlediklerini etnologlar sistemleştirir; son basamakta da sosyal antropologlar bu verileri insan hakkındaki genel bilginin emrine sunar. Böylece insan hakkında genel bir bilgiye varmayı amaçlayan tarih, dil-

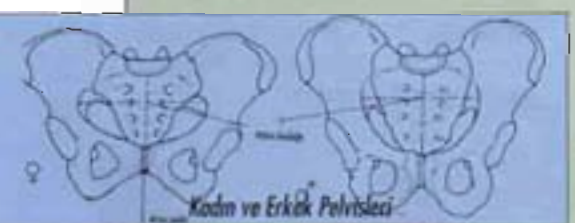
İskeletlerden Yaş ve Cinsiyet Tayini

Ayla Sevim
AÜ DTCF Paleoantropoloji Bölümü

Populasyonları oluşturan bireylerin anatomik yapıları benzer olmakla birlikte kadın ve erkekler arasında önemli morfolojik farklılıklar vardır. Bireylerin cinsiyeti morfolojik ve antropometrik yöntemler ile belirlenebilir. Kadın ve erkeklerin birbirlerinden ayırdedilmelerinde, pelvis (iki leğen kemiği, sacrum ve aralarında kalan boşluk), coxa (leğen kemiği) ve cranium (kafatası) çok önemli parçalardır. Ancak cinsiyet farklılıkları yaklaşık 13 yaşları civarında menarş'tan (cinsel olgunluk) sonra başlayarak adölesan (ergenlik) sürecinde belirgenleştiğinden çocuklarda cinsiyetin belirlenmesi güç, buna karşın yaşlarının saptanması daha kolay ve güvenilirdir. Erişkinlerde ise durum bunun tersidir. İskeletin tam olduğu durumlarda bireyin cinsiyeti %100'e yakın güvenilirlikle belirlenebilmektedir. Cinsiyet belirlenmesinde vücudun en güvenilir parçası pelvis'tir. Erişkinliğin ve doğurganlığın başlamasıyla hormonlara bağlı olarak bazı cinsiyet farklılıklarının yaklaşık 13 yaşlarından sonra belirginleşmesi nedeniyle, çocuklarda cinsiyetin belirlenmesinde önemli hatalar ve yanılmalar olabileceğini dikkate alarak, bu alanda çalışan bilimadamları puberte (buluğ çağı) döneminden önceki çocuklarda cinsiyet tanımlaması yapmaktan kaçınmaktadırlar.

İskeletlerde cinsiyete bağlı farklılıkları şöyle sıralayabiliriz: Pelvisin bütününe bakıldığında önde yer alan pubis açısı doğurganlıkla bağlantılı olarak daha geniştir. Kadınlarda pelvis boşluğu oval ve enine (transvers) olan genişliği de daha büyükken, erkeklerde durum bunun tersine olup boşluk kalp biçimindedir. Coxa (leğen kemiği)'nin arkasında yer alan ve 'incisura ischiadica' olarak adlandırılan büyük çentik daha geniş olup "V" şeklinde gelişirken, bu çentiğin üzerinde bulunan 'sulcus preauricularis' denilen oluk şeklinde bir oluşumun da kadınlarda doğuma bağlı olarak geliştiği belirtilmektedir. Erkeklerde ise yukarıda sıralanan özellikler kadınların tersine bir durum gösterirken, 'incisura ischiadica' açısı kadınlarınkine oranla daha dar ve "U" şeklindedir. Ayrıca kadın pelvisleri erkeklerinkine oranla göreceli olarak daha geniş ve basıkken, erkek pelvisleri dar, yüksek ve kütlesel bir yapıdadır. Bireyin cinsiyeti, pelvis'te olduğu gibi cranium'dan (kafatası) da hem metrik hem de morfolojik olarak belirlenmektedir. Kadın kafatasları, dışarıdan bakıldığında erkeklerinkine oranla küçük ve narin bir yapı gösterir. Yine kadınlarda frontal kemik (alın kemiği) dik, mastoid (kulak arkasındaki kemik çıkıntı)'ler küçük, occipital kemikteki (ard kafa kemiği) kas yapışma izleri belirsiz ya da az belirgin, orbital toruslar (kaş kemerleri) belirsiz ya da az belirgin, mandibula (alt çene) küçük ve menton çıkıntısı az belirgindir. Erkeklerde ise yukarıda sıralanan özellikler genellikle kadınlardakine zıt özellikler gösterir.

Cinsiyet belirlemede olduğunun tersine çocuklarda yaş belirlemek erişkinlerdekinden daha kolaydır. İskeletlerin yaşlarının belirlenmesinde, çocuk, genç erişkin ve erişkinlerde farklı yöntemler uygulanmaktadır. Çocuklarda yaş saptanmasında yararlanılan en güvenilir yöntem dental yaşlandırmadır. Bunun yanısıra, kafatasındaki fonticulus (bıngıldak)'ların kapanma aşamaları ve vücut kemiklerinin kaynaşma derecelerine bakılarak da bireyin yaşı saptanmaktadır. Ayrıca femur (uyluk kemiği), humerus (pazu kemiği) gibi uzun kemiklerin maksimum boylarından da yaş saptamasına gidilir. Erişkinlerin yaşları belirlenirken kalıcı dişlerinin köklerinin kapanması ve kalsifikasyonu ile epifizlerin (kemiklerin uç kısımlarının) kaynaşma dereceleri kullanılan en önemli kriterlerdir. Genç erişkin bireyler yaklaşık 15-24 yaş aralığında bulunan bireylerdir. Çocuklarda olduğu gibi bu yaş grubundaki bireylerin yaşları kolay tahmin edilebilmektedir. Erişkin bireylere ait iskeletlerin yaşlarının saptanması daha zordur ve yanılma payı biraz daha fazladır. Erişkinlerde yaş bulunurken; kafatasındaki sutur'ların (eklem bölgeleri) kapanmaları, uzun kemiklerdeki spongiosa'nın (süngerimsi kısım) durumu, coxa'ların ön tarafında symphisis pubis adı verilen birleşme yüzeyinin değişimi ve clavicula (köprücük kemiği)'dan yararlanılarak bireyin yaşı saptanmaktadır. Son günlerde Antropolog Prof. Dr. Yaşar İşcan tarafından geliştirilen ve "İşcan metodu" olarak anılan metoda göre, kaburgaların sternum (iman tahtası kemiği) ile birleşen yüzeylerine bakılarak yaş belirlenme.



Kadın ve Erkek Pelvisleri



Kadın ve Erkek Coxa'ları



Homo sapiens neanderthalensis | Cro-magnon (fosil homo sapiens) | Homo sapiens sapiens

bilim, psikoloji ve felsefe gibi diğer insanbilimleriyle bir diyalog kurma olanağı doğar.

Kullanılan terimler ve araştırma biçimleri üzerindeki uzlaşmaya, yine de mutlak gözüyle bakmamak gerekir. Bugün varolan bu uzlaşma uzun zaman süren bir gelişme sonunda ortaya çıkmıştır. Bu uzlaşmayı anlamak için antropolojik çalışmaların başlangıcına kadar inmek ve hangi tarihi aşamalardan geçerek bugüne gelinmiş olduğunu bilmek zorundayız. Antropoloji ile etnoloji birbirinden bağımsız olarak doğdular. Başlangıçta aralarındaki fark büyüktü. Antropoloji, kaynağını biyolojik verilerden alıyor ve pozitif bir bilim olarak gelişiyordu. Etnolojinin temelinde ise felsefi ve ahlaki görüşler, beşeri kaygılar vardı. Ancak önce Anglo-Sakson ülkelerinde, daha sonra başka yerlerde antropoloji terimi, bu iki ayrı eğilimin bütününü kucaklayan çalışmalara verilen ad oldu.

Antropolojinin, insanı bir biyolojik varlık olarak ele alan kolunda ise paleoantropoloji ve fizik antropoloji yer alır. Batılı ülkelerde antropolojinin bu koluyla ilgilenen tüm bilimadamları genelde fizik antropolog olarak tanımlanırlar. Paleoantropoloji, insanı filogenetik evrim sürecinde ve şu anda yaşamayan formlarında inceleyen bir bilim dalıdır ve ilgi alanları kendi içinde iki ana grupta toplanabilir: Birinci grupta insan, canlılar alemindeki yeri ve filogenetik evrim sürecinde geçirdiği değişiklikleri açısından irdelenir. İlk insanın ortaya çıkışı, geçirdiği evrim ve bu açıdan gitmekte olduğu nokta, çevre ile ilişkisi, çağdaşı canlılarla olan etkileşimi ve içinde yer aldığı primat takımındaki konumu bu grupta ele alınır.

Darwin'in 1859 yılında yazmış olduğu "Türlerin Kökeni" insan evrimi, dolayısıyla paleoantropoloji alanındaki araştırmaların temel taşı

Anadolu'da Beyin Ameliyatları

Tarih öncesi toplumlarında yapılan beyin ameliyatları her zaman ilgi duyulan bir konudur. Gerek tıp tarihi gerekse sağlıkla ilgili kültürel uygulamalar açısından önemli veriler sunan bu operasyonun nedenleri arasında tedavi ve büyüsel amaçlar yatmaktadır. Ele geçen iskelet bulgularından anlaşıldığı kadarıyla ameliyat sonucunda başarı oranı ve o dönem insanının anatomik bilgi düzeyi insanı hayrete düşürecek düzeydedir. Anadolu'da yaşamış olan toplulukların beyin ameliyatı gibi ileri düzeyde bilgi ve beceri gerektiren bir operasyonu gerçekleştirdiklerine ilişkin ilk bulgu Muzaffer Şenyürek tarafından bilim çevrelerine duyurulmuştur. Araştırmacı, Asur Ticaret Kolonileri Çağı'na ait olan ve Kültepe'de bulunan 50 yaşlarındaki bir erkek bireyin, kafatasında kesme tekniği ile beyin ameliyatı geçirdiğini ortaya koymuştur. Anadolu'da bilinen en eski beyin ameliyatı ise Neolitik döneme (M.Ö. 9000) tarihlendirilmektedir. Aksaray ilinde yer alan Aşıklı Höyük'te bulunan ve yuvarlak bir delikle beyine girilen bu ameliyat sonucunda bireyin bir süre yaşadığı belirlenmiştir. Samsun iline bağlı İkiztepe'de gün ışığına çıkarılan ve beyin ameliyatı izlerini taşıyan iki kafatası, bu konudaki diğer örnekler arasında yer alır. Ayrıca, Kuruçay Höyüğü'nde (Burdur) kafatasında üç delik bulunan erişkin yaşta bir bireye ait iskelet bulunmuştur; kafatasındaki delikler 5 mm çapındadır ve buluntu Erken Kalkolitik Çağ'a tarihlendirilmektedir. Van Dilkaya Höyüğü'nde bulunan ve matkapla delinerek gerçekleştirilen trepenasyon (kafatası delgi ameliyatı) işleminin uygulandığı kafatası ise kendi türünde tek örnektir. Genç bir kadına yapılan bu işlem sonucunda çıkarılan parçanın tekrar yerine konması ve kafatasıyla birlikte bulunması ender olarak karşılaşılan bir durumdur. Kafatasından bu türde parçalar çıkarılması genellikle kötülüklere karşı korunmada yararlanılacak bir fetiş objesi elde etmek için yapılır. Ancak çıkarılan parçanın tekrar yerine konulması buradaki amacın tedavi olduğunu göstermektedir. Bu buluntunun ele geçirildiği oda mezarda, yine aynı teknikle gerçekleştirilmiş diğer bir örnek bulunmuştur. Bu örnekteki trepenasyon deliği daha küçük ve yuvarlaktır. Van Gölü'nün batısında yeralan Dilkaya Höyüğü trepenasyon açısından tarihsel süreklilik gösterir. Bu delgi ameliyatının, yukarıda değinilen Urartu Dönemi dışında, aynı yerde yaşamış Ortaçağ toplumunda da sürdüğünü görmekteyiz. Ancak bu kez teknik değişiktir ve delgi ameliyatı kesme yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. İşlemin derin bir kesik izi taşıyan bir bireye uygulanması, tedavi amacıyla yapıldığını göstermektedir. Bir başka örnek ise Ankara yakınlarında Gordion'dan bulunmuş olup, Roma Devri'ne aittir. Kafatasında yuvarlak bir delik meydana getirilecek şekilde yapılan bu ameliyat sonucu hastanın bir süre yaşadığı, iyileşme izlerinden anlaşılmaktadır. Roma devrine tarihlenen bir diğer ameliyatta ise 40 yaşlarında olduğu belirlenen bir erkeğin başından yaralandığı ve bunun sonucunda da ameliyat edildiği belirtilmektedir. Kafa delgi ameliyatlarının Anadolu kronolojisi içinde Osmanlılar'a kadar sürdüğüne kanıt, genç bir erkeğin kafatasının sol tarafında muhtemel bir kanlı iyileştirmek için yapılmış işlemdir. Bu bireyde de iyileşme izleri gözlemlenmektedir.



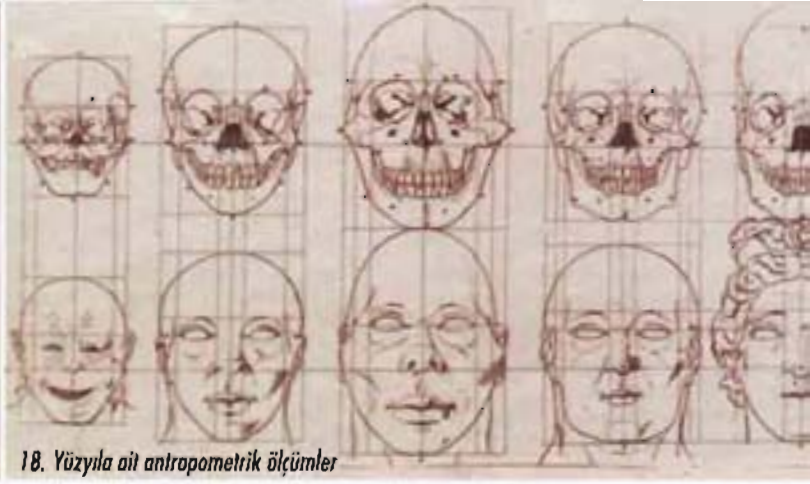
Erken Demir Çağı'nda Yapılan Beyin Ameliyatı



Osmanlı Döne



Australopithecus afarensis (Lucy)



18. Yüzyıla ait antropometrik ölçümler

olarak kabul edilebilir. Darwin bu eserinde evrim teorisini ortaya atmakla birlikte, doğrudan insanın evrimi için bir çerçeve çizmiyordu. Ancak konuya giderek artan ilgi sonucu 1871 yılında yayınladığı "İnsanın Türeyişi" adlı eserinde insan ve kuyruksuz büyük maymunların ortak bir atadan geldiklerini söylemekteydi. Darwin'in bu tezi büyük tartışmalara neden olmuştur. Günümüzde bile bu konudaki tartışmaların sona erdiğini söylemek mümkün değildir. Ancak bu alandaki bilimsel araştırmalar ve her gün bir yenisi eklenen fosil bulgular, hominid (taksonomide, yaşayan ve nesli tükenmiş tüm insanların bulunduğu aile) evrimindeki kayıp halkaların yerine konulmasını sağlamaktadırlar.

1829-1830 yılında Neanderthal adamının ve 1891 yılında Homo erectus'un keşfi, ardından 1924 yılında Australopithecus ve 1970'li yıllarda Homo habilis'in bulunması, evrimci görüşe büyük destek sağlamıştır. Sayılan bu gelişmelere rağmen, süreçte hâlâ eksik halkalar vardır ve paleoantropoloji biliminin görevi bu halkaları gün ışığına çıkarmaktır.

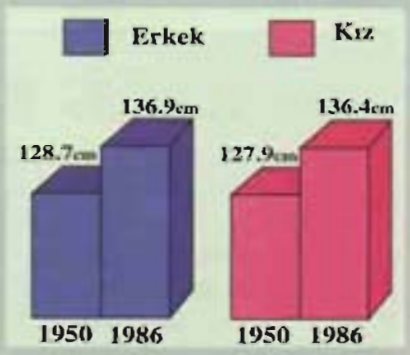
Hızlı koşamayan, güçlü bir vücuda sahip olmayan, iyi koku alamayan ve kulağı çok iyi işitemeyen bir canlı olarak insanoğlunun tek silahı diğer hiç bir canlıda bulunmayan son derece gelişmiş beynidir. Yeryüzündeki serüveni bilinmezlerle dolu olan insanın, bu uzun geçmişte yok olan örnekleri var mıdır? Ya da insanla aynı kökenden gelip soyu tükenen türler nelerdir ve neden yok olmuşlardır?

Yaklaşık 4 milyon yıl öncesine tarihlenen ilk hominid Australopithecus afarensis ve diğer Australopithecus türleri ile, alet yapabilen, "becerikli adam" olarak tanımlanan ve başlangıcı 2,3 milyon yıl olarak kabul edilen Homo habilis arasındaki evrimsel ilişki neydi? Homo habilis ve onu takibeden diğer insan formları arasında (Homo erectus-Erken Homo sapiens- Neanderthal adamı ve Modern insan) nasıl bir ata-torun ilişkisi vardı? Tüm bu sorular paleoantropoloji bilim dalı kapsamında irdelenmektedir.

Bu bilim dalının ikinci alanı ise

Fizik Antropoloji ve Antropometri

İzzet Duyar
AÜ DTCF Fizik Antropoloji Bölümü



Günümüz insanının (Homo sapiens) biyolojik, fiziksel, genetik özelliklerini ve tür içi değişimlerini araştıran bilim dalı fizik (biyolojik) antropolojidir.

Fizik antropologlar araştırmalarında kimi zaman doğa bilimlerinin, kimi zaman da kendi geliştirmiş oldukları yöntem ve teknikleri kullanırlar. Bu bilim dalı tarafından geliştirilen tekniklere örnek verilmek istendiğinde, akla ilk gelen, 'antropometri'dir. Biyolojik antropolojiye özgü bir araştırma tekniği olmakla birlikte, antropometriye, insanı konu alan pek çok bilim dalında da geniş ölçüde başvurulmaktadır. İnsanın bedensel yapısını ve alt birimleri (organlar) arasındaki oranları ölçme tekniği olarak tanımlanan antropometriden, başta pediatri ve beslenme olmak üzere sağlık bilimlerinde; insan faktörü ve onun fiziksel boyutlarıyla ilgilenen ergonomi ve mühendislik alanlarında; insanın kullanımına yönelik üretim yapan (sözgelimi ayakkabı ve hazır giyim alanında) sanayi dallarında; beden eğitimi ve spor bilimlerinde yaygın biçimde yararlanılmaktadır.

Tüm biyolojik sistemlerde olduğu gibi, insanın antropometrik ölçülerinde (morfolojisinde) de zaman içinde bir değişimin olduğu gözlenmektedir. Bu değişim, yaşam koşulları, toplum sağlığı ve beslenme biçimindeki gelişmelerle yakından ilişkilidir. Avrupa ülkelerinde yapılan araştırmalar, günümüzde çocukların 50 veya 100 yıl önceki yaşıtlarından daha hızlı tempoda büyüdüklerini ve yetişkinlerin daha uzun boylu olduklarını belgelemektedir. Ancak burada ilginç olan nokta, sözkonusu eğilimin sanayileşmeyle birlikte ortaya çıkmasıdır. İnsan boyutlarındaki artış Birinci ve İkinci Dünya Savaşları sırasında durmuş ve artışın en hızlı olduğu dönem İkinci Dünya Savaşı sonrası olmuştur.

Bu konudaki en çarpıcı verilerin İskandinav ülkeleri ve Kuzey Avrupa toplumlarından gelmesi tesadüf değildir. Örneğin, Hollanda'da 1865 yılında askere alınan genç erkeklerin boy ortalamasının 165,0 cm olarak bulunmasına karşın, 1978 yılında askere alınanların boy ortalaması 180,7 cm olarak belirlenmiştir.

Türkiye'de insan boyutlarındaki değişim konusunda bir fikir edinebilmek için, 1950 ve 1986 yılında Ankara'da okul çocukları üzerin-



Gordion'da Büyük Tümülüs'den çıkarılan ve Kral Midas'a ait olduğu düşünülen kafatası



yerleşik hayata geçmiş olan toplumları morfolojik, demografik ve patolojik açıdan inceler. Bu kapsamdaki çalışmalarla Neolitik dönemden itibaren tarımla uğraşmaya başlayan insan topluluklarının morfolojisi ve bu açıdan toplumlararası ilişkiler, nüfus yapısı, kadın ve erkeklerde ölüm oranları, bebek ve çocuk ölümleri, yaşam beklentileri, toplumun yaş ortalaması vb. ile sağlık sorunları ve koşulları incelenir. Paleoantropologlar bu çalışmaları iskeletler aracılığı ile gerçekleştirir. Bir iskelete bakarak (eğer iyi korunmuşsa) bireyin morfolojik (yapısal) özelliklerinin yanısıra yaşı, cinsiyeti, beslenme tarzı ve kemiğe yansıyan hastalıklarını (örneğin verem, romatizma, frengi, cüzzam, kanser, iltihabi hastalıklar, kansızlık, vitamin eksikliği vb.) belirlemek mümkündür. Fizik Antropolojinin konusu ise 'yaşayan insan'dır. İnsanı biyokültürel bir varlık alanı olarak ele alan fizik antropoloji, onun canlılar dünyasındaki yerini ve tür içi varyasyonlarını araştıran bir bilim dalıdır. İnsanın morfolojik yapısı, büyümesi, genetik özellikleri ve çevresel değişikliklere uyumu bu bilim dalının ilgilendiği belli başlı konulardır.

Fizik antropolojinin, insanın biyolojik özelliklerine yaklaşımı bireysel düzeyde değil, populasyon düzeyindedir. İnsan biyolojisi-çevre-kültür üçgeninde yer alan sorunlara çözüm arayan bilimlere, fizik antropolojinin önemli bir katkısı vardır. Örnek vermek gerekirse; insanın daha iyi koşullarda yaşamasını sağlamaya çalışan ergonomi ve mühendislik alanlarında, insanın fiziksel yapısı ve morfolojisine ilişkin bilgiler son derece önemlidir. Sağlık bilimlerinde, özellikle çocuk sağlığı ve beslenme alanlarında, bireyin büyümesi ve sağlık/hastalık durumunun belirlenmesinde antropolojik yöntem ve tekniklere sıkça başvurulmaktadır. Spor alanında ise vücut yapısı, vücut oranları ve insan biyomekaniği başarıda önemli bir faktördür.

Genç sporcuların başarılı olabilecekleri alanlara yönlendirilmeleri ve performanslarının artırılmasında fizik antropolojik veriler her geçen gün yeni uygulama alanları bulmaktadır.

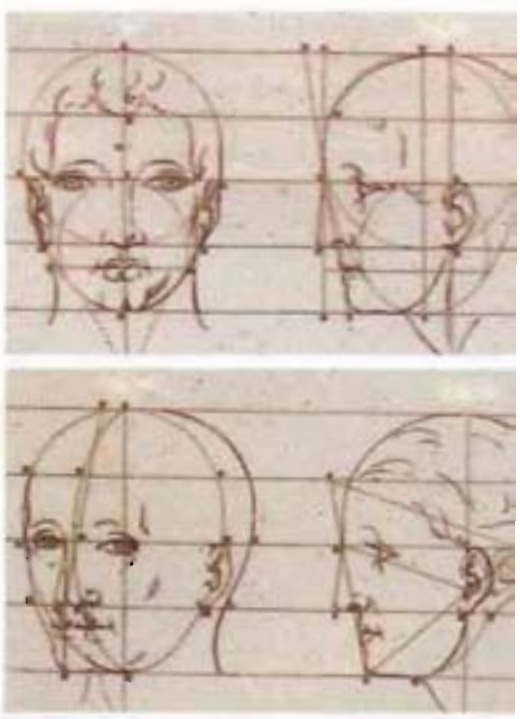
de yapılan iki antropometrik araştırmanın bulguları örnek olarak verilebilir. Sosyo-ekonomik özellikleri ve baba meslekleri yönünden benzer özellikler gösteren bu iki araştırmanın sonuçlarına göre, 10 yaş grubu çocuklarda aradan geçen 36 yıl içerisinde erkeklerde 8,2 ve kız çocuklarda ise 8,5 cm'lik bir artışın olduğu gözlenmektedir. Diğer bir deyişle, yıllık artış yaklaşık 2,3 mm'yi bulmaktadır.

Üzerinde durulması gereken diğer önemli bir nokta, boydaki bu uzamaya vücudun tüm kısımlarının eşit ya da oranları ölçüsünde katkıda bulunmadığıdır. Ankaralı erkek çocuklarda gözlenen bu artışın 5,54 cm'si, kızlarda ise 5,64 cm'sinin vücudun alt kısmında, yani bacaklarda olması ilginçtir.

İnsan boyutlarındaki değişim, insan biyolojisi ile ilgilenen çevrelerde olduğu kadar, insana yönelik üretim yapan sanayi dallarında, özellikle ileriye dönük planlamaların yapılması ve verimliliğin artırılması açısından önemli bir konudur. Değişme eğilimi devam ettiği sürece yeni düzenlemelere gidilmesi zorunludur; sözgelimi, pantolon üretimiyle ilgili bir sanayi kuruluşunda birim başına tüketilen malzeme artacak ve kullanılan kalıplarda değişiklik yapmak gerekecektir. Yukarıdaki örnek, antropometrik araştırmalardan elde edilen verilerin sanayideki kullanımına güzel bir örnek oluşturmaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa ülkelerinde çocukların büyümesini konu alan antropometrik araştırmaların sonuçları ile Türkiye'de yapılmış olan çalışmaların bulguları karşılaştırıldığında iki nokta dikkati çekmektedir. Bunlardan ilki, üst sosyo-ekonomik düzeye mensup Türk çocuklarının Avrupalı ve ABD'li yaşıtlarıyla yaklaşık aynı antropometrik değerlere sahip olmasıdır. İkincisi ise, alt ve orta sosyo-ekonomik tabakalarda yer alan ailelerin çocuklarının gelişmiş Batı ülkelerinin çocuklarının gerisinde kalmasıdır. Buradan, Türk çocuklarının sağlıklı koşullarda büyümesi, iyi beslenmesi halinde Avrupalı ve ABD'li yaşıtlarına benzer boyutlara ulaşma potansiyelinin mevcut olduğu; ancak, alt ve orta sosyo-ekonomik katmanlarda yer alan çocukların yetersiz beslenme ve sağlıksız koşullarda yetişmeleri nedeniyle potansiyellerinin altında bir büyüme örüntüsü çizdikleri yorumları gündeme gelmektedir.

Antropometrik değişkenler aynı zamanda bir ülkenin toplum sağlığı düzeyi ve sosyal tabakalaşmanın yalın bir göstergesidir. Kimi araştırmacılar bu gerçeği, antropometrik verilerin, "toplumun aynası" olduğu şeklinde ifade etmektedirler. Örnek vermek gerekirse, İsveç ve Norveç'te alt sosyo-ekonomik kesimde yer alan gruplara götürülen temel ve koruyucu sağlık hizmetlerinin yanısıra beslenme olanaklarının iyileştirilmesiyle -başta boy ve ağırlık olmak üzere- fiziksel boyut farklılıklarının ortadan kalktığı gözlenmektedir. Buna karşılık, gelişmekte olan pek çok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de üst ve alt sosyal katmanlar arasında antropometrik değişkenlerde belirgin farklılıkların olduğu bilinmektedir. Bu da bize, ülkemizde alt ve üst sosyal katmanlar arasındaki biyokültürel ayrımın niteliği konusunda bir fikir vermektedir.







Van, Dilkaya'da farklı dönemlere ait mezarlar.

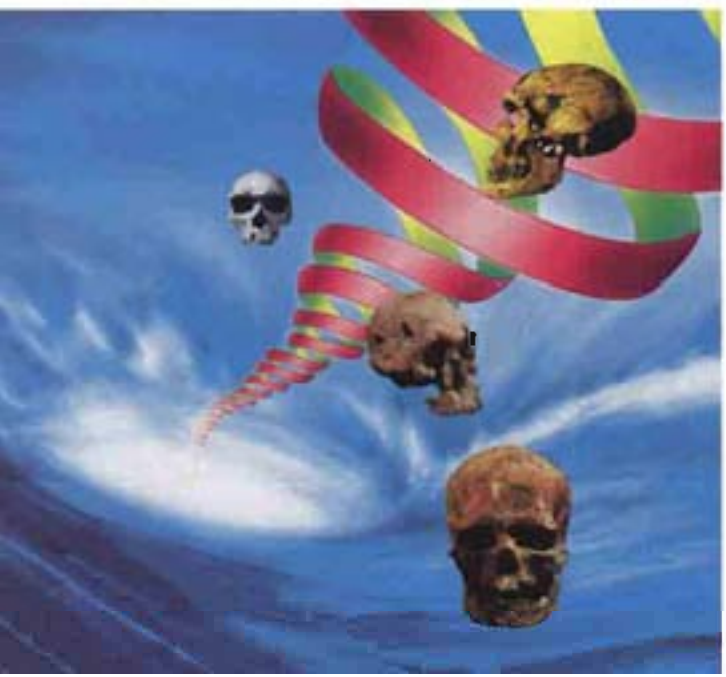
Çandır'da sürdürülen Paleoantropolojik kazı.

Antropoloji Biliminin Türkiye'de Kuruluşu

Antropoloji Türkiye'de, Atatürk'ün Türklerin geçmişine yönelik tarihi ve etnolojik araştırmaları başlatmasına paralel olarak kurulmuştur. 1925 yılında, İstanbul Darülfünunu Tıp Fakültesi'nde, "Türkiye Antropoloji Tetkikat Merkezi" açılarak bu alandaki kurumlaşma başlatılmıştır. Aynı yıl ilk sayısı yayınlanan "Türk Antropoloji Mecmuası"nda bu kurumun amacı şöyle belirtilmiştir: "Zafer ve gelişme günlerini yaşayan Türk milleti incelenmeye hak kazanmıştır. Antropolojinin ilk olarak yapması gereken şey, milletimizin insanlık ve kavimler içindeki yerini belirlemektir."

İstanbul Tıp Fakültesi dahiliye asistanı Dr. Şevket Aziz Kansu, 1927 yılında Paris Antropoloji Okulu'na öğrenime gönderilmiştir. İstanbul'a dönüşünde "Antropoloji Müderris Muavinliği"ne atanan Kansu, 1933 yılında İstanbul Üniversitesi'nin kurulmasıyla bu alanda eleman yetiştirmeye başlamıştır. Atatürk'ün Ankara'da başlattığı ve başta Türk dili ve tarihine yönelik bilimsel araştırmaların olgunlaşmasıyla, 1936 yılı başında Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi (DTCF) kurulmuş, bu fakülte bünyesinde yer alan temel bilim dallarının içine Antropoloji de katılarak "Antropoloji Bilimleri Enstitüsü" açılmıştır.

Fizik antropoloji ve paleoantropoloji çalışmaları daha çok DTCF ve Türk Tarih Kurumu'nda yoğunlaşmıştır. Bu alanda prehistorik araştırmalar yapılarak en eski insana ilişkin toplanan materyaller değerlendirilmiş, Anadolu'nun çeşitli tarihsel dönemlerine ait arkeolojik kazılardan elde edilen iskeletler sayesinde önemli bilgiler elde edilmiştir. Günümüzde gerçekleştirilen paleoantropolojik araştırmalar; paleontolojik, prehistorik ve arkeolojik kazılardan elde edilen çok çeşitli materyaller üzerinde yoğunlaşmıştır. Örneğin Ankara yakınlarındaki Çandır faunasında günümüzden 14 milyon yıl öncesine ait fosiller büyük bir titizlikle değerlendirilmekte o dönemde yaşamış olan canlılar karşılaştırmalı olarak tasnif edilmektedir. Paleoantropolojik çalışmalar yardımıyla daha önce de değinildiği gibi, belirli bir alanda geniş bir tarihsel süreç içinde farklı dönemlerde yaşamış farklı insan tiplerini bulabilmekteyiz. Paleoantropolog, arkeolojik kazılardan çıkarılan ve kendisine teslim edilen iskeletleri laboratuvarına ulaştırmakta ve bunları kuyumcu titizliğiyle tek tek incelemekte, koruma önlemlerini almakta, biyometrik ölçümlerini gerçekleştirmektedir. Kimi zaman küçük bir diş parçası, kafatası üzerindeki bir delik veya bir kafatası tek başına birçok disiplinin faydalanacağı değerde bilgiler verebilmektedir. Bir diş parçasının paleopatolojik tahlili bize ilgili bireyin aldığı gıdalara ilişkin ipuçları sunmakta, kafatası üzerindeki bir delik günümüzden binlerce yıl önce gerçekleştirilen bir beyin ameliyatını ve o dönem insanlarının ulaştığı ileri düzeyi sergilemektedir. Kimi zaman da görkemli bir mezardan elde edilen bir kafatası, bizi binlerce yıl önce yaşamış ünlü bir kralla tanıştırmaktadır.



Günümüz Türkiye'sinde antropologlar bir yandan ülkemizin toplumsal ve kültürel sorunlarına çözüm aramaya; diğer yandan Anadolu'da insan evriminin gelişimini, yerleşim sürecini ve günümüz toplumunun biyolojik ve fiziksel özelliklerini inceleme görevini yerine getirmeye çalışmaktadırlar.

Kaynaklar

Güvenç, B., İnsan ve Kültür, İstanbul 1974

Johanson, D., Edey, M.A., Lucy Begings of Humankind, NewYork 1981

Klein, R., The Human Caner Human Biological and Cultural Origin, Chicago 1989

Eski İnsanlarda Diş Sağlığı ve Beslenme

Metin Özbek
HÜ Antropoloji Bölümü

Diş patolojisi, tarih öncesi atalarımızın beslenme alışkanlıkları hakkında, iskelet sisteminin diğer kısımlarına oranla daha sağlıklı bilgiler kazandırmaktadır. Bu alandaki araştırmalar sayesinde bugün artık çok iyi biliyoruz ki, diş çürüğü, aşınma, periyodontal rahatsızlık, periapikal abse, hayatta iken diş kaybı ve diş minesindeki gelişim bozukluğu (hypoplasia) - her ne kadar görülme sıklıkları farklı olsa da- günümüzde olduğu gibi eski çağlarda da görülüyordu. Diş ve periyodontal hastalıkları; insanların genetik yapısı, metabolizma bozuklukları, besin çeşitleri, besinlerin hazırlanış şekilleri, bazı enfeksiyonel hastalıklar ve genelde oral hijyenden ayrı düşünemeyiz. Nasıl ki diş minesi, dentin ve dişi çevreleyen alveol kemikte tespit edilen rahatsızlıkların ağız sağlığıyla sıkı ilişkisi bulunuyorsa, aynı şekilde diş çürüğü, diş absesi, diştaşı (tartar) ve periyodontitisin de etiyolojik olarak birbirleriyle ilişkileri bulunmaktadır. Diş ve dişeti hastalıklarının teşhisi, yorumu ve görülme sıklıklarının belirlenmesi özellikle eski insan topluluklarının biyo-kültürel uyum süreçlerinin ortaya konmasında önemli rol oynamaktadır. Diş hastalıklarının insanın yaşam biçimiyle ilişkisini inceleyen araştırmalar son yıllarda artış göstermiştir.

Özellikle tarih öncesi atalarımız sözkonusu olduğunda diş hastalıkları içinde en sık gündeme getirileni diş çürüğüdür. Diş çürüğü bir tür enfeksiyonel hastalıktır. Çürüğün beslenme tarzı ve besin türleriyle yakından ilişkisi vardır. Bu diş rahatsızlığını, tarımı bilen ve zamanımızdan aşağı yukarı 9 bin yıl önce gelişmiş bir köy yaşantısıyla karşımıza çıkan Çayönü (Diyarbakır, seramiksiz Neolitik Çağ) insanlarında araştırdık. İncelediğimiz 1945 dişten %4,3'ünde çürük tespit ettik. Çayönü Neolitik insanlarında en sık çürüyen diş birinci azıdır. Süt dişlerinde hemen hemen hiç çürüğe rastlamadık. Çürük nedeniyle tacın tümüyle tahrip olması ve meydana gelen kök enfeksiyonuna bakılırsa bu insanlar 9 bin yıl öncesinde de diş ağrısını çekiyorlardı. Yalnız bu ağrılar ve diş iltihaplanmaları konusunda ne gibi bir önlem aldıklarını bilemiyoruz. Diş çekme alışkanlığının o çağlarda bilinmediğini sanıyoruz. Diş çürüğü hemekadar bir uygarlık hastalığı olarak kabul edilse de, çok eski çağlarda da insanı etkiliyordu. Özellikle çiftçiliğin başlamasıyla birlikte bu hastalığın artışına tanık oluyoruz. Bol miktarda hasadı yapılan tahılların, öğütülüp un haline getirildikten sonra günlük beslenmede (karbonhidratça zengin bir diyet) sıkça kullanılması sonucu diş çürüğü önemli ölçüde arttı. Günümüzde diş çürüğü en yaygın hastalıklardan biridir. Glukoz ve rafine edilmiş karbonhidratlı besinlerin bunda önemli payı vardır.

Eski insanların diş mineleri genellikle daha erken yaşlarda aşınmaya başlıyordu. Diş aşınmasının, alınan besinlerin niteliği ve hazırlanış biçimiyle yakın ilişkisi olduğu bugün artık bilinmektedir. Diş aşınmasının tipi ve şiddeti bu tarih öncesi insan topluluğunun beslenme alışkanlığı hakkında çok isabetli ipuçları verir. 160 Çayönü erişkininde diş aşınma derecesini araştırdık ve 20-30 yaş gruplarında bile dişlerin belirgin ölçüde aşındığına tanık olduk. 40 yaşın üzerindeki bazı Çayönü erişkinlerinde tüm dişler köke kadar aşınmışlardır. Bu insanların bu haldeki dişleriyle bile beslenmeye devam etmiş oldukları anlaşılmaktadır. Diş özünün iltihaplanması ve kök absesi böyle durumlarda sıkça rastlanan rahatsızlıklardır. Çayönü Neolitik Çağ erişkinlerindeki ilerlemiş aşınmada, sert lifli besinlerin yanısıra bazalt dibeklerde öğütülen tahıllara koparak karışan sert taş parçalarının da payı olmalıydı. Herşeyden önce o dönem insanları yiyeceklerini bugünkü gibi dikkatle hazırlayamıyorlardı.

Çayönü bebeklerinde de yaptığımız diş aşınması araştırmasında, süt dişlerinin genellikle 2-2.5 yaşlarında rahatça görünebilecek tarzda aşındıklarını tesbit ettik. Bu gözlemlerimiz de bize, Çayönü bebeklerinin bu yaşlara doğru, çiğneyerek yiyebilecekleri gıdalarla beslendiklerini akla getirmektedir.

Aksaray iline bağlı Kızılkaya köyü sınırları içinde yer alan ve yoğun avcılık yaşamıyla bilinen Aşıklı Höyük Neolitik köy yerleşmesi, dişlerin aşınma biçimi ve şiddeti hakkında bize çok değerli bilgiler kazandırdı. Bu tarih öncesi toplumda özellikle kadınların ön dişleri, yanlardakine oranla daha fazla aşınmışlardı. Kadınlar acaba ön dişlerini beslenme dışında başka bir işte de (örneğin deriyi çiğneyerek yumuşatma vb.) kullanıyorlar mıydı?

İlerlemiş çürük veya şiddetli aşınmaya bağlı olarak gelişen diş özü iltihabı genellikle

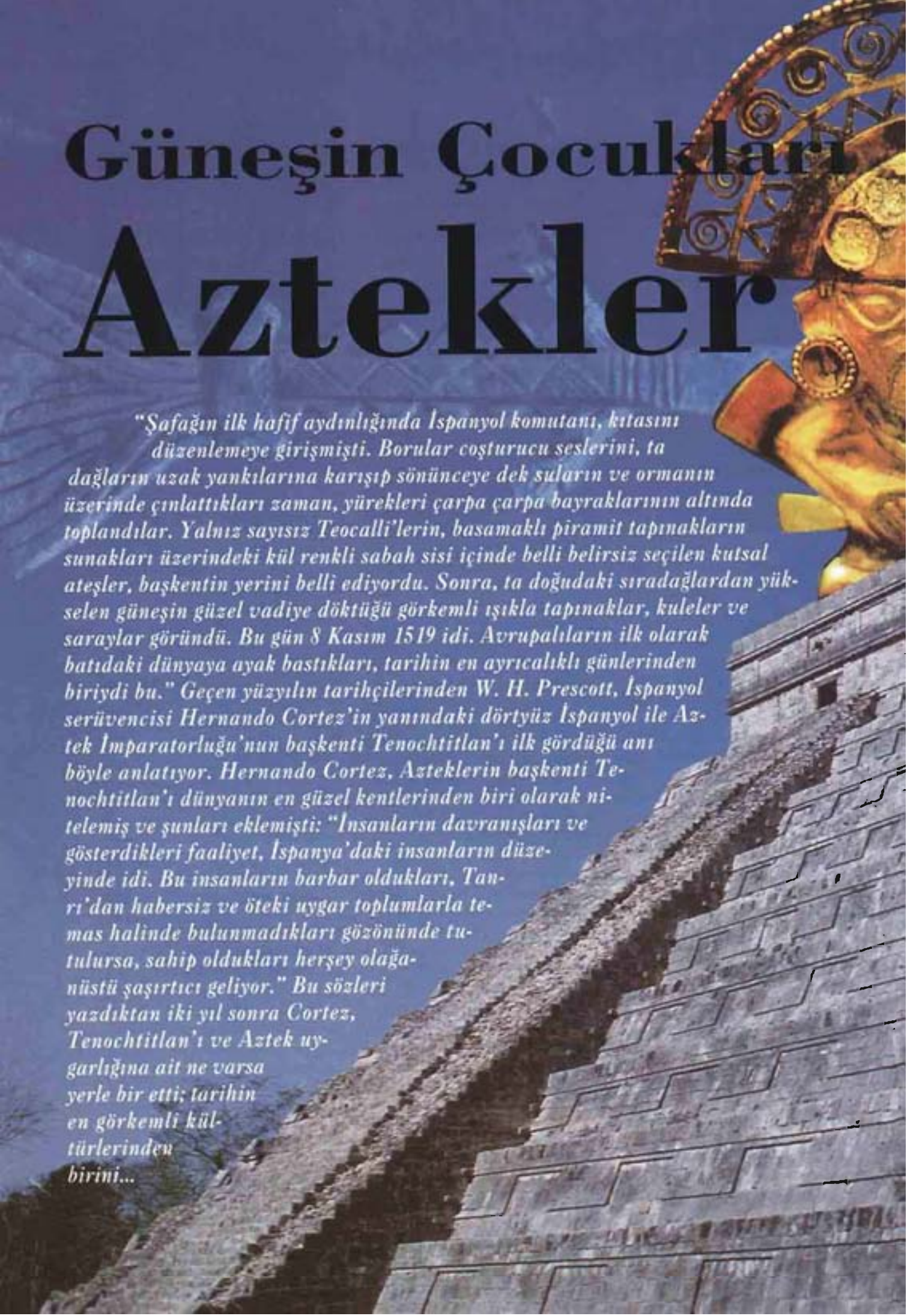


kök absesine yol açmaktadır. Bu tür periyodontal hastalıklar Çayönü'nde %20 oranında görüldü. Hemekadar günümüze oranla az da olsa, bu atalarımızın ciddi boyutlara varan diş absesi ile karşı karşıya bulundukları, hatta bu nedenle hayatlarını bile kaybettikleri tahmin edilmektedir. Diş absesi insan kadar eskidir. Bu hastalık Paleolitik Çağ'dan beri bilinmektedir. Neandertal ve sonrasında Kromanyon insanlarında da diş kökü absesine rastlanmıştır. Bir ya da birden fazla dişini çeşitli nedenlerle hayatta iken kaybeden Çayönü insanları bu dişlerini çektiriyorlar mıydı? 45-50 yaşlarında bir kadının ağzında tam 16 diş, kadın hayatta iken düşmüştü. Kalan dişleri ise köke kadar aşınmıştı. Bu örnekler bize o dönem insanlarında da ağız sağlığının önemli bir sorun olduğunu göstermektedir.

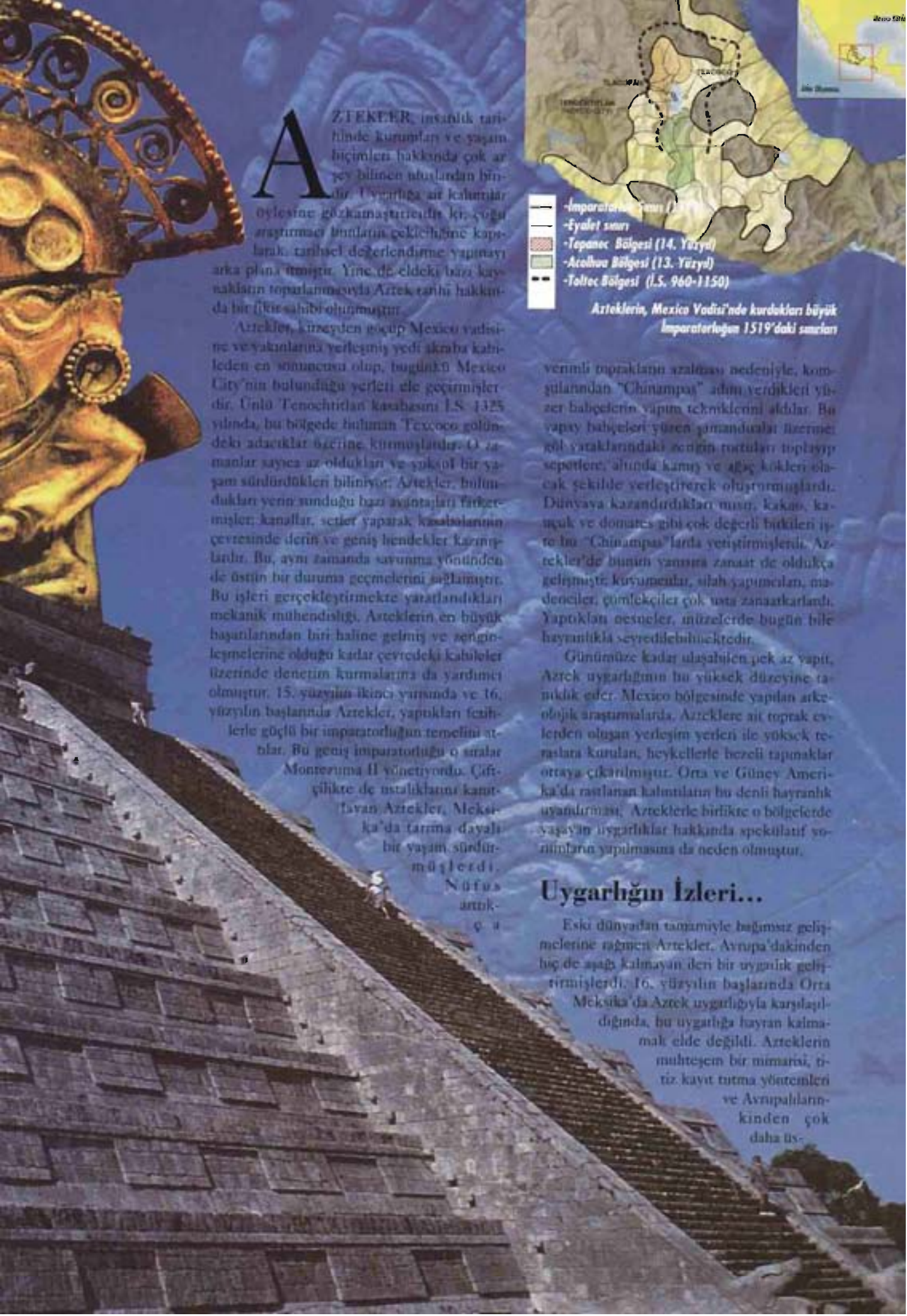
Ciddi beslenme yetersizliği (kronik malnutrisyon) ya da bazı enfeksiyonel hastalıklara bağlı olarak kendini gösteren fizyolojik stres bugün olduğu gibi, tarih öncesi atalarımızın bebek ve çocuklarında da diş minesinin oluşum sürecinde belirgin tahribata yol açmakta idi. Hypoplasia adıyla bilinen mine kusurlarının ilk görülme yaşı tesbit edilerek, çocuğun bu tür rahatsızlıklara ne zaman yakalandığı ve bunun ne kadar sürdüğü ortaya çıkarılabilmektedir. Örneğin, Çayönü'nde hypoplasia'nın çoğunlukla 2-2.5 yaşlarında görülmesi bu olgunun sütten kesme sırasında veya hemen sonrasında kendini gösteren fizyolojik stresle ilişkili olduğunu akla getirmektedir. Diş ve çenelerde tesbit ettiğimiz bazı hastalıklar, bugün olduğu gibi eski zamanlarda da insanlığın karşı karşıya bulunduğu rahatsızlıklardı. Ancak, yaşam biçiminde kaydedilen değişmeye paralel olarak insanların beslenme alışkanlıkları da değişime uğradı. Dişlerimiz atalarımızınkine oranla daha az aşınsa da, ne yazık ki çok daha fazla çürümektedir. Bu nedenle uygarlığın dişlerimizi çürüttüğünü söyleyebiliriz.

Güneşin Çocukları

Azteker



"Şafağın ilk hafif aydınlığında İspanyol komutanı, kıtasını düzenlemeye girişmişti. Borular coşturucu seslerini, ta dağların uzak yankılarına karışıp sönünceye dek suların ve ormanın üzerinde çınlattıkları zaman, yürekleri çarpa çarpa bayraklarının altında toplandılar. Yalnız sayısız Teocalli'lerin, basamaklı piramit tapınakların sunakları üzerindeki kül renkli sabah sisi içinde belli belirsiz seçilen kutsal ateşler, başkentin yerini belli ediyordu. Sonra, ta doğudaki sıradağlardan yükselen güneşin güzel vadiye döktüğü görkemli ışıkla tapınaklar, kuleler ve saraylar göründü. Bu gün 8 Kasım 1519 idi. Avrupalıların ilk olarak batıdaki dünyaya ayak bastıkları, tarihin en ayrıcalıklı günlerinden biriydi bu." Geçen yüzyılın tarihçilerinden W. H. Prescott, İspanyol serüvencisi Hernando Cortez'in yanındaki dörtyüz İspanyol ile Aztek İmparatorluğu'nun başkenti Tenochtitlan'ı ilk gördüğü anı böyle anlatıyor. Hernando Cortez, Azteklerin başkenti Tenochtitlan'ı dünyanın en güzel kentlerinden biri olarak nitelemiş ve şunları eklemişti: "İnsanların davranışları ve gösterdikleri faaliyet, İspanya'daki insanların düzeyinde idi. Bu insanların barbar oldukları, Tanrı'dan habersiz ve öteki uygar toplumlarla temas halinde bulunmadıkları gözönünde tutulursa, sahip oldukları herşey olağanüstü şaşırtıcı geliyor." Bu sözleri yazdıktan iki yıl sonra Cortez, Tenochtitlan'ı ve Aztek uygarlığına ait ne varsa yerle bir etti; tarihin en görkemli kültürlerinden birini...



Aztekler'in, Mexico Vadisi'nde kurdukları büyük İmparatorluğun 1519'daki sınırları

AZTEKLER, insanlık tarihinde kurumları ve yaşam biçimleri hakkında çok az şey bilinen uluslardan biridir. Uygarlığa ait kalıntılar öylesine gözkamaştırıcıdır ki, çoğu araştırmacı bunların çekiciliğine kapılarak, tarihsel değerlendirme yapmayı arka plana itmiştir. Yine de eldeki bazı kaynakların toparlanmasıyla Aztek tarihi hakkında bir fikir sahibi olunmuştur.

Azteklerin, kuzeyden göçüp Mexico vadisine ve yakınlarına yerleşmiş yedi akraba kabileden en sonuncusu olup, bugünkü Mexico City'nin bulunduğu yerleri ele geçirmişlerdir. Ünlü Tenochtitlan kasabasını İ.S. 1325 yılında, bu bölgede bulunan Texcoco gölündeki adacıklar üzerine kurmuşlardır. O zamanlar sayıca az oldukları ve yoksul bir yaşam sürdürdükleri biliniyor. Aztekler, bulundukları yerin sunduğu bazı avantajları farketmişler: kanallar, setler yaparak kasabalarının çevresinde derin ve geniş hendekler kazmışlardır. Bu, aynı zamanda savunma yönünden de üstün bir duruma geçmelerini sağlamıştır. Bu işleri gerçekleştirmekte yaratıldıkları mekanik mühendisliği, Azteklerin en büyük başarılarından biri haline gelmiş ve zenginleşmelerine olduğu kadar çevredeki kabileler üzerinde denetim kurmalarına da yardımcı olmuştur. 15. yüzyılın ikinci yarısında ve 16. yüzyılın başlarında Azteklar, yapıkları fetihlerle güçlü bir imparatorluğun temelini attılar. Bu geniş imparatorluğu o sıralar Montezuma II yönetiyordu. Çiftçilikte de ustalıklarını kanıtlayan Aztekler, Meksika'da tarıma dayalı bir yaşam sürdürmüşlerdi. Nüfus artıkça verimli toprakların azalması nedeniyle, komşularından "Chinampas" adını verdikleri yüzer bahçelerin yapım tekniklerini aldılar. Bu yapay bahçeleri yüzen sandallar üzerinden göl yataklarındaki zengin toprakları toplayıp sepetlere, altında kamış ve ağaç kökleri olacak şekilde yerleştirerek oluşturmuşlardı. Dünyaya kazandırdıkları mısır, kakao, kauçuk ve domates gibi çok değerli bitkileri işte bu "Chinampas"larda yetiştirmişlerdi. Aztekler'de bunun yanısıra zanaat de oldukça gelişmişti; kuyumcular, silah yapımcıları, madenciler, çömlekçiler çok usta zanaatkarlardı. Yaptıkları nesneler, müzelerde bugün bile hayranlıkla seyredilebilmektedir.

Günümüze kadar ulaşabilen çok az yapıt, Aztek uygarlığının bu yüksek düzeyine tanıklık eder. Mexico bölgesinde yapılan arkeolojik araştırmalarda, Azteklere ait toprak evlerden oluşan yerleşim yerleri ile yüksek teraslara kurulan, heykellerle bezeli tapınaklar ortaya çıkarılmıştır. Orta ve Güney Amerika'da rastlanan kalıntılarını bu denli hayranlık uyandırması, Azteklerle birlikte o bölgelerde yaşayan uygarlıklar hakkında spekülatif yorumların yapılmasına da neden olmuştur.

Uygarlığın İzleri...

Eski dünyadan tamamiyle bağımsız gelişmelerine rağmen Aztekler, Avrupa'dakinden hiç de aşağı kalmayan derli bir uygarlık geliştirmişlerdi. 16. yüzyılın başlarında Orta Meksika'da Aztek uygarlığıyla karşılaşıldığında, bu uygarlığa hayran kalınmamak elde değildi. Azteklerin muhteşem bir mimarisi, tiz kayıt tutma yöntemleri ve Avrupalılarınkinden çok daha üs-

tün olan, gök cisimlerinin görünüm ve devinimlerine dayalı takvimleri vardı. Azteklerin sanat eşyasıyla karşılaşan Albrecht Dürer, Ağustos 1520'de şunları yazıyordu: "Şimdiye dek kalbimi böylesine sevince boğan bir şey görmemiştim. Her yanı tümüyle altından, bir kulaç boyunda bir güneş gördüm. Yine bir Ay'larını gördüm ki, som gümüştendi, yine aynı büyüklükte idi. İki oda dolusu silah, zırh ve daha başka savaş araç gereçleri gördüm. Harikalar mı görüyorum demekten alamadım kendimi." Dürer'in sözünü ettiği altından güneş, 3.5 m çapında, 25 ton ağırlığında ve üzerinde Aztek takviminin yeraldığı bir semboldür. Azteklerin dinsel inançlarına ait sembollerin de bulunduğu bu takvimde en çarpıcı özellik, bir yılı 365 gün olarak kabul etmesidir. Yıl, her biri 20 günden oluşan 18 Ay'a bölünmüştür. Ay ise, beşer günlük dört haftadan oluşmaktadır. Bu haftaların ilk günlerine tavşan, ev, çakmaktaşı ve kamış isimleri veriliyordu. Yıllar; kümeler, bağlar ve dönemler şeklinde grup-



Azteklerle Eski Dünya Halklarının Benzerlikleri

Alaeddin Şenel
AÜ SBF Siyaset Bilimi Bölümü

Yeni Dünya yüksek kültürlerinin, Eski Dünya yüksek kültürleriyle hiç bir tarihsel ilişkisi olmamıştır; Eski Dünya'dan habersiz, bağımsız gelişmişlerdir. Yine de Aztekler hakkında okurken insanın kafasında ışıklar yanıp söner, çağrışımlar olur; bu iki dünyanın kültürleri arasında şaşırtıcı benzerlikler bulunur.

Aztekler ve Osmanlılar: Tarih benzeşmesinden başlayalım. Eski Dünya'da, İ.S. 10. yüzyılda, ileride "Osmanlılar" denecek olan ve yerleşik yaşam için geç kalmış göçebe halklar vardı. İ.S. 12.-13. yüzyıllarda yerleşmek üzere, Anadolu'ya sızmaktaydılar. Aynı tarihlerde Yeni Dünya'da, aynı derecede geç kalmış bir halk vardı: Azteker... Kuzeydeki Mexico yaylasından çıkıp gelmiş ve İ.S. 12. yüzyılda Güney Mexico vadisindeki Texcoco Gölü ortasındaki adalara yerleşmekteydiler. Aradaki benzerlik bununla da bitmiyor. Her iki halk, fetihçi bir karaktere bürünüyorlar; aynı yüzyıllarda yayılıp imparatorluklarını kuruyorlar. İkisinin de imparatorluklarını fetih, ganimet ve haraç sacayağı üzerine oturtmalarına ne demeli? Bu "yüzeysel" ve "biçimsel" benzerliklerin altında "yapısal" benzerliklerin bulunup bulunmadığını araştırmak, tarihçilerin işi... Aztekler ve İbrâniler: Azteklerin göller yöresine "Aztlan" (Beyaz Ülke) denilen bir bölgeden (belki çölden) göçüp geldikleri sanılıyor. Yerleşik yaşama geçmeden önce, 150 yıl boyunca, âvâre bir yaşam sürmüşler. Bu süre boyunca avcılık ve toplayıcılık yaptıkları, uygun toprak bulduklarında mısır tarımıyla uğraştıkları biliniyor. Bu olgular, İbrânileri çağrıştırıyor. İbrâniler de "vaad edilmiş ülke"ye yerleşmeden önce, Kitâb-ı Mukaddes'e göre kırk yıl çöllerde dolaşmışlardı. Gerçekte bu süre, Mısır'dan Çıkış'tan(İ.Ö. 1200 dolayları), Dâvud'un krallığının kuruluşuna dek(İ.Ö. 1000 dolayları) ,Azteklerdeki gibi yüzyılları bulmuştu. Bu süre içinde İbrâniler, "yerleşme ideolojisi" ya da "uygarlaşma ideolojisi" olarak düşünülebilecek "vaad edilmiş ülke" düşüyle ayakta kalabilmişlerdi. Bu süre içinde İbrâni kabilelerini "hâkimler" (bilgeler) denen din adamı patriarklar yönetmişlerdi. İ.Ö. 1000 dolaylarında Eski Dünya'da yaşanana benzer bir durumun, İ.S. 1000 dolaylarında Yeni Dünya'da yaşanması şaşırtıcı değil mi? Gerçekten, Aztek kabilelerinin (calpulli) başında da, aynı zamanda savaşçı olan din adamları, onların da ellerinde bir "yerleşme ideolojisi" vardı. Söylenceye göre, göç sırasında bir mağarada Huitzilopochti (Vızıldayankuş Büyücü) ile karşılaşmışlardı. Bu tanrı, Azteklerı kendi (has) kavmi olarak seçmişti. "Göçleriniz sırasında beni hep önünüzde taşıyınız" demişti. "Büyük savaşlara girişmekten kaçınarak, bulduğunuz, ele geçirdiğiniz topraklara mısır ekin" öğüdünde bulunmuş, "savaşlarınızda tutsak aldığınız insanları kurban edip, beni onların yürekleriyle beslemeyi ihmal etmeyin" diye tembihlemişti. En önemlisi, onlara bir ülke vaad etmişti; "Pençelerinde avladığı yılanla bir kartalın tünediği kaktüsü gördüğünüz yere yerleşin" buyruğunu vermişti. Aztek din adamları da halklarını, bu kartalı gördüklerini söyledikleri Meksika göller yöresinde, yerleşik yaşama geçirmişlerdi.



landırılmıştı. Onüç yıl, bir küme; dört küme, bir bağ; iki bağ ise bir dönem oluşturuyordu. Her kümedeki ardışık yıllar da yine tavşan, ev, çakmaktaşı ve kamış işaretleri ile tanımlanıyordu. Bu dört işaretin başka uygulamaları da vardı. Tavşan; kuzey, kara, kış ve havayla, Ev; doğu, beyaz, sonbahar ve toprakla, Çakmaktaşı; güney, mavi, yaz ve ateşle, Kamış ise batı, kırmızı, ilkbahar ve suyla ilişkiliydi. Buradaki dört ana yöne ek olarak üç belirgin nokta da, merkez, başucu ve ayakucu idi.

Azteklerin kozmogonik tasarımlarını da içeren takvimde, her biri yeni bir dünyanın yaratılmasıyla başlayan ve onun yok olmasıyla biten dört dönem, yine toprak, hava, su ve ateşle simgelenmişti. Aztek inanışına göre bu dört dönem, insanlığın oluşumu için yeterli olmamış ve insanlar beşinci çağda ortaya çıkmıştı. Bu çağı haber veren güneş tanrısı da takvimin tam merkezinde yer almıştı.



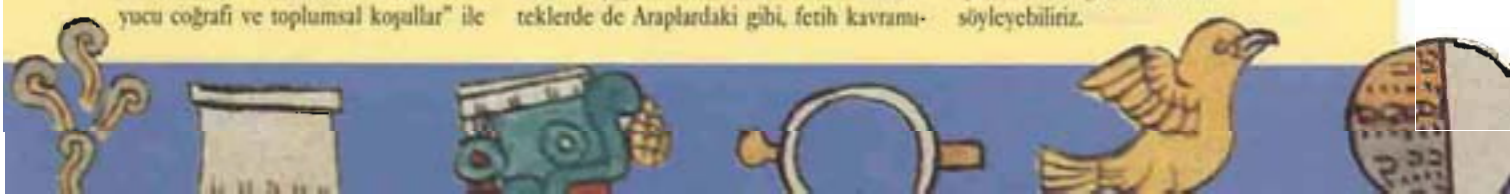
Aztekler ve Sümerler: Azteklerle Sümerlerin yaşam koşulları arasındaki büyük benzerlikleri farketmemek olanaksız. Meksika'da tarıma elverişli yerler, devletlerini çoktan kurmuş halklarca kapatılmıştır. Azteklere dar ve verimsiz adacıkların toprakları kalmıştır. Ancak Aztekler buralarda yaşama tutunmak ve yerleşik yaşama geçmek yolunda mucize yaratmışlardır. Yarattıkları mucizenin adı "çinampa". Çinampalar, yüzer tarlalardır. Bu tarlaları, gölün kıyısındaki sazlardan ördükleri sallarla yaratmışlar; salları da gölün dibinden çıkardıkları balçıkla kaplamışlardır.

Sümerler de (İ.Ö. 5000 dolaylarında, Azteklerden 6000 yıl önce) Mezopotamya'ya indiklerinde benzeri çetin sorunlarla uğraşmışlardı. Toynbee'nin "A Study of History" adlı yapıtındaki deyişiyle "meydan okuyucu coğrafi ve toplumsal koşullar" ile karşı karşıya kalmışlardı. Uygarlığa, bu sorunlara çözüm bularak geçmişlerdi. Sümerler de, Dicle-Fırat deltasının balçık tabanı üzerinde yaşama tutunmaya çalışmışlardı. Kulübelerini, bataklık üzerine serdikleri hasırların üzerini zift ile kaplayarak oluşturdukları tabanlar üzerinde yükseltmişlerdi. Adem'in balçıktan yaratılışı söylenceesi, aslında, insanlığın bu ilk uygarlığının bataklıktan birişini simgelemektedir.

Sümer-Aztek benzerliği de bu kadarla kalmaz. Sümerlerin ırmak kıyılarında ve bataklıklarda su düzenleme ve akaçlama etkinliklerinin benzerini daha sonra Azteklerde de gerçekleştireceklerdi; Azteklerde de göl kıyısındaki bataklıklarla uğraşacak ve gölün ortasındaki adalara, kanallarla, kemerlerle tatlı su getirmeye çalışacaklardı. Sümerler gibi başlarından büyük işlere girişeceklerdi. Her iki toplumda, bu büyük çaplı kamu işleri için kitlesel çapta emeğin harekete geçirilmesi gerekiyordu. Sözkonusu "büyük sulama" işleri, onları ilkel topluluk sınıfından çıkarıp uygar topluma geçiren itiyi sağlamıştı. Bu işleri örgütleyip yöneten din adamlarının, her iki toplumda da yönetici kadroları oluşturmaları, artık bizi şaşırtmayacak bir başka benzerlik. Yönetimlerinin teokratik niteliği altındaki bu yapısal özellikler, benzerliklerin yüzeysel olmadığının göstergesidir.

Aztekler ve Araplar: Aztekler, göller bölgesine yerleştikten sonra gölden avladıkları balığı, yörenin uygar halklarının kereste, dokuma vb. ürünleriyle takas etmeye başlarlar. Öte yandan, savaşçı geçmişlerinden ve geleneklerinden yararlanarak kiralık asker olurlar. Sonra, ticaret ve fetih ikilisinin itisiyle, hızla yayılmaya başlarlar. Bu nitelikleri ise, Arapların ticaret, cihat ve fetih kavramlarına dayanan yayılmalarını anımsatmaktadır. Azteklerde de Araplardaki gibi, fetih kavramının altında, ticaretin yanısıra kutsal bir amaç yatmaktadır: kabile tanrıları gibi imparatorluk tanrılarını da (Güneş Tanrısı Huitzilopochti'yi) insan yüreği ve kanı ile besleme. Çünkü "Tanrı insan kanını içemezse Güneş kızıllığını yitiriverecek, evrenin sonu gelecektir." Tanrılarına kurban sağlamak için yapılan fetihlerin, her yıl bu amaçla binlerce kişiyi tutsak ettikleri düşünülünce, komşu topluluklar arasında müthiş bir korku yaratmasının nedeni anlaşılabilir. Öyle ki, Büyük Tapınak'ın (İ.S. 1486'da) açılışı onuruna kurban edilen insan sayısı yirmi bini aşmıştır. İnsan kurban etme olayının benzeri, Ortadoğu'da, simgesel çapta olmak üzere (yılda bir kez Molok'a yakılarak kurban edilen soylu bebeklerle) Kenanlılar arasında da vardı. İbrâniler ile Araplar arasında ise insan kurban edilmiyordu. Onlar olasılıkla, yörede hüküm süren vahşet dönemlerinin bu geleneğini, insan yerine hayvan kurbanını koyarak "uygarlaştırmışlardı"; benzeri etkiler, benzeri duygular ve düşünceleri uygar yoldan yaratmaya çalışmışlardı.

Diğer Benzerlikler: Yeni Dünya'nın Azteklerı ile Eski Dünya'nın Ortadoğu halkları arasındaki benzerlikler bu kadarla bitmez. Örneğin, yeryüzünde tek bir devlet (imparatorluk) kurma savına koşut olarak tek bir tanrı yaratma gereksinimi, her iki bölge halklarında duyulmuştur. Mısır'da, Firavun İkhanaton, öteki tanrıların tapınaklarını kapatmış, yalnızca Güneş'e (Aton'a) tapınılan bir din kurmaya çalışmıştı. Aztek imparatorlarından Nezaualcoyotl'un ise, "herşeyin tek yaratıcısı bilinmeyen bir tanrı" için bir tapınak kondurduğunu biliyoruz. Bulunabilecek bunlar gibi diğer benzerliklerin, insan ve insanlık tarihi hakkında birçok ipucu sunacağını rahatlıkla söyleyebiliriz.





İlk Şehir Merkezleri ve Aztek Tüccarları

Gürtüz Erginer
AÜ DTCF Etnoloji Anabilim Dalı

Neolitik dönemle birlikte ilk yiyecek üreten köyleri, büyük kasaba ve şehirlerin ortaya çıkışı izlemiştir. İlk şehir merkezlerinin İ.Ö. 3000'lerde Mezopotamya, Mısır, Pakistan, kuzey Çin, Peru ve Hıristiyanlığın ilk dönemlerinden sonraki zamanlarda Meksika'da kurulduğu bilinmektedir. Bu bölgelerin ortak özelliği; tarım yapılabilir, uygun koşullarda yoğun nüfusları geçindirmeye elverişli toprak alanlarına sahip olmalarıdır. Gerçekte sulama, ilk şehirlerin ortaya çıkmasında en önemli faktördür. Doğal ya da yapay sulama uygulamalarıyla elde edilebilir ürün miktarının artırıldığı bu alanlar, daha az olanaklı çevrelerden insanları çekmiştir.

Sulama, Meksika'nın iç kısımlarındaki çiftçiliğin gelişme sürecinde, oldukça erken bir dönemde ortaya çıkmıştır. Diğerlerinde olduğu gibi Meksika'da da, ilk şehir merkezlerinin oluşumuyla birlikte yoğun nüfusun yaşamasına olanak sağlayan yiyecek üretim teknikleri ve çiftçi olmayan sınıflar gelişmiştir. Bunu iş, meslek, sanat ve ticarette görülen hızlı büyüme izlemiştir. İlk şehir merkezlerinin ortaya çıktığı bu alanlarda gelişen çeşitli merkezler, su ve toprak için birbirleriyle rekabete girmişlerdir. Tarıma dayalı ilk yerleşik toplumlarda bu iki öğe, savunma mekanizmasının geliştirilmesi ve askeri bir sistemin kurulması gereğinin ana nedenleri olagelmiştir.

Onlar, Eric Von Däniken'in esin kaynağı, Buzi'nin oğlu rahip ve yahudi peygamberi Hezekiel'in (İ.Ö. -627--570) betimlediği gibi "...ateş ortasında ışıldayan maden arabalarıyla" gelmediler gökyüzünün yüksekliklerinden...

Bering Boğazı yoluyla Asya'dan iskan edilen Amerika, ardarda gelen göçlerle nüfuslanmıştır. Başlangıçta toplayıcı, avcı olan gruplar ekonomileri gereği göçebedirler. İ.Ö. 900'lerde Meksika'nın Teotihuacan vadisinde "kes ve yak" prensibiyle geçimlerini destekleyen ilk yarı yerleşik köyler görülür. Tarımın ve sulama tekniklerinin geliştirilmesi, çeşitli göçebe grupları bu vadide toplamıştır. Bu dönemlerde gerek toprağın yapısı gereksa ormanlar sayesinde yağmurlar vadi tabanını sürekli beslerken, bu durum sonradan bozulmuştur. İ.S. 1100'lerde Meksika vadisinde yer alan Texcoco gölü adalarının sakinleri olan Aztek ataları, göl bölgesini denetimleri altına alarak çevresinde sulama için drenaj kanalları açmışlar, buralardan çıkan toprakları yamaçlara taşımışlardır. Texcoco gölü üzerindeki bir adaya kurdukları başkentleri Tenochtitlan'ın temellerini çok sonraları, 1325'te atan Aztekler, vadiye hakim olmuş, büyük bir uygarlık ve imparatorluk kurmuşlardır.

Başlangıçta, savaşçıdan çok tarım işçisi olan yöre halkının çalışkanlığı, geliştirilen nadas ve sulama teknikleri sayesinde yılda iki kez ürün elde edilerek artı ürün sorunu çözülmüştür. Bunun sonucunda nüfus artmış, bilinen öteki eski uygarlıklardaki gibi gerçek iş bölümü oluşmuş, çiftçilik dışında papazlık, tüccarlık, saray ve hükümet memurluğu, marangozluk, balıkçılık, duvar işçiliği, taş işçiliği, kuyumculuk, dokumacılık gibi çeşitli meslek grupları ortaya çıkmıştır.

Aztek İmparatorluğu çok sayıda şehir devletlerinden oluşmaktaydı ve vadideki üç şehir devletinin bir tür ordu gücü konfederasyonuna bağlı olarak yönetilen dağınık bir örgütlenmeydi. Konfederasyon, Azteklerin kurduğu başkent Tenochtitlan'a bağlıydı. Bu şehir devletleri Tenochtitlan'a vergi ödüyordu ve onun hakimiyetini kabul etmişti. Azteklerin temel ekonomilerinin hahçıvanlığa dayanmasına karşın geniş iç ve dış ticaret de oldukça etkindi. Aztek İmparatorluğu'nda, çok çeşitli ürün ve eşyaların dağıtımı için her şehirde geniş pazarların bulunduğu ve bunların, merkezleri başkentte bulunan seyyar satıcılar sistemiyle birbirlerine bağlı oldukları bilinmektedir. Tarihçi Bernal Diaz, bu pazarlarda altın, gümüş, değerli taşlar, kumaşlar, tüyler, tütün, deri, tuz, ekmek, bal, seramik ve ev eşyalarının satıldığını belirtmektedir. Bu pazar yerlerinde ağırlıkları denetleyen, anlaşmazlıkları çözümleyen özel görevlilerin bulunduğuna ilişkin belgeler de vardır.

Azteklerde alışveriş takas yoluyla yapılmaktaydı. Değişim değerlerinin standartları konusunda bugün için yeterli bilgi yoktur. Ancak bir tür kredi sisteminin varlığı, ödenmeyen borçlar için çok ağır yaptırımların olduğu bilinmektedir. Tüccarlar, başkent Tenochtitlan'da; üyeliği miras yoluyla kazanılan, özel nişanlara, memurlara, tanrılara, ritüel ve törenlere, adalet sistemine sahip kapalı bir dernek oluşturmuşlardı. Silahlı olarak ve birlikte seyahat ediyorlar, eşyalarını hamallar taşıyor, hükümet tarafından korunuyorlar, askeri ve politik konularda hükümetlerini bilgilendiren bir tür casus olarak görev yapıyorlardı.

olanı evreni yaratan iki ulu tanrı için ayrılmıştı. Dokuz yeraltı ise, genelde ölümün geçmek zorunda olduğu alçak düzlemlerdi.

Aztek inanışına göre güneş, her gün karanlığın güçlerine, Ay'a ve yıldızlara karşı bir mücadele sürdürmüş ve onları yenmiştir. Güneşin ölümü, savaş esirlerinin kurban edilmesiyle önlenebilecektir. Çünkü güneş, bu mücadelesi sırasında insanları hayatta tutan değerli madde kandan destek görmüştür. Aztekler, bu mücadelede tanrılarıyla birlikte çalışmalıdırlar. Ancak bu fedakarca çabalar bile önceden uyarısı yapılmış olan afetleri sonsuza kadar erteleyemez. Güneş bir gün, düşmanlarıyla girdiği mücadeleyi kaybedecek, dünya korkunç depremlerle yokedilecek ve vahşi kötülüklerin ordusu gökyüzünden inerek insanlığa nokta koyacaktır.

"Gökler kuruldu
Yeryüzü tamamlandı
Ya şimdi kim hayatta kalmalıdır, ey tanrılar?"

Bir Aztek güneesinden alınan bu sözler, aynı zamanda onların, evren ve yaşadıkları dünya hakkındaki görüşlerini dinsel inançlarıyla özdeşleştirmiş olduklarını belgeliyor.







Atlantik sahilinde yer alan Tochtepec bölgelerinde bulunan rölyeflerden birinde Quetzal Kuşu tarafından taşınan savaşçı giysisi. Bu giysiler, zırh görevini görmek üzere kalın liflerden örülmüşlerdir.

Ve Tanrılar İnsan Kanı İçtiler...

Aztek dini, çok tanrılı olmakla birlikte, iki tanrı: Huitzilopochtli ve Quetzalcoatl daha bir ön planda olup, her işi düzenleyen takvimle sıkı bir bütün halinde, damgalarını bütün kültüre basmış bulunuyorlardı.

Aztek dininin, inanılamayacak denli fazla sayıda insan kurbanıyla kendini gösteren tüyler ürpertici bir özelliği vardı. Aztekler insanları kâfileler halinde kurban ediyorlardı; hatta büyük doğal afetlerde yaklaşık 20 000 insanın kurban edildiği bilin





mektedir. Aztek rahiplerinin açıkça bilinen işlevi de; amansız tanrıların öfkelenerek herkesi kötürüm, hasta ve çaresiz bırakmalarını, bütün dünyayı yakıp yıkmalarını önlemek üzere onlara körpe insan yürekleri ve insan kanı sağlamaktı.

Bu durumda Aztek tanrılarının başlıca besin kaynağını savaş tutsakları oluşturuyordu. Bunlar, piramitlerin basamaklarından çıkarılır, dört rahip tarafından tutularak tapınaklara yürütülür, kurban taşı üzerine kolları ve ayakları gergin durumda sırtüstü yatırılır, beşinci bir rahip tarafından kullanılan ve volkanik taştan (obsidien) yapılmış bir bıçakla da göğüsleri baştan başa yarılarak açılırdı. Sonra, kurbanın hâlâ çarpmakta olan yüreği yerinden burularak koparılır ve tanrılara sunulurdu. Ceset ise piramit basamaklarından yuvarlanıp aşağı atılırdı. Savaş tutsakları yanında çok sayıda köle, tanrı ve tanrıçaları temsil etmek üzere bazı genç erkek ve bakire kızlar da kurban edilenler arasındaydı. Bu yönüyle Aztek uygarlığı bir anlamda yüksek kültürünü, günümüz insanına vahşi görünen birtakım uygulamalarla birleştirmekte idi.

Boynu Vurulan Günebakan Çiçeği

Dünyayı mitoslarla açıklayan Azteklerin mitoslarından birisi de onların yok olmalarına yol açtı. Efsaneye göre, tanrı Querzalcoatl batıda kaybolmuştu ama günün birinde beyaz tenli bir insan olarak doğudan çıkıp gelecekti.

Efsaneye kendisini fazlasıyla kaptıran Aztek İmparatoru Montezuma II, 1517 yılında Meksika göklerinde görülen büyük bir kuyrukluyıldızı haber vermeyen ve açıklamasını yapmayan astrologlarını idam ettirdi. Çünkü Montezuma, kuyrukluyıldızı bir fela-



Aztek yaşamından çeşitli dönemler...
Bir Aztek bebeği, doğumdan hemen sonra bir törenle banyoda yıkanır. Kız ve erkek çocuklar farklı eğitimlerden geçirilirler ve yaramazlık yapan bir erkek çocuk, babası tarafından ateşin üzerine tutularak cezalandırılır. Yaşları ilerledikçe erkek çocuklar balık tutmak gibi erkek işleri öğrenirken, anneleri tarafından eğitilen kızlar ise temizlik yapmayı, yemek pişirmeyi ve kilim dokumayı öğrenir. Büyüyen erkek çocuklar, babaları tarafından hayatın iyi ve kötü yönleri üzerine bilgilendirilir. Evlendikten sonra sade bir yaşam süren çiftler 70 yaşına geldiklerinde sınırsız içki ile ödüllendirilirler.







mektedir. Aztek rahiplerinin açıkça bilinen işlevi de; amansız tanrıların öfkelenerek herkesi kötürüm, hasta ve çaresiz bırakmalarını, bütün dünyayı yakıp yıkmalarını önlemek üzere onlara körpe insan yürekleri ve insan kanı sağlamaktı.

Bu durumda Aztek tanrılarının başlıca besin kaynağını savaş tutsakları oluşturuyordu. Bunlar, piramitlerin basamaklarından çıkarılır, dört rahip tarafından tutularak tapınaklara yürütülür, kurban taşı üzerine kolları ve ayakları gergin durumda sırtüstü yatırılır, beşinci bir rahip tarafından kullanılan ve volkanik taştan (obsidien) yapılmış bir bıçakla da göğüsleri baştan başa yarılarak açılırdı. Sonra, kurbanın hâlâ çarpmakta olan yüreği yerinden burularak koparılır ve tanrılara sunulurdu. Ceset ise piramit basamaklarından yuvarlanıp aşağı atılırdı. Savaş tutsakları yanında çok sayıda köle, tanrı ve tanrıçaları temsil etmek üzere bazı genç erkek ve bakire kızlar da kurban edilenler arasındaydı. Bu yönüyle Aztek uygarlığı bir anlamda yüksek kültürünü, günümüz insanına vahşi görünen birtakım uygulamalarla birleştirmekte idi.

Boynu Vurulan Günebakan Çiçeği

Dünyayı mitoslarla açıklayan Azteklerin mitoslarından birisi de onların yok olmalarına yol açtı. Efsaneye göre, tanrı Querzalcoatl batıda kaybolmuştu ama günün birinde beyaz tenli bir insan olarak doğudan çıkıp gelecekti.

Efsaneye kendisini fazlasıyla kaptıran Aztek İmparatoru Montezuma II, 1517 yılında Meksika göklerinde görülen büyük bir kuyrukluyıldızı haber vermeyen ve açıklamasını yapmayan astrologlarını idam ettirdi. Çünkü Montezuma, kuyrukluyıldızı bir fela-



Aztek yaşamından çeşitli dönemler...
Bir Aztek bebeği, doğumdan hemen sonra bir törenle banyoda yıkanır. Kız ve erkek çocuklar farklı eğitimlerden geçirilirler ve yaramazlık yapan bir erkek çocuk, babası tarafından ateşin üzerine tutularak cezalandırılır. Yaşları ilerledikçe erkek çocuklar balık tutmak gibi erkek işleri öğrenirken, anneleri tarafından eğitilen kızlar ise temizlik yapmayı, yemek pişirmeyi ve kilim dokumayı öğrenir. Büyüyen erkek çocuklar, babaları tarafından hayatın iyi ve kötü yönleri üzerine bilgilendirilir. Evlendikten sonra sade bir yaşam süren çiftler 70 yaşına geldiklerinde sınırsız içki ile ödüllendirilirler.





Kapağın Altındaki Endüstri:

Biracılık



Bira malttan yapılan, alkol ve CO_2 içeren bir içecektir. Tarihi sırasına bakıldığında, insanların ilk tanıdıkları alkollü içkiler arasında; bal şarabı ve hurma şarabından sonra bira gelir. Biracılıkta sanki geçmişten günümüze kadar gelen değişmez bir ilke vardır. Üretiminde hammadde olarak kullanılan katkıların miktarı, çeşidi ve mayşeleme durumu, ülkeden ülkeye değişse de, temel prensipleri bütün dünyada hemen hemen birbirine benzer ve bira, dünya içkileri arasında daimi bir popülarite kazanmıştır.



BİRA, hemen bütün ülkelerde üretilen; popülerliği, ucuzluğu ve besin değeri ile sevilen içkiler arasındadır. Amerika, Almanya, Çekoslavakya, Danimarka, Yeni Zelanda, Belçika, Avusturya, Avustralya, İngiltere ve İrlanda ise biranın en çok içildiği ülkelerdir. Örneğin Almanya'da kişi başına yıllık bira tüketimi 289 litredir.

Geçmişi yüzyıllar öncesine dayanan biracılık, teknolojideki ilerlemeler ile günümüzde dev bir endüstri halini almıştır. Amerika'nın Budweiser, Miller Lite, Miller High Life, Coors Lite; Japonya'nın Kirin Beer; Hollanda'nın Heineken; Brezilya'nın Antartica; Venezüella'nın Polar; İrlanda'nın Guinness; Güney Afrika'nın Castle Lager biraları, dünyanın en büyük bira markaları arasındadır. Bu endüstri içerisinde en büyüklerden biri olan bira yapımcısı Anheuser-Bush ise, her yıl dünyada kişi başına 2.7 litreden fazla bira düşecek kadar üretim yapmaktadır. Anheuser-Bush'un 1987 yılında bira satışı 9 010 000 000 litre olmuştur.

Ülkemizde ise bira endüstrisinin gelişmesi, dolayısıyla tüketilen bira miktarı 1974'ten sonra hızlı bir artış göstermiştir. 1930'larda yıllık içki tüketimi içerisinde, biranın 21 000 000 litre gibi pek az payı varken, 1984 yılında yalnız özel biralardan 231 590 000 litre üretilmiştir. Bu rakam 1992 yılında 464 971 000 litre olmuştur.

Kayıtlara göre ülkemizde bira endüstrisinin kuruluş tarihi 1890'dır. Bununla birlikte bu tarihten çok önceleri, arpa suyu adı altında bira üretildiği, Duyunu Umumiye İdaresi'nin

belgeleriyle kanıtlanmıştır. 1890 yılında İsviçreli Bomonti kardeşlerin Feriköy'de, Vasil adındaki bir Yunanlı'nın da Şişli'de kurdukları küçük bira işletmeleri, bu dev endüstrinin işletme bazında ülkemize attığı ilk adımdır. Bomonti kardeşlerin bu girişimleri başarı ile sonuçlanıp, işletmeleri de uzun yıllar ülkemizde bira endüstrisinin tek temsilcisi haline gelmişken; Vasil'in kurduğu işletme, rekabete dayanamayıp daha işin en başında kapanmıştır.

1909 yılında da Nektar adında bir şirket Büyükdere'de bira işletmesi açmış, fakat kısa bir rekabet döneminden sonra, Bomonti ve Nektar ortak olmuşlardır. 1926 yılında başlatılan İçki Tekeli, bira yapma ayrıcalığını önceleri Polonyalı bir şirkete vermişse de bu şirket, sözleşme koşullarını yerine getiremeyince dağılmış ve dağılan işletmeleri Tekel İdaresi devir alarak işi Bomonti-Nektar şirketine 10 yıl süre ile vermiştir. Bu arada 1933-1934 yılları arasında Ankara Orman Çiftliği'nde kurulan 1.5 milyon kapasiteli bira fabrikası da, 1939'da Tekel İdaresi'ne devredilmiş; 1969 yılında çıkarılan 6552 sayılı yasa ile, devletin tekelinde olan biracılığa özel sektör de adım atmış ve böylece devlet tekelinden çıkan biracılık sektörüne, ardarda yeni özel bira fabrikaları eklenmiştir.

Ülkemizde 1972 yılında kişi başına 3 litre bira tüketilirken, bu rakam 1977'de 5 litreye, 1990'da ise 6.21 litreye çıkmıştır. Ancak bu rakamlar diğer ülkelerde tüketilen bira miktarları ile kıyaslandığında, hiç de yüksek sayılmaz. Örneğin, 1990 yılı istatistiklerine göre 47 ülkedeki bira tüketimi 93.7 milyar litredir. Bu bira tüketiminin %24'ü ABD'de, %12'si F.Almanya'da, %6.9'u Japonya'da, %6.8'i İngiltere'de, %6.2'si Brezilya'da ve sadece %0.36'sı Türkiye'dedir.



Tarihte Bira Teknolojisi

Bira; Sümer, Babil ve Asurluların ev ekonomilerinde yerini almış, geçmişi MÖ 7000 yıllarına dayanan, alkollü bir içecektir. İlk yapıldığı yer, Fırat ve Dicle arasındaki bölge, yani Mezopotamya'dır. Biranın bu bölgede yapılması ya da diğer bir deyişle keşfedilmesindeki en büyük etkenlerden biri, arpanın bölgede başta gelen ürünlerden biri olmasıdır. Hatta takas sisteminin geçerli olduğu zamanın ekonomsinde, arpa para gibi alışveriş aracı olarak kullanılıyordu. Meşhur Hammurabi de bira endüstrisini himaye ederek genişletmiş ve 360 paragraftan oluşan kanununun dört paragrafını bira ile ilgili hükümlere ayırmıştır.

O zamanlar arpa öğütülerek, ince un haline getiriliyor, bundan hamur yapılıyor ve sert olacak şekilde pişiriliyordu. Sonra bu sert somunlar irmik halinde tekrar öğütülüp, su ilave ediliyor, maya katılarak fermentasyona bırakılıyordu. Mayalama işlemi büyük bir olasılıkla hurmadan elde edilen doğal mayalarla gerçekleştiriliyordu. Fermentasyonu tamamlanan bira süzülüyor ve fazlaca baharat katılarak tüketime hazır hale getiriliyordu.



Yaptıkları biralarında, çimlendirilmemiş arpa kullanan bu insanlardan sonra çimlendirilmiş arpayı, yani günümüz deyişi ile maltı ve hakiki bira mayalarını kullananlar ise Eski Mısırlılar olmuştur. MÖ 4000-5000 yıllarında, Eski Mısır'da bira, özellikle dini ayinlerin vazgeçilmez içeceğiydi. Uygun bir toprak kapta ısıtılarak veya toprağa gömülerek çimlendirilen arpa ezilip, içine maya olarak ekşi hamur karıştırılıp sonra somunlar haline getirilerek, dışı sert içi çiğ kalacak şekilde pişiriliyordu. Bira yapılmak istenildiği zaman, bu somunlar parçalanıyor, su ile karıştırılarak fermentasyona bırakılıyordu.

Bunun dışında farklı bir yöntem daha uyguluyorlardı. Buna göre arpa, toprak kaplarda 3-4 gün çimlendiriliyor, sonra güneşte kurutulup elde edi-







Biranın tarihçesi MÖ 7000 yıllarına kadar uzanmaktadır. Tarih sıralamasına göre ilk olarak Sümer, Asur, Hitit ve Babil'lilerin ekonomilerinde önemli rol oynayan bira, yüzyıllar sonra bile popülaritesini yitirmemiştir. Tarihe Muhteşem Gabrinus olarak geçen Belçika Kralı, yıllar sonra bile hergün düzenli olarak içtiği iki bardak bira ile anılıyor. Aziz Wilhelm'in bira için verdiği olumlu fetva ve 1900 'lü yıllarda bira ve biracılık hakkında Ergoldbach'da basılan kartta, içerik hep aynı. "Düşün ve mayala, tanrı yardımcın olur" cümlesi de biracılığın insan yaşamına sanki adaptasyonu.









len malt kökçükleri elle ayrılıyor, bu da taşlarla öğütülüyor, böylece malt unu elde ediliyordu. Daha sonra çimlendirilmemiş hububatın unundan hamur yapılıyor, bu hamur fermentasyondan sonra dışı sert içi çiğ kalacak şekilde pişiriliyor, somunlar parçalanıp su ile mayşelenerek önceden hazırlanan malt unu ile karıştırılıp, fermentasyona bırakılıyordu.

Mezopotamya'da başlayıp oradan Mısır'a, Yunanistan'a ve Yunanistan'dan da Roma'ya geçen bira teknolojisi, böylelikle bütün dünyaya yayılmıştır.

Dünyaca Ünlü Bira Tipleri

İsmail Yavaş
A.Ü. Z.F. Gıda Müh. Bölümü

Bira üretiminde katkı maddeleri, tahıl, maya suşları ve sıcaklıklar değiştirilerek farklı tipte biralar üretilir. Açık ya da koyu renkli biralar, kuvvetli biralar, tatlı biralar vb. bunlara örnek olarak gösterilebilir. Münih, Pilsen, Dortmund gibi dünyaca ünlü bira tipleri çoğunlukla ilk yapıldıkları şehirlerin adını taşır. Önceleri bu biraların ünlü olmasının nedeni, o bölgelerin iklim özelliklerine yorumlanırdı. Oysa bugün bu tip biraların malt, şerbetçiotu ve özellikle kullanılan suların etkisiyle üretildiği bilinmekte ve aynı tip bira hemen her şehirde yapılabilmektedir. Biralar genel olarak alt fermentasyon biraları ve üst fermentasyon biraları olmak üzere ikiye ayrılır.

Alt Fermentasyon Bira Tipleri

Alt fermentasyon biraları, alt mayalar (Saccharomyces carlsbergensis) kullanılarak düşük başlangıç sıcaklığında (4-12°C) 6-14 gün süren asıl fermentasyondan sonra ham biranın 0-2°C'de 1-6 ay dinlendirilmesiyle elde edilir. Orta sertlikteki biralar hacmen %3-5 etil alkol içerir, sert biralarda ise alkol miktarı hacmen %13'e kadar çıkabilir. Ülkemizde yalnız alt fermentasyon biraları üretilir ve üretilen biraların alkol içeriği de Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne göre %2-8 arasında olmalıdır.

Münih Birası: Koyu renkli olup aromatik malt kokuludur. Şıranın ekstrakt miktarı genellikle %12 olmakla birlikte, ihraç ülkelerinde %16'ya kadar çıkabilir. Kullanılan su karbonat içerir ve kaynatma uzun sürer. Şerbetçiotu az kullanılır ve fermentasyon soğukta gerçekleştirilir, dinlendirme 3 ay sürer. Alkol içeriği hacmen %4-4,8 arasındadır.

Pilsen Birası: Dünyaca en ünlü bira tipidir. Şıranın ekstraktı %12 olup tipik şerbetçiotu tadını içerir ve dinlendirme süresi 3 aydır. Kullanılan su yumuşaktır. Açık renklidir ve köpüğü uzun süre kalır. Alkol içeriği %4,5-5'tir.

Dortmund Birası: Pilsen birası gibi açık renklidir, ancak acılığı daha az, ayrıca daha dolgundur. Şerbetçiotu miktarı Münih ve Pilsen biraları arasındadır. Kullanılan su karbonat, sülfat ve klorürce zengindir. Fermentasyon soğukta yapılır. Alkol miktarı %5 kadar olup, Belçika ve Hollanda'da kısaca "Dort" olarak adlandırılır.

Viyana Birası: Daha çok Güney Amerika'da Viyana birası olarak adlandırılan bu bira, kehribar sarısı renginde bir bira olup Avusturya dışında İspanya ve bazı ülkelerde "Marzen" bira olarak tanınmaktadır. Alkol miktarı hacmen %5,5'tir.

Lager Birası: Adında tüm alt fermentasyon biralarının genel adıdır. İngiltere ve ABD'de üretilen lager biralarına yanlış olarak Pilsen tipi bira denmektedir.

Bock Birası: Münih'te fazla miktarda üretilir. Almanya'da açık renkli olmasına karşın, birçok ülkede üretilen Bock biraları çoğunlukla koyu renklidir. Mevsimine göre Mayıs Bock birası, Noel Bock birası gibi adlarla adlandırılır. Etiketlerinde "triple" sembolü yer alır. Alkol miktarı hacmen %6'nın üzerindedir.

Gök Bock Birası: Almanya'da bu tip biralardan çok çeşitli biralar üretilmektedir. Bu bira çeşitleri marka adları sonunda "ator" ekini almaktadır. Örneğin Salvator, Maximator, Triumphator, Amanator, Patronator, Desirator vb. Alkol miktarları %7-13 arasındadır.

Üst Fermentasyon Bira Tipleri

Üst fermentasyon, üst mayalar (Saccharomyces cerevisiae) kullanılarak 15-25°C'de gerçekleştirilir ve fermentasyon 3-6 gün sürer. Dünyada en çok tanınan üst fermentasyon bira tipleri İngiliz Ale, Stout ve Porter biralarıdır. Üst fermentasyon biraları Almanya ve Belçika'da az miktarda üretilmektedir. Almanya'da üretilenleri, ülkenin toplam bira üretiminin %7'si kadardır. Almanya'daki üst fermentasyon biralarının başında "Berliner Weissbier", "Bayerischen Weissbier", "Malzbier" ve "Bitterbier" yer alır. Weissbier üretiminde arpa maltına buğday malt da karıştırılır. Belçika'nın Lambic birası da bu tip biralar arasındadır.

Ale: İngiltere'de üretilen üst fermentasyon biralarının genel adıdır. Renkleri bakır çalısı renkte ya da daha koyu olabilir. Mild-ale, Bitter-ale, Pale-ale, Scotch-ale, Brown-ale olmak üzere değişik alt tipleri de bulunur ve hepsi de cidarsız yöntemiyle üretilir.

Stout: Koyu renkli olup hafif tatlıdır ve fazla miktarda şerbetçiotu içerir. İyi eritmiş malttan %10 oranında kavrulmuş arpa, siyah malt ya da karamel katılarak üretilir. Fazla miktarda şerbetçiotu acılığı karakteristik özelliğidir.

Porter: Hafif Stout'lara verilen ad olup fazla miktarda şerbetçiotu içerir. İngiltere, İrlanda ve Danimarka'da üretilir. Alkol miktarı hacmen %5-7,5 arasındadır. Baltic-stout, Milk-stout, Russian-stout alt tipleri de vardır.

Saison Biraları: Belçika'da Wallon bölgesiyle Fransa-Belçika sınır yöresinde üretilir ve "Ale" tipi biraları andırır. Alkol içerikleri hacmen %5 kadardır.

Trappist Biraları: Belçika'da bazı manastırlarda "Ale" tipinde üretilen biralardır. Hacmen %6-8 alkol içerirler.

Lambic Birası: Belçika'ya, özellikle Brüksel'e özgüdür. Üretiminde %60 malt ve %40 çiğ hububat kullanılır. Karakteristik özelliği saf maya katılmaksızın spontan fermentasyonla üretilmesidir.

Gueuze-Lambic Birası: Brüksel'in değişiminde doğal fermentasyonla üretilen, kendine özgü tatlı olan ve hacmen %5 alkol içeren bir bira tipidir.

Alt Bier: Düsseldorf, Münster ve Nordrhein-Westfalen Eyaleti'nin değişik yörelerinde tanınmış olan bakır renginde bira tipidir. Alkol içeriği hacmen %4'ün üzerindedir.

Kölsch: Kein-Bana yöresinde üretilen çok açık altın sarısı renkli, hacmen %4,5 alkol içeren özel bir bira tipidir.

Kunstbier: Enfüzyon yöntemiyle fazla miktarda şerbetçiotu katılarak üretilir. Dinlendirme sırasında yeniden şerbetçiotu verilir. Asıl fermentasyon 9-13 °C'de, dinlendirme 5-7 °C'de yapılır ve 2-3 ay dinlendirildikten sonra satışa sunulur.

Malzbier: Az miktarda şerbetçiotu tadı içeren koyu renkli, tatlımsı bir bira tipidir. Bu tat da asıl fermentasyon sonunda katılan şekerden ileri gelir.

Berliner Weissbier: Berlin'e özgü bir bira, 1-5 ve da 1-4 oranında arpa-buğday malt karışımından yapılır. Şıranın ballingi 7-8 arasındadır ve gaz kaynatılmaz. Şerbetçiotu da mayşelemede kullanılan suyun bir kısmına, ekstrakte edilmiş olarak katılır. Fermentasyon 14-20°C'de gerçekleştirilir. Üst fermentasyon mayalarına laktik asit bakterileri de karıştırılarak fermentasyona uğratılması nedeniyle tatlan ekşidir ve bu nedenle büyük kase yerlerdeki kadehlere ahududu şurubu ya da "Waldmeister" katılarak pipetle içilir. Alkol içerikleri %2,5-3 arasındadır.

Bayerischen Weissbier: Arpa-buğday malt karışımında buğday malto oranı %60-70 arasında olup, mayşeleme alt fermentasyon biralarına benzer şekilde gerçekleştirilir. Şıranın ballingi 11-13 arasındadır. Fermentasyon 12-25°C'de yapılır, ancak Berliner Weissbier'in tersine fermentasyonda laktik asit bakterileri kullanılmaz. Asıl fermentasyondan sonra genç bira şişelenir ve önce 3-4 gün 10-12°C'de, daha sonra 4-5°C'de 3-4 hafta dinlendirildikten sonra satışa sunulur. Alkol içeriği hacmen %5 kadardır.



Kaynaklar
Akman, A.Y., T. Yazıcıoğlu, Fermentasyon Teknolojisi, Birinci Kitap, A.Ü.Z.F. Yay: 51, Ankara, 1982
Barnes, L., Abriss der Bierbrauerei, Stuttgart 1972
Schuster, K., Beer, New York, 1966.
Yavuzyılmaz, A., "Alkollü İçkilerin Genel Tanımı ve Duyusal Değerlendirme Yöntemleri", Tekel Enstitüleri Yayın No: Ens. Müd./25, İstanbul, 1988



Bira Hammaddeleri

Biranın en önemli hammaddesi arpadır. Ayrıca malt katkıları, şerbetçiotu ve su, bira üretiminde vazgeçilmez öğelerdir.

Bira ve arpa ayrılmaz ikili olarak nitelendirilebilir. Gramineae familyasının bu yıllık bitkisinin, iki ve altı sıralı olmak üzere iki tipi vardır. Her iki tipin de anatomik yapısında, kavuz ve kabuklar, endosperm ve embriyo olmak üzere üç kısım bulunur. Ancak kimyasal bileşimleri farklılık gösterir. Örneğin iki sıralı arpalar altı sıralılara kıyasla daha fazla nişasta, daha az protein, selüloz ve kavuz içerirler. Bu durum genellikle iki sıralıların daha iri taneli, altı sıralıların ise daha küçük taneli olmasından ileri gelir. Arpadaki bu özellik bira teknolojisine şu şekilde yansıtılır: Avrupalılar biracılıkta iki sıralı yazlık arpaları kullanarak daha fazla ekstrat (biranın uçmayan kısmı) veren biralar elde ederler. Amerika'da ise nitrojen ve enzim aktiviteleri yüksek, altı sıralı arpalar kullanılır. Böylece %40-50 oranında mısır nişastası ve pirinç kullanma olanağı elde edilir ki, bu şekilde maliyet düşürülerek, daha ucuz bira yapılmış olur.



Arpa, malt haline gelirken %7-12 oranında kayba uğrar. Bu kaybı karşılayarak maliyeti düşürmek, bazen de ekstratın bileşimini düzeltmek amacıyla, mayşeleme sırasında çeşitli hububat ürünleri kullanılır ya da kaynatma kazanına şeker ilave edilir. Biracılıkta en çok kullanılan katkı maddeleri, mısır ve pirinçtir. Pirinç, biranın rengini açar, kuru bir tat verir ve şerbetçiotunun tat ve kokusunu açığa çıkarır. Mısır ise biraya, pirince nazaran biraz daha hoşa giden tat ve kokuyu kazandırır. Malt katkılarının kullanılması yasalar ile belirlendiği için, malta karıştırılacak katkıların miktar ve çeşidi ülkelere göre değişiklik gösterir.

Gerek verdiği tat ve koku, gerekse koruyucu olma niteliği nedeniyle, ilk zamanlardan beri içine baharat katılarak üretilen birada, günümüzde yalnızca şerbetçiotu kullanılmaktadır. Bu sayede hemen başka hiçbir kullanım alanı olmayan bu bitki, ekonomik değer kazanmıştır.

Şerbetçiotu, Cannabinaceae familyasının çok yıllık bitkisidir. İçerdiği reçinelerle biraya acı tat ve eteri yağlarla karakteristik aroma kazandırır. Bu acı reçine ve eteri yağlar başka hiçbir bitkide yoktur. Bu maddeler, şerbetçiotunun kozalak denilen, dişi çiçeklerinin özellikle dip taraflarındaki Lupilin danecikleri içerisinde bulunur ki bira yapımında bu kozalaklar kullanılır ve biracılıkta şerbetçiotu denilince bu dişi çiçek topluluğu, yani kozalak anlaşılır.

Şerbetçiotu'nun muhafaza edilmesi ve acı reçinelerle eteri yağların oksidde ve polimerize olarak kalitesinin düşmemesi için, hasattan sonra su miktarı olabildiğince hızlı bir şekilde %10'a düşürülür. Dünyaca ünlü Pilsen, Münih, Dortmund ve Burton gibi bira tipleri, ünlerini üretimlerinde kullandıkları sudan alırlar. Pilsen birası için kullanılan su yumuşaktır ve çok az tuz içerir. Dortmund'ta kullanılan suda, tuz miktarı oldukça yüksektir. Münih'te tuz miktarı nisbeten az ve özellikle sülfatla kloru düşük sular tercih edilmektedir. İngiliz açık ale biralarında ise suların kalsiyum ve sülfat miktarı yüksektir. Anlaşıldığı gibi bira hammaddelerinden biri olan su, gerek malt ve bira üretimini gerekse elde edilen biranın karakterini önemli ölçüde etkiler. Genelde bira yapımında kullanılan sularda aranılan nitelik, alkalitesi (bikarbonat miktarı) az fakat kalsiyum iyonu fazla olan, içme suyu kalitesinde, mikrobiyolojik açıdan temiz sulardır.

Günümüzde Bira Teknolojisi

Bira, arpa malt ve şerbetçiotu özütlerini içeren bira şırasının, saf maya ile fermentasyonundan elde edilen, alkollü ve bol karbondioksitli bir içkidir. Üretimi ise arpanın filizlendirilmesi ve malt elde edilmesinden sonra; maltın öğütülmesi, mayşeleme, şıranın süzülmesi, şıranın şerbetçiotu ile kaynatılması, soğutma, fermentasyon, dinlendirme, süzme, şişeleme ve pastörizasyon aşamalarını içeren bir dizi işlemden oluşur.





Malt yapmak

Biranın üretimi, arpanın filizlendirilmesi ve malt elde edilmesinden sonra, maltın öğütülmesi, mayşeleme, süzme, şerbetçiotu ile kaynatma, soğutma, fermentasyon, dinlendirme, süzme, şişeleme ve pastörizasyon aşamalarını içeren bir dizi işlemden oluşur.











için yıkanarak temizlenmiş arpalar, üstü silindirik, alt kısımları konik biçimde olan büyük kazanlarda 10-15 °C' de su ile şişerek yumuşaması için 2-3 gün bekletilir. Bu süre sonunda arpalardaki su oranı %40-50'ye yükselir. Toz ve mikroorganizmalardan arındırılmış olan bu arpalar, çimlendirme odalarında, altından sıcaklık ve nemi belirlenmiş hava püskürtülen ızgaralar üzerinde 60-70 cm kalınlıkta yayılarak çimlenmeye bırakılır. Çimlendirme, 5-12 gün arasında, sıcaklığa göre değişen sürelerde uygulanır. Filizlendirilmiş bu arpaya yeşil malt denilir. Yeşil malttaki filizlenmenin durdurulması ve enzim faaliyetlerinin azaltılması için, sıcak hava ile ısıtılmış ızgaralarda kurutma işlemi gerçekleştirilir. Kurutma sırasında, maltta özel koku ve renk verici maddeler oluşabilmektedir. Bu maddelerin en önemlileri, şekerlerle aminoasitler arasında meydana gelen ve biranın kokusunu, rengini olumlu yönde etkileyen melanoidinlerdir. 45°Cde kurutma yapıldıktan sonra, 60-80°C de kavrulan malttan açık renkli biralar; 100-110°C'de kavrulan malttan ise koyu renkli biralar yapılır.

Maltın öğütülerek sıcak su ile karıştırılmasına ve belirli derecelerde tutularak içindeki maddelerin enzimler tarafından parçalanıp suda çözünür hale gelmesine mayşeleme denir. Mayşeleme dekoksiyon, infüzyon ve çifte mayşe yöntemleri denilen kaynatma şekilleri uygulanarak yapılır. Mayşeleme sonunda sıcaklık yükseltilerek enzimlerin etkinliği durdurulur; mayalamayı bozmaması ve bulanıklık yaratmaması için tanelerde kalmış nişastanın çözünürlüğü azaltılarak şıraya geçmesi önlenir. Böylece mayşeleme ile malttaki çözünebilen maddeler suya geçmekte, çözünmeyen maddelerden azot bileşikleri hidrolize uğramakta, nişasta da maltoz ve dekstrine ayrışmaktadır. Mayalar yalnız maltoza etki ettiklerinden, fermentasyon sırasında, biranın besin değerini yükselten bir madde olan dekstrin değişmeden kalabilmektedir. Mayşeleme bitince, mayşe süzülür, elde edilen biraya özel aromasını vermek için şerbetçiotu katılır ve kaynatılır. Şerbetçiotu biraya özgü acılığı ve özel aromayı verir, dayanıklılığını artırır, köpük kalıcılığını sağlar ve zararlı mikroorganizmaların üremesini engelleyerek biranın enfeksiyonlara karşı dayanıklı olmasına yardımı eder. Daha sonra şerbetçiotu şıradan alınır ve şıra, fermentasyon derecesine kadar soğumaya bırakılır. Soğutulmuş şıra, özel havuzlarda, uygulanacak fermentasyon şekline göre alt veya üst fermentasyon mayaları ile mayalanır. Alt fermentasyon yaklaşık bir hafta (6-14 gün), üst fermentasyon ise 3-6 gün sürer. Üst fermentasyon biralarında mayalama sırasında sıcaklık 15-25°C'de tutulur. Bu nedenle mayalama hızlı ve şiddetli olur. Bu sırada oluşan fazla miktarda CO_2, mayaları biranın üzerine çıkarır. Bu işlem sonucu açık renkli ve alkol derecesi yüksek biralar elde edilir. Alt fermentasyon biralarında ise mayalama 4-12°C'de yapılır. Bu tür mayalar fermentasyon kabının dibine toplandıklarından için, bu işlemle elde edilen biralara alt fermentasyon biraları denilir. Alt fermentasyonda sıcaklık düşük tutulduğu için, şekerin çoğu ve dekstrin, değişmeden kalmakta ve alkol oranları düşük olmaktadır. Bu işlemlerden sonra biralar, dinlendirme mahzenlerine alınır. Alt fermentasyon biraları yaklaşık 0-2°C sıcaklıkta birkaç ay, üst fermentasyon biraları ise birkaç hafta dinlendirilir. Bu dinlendirme işlemi bir anlamda ikinci fermentasyon uygulamasıdır ve büyük fıçı ya da sırlı tanklarda yapılır. Dinlendirme sırasında meydana gelen CO_2'nin bir kısmı birada kalır ve bu CO_2 biraya keskinlik, hoş ve ferahlatıcı bir lezzet verir. Yine dinlendirme sırasında alkol oranı artar, yeni tat verici maddeler oluşur. Satışa çıkarılacağı zaman dinlendirme kaplarından alınan bira, filtre edilir, şişelenir ya da kutulanır ve pastörize edildikten sonra tüketime sunulur.

Biranın Kimyasal Bileşimi ve Besin Değeri

Bira %90-92 su, %4-5 ekstrat, %3.5-5.5 alkol ve %0.35-0.45 CO_2 içermekle beraber fermentasyonu sırasında yan ürün olarak meydana gelen diğer bazı maddeleri de bileşiminde barındırır. Biranın bu bileşimini uçar kısım ve uçmayan kısım olarak da ele alabiliriz. Uçar diye nitelendirdiğimiz kısmını alkol, yüksek alkoller, CO_2, uçar organik asitler, esterler, diasetil, aldehitler ve oksijen oluşturur. Uçmayan kısım ise ekstrat, azotlu maddeler, gliserin, madensel maddeler, tanen, acı maddeler, renk maddeleri, organik asitler ve vitaminlerdir.

Biranın besin değerine gelince, içerdiği vitaminler ve verdiği kalori nedeniyle sıvı ekmek diye de nitelendirilir. %12 ekstratlı şıradan yapılan biranın litresi ortalama 440 kcal enerji verir. Kıyaslama yapacak olursak bu niteliği taşıyan bir litre bira, yaklaşık 5 yumurta, 63 gr tereyağı ya da 440 gr patatesle eşdeğer enerji verir.

Bir litre biradaki azotlu madde miktarı 30-38 gr'dır. Bu ise yaklaşık 25 gr etten alabileceğimiz azotlu madde miktarı kadardır.

Bira, mineral maddeler ve özellikle fosfat içerir. Ayrıca B vitaminleri bakımından da (B1 vitamini hariç) zengin bir kaynaktır. Bütün bunların yanında sindirimi kolaylaştırıcı, sinirleri yatıştırıcı, böbrekleri çalıştırıcı özellikleri de vardır. Ancak unutulmamalıdır ki bira alkollü bir içecektir. Ona sıvı ekmek denilse de, bu sadece besin değerini belirginleştirmek için yapılan bir benzetmedir. İçtiğiniz miktara bağlı olarak, bulanan mideniz, dönen başınız onun ekmek olmadığını kısa sürede size ispatlayacaktır.

Gülgün Akbaba

Kaynaklar
Peker, H.: Biyokimya Mühendisliği Temel İlkeleri, İzmir, 1980.
Tarker, T.: Malt-Bira Kimyası ve Teknolojisi, Ankara, 1977.
Top Ten Ansiklopedisi, İstanbul, 1990.
Türkiye İstatistik Yıllığı 1993, Ankara, 1994.



Şeffaf Bira

AKŞAMDAN kalmalar bir noel sabahında dinç bir vücutla güne başlayacaklarını zannettikleri halde, ağrıdan çatlayan bir başla uyandıklarında bundan şeffaf birayı sorumlu tutabilirler. Amerikalı biracılar başarabildikleri takdirde limonata görünümlü bira, ABD'yi kasıp kavuracak yeni bir tutku haline gelebilir. Günümüzde meşrubat üreticileri, şeffaf kolalarla bir çığır açtılar. Deterjan üreticileri de onları şeffaf şampuanlarla izlediler. Şimdi de bu şeffaflık eğilimi, biranın sınırlarına ulaştı.



340 gramlık şişelerde satılan Miller Clear, hafif Alman birasının birçok çeşidinde bulunan karbonhidratların yarısını içeren ve yaygın kullanımı olan bir "hafif bira" çeşidine, Miller Lite'a benzer bir biradır. Milwaukee, Wisconsin'de kurulu Miller şirketinde tanıtım görevlisi olan Eric Kraus, diğer 340 gramlık hafif Alman biraları gibi Miller Clear'ın da, hacminin yüzde 4.5'i oranında alkol içerdiğini söylüyor. Karbonhidratların yanısıra, Miller Clear'da bulunmayan bir başka şey ise, hafif biralara karakteristik sarı rengini veren bileşimler.

"Bira hazırlanıyor, mayalandırıyor ve geleneksel yolla da dinlendiriliyor" diye açıklıyor Kraus. Tek fark, şişelemeden ya da tenekelemeden önce biranın ultrafiltrasyon denen bir işleme tabi tutulmuş olması. Bu işlem, biraya alışılmış rengini veren tüm kimyasal bileşikleri ortadan kaldırır. Aynı zamanda geleneksel biralardaki karbonhidrat içeriğine eklenen bazı daha büyük şeker, nişasta moleküllerini ve aroma karışımlarını bloke ederek Miller Clear'ın, kendine özgü tadı almasını sağlar.

Miller, bu işlem için patent almak üzere başvuruda bulunduğundan; bu tekniği tartışmaya pek gönüllü değil. Hangi karışımların çıkarıldığını ayrıntılarıyla konuşacak da değil. İngilizler'in en büyük bira şirketi olan Bass'ın araştırma direktörü Stuart Molzahn, durumu şöyle açıklıyor. "Bir solüsyon ultrafiltrasyon işlemine tabi tutulduğunda, moleküler ölçek üzerindeki gözenekler yoluyla sentetik zarlardan geçmeleri sağlanır. Bunlar, renk karışımları da dahil olmak üzere büyük moleküllerin geçmesini engeller, ancak geriye kalanları alırlar. Ultrafiltrasyonda kullanılan basınç düzeyleri, 2-10 atmosfer basıncı kadar olup genellikle düşüktür."

Bira içerisindeki renk karışımlarının birçoğu, şeker yakıldığında elde edilen, karamelde kullanılan koyu kahverengi, kötü görünümlü maddeye benzerdir. Bira içinde karamel benzeri maddeler, filizlendirilmiş arpa ya da malt tohumları içinde gerçekleşen ve "karamelizasyon" olarak anılan tepkimelerden kaynaklanır.

Filizlendirme sırasında nişasta, bira yapma işleminin sonraki aşamalarında alkol oluşturacak olan şekerlere dönüştürülür. Ancak sürgün çıkarmakta olan tohumların, yeni oluşmuş şekerin oldukça fazla bir kısmını tüketmeye başlamasından önce, filizlendirme işleminin durdurulması gerekir. Biracılar bunun için maltı kavururlar ve malt içinde bozulmuş proteinlerin ürünü olan şekerleri ve aminleri içeren karamelizasyon tepkimesinin başlamasını sağlarlar.

"Maltı kavurduğunuzda, karamel benzeri karışımlar elde edersiniz. Hafif Alman biralarındaki Maltlar, 65°C'den 80°C'ye kadar kavrulur ve böylece daha açık bir renk elde edilir," diyor Molzahn. Daha koyu renkli biralardaki - siyah biralar gibi - maltlar, 95-100°C arasında bir sıcaklıkta kavrulur; bu da daha büyük bir çeşitlilikte ve daha fazla sayıda renk karışımı elde edilmesini sağlar. Karamelizasyon tepkimeleri, bira yapmanın sonraki aşamalarında, aroma oluşturucu şerbetçiotları arpa mayası ile kaynatılıp; maltran şekerli sıvı elde edildiği sırada da görülür.

Molzahn'a göre Miller'ın başvurduğu hile, melanoidin denen renkli karışımları, birada köpük oluşumunu artıran aroma karışımlarının ya da proteinlerin çok fazla bir kısmını almadan çıkarması.

Miller Clear, ABD'deki ilk şeffaf alkollü bira içeceği değil. Bu yılın başlarında, Golden, Colarado'da kurulu Coors Biracılık Şirketi, şeffaf bira olmadığını söylemekle birlikte, Zima Clearmalt adlı içeceği, Amerikan şehirlerinin yaklaşık üçte birinde piyasaya sundu. Şirket "bu içecek, biranın karakteristik özelliklerini taşımıyor", demekte ısrarlı. "Şeffaf bir malt içeceği ile şeffaf bira arasındaki tek benzerlik, ikisinin de biracılık teknolojisi ile üretilmiş, malt temelli içecekler olmasıdır."

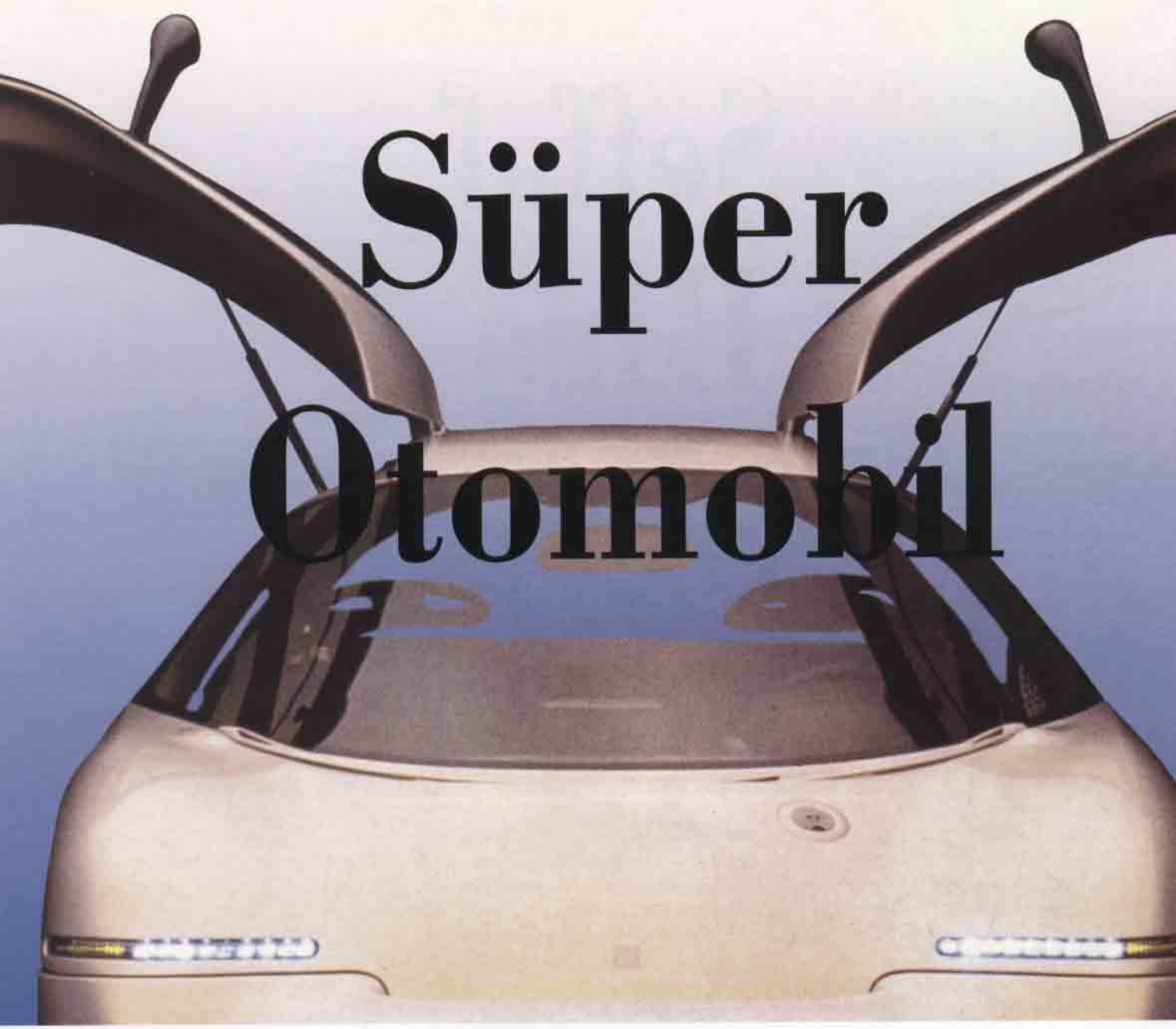
Üçüncü en büyük Amerikan biracısı olan Loors da, malt içinde oluşan renkli karışımları çıkarmak için tescilli bir filtrasyon işlemi kullanıyor. Şirket Zima'nın, şeffaf, hafif karbonatlı ve benzersiz bir aroma formülasyonu içeren bir içecek olduğunu söylüyor.

Ancak merkezi St. Albans'ta bulunan Gerçek Bira Kampanyası (CAMRA)' dan Steve Cox, bu konuda pek ikna olmuş görünmüyor. "Bana, bu yalnızca bir yutturmacaymış gibi geliyor" diyor Cox. "Bu, pembe renkli ya da domuz eti aromalı bira üretmek gibi birşey. Böyle bir şey yapabilirsiniz tabii; ama pek birşeye benzemez. Bütünüyle gereksiz.

Cox, şeffaf biranın ortaya çıkmasını, ABD'li biracıların, mümkün olduğunca çekici biralar üretmek konusundaki saplantılarının bir yansıması olduğunu düşünüyor. "Gittikçe daha da hafif hale gelen hafif biralar; içtikten sonra hiçbir tad vermeyen yavan biralar üretilmesinin nedeni de bu," diyor Cox. Amerika'daki 200-300 bağımsız, küçük bira üretisinden öğrenecek çok şeyleri var anlaşılan. Bu biraların, en azından İngiliz biraları kadar iyi, hatta bazen daha da iyi olduklarını da sözlerine ekliyor Cox.

ABD'de şeffaf bira ve içecekler için umutlar ne yönde olursa olsun, İngiltere'deki doğallık yanlıları, bugün için pek etkilenmiş görünmüyorlar.

Andy Coghlan
New Scientist, 25 Aralık/ 1 Ocak1994
Çeviri: Miyase Göktepeli



Süper Otomobil

ARTIK yaşamımızın vazgeçilmez parçası haline gelen otomobiller de, teknolojinin her alandaki hızlı gelişmesinden nasibini alıyor.

Günümüzde kullandığımız otomobillerin bir iki model öncesi ile sonrası arasında büyük farklar olabiliyor. Ancak bazı modeller var ki, gerek aerodinamik dış yapıları, gerek her noktasına sonsuz özen gösterilmiş olan iç tasarımlarıyla bilim-kurgu filmlerindeki araçları andırıyorlar. Marifetleri de saymakla bitmiyor. Ne var ki, bunlar henüz prototip aşamasında; her bakımdan kullanıma hazır oldukları halde piyasaya sunulup yollara çıkmaları için henüz erken...

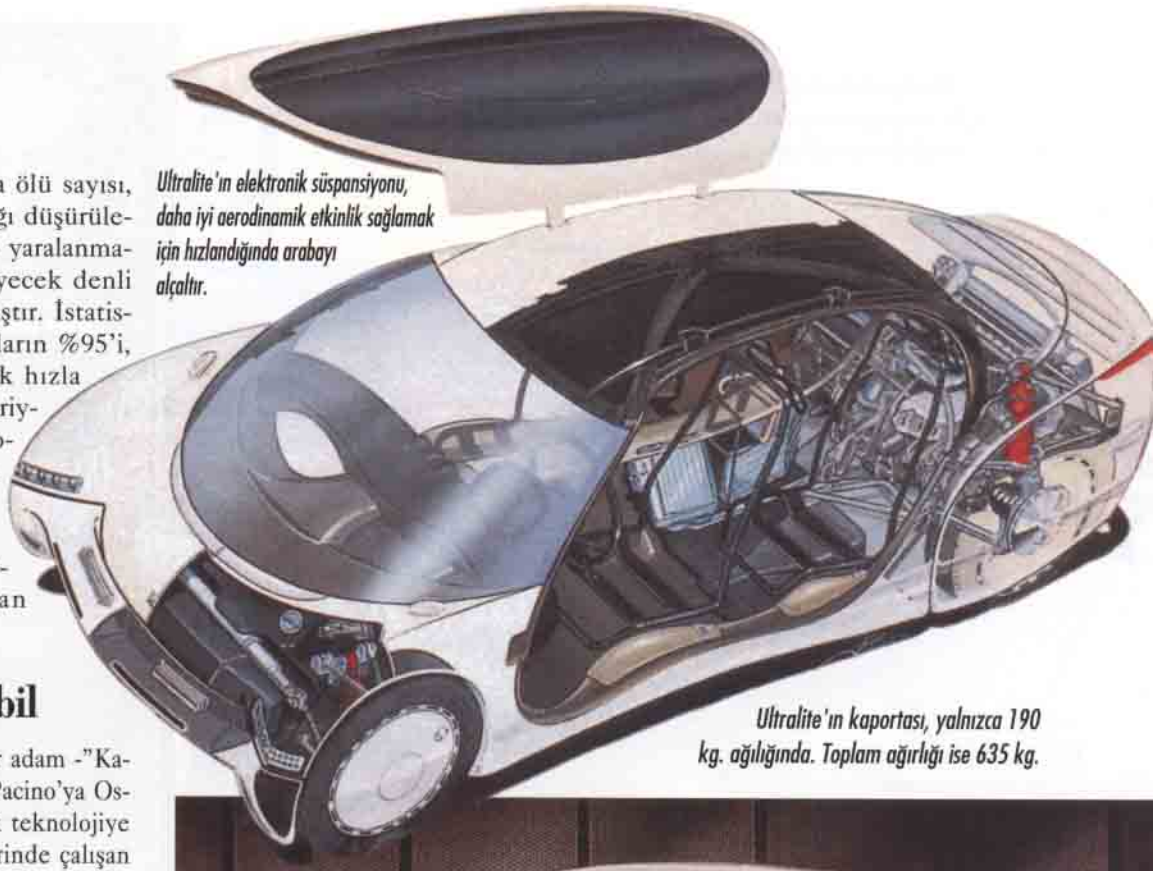
Bu son derece ilginç arabaları tanıtmadan önce, otomobil tasarımında ve teknolojisinde gözönüne alınması gereken ve en önemli konu olan "güvenlik"ten biraz sözetmek yararlı olur...

Önce Güvenlik

Otomobil yapımcıları, darbelerin hafifletilmesi, frenlemenin etkinleştirilmesi ve yolcuların korunması gibi, güvenliği daha iyi sağlayacak sistemleri geliştirmek için sürekli çalışıyorlar. Bütün bunlar, kaza oranlarını gün geçtikçe aşağıya çekse de, sıfıra düşüremiyor. Çünkü aracı kullanan ve çoğu kez de kendi dikkatsizliğinin kurbanı olan "insan", kazaların en önemli unsuru olmaya devam ediyor...

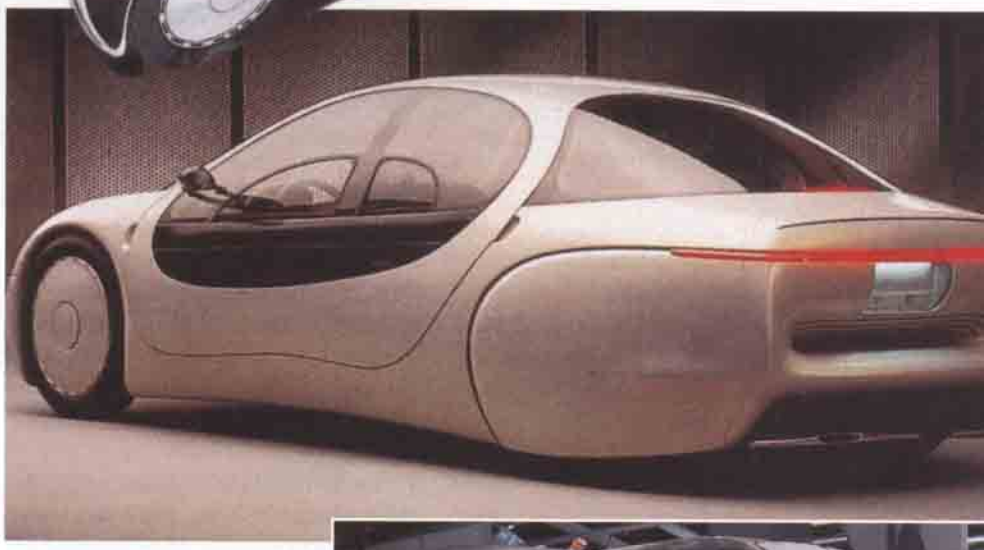
Taşıt kazaları açısından en kötü yıl olarak kabul edilen 1972'de, 16.000 kişi kazalarda hayatını yitirmiş. Sonraki yıllarda meydana gelen kaza sayısındaki azalma ise hız sınırı, emniyet kemeri kullanımının zorunlu tutulması, yol kalitesinin artırılması gibi yasal düzenlemelere ve teknik gelişmelere bağlanabilir. Bunlara bağlı olarak 1960 ile 1988 yılları arasında otomobil sayısı dört misli arttığı halde, 1988'de trafik kazalarında ölenlerin sayısında yalnızca 800 kişilik bir artış olmuş. Buna

karşın 1985'ten bu yana ölü sayısı, yılda 10.000 kişiden aşağı düşürülememiştir. Diğer taraftan yaralanmalar da, gözardı edilemeyecek denli yüksek bir orana ulaşmıştır. İstatistiklere göre, yaralanmaların %95'i, saatte 57 km'den düşük hızla giden arabaların birbirleriyle önden çarpışmaları sonucu ortaya çıkmaktadır. Otoyollar üzerinde ölümle sonuçlanan kazaların %29'u ise sürücünün uyuyakalmasından kaynaklanmaktadır.



Ultralite'ın elektronik süspansiyonu, daha iyi aerodinamik etkinlik sağlamak için hızlandığında arabayı alçaltır.

Ultralite'ın kaportası, yalnızca 190 kg. ağılığında. Toplam ağırlığı ise 635 kg.





Duyarlı Otomobil

Ferrari kullanan kör bir adam -"Kadın Kokusu" filminde Al Pacino'ya Oscar kazandıran rol- yüksek teknolojiye sahip görsel sistemler üzerinde çalışan otomotiv mühendisleri için yeni bir ilham kaynağı olabilir!.. Ancak kötü hava koşullarında araba kullanmak da, kör bir insanın araba kullanmasından pek farklı değil. Sürücülerin sık sık böyle koşullarda yola çıkmak zorunda kalmaları, duyarlı arabalara olan gereksinimin başlıca nedenini oluşturuyor.

Mühendislere göre böyle bir arabada, şu an uçaklarda kullanılmakta olanlara benzer sistemlerin kullanılması gerekiyor. Gece görüntü sistemleri, radarlı fren, lazerle uzaklık ayarı, arkadaki kör noktaların saptanmasını sağlayan ve duyarlılığı artıran diğer sistemler; aslında savaş uçakları için tasarlanmış. Ancak bunlar, geleceğin arabaları için de düşünülen özellikler...

Sistemler üzerinde yapılan ve "çarpışmadan kaçınma" başlığı altında toplanan son araştırma pratikte donanımı geliştirmekten, sürücünün bu yeni veri ve bilgi çeşitliliğine nasıl tepki vereceğinin incelenmesine kadar birçok ayrıntıyı kapsıyor. General Motors'un biyomedikal bölümü başkanı Dr. David C. Viano, hedeflerini şöyle özetliyor: "Arabanın duyarlığını artırmaya ve sürücünün hatalarını telafi edecek hale gelmesine çalışıyoruz."

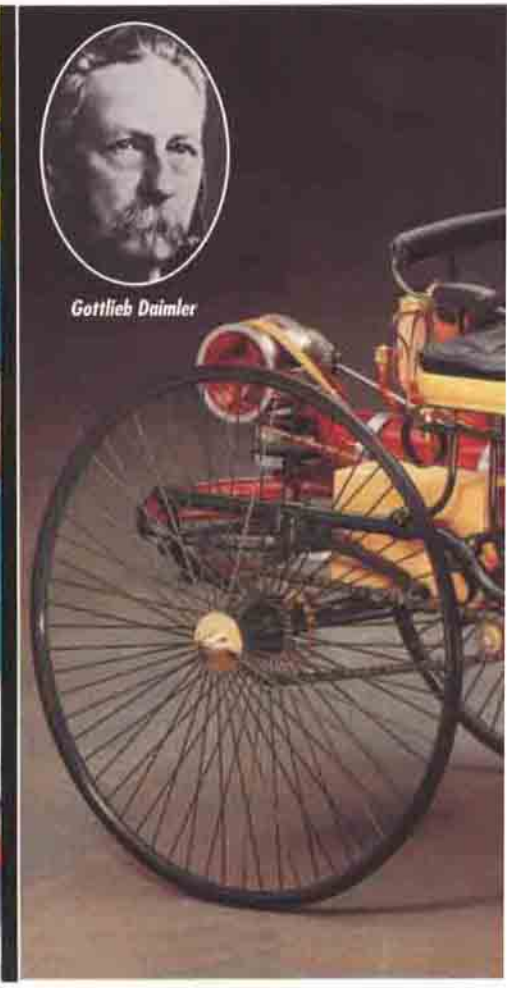
Ne Denli Duyarlı?

En basit uygulamaların bile karmaşık yan etkileri olabiliyor. Örneğin kör nokta saptaması ile ilgili olarak yakın geçmişte birkaç girişimde bulunulmuş; bunun için de bir kızılötesi inceleme sistemi ve birkaç ultrasonik araç kullanılmıştı. Sonuçta ortaya gerçekten hassas bir sistem çıktı; ancak yangın muslukları, kar kümeleri gibi cisimler sistemi yanıltabiliyordu. Bu sorunu çözmek için de bir radar sistemi düşünüldü. Radar, tanımlanmış alanı kaplayacak şekilde ışınlar yayıyor, bir bilgisayar ise durağan cisimleri hareketli cisimlerden ayırıyordu. Bugünlerde bu basit radar sistemi, birkaç yıl içinde üretilecek arabalarda kullanılmak üzere, ek uygulamalar için test edilmektedir.

Yaklaşmakta olan bir aracı saptayarak hız ayarı yapacak ya da gerektiğinde otomobile fren yaptıracak bir alarm da, düşünülenler arasında. Ne var ki, alarma, yaklaşan bir çarpışma tehlikesini sezinleyip arabayı aniden durduracak bir fren kontrol düzeneği eklenmesi durumunda, hedef tanımlama işlemi çok karmaşık hale gelebilir.

Aracın ön tarafına, arabayı ağaçlardan, çalılardan ve elektrik direklerinden ayıracak; karşı şeritten gelen araçlar için uyarıcı rol üstlenecek bir yansıtıcı takılması da planlananlar arasında yer alıyor.





Standardize trafik kontrol sisteminin benimsenmesi ve tüm ülkeye yayılması için 20-30 yıl daha gerekiyor. Oysa gövdeye eklenebilir uzaklık ayarlayıcı, duyarlı cihazların her araba için ayrı ayrı geliştirilmesi bu kadar uzun süre beklemek gerekmiyor. Yine de konuya ilişkin test çalışmaları biraz zaman alacak.

Teknoloji Harikası Ultralite

General Motors firmasının bir tasarımı olan Ultralite (Ultrahafif) adlı bu arabanın kaportası, yalnızca 190 kg ağırlığında. Tüm ağırlığı ise 635 kg. Tasarımın başından itibaren asıl hedef, hafiflik olmuş. Bu nedenle de kaporta, aluminyumun yarısı kadar ağırlığa; ancak iki katı kadar sertliğe sahip karbon-fiber karışımdan üretilmiş. Karşılaştırma yapıldığında bu madde çelikten biraz daha sert ama yoğunluğu çeliğinkinin dörtte biri kadar... İnanılmaz performansa sahip olan Ultralite, 7.8 saniye içinde hızını sıfırdan 100 km/s'e çıkarıyor. Ulaşabildiği maksimum hız olan 225 km/s ve 100 km.'de 2.27 lt. benzin yakıyor. Piyasaya sürüldüğü anda benzin şirketlerini batıracakmış gibi görünen Ultralite, öylesine ekonomik bir araba ki, benzin tasarrufunu artıran birçok parçası da düşünülecek olursa, kilometrelerce yol katettikten sonra bile depodaki benzin miktarı, yola çıktığınız andakinden daha fazla olabilir! Bunların tümü hayal gibi gelse de, hepsi gerçek...

Rüzgar Tüneli tasarımı

Bu harika küçük makinenin tasarımı, çizim tahtasında değil rüzgar tüneli testleriyle gerçekleştirildi. Mühendislerin hedefi, hem inanılmaz bir yakıt ekonomisi, hem de dört yetişkinin sığabileceği genişlikte bir iç mekan ve rahatlık elde etmekti. Rüzgar tüneli testleri sonucunda bunun, önden arkaya doğru 12 cm kadar incelen, motoru arkada ve arkadan çekişli bir araba tasarımı ile gerçekleştirilebileceği anlaşıldı. İleri düzeyde bilgisayar kontrolü ve otomotik seviyeli suspansiyon sayesinde, yüksek hıza ulaştığı zaman, arabanın burnu 25 mm, arkası ise 10 mm alçalıyor.

Modüler Güç Bölmesi

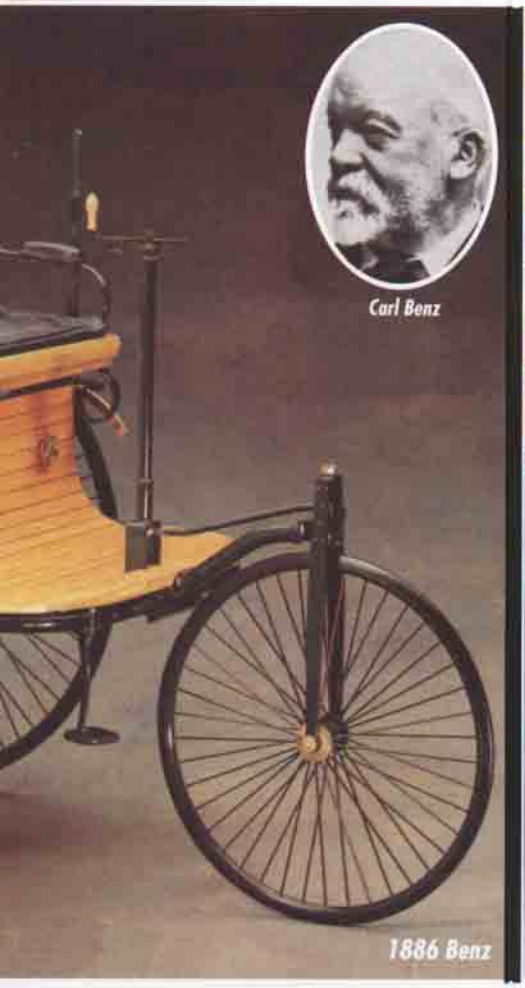
Gerektiğinde çıkarılıp yenisiyle değiştirilebilen modüler güç bölmesi, ana yapıya altı noktadan bağlanıyor. Bölmenin içinde motor, egzos, elektronik dört vitesli çapraz mil ve bilgisayar kontrollü, otomatik seviyeli suspansiyon bulunuyor. Bu bölmenin harika özelliği de şu: Diyelim ki bir arıza oldu ve arabanın birkaç gün tamircide kalması gerekiyor. Hiç dert etmeyin! Modüler güç bölmesini çıkarıp tamircide bırakır ve ödünç alacağınız bir güç bölmesini arabaya yerleştirerek yolunuza devam edersiniz. Üstelik elektrik gücü, benzin ve doğal gazla çalışan üç motor seçeneği de var!..

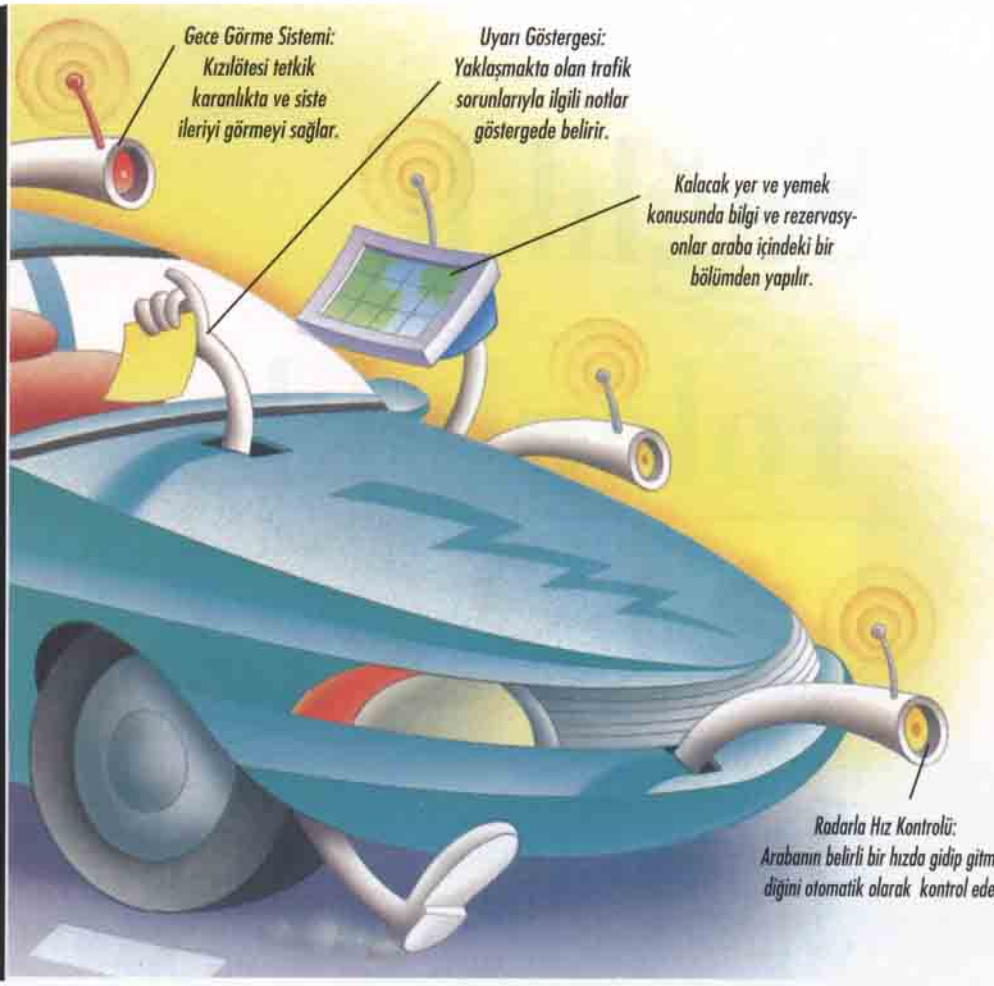
Oturma Kısımları

Oturma kısımları da en az güç bölmesi kadar etkileyici. İç mekanın etkin kullanımını sağlamak için Ultralite'ın dingil mesafesi 280 cm tutulmuş. Tüm uzunluk ise 422 cm. Arka tarafta oturacak yolcuların aracın içine girip çıkarken "kördüğüm" olmalarını engellemek için kapılar martı kanadı şeklinde, yukarıya doğru açılan dışbükey yüzeyler olarak tasarlanmış.

Karbon Fiber Kaporta

Kaporta, özellikleri yukarıda anlatılmış olan karbonfiber karışımdan üretilmiş. Yekpare gövde tasarımında omurga olarak karbon-fiber tüneli kullanılıyor ve altı kısımdan oluşuyor. Ultralite'ın gövdesi 13.000 dolara; yani aluminyum, çelik ya da fiberglass bir kaportanın birkaç misline maloluyor. Ancak General Motors firması yetkilileri, bu tasarımın gelecekte ucuzlayacağını düşünüyorlar. Ne var ki 1992'de geliştirilen bu araç için, o tarihte yetkililer, karbonfiber üzerine yapacakları test-





lerle maliyeti 1/6 oranında düşürmeyi vaadetmiş olmalarına karşın, bugün hâlâ çelik ünite gövdenin beş katına malolmaya devam ediyor.

Hafifliğin ve yakıt tasarrufunun önemi büyük. Ancak yakıt tasarrufunu sağlamak için maliyeti yükselen böyle arabaların, ekonomik açıdan uygun olup olmadığı sorusu ister istemez akla geliyor.

İzlenecek Program

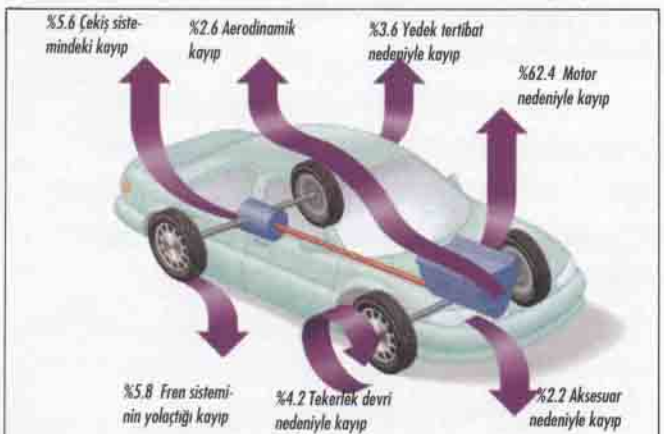
1993 sonbaharında Bill Clinton şöyle bir karar aldı: "ABD'nin oto sanayiini rakipleri karşısında üstün hale getirmek için devletin savunma ve silah laboratuvarları ile yerli oto şirketleri kapsamlı bir işbirliği çerçevesinde birbirlerine destek sağlayacaklar." Bu iddialı hedef için üç aşamalı bir program öngörüldü. İlk aşamada ileri üretim teknolojisi araştırmaları yapılacak; otomobilin etkinliği, güvenliği ve gaz yayılımı konusunda yakın-dönem için ilerlemeler kaydetmeye çalışmak ikinci aşamayı; halkın ilgisini çekmek de üçüncü aşamayı oluşturuyor. Bu amaçla100 km'de 2.84 lt benzin yakan, üretime hazır bir prototip geliştirmek için on yıllık bir program yapıldı.

Hemen "süper araba" adı takılan ve resmi adı "Yeni Kuşak Araç" olan otomobilin parçaları, ileri silah araştırmalarında geliştirilen gizli teknoloji kullanılarak imal edilecek. Bu arada hükümet, enerji etkinliği yüksek araba motorları elde edebilmek üzere prototipler geliştirilmesi için araştırmaları destekliyor. Ancak bu prototipler, üretime geçmek için hâlâ çok pahalı... Bu yeni süper arabanın motorunun, hem benzinle hem de elektrikle çalışması gerektiği konusunda herkes hemfikir. Elektriği de araba içindeki küçük bir güç ünitesi üretmesi planlanıyor

Öte yandan yakın zamanlarda EPA tarafından yapılan bir araştırmaya göre, araba etkinliğinde bir çığır açılmadığı taktirde, yapılan birkaç küçük değişikliğin, ABD'nin 21. yüzyıldaki petrol kullanımına pek önemli bir etkisi olmayacak. Bu durumda ABD, Amerikan yapımı binek otomobillerinin ekonomisini, 21. yüzyılın başlarında üç katına çıkararak toplam yakıt kullanımını dengelemeyi tek hedef olarak belirledi. Süper araba programını güdümleyen bir başka nokta ise, küresel ısınma konusu idi. Çünkü sanayiden çıkan karbondioksit kadar, araba egzoslarından çıkan karbondioksit de küresel ısınmanın artmasına neden oluyor. Bu nedenle de süper arabadan karbondioksit yayılımını önleyecek bir alternatif geliştirmek de önemli.

Sonuçta karşımıza nasıl bir araba çıkacağı, önümüzdeki on yıllık sürede belli olacak...

Miyase Göktepeli



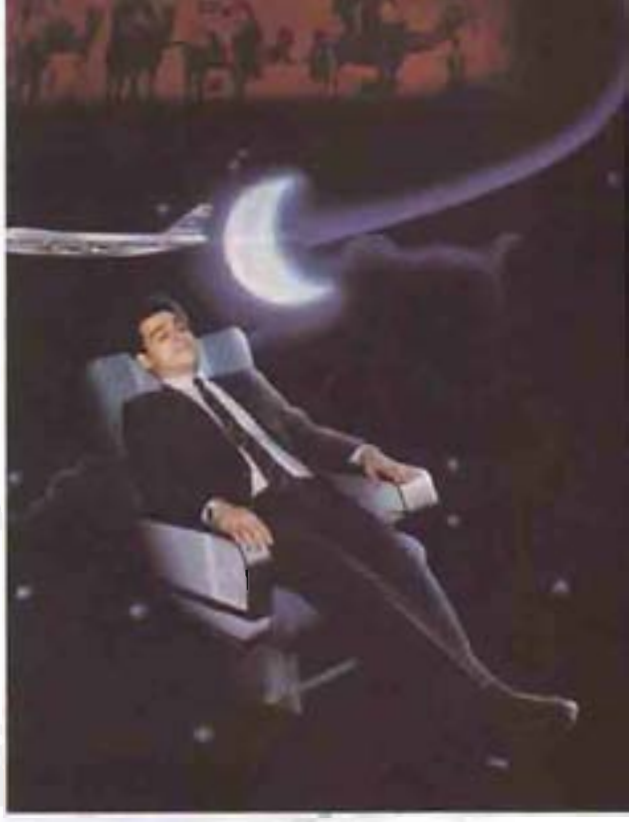
Enerji Nereye Gidiyor? Normal araçlarda, benzinin içerdiği enerjinin yalnızca %13.6'sı etkin olarak kullanılıyor.

Kaynaklar
Gromer, C. Ultracar. Popular Mechanics, Nisan 1992
Mc Cosin, D. The Extrasensory Car. Popular Science, Temmuz 1993
Mc Cosin, D. Emerging Technologies for the Supercar. Popular Science, Haziran 1994

Sağlıklı Yolculuklar...



İnsanlar binlerce yıl önce de yolculuk yapıyorlardı... Ayaklarına batan taşlar, dikenler; güneş çarpması nedeniyle görülen baş ağrıları, mide bulantıları ve kusmalar; o zamanlar yol boyunca karşılaşılan başlıca sağlık sorunlarıydı. Daha sonraları, bunlara başka rahatsızlıklar eklendi. Örneğin, at üstünde uzun süre yolculuk yapan bir insanda kas ağrıları başgösteriyordu. Ayrıca insanlar, gittikleri bölgede görülen bulaşıcı hastalıklara da yenik düşüyorlardı. Günümüzdeyse bulaşıcı hastalıklardan, güneşten ve önceleri var olan diğer olumsuzluklardan korunma olanağı sözkonusu. Ancak bu sefer de taşıt tutması gibi sağlık sorunları ortaya çıkıyor. Bu ve benzeri sorunlar yolculuğun amacı, kişilerin sağlık durumu gibi koşullara bağlı olarak; görülme sıklığı ve nitelik açısından değişiklik gösteriyor. Gelecekte de yolculuk yapılacak... Yolculuk koşullarındaki gelişmelere göre sağlık ile ilgili sorunlar da değişiklik gösterecek. Belki Mars'ta üretilen hava insanı çarpacak, belki de Jüpiter'den geçerken alınmış olabilecek ünlü Jüpiter mantarı, sağlığı tehdit edecek...



YOLCULUKLA ilgili görülebilecek rahatsızlıklara veya hastalıklara karşı önlem almak, kimi zaman bitmek bilmez görünen yolların daha kolay geçmesini, ayrıca yol boyunca bir çok güzelliğin farkedilmesini sağlayacaktır.

Bir yolculuk öncesinde, kişinin sağlığına yönelik olarak yapacağı hazırlıklar gerektiğinde genel bir önlemi gerektiğinde de gidilecek yere özgü dikkat edilecek bir konuyu içerebilir. Yol koşulları; yolculukta meydana gelen sarsıntı; mola verip vermeme; taşıtın kapalı ortamının yarattığı etkiler; taşıt içi gürültü, temizlik, havalandırma; oturulan yerin ergonomik özellikleri yolcu sağlığını doğrudan etkileyebildiği gibi, kişinin içinde bulunduğu psikolojik durum da bazı rahatsızlıklara neden olabilmektedir. Yolculuğun, aylarca hayalini kurduğu tatile çıkan birisi ile, esir kampına yollanan bir savaş tutuklusunun sağlığı üzerindeki etkilerinin aynı olması beklenemez.

Yolculuk sırasında gerilime bağlı olarak hastalıklara karşı direnç azalması görülebilir. Kalabalık, uzun süre bekleme, yeme alışkanlıklarının bozulması, iklim değişiklikleri, süre gibi nedenlere bağlanabilecek stres; mide bulantısı, hazımsızlık, halsizlik, uykusuzluk gibi durumlarla sonuçlanabilir. Sigara içmeyen birinin sigara içilen bölümde yapacağı on saatlik bir yolculuğun kişi üzerindeki etkileri, normaldeki etkilerinden farklı olabilmektedir. Sonuçta yolculuğun kişi sağlığı üzerindeki etkisi, ortama ait özelliklerin yanısıra; kişiye ait psikolojik veya fiziksel etkilerle yolculuk edilen bölgeye ait özelliklere de bağlı olmaktadır.

Taşıt Tutması

Kaptan-ı Derya Barbaros Hayrettin Paşa, denizden hedefine doğru yaklaşırken leventlerini deniz tutmuş olsaydı ne olurdu? Acaba deniz yolculuğuna alışkın olmayanlar için bu konuda önlem alınıyor muydu? Hem deniz hem de hava yolculuklarında görülen taşıt tutması, yolcular için temel bir sağlık sorunudur. Hangi araçla yolculuk ediliyor olunursa olunsun, alınacak besinlere dikkat edilerek taşıt tutmasında görülen baş dönmesi, bulantı ve kusma riski kısmen de olsa azaltılabilir. Sulu besinlerin alınmasıyla birlikte mide hacmindeki artışa bağlı olarak kusma riskinde de artış gözlenir. Midenin boş olması, taşıt tutmasında görülen belirtileri artıracağından hafif bir yemek yenmelidir. Uzmanlar, yol boyunca kuru besinlerin tercih edilmesinin bu riski azaltacağını bildiriyorlar. Dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta da, sıcak iklim yolculuklarında aşırı terlemeye bağlı olarak görülen su ve tuz kaybı. Bu durumda mutlaka vücutta su ve tuzu dengeleyici besinlerin alınması gerekiyor.

Yolcu İshali

İklim, sosyal koşullar, sanitasyon, olanak ve standartlarındaki değişimlere bağlı olarak yolculuk 2-10 gün içerisinde diyare (ishal) meydana gelebilir. Diyare, günde on kereye kadar tuvalete gitmeyi gerektirse de dışkıda kan veya mukus görülmez. Genellikle 3-5 gün içerisinde sonlanır; ender olarak da 2-3 hafta kadar devam edebilir.

Yol boyunca alınacak besinlerin hijyeni önemli bir konudur. Alınan besinlere dikkat edilmediği taktirde, besin kaynaklı diyare görülmesi olasıdır. Diyare, yolcuların %20-50'sinde görülmektedir. Bünyesi hassas kişilerde bazen birkaç saat içinde başlayabilir; eğer etkili bir tedavi uygulanmazsa ölümcül bile olabilir. Diğer yandan su ve besinlerden kaynaklanan bazı hastalıklarda diyare, bir belirti olarak ortaya çıkabilir. Bunlar tifo, çocuk felci, viral hepatit A ve çeşitli paraziter enfeksiyonlardır. Alınan besinlerin yanısıra kullanılan tuvaletlerin temizliği de benzeri enfeksiyonların bulaşmasında büyük önem taşımaktadır.

Diyare olma riskini en aza indirmek, alınacak basit önlemlerle mümkündür. Bunun için salata, soyulmamış sebze ve meyve, uygun koşullarda saklanmamış su ve süt, içme suyu dışındaki sudan yapılmış buz, kaymaklı soslar ve sokak satıcıları tarafından hazırlanan diğer açık yiyeceklerin rastgele tüketilmemesi gerekmektedir. Herşeye rağmen güvenle yenebilecek hiç birşey bulunamazsa aç kalmak yerine bu besinlerin küçük miktarlarının tüketilmesi hastalık riskini azaltır. Bu durumda mide asidinin koruyucu etkisi rol oynayacaktır. Beslenme uzmanları, tüketilecek en uygun yiyeceklerin iyi pişirilmiş ve servisi sıcak olarak yapılanlar olduğunu belirtmektedirler. Şişelenmiş su,







Yolculukta Sağlıkla İlgili Alınabilecek Önlemler

Çağatay Güler
HÜ Tıp Fakültesi

Yolculukla ilgili sağlık sorunları yolculuğun niteliğine, amacına, yolculuğun yapıldığı coğrafi ve iklimsel koşullara, yolculuğu yapan kişinin sağlık durumuna, yaş ve cins özelliklerine göre değişimi gösterir ve dört grupta incelenebilir:

I. Yolculuğa bağlı sağlık sorunları:

Hareket Hastalığı (Taşıt tutması): Eğilimi olanlarda bulantı, kusma gibi belirtiler ortaya çıkmadan önce terleme, baş ağrısı ve yorgunluk hissi ile karakterizedir. En sık olarak çocuklarda ortaya çıkar; yaş ilerledikçe görülme sıklığı azalır. Bunun nedeni iç kulaktaki yarım daire kanallarının, giderek hareketle daha az duyarlı hale gelmesidir. Genellikle yolculuğa çıkmadan bir gece önce ve yolculuk sabahı bulantı giderici ilaçların alınması önerilmektedir. Yolculuk sırasında baş, koltuğa dayanarak yatırılmalıdır. Bu durumlarda okumaktan kaçınmak gerekir. Aracın az hareket eden (kayık veya geminin orta, uçağın kanatlarına yakın) bölümlerinde oturulmalıdır. Sürekli ufka veya ataç içindeki sabit bir noktaya bakmak yararlı olabilmektedir. Sirkadiyan ritmin bozulması: İnsan vücudunda hormonların salınımı ve birçok biyolojik mekanizma, güneş ışığı ve gündüz gece değişiminden etkilenir. Boylam değiştirmeye bağlı olarak değişen ışık etkisi ve gündüz-gece uzunluklarının değişimi; vücutta uyum sorunlarına, uyku düzenindeki bozukluklara yol açabilir. Bazı kaynaklarda, zaman dilimi değişiminin, kısa zaman aralıklarıyla saat farklılığı olan bölgelerde bulunmanın, psikiyatrik hastalıkların görülmesinde artışa yol açtığı belirtilmektedir. Aklimatizasyon: Ani iklim ve yükseklik değişimleri insan vücudunun fizyolojik uyum zorlamalarıyla karşılaşmasına neden olabilir. Bu uyum için gerekli sürenin uzun, kalma süresinin değişik olması, fizyolojik ve ruhsal zorlanma nedeni olabilir. Değişik yükseklik ve farklı coğrafi koşullarda kısa süre kalınması, yeterli aklimatizasyonun sağlanamamasında en büyük etkendir.

II. Hastalık taşınması:

Yolcu, gezdiği bölgelere hastalık taşıyabileceği gibi, bu bölgelerden aldığı hastalıkları ülkenin ve dünyanın başka bölgelerine de taşıyabilir. Bu hastalıklar arasında en önemlileri diyare ve sıtmadır. Diyare (ishal): Alışılmışın dışındaki yiyecekler, yaşama alışkanlıklarındaki değişiklikler, viral enfeksiyonlar, bağırsak florasının değişimi bunda etken olabilir. Soruna çözüm olarak antimikrobiyal ilaçlar genellikle önerilmemektedir. Birçok yolcu ishali vakası spesifik bir tedaviye neden olmaksızın bir haftadan kısa bir sürede iyileşebilmektedir. Birçok bakteri, virüs ve parazitin yolcu ishalinden sorumlu olduğu bildirilmiştir. Yiyecek ve içeceklerle ilgili önlemlerin yanısıra üç haftadan kısa süreyle gelişmekte olan ya da tropikal ülkelere seyahat edenlere, ilaçla korunma da önerilmektedir. Sıtma: Hastalıkta titreme nöbetleri, ateş, baş ağrısı, kusma, karın ağrısı, nadiren ishal gibi bir tablo görülür. Tam ve etkin bir tedavi sağlanamadığı taktirde koma ve ölümle sonuçlanma riski yüksektir. Malarya etkeninin alınmasıyla, belirtilerinin ortaya çıkması arasında 5 günden aylara varan bir süre geçebilir. Korunmada yolcunun şu önlemleri alması önerilir: 1. Alacakaranlıktan tan ağarıncaya kadar kapalı odalarda kalınması; 2. Kolları ve bacakları örten açık renkli elbiselerle dolaşılması; 3. Derinin açıkta olan kısımlarına sivrisinek kaçırıcı sprey ya da losyon uygulanması; 4. Kokulu kozmetikler kullanılmaması; 5. Uyumadan önce tavan ve duvarlarda sivrisinek bulunup bulunmadığının kontrol edilmesi; 6. Sivrisinek ve diğer böceklerin öldürülmesi için etken madde içeren sprey insektisitlerin kullanılması; 7. İyi izole edilmemiş odalarda ya da açık havada uyumak zorunda kalanların insana zararsız etken maddeyle spreylenmiş yatak örtülerinde uyumaları. Bu önlemler, vektörlerce bulaştırılan sarı ateş, dang, filaryazis, leyşmanyazis, tripanozomiyazis, kutanel miyazis gibi hastalıkların da bulaşmasını engelleyecektir.

III. Gezilen yerle ilgili riskler:

Sıcaklık ve nem, sağlıkla ilgili sorunları da beraberinde getirir. Su ve tuz kaybı ya da sıcak çarpması halsizliğe neden olabilir. Bu durumda, eğer özel bir sakıncası yoksa içecek ve yiyeceklere tuz ilavesi önerilmektedir. Sıcaklık ve nem nedeni ile çocuklarda ve şişmanlarda ısılık, deride mantar enfeksiyonları görülebilir. Bu durumlar, her gün alınan duşla ve derinin hassas bölgelerine talk pudrası uygulanarak en aza indirilebilir.

IV. Yolcu ile ilgili sağlık sorunları:

Kronik hastalığı olanlar ve yaşlıların, yolculuk öncesi alınacak önlemlerde daha dikkatli olmaları gerekmektedir. Hava yolculuğu; belirli kalp damar veya beyinsel hastalığı olanlar için sakıncalıdır. Bu kişiler, ilaç alım ve kontrol düzenlerinin bozulmaması için gerekli önlemleri almalıdırlar. Yolculuğun hamile ve çocuklar üzerindeki etkileri de, üzerinde durulması gerekli diğer bir konudur. Hamileliğin son ayında hava yolculuğu sakıncalıdır. Hamileliğinin 36. haftası ve daha sonrasında olanların uluslararası uçuşlarına sınırlamalar getirilmiştir. Çocuklar ise iklim değişikliklerine yetişkinlerden daha dayanıklı olmakla birlikte hastalıklara karşı dirençleri düşüktür. Hava yolculuğu, basınç değişimine duyarlı küçük çocuklara bazen rahatsızlık verebilir. Bu nedenle prematür bebekler ve 7 günlükten küçük bebeklerin hava yolculuğu yapmaması önerilir.



la günlerce yolculuk etmiş Montgolfier Kardeşler yükseklik nedeni ile oluşabilecek rahatsızlıklara karşı herhangi bir önlem almışlar mıdır, bilinmez; ama uzun süreli uçak yolculuğuna çıkacak olan kalp hastalarının, yolculuk öncesinde hekime danışmalarının bir zorunluluk olduğu kesin...

Bölgeye Ait Riskler

Kişilerin, yolculuğun neden olduğu sorunlara karşı alacakları önlemlerin yanısıra yolculuk edilen bölgeden kaynaklanan riskler de gözönüne alınmalıdır.

Böcekler, bazı bulaşıcı hastalıkların yayılmasında etken olarak, bölgeye ait riskler arasında yer alır. Bunlardan en çok görüleni, bazı sivrisinek türleri aracılığı ile yayılan sıtmadır. Bir hastalığın tedavisinden önce, hastalıktan korunma yöntemlerinin geliştirilmesi, o hastalığa karşı en köktenci çözümdür. Bu doğrultuda sıtmaya karşı da çeşitli korunma yöntemleri araştırılmıştır.

Adolphus Slade, Kapdan Paşa adlı seyahatnamesinde, posta ya da refakat hizmetlerinde çalışmaları nedeniyle sürekli yolculuk eden Tatarlar'la ilgili şu tasvire yer vermiştir:

"Tatarlar çok kuvvetli giyinirler ve Tuna nehrinin iliklerine işleyen soğuklarında da, Suriye'nin kızgın güneşi altında da bu elbiselerini hemen hiç değiştirmezler. Tatarlar, umumiyetle gömleklerinin üstüne uzun, ipek bir entari, çuha yelek, çuha cepken giyip, bunun üzerine içi kurt postundan bir ceket geçirirler. Daha üstüne de yırtmaçlı kolları olan uzun bir kürk giyerler. Geniş şalvarlarının altında bacaklar dize kadar yünden örme çoraplar ve ağır çizme ile muhafaza edilir. Tatarların giyinme tarzına şunları ilave etmek lazımdır; bizim için taşınması imkansız görünecek hacimde ve ağırlıkta kuşaklar, tabancalar, yatağan, havlular, çevreler, mendiller, süslü tütün kesesi, hep Tatarların giyim eşyalarını teşkil eder. Bu haliyle bir atlı Tatar, bir cephane ve levazım deposu gibidir. Onun, bu eşyaların ağırlığını hiç duymazmış gibi, atıyla birlikte uçuşunu gördüğünüz vakit Haçlı Seferleri şövalyelerinin o ağır zırhlarına gösterdikleri tahammüle duyulan hayret tamamıyla kaybolur. Fakat kanaatimce Tatarlar, sıhhatlerini bu sıkı giyim sayesinde muhafaza etmektedirler. Çünkü, bu memlekette kış mevsiminde olduğu gibi, yazın da sıkı giyinmek lazımdır. Kışın rüzgarlar keskin, yakıcı bir soğuğu hüküm sürdürürken, yazın malarya hükümdarlığı insanları kasıp kavurur. Avrupalılar bu iklimde pek ince giyindiklerinden dolayı, çok çabuk malaryaya tutulmaktadırlar; fakat Tatarların giyimleriyle bizim elbiselerimiz arasında ortalama bir giyim tarzı en normal olanıdır."

Bugün en normal olanı ise iklim koşullarına göre giyinmek... Bununla birlikte etkeni bulaştıran böcekleri uzak tutmak için yöntemler de geliştirilmiştir. Hastalığın görüldüğü bölgelerde yapılacak yolculuklarda sıtmaya karşı ilaçla önlem alınması sözkonusudur. İnsanda sıtmaya Plazmodium vivax, P. falciparum, P. ovale, P. malariae parazitleri neden olmaktadır. Sıtmanın görüldüğü yerlere giden yolculardan birçoğu yolculuk sırasında, bir kısmı ise kendi ülkelerine döndükten sonra hastalanmaktadır. Özellikle sıtmanın tedavisinde parazitin antimalaryal (sıtmaya karşı kullanılan) ilaçlara karşı direnç kazanması, hastalığa karşı korunmanın ve hastalığın tedavisinin etkinliğini olumsuz yönde etkilemektedir. 1500 metrenin üzerindeki yüksekliklerde risk azalmaktadır; ancak hastalık, sıcak iklimlerde 3000 metre gibi yüksekliklerde de görülebilmektedir. Sıtmanın dışında, o bölgede görülen diğer hastalıklara karşı da önlem alınması gerekmektedir. Ancak sıtmadan farklı olarak bu hastalıklardan birçoğuna karşı, en etkin korunma yöntemi olan aşılanma uygulanmaktadır.

16. yüzyıl gezgini Hans Dernschwam, İstanbul ve Anadolu'ya Seyahat Günlüğü'nde şöyle yazmış: "Türkler, İranlılar'la savaşmaktansa, Macaristan'a karşı savaşmayı ve Almanlar'la dövüşmeyi tercih ederler. Çünkü İran seferlerinden fazla bir kazanç sağlayamazlar. Şimdi savaşta oralarda bulaşıcı hastalıklardan çok asker öldü. Sığır, at ve deve gibi hayvanlardan da çok zaiyat verildi."





Uluslararası Yolculuklarda Hastalıklardan Korunma				
	AŞI DURUMU		İLTİHAP	
ÜLKE	Aşı Uygulanması Zorunluluğu	Aşı Uygulanması Gerekenler Koşullar	Risk, Ülkeye ve Koruması	Sonuç Görülme Devresi
Çin	Var	Hastalığın görüldüğü bölgelerden gelenler için zorunlu	Risk: Belli bölgelerde Etken: Benign P. vivax ve P. falciparum Korunma: Klorokuin ve Mefloquine	2
Gana	Var	Tüm ülkelerden yolculardan aşılanmış sertifikası istenir.	Risk: Tüm ülkeler Etken: malign P. falciparum Korunma: Mefloquin	2
Yunanistan	Var	6 aydan büyük çocuklar ve erişkin yolculardan tatmin için aşı sertifikası istenmez.	-	6
Honduras	Var	Hastalığın görüldüğü bölgelerden gelenler için zorunlu	Risk: Belli bölgelerde Etken: benign P. vivax Korunma: Klorokuin	2
Hindistan	Var	6 aydan büyük çocuklar ve erişkinler için, özellikle kuluçğa yürüdüğü bölgelerden geçtiklerinde zorunlu	Etken: Klorokuin'e dirençli P. falciparum Korunma: Klorokuin-Proguanil	Genel bilgiler 1 Ülkeye özel konular 2
İran	Var	Hastalığın görüldüğü bölgelerden gelen 1 yaşından büyük çocuklar ve erişkinler için zorunlu	Risk: Mart-Eylül arası belli bölgelerde Etken: Klorokuin'e dirençli P. falciparum Korunma: Klorokuin Intravenöz Klorokuin-Proguanil	Genel bilgiler 1 Güneş ve güneşlenme 2 Diğer konular 3
Pakistan	Var	Hastalığın görüldüğü sınırdan gelen 6 aydan büyük çocuklarla temasları için zorunlu	Risk: 2000 m. üzerindeki bölgelerde yıl boyunca Etken: Klorokuine dirençli P. falciparum Korunma: Klorokuin-Proguanil	2
Portekiz	Var	Hastalığın görüldüğü bölgelerden gelen 1 yaşından büyük çocuklarla temasları için zorunlu		9
Saudi Arabistan	Var	Hastalığın görüldüğü bölgelerden gelen tüm yolcular için zorunlu	Risk: Belli bölgelerde Etken: malign P. falciparum ve Klorokuin'e dirençli P. falciparum Korunma: Klorokuin	Güneşlenme 1 güneş 2 Diğer konular 9
Türkiye	Yok	-	Risk: Çukurova/Aydınlıova bölgesinde Mart-Eylül arasında, güneydoğu bölgesinde Etken: Benign P. falciparum Korunma: Klorokuin	Güneşlenme 1 Diğer konular 6
Kıbrıs Martinique Kuveyt Hollanda İspanya Antarktika İngiltere	Yok Yok Yok Yok Yok Yok Yok	- - - - - - -	- - - - - - -	9 9 9 9 9 9 9

9: Korunma gösterildiği bölgeler 1: Basılı risk raporu bölgeler 2: Korunma gösterildiği bölgeler

O günlerde alınan önlem, "korunmak için o bölgeye gitmemek" iken, bugün çok farklı bir noktaya varılmıştır: "O bölgeye giderken aşılanmak".

Dünya Sağlık Örgütü, Uluslararası Uygulanması Zorunlu Aşıları yayınlayarak o bölgeye gidecek kişileri hastalıktan korumayı hedeflemiştir. Bunlar çiçek, kolera ve sarı ateş aşılarıdır. Koleraya karşı aşılanma zorunluluğu 1970'lerden itibaren kaldırılmıştır. Yerel Sağlık örgütlerince önerildiği taktirde ömürboyu tek doz aşılama yeterli olmaktadır. 1980 yılında da dünyada çiçek hastalığının yok edildiği bildirilmiştir; dolayısıyla gerek kolera gerekse çiçek hastalıklarına karşı herhangi bir aşılanma zorunluluğu sözkonusu değildir. Ancak Dünya Sağlık Örgütü, sarı ateşe karşı aşılanma konusunda çeşitli düzenlemelere gitmiştir. Kişilerin ülkeye girişlerinde, aşının uygulandığını belirtir bir sertifika istenmektedir. Zorunlu olmamakla birlikte, bazı ülkelere giderken uygulanılması önerilen aşılar (tifo, kuduz, hepatit B, menenjit gibi) da mevcuttur. Aşılar, bölgeye ait özellikler gözönüne alınarak önerilmiştir. Örneğin Arabistan'a gidenlerin menenjite karşı aşılanmalarının iyi olacağı belirtilmektedir.

Dünyada yolculukla yayılabilen hastalıklar; eklembacaklılar ve yiyeceklerden kaynaklananlarla diğer yollarla bulaşanlar şeklinde sınıflandırılmıştır. Eklembacaklılar aracılığı ile yayılan hastalıklardan sıtmanın, Türkiye'nin güneydoğu bölgeleri dışında görülmediği bildirilmektedir. İçecek ve yiyecek kaynaklı hastalıklar ise büyük bir sorundur. Tifo ve hepatit A ülkemizde sıklıkla görülmektedir. Sağlıksız koşullarda hazırlanmış ve korunmuş besinler ayrıca tenya vakalarına da neden olmaktadır. Yolculuk boyunca dikkat edilmesi gereken hastalıklardan ülkemizde görülen diğerleri ise hepatit B, çocuk felci, trahom ve kuduzdur.

Gerek yolculukta karşılaşılabilinecek rahatsızlıklar gerekse çeşitli nedenlerle bulaşabilecek hastalıklarda, kişiye ait özellikler de büyük önem taşımaktadır.

Alınacak önlemlerle, yolculukla ilgili hiçbir sağlık sorununun yaşanmadığı bir yolculuk geçirmek mümkündür. Dünya Sağlık Örgütü, yolcuların beraberlerinde dezenfektanlar ve ayrıca pansuman için gerekli malzemeleri taşımalarını önermekte; güneş kremleri, haşere uzaklaştırıcı ilaçlarla, antimalaryal ilaçlar ve oral rehidratasyon tuzlarının (ishale karşı) temel ihtiyaçlar olduklarını bildirmektedir.

Tüm bu önlemlere karşın yolculuğu izleyen haftalarda belirebilecek ateş, ishal, kusma, sarılık gibi durumlar tıbbi müdahale gerektireceğinden, yolculuk sonrasında da sağlığa özellikle dikkat edilmesinde yarar vardır.

Mitolojide yolcuları koruyan bir tanrı olarak geçen Hermes'in, bu gücünü hala sürdürdüğü elbette söylenemez! Yolculuklarda karşılaşılabilecek sağlık sorunlarından korunmak, bu doğrultuda kaydedilen gelişmelerle, şimdi insanın elinde...

Didem Sanyel

Kaynaklar
Ağan, N., İngilizce Çev: Arnold, H.I, Vaccination, Fransa, 1991.
Demirchtaam, H. (Çev: Ören, Y.) İstanbul ve Anadolu'ya Seyahat Günlüğü, Mersin, 1992.
Erhat, A., Mitoloji Sözlüğü, İstanbul, 1993.
International Travel and Health, WHO, Cenova, 1994.
Slade, A. (Çev: Öndül, O.), Kaptan Paşa, İstanbul, 1973.
The Merck Manual, Teşhis-Tedavi El Kitabı, 1987.
Wyngaarden, J. B., Smith, L. L., Bennet, J. C., Cecil Textbook of Medicine, ABD, 1992.



Geçmişin Yolcuları...

Özer Ergenç
Ali DTCF Tarih Bölümü

Günümüzde birbirinden çok uzak bölgeler ve ülkeler arasında, eskiden hayal bile edilemeyecek yoğunluktaki bir bağlantı, günlük yaşamın bir parçası haline gelmiştir. Eskiden "seyâhat", özel önlemleri ve hazırlıkları gerektiren, herkesin her zaman girişemeyeceği bir eylemdi. Hangi nedenle olursa olsun, çeşitli kent, belde, ülke ve bölgeleri dolaşmış "seyyâh"lar daima ilgi çekiyorlardı. En çok seyahat edenleler de "tâcir-i seffâr" denilen ticaret erbaplarıydı. Seyâhate çıkan için, başta gelen endişe, gideceği yere sağlıklı olarak varmasıydı. Özellikle ulaşım teknolojisinin insan ve hayvan gücüne dayandığı dönemlerde bu durum hayati bir önem taşıyordu. Bir seyyâhın sağlıklı olarak seyâhat edebilmesi için önemli olan iki konu vardı. Bunlardan biri, seyâhat olanaklarının bir kamu hizmeti olarak hazırlanması, ikincisi de yolculuk yapanın kişisel önlemlerini almasıydı.

Birincisi örgütlenmeyi gerektiriyordu. En eski devirlerden beri kullanıldığını anladığımız ve Osmanlı dönemi belgelerinden hakkında daha ayrıntılı bilgilere sahip olduğumuz, oldukça belirgin bir yol ağı vardı. Örneğin, Osmanlı döneminde, bütün ülke "Anadolu ve Rumeli" olmak üzere iki kısımda düşünülüyor; İmparatorluğun Anadolu ve Rumeli toprakları üzerinde üç ana yol (sağ, orta ve sol kol) bu ağın ana damarlarını oluşturuyordu. Bu ana damarları çeşitli kentlere ve daha küçük yerleşme birimlerine bağlayan ikincil yollar, ağı bütünlüyordu. Yol ağının sürekli açık tutulabilmesi için devletçe alınan çeşitli önlemler vardı: Yollar çevresinde bulunan köylülerden belirli sayıda kişi, bu yolları her türlü doğa koşulları altında açık tutmakla ve tehlikeli geçit noktalarında yol güvenliğini sağlamakla görevlendirilmişti. Bu kişiler, yüklendikleri hizmet karşılığında, bazı vergilerden muaf tutulmuşlardı. Derbendçi denilen bu köylüler, yollar üzerinde at, deve, katır gibi hayvanların normal koşullarda bir günde katedebilecekleri mesafeler gözönünde bulundurularak 30-40 km'lik aralıklarla yerleştiriliyorlar; kendi sorumluluk alanları içinde seyâhat edenleri kar, tipi, çığ, toprak kayması gibi doğal afetlerden ve yol kesen eşkıyadan koruyorlardı.

Derbend teşkilatının yanısıra bir de menzil teşkilatı vardı. Yollar üzerinde, yine belirli aralıklarla menzilhane denilen konaklama yerleri oluşturulmuştu. Seyâhat edenler buralarda, konaklayabilirler ve gerektiğinde dinlenmiş hayvan gereksinimlerini karşılayabilirlerdi. Bunun için de yine çevredeki köylülerden yeterli sayıda kişi, bazı vergi muafiyetleri karşılığında bu hizmeti yüklenmişlerdi.



Bu iki teşkilat, resmi ulaşım ve iletişim için kurulmuştu. Ordunun çeşitli seferlerde hareketini, ulak sisteminin işlemesini bu teşkilatlar gerçekleştiriyordu. Ancak, bu iki teşkilat ticaret faaliyetleri için de uygun bir ortam hazırlıyorlardı. Özellikle kamu hizmetleri dışında, başta ticaret olmak üzere çeşitli nedenlerle seyâhat edenlerin konaklamaları için de menzilhâneler yanında kervansaraylar kurulmuştu. Vakıflarca desteklenen bu kervansaraylar yol ve seyâhat güvenliği açısından en önemli kurumlardı.

Kendine özgü çalışma organizasyonu içinde kervansaraylarda yeme-yatma ihtiyacı dışında temizlenme, hastalar için tedavi gibi her türlü sağlık olanakları vardı. Aynı durum seyâhat sırasında oluşturulan "Kervan"da da sözkonusuydu. Kervan seyâhatini düzenleyen "Kervancı" ya da "Kervan reisi", seyâhat edenleri sağlıklı olarak istedikleri yere ulaştırma görevini üstlenmişti.



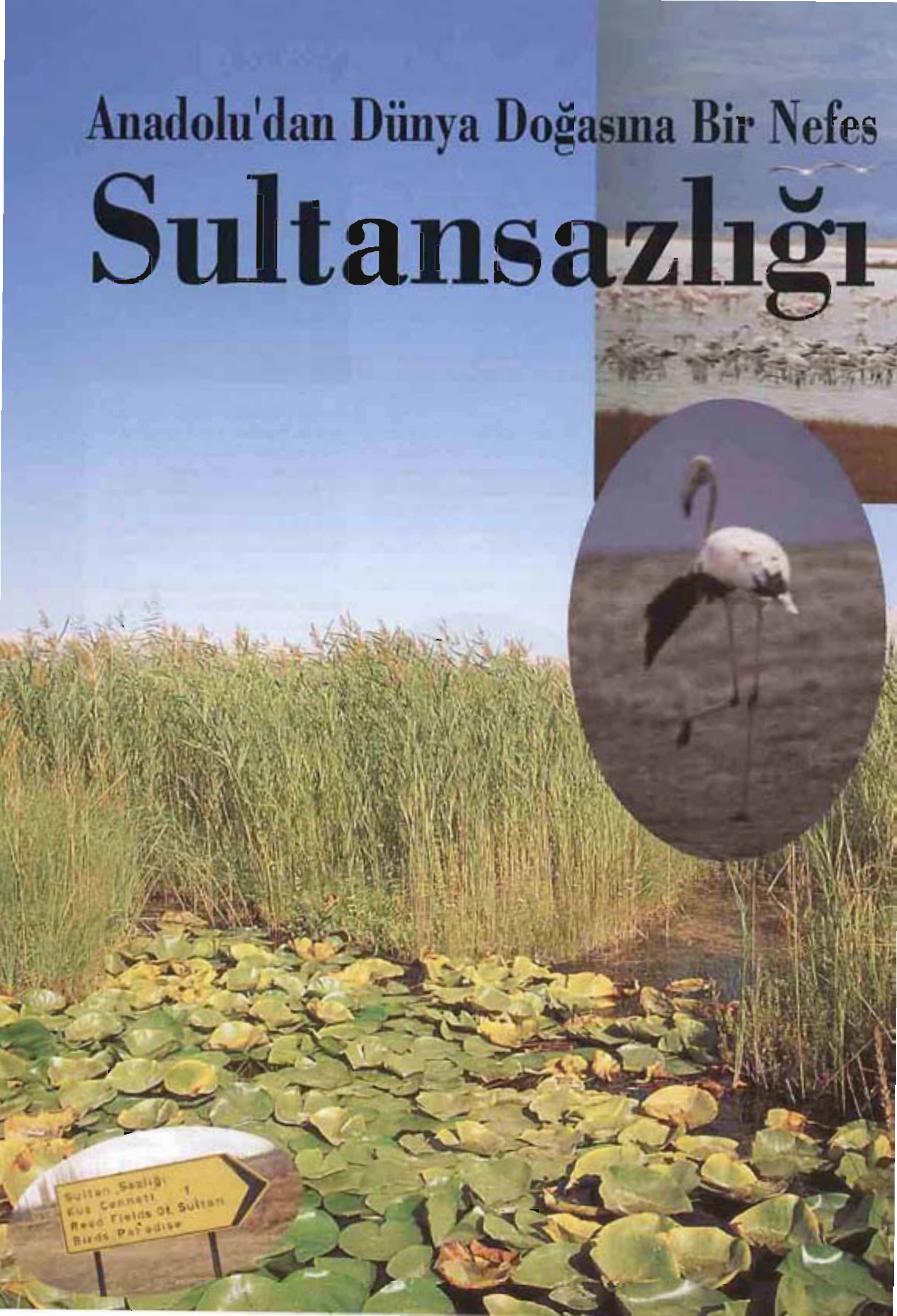
Bunlardan başka, özellikle yol ağı üzerinde büyük şehirlere yakın bölgelerde ve liman şehirlerinde "tahaffuzhâne"ler kurulmuştu. Veba, kolera gibi bulaşıcı hastalıklar ve cüzzam (miskin) için karantina bölgesi olarak tanımlanabilecek bu alanlar, kamuyu bulaşıcı hastalıklardan korumak, özellikle de hastalıkların seyyâhlar yoluyla yayılmasını önlemek için düzenlenmişti.

Ayrıca, her kasaba ve şehirde esnaf grupları arasında hekimler, cerrahlar, kehhâller gibi sağlık hizmeti sunan esnaf erbabı vardı. Bir esnaf örgütü olarak gözlenen hekimlerin kendi özel bilgi ve hünerlerinin yanısıra, halk arasında "koruyucu hekimlik" ve ilk müdahale açısından önem taşıyan önemli bir bilgi birikimi de sözkonusuydu. Bugün çok sayıda örneğine sahip olduğumuz "Edviye Kitabı" veya "Mücerrebât Kitabı" denilen ortak eserlerde, çeşitli tedavi şekillerinin derlendiğini görüyoruz.

Bu örgütlenme içinde seyâhat edenlerin aldıkları kişisel önlemler de sağlık açısından önem taşıyordu. Genellikle bir seyyâhın yanında taşıdığı "sepet"inde, "torba"sında veya "sandık"ında şu malzemelerin bulunduğunu görüyoruz: Giyim eşyası; temizlik malzemesi; erzak; uzak beldelere giden seyyâhların yanlarında taşıdıkları, ulaşacakları beldelere ilişkin bilgiler içeren mecmualar (bir bölgenin bitki örtüsü, belli başlı iklimsel özelliklerine ilişkin), cönk, hamzaname, battalname türünden eserler veya edviye kitapları. Güneş çarpması, soğuk algınlığı, zehirli böcek sokmaları, hayvan ısırmaları ya da yiyecek zehirlenmelerine karşı ilk önlemler seyyahın kendisi veya arkadaşlarınca alınmaktaydı. Seyyâhlar, bu bilgiler ışığında, yanlarında birtakım bitkileri veya bunlardan yapılmış preparatları (ma'cun, şurub, şerbet) bulunduruyorlardı. Böylece seyâhat, bir kâbustan, keyfe dönüştürülebiliyordu.

Anadolu'dan Dünya Doğasına Bir Nefes

Sultansazlığı





GENÇ ornitolog, sıcaktan oldukça rahatsız bir durumda kendisini dört çekerli aracının dışına zor attı. Dürbünüyle gölü ve göl kıyısındaki ılgınları taradıktan sonra, başıyla arkadaşına işaret etti ve yürümeye başladılar. Ekip tam bir yıldır, onbeşer günlük periyodlarla buraya geliyor ve kuşlar hakkında veri topluyordu. Her gelişlerinde kuş gözlemeye yeni başlayan heveslı ve yetenekli bir öğrenciyi beraberlerinde getirerek onun arazide deneyim kazanmasını sağlıyorlar; öğrenci ise gerektiğinde proje ekibine yardım ediyordu. "Bir Gökgerdan görmek ister misin?" diye sordu ornitolog. Karşısındakinin, sözlerini inandırıcılıktan uzak bulduğunu belirten bakışlarını görünce hafif bir sitemle gürültü etmemesi gerektiğini ikaz etti ve ılgınlar arasında daha dikkatli adımlarla yürümeye başladılar. On-onbeş saniye kadar sonra birdenbire serçe büyüklüğünde bir kuşun ılgın kümesinin dibinden fırlayıp, birkaç metre uzaktaki bir diğerinin yanına zıplayarak seğirttiğini gördüler. Ornitologun yüzünde, haklı çıkmanın verdiği hazla muzip bir gülümseme belirmişti. Her ikisinin de elinde fotograf makineleri vardı. Genç araştırıcı Yay Gölü'nün güney kıyısında bulunan bu gözlem istasyonunu son güne saklamıştı. Bir yıldır buraya her gelişlerinde, Türkiye'de bulunması çok zor ve şansa bağlı olan birçok kuş türünü görmüşler, fotograflamışlar ve önemli bilimsel bulgular elde etmişlerdi. Aralarında beş-altı metre mesafe vardı. Gökgerdan birdenbire ikisinin tam ortasındaki ılgına geldi. Öğrenci, hayvanın güzelliği karşısında elinde makine olduğunu unutarak, hayranlıkla kuşa bakmaktaydı. Ornitolog ise yüzü gerginleşmiş, makinenin vizörünü gözüne yaklaştırırken bir enstantene yakalayabilecek kadar zaman bulup bulamayacağını düşünmeye başlamıştı. Bu konumda elindeki 600 mm'lik tele- objektifiyle üç poz resim çekmeyi başardı. Az sonra kuşun yerinde yeller esiyordu. Birkaç yüz metre uzakta beslenmekte olan binlerce flamingoyu saymak üzere teleskobun yanına giderken, yıllar önce dünya çapındaki ünlü ornitolog Prof. Matthews'un aynı noktada bu tür için söylediklerini düşündü. Prof. Matthews: "Bana bu kuşun burada bulunduğunu söyleseler gülerdim, yazsalar inanmazdım. Burası gerçek bir kuş cenneti, ne olur buranın kıymetini iyi bilin," diyerek kendisine refakat eden orman bekçilerine ricalarda bulunmuştu. Ancak Prof. Matthews bu sözleri, gökgerdanın genellikle yurdumuzda görülen, gerdanı büsbütün mavi olan alttürü için söylemişti. Yedi ay önce de bu kuş resmedilmişti. Oysa şimdi ornitolog, bu kuşun genel olarak Birleşik Devletler Topluluğu'nun tundra ve steplerinde yaşayan, boğazında kırmızı bir noktası olan alttürünü gördüğünü sanmaktaydı. Hatta bundan emindi. Ankara'ya dönüş, diaların banyosu, kesin tür teshiti ve Kırmızı Gırtlaklı Gökgerdan'ın dünya üzerindeki yayılım haritasını değiştirecek yeni bir kayıt... Pelikanların, sürüler halinde akşamüstü serenadlar yaptığı; flamingoların binlercesinin bir andaki uçuşuyla, güneşin boyadığı gurubu daha da kızıllaştırdığı; karabatakların dağınık, turnaların düzenli ve sıralı uçtukları; altı sumru türünün birarada akrobatik hareketlerle kendilerini suya çarparak avlandıkları bu enfes ortam, ne Kenya'daki Nakuru Gölü, ne de Ekvador açıklarındaki Galapagos Takımadaları'dır. Bu olağanüstü güzellik Anadolu'nun ortasında, Erciyes Dağı'nın eteklerinde sessiz, iddiasız ve gerçek değerinin anlaşılacağı günü sabırla bekleyen evrensel önemdeki sulakalanımız, Sultansazlığı'dır...



Murat F. Özçelik
TTKD Ornitoloji Birimi
Fotoğraflar: M. F. Özçelik



SULAK ALANLAR, yeryüzünün akciğerleridir. Bunların gerçek değeri son 15 yılda anlaşılabilmiştir. Önceleri birer sivrisinek rezervi olarak görülen ve bu nedenle de hastalık kaynağı olarak nitelendirilen sulakalanlarımız; başta Devlet Su İşleri olmak üzere birçok kurum ve kuruluş tarafından kurutulması gereken bataklık araziler olarak algılandığından, yıllar boyu bu amaçla çeşitli girişimlerde bulunulmuş ve birçoğunda da başarılı olunmuştur. Bunun en güzel örneklerinden biri 1950'li yıllarda yurdumuzda soyu tükenen iki kuş türünden Yılanboyun'un (Anhinga rufa) son yaşam alanı olan Amik Gölü'dür; bugünkü Amik Ovası'nın büyük bölümü bu gölün kurutulmasıyla elde edilmiştir.

Sulakalanların asıl önemi, yaşamın devamlılığı için kesinlikle zorunlu olan oksijen üretimindeki katkılarının anlaşılmasıyla ortaya çıkmıştır. Yeryüzündeki sulakalanların toplam oksijen üretimi, dünyamızın akciğeri sayılan Brezilya yağmur ormanlarınınkine eşittir.

Yurdumuz ise barındırdığı sulakalan sayısı bakımından oldukça şanslı bir konumdadır. Bunun jeolojik, iklimsel ve topografik birçok nedeni vardır. Genel olarak bakıldığında, İç Anadolu Bölgesi'nin, kuzeyde ve güneyde bulunan sıradağ sistemleri arasında yer aldığı ve geniş tabanlı dairesel bir bölge özelliğinde olduğu görülmektedir. İç Anadolu Bölgesi, bu yapısal özelliği nedeniyle merkezden kenarlara gittikçe yükseltinin arttığı büyük bir çanağa benzetilmektedir. Bu da, burada izili ufaklı birçok sulakalanın oluşmasında rol oynayan en önemli etmendir. Sözkonusu olan bu sulakalanların 80 kadarı, belirlenen uluslararası ölçütlere göre "Önemli Kuş Alanı" niteliğindedir. Ayrıca ülkemizde bulunan 23 adet Tabiatı Koruma Alanı ve 20 adet Milli Park'ın birçoğu ya sulakalan ya da sulaklanlarla yakından ilgili bir yapıdadır. Global biyolojik kitlenin birer altbirimi niteliğindeki bu ulusal rezervlerimizin korunması hakkında birçok uluslararası sözleşme mevcuttur. Bunların en önemlilerinden bir tanesi, 1975 Aralık ayı içerisinde yürürlüğe giren ve ülkemizin ancak 1994 yılında imzaladığı "Özellikle Sukuşları Yaşama Alanı Olarak Uluslararası Öneımde Sulaklalanlar Sözleşmesi" ya da kısaca ilk imzalandığı yer olan İran'ın Ramsar kentine atfen bu adla anılan "Ramsar Sözleşmesi"dir.



Türkiye, Ramsar Sözleşmesi'ne başlangıç olarak beş sulakalanla katılmıştır. Bunlar: Sultansazlığı, Burdur Gölü, Göksu Deltası, Seyfe Gölü ve Manyas Kuş Cenneti Milli Parkı'dır. Bu beş alan dışında, uluslararası önemi bulunan 21 adet sulakalana daha sahip olan yurdumuzda, sözkonusu diğer alanların da zamanla Ramsar Konvensiyonu kapsamına alınması ümit edilmektedir.

Bu bağlamda Ramsar kapsamında yer alan ve bulundukları ortam hakkında birinci derecede biyo-indikatör canlılar olan kuşlar için çok önemli bir barınma, ayrıca kuluçka ve göç sırasında dinlenme yeri konumundaki Sultansazlığı, uluslararası kriterlere göre A sınıfı bir sulakalan olup Avrupa'nın en önemli kuş cennetlerinden birisidir. Uluslararası ölçütlere göre bir defada 25 000 sukuşunu bir arada barındıran bir sulakalan, birinci derecede önem taşıyan (A Sınıfı) sulakalan olarak nitelendirilmektedir. Ancak Sultansazlığı'nın bazı yıllarda 700 000'in üzerinde su kuşunu barındırdığı gözönünde bulundurulursa, alanın taşıdığı önem daha iyi anlaşılır. Alanda 1975 yılı Ekim ayında 42 000 flamingo (bu tür için dünya nüfusunun 1/7'si, Türkiye nüfusunun ise %80'i), 10 000'i aşkın angıt (Tadorna ferruginea) (bütün Avrupa kıtasında bulunandan daha çok) ve 600 000'i aşkın ördek ve yağmurcun tesbit edilmiştir.

Sultansazlığı ilk kez 1968 yılında; bugün hayatta olmayan, o zamanki Feke Orman İşletme Müdürü İsmet Özer tarafından farkedilmiştir. Daha sonra Nihat Turan ve Tansu Gürpınar tarafından yapılan alan çalışmaları sonucunda Sultansazlığı'nın, dünya çapında önemi olan bir sulakalan olduğu ortaya çıkmıştır.

300 000 kadar ördek yumurtasının toplanarak Kayseri'de satıldığı belirlenince, alan ilk kez 1970 yılında Bakanlık emriyle "Sukuşları Koruma ve Üretme Alanı" olarak ayrılmıştır. Ancak bundan sonra Sultansazlığı çok büyük bir tehlike altına girerek bozulmaya uğramıştır. DSİ tarafından "Develi Projesi" adıyla alanda drenaj kanalları açılmaya başlanmış ve sulakalanın kurutularak tarım alanı kazanılmasına yönelik çalışmalara girilmiştir. Projenin kapsamı ortaya çıkınca TTKD (Türkiye Tabiatını Koruma Derneği), DSİ ve Orman Genel Müdürlüğü nezdinde girişimlerde bulunmuştur. Konu üzerinde yapılan toplantı ve tartışmalar zincirinin sonucunda, sahanın drenaj iş-





lemi dışında bırakılmasına yönelik kararla uyumlu olarak, projenin DSİ tarafından tekrar gözden geçirilerek değiştirilebileceği, bu kuruluş tarafından açıklanmıştır. Bu çalışmalara Doğayı Koruma Vakfı da yazılarıyla katkıda bulunmuştur. DSİ, Ağustos 1976'da, alandaki ekosistemlerin korunması için Sultansazlığı'nı baştanbaşa sarması öngörülen drenaj kanal sisteminden tamamen vazgeçildiğini resmen bildirmiştir. Bu olay ülkemizde ilk kez bir gönüllü kuruluşun kamuoyu oluşturarak çevre korumacılığı örneği vermesi açısından oldukça önemlidir. Daha sonra, Sultansazlığı'nın durumunun belirlenerek korunmasına katkıda bulunulması amacıyla, Milli Parklar ve Avcılık Genel Müdürlüğü ile TTKD tarafından, "Uluslararası Sukuşları Araştırma Bürosu" (International Waterfowl Research Bureau, IWRB) direktörü G.V.T. Matthews Türkiye'ye davet edilmiştir Adı geçen profesör, 1977 Ekim ayında Türkiye'ye gelerek Yay Gölü kıyısında kamp kurmuş ve bir hafta süreyle çalışmalarda bulunmuştur. Profesör Matthews'un hazırladığı raporda Sultansazlığı'nın önemi belirtilerek, bu alanın Ramsar Konvensiyonu'na katılmasının ve UNESCO'nun "İnsan ve Biyosfer" programı gereğince, bir 'Biyosfer Rezervi' olarak ayrılmasının uygun olacağı bildirilmiştir. Bunun üzerine DSİ ile bir protokol imzalanarak Sultansazlığı, kurutulmaktan kurtarılmıştır.

Konumu ve Ekolojik Yapısı

Doğu-Batı doğrultusunda uzanan Erciyes Dağı, iki büyük düzlüğü birbirinden ayırır. Kuzeyde, Kayseri kentinin yerleşim alanını da kapsayan Kayseri platosu yer alırken, güneydeki düzlük ise Yeşilhisar, Develi ve Yahyalı ilçelerini de içine alacak şekilde, yaklaşık 100 000 hektarlık Develi Ovası'nı oluşturur. İki düzlük Birbirine Erciyes Dağı'ndan geçen 40'km lik bir dağ yolu ve Erciyes'in etrafından dolaşan yaklaşık 80'km lik bir karayolu ile bağlanmaktadır. Bu üç ilçenin ortasında ise 40 000 hektar büyüklüğüyle, uçsuz bucaksız Sultansazlığı sulakalan ekosistemleri yer alır. Bölgenin bu şekilde düz ve açık bir yapıda olması, kuşlar için olası tehlikeleri önceden sezinlemek açısından elverişlidir. Bölge, kuzeyde 3916 m yüksekliğiyle Erciyes, güneyde 1400 m yüksekliktekı Aladağlar'la sınırlanmış kapalı bir havza karakteri gösterir. Develi Kapalı Havzası adı verilen bölgenin, özellikle kuluçka mevsiminde çok az yağış alıyor olması, buranın bir kuş cenneti olmasını sağlayan en önemli etmenlerden biridir.

Sazlık, bataklık tatlısu ve tuzlusu göllerinden oluşan bu çok geniş alanın asıl su kaynakları ise Erciyes'ten gelen suların yeryüzüne çıkış noktalarından biri olan Soysallı Pınarları'dır. Bu su kaynaklarının Yahyalı'daki kaynakla yeraltı bağlantısı olduğu, bu suya boya maddesi karıştırılarak kanıtlanmıştır. Bunun yanında Çayırözü, Kocahacılı, Yerköy Pınarı, Kurbağa Pınarı ve Ovaçiftlik civarından geçen küçük dereler; aynı kaynaktan gelen suların, alanın farklı noktalarında yeryüzüne çıkmasıyla oluşan can damarlarıdır.

Sultansazlığı, birbirine bağımlı üç ayrı göl ekosisteminden oluşur. Asıl Sultansazlığı denen kısım, Yay Gölü'nün güneyinde yer alır ve tamamen sazlıklarla kaplıdır. Orman işletmesinin 17 m yüksekliğindeki gözlem kulesi ile üç kişilik misafirhane tesisinin bulunduğu Ovaçiftlik köyü, buranın başlangıç noktası kabul edilir. Bu tesis içerisinde, doldurulmuş kuşların bulunduğu bir kuş müzesi de vardır.

Burada yöre insanı, gelir sağlamak amacıyla, gelen yabancı turistleri kuluçka mevsiminde bile sazlığa götürmektedir. Sazlığın içerisinde irili ufaklı birçok ada mevcuttur. Bu adalar biraraya gelmiş saz yığınlarından oluştuğu için üzerlerinde batmadan yürünebilir. Zemini oldukça yumuşak olan bu yüzen adalar, kuşlar için mükemmel kuluçka yeri niteliği taşır. Ancak bunların yerleri sabit olmadığından, alanı bilmeyen bir yabancının buraya girdiği zaman kaybolma olasılığı oldukça yüksektir. Örtülüakar Sazlığı adı da verilen bu kısım 3300 hektar civarında bir tatlısu ekosistemidir. Sultansazlığı; Sağrıgöl Sazlığı ve Abbasağılı Sazlığı adı verilen küçük sazlık alanlarla sonlanır. Burada tatlısu ekosisteminden tuzlusu ekosistemine geçiş gösteren yarı bataklık bir alan vardır. Bundan sonra bir tuzlusu ekosistemi olan Yay Gölü uzanır. Yaklaşık 3650 hektarlık bir alanı kapsayan Yay Gölü'nde, Kızılcıkmadenotu Adası ve Bozot Adası adında büyükçe iki ada bulunmaktadır. Gölün derinliği bir metre kadardır ve başta flamingolar olmak üzere sukuşları için çok önemli besin kaynakları olan organizmalar açısından son derece zengindir. Yay Gölü'nün daha kuzeyinde kalan bölge, yine bir tatlısu ekosistemidir. Kepir Sazlığı adı verilen bu kesim yaklaşık 1900 hektar büyüklüğünde ve Soysallı Köyü kıyısında bulunan Erciyes'in eteklerinden fışkıran yedi adet pı-







narla beslenmektedir. Yay Gölü'nün kuzeybatısında bulunan ve onun uzantısı niteliğindeki Çöl Gölü kıyısından karayolu geçer ve Yay Gölü ile arasında yaklaşık 9 km mesafe vardır. Bu kesim de dahil olmak üzere, göl ve sazlık adıyla betimlenmiş asıl sulak bölgelerin etrafında, kıyıları yaklaşık 500 metre genişlikte saran ve yarı sucul bitkilerin hakim olduğu, yarı bataklık alanlar mevcuttur.

Bunların dışında kalan karasal kesimlerde ise tundra ve step bitkileri ile kaplı geniş çayırlar yer alır. Buralarda yetişen çorakçıl bitkilerin bir kısmı, civar köylerin hayvan otlatmacılığında kullanılmaktadır. Bu köylerde aynı zamanda şekerpancarı ekimi ve meyvecilik de yapılır. Birbirleriyle bu kadar yakın ilişki içerisinde olup da, bu denli kesin sınırlarla ayrılmış bir ekosistemler bütününü dünyanın başka hiçbir yerinde görmek mümkün değildir. Alanın bu özelliği, kuşlar başta olmak üzere, barındırdığı biyolojik rezervin yoğunluk ve tür çeşitliliğinin yegane açıklamasıdır.

Sultansazlığı'nda Haziran 1993'e kadar, 251 kuş, 5 balık, 25 mollusca, 40 hymenoptera ve 25 memeli türü saptanmıştır. Ayrıca 250 civarında bitki türü olduğu tahmin edilmektedir. Alanda, günlük organik madde üretimi 20 gr/m² ile oldukça yüksek bir değerdedir. Bu değerin tarım alanlarında 6.5 gr/m², ılıman kuşak ormanlarında 12.9 gr/m² ve yalnızca tropikal ormanlarda 20 gr/m² olduğu düşünülürse, Sultansazlığı'nın Brezilya yağmur ormanlarıyla karşılaştırılmasının gerekçesi daha iyi anlaşılacaktır.

Ornitolojik Özellikleri



Sultansazlığı eski dünya adı verilen Avrupa, Asya ve Afrika kıtaları arasında yüzyıllardır süregelen kuş göçünün ana göç yolları üzerinde yer almaktadır. Bu göç sırasında kuşlar için beslenme bölgesi, sığınma, barınma ve toplanma yeri ve de en önemlisi kuluçka alanı işlevi görmektedir. Özellikle bahar mevsiminde yüzbinlerce ördek ve kazın Yay Gölü'nde toplanması; Tuz Gölü, Seyfe Gölü ve Ereğli Sazlıklarının doğusunda ve herbirine yaklaşık 150 km'lik uzaklıklarda olması, bu mesafenin kuşlar için birkaç saatlik kanat çırpışıyla kolaylıkla aşılabilirliği ve de kuzeyden gelip Akdeniz'e ulaşmak isteyen kuşlar için Anadolu'yu geçerken bu bölgenin tam ortasında bir konumda yer alması ile açıklanabilir. Sultansazlığı'nda görülen kuşlar, üç ana nedenden dolayı burada bulunurlar: Yaz Göçmeni olarak adlandırılanlar burada kuluçkaya yatarlar ve daha sonra yavrularıyla birlikte giderler. Bu kuşların kuluçkaya, kıyı bölgelerindeki kuşlara göre 5-6 hafta daha geç yatmaları; bu süre zarfında sazlıktaki suyun devamlı yükselmekte oluşu ve bu nedenle yuva kurmalarını su seviyesinin yükselmesinin son bulmasına kadar geciktirmeleriyle açıklanmaktadır. Bu konu ile ilgili ikinci bir gösterge de bu kuşların yuvalarının, kıyı bölgelerindeki türdeşlerininkilere oranla su seviyesinden biraz daha yüksekte olmasıdır.

Kış Göçmeni olanlar ise, ilkbahar ve yaz aylarını daha kuzeydeki ülkelerde geçirdikten sonra, kış mevsimi için yumuşak hava koşulları ve zengin yiyecek bulunan ortamlara göç ederken Sultansazlığı'na gelen kuşlardır.

Geçit Kuşları adı verilen üçüncü kategorideki kuşlar ise, yılda iki kez Sultansazlığı'nda görülürler. Bu kuşlar kuzey-güney doğrultusundaki göçleri sırasında burayı konaklama alanı olarak kullanırlar.

Sultansazlığı'nda bulunan bataklık bitkileri yarı sucul bitkiler, yüzücü sucul bitkiler ve sucul bitkiler, kuşlar için çeşitli habitatlar oluşturmaktadır. Bunlar sazlık alanlar, Yay Gölü'ndeki adalar, sulak çayırlar, bozkır alanlar ve köy çevreleri olarak sıralanabilir.

Sazlık alanlarda çeşitli kaz ve ördek türleri, ak pelikan, küçük karabatak, su ravuğu, kaşıkçıl, çeltikçi, balıkçıl, saz delicesi ve çeşitli saz bülbülü türleri üremektedir.

Kuşlar için önemli bir habitat niteliğinde olan Yay Gölü'ndeki adalar ise karadan gelebilecek tilki, çakal, sansar gibi tehlikelere kapalı olduğu ve su altında kalma riski taşımadığından flamingo, uzunbacak, kılıçgaga, kızılbacak, mahmuzlu, kızkuşu, kocagöz, karabaş martı, sumru, akalınlı sumru ve Türkiye'de saptanan en büyük üreme kolonisini oluşturan ince gagalı martılar için mükemmel kuluçka alanlarıdır.

Diğer bir habitat türü olan sulak çayırlarda, su basmış durumdaki alanlar içerisinde kalan minik yüksel-









tiler, incirkuşu, kuyruksallayan ve yağmurcunlar gibi ağırlığı az olan kuşlar tarafından kuluçka alanı olarak rağbet görmektedir. Geçmiş yıllarda suların çekilmesiyle her türlü tehlikeye açılan bu yuvalar, tilki, çakal, sansar ve yılan gibi hayvanlar tarafından bozulmaya ve potansiyel tehlikeye açık alanlar niteliğindedir. Yörede hakim olan bozkır habitatında da kocagöz, bazı yağmurcun türleri, bağırtlak, tarlakuşları, kuyrukkakanlar ve bazı İncir kuşları kuluçkaya yatmaktadır. Habitat çeşitliliği açısından oldukça zengin olan köy çevreleri ise, ekili tarlalar ve sulak çayırların yanısıra, çok az da olsa ağaç bulundurduklarından insanla içiçe yaşayan leylek, kerkenez, kumru, güvercin, kukumav, kırlangıç, ebabil, sığırcık ve serçe gibi kuşlar için vazgeçilmez yaşam alanlarıdır. Köy yakınlarındaki ağaçlarda ve diğer uygun ortamlarda da baykuş, gugukkuşu, üveyik, çobanaldatan, gökkuzgun, ibibik, ağaçkakan, kuyruksallayan, örümcekkuşu, ötleğen, sinekkapan, kızılgerdan, baştankara, sıvacıkuşu, saka, söğüt serçesi, sarıasma, saksağan ve karga gibi kuşlar üremektedir.

Avifauna Tesbit Çalışmaları

Kuşlar açısından uluslararası öneme sahip olan Sultansazlığı, batı palearktik bölgede bulunan önemli kuş göç yollarının ikisinin kesişme noktasında yer almaktadır. Bu özelliği nedeniyle yıl boyu bünyesinde barındırdığı kuş türü sayısı ve populasyon yoğunluğu oldukça fazladır. Sultansazlığı, aynı zamanda, "Ramsar" Sözleşmesi'nin gerektirimlerinden olan "bir defada bir tür için populasyon yoğunluğunun 25 000'in üzerinde olması" kriterini birkaç tür için yerine getirmektedir.

TTKD 1993 Haziran ayından bu yana yörede bir proje yürütmektedir. "Sultansazlığı Araştırma ve Yönetim Planı Projesi" adlı proje iki aşamadan oluşmaktadır. İki yıl sürmesi planlanan projenin birinci yılında yörenin biyolojik envanterinin çıkarılmasına yönelik çalışmalar sürdürülmektedir. İkinci yılda ise alandaki yerleşim merkezlerinin sosyo-ekonomik durumlarının saptanmasına yönelik veriler derlenecek ve bu bilgiler ışığında bir yönetim planı oluşturulacaktır.

Bu çalışma, 21.04.1988'de 17 200 hektarlık bölümü "Tabiatı Koruma Alanı" ilan edilen Sultansazlığı ve çevresinde, bu kesim ağırlıklı olmak kaydıyla yaklaşık 100 000 hektarlık bir sahada sürdürülmektedir.

Bu amaçla bütün alanın 1: 50 000, 1: 25 000 ve bazı kesimlerin ise 1: 5000 ölçekli haritaları üzerinde çalışmalara devam edilmektedir. Her üç grup tarafından standart olarak kabul edilen 1: 25 000 ölçekli harita özel bir tarama yöntemiyle bilgisayara aktarılmış ve uluslararası standartlara uygun olarak çeşitli ölçülerde karelere bölünmüştür. Arazide ayrıca Ornitoloji Grubu'nca yedi adet ana gözlem noktası (İstasyon) da belirlenmiş olup, sayım ve gözlemler buralarda da aralıksız sürdürülmektedir. Arazide tutulan kayıtlar; gözlenen her kuşun cinsi, türü, alttürü, sayısı, gözlem tarihi, gözlem saati, gözleyen kişi, hava sıcaklığı, havanın rüzgar durumu, havanın açık ya da kapalı oluşu, gözlem yeri, lokalitesi, haritadaki kare numarası, davranışı, yaşı, cinsiyeti ve özel notlar olmak üzere 17 ayrı kriter gözönünde bulundurularak derlenmektedir. Her bir gözlem için bütün bu kriterler ayrı ayrı belirlenmekte ve bir veritabanı programına yüklenmektedir.

Çalışma bitiminde, küçük bir alanda, herhangi bir türün hangi aylarda ne statüde bulunduğu gibi, alanda bulunan kuşlarla ilgili bütün bilgiler eksiksiz bir biçimde ortaya konacak ve hava şartları gibi herhangi bir kriterin değişimiyle 100 000 hektarlık alanda hangi türün ne şekilde yer değiştirdiği de belirlenebilecektir. Böylece alanın avifaunasının saptanmasından ve haritasının çıkarılmasından başka, yörenin ekolojisi hakkında da yorum yapılabilecektir. Bunun dayanağı ise aynı veritabanı ve harita sisteminin, Hidrobiyoloji ve Botanik Grubu tarafından da uygulanıyor olmasıdır. Bir başka deyişle, bu çalışma sonunda, bu-







lundukları çevrenin "biyo-indikatörü" konumunda olan ve bu nedenle de yaşadıkları ortamın biyolojik varlığındaki olumlu ya da olumsuz değişikliklerin birincil ve en güzel göstergesi durumundaki kuşların, yaşam ve kuluçka alanı olarak hangi bitki türlerini daha çok tercih ettikleri, hangi kirletici kaynaklardan daha fazla etkilendikleri gibi bilgilerin derlenerek, ekolojik yorumlarının yapılabilmesi olanaklı hale gelecektir. Bu ise "Su Kuşları Açısından Uluslararası Öneme Sahip Sulakalanlar" sözleşmesi olan Ramsar Sözleşmesi'ne girerken belirlediğimiz beş sulakalanımızdan birisi olan Sultansazlığı'nın Yönetim Planı'nın doğru olarak şekillendirilmesi ve bu denli büyük bir alanda böyle kapsamlı bir çalışmanın ülkemizde ilk kez yapılıyor olması açısından çok önemlidir.

Sultansazlığı'nın İçinde Bulunduğu Tehlikeler

Develi Projesi adı altında yürütülen çalışmada Sultansazlığı'nın, bir kanallar sistemi ile baştanbaşa sarılarak kurutulması amaçlanmıştır. Proje kapsamında açılması öngörülen kanalların bir kısmı tamamlanmış, bir kısmı hiç yapılmamış, bir kısmı da yarım bırakılmıştır. Uzun araştırmalar sonucunda alandaki ekosistemlerin devamlılığı için Yay Gölü'ndeki su kodunun minimum 1071 metre olması gerektiği belirlenmiştir. Bunu sağlamak amacıyla Yay Gölü'ne bir düzenleme savağı inşa edilmiş, ancak zeminin yumuşak olması nedeniyle savağın bir miktar çökmesi üzerine göl, kuruma tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır. Ayrıca bu su kodu ve üzeri, gölün kuzeyindeki köylerde yaşayan vatandaşlarca "tarlaları su altında kalıyor" gerekçesiyle onay görmemiştir. Buna karşın birkaç yıl süren kuraklık esnasında bu arazilerin tarıma elverişli olmadığı vatandaşlarca da anlaşılmıştır. Daha sonra su kodunun düşmesi üzerine Yay Gölü'ne tatlısu getirilmesine başlanmış, ancak TTKD, bu durumun, gölün tuzluluğunu ve dolayısıyla da ekosistemi etkileyeceğini belirlemiş ve bu uygulamadan da vazgeçilmiştir. Buradan anlaşı-



Bir Kurtarıcı: Ramsar

Güneşin O. Aydemir
TTKD Ornitoloji Birimi

En eski çağlardan beri Sulak Alanlar, tarihin en büyük uygarlıklarına yerleşim merkezi olma görevini üstlenmişlerdir. Mezopotamya, Mısır, Nijer, İndus ve Mekong vadilerindeki sulak alanlar, bu bölgelerde yaşayan insanlar için bir yaşam garantisi durumundadır. Bütün bunlara rağmen sulak alanların değerinin farkına varılması zaman almıştır. Yine de birçok ülkede sulak alanlar yeteri derecede korunamamaktadır. Dünyadaki bütün ekosistemler gibi sulak alanlar da toprak, su, canlılar ve besin maddelerinden oluşan fiziksel, kimyasal ve biyolojik elemanların uyumlu birleşimleridir. Bu elemanların birbirleriyle olan etkileşimi, sulak alanların biyolojik çeşitliliğini ortaya çıkarır. Özellikle su kuşları için hayati bir öneme sahip olan sulak alanlar, bu hayvanların üreme, barınma ve beslenme yerlerini oluşturur. Buradan yola çıkılarak, bundan tam 23 yıl önce, İran'ın Ramsar kentinde, o güne kadar hastalık taşıyan sivrisineklere habitat olan, ulaşılmaz, verimsiz hatta kurutulmaları gereken bataklık alanlar gözüyle bakılan sulak alanlar, değerlendirilmeye ve "üretken ekosistemler" olarak koruma altına alınmaya hak kazandılar.

1971 yılında imzalanan Ramsar Sözleşmesi'ne göre sulak alanlar: "Doğal veya suni, daimi veya geçici, suyu akan ya da durgun, tatlı, acı veya tuzlu, gelgit bölgelerinde suların çekildiği dönemlerde su seviyesi altı metreyi aşmayan deniz kesimlerini de kapsayan bütün bataklık, turba ve suyla kaplı alanlar" olarak tanımlandı. Sulak alanların gerçek anlamda uluslararası nitelik taşıyan ekosistemler olmaları, bu alanların etkin olarak korunması için, devletler arasında işbirliğini zorunlu kılmıştır. Ramsar Sözleşmesi, sulak alanların ve bu alanlarda yaşama ortamı bulan canlıların korunması için, uluslararası düzeyde işbirliğini sağlayacak bir adımdır. Sözleşme 21 Aralık 1975'de yürürlüğe girmiştir. Ramsar Bürosu merkezi İsviçre'nin Gland kentindedir. Sözleşmede imzacı tarafların kabul ettiği başlıca taahhütler şöyledir:

"Kendi topraklarında, uluslararası önemdeki sulak alan listesine alınabilecek olan sulak alanları belirlemek"; "listelerindeki sulak alanların korunmasını teşvik amacı ile planlamaya geçmek; uygulamasını ve topraklarındaki sulak alanların akılcı şekilde kullanılmasını sağlamak" . Ramsar Sözleşmesi'nin amacı sulak alanların zarar görmesini ve kaybını önleyerek, etkili korunmasını sağlayacak tedbirleri almaktır. Bu amaç kapsamında Sözleşme, katılımcı devletlerin ulusal sınırları içindeki sulak alanların korunması için "genel hükümler", ulusal sınırlar içinde bulunan fakat "uluslararası öneme sahip sulak alanlar" listesinde yer alan sulak alanlar için de "özel hükümler" getirmiştir. Taraf ülkeler, topraklarındaki sulak alanların korunmasını, listeye dahil olsun olmasın, sağlamak zorundadırlar. Ramsar Sözleşmesi, bu işbirliğinin gerekliliğine inanan 52 ülke tarafından 28 milyon hektarı aşan 420 civarında alanın korunmasını sağlamaktadır.

Türkiye, paleartik kuş göç yollarının üzerinde olması, dünyadaki dört hareket kolundan ikisini bulundurması nedeniyle sınırları içinde barındırdığı 26 adet uluslararası öneme sahip sulak alanla; bu sözleşmenin yürürlüğe girmesinden 22 yıl sonra 29 Aralık 1993'te Sultansazlığı, Burdur Gölü, Göksu Deltası, Seyfe Gölü ve Manyas Kuş Cenneti Milli Parkı ile bu sözleşmeye taraf olmuştur. Sözleşmenin usul ve kapsamına bağlı olarak gereklerinin yerine getirilmesini izlemek üzere bir "Ulusal Ramsar Komitesi" kurulması gündeme gelmiş ve gerekli toplantılar Çevre Bakanlığı bünyesinde, geçtiğimiz Mart ayında gerçekleştirilmiştir.


Kulaklı Tarla kuşu

lacağı üzere alan için en önemli tehlike; ekosistemler zincirini etkileyecek suni oluşumların, sonuçları düşünülmeden uygulanmasıdır. Bunun en çarpıcı örneklerinden biri, alanın çeşitli yerlerinde kontrolsüzce bimis çıkarılmasıdır. Pomza taşı ya da topuk taşı olarak da bilinen bu maddenin yöredeki dağlık kesimlerden elde edilmesi, ornitolojik açıdan en az olumsuzlukla sonuçlanabilecekken halen Sultansazlığı çevresinden çıkarılmaktadır.

Bunun dışında yörede halen kaçak avcılık devam etmektedir. Son derece özverili çalışan orman işletme görevlileri yetersiz donanım ve personel eksikliği nedeniyle, korumada etkisiz kalmaktadırlar. Yırtıcı kuşları yakalamak ve ticaretini yapmak için bölgeye başta Araplar olmak üzere yabancılar gelmekte ve korucuların telsiz, araç noksanlığı dolayısıyla bu konuda caydırıcılık sağlanamamaktadır.

Ornitoturistik amaçlı kuş gözlem gezilerinde, Avrupa'nın başka hiçbir ülkesinde benzer davranışlara izin verilmezken, kuşların son derece hassas olduğu kuluçka mevsiminde gelen yabancı turistler hiçbir denetime tabi tutulmadan kuluçka alanlarına girebilmektedirler.

Yöre halkına önemli bir ekonomik gelir sağlayan saz kesimi, nadiren de olsa kuşların kuluçka mevsiminde yapılabilmektedir. Bazı yıllar görülen sazlık yangınları da telafi edilemez ağır sonuçlar doğurmakta ve Tabiatı Koruma Alanı olarak belirlenen 17 200 hektarlık alanın sınırları yetersiz kalmaktadır.


Bağırtlak

Yapılması Gerekenler

Alanda açılan sayısız drenaj kanalı, mevcut ekosistemlerde birtakım yeni oluşumların ortaya çıkmasına yol açmıştır. Develi-Yeşilhisar karayolunda bulunan kanal 2, bunlardan birisidir. Yay Gölü'nde sonlanan bu kanal ile sözkonusu karayolu arasında yaklaşık sekiz km'lik bir mesafe vardır. 1993 yılı Temmuz ayında bu kanalda 3000 kadar küçük akbalıkçal ve 1000 kadar balaban ve gece balıkçılı birarada gözlenmiştir. Bunlar gerçekten de inanılması güç rakamlardır. Koruma alanı sınırları dışında kaldığı için herhangi bir denetime tabi tutulmayan bu bölgede, bahar ve yaz aylarında kanal içerisinde üreyen sakarmekelerin yumurtalarının toplanması, kış aylarında ise kaçak avcılık faaliyetleri ve tabancalarını kanal boyunca sakince uçmakta olan martılar üzerinde deneyen insanlara da birçok kez rastlanmıştır. Kış aylarında ördek ve yağmurcunların binlercesinin toplanma alanı olan Yay Gölü'nün kuzey kıyısına tek giriş noktası konumundaki bu kanalın denetim altında tutulabilmesi amacıyla, Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından buraya bir koruma istasyonu yapılması gerekmektedir.

Bir başka önemli nokta, göl seviyesinin birkaç cm düşmesiyle tonlarca suyun tahliye edilerek Yay Gölü'nün sınırlarının küçülmesine yol açan kanal 2 sonundaki düzenleme savağının devamlı kontrol altında tutulması gerekliliğidir. Stratejik açıdan bu noktaya inşa edilecek bir koruma istasyonu her iki amaca uygun olacağından istenen korunma ve verimlilik sağlanacaktır.

Yörede yaşayan vatandaşlara, zaten verimliliği oldukça düşük olan bu topraklarda tarım yapmaya çalışmak yerine; alanın foto-safari ve ornito-turizm potansiyelinden yararlanmanın daha uygun olduğu açıklanmalıdır. Ayrıca halıcılık ve sazlardan süs eşyası yapımı gibi, yöreye özgü sektörlerin geliştirilmesi amacıyla, alternatif ekonomik getirisi olan çalışma alanları anlatılmalıdır. Ovalık kesimde jeolojik müdahalelere bir an önce son verilmelidir. Koruma alanının sınırları bütün ekosistemi kapsayacak şekilde genişletilmeli ve tüm alan üzerinde etkili denetim sağlanmalıdır. Bu bağlamda koruma ile yükümlü kuruluşlara gerekli araç, telsiz ve personel en kısa zamanda sağlanmalıdır. Alanın stratejik noktalarına çeşitli kuşgözlem kuleleri kurulmalı, buralara ulaşımda kuşların insan varlığından etkilenmemesine son derece özen gösterilmelidir.

Sultansazlığı, atlatmış olduğu birçok badireden sonra bugün hâlâ gelecek için umut verici özelliğini korumaktadır. Ancak bundan sonra alanda tek bir çivi bile çakılmadan önce, yöreyi ve özelliklerini iyi bilen kişilerce, gerçekleştirilecek faaliyetin çevresel etki değerlendirmesi yapılmalıdır. Bunun en önemli nedeni küresel önemdeki bu sulakalanımızdan sadece burada yaşayan insanlarımıza ya da bütün ülkemize karşı değil, bütün insanlığa karşı sorumlu olmamızdır. Bu amaçla yöre halkına, içiçe bulundukları biyolojik kitle ve bunun birincil göstergesi kuşlar ile, koruma-kullanma dengesinin bilincinde olarak yaşamalarının gerekliliği iyice anlatılmalıdır. Bunun ilk basamağını ise, yörede yabancı ve yerli turistlere rehberlik yapanlara doğa korumacılığı eğitimi verilmesi oluşturmalıdır.

Kaynaklar

Akcakaya R., Boev S., Bilgin C. Sultansazlığı Koruma Projesi Sonuç Raporu, Ankara 1983.

Aykılıç G. Sultansazlığı'nda Limnolojik Bir Araştırma, 1981.

Ayaz Y. The Waterfowl of Sultansazlığı.

Bilgin C., Akcakaya R. Sultan Marshes, A Challenge for Naturalists, Ankara 1993.

IUCN/WWF. Sultansazlığı Koruma Projesi 1. Aşamasının.

Gür M., Dergin M., Güner İ. Sultansazlığı Tabiatı Koruma Alanı Ön Etüt Raporu, DSİ, 1987.

Kemahlı İ., Turani L., Ertuğlar A. Sultansazlığının Zoo-Ornitolojisi ve Su Durumu, Y.Ü. Ecz. Fak. Dergisi, sayı: 7, 1992.

Matthews G.V.T. (Cev. Ayaz Çakırağlı), Kayseri İli Sultansazlığı Sulakalanları Raporu, Dr. Bak. M.P.A.G.M. Çevre Sorunları Dairesi Başkanlığı.

Özçelik M.F. Kanozoik Orta'daki Doğa Rezervleri; Sultansazlığı'nda Acil Tedbir Çalışmaları Kayseri İli Çevre Sorunları Sempozyumu, 1994.

Önemli U., Somuncu M., Tarcan H. Sultansazlığı Ekosistemi, A.Ü. Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uy.Mer. Dergisi, 1993.

Somuncu M. Develi Ovalarındaki Çevre Sorunları ve Alınması Gereken Önlemler, Türkiye 12. Jeomorfoloji Kurultayı, 1998

Tabiat ve İnsan Dergisi, sayı: 11, 12, 17, 18, 25.



Odunlu Bitkiler

Nedir yaşamak yaşanmamışsa
Nedir içimizdeki yeşil
Bir ağaç mı
Bir yaprak mı
Bir gök mü
Nedir içimizdeki yeşil
Ben değilsem
Sen değilsen
Özgürlük değilse
Su veren, ekmek veren
Ovalar, dağlar değilse
Nedir içimizdeki yeşil?

F.H.Dağlarca



Adil Güner
Abant İzzet Baysal Üniversitesi

ODUNLU bitki denince hiç kuşkusuz herkesin kafasında ağaç, ağaççık ya da çalı biçimindeki birtakım bitkiler canlanır. Ömürleri diğer bitkilere göre genellikle daha uzun olan bu odunlu bitkiler, bilimsel olarak birkaç şekilde tanımlanabilirler. Bunlardan biri, "su iletim elemanlarının çeperine odun maddesi bitiken bitkiler odunludur" şeklinde olabilir. Bu durumda ilkel bitkiler dışındaki bitkilerin çok büyük bölümü bu tanıma girer. İlkel bitkilerin ise özelleşmiş su iletim elemanları yoktur ya da az gelişmiştir. Odunlu bitki, kambiyum dediğimiz üretken dokunun ikincil faaliyetiyle (sekonder büyüme) gövdenin içine doğru meydana getiri-

len ksilem dediğimiz su iletim elemanlarına sahip bitki olarak da tanımlanabilir. Bu durumda Tohumlu Bitkilerin (Spermatophyta) önemli bir kısmı ve Eğreltilerin (Pteridophyta) birazı tanıma uyar. Bu tanım aynı zamanda hayat formları açısından yarısaklı bitkilerin bir kısmını, yastıksı bitkileri ve odunlu bitkileri kapsar. Bu açıklamalar yapılarak söylenmek istenilen şudur: Bilimsel olarak odunsu ve otsu bitkiler arasına kesin bir sınır koymak çok zordur. Burada bahsedilecek olanlarsa ikinci cümlede sözü edilen, odunlu bitki denince herkesin kolayca anladığı ağaç ve çalılardır.


Üvez (Sorbus aucuparia)

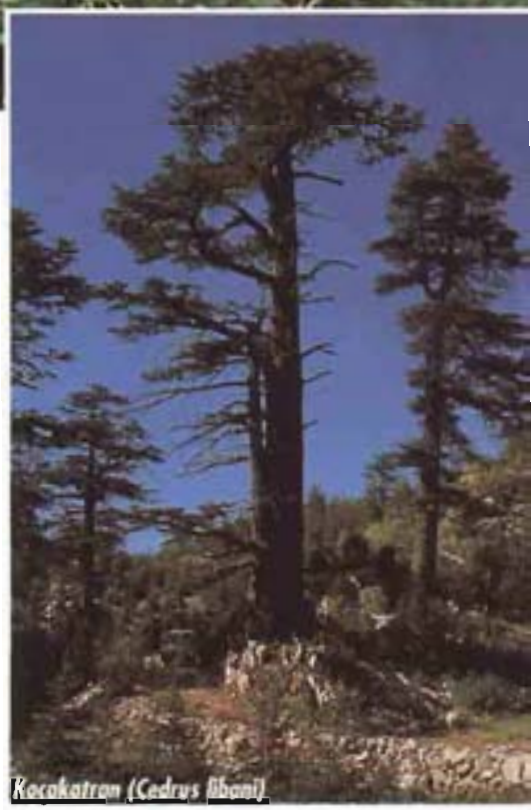
Odunlu Bitkilerin Ekolojik Dağılımı

İçinde hiç odunlu bitki barındırmayan biyom, tundralardır. Kutup bölgelerine yakın alanlarda bulunan tundralar daha çok liken ve yosunlardan ibarettir.

Gerek tür gerekse birey sayısı olarak en çok odunlu bitki barındıran biyom ise tropikal yağmur ormanlarıdır. Bu ormanlar başlıca Amazon havzası, Kongo havzası ve Güneybatı Asya'da yayılır. İçerikleri bitki ve hayvan türleri açısından olağanüstü zengin olan bu ormanlar, "orman üstüne orman" şeklinde betimlenmektedir. Hemen her katmanda da odunlu bitkiler sistemin baskın öğesidir.

Diğer biyomların neredeyse hepsinde, az ya da çok miktarda odunlu bitkiye rastlanır. Tropik bölgelere yakın olan biyomlarda (muson ormanları, astropik karışık ormanlar) odunlu birkiler hem tür hem de birey olarak zengindir. Buna karşılık bazı biyomlarda (taygalar, ılıman ormanlar, vb.) tür sayısı az, ama birey sayısı çoktur ve ekosistemin belirleyici öğesidir. Bazı biyomlarda (makiler) ise odunlu bitkiler çalı biçimdedir ve yine baskın tabaka durumundadır. Çöller, dağ çayırlıkları gibi biyomlarda yer alan odunlu bitkiler de çoğunlukla çalı biçiminde olup ekosistemlerin belirleyici öğesi değildir. Odunlu bitkiler bu biyomlarda seyrek olarak yayılır, hatta bazen çok geniş alanlarda bunlara hiç rastlanmaz.




Kocakatran (Cedrus libani)

Odunlu Bitkilerin Evrimsel Dağılımı

Bitkilerin en ilkel grubunu oluşturan damarsız bitkilerde (ki bununla kastedilen, bakteri ve mavi-yeşil alglerden mantar ve karayosunlarına kadar olan değişik alemlerdeki canlılardır) hiç odunlu bitki türü yoktur. Evrimsel gelişme sürecinde ilk odunlu bitkilere kibritotları arasında rastlanılmaktadır. Lepidodendrales takımı üyeleri 30 m'ye varan boyları ve 1 m'den fazla taban çapları ile Karbon Devri'nin en göze çarpan odunlu kibritotu türleriydi. Günümüzde yaşayan odunlu kibritotu türü yoktur. Eğreltiler arasında da hem fosil hem yaşayan odunlu bitkiler vardır. Bunların ilkine örnek olarak Botryopteris cinsi, ikincisine ise Cyathea cinsi verilebilir.

Bugün yaşayan odunlu birkilerin büyük çoğunluğu Tohumlu Bitkiler arasındadır. Örneğin Açıktohumluların hemen tamamı odunlu bitkidir. Buna karşılık birçok odunlu bitki de Kapalıtohumlular arasındadır. Çamlar, ladinler, serviler, mazılar Açıktohumlu ağaçlara; söğütler, meşeler, erikler, akçaağaçlar, cevizler ise Kapalıtohumlu ağaçlara örnek teşkil ederler. Kapalıtohumlularda yer alan odunlu bitkilerin palmiyeler ve bambular dışındaki türlerinin büyük çoğunluğu ikiçeneklidir. Dünyanın en iri canlıları Açıktohumlu bir bitki olan sekoya (Sequoia sempervirens) ağaçlarıdır. Kuzey Amerika'nın batısında yaşayan bu ağaçların boyları 100 m'ye, çapları da 25 m'ye ulaşmaktadır.

Kapalıtohumlu Bitkilere dahil olan odunlu bitkiler çok çeşitli ailelere dağılmıştır. Bazı ailelerin içerdiği türlerin tamamı odunlu iken, bazıları hiç odunlu bitki içermez. Bazı ailelerde de hem odunlu bitkiler hem de otsu birkiler bulunmaktadır. Tohumlu Bitkiler arasında odunlu olma özelliği, genellikle daha ilkel bir özellik olarak kabul edilir.

Grup Anahtarı

1- Bitki pertevnemsi (çiçek örtü) yapraklan, yani hem sepal hem de petal yok) **Grup A**

1- Bitki pertevnemli (sepal ve/veya petal var)

2- Bitki sarılıcı veya tırmanıcı **Grup B**

2- Bitki ağaç veya çalı veya ot tarzı olmakla olan sıra (sarıcılı, sıcaklı kısa)

3- Yaprakları bileşik (yani bölünmüş en az orta damara kadar) kadar, bölünce yaprak bütünü yaprakçıkların meydana gelir) **Grup C**

3- Yaprakları basit veya loplu (yani bölünmüş hiçbir zaman orta damara kadar inmez) veya pullu veya kösteleşiş veya filledik (yani yaprak kösteleşiş pertevsel yaprak gibevi) olabilmiş)

4- Yaprakları iğnemsi, lineer veya köstelenş pullu ya da geniş ayak ama parabel damarlı veya filledik **Grup Ç**

4- Yaprakları geniş ayak ve ağa damarlı

5- Yaprakları karşılıklı veya dairemsel

6- Yaprakları dikenli loplu **Grup D**

6- Yaprakları dikenli kösteleşiş veya diğil, hiçbir zaman dikenli loplu değil.

7- Kalkı (sepaller), kısıtlı (petaller) ve androkesium (sümcükler) eşit (yumurtalık altıdaşmalı) **Grup E**

7- Kalkı (sepaller) bi-gruplu, kısıtlı (petaller) ve androkesium (sümcükler) bi-gruplu veya perigon (yumurtalık üst veya orta durumda) **Grup F**

8- Yaprakları alternatif (dönüşmeli) veya tabanda (basal) veya dizmeler

8- Meyvesi ete sarılıcı etli bir kısma sahip (etli kısım bazen dizimsi veya kabuk gibi) **Grup G**

8- Meyve kuru tipte (herhangi bir etli kısım yok) **Grup H**

Grup A

1- Yaprakları sarıcı ağaçımsı, lineer (ince uzun)

2- Meyvesi sıkıntılı kozalak

3- Dişi kozalak silindir, yumurtamsı (boyu enininden uzun)

Pinaceae (Çamgiller)

3- Dişi kozalak küresel (boyu enine eşit)

Cupressaceae (Sarıgiller)

2- Meyvesi ete sarılıcı etli bir kısma sahip

4- Meyvesi kösteleşiş, etli, üzümsü, sıvışl, sıvışlımsı kabuklu veya kısa kuru

Cupressaceae (Sarıgiller)

4- Meyvesi fazası biçimsiz, etli, kısmen bir kabuklu çevrili

Taxaceae (Porsukgiller)

1-Yaprakları geniş ayak, pullu ya da tamamen küçülmüş

5- Yaprakları pullu veya tamamen küçülmüş

6- Yaprakları tamamen küçülmüş, gövde fotosentetik, atkuvriğe (Equisetum) benzeri

Ephedraceae (Kırgızötümgiller)

6- Yaprakları pullu, fotosentetik, gövde normal işlevli

Cupressaceae (Sarıgiller)

5- Yaprakları geniş ayak

7- Hemikriptofit çalı veya ağaççıklar

8- Yaprakları basit **Buxaceae (Şimşirgiller)**

8- Yaprakları salkım **Anacardiaceae (Antepfıstığgiller)**

7- Yaprak dikeni çalı veya ağaçlar

9- Bitki sütsü sarımtı (gövdeyi kesince sütsü bir sıvı akar)

Euphorbiaceae (Sütleğengiller)

9- Bitki sütsüz

10- Meyve sırtları (duvarı) tırtıl kanatlı (kanatlı)

Anacardiaceae (Antepfıstığgiller)

10- Meyvesi fındıksı veya kapsül

11- Meyvesi fındıksı ve iri yaprakları bir bonkuz veya zarfsıkı sarılı, yani çevresinde kapsülü çevrili

Corylaceae (Fındıkgiller)

11- Meyvesi kapsül, eğer fındıksı ise 4 zarfsız küçük ve yüzeysiz

12- Meyvesi bir odacıklı fındıksı, kanatlı, sıkıntılı bir kısmı ile içindeki tohumlar sarılı

Betulaceae (Huşağacgiller)

12- Meyvesi çok odacıklı kapsül, kanatsız, kısmen içindeki diğil, tohumlar yüzeysel sarılı

Salicaceae (Söğütgiller)

Grup B

1- Bitki dikenli **Liliaceae (Zambakgiller)**

1- Bitki dikensiz

2- Bitki sütlüdü sarılıcı **Vitaceae (Asmagiller)**

2- Bitki sütsüz, tırmanıcı

3- Petaller serbest, meyve etsimsi

Araliaceae (Duvarsarmaşığgiller)

3- Petaller birleşik, meyve kapsül

Aristolochiaceae (Lülemsıgiller)

Grup C

1- Yaprakçıklar parabel damarlı

2- Dev yaprakçıklı (en az 50 cm boyunda) ağaçlar; yaprakçıklar sert, lineer

Arecaceae (Palmiyegiller)

2- Yaprakları en çok 30 cm boyunda, ağaç veya çalılar; yaprakçıklar tırmaçık, oblong veya romboidsimsi lineer)

Fabaceae (Baklagiller)

1- Yaprakçıklar ağa damarlı

3- Her çiçeklikteki stamen sayısı 10'dan çok

4- Bulunan bezlisagi bir organ dikenli veya dikene şekilinde

5- Meyve baklasımsı, boyu enine en az 3 kat uzunlukta, hazan bağımlı

Fabaceae (Baklagiller)

5- Meyve fötüsümsü veya akıcı, etli hipantiyum içinde, boyu enimin en çok 2 katı **Rosaceae (Gülgiller)**

4- Bitki tırnamsız dikensiz

6- Yaprakları sivişiklik

7- Meyve baklasımsı, boyu enimin en az 3 katı uzunlukta, hazan bağımlı **Fabaceae (Baklagiller)**

7- Meyvesi elmamsı veya akıcı, boyu enimin en çok 2 katı

Rosaceae (Gülgiller)

6- Yaprakları sivişiksiz

8- Çiçekleri en çok 10 mm çapında **Rosaceae (Gülgiller)**

8- Çiçekleri en az 50 mm çapında **Paeoniaceae (Şakayıkgiller)**

3- Her çiçeklikteki stamen sayısı en çok 10 tane

9- Kalkı (sepaller) veliveya kanılla (petaller) eşitgün veya tam eşitgün (tam) yumurtalık alt veya ortadurumda)

10- Yaprakları karşılıklı

11- Yumurtalık altıdurumlu **Caprifoliaceae (Hanımeliğiller)**

11- Yumurtalık üstdurumlu **Lamiaceae (Ballıbabagiller)**

10- Yaprakları dönüşlı

12- Bitki bütünlü ağaç ve sarılıcı erkek çiçekler salkım veya kedicik durumunda

13- Yaprakları bileşik, tekrarlı **Juglandaceae (Cevizgiller)**

13- Yaprakları basit, palmat lopla

Hamamelidaceae (Günlükgiller)

12- Bitki ot çok çalı formunda çiçekler sivişiksizlerde kapanılan (kapalı) durumunda

Asteraceae (Papatyagiller)

9- Kalkı veliveya kanılla hipogün (yani yumurtalık üstdurumlu)

14- Yaprakları karşılıklı

15- Yaprıklar sivişiklı (kış vinyana zaten dönemde)

Staphyleaceae(Ağızlıkçalıgiller)

15- Yaprıklar sivişiksiz

16- Stamenler en az 4 tane

17- Meyve kuru, kanatlı samara

Aceraceae (Akçaağaçgiller)

17- Meyve etli erikşi **Verbenaceae (Hayıtgiller)**

16- Stamenler 2 tane **Oleaceae (Zeytingiller)**

14- Yaprıklar dönüşlı

18- Bitki dikenli **Fabaceae (Baklagiller)**

18- Bitki dikensiz

19- Yaprıklar sivişiklı

20- Çiçeklikler eşeylik (hermafrodit) meyve baklasımsı, hazan bir gümüş veya sıtkat

21- Meyvesi sıtkat veya nüksü

Meliaceae (Tesbihağacgiller)

21- Meyve baklasımsı veya kösteleşiş

Fabaceae (Baklagiller)

20- Çiçekler erkek veya dişi, farklı eşeylidemeyve gösterişik

Euphorbiaceae (Sütleğengiller)

19- Yaprıklar sivişiksiz

22- Çiçekler eşsemsef simetrili **Fabaceae (Baklagiller)**

22- Çiçekler aksisimetrif simetrili

23- Meyvesi kanatlı samara

Simaroubaceae (Kokarağaçgiller)

23- Meyvesi etlisi (drupe veya tatlı kuru dizmesi)

Anacardiaceae (Antepfıstığgiller)

Grup Ç

1- Yaprakları kösteleşiş palmat **Tamaricaceae (Ilgınlgiller)**

1- Yaprakları iğnemsi, lineer veya pullu dizmeler sahip geniş ayak veya filledik

2- Yaprakları dairemsel dizilişli

3- Yaprakları basit (bölünmüş değil)

4- Petaller serbest (kısmen polipetal)

Empetraceae (Kargatırnağıgiller)

4- Petaller birleşik (kısmen gamopetal)

5- Yumurtalık altıdurumlu **Rubiaceae (Kökboyasıgiller)**

5- Yumurtalık üstdurumlu **Ericaceae (Fundagiller)**

3- Yaprakları dönüşlı veya karşılıklı

6- Yumurtalık altıdurumlu **Santalaceae**

6- Yumurtalık üstdurumlu

7- Meyve etikat tarlı veya baklasımsı tarlı veya kuru) petaller serbest (kısmen polipetal)

8- Yaprıklar filledik, stamenler çok sayılı

Fabaceae (Baklagiller)

8- Yaprıklar lineer, stamenler 3 tane

Empetraceae (Kargatırnağıgiller)

7- Meyve kapsül (nadir) petaller birleşik (kısmen gamopetal)

9- Bitki dikenli, yaprıksız

Plumbaginaceae (Dipotluğiller)

9- Bitki dikensiz, çalı

10- Petaller serbest **Frankeniaceae**

10- Petaller birleşik **Ericaceae (Fundagiller)**

2- Yaprıklar geniş ayak ve parabel damarlı

11- Yaprıklar dişli kenarlı

12- Meyve etli; çiçekler aksisimetrif simetrili

Cornaceae (Kızılcıkgiller)

12- Meyve kuru, baklasımsı; çiçekler eşsemsef simetrili

Fabaceae (Baklagiller)

11- Yaprıklar dairemsel lopla

Arecaceae (Palmiyegiller)

Grup D

1- Meyve kanatlı **Aceraceae (Akçaağaçgiller)**

1- Meyve kanatsız

2- Yumurtalık altıdurumlu **Caprifoliaceae (Hanımeliğiller)**

2- Yumurtalık üstdurumlu

3- Meyve kuru **Lamiaceae (Ballıbabagiller)**

3- Meyve kütümsü **Solanaceae (Patlıcangiller)**

Grup E

1- Bitki dikenli **Punicaceae (Nargiller)**

1- Bitki dikensiz

2- Stamenler 10'dan çok **Punicaceae (Nargiller)**

2- Stamenler en çok 10 tane

3- Stamenler 8-10 tane

4- Petaller serbest

5- Yumurtalık üstdurumlu **Zygophyllaceae (Üçyarlıkgiller)**

5- Yumurtalık altıdurumlu **Hydrangeaceae (Ortancagiller)**

4- Petaller en azından tabanda birleşik **Ericaceae (Fundagiller)**

3- Stamenler 4-5 tane

6- Petaller serbest

7- Yaprıklar (genişlikte) sivişiklı, stamenler sepallerle alternatif ya da aksipetal **Rhamnaceae (Cehrigiller)**

7- Yaprıklar dairemsi sivişiksiz; stamenler sepallerle karşılıklı **Cornaceae (Kızılcıkgiller)**

6- Petaller en azından tabanda birleşik

8- Yaprıklar dairemsi **Rubiaceae (Kökboyasıgiller)**

8- Yaprıklar karşılıklı **Caprifoliaceae (Hanımeliğiller)**

Grup F

1- Stamenler çok sayılı

2- Stamenler genellikle demetler halinde; stamen 1-3 tane; yaprıklar genellikle yumuşaktan salgılı (eylekli ağa) noktamsı yaprık delik ile çok görünür)

Hypericaceae (Binbirdelikotugiller)

2- Stamenler serbest; stamen 1 tane; yaprıklarda noktam salgılar yok

Cistaceae (Ladengiller)

1- Stamenler en çok 10 tane

3- Yaprık sapı kanatlı veya ayak (yani damarlı bir genişleme var); yaprık sapı aramda etkimli

Rutaceae(Turunçgiller)

3- Yaprık sapı kanatsız ve ayasız yaprık sapı ile aramda birleşmiş ortatal veya yaprıklar sapsız

4- Stamenler 2 tane

5- Meyve etli **Oleaceae (Zeytingiller)**

5- Meyve kuru

6- Meyve kanatlı samara; birkı kökenli

Oleaceae (Zeytingiller)

6- Meyve kanatsız, fındıksı; birkı çoğunlukla kokulu

Lamiaceae (Ballıbabagiller)

4- Stamenler en az 6 tane

7- Meyveler en azından etli bir kısma sahip

8- Petaller en azından tabanda birleşik, stamenler 4 tane

Ericaceae (Fundagiller)

8- Petaller tamamen serbest, stamenler 4-5 tane

9- Sepaller en azından tabanda birleşik, meyve çiçeğin içinde, kanatlı veya kanatsız

Celastraceae (Iğdağacgiller)

9- Sepaller tamamen serbest; meyve kütümsi veya yumurtamsı, kanatsız

Rhamnaceae (Cehrigiller)

7- Meyve kuru, birleşmiş bir etli kısmı yok

10- Meyve kanatlı samara

Aceraceae (Akçaağaçgiller)

10- Meyve kanatsız, bazen boynuzlu, kapsül, fındıksı veya böbrekli

11- Stamenler en çok 4 tane

12- Birkı ot, ar 30 cm boyunda çalı çiçekler ark eşeylisimetrij ait, petaller yok

Buxaceae (Şimşirgiller)

12- Birkı yarıdan, nadiren kısmı çiçekler yığınsalıkla sınırlık, gibin eşili bir kısmıdan ait

Lamiaceae (Ballıbabagiller)

11- Stamenler en az 5 tane, genellikle 8-10 tane

13- Çiçek dizmesi kısmı ve değişgün çiçeklerden oluşan kısmı tarafından 3-4 gümüşlü sepalli, değişgünler düzgün, sepal ve petalleri birleşik, sarbest

Hydrangeaceae (Ortancagiller)

13- (Genellikle) tüm çiçekler değişgün, düzgün; petaller en azından tabanda birleşik, gümüşli

14- Meyve kapsül, sınışık 4 cm uzunluğunda

Ericaceae (Fundagiller)

14- Meyvesi fındıksı, en az 10 cm uzunluğunda

Apocynaceae (Zakkımgiller)

Grup G

1- Yaprak sapı kanatlı veya ayrı ayrı üyeye dana bir genişleme var; yaprak sapı avuçlu eklemli. **Rutaceae (Turunçgiller)**

1- Yaprak sapı kanatsız ve avuca yaprak sapı ile ayasının birleşmesi noktasında veya yaprakları sapsız

2- Bitki dikenli

3- Yapraklar sivripelli

4- Yumurtalık üstkısımda **Rosaceae (Gülgiller)**

4- Yumurtalık üstkısımda

5- Meyve üstmeyi, karpeller birleşik, 1 odacıklı **Zygophyllaceae (Üzerlikgiller)**

5- Meyve sulu, karpel sok, 1 odacıklı **Rosaceae (Gülgiller)**

3- Yapraklar sivripelsiz

4- Yaprakların kılkanat (kepçeler) tüyler var **Elaeagnaceae (İğdegiller)**

4- Yapraklar tüylü veya çıplak, ama kılkanat tüy yok

5- Petaller birleşik, korolla lopsimsi **Solanaceae (Patlıcangiller)**

5- Petaller serbest

6- Yapraklar yumurtamsı veya lansolat **Berberidaceae (Hassasmuhlağagiller)**

6- Yapraklar palmat loplu **Grossulariaceae (Frenküzümgiller)**

2- Bitki dikensiz

9- Yaprakları palmat damarlı (anadamar 3-7 tane)

10- Bitki otsul (nadiren sünek); meyve sonunun bir sıralı sıkıcap içinde ekseri ya (nadiren) meyve en az 2 cm boyunda **Moraceae (Dutgiller)**

10- Bitki odunsu, meyve üstmeyi, en çok 1 cm boyunda **Grossulariaceae (Frenküzümgiller)**

9- Yaprakları tüylü damarlı (anadamar 1 tane)

11- Stamenler en az 10 tane

12- Yaprakları sivripelli **Rosaceae (Gülgiller)**

12- Yaprakları sivripelsiz **Ebenaceae (Hurmagiller)**

11- Stamenler en çok 13 tane

14- Yaprak kenarları dikenli **Aquifoliaceae (Şelgangiller)**

13- Yaprak kenarları düz veya dişli, ama dikenli görünüşlü değil

14- Stamenler en az 8 tane; yapraklar sivripelsiz

15- Yaprakları salgılı noktalı **Lauraceae (Defnegiller)**

15- Yaprakları salgılı değil

16- Meyva sulu (etli kısım fazla kabukları veya dermisi)

17- Yaprakları tüylü

Styracaceae (Aytaşlığagiller)

17- Yaprakları basit tüylü veya tüysüz

Anacardiaceae (Antepfıstığagiller)

16- Meyve üstmeyi veya kapsül sınırlı yüzeyi

10- Stamenler perisperm (petaller) tamamen, serbest

Ericaceae (Funda giller)

10- Stamenler perisperm tamamen

Thymelaeaceae (Sırıçodiğiller)

14- Stamenler en çok 5+6 tane; yaprakları sivripelli, nadiren sivripelsiz

19- Fındıksı, küçük ve gerçek meyvelere, etli perisperm çevrili (yani etli kısım yumurtalık dışındaki kısımlardır, sulusu) meyvesi

Moraceae (Dutgiller)

19- Meyveler etkisi veya etli (yani etlenen kısımlar yumurtalıktır), gerçek meyvesi

20- Meyve etli, açılan, iç biçiminde **Celastraceae (Iğdacegiller)**

20- Meyve etkisi veya tüysüz, kapalı, kömmi veya yumurtamsı

23- Perisyant birleşik

22- Yumurtalık üstkısımda; sepal-petal birbirlişmiş

Solanaceae (Patlıcangiller)

22- Yumurtalık altkısımda; sepal-petal birbirlişmiş yok

Santalaceae

23- Perisyant serbest

23- Çiçek durumları yaprak koltuklarında

Rhamnaceae (Cehrigiller)

23- Çiçek durumları dal uçlarında

Anacardiaceae (Antepfıstığagiller)

Grup H

1- Bitki dikenli **Asteraceae (Papatyagiller)**

2- Çiçek durumu kapitulum, meyve akın

2- Çiçek durumu tekmisi, yaprakla, tek veya başka şekilde ama küçük tamsa kapitulum değil; meyve kalkmsı **Fabaceae (Baklagiller)**

1- Bitki dikensiz

3- Perisyant görevsiz, gül alası renklerde

4- Petaller en azından tabanda birleşik

5- Yumurtalık altkısımda; meyve akın

Asteraceae (Papatyagiller)

5- Yumurtalık üstkısımda, meyve kapsül veya fındıksı

6- Meyve fındıksı **Globulariaceae (Küreçiçeğiller)**

6- Meyve kapsül

7- Yumurtalık 4-5 odacıklı; korolla dış yüzü ya tamamen tüysüz ya da tamamen pıtraksız tüylü **Ericaceae (Fundagiller)**

7- Yumurtalık 2 odacıklı; korolla dış yüzü 5 lobu hariçte tüylü, ondan ötürü tamamen tüysüz **Convolvulaceae (Sarmaşıkgiller)**

4- Petaller serbest (lobsuz ilkin birleşmiş olabilir)

8- Korolla oligomerik (yani sık sınırlı sayılı)

Fabaceae (Baklagiller)

8- Korolla aktinomerik (yani çok sınırlı sayılı)

9- Stamenler 5 tane **Linaceae (Ketengiller)**

9- Stamenler en az 10 tane

10- Çiçekler dik; birki kardem yapı

11- Bitki sütpıhtılı; sepal ve petaller farklılaşmamış **Magnoliaceae (Manolyagiller)**

11- Bitki sütpıhtısız; sepal ve petaller birbirinden farklı **Theaceae (Çaygiller)**

10- Çiçekler sarkık; birki yaprak dökmü **Tiliaceae (Ihlamurgiller)**

3- Perisyant küçük ve görünmüyor veya yok

12- Çiçekdurumu kapitulum **Asteraceae (Papatyagiller)**

12- Çiçekdurumu başka türlü

13- Sepaller genellikle sayısı bir katı kadar (yani petaller sayısının genellikle iki katı) **Polygonaceae (Karabuğdaygiller)**

13- Sepaller yok veya sayısı petaller değil; petaller eklemsi

14- Yapraklar palmat loplu veya damarlı (3-7 anadamarlı)

Platanaceae (Çınargiller)

14- Yapraklar lopsuz, birkisi dentatlı (1 anadamarlı)

15- Meyve kanatlı, getirdemez (kapsülsüz)

16- Meyve, kanatlar dahil, en çok 10 mm uzunda **Betulaceae (Huşağacıgiller)**

16- Meyve, kanatlar dahil, en az 16 mm uzunda **Ulmaceae (Karaağaçgiller)**

15- Meyve kanatsız, getirdeli (kapsülsüz)

17- Çiçeksak sert, kemsi veya odunsu

Fagaceae (Kayıngiller)

17- Çiçeksak zımbıçak, yaprakta **Corylaceae (Fındıkgiller)**

Sözlük

akıntı: Küçük, bir tohumlu, olgunlaştığında kapalı kalan, kabuksu tohum artığı gevşek olan bir meyve tipi (ihlamurda ayçekirdeği).

aktinomorf: Simetri ekseni en az iki tane olan.

alternat: Almaşık; bir eksen üzerinde karşılıklı ya da dairesel dizilmemiş olan; kısmlar farklı noktalardan ekseriz tutunur.

androkeum: Çiçeğin erkek organlarının oluşturduğu topluluk.

antipetal: Taçyaprağın karşısından çıkan, tutunan.

bakkalan: Bir karpelli yumurtalıktan oluşmuş, olgunlaştığında dikiş yerlerinden açılan meyve, etli ya da kuru olabilir.

barak: Tabanda yerleşmiş tabursu.

bileşik: Birden çok ait parça veya kısımlara bölünmüş organ, örnekli bir parça bağımsızmış gibi görünür.

brakte: Çiçekdurumuna, ya da çiçek sapını destekleyen yaprakları yapı; bazen çok küçülmüş ya da başka biçimlerde olabilir.

çanaksı: Bazı meyvelerde bulunan, çiçek dışındaki bazı kısımların gelişmesiyle oluşan meyveyi saran fincanı yapı; **kapsül**, meşe palamudunun tabanı, fındığı saran yapıklar yapı gibi.

değirgen: Eşey organları erkek olan; çiçek, sitemen ya da yumurtalık için kullanılabilir.

dorya: Birkü meyve.

epigin: Yumurtalık altdurumlu; çanaksıyaprak, taçyaprak, sitamen gibi diğer çiçek organları, yumurtalığın üst bizarından çıkarlar.

erikoit: Dışı etli, alt tabakası sert, tohum bu tabakanın içinde.

eroslik: Erkek ve dişi organın aynı çiçekte bulunma durumu; eniişi.

fındıksı: Olgunlaştığında açılmayan, bir tohumlu, sert kabuklu meyve tipi, tohum kabuğun içinde serbest; çok küçük boyutlarda da olabilir.

filloklad: Yaprak ayına benzeyen, yaprak sapı yaprak görevi üstlenmiş.

filloklad: Yaprak kötelmiş, gövde açısık genişleyerek yaprak görevi üstlenmiş

folikül: Kuru, olgunlaşığında sadece sırı dikiş yerinden açılan, bir karpelli yumurtalıktan türeyen meyve tipi.

hipantiyum: Fincanı çiçek tablası; hipantiyum bazı çiçeklerde bulunur, perisyant ve androkeumun kaynaşmasıyla oluşduğu kabul edilir ve üzerinden sepal, petal ve sitamenler çıkar.

hipogin: Yumurtalık üstdurumlu; çanaksıyaprak, taçyaprak, sitamen gibi diğer çiçek organları, yumurtalığın alt bizarından çıkarlar.

involukrum: Bir çiçeğe ya da çiçek kümesini saran, bir ya da daha çok sıralı küçük yaprak veya brakterin oluşturduğu yapı; örneğin papatyanın alt kısmındaki yeşil yapı.

kalıkı: Sepallerin (çanak yaprağı) oluşturduğu yapı, çanak; sepaller serbest veya kısmen ya da tamamen birleşik olabilir.

kapitulum: Sapsız, birçok çiçeğin bir araya gelmesiyle oluşan çiçekdurumu tipi; papatya bu kapitulumdur.

kapsül: Olgunlaşmışında açılan, çok karpelli birleşik yumurtalıktan meydana gelen, çok tohumlu meyve tipi; açılış biçimine göre alt tipleri vardır.

karpel: Dişi organın, içinde tohum taslaklarının bulunduğu yaprakları kısmı; tek tek serbest olabildiği gibi, iki veya daha çoğu kaynaşıp tek bir yumurtalık da meydana getirebilir. Tohumtaslakları karpel üstünde açıkta ise Açıktohumlular; karpelin içinde ise Kapalıtohumlulardır.

kedicik: Birçok çiçeğin, yumuşak bir eksen üzerinde dizildiği çiçekdurumu tipi; çiçek'lerin perisyantı çoğunlukla kötelmiştir sığa gibi.

kese: Eşey organları erkek olmayan; çiçek, sitamen ya da yumurtalık için kullanılabilir.

korolla: Petallerin (taç yaprağı) oluşturduğu yapı, taç; petaller serbest veya kısmen ya da tamamen birleşik olabilir.

korolla gamopetal: Petalleri birbirine kısmen ya da tamamen kaynaşmış olan korolla.

korolla polipetal: Petalleri birbirinden serbest olan korolla.

kupula: Çıtanak.

lansedat: Mızrak başı biçiminde olan; tabandan itibaren genişleyen, daha sonra ucu doğru gelişçe incelen yüzey biçimi; bıçak etrafları daha sınırdır.

lineer: İnce-uzun yüzey biçimi; kenarlar hemen hemen paralel; şerit.

lenseyrtaşı: Boğazda bakla

palmat: Kısımları el biçiminde çıkan tamir veya bileşik yaprak.

parakladı: Bileşik tablanın çok miktarda dallanmış çiçekleri sapsız olan çiçekdurumu tipi.

pedisel: Çiçek sapı

perigon: Yumurtalık orta durumunda; çanaksıyaprak, taçyaprak, sitamen gibi diğer çiçek organları, yumurtalığın orta bizarından çıkarlar.

perisyant: Çiçek örtü yaprakları, yani sepal ve/veya petallerin oluşturduğu yapının ortak adı.

petal: Taçyaprağı

petiyol: Yaprak sapı

pistil: Dişi organın oluşturduğu yumurtalık, polenlerin konacağı stigma ve bu ikisi arasındaki stilus olmak üzere üç kısımdan ibarettir.

plasenta: Yumurtalık içinde, tohumtaslaklarının tutunduğu kısım.

polen: Yaprakların körelecek, küçülmüş pul biçimsi almış hali; gövde üzerinde kümeler halinde dizilmiştir; (erkeğin mısır).

pubescent: Kısa yumuşak tüylerle kaplı olan.

rekle: Yaprağın orta damarı; bileşik yapraklarda, yaprak sapının bir devamı gibi görünür.

rostrum: Sakıncı

reseptakulum: Çiçek tablası; çiçek organlarının çıktığı tabla.

salkım: Çiçekleri saplı olan (bazılar tekrar dallanmamış) çiçekdurumu tipi; panikula ile kıyaslayın.

samara: Kuru, olgunlaşığında açılmayan, kanatlı meyve tipi, akçağaç, dişbudak meyvesi.

sepal: Çanak yaprağı.

sinkarp: Karpellerin kaynaşarak, tek bir yumurtalık oluşturduğu çiçek organ tipi.

sitamen: Erkek organ; sap (filament) ve başçık (anter) kısımlarından ibarettir.

stilus: Dişi organın yumurtalıkla stigma arasındaki, açısık uzamış kısmı; boyuncuk.

stigma: Dişi organın polenlerin çiçektozlarını) kondığı uç kısmı; tepecik.

stipül: Yaprak sapının gövdeden çıktığı yerdeki parça; bazen hiç olmayabilir, bazen de yaprak biçiminde ya da başka türlü olabilir.

subfrutikoz: Yarı çalı; görüntüşü otsu olup, taban kısmı odunlaşmış bitkilere denir.

şizokarpik: Bir meyve, kuru, olgunlaşınca açılan, iki yarıya bölünen bir meyve tipi.

tekkop: Çok parçalı bir yaprağın (bileşik yaprak) parçalarının (yaprakçıkların) yaprak sapı görünüşündeki orta damar üzerinde sağlı sollu yerleşmiş olduğu yaprak biçimi, pinnat.

tetramer: Simetri ekseni iki tane olan



Bazı Odunlu Bitki Familyaları

Çamgiller (Pinaceae)

Reçineli, herdemyeşil ağaçlardır. Yapraklar ibreli, bazen demet halinde, bazen de tek tek bulunur. Erkek kozalaklar küçük ve yumuşak; dişi kozalaklar iri ve odunsudur. Türkiye'deki türlerde erkek ve dişi kozalaklar aynı ağaç üzerindedir. Ancak erkek kozalaklar daha çok alt dallarda, dişi kozalaklar daha çok üst dallarda bulunur. Bunun nedeni kendi kendine tozlaşmayı önlemektir. Tohumları çoğunlukla kanatlıdır. Çam, ladin, köknar, katranağacı cinsleri bu ailedendir.

Servigiller (Cupressaceae)

Herdemyeşil ağaç ve çalılardır. Yapraklar ibreli veya körelmiş pulsudur. Erkek kozalaklar küçük; dişi kozalaklar iri, bazen odunsu, çoğunlukla etlidir. Tohumlar kanatsızdır. Ardıç ve servi cinsleri bu ailedendir.

Akçaağaçgiller (Aceraceae)

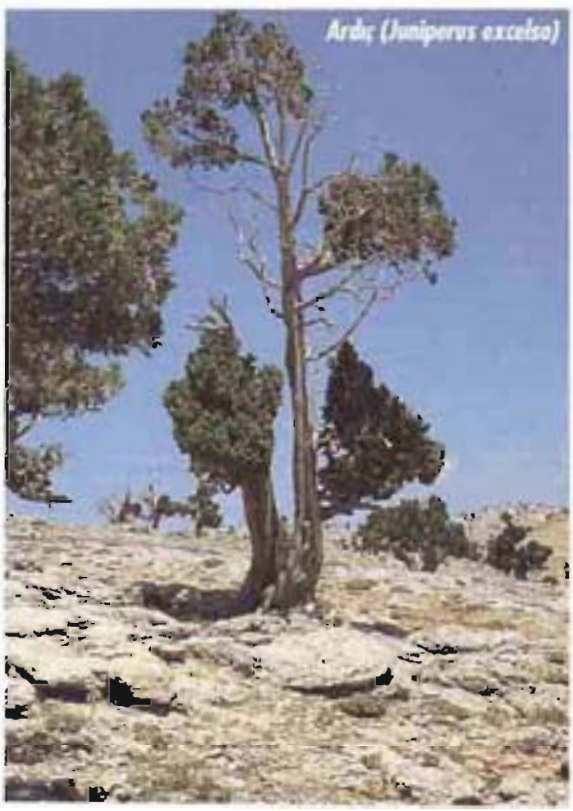
Ağaç ve çalı formlarında bulunur. Yapraklar karşılıklı; aya basit, palmat loplu veya teleksidir. Çiçeklerde sepaller 4-5 tane, serbest veya tabanda birleşik; petaller (0-)4-5 tane serbest, meyve kanatlı ve ikizdir; salkım halindedir. Akçaağaç cinsi bu ailedendir.

Gülgiller (Rosaceae)

Ağaç, çalı veya otsu bitkilerdir. Yapraklar almaşlı dizilişlidir; aya basit veya bileşiktir. Çiçekler erselik; sepaller 4-5; petaller (0-)4-5(-çok) tane. Meyve kuru veya etlidir. Etli meyveler eriksi ya da armutsu tiptedir. Birçok yenilebilen meyve ağacı bu ailedendir. Erik, kiraz, vişne, kayısı, şeftali, ayva, badem, yenidünya, muşmula, elma, armut, karayemiş, alıç, ahlat, üvez, kuşburnu, ahududu, böğürtlen bu aileye örnek verilebilir.

Kayıngiller (Fagaceae)

Herdemyeşil veya yaprak döken ağaç veya çalılardır. Yapraklar karşılıklı dizilmiştir; aya basit veya lopludur. Çiçekdurumu kediciktir. Periyant (sepal ve petaller) 4-7 lopludur. Meyve tek tohumlu fındıksı tiptedir. Meyvelerin tabanında fincanı, sert bir çotanak vardır. Kayın (birçok yerde gürgen olarak bilinen ağaç), meşe ve kestane cinsleri bu ailedendir.





Fındıkgiller (Corylaceae)

Yaprak döken ağaç ve çalılardır. Yapraklar karşılıklı dizilmiştir; aya basit; kenarı dişlidir. Çiçekdurumu kediciktir. Çiçekler bireşeyli; sepal ve petal yoktur. Meyve tek tohumlu fındıksı tiptedir. Meyvelerin tabanında yapraksı bir çotanak vardır. Fındık, gürgen bu ailedendir.

Huşağaçgiller (Betulaceae)

Yaprak döken ağaç ve çalılardır. Yapraklar almaşlı dizilmiştir; aya basittir. Çiçekdurumu kediciktir. Çiçekler bireşeyli; periyant vardır. Meyve küçük, tek tohumlu fındıksı tipte ve çoğunlukla kanatlıdır. Meyveler kozalaklarda toplanmıştır. Huşağacı, kızılağaç (Anadolu'da bazı yerlerde boyaağacı, olarak bilinir) bu ailedendir.

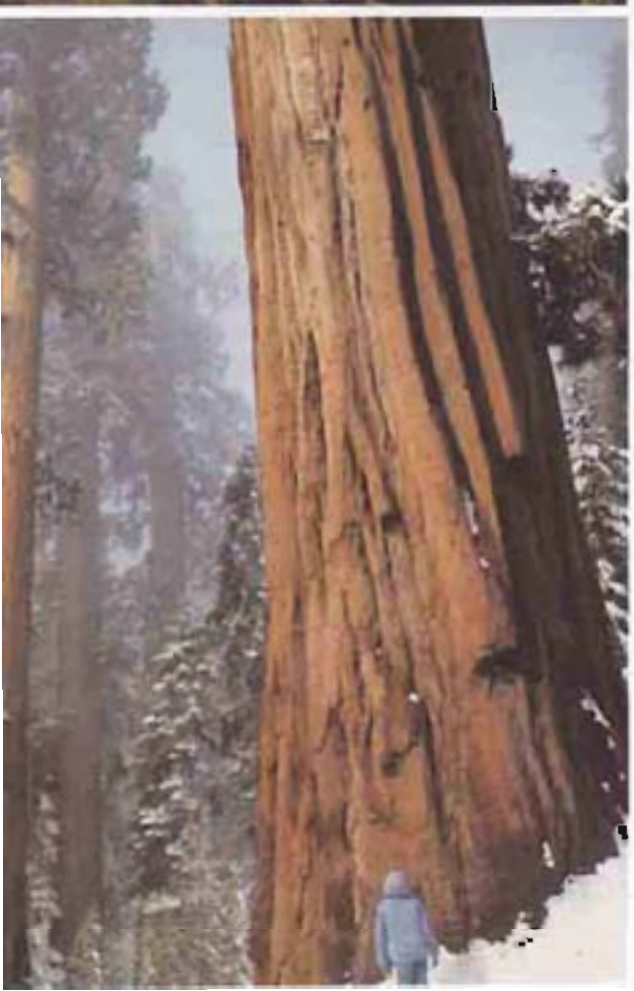
Söğütgiller (Salicaceae)

Yaprak döken ağaç ve çalılardır. Yapraklar almaşlı, nadiren karşılıklı dizilmiştir; aya basittir. Çiçekdurumu kediciktir. Çiçekler bireşeyli; periyant yoktur. Meyve küçük, kuru, kapsül tiptedir. Tohumlar tüylü olup, söğüt ve kavak bu ailedendir.

Familya Teşhis Anahtarı

Doğadaki canlıların teşhis edilebilmesi, tanınabilmesi için hazırlanan metinlere teşhis anahtarı, tayin anahtarı ya da tanıma anahtarı denir. Tanıma anahtarlarının, metnin düzenleniş biçimine göre birkaç çeşidi vardır. Eldeki bitki örneğinin, bitkilerin, bir diğerinde olmayan farklı özelliklerinin anahtarda kıyaslanabilmesi mantığına dayanarak kimliğinin belirlenmesine yardımcı olur. Burada verilen aile tanıma anahtarı, kaymalı tipte ikili-çatal anahtardır. Bu anahtara, metin düzenlenirken satırlar sayfanın sol kenarından gittikçe daha içeriden başladığı için kaymalı tipte denir; bitki özelliklerini daima iki seçenek halinde sunduğu için de ikili-çatal tip denir. Aynı ikilideki ya da "beyit"teki karakter grupları aynı rakamla numaralanmıştır; bu karakter gruplarına "önerme" denir. Önermeler birbirini takip edebilirler ya da metinde ayrı kısımlara yerleştirilmiş olabilirler. Burada önemli olan, bitkinin bir özelliği incelenirken, aynı beyitin önermeleri arasında kıyaslanmasıdır. Örneğin "1" numaralı beyitin iki önermesi (ikisinin de rakamı "1"dir) arasında veya diyelim "5" numaralı beyitin iki önermesi (ikisinin de rakamı "5"dir) arasında kıyaslama yapılmalıdır. Dikkat edilirse, grup anahtarında 1 numaralı beyitin önermeleri birbirini izlemekte ama 5 numaralı beyitin önermeleri birbirinden ayrı yerlerdedir.





Anahtarın kullanılması şöyledir: İlk olarak grup anahtarının 1 numaralı beyitinin her iki önermesi de okunup eldeki bitki örneği incelenmelidir. Okunan önermelerden hangisi eldeki bitkiye uygunsa (veya daha uygunsa) o önerme izlenmelidir. Eğer ilk önermeye uyuyorsa, onun karşısında Grup A yazdığı için teşhise grup A'dan devam edilmelidir; eğer ikinci önermeye uyuyorsa 2 numaralı beyite geçilmelidir (çünkü onun karşısında herhangi bir grup belirtilmemiştir ve bu önermeyi 2 numaralı beyit izlemektedir). Bu şekilde ilerleyerek örneğin 5 numaralı beyite gelinince, yapılacak işlem yine aynıdır: Her iki önerme de okunup incelenecek; bitki ilk önermeye uyuyorsa 6 numaralı beyite, ikinci önermeye uyuyorsa 8 numaralı beyite geçilecektir. Böylece eldeki bitki örneğinin hangi gruba girdiği saptanır ve teşhise o grup için hazırlanmış anahtardan, bitkinin ailesi bulununcaya kadar aynı şekilde devam edilir.

Anahtarlar teşhis için bazen tek başına yetmeyebilir. Bu nedenle aile betimlerinin okunarak, anahtardan varılan sonucun, sağlamasının yapılması gerekir. Aile teşhis edildikten sonra, cins ve türler için hazırlanmış anahtarlar kullanılarak tam kimlik tespit edilebilir. Anahtar kullanılırken birkaç püf noktasının hatırda tutulmasında yarar vardır. Bir beyitin her iki önermesi de mutlaka okunmalıdır; çünkü ilk okunan önerme bitkiye uygun görünse de, ikinci önerme daha uygun olabilir. Bir önermede birkaç karakter belirtilmişse ve bunlardan sadece biri bitkide gözlenebiliyorsa, gözlenebilen özelliğin sonucuna göre önermeler seçilmelidir. Eğer önermelerde verilen özellikler, bitkide gözlenemiyorsa (örneğin meyve özelliğinden bahsediliyorsa ve bitkinin meyvesi yoksa) o zaman önermelerin her ikisi de sınanmalıdır.

Kaynaklar

Akman, Y., Ketenoğlu, O., Vejetasyon Ekolojisi, Ankara, 1987.

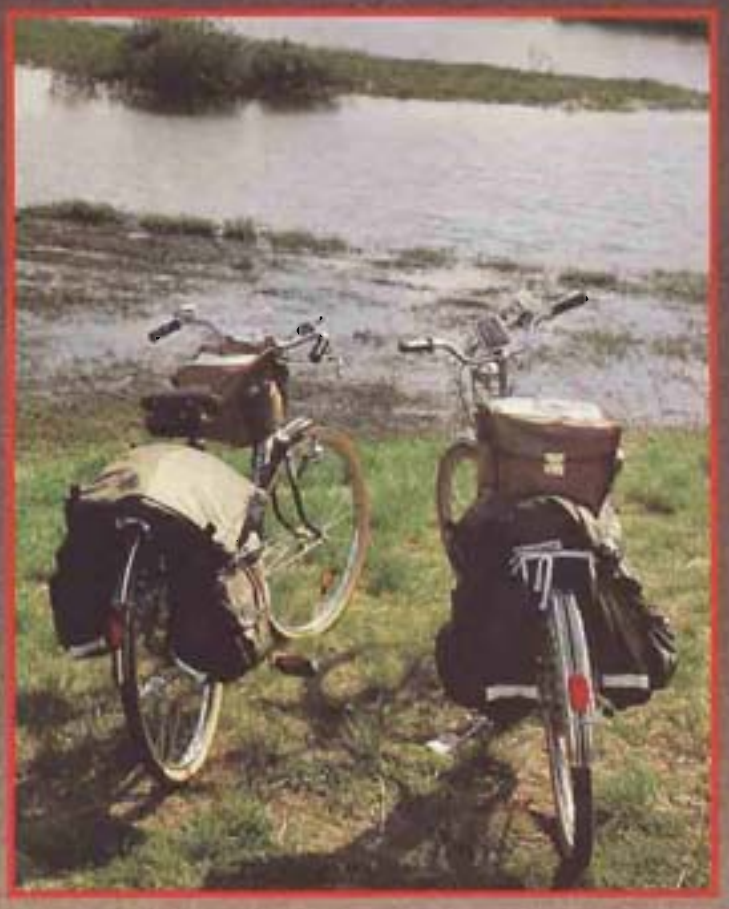
Bell, P.R., Woodcock, C. L. F., The Diversity of Green Plants, Edward Arnold, Kent, repr. 1980.

Davis, P.H., Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Cilt 1-10, Edinburgh, 1965-1988.

Güner, A., Sumbul, H., Türkiye'nin odunlu bitki familyaları için bir teşhis anahtarı, The Karaca Arboretum Magazine, 1:37-45, 1991.

Seçmen,Ö. ve ark.,Tohumlu Bitkiler Sistematiği, İzmir, 1989.

Bisiklet Çağına Hoşgeldiniz



Sargun Tont
ODTÜ Biyoloji Bölümü

İçinde bulunduğumuz çağa şimdiden birçok değişik ad veriliyor. Kimileri bunun Bilim ve Teknoloji Çağı, kimileri ise Ekoloji Çağı olacağında ısrarlı; ama 1990'lı yıllar, belki de Bisiklet Çağı olarak anılacak...





1895'te kazandıkları madalyaları gösteren Bisiklet kulübü üyeleri

YILLAR yılı gözardı edilen ve adına bisiklet denen iki tekerlekli harikaya şimdi yeniden sahip çıkılıyor; büyük paralar harcanarak üzerinde çeşitli araştırmalar yapılıyor. Bunun nedeniyse çok açık: Şimdiye kadar yapılan birçok buluş ya doğal kaynakları tüketiyor, ya da saç köklerinden ayak tırnaklarına kadar bütün organların sağlığını etkiliyor. Faydalı görünen teleskop, mikroskop gibi buluşlar bile gözleri bozuyor.

Doğayla böylesine uyumlu bir araca çevrecilerin dört elle sarılmasını doğal karşılamak gerekir. Bisikler çevreyi kirletmez, sesi sedası çıkmaz, doğal kaynakları tüketmez; üstelik fiyatı da keseye çok uygundur. Ama bisikleti asıl baş tacı eden doğacılardır. Onlar zaten ayıları, kuşları, orangotanları tedirgin etmeden, kendilerini ormanlara, kırlara taşıyacak bir araç için uzun zamandır göklere bakarak dua ediyorlardı. Yirmi yıl önce dağ bisikleti ortaya çıkınca bütün duaları kabul edilmiş oldu.

Bisiklete belediyelerden de yoğun ilgi var. Ankara'da Çankaya Belediyesi her yıl bir Bisiklet Şenliği düzenliyor; çevreye asılan pos-



terler, büyük-küçük, zayıf-şişman, bütün Ankaralıları bu şenliğe katılmaya davet ediyor. Başka çare yok. Bu gidişle arabalar yollara sığmayacak; egzos dumanlarından çıkan zehirli gazların olumsuz etkileri ise ortada. Petrol fiyatları da oldukça yüksek. Bu durumda tek kurtuluş yolu bisiklet...

Bizde, her yıl kaç tane bisiklet satıldığını bilmiyoruz. Ancak Worldwatch Enstitüsü'nün verdiği istatistiklere göre 1960 yılında, bütün dünyada 10 milyon otomobil ve bir o kadar da bisiklet üretiliyormuş. Bisiklet ve araba 1970'lere kadar bu şekilde, hemen hemen aynı sayıda üretilmiş. Ne olduysa o zamanlar olmuş. 70'li yıllarda gittikçe yayılan çevrecilik hareketleri, yapılan ekonomik reformların sonucu olarak Çin'in bisiklet üretimini büyük ölçüde artırması, benzin fiyatlarındaki astronomik artışlar; birçok kişinin direksiyonu bırakıp gidona sarılmasına ve bisikletin otomobili tam bir hezimete uğrat-

"The Draisine", Alman Baron Karl von Drais tarafından 1816 civarında geliştirilen pedalsız bisiklet



Pierre Lallement'in pedallı bisikleti - 1866



"High Wheeler", Yüksek tekerlekli - 1800' lerin sonu



"Safety Bicycle": Güvenli bisiklet - 1893



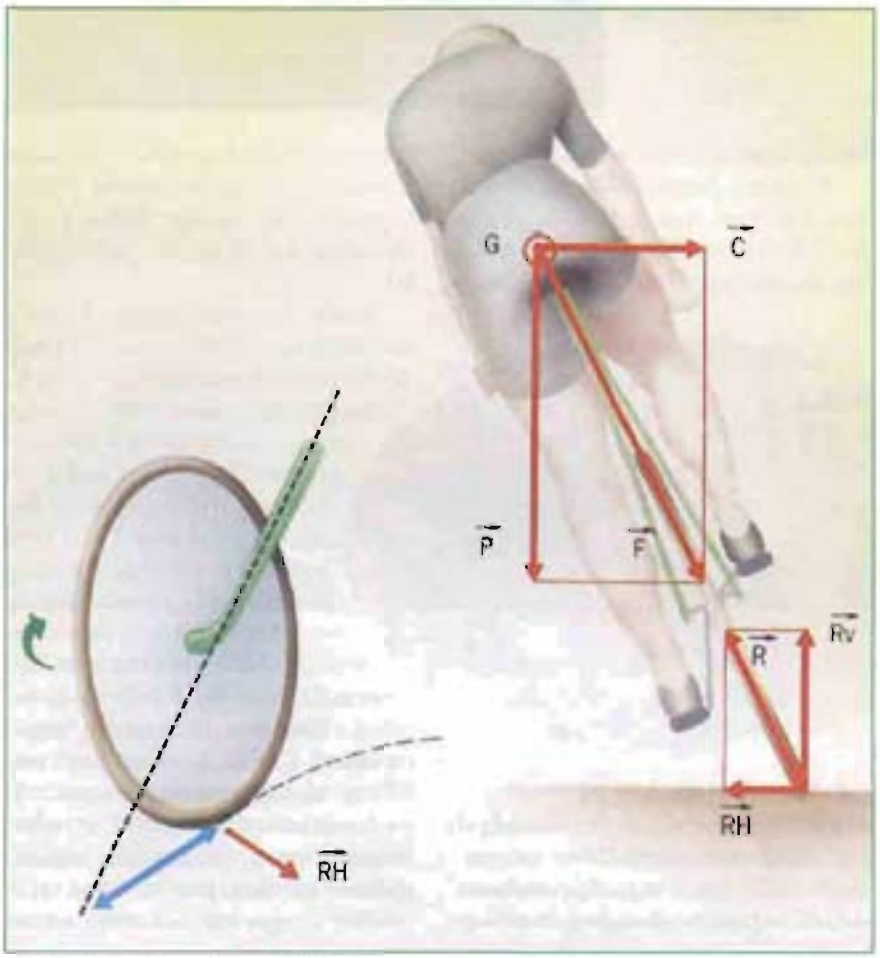






masına yol açmış. Bugünlerde ise bisiklet satışı otomobil satışının tam dört misli!

Üstüne binilip ileri geri sallanılan tahta atlara çok benzeyen bisikletin ilk atası 1790 yılında Comte de Sivrac adlı bir Fransız tarafından icadedilmiş. Aradaki fark, atın önüne ve arkasına iki tekerleğin eklenmiş olması. Sivrac'ın bisikletinin ne zinciri ne de pedalleri var. Hareket, iki ayağı yere basıp bisikleti iterek sağlanıyor. Bu araçta dümen görevini üstlenecek bir parça da yok. Bu eksiklik 25 yıl sonra, Alman Baron Karl von Drais tarafından, ön tekerleğin üstüne konulan çubukla gideriliyor ve tahtanın üstüne bir de sele ekleniyor. Pedal ve zincirin eklenmesi, tekerleklerin de tahta yerine metalden yapılması ise ancak 1861 yılında Fransız Pierre Micheaux ve oğlu tarafından gerçekleştiriliyor. O zamanlar "velocipede" (velespit) olarak bilinen bisiklete halk arasında verilen takma ad "bone shaker", yani "kemik sarsan". Birkaç yıl sonra icadedilen lastikler bu sarsılmayı büyük ölçüde önlüyor ve bisiklet, genel çizgileriyle bugünkü şeklini alıyor.



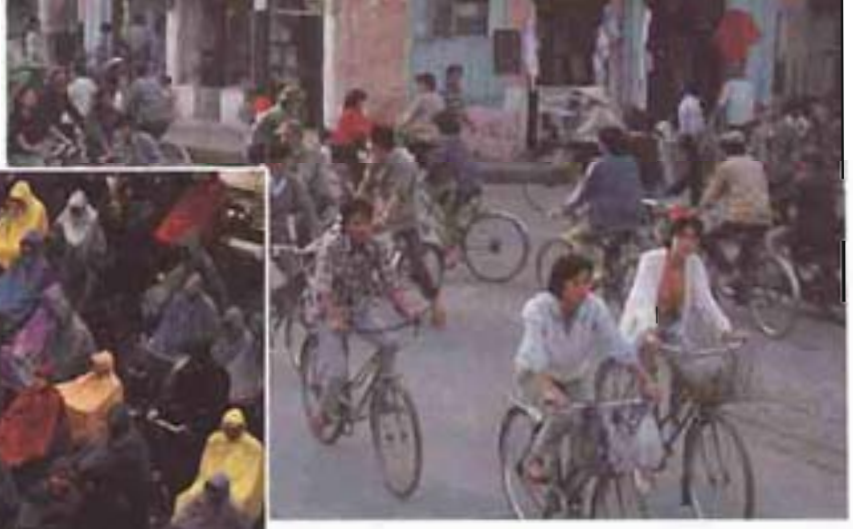
Bisiklet kullanıcıları için dengeler sabit değildir. Sürüş sırasında yük aktarımı, seleyle tekerleklerin yola temas ettiği nokta arasına çizilen düz bir çizginin oluşturduğu hat üzerinde gerçekleşir. $\vec{P}$ vektörü, yük aktarım vektörünün yerçekimi kuvvet bileşenini, $\vec{C}$ vektörü ise viraja giren bir bisiklette oluşan merkezkaç kuvvetinin oluşturduğu bileşeni gösterir. Kuvvetlerin dengede olabilmesi ve sürüş sabitliğini sağlamak için kullanıcılar virajlarda hafifçe yana yatarlar. (Bu tür bir yan yatma motosiklet kullanıcıları için de geçerlidir. Çünkü denge bu konumda da geçerlidir.) $\vec{R}$ vektörü ise yolun bisiklet üzerinde oluşturduğu tepki kuvvetidir; yatay ve dikey bileşenlerine $\vec{R}_H$ ve $\vec{R}_V$ şeklinde ayrılabilir. İşte bu kuvvetlerin yön ve büyüklüğünün sürekli olarak değişmesi, sürücü ve bisiklet denge konumlarının da buna bağlı olarak değişmesi ile sonuçlanır. Bu tür değişimleri, sürücü deneme yoluyla öğrenir. Bisiklet kullanmayı öğrenen bir kişi, aradan ne kadar zaman geçse de beyninde kodlanan denge kurma yeteneğini bir daha kaybetmez.



Bisikletin neden bu kadar geç ortaya çıktığı birçok teknoloji tarihçisinin dikkatini çekmiştir. Bisikletin yapılması için gerekli olan herşey Eski Yunan ve Roma'da bile vardı. Bu







geç kalmışlığın nedeni, olasılıkla insanların 'denge' kavramını bütünüyle anlamamalarında yatıyor. Bugün bile "dengeli" dendiği zaman akla, ya bir yerde oturup hiç bir yere kımıldamayan cisimler, ya da dört tekerlekli araçlar gelir. Hızla giden bir cismin dengeli olabileceği çoğu kişinin aklına gelmez. Duran bir bisiklet kadar dengesiz birşey düşünülemez; ama ona bir hız verildiğinde ne kadar dengeli olduğu açıkça ortaya çıkar. İşte eski insanların akıl edemedikleri şey de büyük olasılıkla bu gerçekti.



Londra'daki Imperial College'den Prof. David E.H. Jones ise, tarihsel nedenleri bir kenara bırakıp, kendisini, hareket halinde olan bisikletin neden bu kadar olağanüstü bir dengeye sahip olduğunu araştırmaya adamış. Physics Today dergisinde yayınlanan bir makalesinde Jones şöyle başlıyor:

"Hemen hemen herkes bisiklete binebilir, ama neden binebildiğini bilmez." Bu bilmeceyi çözmeye çalışan ilk kişi Jones değil. Konu üzerine kafa yoran birçok kişi olmakla birlikte aralarında kesin bir uzlaşma olmadığı görülüyor. Kimi, dengenin, ön tekerleğin bir çeşit gyroskop işlevi görmesinden; kimi de kadro (bisikletin gövdesini oluşturan metalden yapılmış üçgen kısım)'nun geometrik yapısından kaynaklandığını ileri sürüyor. Ancak bunlar hep kağıt üstünde kalan teorik çalışmalar. Jones'un büyüklüğü bu probleme deneysel bir yönden yaklaşması. "Normal bir bisiklerin dengeli olduğunu biliyoruz," diyor Jones, "o zaman ben binilemeyecek bir bisiklet yapabilirsem, ikisinin arasındaki fark, dengenin neden kaynaklandığını gösterecek!"



Jones, gyroskopik etkiyi değerlendirmek için ön tekerleğin önüne, havada rahatça dönebilecek üçüncü bir tekerlek ekliyor; ön maşaları inceltiyor; kadronun geometrisini değiştiriyor; lastikleri inceltip genişletiyor. Bütün bu yaptıklarını ya bisiklete kendisi binerek deniyor, ya da bisikleti arkadan hızla iterek, düşünceye kadar gittiği mesafeyi ölçüyor. Kısaca UBR 1 (Unridable Bicycle-Binilemiyen Bisiklet), UBR 2, UBR 3 diye adlandırdığı üç modelin üçü de dengeli çıkıyor. UBR 4'te ise ancak %50 başarı elde edebiliyor. Arkadan hızla itildiğinde model hemen dengesini kaybedip düşüyor, fakat Jones, test pilotlarını bile aşan bir cesaretle UBR 4'ün kumandasına kendisi geçtiği zaman, bisiklet düşmeden yoluna devam ediyor!

Bazı bilim adamları ve mühendisler de çabalarını, bisikleti daha verimli, daha rahat bir hale getirmek için harcıyorlar. Çelik kadrolar gün geçtikce yerlerini alüminyum, hatta karbona bırakıyorlar. Şimdi sele lerde si-





likon da kullanılıyor. Ön maşalara yerleştirilen amortisörler sarsıntıyı azaltıyor. Ama verimlilik açısından bisiklet zaten bir doğa harikası... Verimlilik, bir hayvanın veya aracın bir kilometre boyunca harcadığı enerji miktarı ile ölçülür. Bilimadamlarının hazırladığı çeşitli listelere göre verimi en düşük canlılar fareler (60 gram-kalori civarında). Onları sinek ve arı (15), tavşan (4.5), helikopter (3.8), inek ve otomobil (0.8), somon balığı (0.4), ve yürüyen bir insan (0.75) izliyor. Aynı insan bisiklete bindiğinde, yakılan enerji sadece 0.15 gram-kalori olarak çıkıyor; yani bisiklet, verimi tam 5 misli artırıyor.



Çabalarını her zaman kutladığımız çevrecilerimiz, çevre kirliliğinin sadece sağlığımıza verdiği zararları



değil,

en az sağlık sorunları kadar önemli olan estetik duygularımıza verdiği zararları da düşünürler. İşte çevrecilik ile doğacılık arasındaki fark budur. Bizleri asıl kurtaracak olan, böyle bir zihniyetin gelişip yayılmasıdır. Bisiklet ise buna büyük ölçüde katkıda bulunacaktır.

Dengeli, verimli, sağlıklı, hem doğaya hem keseye uygun... Bu özellik ve niteliklerin tamamı bisiklette var. Öyleyse bisiklet çağına hoşgeldiniz!

Kaynaklar:
Jones,D.E.H. "The Unstable Bicycle", Physics Today, Nisan 1970
Leccese, M., Plevin, A., The Bicyclist Sourcebook "Transportation", The Futurist, Mart-Nisan 1993

Hangi Boyda Bisiklet...?

Bisikletler yarış, tur ve dağ bisiklerleri olmak üzere üçe ayrılır. Yarış bisikleti tıpkı yarış atı gibidir. Yarışta hız en önemli unsur olduğundan, bu bisiklet de mümkün olan en hafif malzemelerden yapılır, lastikleri başparmak kalınlığındadır, kadrosu küçüktür. Kadro boyu, yani bisikletin beden ölçüsü, pedalı bisiklete bağlayan kolun gövdeye oturduğu noktanın ortasından, sele tüpünün girdiği borunun üst noktasına kadar olan mesafedir. Kadro küçüklüğü, bisikletin hem hafif hem de kıvrak olmasını sağlar. Yarışta gerekli olan kıvraklık uzun yolda binicinin yorulmasına yol açar. Yarış bisikleti bu nedenle deneyimli olmayanlara önerilmez.

Tur bisikletlerinin kadroları ise yük taşıdıkları için daha dayanıklı metallerden yapılır. Bunlar yarış bisikletlerine kıyasla daha uzun ve daha yüksektir. Uzun kadro daha dengeli, daha rahat bir binişi sağlar. Lastikleri genellikle iki işaret parmağı genişliğindedir.

Yeni nesil dağ bisikletleri, adından da anlaşılabileceği gibi, insanları, katırların bile zor çıkacağı yerlere ulaştırmayı başarırlar. Kadro geometrisi daha dardır; fakat tüpleri çok daha kalındır. Tekerlek de normal bisikletinkinden daha küçüktür, fakat cantlar, dolayısıyla lastikler, çok daha kalın olur.

Bisiklet bedenleri genellikle inç ölçüsüyle verilir (1 inç = 2.54 cm) ve 17, 19, 21, 23, 25 boylarındadır. Size uygun tur bisikletinin beden boyunu kabaca şöyle belirlevebilirsiniz: Yalın ayaklı olarak, kadronun vere paralel olan borusunu bacaklarınızın arasına aldığınız zaman borunun vücudunuza olan mesafesi iki işaret parmağı yüksekliğinde olmalıdır. Eğer tercihiniz dağ bisikleti ise, o zaman seçilecek kadro boyu, bisiklete nerede bineceğinize bağlıdır. Dağda-taşta bineceksiniz (ki bu tür bisikletin zevki asıl oralarda çıkar), o zaman kadro boyunun tur bisikletininkinden 8-10 cm daha küçük olması gerekir. Kadronun daha küçük olması, bisikletin manevra yeteneğini artırır; böylelikle önünüze aniden çıkabilecek taşların, çukurların arasından kolaylıkla sıyrılabilirsiniz. Eğer dağ bisikletini tura çıkmak için veya işe gitmek için kullanacaksanız o zaman tur bisikletine uygulanan formülü kullanmakta bir sakınca yoktur. Hazır alınan elbiselerde olduğu gibi, vücuda tıpatıp uyacak bir bisikleti bulmak güçtür. Çok meraklı iseniz, İtalya'da veya Amerika'da size usta bir terzinin diktiği ceket kadar güzel oturan bir bisiklet yaptırabilirsiniz. Bir örnek verirsek, 1.67 cm boyundaki bir kişinin yarış bisikletinin kadrosu 50 cm, tur bisikletinin kadrosu 54-56 cm, dağ bisiklerinin kadrosu ise 42 cm olmalıdır.

Sele ve gidon yüksekliği ise yine vücut geometrisine bağlıdır. Genel olarak, seleyi ayarladığınız zaman pedal en düşük noktaya geldiğinde dizinizin hafifçe kıvılması gerekir. Gidon yüksekliği ise sele hizasından bir iki santim daha yukarıda olmalıdır. Değişik kombinasyonları denemekte yarar olsa da gidon yüksekliği seleninkini aşmamalıdır. Eğer aşarsa, bütün yük vücudunuzun arka kısmına bineceği için, vücudunuzun seleye temas eden kısımları hasar görüp, sizi günlerce rahatsız edebilir. Eğer seleyi çok yükseltirseniz bu sefer de basınç elletinize bineceği için ağrılara neden olabilir.

Yapılacak en iyi şey, güvendiğiniz bir bisikletçiye gidip onun önereceği bisikleti almaktır. Artık bizde de, özellikle büyük kentlerde, bisiklet kulüpleri açılıyor. Onlara katılmakta büyük yarar olabilir. Bisiklet, bakımı çok kolay olan bir araçtır. İyi bakılan bir bisiklet size yıllarca hizmet verir. Tabii, arada sırada gidonunu, selesini okşayarak onu ne kadar sevdiğinizi söylemeyi de ihmal etmeyin!





Teknolojinin Yarattığı Bisiklet

Bilimsel gelişmeler sayesinde ortaya çıkan teknolojik buluşlar, bisiklet maceracılarının da ufuklarını genişletmekte geç kalmadı. Öyle ki, bisiklet yanlızca bir ulaşım aracı olmaktan çıkıp yeniliklerin, hatta imkansızın denendiği makinalar haline geldi. Sadece macera olsun diye türetilen teorilerin ardından ortaya çıkan bisiklet prototipleri, zamanla insanoğlunun tutkusu oldu.

Neydi bu kadar araştırmanın sebebi? Bisikletin, insan gücüyle çalışabilen en basit makina olması ve yapılan iş oranında az enerji harcamasıydı elbette. Son yıllarda özellikle fosil kaynaklı yakıtların çevre konusunda ortaya çıkardığı ekolojik sorunlar, hemen hiç kirlilik yapmayan bu makinaların daha da fazla incelenmesi gereğini doğurdu. Hedef, çok daha az enerji harcayarak uzun mesafeler katetmekten başlayıp, uçan hatta suda giden bisiklet benzeri araçların yapılmasıydı. 1982 yılında "The Lotus Sport" firması, İngiliz tasarımcı ve yarışçı Mike Burrows'a "Windcheetah" (Rüzgar Çitası)'ı tasarlama işini verdiğinde, bu prototipin gelecekte, Olimpiyatlarda yarış kazanacak denli başarılı olacağı acaba biliniyor muydu?

Rüzgar Çitası adı verilen bu tasarım, monokok (roketlerde olduğu gibi tüm yükün dış yüzey tarafından taşındığı tasarım) gövde üzerine yüksek bir sele ve alçak gidon düzenlemesi ile sürücüyü, yüksek aerodinamik verim elde edecek bir pozisyonda kullanmaya zorlayan bir tasarımdı. Tasarımcılar 70'li yıllardan beri, çok daha hafif karbon-fiber tüpler aracılığı ile çeşitli gövde tasarımları yapmaktaysalar da, Lotus firmasının aerodinamik mühendisi Richard Hill'e göre Rüzgar Çitası'nın ağırlığı, yarışın başlarından (hız yeterli oluncaya kadar geçen süreden) sonra önemsiz hale gelmekteydi.

Lotus, bisikleti üretirken Formula yarış arabalarının rüzgarı yaran gövdelerine benzeyen 4.5 poundluk (yaklaşık 2.05 kilogram) basık bir yapı geliştirdi. Monokok gövdeyi çok yönlü karbon-fiberden oluşan dayanıklı plastik benzeri kompozit malzemeden üretti.



Sele, titanyum destekli bir sistem ile güçlendirildi. Arka tekerlek; yatay kolon benzeri, çok yönlü yük taşıyan, özellikle uydu üretim teknolojisinde kullanılan, karbon bazlı bir maddeden üretilmiş bir çubuk ile desteklendi. O günün raici olan 20 000 dolarlık maliyetle, Boardman adlı bir bisiklet yarışçısı tarafından kullanılan, toplam 16.8 poundluk (yaklaşık 7.62 kilogram) ağırlığıyla diğer yarış bisikletlerinden çok farklı değildi. Ne var ki sürüklenme katsayısı diğer yarış bisikletlerininkinden yarı yarıya daha azdı. Her ne kadar sürüklenme daha çok sürücünün vücut boyutlarına bağlı ise de Rüzgar Çitası'nın Boardman'ın vücuduna ve sürüş tarzına göre tasarlanması, rüzgara karşı sürüklenmeyi çok büyük ölçüde azaltmıştı.



Rüzgar Çitası ve sürücüsü İngiliz Chris Boardman

Sürüklenmeyi azaltmanın bir diğer yolu da, tüm gövdeyi ve sürücüyü tamamen saran, yağmur damlasını andıran bir kabuk kullanmaktır. Bunun benzeri bir çalışma sonucu 1992 yılında "Cheetah" (Çita) adlı bir hız bisikleti ile Kolorado çölündeki bir sürat pistinde, saatte 68.73 kara mili (yaklaşık 110.59 km) hız yapıldı ve dünya rekoru kırıldı. Normal olarak profesyonel bir bisiklet yarışçısı saatte 40 kara mili (yaklaşık 64.36 km) hıza ulaşabilir. Bu hızı saatte 30 kara mili (yaklaşık 48.27 km) artırmak ise yüksek mühendislik ve teknoloji gerektirir. Çita prototipi, 1987 yılında Berkeley'deki Kaliforniya Üniversitesi'nde mühendislik öğrenimi gören bir grup öğrencinin deneme amacıyla saatte 50 kara mili (yaklaşık 80.45 km) hız yapan "Concept-Z" ismini verdikleri bir tasarım ile başladı. Başarılı ilk denemeyi izleyen birçok başka denemeden sonra 1992'de, Çita ile dünya rekoru kırıldı.

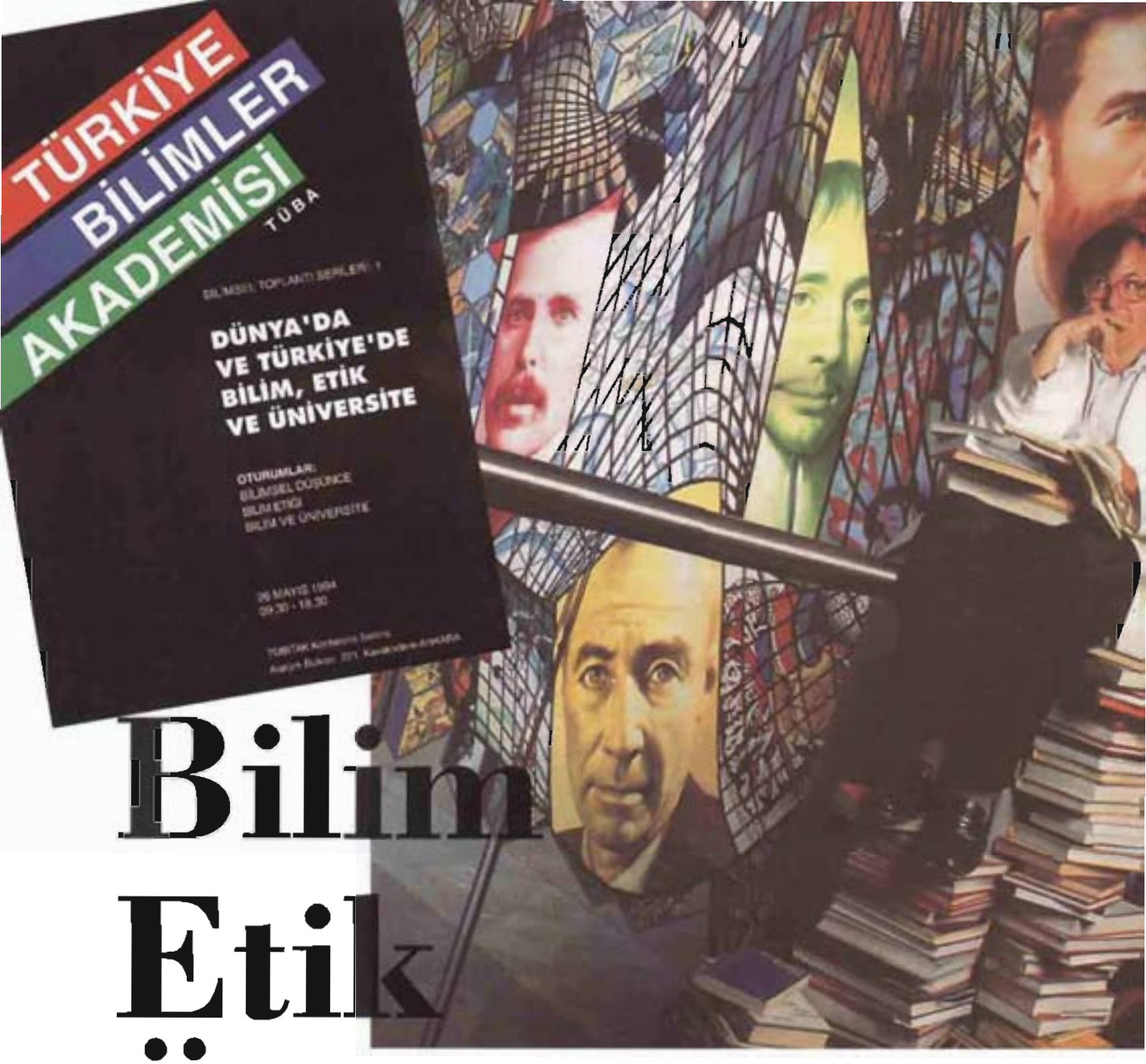
Teknoloji geliştikçe ve yapılan buluşlar sayesinde daha hafif ama daha sağlam malzemeler ortaya çıktıkça, bisiklet dünyasında da değişmeler ve gelişmeler olacaktır. Bisikletin ilk ortaya çıktığı zamanla günümüz arasındaki şu kısacık tarih diliminde ulaşılan sonuçlar ve teknoloji sayesinde gelişen prototipler insanı hayretler içinde bırakmaktadır.

Babür Eryalçın



Dünya hız rekoru kıran Çita sürücüsü Chris Huber ve tasarımcıları (soldan sağa) James Osborn, Kevin Franz ve Jon Garbarino

Kaynaklar
Pfaeffenroth, C., "Superbikes", Popular Mechanics, Şubat 1993.
Pinsth, M. A., "The World's Fastest Bike", Popular Science, Ekim 1993.



Bilim Etik Üniversite

Çağımızda bilim kavramı, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de değişik yönlerden sorgulanmaktadır. Felsefecilerin temel yaklaşımlarına uygun olarak eleştirel bir açıdan ele aldıkları bu kavramı toplumbilimciler, tarihçiler, siyasal bilimciler, aydınlar, teknoloji-çevre ilişkisini inceleyen düşünürler ve daha başkaları da kendi açılarından değerlendirmektedirler. Bilim ne tür bir etkinliktir? Ne ölçüde ussal, mantıksaldır? Nesnelliği var mıdır? Önermeleri ne ölçüde gerçekten "güvenilir" olarak nitelenebilir? Belli bir tarihsel bağlamda bu etkinliğin toplumsal, siyasal, iktisadi vb. dış belirleyicileri neler olabilmektedir? "Bilgi" üreten (ya da ürettiği ileri sürülen) başka etkinliklere göre konumu nedir, ne olmuştur?



Berna Arda
Yaman Örs
AÜ. Tıp Fakültesi, Deontoloji Bölümü

TÜRKİYE Bilimler Akademisi'nin, Bilimsel Toplantı Serilerinden 26 Mayıs 1994'te gerçekleştirilen birincisini, bu yazının başlığını oluşturan konuya ayırmış olması bir rastlantıdan kaynaklanmasa gerek. İlk toplantı için düşünülmüş böylesine kapsamlı bir başlığın terimleri arasındaki bağlantıyı araştırmak, bize bu konuda gerekli ve yeterli ipuçlarını verebilecektir.

Bilimi sorgulayan sorular, kuşkusuz etkinliği yürütenler gözönüne alınarak da sorulabilir. Bilimadamı (kadını) kimdir? Ne gibi etkenlerin etkisi altında alanını seçmiştir? Topluma karşı sorumluluğu nedir? Yaptığı işin toplumsal yönlerini, yerine göre olumsuz sonuçlarını görebilmekte midir? Kime, hangi çevrelere bağımlı olarak etkinliğini yürütmekte, son çözümlemede kime hizmet etmektedir? Araştırma, bilgi üretme, dengeli bir kuşkucu olarak sözünün dikkate alınması gibi konularda, gençlere örnek olabilmekte midir? Kuşkusuz, kişilere sorumluluk yükleyici bu tür sorular, temelde insan tutum ve davranışlarına yönelik değerlerimizle ilgilidir. Bunlar, bir yandan düşünen herkesin gündeme getirebileceği konulara yöneliktir; öte yandan (Ahlaki) Değerler Felsefesi olan Etik'in sorunlarını oluşturmakta, değerlerimizi inceleyen toplum ya da insan bilimlerinin konuları arasında da yer alabilmektedirler.

Gerek bilim, araştırma, bilgi üretme; gerek topluma, gençlere karşı duyulacak sorumluluk gibi birtakım çok temel akademik konular ve bunlarla ilgili değer sorunları sözkonusu olduğunda, bir başka kavram kendiliğinden gündeme gelmektedir: Üniversite. Bu kurumun çağımız toplumlarındaki işlevleri, kendisinden beklenenler, gerçekleştirebildikleri, tarihsel kökenleri, iktisadi kaynakları, siyasal yaşamla ilişkileri gibi çok temel sorunlar da günümüzde sıklıkla tartışılmaktadır.

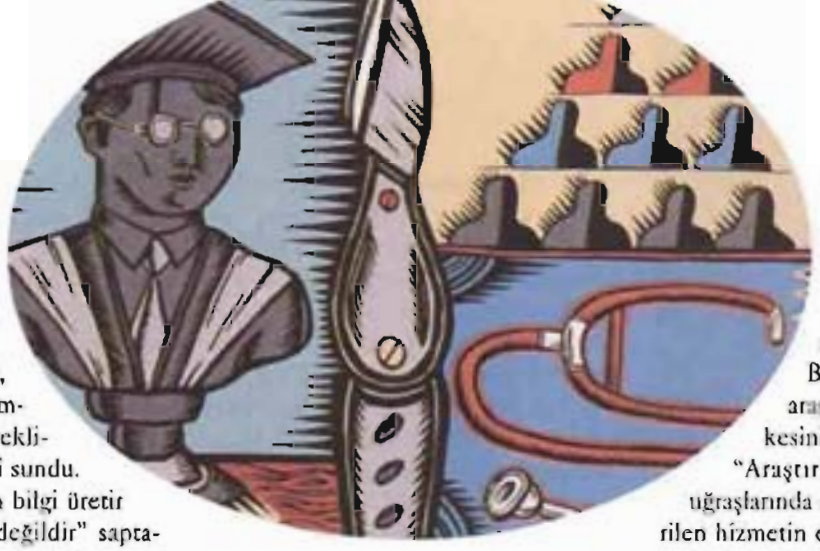
Bilimsel Düşünce

Bu başlık altındaki birinci oturumun ilk konuşmacısı, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Felsefe Bölümü öğretim üyesi Ahmet İnam, bilim etkinliğine eleştirel bir kuşkuculukla bakan felsefecilerdendir. İnam'a göre genelde bilimadamları, yürüttükleri etkinliğe kavramsal, toplumbilimsel, etik vb. açılardan bakma alışkanlığını kazanmamışlardır. Oysa, kendisinin "Çağdaş Bilim Kavramı" başlığı ile yaptığı konuşmada vurguladığı gibi, bilim çok boyutlu bir insan etkinliğidir. Bilimi yeterince anlayabilmek için, boyutlarını tek tek ele almak, onun üstünde bu boyut zenginliği içinde düşünmek gerekir. Bu çok yönlü bakışın eksikliği, konuşmacımızın kendi deyimiyle "boyut körlüğüne" yol açacaktır; bir fili göremeyen, ancak tek tek parçalarını elleyerek tanımaya çalışan bir kişinin onu, bu parçaların her birine göre tanımlama çabasında olması gibi...

İnam'a göre, bilime böyle bir yaklaşım, bu etkinliğin sığ, dar bir biçimde anlaşılması sonucunu doğurmaktadır. Öte yandan bilimadamının etkinliğini başarı ile yürütebilmesinin koşullarından biri, bu dar sınırları aşıp, bilimin dışındaki değişik kaynaklardan yararlanmaya da açık olabilmesidir.

Oturumun ikinci konuşmacısı, "Dünyada ve Türkiye'de Bilimsel Düşüncenin Gelişmesi" konusunda bir bildiri sunan Sayın Metin Heper'di. Bilkent Üniversitesi Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü öğretim üyesi olan Heper, iki temel soruyu yanıtlamayı amaçlamıştı: Birincisi, Osmanlı'dan bugüne ülkemizde devlet neden genel olarak bilime, özel olarak da üniversiteye gereken önemi vermemiştir ve bu durum, ne gibi sonuçlar doğurmuştur? İkinci olarak, son zamanlarda üniversitelerle ilgili gündemi işgal etmeye başlamış olan "nitelikli üniversite" ne anlama gelmektedir? Bunun sağlanabilmesi için üniversite-devlet ilişkileri nasıl olmalıdır? Konuşmasında, "gerçek bilim", "nitelikli öğretim üyesi", "özerk aydın" konularına açıklık getirmeye çalışan Heper, üniversite yöneticilerinin belirlenmesi konusundaki dü-





şüncelerini de dile getirmiştir.

Üçüncü olarak, Hacettepe Üniversitesi Antropoloji Bölümü emekli öğretim üyesi Bozkurt Güvenç, "Türkiye'de Sosyal Bilimler - Gelişmeler ve Süreklilikler" başlıklı bildirisini sundu. Konuşmasına "her bilim bilgi üretir ama her bilgi bilimsel değildir" saptaması ile başlayan Güvenç, kendi açısından bilimsel bilginin temel ölçütünü belirledi. Buna göre bilimadamı, belli bir yöntem ve incelediği konuya uygun (yinelenebilir ve irdelenebilir) veri toplama teknikleri kullanmalıdır. Sosyal bilimler de, bu anlamda aynı yöntemi kullanır. Ancak, onlarda yinelenebilirlik/irdelenebilirlik koşullarının yerine getirilmesi şu nedenlerle güçtür: (1) Yeryüzünde binlerce dil-kültür sistemi bulunmaktadır; (2) Bu sistemlerden her biri az veya çok, ancak sürekli olarak değişmektedir. Belli bir yer ve zamanda, belli bir toplum için geçerli olan bilgiler, başka bir toplumda ya da bir süre sonra geçerli olmayabilir. Güvenç'in belirttiğine göre, Osmanlı ve Türk toplumu, sosyal değişme ve bilim yapma aşamasına ancak Cumhuriyet'ten sonra varabilmiştir. Ülkede son onyıllardaki müdaheleler, fen bilimini ve teknolojik gelişmeyi desteklerken, sosyal bilimi denetim/gözetim altında tutmaya çalışmıştır. Kendi toplumumuza ve araştırmaya yönelik sosyal bilimin sınırlandırılması, bu alanda bir boşluk doğurmuş; bu da geleneği var olmayan bir milli tarih ve inkılap tarihi ile veya ithal malı (çeviri) sosyal bilimle doldurulmaya çalışılmıştır.

Bu oturumun son konuşmasını İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Altan Onat yapmıştır. "Türkiye'de Doğa Bilimleri - Gelişmeler ve Süreklilikler" başlığını taşıyan bu bildirisinde konuşmacımız, ülkemizdeki bilimsel ve teknolojik araştırmaların sayısal gelişimini ele almıştır. ISI'nin (Uluslararası Bilim Enstitüsü'nün) "CD-ROM Sci ve SCI Geographic" cildindeki verileri temel alarak hazırladığı bu bildiride Onat, 1981-1993 yıllarındaki toplam yayın sayısını, bunun kurumlara ve alanlara göre dağılımını incelemiştir.

Çeşitli grafik ve tablolarla zenginleştirilmiş olan bu bildiride, Türk bilim-teknoloji yayıncılığı alanında, 1986-1993 döneminde bir sıçrama yaşandığı ortaya konmuştur. Buna göre, sözkonusu zaman diliminde, %187'lik bir artış hızı yakalayan Türkiye, uluslararası yayınlardaki payını binde 0.85'ten binde 2.1'e; sıralamadaki yerini ise 46'dan 37'ye çıkarmıştır. Tıp yayınlarındaki gelişme %95 gibi bir artış hızı sergilemiş, bu alanda dört tıp fakültesinin toplam yayınlardaki payı %50'lerin altına inmiş; üniversite dışındaki kurumlarınki de belirgin biçimde artarak %3'ten %14'e yükselmiştir.

Bilim ve teknoloji yayınlarındaki bu dönemsel artışı bireysel dinamizm ve dışa açılma eğiliminin yansıması olarak değerlendiren Onat, yaşamakta olduğumuz son ekonomik bunalımın bu alanda göstereceği olumsuz etkilerin boyutlarını kestirmenin olanaklı olmadığını da vurgulamıştır.

Bilim Etiği

Bu konuda ilk konuşmayı yapan Ankara Tıp Fakültesi Deontoloji (Tıbbi Etik) Anabilim Dalı öğretim üyesi Yaman Örs, "Bilim Etkinliğinde Değer Sorunları"nı tartıştı. "Bilim" teriminden; fizikten toplumbilime uzanan temel bilimleri, tıp ve benzeri sağlık uğraşları gibi, gerekli koşulları temel bilim olan uygulamalı alanları, tarih, felsefe, iletişim bilimleri vb.'ni de içine alacak biçimde, tüm akademik disiplinleri anlamalıyız. Etik, ya da "Ahlaki" Değerler Felsefesi, tutum ve davranışlarımızla ilgili isteklerimizi, değerlerimizi ve değer çatışmalarının yaşandığı "değer sorunlarını" konu edinmektedir. Buradaki konumuzun kapsamı düşünüldüğünde "Bilim Etiği", her türlü akademik alanın değer sorunlarının kavramsal düzeyde ve eleştirel bir yorumla ele alındığı, bunlar için önerilen çözüm yollarının, karşılaştırmalı olarak tartışıldığı bir alan olacaktır. Buna göre, akademik araştırmalarda dürüstlük ilkesinin sözkonusu olduğu bir "Araştırma Etiği"nden; sağlık uğraşlarında olduğu gibi, yerine getirilen hizmetin en üst düzeyde olmasını gerektiren "Uğraş Etiği"nden; tarih, felsefe, iletişim bilimleri vb. tüm akademik alanlar için geçerli bir "Akademik Etik"ten söz edebiliriz.

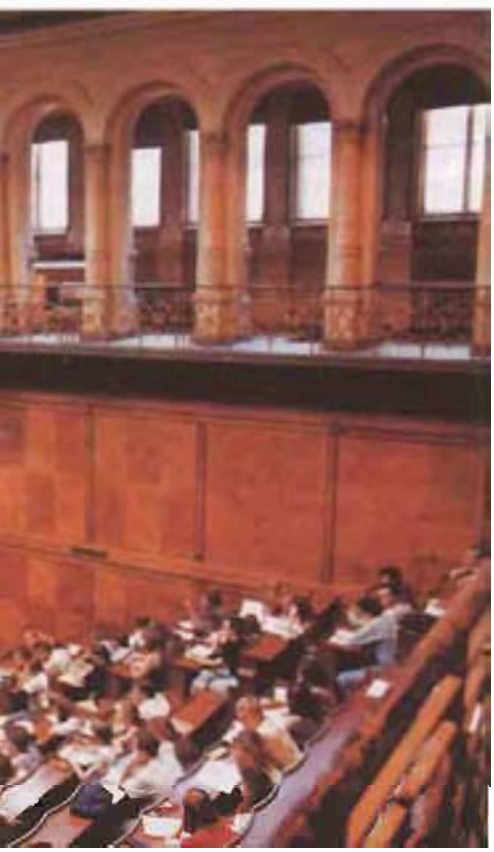
Tutum ve davranışlarımızın, dürüstlük, sorumluluk, yaşama saygı gibi değişik temel etik ilkelerinin ışığında tartışıldığı değerlerimiz, kuşkusuz yalnız felsefenin ilgi alanı içinde düşünülemez. Onlar, belki en başta toplumsal psikolojide olduğu gibi, değişik insan ya da toplum bilimlerinde de ele alın-





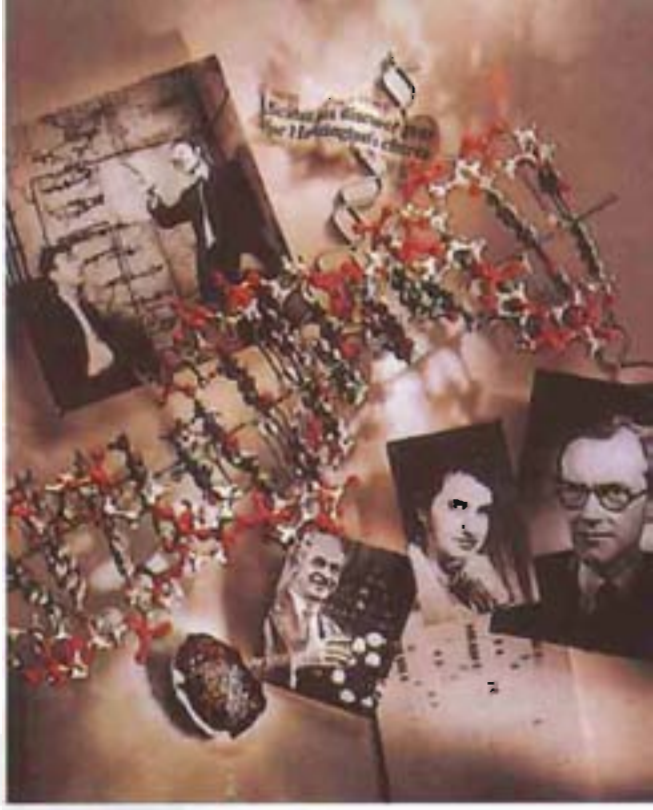
maktadır. Ancak burada amaç, değerlerimizi felsefedeki gibi eleştirel-mantıksal-çözümleyici bir yorum süzgecinden geçirmekten çok, bilim etkinliğinde genellemeler yoluyla bilimsel bilgi üretimi olmaktadır; örneğin tutum araştırmalarındaki gibi.

Bu oturumda ikinci konuşmayı yapması beklenen, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Beyazıt Çırakoğlu'nun, "Bilim Adamı ve Doğal Çevre" başlıklı bildirisini, kendisinin toplantıya katılamaması sonucunda Gebze'deki TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü'nde birlikte çalıştıkları Dr. Erol Atalay sundu; "tıpta ve biyolojide hastaların ve deneklerin, deney hayvanlarının haklarının korunması" ile ilgili sorunlar geniş boyutlarda dile getirildi. Teknolojik gelişmelerin, özellikle genetik alanına sunduğu yeniliklere ilişkin sınırların ele alındığı bildiride, doğal evrime yapılacak müdahelelerin bedelinin neler olabileceği üzerinde duruldu. Doğum öncesi tanı yöntemleriyle birtakım "hastalıklı" bireylere yaşama şansı verilmemesi sonucu, ileride topluma yararlı olabilecek "potansiyel değerlerin" yok edilmesi; kişilerin genetik şifrelerinin çözülmesiyle sağlanan bilgilerin, işverenin ya da sigorta şirketinin eline geçmesinin yasal ve etik sonuçları; bilim çalışanı-doğal çevre ilişkisi, tartışılan başlıca konulardı.



Bu son bildiride de vurgulandığı gibi, son onyıllarda gelişen "biyoetik" alanının başlıca iki çıkış noktasından biri insan-doğal çevre ilişkisi, öteki ise tıp teknolojisindeki gelişmelerdir. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hematoloji-Onkoloji öğretim üyesi Emin Kansu'nun konuşmasının kapsamı ise, tıpta temel bilimlerin sınırlarını aşıyordu: "Bilimsel Yanıltma ve Önlenmesi". Kansu, "bilimsel yanıltma" konusunu başlıca üç kümede toplamıştır: (1) bilimsel korsanlık: başka araştırıcıların verilerinin izin alınmadan kullanılması; (2) bilimsel aşırma: başkalarının düşünce, yazı ve çalışmalarını kendisininki gibi göstermek; (3) verilerin saptırılması ya da yoktan varedilmesi. Bilimadamlarını bu yollara saptıran etkenler çok çeşitlidir. Bunların önlenmesi için ise üç yol önerilmektedir: (a) Öncelikle eğitim ve öğretim: araştırmacılara "standartların" öğretilmesi, genç araştırmacılara bu konuda danışmanlık yapılması, veri analizlerinin uzmanlarca gerçekleştirilmesi, verilerin en az beş yıl süreyle saklanması, yayın aşamasından önce ise onların araştırma sorumlularınca tümüyle incelenmesi ve yayınlarda çok ayrıntılı biçimde sunulması; (b) Gereksiz yayın baskısının azaltılması: "spekülatif" konulardan çok, eldeki tekniklerin kullanılmasıyla uygun zaman diliminde sonuç alınabilecek araştırmaların özendirilmesi ve niteliğin, nicelikten daha önemli olduğunun vurgulanması; (c) Araştırıcılar üzerindeki mali baskıların azaltılması.

İkinci oturumun son bildirisi, "Bilimsel Aldatmacalar" başlığını taşıyordu. Orta Doğu Teknik Üniversitesi emekli Felsefe öğretim üyesi Hüseyin Batuhan'a ait olan bildiriyi, kendisinin toplantıya katılamaması nedeniyle Ankara Tıp Fakültesi Deontoloji (Tıbbi Etik) öğretim üyesi Berna Arda sundu. Bildirinin önde gelen noktalarını başlıca iki örnekle açıklayan Arda, bu arada, Batuhan'ın kısa zaman önce yayınlanan ve bilim çevrelerimizde ilgi gören Bilim ve Şarlatanlık adlı kitabını da çok öz biçimde tanıttı.



Bildirinin başında şarlatanlık ve sahtekârlık ayrımına yer verilmişti. Buna göre, yerleşik bilimsel yöntemlerle, bilim ahlakı kurallarına aykırı davranılıp, sıradan insanların aldatılması "şarlatanlık"; bu yöntem ve kurallara uygun davranıyormuşçasına meslekdaşların aldatılması "sahtekarlık" olmaktadır. Kısa zamanda para, ün ve prestij sahibi olabilmek, her iki yola sapanların paylaştıkları ortak amaçtır. Bilimsel sahtekarlığın da iki türü vardır. Yayınlarla ilgili olan birincisinde, kişi kendine ait olmayan yazı, kitap vb.'ni kendi adına yayınlatmaktadır ki; bu daha çok farklı diller arasında olmaktadır. Araştırmaya yönelik ikincisinde ise sonucun bulunamayıp bulunmuş gibi gösterilmesi, sonuçların varsayıma uydurulması, deney ve gözlem sonuçlarının olduklarından farklı gösterilmesi gibi yollara başvurulmaktadır.

Bilim ve Üniversite

Üçüncü ve son oturuma Boğaziçi Üniversitesi Psikoloji Bölümü öğretim üyesi Hamit Fişek'in "Üniversitede Bilimsel Eğitim Hizmetlerinin Değerlendirilmesi" başlıklı konuşmasıyla başlandı. Bu bildiride üniversitelerin sundukları eğitim programlarının değerlendirilmesi gereği ve bununla ilgili yöntemler tartışıldı. Fişek'e göre, değerlendirme ve denetim işlevi; üniversite özerkliği, bilimsel özgürlük ve kamuya hesap verme gibi yüksek eğitim-



le ilgili temel öğeler arasında denge gözetilerek gerçekleştirilmelidir. Amerika Birleşik Devletleri ve Birleşik Krallık üniversitelerindeki değerlendirme yöntemlerine ayrıntılı olarak yer verildiği konuşmada ülkemiz için dile getirilen önerinin merkezinde, başta TÜBA ve TÜBİTAK olmak üzere, Yüksek Öğretim Kurulu ve Üniversitelerarası Kurul gibi ilgili kurumların, bağımsız bir değerlendirme organı oluşturması bulunmaktadır. Buna göre doğa bilimlerinde ve sosyal bilimlerde, öncelikle lisansüstü programların değerlendirilmesi için bir sistem geliştirilmesi ve değerlendirme işlemleri arasında eşgüdüm sağlanması sözkonusu olacaktır.

Bu oturumun ikinci konuşmacısı, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fizik Bölümü öğretim üyesi olan Namık Kemal Pak'tı. "Üniversitede Bilimsel Performans Değerlendirilmesi" başlıklı bildirisinde Pak, özellikle temel bilimlerden fizik ve kimya alanlarının konumuz açısından karşılaştırmalı bir değerlendirmesini yaptı. Dörtyüz yıllık bir geçmişi bulunan modern bilim, ülkemize örgün olarak ancak altmış yıl önce girebilmiştir. Bu da, bilim sisteminin önemli girdileri olan altyapı, nitelikli insan gücü ve harcama alanlarında ciddi eksiklikler ortaya çıkarmıştır. Sistem yaklaşımıyla bakıldığında, girdilerdeki bu noksanlığın, sistemin çıktıları ya da ürünlerinde de kaçınılmaz olarak nicel ve nitel açıdan ciddi sorunlar yarattığını görüyoruz.

Konuşmacımız, bilimsel atıf endekslerince taranıp, uluslararası dergilerde yayımlanan Türkiye kaynaklı bilimsel yayınların 1980-1984 arasındaki sayısının 1404 olduğunu saptamıştır; bunun dünya toplamı içindeki payı, %0.07'dir. Bu değerler, 1985-1989 yılları için 2455 ve %0.11'dir; Türkiye ise sıralamada 43.lüğe yükselmiştir. Burada üzerinde durulması gereken bir nokta, ülkemizin, tüm yayınlar içindeki payının artışı yönünden 108 ülke arasında 21. sırada oluşudur. Nitelik ölçütü olan atıflar bakımından ise, ülkemizin 1989 yılında 108 ülke arasında 75. sırada oluşu, üzerinde durmayı gerektiren bir sorundur. Akademi'nin bu ilk bilimsel toplantısının son konuşmacısı, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Romatoloji Bilim Dalı öğretim üyesi Hasan Yazıcı olmuştur. Konuşmacımız, "Üniversitede Özgün Bilim Üretimi" başlıklı bildirisinde, özgünlüğün, bilimin vazgeçilmez bir niteliği olduğunu vurgulayarak Türk üniversitelerinde bunun unutulduğunu dile getirmiştir. Bilim üretiminin, "veri toplamak"tan başlayarak "yayın"a kadar giden bir süreç olduğunu belirten Yazıcı, bu sürecin birçok etik yükümlülük içerdiğini anlatmıştır. Yazıcı ayrıca,ülkemizin üniversitelerinde özgün bilim üretiminin istenen düzeyde olmamasının ana nedenlerini birkaç maddede toplamıştır. Bunlardan ilki, yağmacılığın (aşırmacılığın) hoşgörüyle kabullenilmesi; ikinci varsayım ile veri toplanması arasındaki ilişkinin yeterince kavranmamış olmasıdır. Konuşmacımıza göre bu bağlamda üçüncü önemli nokta, bilimsel üretkenliğin ancak katı etik kurallarla gerçekleşebileceğine yönelik inancımızın az olmasıdır. Dördüncü bir nokta ise, toplumun üniversiteden "özgün bilim" beklentisinin olmamasıdır. Yazıcı, bu çarpıklıkların düzeltilmesinde TÜBA'nın olumlu katkılarda bulunabileceğine olan inancını dile getirmiştir.

Oturumların sonundaki tartışma bölümleri, toplantıya gösterilen ilgi ve katılımdan beklenecek bir düzeyde olmuştur. Toplantıya konuk olarak katılan, Hollanda Kraliyet Bilim ve Sanat Akademisi Başkanı Prof. P.J.D. Drenth de, "Bilimadamının Bilimsel ve Toplumsal Sorumluluğu" başlıklı, ilginç bir konuşma yapmıştır. Ona göre, bu sorumluluklardan birincisinin yerine getirilmemesi durumunda, bilimde kokuşmuşluk ve kendi kendini yok etme noktasına geliş sözkonusu olacaktır; ikincisinin gözardı edilmesi ise, bilimadamını sorumsuzca bir boşvermişliğe götürecektir.

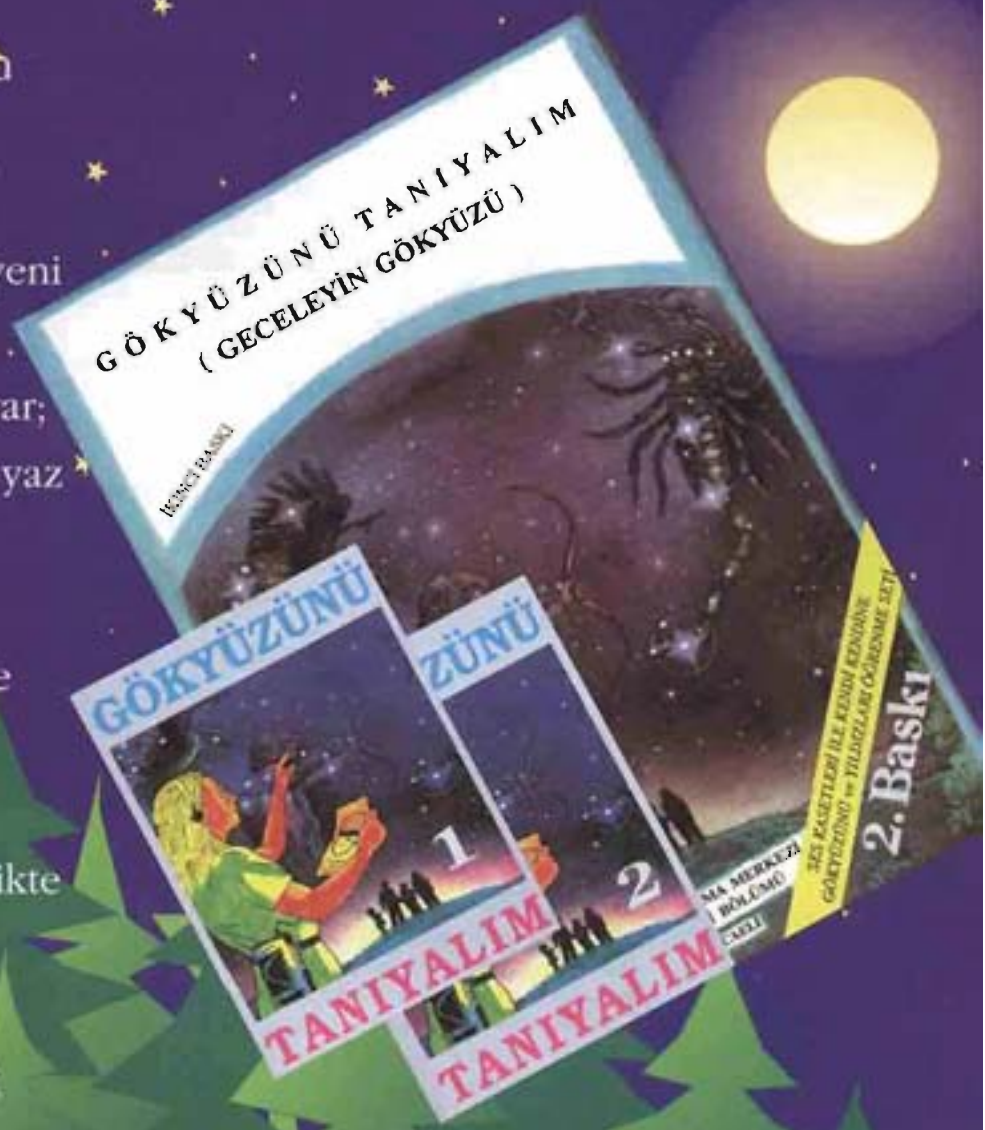
Toplantının akademik yönden açılış konuşmasını ve kapanış değerlendirmesini yapan Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Başkanı Ayhan O. Çavdar, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı öğretim üyesi, Pediatrik Hematoloji-Onkoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi'nin de kurucusudur. Kuruluşu geçen yıl gerçekleşmiş olan Akademi'nin amaçlarından söz eden Çavdar, ülkemizde bilimadamlığının özendirilmesi konusunun altını çizmiş; Akademi'nin ülke yöneticilerine bu konuda önerilerde bulunma amacına değinmiş ve bilimadamlarının "statülerinin" yükseltilmesi, koşullarının iyileştirilmesi, onlara konumlarının gereği olan özel ayrıcalıkların tanınması noktaları üzerinde durmuştur. Türkiye'deki üniversitelerde bulunan kadrolu profesör sayısının %2'si oranında asli üyesinin olması koşulu bulunan Akademi için en önemli konulardan birinin, dünya gündeminde de bulunan bilim-etik ilişkisi olduğunu vurgulayan Çavdar, ülkemizde bilim üretiminin büyük ölçüde üniversitelerde gerçekleştirildiğine de dikkati çekmiştir. Akademi'nin bu ilk bilimsel toplantısının konusu da; bilinen bu durumdan dolayı, neredeyse kendiliğinden belirlenmiştir.

BİR GÖKYÜZÜ MACERASI..

Bu yaz tatiliniz, bambaşka bir tatil olacak!

Tüm yılın yorgunluğunu atacak güzel bir tatil düşlüyorsunuz! Deniz, güneş, sıcacık kumlar, yeni dostluklar... Ama sizi bekleyen bir şey daha var; tertemiz bir atmosferde yaz gecelerinin pırıl pırıl yıldızları, gezegenleri... Her an başımız üzerinde ilgimize açık bu güzelliklerle tanışalım; gökyüzünde sizinle birlikte bir geziye çıkalım ve rehberiniz biz olalım. Herkesin anlayabileceği dilde yazılmış; kasetlere doldurulmuş **Gökyüzünü Tanıyalım** kitapçık ve kaset takımı rehberiniz olacak.

Yaşadığımız Uzay Çağında tek başınıza, uzayın sonsuzluklarına bir adım atmaya ne dersiniz?...



Kitap ve kasetlerin takım fiyatı 200.000 TL'dir.

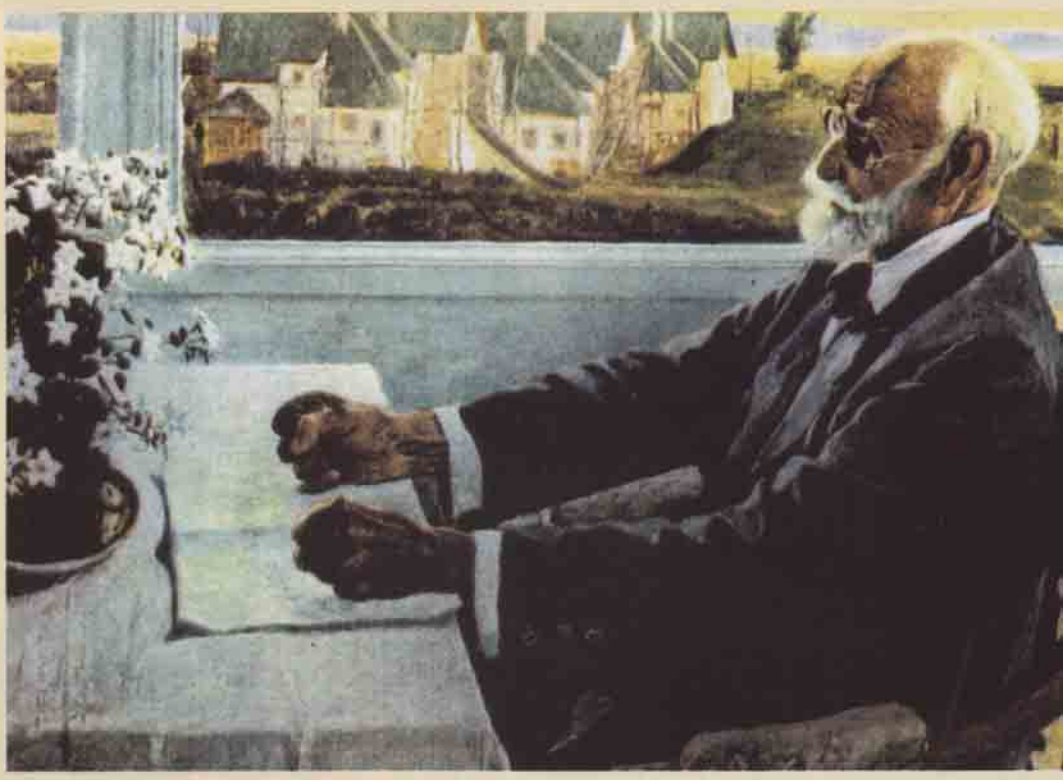
Edinmek için ; tutarı, Türkiye İş Bankası , Gebze Şubesi **2420-300-586798** *Nolu Prof.Dr.M.Emin Özel hesabına yatırıp, makbuzun aslı ya da kopyasını aşağıdaki adrese göndermeniz yeterli olacaktır.*

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi
Uzay Teknolojileri Bölümü
PK-21 41470 Gebze - Kocaeli

Cemal Yıldırım

Ivan Pavlov (1849-1936)

Son derece sabırlı, kendine güvenen, coşku dolu bir bilimadamı olan Pavlov, daha sonra "koşullanmış refleks" adını vereceği, alışkanlığa bağlı davranışlar üzerinde çalışmalar yaptı. Sindirim sistemi üzerindeki çalışmalarında olduğu gibi, bu çalışmasında da denek (kobay) olarak köpekleri kullandı.



BİR çoğumuz apansız şimşek çaktığında, ya da beklenmedik bir çığlık duyduğumuzda yerimizden sıçrarız. Bu davranış bir tehlike karşısında olduğumuz düşüncesinden doğmamakta, doğrudan oluşmaktadır. Düşünmek için zaman da yoktur zaten. Karanlıktan aydınlığa çıktığımızda gözlerimiz elimizde olmadan kamaşır; sert bir hareketle yüzyüze geldiğimizde irkiliriz. Nefes borumuza küçük bir yemek kırıntısı kaçtığında öksürmeye, üşüdüğümüzde titremeye başlarız.

İstenç dışı oluşan bu tür davranışlara refleks denir. Yeni doğan çocuğun ağlaması tipik bir reflekstir; herhangi bir öğrenme ya da koşullanma gerektirmez. Refleks, insana özgü bir davranış değildir; daha çok hayvanların sergilediği doğal bir tepkidir. Davranışlarımızın küçük bir bölümünü kapsayan doğal tepkilerimizi değiştiremeyiz. Oysa sosyal ilişkiler içinde kazandığımız davranışlarımızın genellikle basit bir "etki - tepki" tekdüzeliği içinde kaldığı söylenemez; bunlar arasında refleks görünümünde olanlar bile değişime açıktır. Bu, bir ölçüde hayvanlar için de doğrudur. Sirk hayvanlarının bizi eğlendiren, çoğu kez hayrete düşüren becerileri "refleks" dediğimiz doğal tepkiler değil, öğrenilmiş davranışlardır. Bir aslan ancak belli bir eğitim sürecinden sonra ateş çemberinden atlayarak geçer. Ayının tef eşliğinde dansetmesi, köpeğin iki ayağı üstünde durması ya da sahibinin fırlattığı topu kapıp getirmesi doğal tepki değil, kazanılan birer alışkanlıktır. Bir beceri, yerleşik bir alışkanlığa dönüşünce, düşünme gerektirmeyen refleks türünden bir davranış haline gelir, belli bir uyarıyla istenç dışı olarak açığa çıkar. Örneğin, sorulduğunda adımızı hemen söylememiz; "iki kere iki kaç eder" sorusunu "dört" diye yanıtlamamız; telefon çaldığında ahizeyi kaldırır kaldırmaz "alo" dememiz; gömleğimizi iliklememiz, ayakkabı bağını bağlamamız, vb. davranışlarımız düşünme gerektirmeyen refleks türünden hareketlerdir. İlk bakışta, doğuştan sahip olduğumuz reflekslerle, sonradan kazandığımız yüzme, konuşma, dansetme gibi becerilerimizi ayırmak kolay değildir. Bu tür alışkanlıkların oluşumuyla ilk ilgilenen bilimadamı, Rus fizyoloğu İvan Pavlov olmuştur.

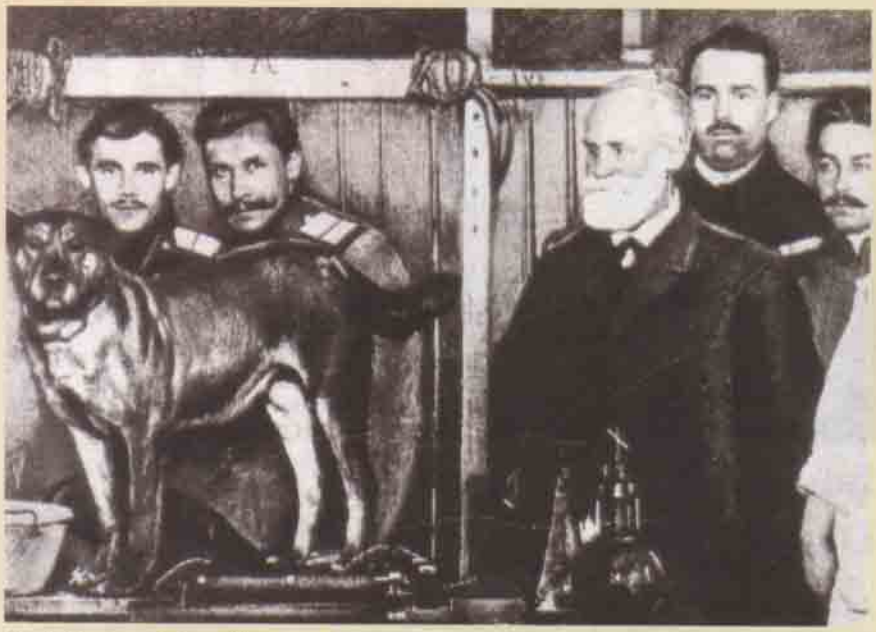
Bir köy papazının oğlu olan Ivan, daha küçük yaşta okumaya, öğrenmeye olağanüstü ilgi gösteriyordu. Çocuğun bu ilgisini farkeden ailesi,

onun iyi bir eğitim alması yolunda adeta seferber oldu. Orta öğretim yıllarında, seminerine katıldığı bir öğretmeninin teşvikiyle, Ivan bilime yöneldi ve araştırma merakı giderek onda yaşam boyu sürecek bir tutkuya dönüştü. Genç araştırmacı liseyi bitirir bitirmez St. Petersburg Üniversitesi Doğa Bilimleri Fakültesi'ne başvurdu. Fizyolojiye duyduğu özel ilgi nedeniyle yüksek öğrenimini tıp alanında tamamladı, ama hekim olarak çalışmadı. Tek amacı kendi eliyle kurduğu bir laboratuvarda araştırmalarını sürdürmekti. Ancak parasal olanakları kısıtlıydı. Sonunda özel bir klinikle ortaklaşa küçük bir laboratuvar kurmayı başardı. Pavlov, donanımı yetersiz olan bu yerde tek başına çalışmaya koyuldu. Uzun süre bir asistan bile tutamadı. Ne var ki, genç bilimadamı kararlıydı. Çok geçmeden deneyleriyle bilim çevrelerinin dikkatini çekmeyi başardı ve böylece Tıp Akademisi'ne profesör olarak atandı. Bir süre sonra da yeni kurulan Deneysel Araştırma Enstitüsü'nün başkanlığına getirildi. Özellikle sindirim sistemi üzerindeki araştırmasıyla adı uluslararası bilim çevrelerinde duyulan Pavlov, 1904'de Nobel Ödülü'nü kazandı. İşlediği ana tez, sindirim dahil, bedensel tüm fonksiyonların sinir sisteminin denetiminde olduğuydu (o zaman hormonların sindirim sürecindeki rolü henüz bilinmiyordu).

Son derece sabırlı, kendine güvenen, coşku dolu bir bilimadamı olan Pavlov, eskiden beri ilgilendiği bir konuya dönmeye karar verdi. Bu konu, onun daha sonra "koşullanmış refleks" adını vereceği, alışkanlığa bağlı davranışlardı. Pavlov, sindirim sistemi üzerindeki çalışmalarında olduğu gibi, bu yeni çalışmasında da denek (kobay) olarak köpekleri kullandı.

Bilindiği üzere, yiyecek (örneğin bir kemik ya da et parçası) gördüklerinde köpeklerin ağızları sulanır, kimi hallerde salyaları akar. Aslında bu doğal refleks, derece farkıyla insanlarda da görülen bir olaydır. Ayrıca insanların ağzının sulanması için, doğrudan yiyecek görmeleri de gerekmemektedir. Yatılı okul öğrencileri, öğle yemeği öncesi zilin çalmasıyla ağızlarının nasıl sulandığını çok iyi bilirler.

Pavlov, aynı koşullanmanın köpeklerde de olup olmadığını ortaya koymak istedi. Yaptığı deney basitti: Odasında tuttuğu köpeğe bir zil sesinden sonra yiyeceğini verdi. Bu uygulama düzenli olarak birkaç hafta sürdürüldükten sonra köpeğin ağzının sulandığını gördü. Hayvan doğrudan yiyeceğe gösterdiği refleksi artık zil sesine de göstermekteydi.



Rus doktoru Ivan Pavlov, çalışma arkadaşları ve kobay olarak kullandığı köpeğiyle.



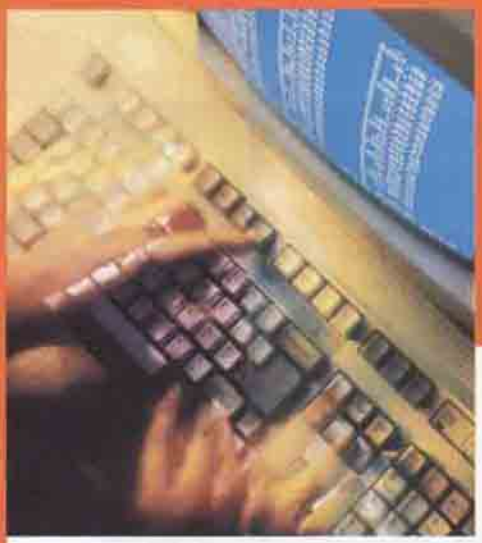
Ivan Pavlov'un sindirim salgılarının sinirsel kontrolü üzerine yaptığı çalışmaların gösterildiği diyagram.

Başka bir deneyinde Pavlov, zil sesi yerine uyarıcı olarak biri çembersel, diğeri oval biçimde iki ışık kullandı. Köpeğe, yiyeceğini çembersel ışıktan sonra verip, oval ışıktan sonra vermemeye başladı. Bir süre sonra köpeğin çembersel ışığa refleks gösterdiğini, oval ışığa ise göstermediğini; ancak, oval ışığı çembersel ışığa dönüştürme süreci başlayınca, hayvanın ayırdetme sıkıntısına düştüğünü ve çok geçmeden hırçınlaşarak sağa sola koşup havlamaya başladığını saptadı (Neyse ki Pavlov, koşullanmayı çözme yöntemiyle köpeği içine düştüğü bunalımdan kurtarmıştır!).

Bu sonuç kuşkusuz, hayvanların da insanlar gibi deneyimler yoluyla refleksler kazanabilecekleri anlamına gelmektedir.

Pavlov bu kadarla yetinmemiş ve yine deneysel olarak, hayvanların da insanlar gibi koşullanmayla edinilmiş reflekslerden kurtulabileceğini göstermiştir. Ağız sulanması refleksine dönelim: Yukarıda belirtildiği üzere, refleksin kurulmasına yönelik ilk aşamada, yiyecek verilmeden önce zil çalınmaktaydı. Bu aşamada köpeğin bir süre sonra zil sesiyle yiyecek beklentisi içine düştüğünü biliyoruz. Koşullanmayı çözmeye yönelik ikinci aşamada, zil çaldığı halde yiyecek verilmez; beklenti giderek zayıflamaya yüz tutar; sonunda zil sesi etkisini yitirir, koşullanma kırılır. Zil sesine karşın hayvanda refleks görülmez olur. Bu, hayvanlarda da koşullanmış davranışın doğal reflekse dönüşmediği anlamına gelmektedir. Başka bir deyişle, deneyimle kazanılan (ya da yitirilen) bir refleks, salt fizyolojik bir olay değil, kimi ruhsal yetileri de içeren, psikolojik bir davranıştır. Pavlov'un ulaştığı bu sonucun, yüzyılımızın ilk yarısında büyük bir atılım içine giren "Davranış Psikolojisi" alanının doğuşuna yol açtığı söylenebilir.

Sindirim sistemi üzerindeki çalışması Pavlov'a Nobel Ödülü'nü kazandırmıştı; ama onu dünya ölçüsünde ünlü kılan, koşullanmış refleks çalışması oldu. Davranışlar, her ne kadar salt koşullanmış reflekslere indirgenemese de; Ivan Pavlov'un köpekler üzerinde yaptığı deneyler, insan davranışlarını inceleyen psikologlara önemli bir ışık tutmuştur.



Teknoloji

Internet Korsanları, Dikkat!

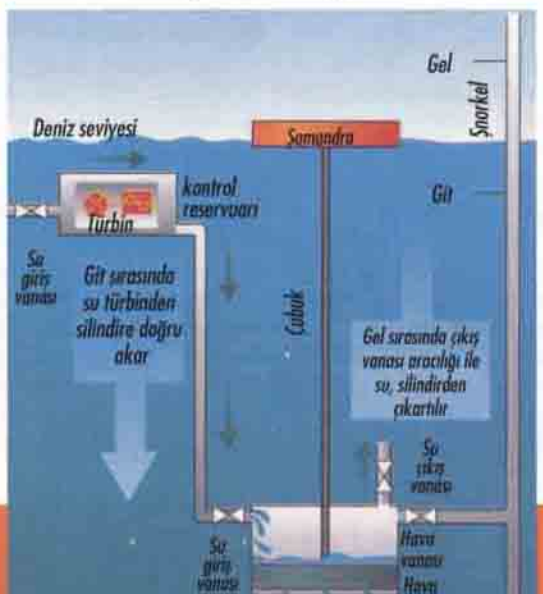
Internet dünyadaki hemen her kuruluşun; özellikle de eğitim kurumlarının bağlı olduğu bir bilgisayar ağıdır. Bu ağ içinde bülten tahtası denilen, herkese açık olan ve bilgisayar programı alışverişi yapılabilen bilgisayarlar vardır. Bilgisayar programına gereksinim duyan veya yazdığı programı herkesin kullanımına açmak isteyenler bülten tahtaları adı verilen bu bilgisayarlara bağlanıp istedikleri programları kopyalayabilirler. Örneğin Hacettepe Üniversitesi Nükleer Mühendislik Bölümü, Linux yazılım sisteminin tümünü hiç bir ücret ödemeksizin bu yolla temin etmiştir. Bu bülten tahtalarına para ile satılan ve yasa ile korunan programları koymak ve bunları kopyalamak yasaktır. Massachussetts Teknoloji Enstitüsü'nden David LaMacchia ismindeki 20 yaşında bir öğrenci, John Gaunt ve Grimjack adı ile iki iş istasyonunu programlamış ve bunlara Excell 5.0, WordPerfect gibi ticari yazılımları kopyalamış. Daha sonra dileyenler, bu bilgisayarda bulunan yazılımları Finlandiya aracılığı ile ücretsiz olarak kopyalamışlar. Bir gece bu iki iş istasyonu, kullanıcısı olmadan çalışmaya başlayınca yanında oturan öğrenci telaşlanmış ve bilgisayar sorumlusuna haber vermiş. Durum FBI Federal Araştırma Bürosu'na kadar iletilmiş ve zavallı David yakayı ele vermiş. Bundan sonra sorun artık mahkemede çözümlenecek.

Bazı avukatlar bunun bir suç olmadığını, bilgisayar cahili güvenlik güçlerinin abartması olduğunu söylerken; bazıları da, olayın ciddi boyutta bir hırsızlık sayılması için David'in kullandığı gibi 200 MB değil, en az 1GB ikincil belleğe gereksinme olduğunu söylemekteler. Yakında dava sonuçlanınca korsanlığın ve Robin Hood'luğun riskleri hakkında biz de bilgi edinmiş olacağız.

Gelgit ile Elektrik Üretimi

Çölleri yeşillendirmek için plastik palmiye ağaçları öneren ve Libya'nın 50 000 plastik ağaçla katkıda bulunduğu projenin sahibi İspanyol Antonio Ibanez de Alba, bu kez de gelgitten yararlanarak elektrik enerjisi üretmek için ilginç bir sistem öneriyor. Gelgitten yararlanarak elektrik enerjisi üretme teknolojisinin kullanım alanı çok sınırlıdır. Bu süreç içinde dar bir körfezin önüne yapılan bir dalgakıran ile "gel" sırasında körfeze akan su tutulur ve daha sonra, "git" sırasında denizden daha yüksek seviyede bulunan körfez suyu, bir su türbininden akıtılarak elektrik üretilir. Bu yöntem ile elektrik üretimi pahalı, kullanılabilirliği sınırlı ve çevreye zarar veren bir sistem gerektirmektedir. Yeni önerilen gelgit güç santrali ise; kıyıdan 8 km. açıkta 200 m. derinliğe yerleştirilecek olan eski buharlı lokomotiflerin buhar makinelerine benzeyen bir silindir piston sistemi ve bu sistemle ilintili bir su türbininden oluşuyor. Deniz seviyesi yükselince, yüzeyde yüzmekte olan dubaya bağlı bulunan piston, tank içinde yukarı doğru çekiliyor ve tank içinde bulunan pistonun üzerindeki su, tank dışına atılıyor. Diğer taraftan pistonun alt kısmına, deniz yüzeyinden daha yüksekte bulunan bir boru yardımı ile hava emiliyor.

Deniz seviyesi en üst değere erişip azalmaya başlayınca, tank içindeki piston aşağı hareket ediyor; elektrik üreterek su türbininden geçip giden su, yaratılan boş hacme doluyor. Bu buluş ile General Elektrik firması ve adı açıklanmayan bir Japon firması ilgilenmiş. İlk olarak 1 MW'lık bir ünitenin yapılması düşünülüyor. Ayrıca 1000 MW'lık ünitenin, İspanya'da yapılan son reaktörün yarı fiyatına çıkacağı belirtiliyor! Kağıt üzerinde ilginç görünen ve belki de hep kağıt üzerinde ilginç kalacak olan bu sistem ile, dalgıç santral işletme mühendislerinin karşılaşacakları güç ve frekans ayarlama zorlukları şimdiden tahmin edilebilir.



Squemish Ossifrage!?

Başlığın anlamı var, sakın TEX'in bir saçmalığı sanmayın! Bu, çözümü 17 yıldır aranan ve 600 gönüllünün sekiz aydır Internet aracılığı ile bu konuda katkıda bulunduğu bir kriptografik bulmaca. Bulmacanın hiç bir anlamı yok. Önemli olan, bu bulmacanın ortaya atıldığı 1977 yılından bu yana matematikçilerin ve bilgisayarların ne kadar aşama kaydettikleri. 1977 yılında bu bulmacanın çözülmesi için 40 katrilyon yıl gerektiği hesaplanmıştı. Oysa 17 yıl sonra bu süre sekiz aya indirildi. Problem aslında 129 haneli bir tamsayıyı iki asal sayıya indirgemekten başka bir şey değil. Bu denli büyük sayıların çarpanlarının bulunması, çok güçlü bilgisayarların yüzyıllarca çalışmasını gerektirir. Massachussetts Teknoloji Enstitüsü'nün öncülüğünde başlatılan bir program ile Internet'e bağlanan kullanıcılar, geceleri bilgisayarlarını kullanmadıkları zamanlarda da açık bırakmakta ve bir kontrol bilgisayarı, serbest bilgisayarlara problemin bir kısmını yollamaktadır. Hesaplamalar, daha sonra uygun bir zamanda merkezi bir bilgisayarda toplanmakta ve ileriki hesap adımları için başka bilgisayarlara dağıtılmaktadır. Bu sayede binlerce paralel işlem yapabilen bilgisayarlar, birbirine bağlanmış olarak çalışıyor gibi görünmektedir. Bu, matematikçilerin olduğu kadar teknolojinin de bir zaferidir. Peki bu bulmaca ve bu karmaşık işlemler ne işe yarar? Gizlilik. Eğer bir bilgiyi gizlemek isterseniz bu bilginin

Dünyası

yazılı olduğu metnin tüm harflerinin alfabedeki sıra numaralarını 155 haneli bir asal sayı ile çarpıp saklarsınız. Ortaya çıkan sayılar çorbasından anlam çıkarmak için, kriptoda kullanılan asal sayının bilinmesi gerekir.

Geri Verilebilen Yazılım



Aldığınız bir malı beğenmezseniz geri verip paranızı alabilirsiniz. Ancak bir bilgisayar yazılımı satın aldıktan sonra paketini açarsanız geri verip paranızı alamazsınız. Belki satın aldığınız yazılım bilgisayarınıza uygun değildir; belki de sizin hoşunuza gitmemiş, beklentilerinize yanıt verememiştir. Biraz dolandırıcılık gibi gelse de aslında yazılım firmaları bu konuda haklıdırlar. Bilgisayar yazılımlarının ne denli kolay kopyalandığı ortadadır. Birçok kullanıcının bilgisayarlar diskleri, binlerce dolarlık yazılımlar ile doludur ama para verip satın aldıkları yazılımlar hemen hemen hiç yoktur. Denemeden yazılım satın almanın, denemeden ayakkabı satın almaktan bir farkı yoktur. PC Magazine adlı İngiliz dergisi, Mayıs sayısında ücretsiz olarak 135 000 CD-ROM dağıttı. Winners adlı bu CD-ROM'da 500 MB'lık IBM, Borland, Novell ve Lotus gibi ticari yazılım firmalarının yaklaşık 25 000 dolar değerindeki yazılımları bulunuyor. Bu yazılımları, ücretsiz olarak bilgisayarınızda deneyebiliyorsunuz. Eğer bu CD-ROM üzerindeki bir yazılımı satın almak isterseniz, satıcı firmaya ödeyeceğiniz bir ücret karşılığında, size verilecek bir şifre ile kopyalama işlemini gerçekleştirebiliyorsunuz. Ancak tüm bilgisayarlı arkadaşlarınıza birer kopya hediye edebileceğinize dair hayallere kapılmayın. Kopyalama işlemini yapan yazılım, verdiğiniz geçerli şifreye bilgisayarınızın parmak izini yani markasını, işlemcisini, bellek miktarını, diğer özelliklerini ve kopyalama zamanını işliyor. Bir başka bilgisayarda satıcı firmadan elde edilen şifre artık işe yaramıyor. Bu kriptolama tekniği, o denli güvenilir ki; bu sistemin yaratıcısı olan C-Dilla adlı İngiliz firması, kriptoyu kırmak isteyenlere hodri meydan diyor! İki yıl içinde dünyada satılan yazılımların %15-20'sinin bu yolla pazarlanacağı öngörülüyor.

IBM'in Yeni CD'leri

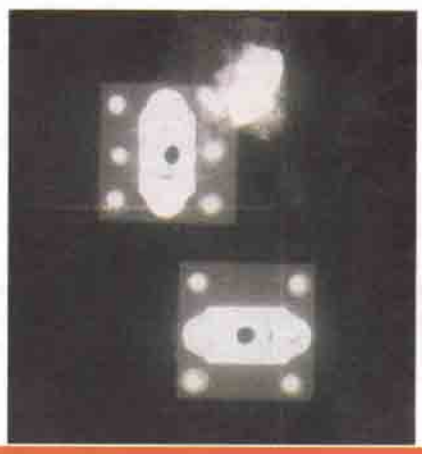
CD'ler kaliteli müzik için tasarlanmış olsalar da, aynı zamanda bilgisayar teknolojisinin artık vazgeçilmez birer parçasıdırlar. Bir CD üzerine çok miktarda veri kaydedilebilir. Günümüzde CD'ler, kaydedilen veri başına en ekonomik sistemler olarak tanımlanmaktadırlar. IBM bilgisayar devi, bir teknolojik aşama gerçekleştirerek çok sayıda film, 12 saatlik müzik veya bir milyon basılı sayfanın kaydedilebildiği bir CD sistemi geliştirdi. Bu yeni teknoloji, multimedia denilen bilgisayar yardımı ile, görsel ve işitsel etkileri ekrana getiren teknolojide büyük kolaylıklar sağlayacak. Belirli bir hacme depolanabilen veri miktarını on kat artıran bu sistemin yardımı ile avuç içinde bir kütüphane taşınabilecek. IBM, bilinen CD'lerden on tanesini üstüste koyarak üç boyutlu bir yığıt meydana getirdi. Bu yığıttan istenilen CD'deki bilgi laser ile okunabiliyor. Tabii bu sisteme uygun CD'lerin, eski CD-ROM'larda okunması olanaksız. Diğer bir deyişle bu sistemi kullanmak için yeni donanıma gerek var.

X-Işını Yerine Nötronlar

X-ışınları, endüstride makinaların gözle görülmeyen yerlerindeki çatlakları ve yapım hatalarını bulmakta kullanılır. Bir türbin kanatçığının içindeki ince bir çatlak veya bir nükleer reaktör basınç kabının boru bağlantılarında oluşan kaynak kusurları, X-ışınları yardımı ile bulunup onarılır. Bu tahribatsız muayene yöntemine "radyografi" adı verilir. X-ışınları, birbirine yakın atom ağırlıkları olan elementleri ayırdedemezler ve özellikle de hidrojeni çözümleyemezler. Bu açıdan bakıldığında nötronlar, iyi resim almaya X-ışınlarından çok daha elverişlidirler. Nötron radyografisi adı verilen bu inceleme yöntemi için gerekli nötron kaynağı, X-ışınları için gerekli kaynağa kıyasla son derece büyüktür. X-ışınları için elde taşınabilir bir tüp gerekirken, nötron radyografisi için, bir nükleer reaktör veya bir parçacık hızlandırıcısı gerekir.

İngiltere'de Rolls-Royce, Oxford Instruments ve Birmingham Üniversitesi'nin ortaklaşa geliştirdikleri bir sistemle, bir gaz türbininin içindeki yağın akışı izlenebilmektedir. Bir kamyon üzerine yerleştirilmiş 3-4 ton ağırlığındaki nötron üretecinin elektro-mıknatısları, pozitron tomografisinde kullanılan süper-iletken mıknatıslardır. Harcadıkları güç ise 30-40 kW'tır. Sistemin süper- iletken mıknatısları için gerekli olan ve çok düşük sıcaklıklarda soğutma yapan sistem de tabii bu kamyon içine yerleştirilmiştir. Maliyeti ve işletme giderleri açısından X-ışınları kadar masraf gerektiren bu sistemin kullanım alanları yakın bir gelecekte artacaktır.

Osman Kadiroğlu



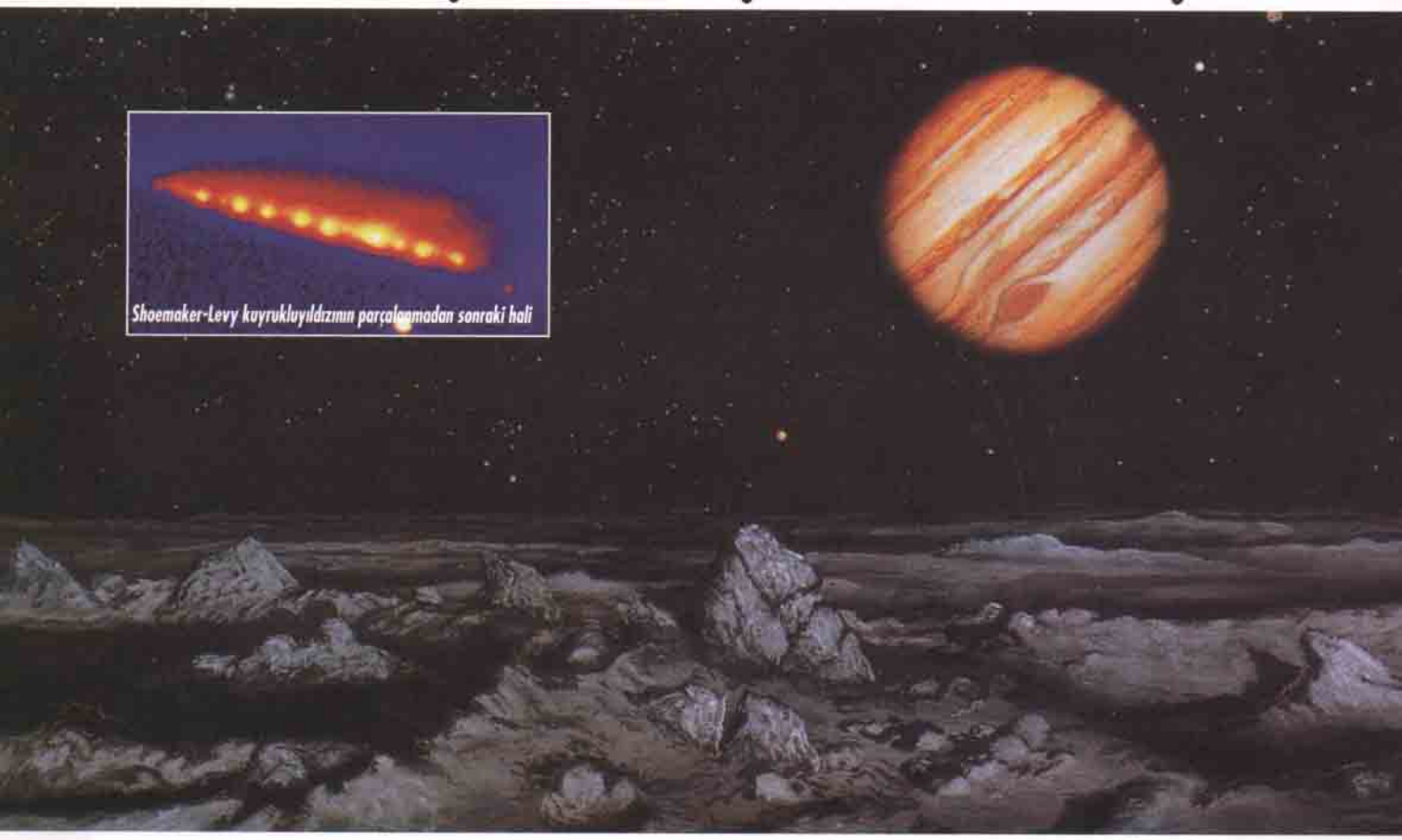


Temmuz Ayında Gökyüzü

Alper Ateş

Milyonlarca Yıl Süren Yolculukta Son Durak Jupiter...

Bir Kuyrukluyıldız Ölüyor!



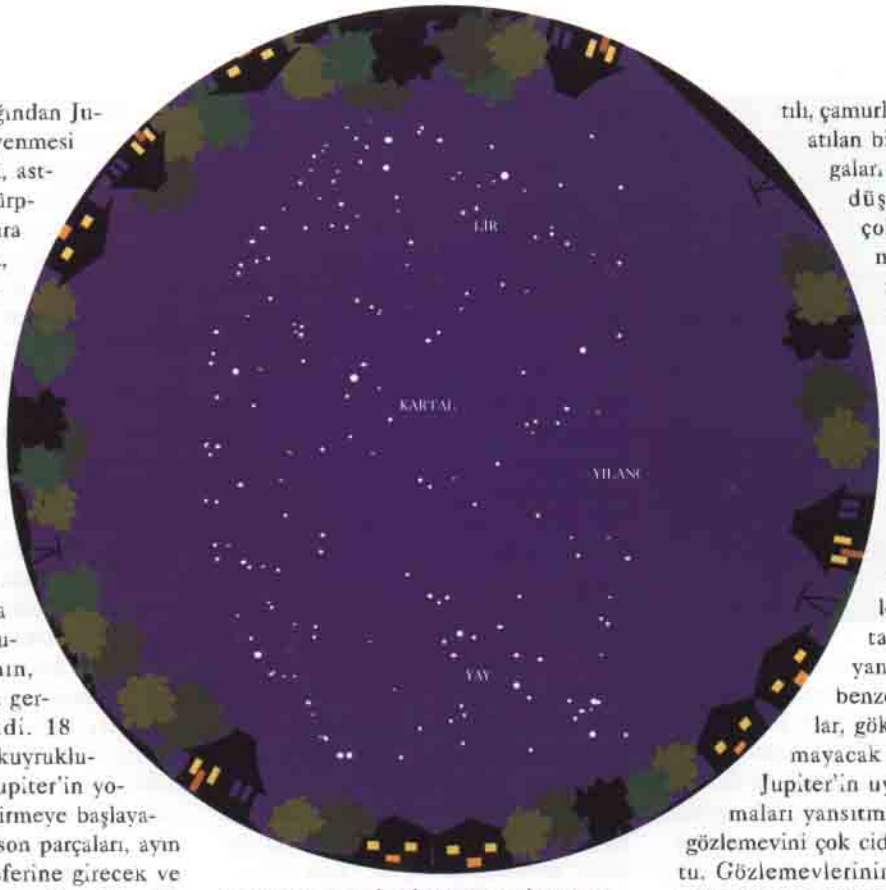
Shoemaker-Levy kuyrukluyıldızının parçalanmadan sonraki hali

Tarih boyunca gökyüzünü gözleyen insanlar birçok sürprizle karşılaşmışlardır. Önceden tahmin edilemeyen göktaşı yağmurları, yaşamlarını süpernova patlamasıyla sona erdiren yıldızlar, Güneş, Ay tutulmaları veya gökyüzünde beliriveren kuyrukluyıldızlar insanlara hep ilginç gelmiştir. Bu tür gök olayları kimi zaman yüzlerce insanı sokaklara dökmüş; heyecanlı saatler yaşatmıştır. Yüzyılımızın en ilginç gök olaylarından biri, içinde bulunduğumuz Temmuz ayında gerçekleşecek...

SHOEMAKER-LEVY kuyrukluyıldızı, Temmuz ayında Güneş sisteminin en büyük gezegeni olan Jupiter'e çarpacak. Astronomlar, bir yıldır kuyrukluyıldızın Jupiter'e çarpışını gözlemeyi bekliyorlar. Bu ay Dünya'nın her yerinde amatör ve profesyonel pek çok astronom, diğer işlerini bir kenara bırakıp bu olayı gözlemek için teleskoplarını Jupiter'e çevirecekler. Bir gök cisminin diğerine çarpması, evrende defalarca tekrarlanan sıradan bir çarpışma olayı olmasına rağmen insan için önemi, daha önceden farkedilmiş olmasında yatıyor. Astronomlar, Güneş sistemi içinde dolanan parçacıkların, Güneş'e veya parlak gezegenlere zaman zaman çarptığını tespit ediyorlardı; fakat bu kez durum oldukça farklı. Herşeyden önce, çok büyük bir cisim olan Jupiter ve birkaç parçaya bölünmüş bir kuyrukluyıldız sözkonusu...

Shoemaker-Levy kuyrukluyıldızı (kısaca S-L), adından da anlaşılacağı gibi Shoemaker ve Levy isimli iki astronom tarafından keşfedilmiş sıradan bir kuyrukluyıldızdı. Diğer tüm kuyrukluyıldızlar gibi, bir buz topu halinde olan S-L'nin yörüngesi hesaplandığında çok ilginç bir sonuç ortaya çıktı. S-L, yeterince hızlı bir

kuyrukluyıldız olmadığından Jupiter'in çekim alanını yenmesi olanaksızdı. Bu durum, astronomlar için tam bir sürpriz oldu. Kısa süre sonra Hubble uzay teleskobu, S-L kuyrukluyıldızının resimlerini çektiğinde çok şaşırtıcı bir gerçek daha ortaya çıktı: S-L, tek bir parça halinde değildi. Kuyrukluyıldız parçalanmış, bir çizgi üzerine dizilmiş parlak buz topları haline gelmişti. Bu parçalardan 17 tanesi oldukça büyüktü. Bu nedenle Jupiter'e çarpma olayının, bir anda değil, aşamalı gerçekleşeceği belirlendi. 18 Temmuz'dan itibaren kuyrukluyıldızın ilk parçaları Jupiter'in yoğun buz atmosferine girmeye başlayacak. Kuyrukluyıldızın son parçaları, ayın 23'ünde Jupiter atmosferine girecek ve bu tarihten sonra S-L kuyrukluyıldızı, tümüyle Jupiter'in soğuk bulutlarına karışacak...



Temmuz ayı ortasında gökyüzünün genel görüntüsü

Çarpışmayı Gözlemek İçin...

S-L kuyrukluyıldızı, Jupiter'in arka tarafından yaklaşacağından Dünya'dan bakan hiç bir teleskop, çarpışma anını göremeyecek. Fakat çarpışma doğrudan görülemese de Jupiter'i izlemek, olay hakkında önemli bilgiler sağlayacak. Jupiter, kendi ekseni etrafında yaklaşık 10 saatte döndüğünden gezegenin arka tarafına S-L kuyrukluyıldızının bir parçası çarptığında, çarpışmanın olduğu bölge, 1.5 saat sonra Dünya'ya dönecek. Eğer kuyrukluyıldızın çarpmasından dolayı Jupiter atmosferinde herhangi bir değişiklik olursa, 1.5 saat sonra Dünya'dan bakan teleskoplar bunu farkedecekler. 18-23 Temmuz tarihleri arasında pek çok büyük teleskop Jupiter'in bulutlarında olası bir çarpma izini arayacaklar. Ancak, Jupiter'in katı bir yüzeyi olmadığından ve atmosferindeki fırtınalar çok şiddetli olduğundan çarpışmanın izleri kısa zamanda silinecek. Bir benzetme yapmak gerekirse, çalkantılı, çamurlu bir su birikintisine atılan bir taşın yarattığı dalgaları düşünebiliriz: taşın düştüğü yer ilk başta çok belirgin iken, zamanla sudaki çırpıntılar yüzünden yok olur...

S-L kuyrukluyıldızının çarpması konusunda bir diğer işaret, uydulardan bekleniyor. Çarpışma sırasında Jupiter'in arkasında büyük parlamalar meydana gelecek. Geceleri göktaşlarının atmosfere yanarak girmesinin bir benzeri olan bu parlamalar, göktaşlarıyla kıyaslanamayacak parlaklıkta olacak. Jupiter'in uydularının bu parlamaları yansıtma olasılığı, pek çok gözlemevini çok ciddi bir sıkıntıya soktu. Gözlemevlerinin teleskopları Jupiter'in yanısıra uydularda meydana gelebilecek parlamaları da gözlemek zorunda kalacak. Bu durum, gözlemin oldukça dikkatli bir şekilde planlanmasını zorunlu kılıyor. Pek çok büyük gözlemevi, ana teleskoplarını Jupiter'e çevirirken daha küçük çaplı araçlarını uydulara yöneltecekler. Bu aşamada önemli bir soru gündeme geliyor:

- Peki bizler elimizdeki 10 x 50 gibi aletlerle bir çalışma yapabilir miyiz? Ne yazık ki amatör dürbünler, bu çarpışmanın izlerini gösteremeyecek kadar küçük kalıyor. S-L'nin Jupiter'e çarpmasına ilişkin olarak basında heyecan verici bazı yazılar yayınlanıyor ve okurlar yanlış şe-



5 Temmuz sabahı doğu ufku üzerinde Mars ve Ay...



16 Temmuz güneybatı yönünde Ay, Jüpiter yakınlaşması.



Halley kuyrukluyıldızının Easter adasından görünüşü

kilde bilgilendiriliyor. Bunlardan en önemlisi S-L kuyrukluyıldızının Jupiter'e çarpışının ardında kozmik bir felaket beklendiği şeklinde. S-L kuyrukluyıldızının Jupiter'e çarpması, kozmik bir felaket değildir. Küçük gök cisimleri, diğer gezegenlere veya Güneş'e sık sık çarpıyor ve çoğundan haberimiz bile olmuyor. Bu olay bizim açımızdan hiç de tehlikeli değil.

Bir diğer haber, bir göktaşı yağmuru beklendiği şeklinde... Öncelikle göktaşları gerçekten de kuyrukluyıldızların artık parçalarıdır; ancak bizler Dünya'dayız ve S-L kuyrukluyıldızı Jupiter'e çarpacak. Yani Dünya'da, S-L'nin Jupiter'e çarpması yüzünden bir göktaşı yağmuru gerçekleşmeyecek. Ayrıca Jupiter'de olsak bile, bir göktaşı yağmuru göremezdik



Ay yüzündeki kraterler de çarpma izleridir.

çünkü atmosfere giren parçacıklar kuyrukluyıldız artığı değil, kuyrukluyıldızın ta kendisi!...

Kuyrukluyıldızların çoğu, çıplak gözle görülemeyecek kadar sönüktür. Çok az sayıda kuyrukluyıldız teleskop veya dürbün olmadan gözlenebilir. Kuyrukluyıldız gözlemi, insanlara hep ilginç gelmiş, çıplak gözle görülenleri hakkında sayısız hikaye anlatılmıştır. 1910 yılında Halley kuyrukluyıldızının Dünya'ya çarpacağı söylentisi yayılmıştı. Bu yüzden özellikle Amerika'da birçok kişi korunma önlemleri almıştı. Halley, Dünya'ya en yakın olduğu sırada uzaklığı 8 milyon kilometre kadardı. Buna rağmen basın tarafından şartlandırılmış halk son derece korkmuştu. Hüseyin Rahmi Gürpınar'ın "Kuyrukluyıldız Altında Bir İzdivaç" romanı, bu kargaşayı en güzel anlatan eserlerden biridir. Halley, Dünya'ya çarpmadı ama kuyrukluyıldızdan gelen zehire karşı yapıldığı söylenen gaz maskeleri, kuyrukluyıldız hapları, kuyrukluyıldıza karşı kullanılacak özel şemsiyeler halk tarafından kapışıldı. Bu tür şeylerin gerçek bir çarpışma durumunda hiç bir yararı olmayacağı şüphesiz. Fakat toplum, bir propaganda seline kapıldığından düzenbazlar bu işlerden çok kârlı çıkmışlardı.

Halley'in Dünya'ya çarpacağına inanan şair Eşref'in dizeleri anılmaya değer... 1910 yılında Eşref, kuyrukluyıldızla ilgili hislerini şöyle dile getirir:

Bizi hep kadrodan hariç bırakta mahşere celbet,
Kemâl-i kudretinden hali olunmaz bir muamma yap,
Tutuştur kâinatı mahv için kuyrukluyıldızla,
Bu Dünya'yı değiştir, ya ilahi, başka dünya yap

Bir süre sonra kuyrukluyıldızın Dünya'ya çarpmadığını gören Eşref bu kez hayal kırıklığına uğrar ve yeni bir dörtlük yazar:

Kuyruğuyla küreyi okşamadı
Ah kim olmadı kısmet ölmek
Biz züğürt kullarına Dünya'da
Demek Allah daha çok çektirecek...



1908 yılında Sibirya'ya bir kuyrukluyıldız düşmüş ve bir felakete yol açmıştı. Çarpmanın şiddeti öylesine büyüktü ki yöredeki Tunguz'lardan geriye tek bir iz bile kalmamıştı. Çarpmanın olduğu yerde büyük ağaçlar kibrit çöpü gibi yere yapışmış, buna rağmen hiç bir yerde krater rastlanmamıştı. Bu yüzden Dünya'ya çarpan şeyin bir kuyrukluyıldız olduğu sonucuna varıldı. Jupiter'deki olay da bunun bir benzeri...Dünya'ya bir kuyrukluyıldızın çarpma olasılığı her zaman var. Hatta 2126 yılında 1992-T kuyrukluyıldızının ciddi bir tehlike yaratacağı konusunda endişeler var. Şüphesiz tehlike kesinleştiğinde Dünya eli kolu bağlı oturmayacak; çünkü kuyrukluyıldızın çarpması Dünya gibi küçük ve kalabalık bir gezegende kısa ve uzun dönemde canlı yaşam için büyük bir tehlike olacaktır.

Temmuz ayında gerçekleşecek tek gök olayı, S-L kuyrukluyıldızının Jupiter'e çarpışı değil. Bu ay gökyüzünde sürekli ilginç yakınlaşmalar ve olaylar olacak. Ayın 5'inde sabaha karşı 3 civarında Mars ve hilal evresindeki Ay, Boğa takımyıldızında Ülker ve Hyades yıldız kümeleri arasında birbirlerine yakın konumda olacaklar. Eğer bu sabah erken kalkarsanız, doğu ufku üzerindeki bu sahneyi Güneş doğana kadar zevkle izleyebilirsiniz. 5 Temmuz'un astronomik açıdan bir diğer önemi, Dünya'nın Güneş'ten en uzak konumuna ulaşacak olması. Bu sırada Dünya, Güneş'ten 152,161,744 kilometre uzakta olacak. Kimileri yaz günlerinin sıcak geçmesinin nedeninin Güneş'e yakınlaşmamız olduğunu düşünür. Oysa kuzey yarıkürede bizler yaz mevsimini yaşarken, Dünya Güneş'ten en uzak konumuna ulaşıyor. Yaz mevsiminde havanın sıcak olmasının nedeni, Dünya'nın kendi ekseni etrafında dönüş doğrultusunun, Güneş etrafındaki dönme düzlemine eğik olması... 10 Haziran'da Güneş battıktan sonra Venüs, Aslan takımyıldızının en parlak yıldızı Regulus'un kuzeyinde olacak. Bu görüntü, batı ufkunun hemen üzerinde gerçekleşecek. İki gün sonra Ay, Venüs'e yaklaşacak. 16 Temmuz'da Ay, ilkdördün evresine girecek ve bu sırada Jupiter, Ay'ın 3 derece kuzeyinde olacak. 17 Temmuz akşamüstü Merkür, sabaha karşı doğu ufku üzerinde izlenebilir. Ayın 20'sinde Ay, dolunay evresine ulaşacak. Bu aşama, Akrep takımyıldızı yönünde gerçekleşecek. Ayın 26'sında Satürn, Ay'ın güneyinde olacak. Yılın önemli göktaşı yağmurlarından Delta Akuaridler, 28 Temmuz sabahı yoğun şekilde atmosfere girecekler fakat Ay'ın parlak ışığı yüzünden göktaşlarının çoğunu göremeyeceğiz. 30 Temmuz sabahı Ay, sondördün evresinde olacak.

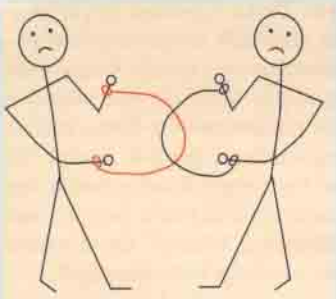
Bilim Soruları

Doğan Çoker, İlhami Buğdaycı, Necdet Sağlam

Matematik

Makas Kullanmayınız ve de Sinirlenmeyiniz!..

Bu soruyu size sorabilmemiz için iki arkadaşınıza ve iki ip parçasına gereksinmemiz var. Bu veriler varsa ipleri aşağıdaki gibi arkadaşlarınızın bileklerine bağlayınız:



Sorumuz çok basit: İplerin düğümlerini çözmeden ve makas kullanmadan arkadaşlarınızı ipten nasıl kurtarırsınız? (Arkadaşlarınız, hiç kuşkusuz kızmadan, size yardımcı olabilecekler mi acaba???)
NOT: Bu soruyu çözerken yanınızda bir topolojist bulunursa çok iyi olabilir!

Olağandışı Bir Sayı

6-basamaklı öyle bir $X = (x_5, x_4, x_3, x_2, x_1, x_0)$ doğal sayısı bulunuz ki; bu sayının 2, 3, 4, 5 ve 6 ile çarpımlarından her biri $x_5, x_4, x_3, x_2, x_1, x_0$ rakamlarının farklı bir sıralanışı olsun.
NOT: Çözüm tektir!

Bölünebilmeler

Her bir n doğal sayısı için şunları kanıtlayınız:
(a) $35 \mid (3^{6n} - 2^{6n})$
(b) $120 \mid (n^5 - 5n^3 + 4n)$
NOT: a | b demek a'nın b'yi tam olarak böldüğünü gösterir.

Sıfırları Sayar mısınız?

n doğal sayısının faktöriyelini $n! = n(n-1)\ldots2.1$ diye tanımladığımızı anımsarsınız. Acaba 100! sayısının sağ yanında kaç tane sıfır vardır? NOT: 100! sayısını bulmaya kalkmazsınız sanırım!

Onlar ve Onbirler

$11^{10} - 1$ sayısının 100'e tam olarak bölünebildiğini kanıtlayınız.

Tamsayısal Denklemlerle Aranız Nasıl?

$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 1$ ve x,y,z

koşullarını sağlayan x,y,z doğal sayılarını bulunuz.

Tümevarımla Eşitsizliklerin Kanıtı

(a) Her $n \geq 1$ tamsayısı ve $k \leq n$ eşitsizliğini sağlayan her $k \geq 1$ tamsayısı için

$$1 + \frac{k}{n} < \left(1 + \frac{1}{n}\right)^k < 1 + \frac{k}{n} + \frac{k^2}{n^2}$$

olduğunu gösteriniz.

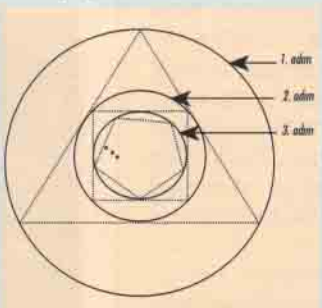
(b) Her $n \geq 1$ tamsayısı için

$$2 < \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n < 3$$

olduğunu kanıtlayınız.

İçiçe Geçmiş Şekiller

Önce 1 birim yarıçaplı bir çember çizin, bunun içine bir düzgün üçgen (yani bir eşkenar üçgen), bunun içine bir çember, bunun içine bir düzgün dörtgen (yani bir kare), bunun içine bir çember, bunun içine bir düzgün beşgen, ... diye çizimlerinizi sürdürün.



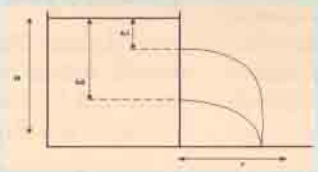
Sizden istediğimiz şey yukarıda anlattığımız işlemi ardarda yinelediğinizde n. adımda oluşan çemberin yarıçapını bulmanızdır. Ayrıca, bu yarıçapı Rn ile gösterecek olursak, $n \to \infty$ iken $\lim_{n \to \infty} R_n$ limiti sizce sıfır olur mu?

Fizik

1) H yüksekliğinde su dolu bir deponun su seviyesinden h1 kadar aşağıda küçük bir delik açılıyor:

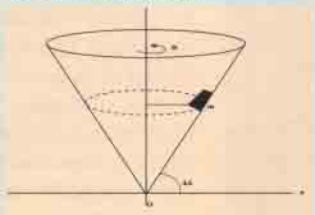
a) Suyun delikten çıkarkenki hızını ve suyun yere değdiği noktanın deponun duvarından olan uzaklığını bulunuz.

b) Aynı depoda su seviyesinden itibaren başka bir seviyede ikinci bir delik açılarak suyun aynı noktaya akıtılması mümkün müdür? Bu deliğin su seviyesinden ne kadar aşağıda olması gerekir? (h2) (1969-1970).



2) Yeryüzünden sabit hızla uzaklaşan bir astronot elindeki bir sarkacın periyodunun, deniz düzeyindeki periyodunun 2 katı olduğunu görüyor. Astronotun deniz seviyesinden yüksekliğini yer yarıçapı cinsinden bulunuz?

3) Şekildeki gibi yatayla 45° açı yapan koni, Oy ekseni etrafında en az kaç rad/sn lik açısal hızla döndürülmelidir ki, Oy ekseninden 10 cm uzaktaki bir cisim aşağıya kaymadan dengede kalsın? Cisimle koni yüzeyi arasındaki sürtünme katsayısı k = 0.1, g = 10 m/s², Sin 45 = Cos 45 = 0.7 (1982-1983).



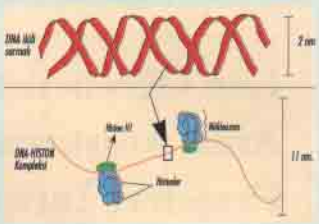
4) Dünya merkezinden x kadar uzaklıkta bulunan bir cisim serbest bırakılıyor. Cisim yeryüzüne geldiğinde hangi hıza sahiptir? Dünyanın kütlesi M, yarıçapı R ve genel çekim sabiti g'dir. (1975-1976).

Kaynak
TÜBİTAK Liselerarası Fizik Yarışması Soruları.

Biyoloji

1. Elimizde türünü bilmediğimiz iki bakterimiz vardır. Yapılan DNA analizleri sonucu birinde %16, diğerinde %34 oranında ADENİN olduğu saptanmıştır. Acaba iki bakterinin tüm baz oranlarını (A:T:G:C) bulabilir misiniz? Sonuçlarınıza göre hangisi 68°C' de yaşayabilir? Neden?

2. Histonlar sadece ökaryotik canlıların DNA'sında bulunan proteinler olup izoelektrik pH (pI)'ları: 10.8' dir. Sizce bu proteinlerin yapısında hangi asitler yer alır ve bu amino asitlerin özelliği nedir? DNA molekülleri ile ne tip bağ yaparak DNA-HİSTON kompleksi oluştururlar?



3. Kırmızı-yeşil renk körlüğü eşeye bağlı çekinik bir allel tarafından oluşturulan bir hastalıktır. Sizce renk körü bir adam, babası renk körü olan fakat normal gören bir kadınla evlenirse;
a) Bu çiftin renk körü kız çocuğa sahip olma olasılığı nedir? b) Yine ilk erkek çocuklarının renk körü olma olasılığı nedir? Olayı şematize ederseniz yanıtları kolayca görebilirsiniz.

4. Enzim çözeltileri ısıtıldıklarında zamana bağlı olarak katalitik aktivitelerini kaybederler. Bunun nedeni, enzimin doğal moleküler yapısının sıcaklık artışı ile bozulmasıdır. Heksokinaz enzim çözeltisi 45°C' de 12 dakika içinde %50 oranında aktivite kaybına uğrarken aynı çözelti içine substratının ilavesiyle aktivite kaybının %3 olduğu görülür. Sizce bunun nedeni nedir?

Elektronik Dünyası

Babür Eryalçın

Elektronik Gürültü ve Filtreler

İLETİŞİM çağının yaşandığı günümüzde, bilgileri aktarmak için elektronik sinyaller kullanılmaktadır. Bu sinyaller çok farklı ortamlardan geçerek bir uçtan bir uca gönderilir. Kimi zaman ortam basit bir tel kablodur. Kimi zaman da hava, su ve hatta uzayın sonsuz boşluğudur. Bilgi bazen çok karmaşık veya çok basit, bazen değişken ya da tekdüze bir sinyalden oluşur. Aktarılan bilgi her ne olursa olsun ya da hangi ortamdan geçerse geçsin, hemen her zaman istenmeyen başka sinyallerle karışır. Bu tür istenmeyen sinyallere gürültü denir.

Gürültüyü oluşturan bir çok neden vardır. Bunların arasında; sistemi besleyen enerji kaynağının çalışmasından oluşan, elemanların çalışmasından kaynaklanan, veri yani sinyaller iletilirken ya da doğal ortamda oluşan gürültüler sayılabilir. Örneğin, havadan iletilen sinyaller üzerinde, temel olarak iki yolla gürültü oluşur. Birincisi, tamamen doğal olarak uzaydaki ışımalardan kaynaklanan veya atmosferik olaylarla ortaya çıkan gürültüdür. İkincisi ise, havada iletilen diğer sinyallerin birbirleri üzerinde yarattığı elektromagnetik gürültüdür. Bu da, sinyalin üzerine yüksek frekanslı başka bir frekansın karışması sonucunda oluşur. Örneğin orta dalga ya da uzun dalga radyo yayınında karşılaşılan en önemli sorun budur. Hareketli bir araçta, eğer orta ya da uzun dalgadan bir yayın dinleniyorken, yüksek gerilim hattının yakınından geçilirse; yüksek gerilim hattının oluşturduğu yüksek elektromagnetik dalganın etkisinde kalınır ve yayın, hattın etkisi geçinceye kadar dinlenemez hale gelir. Bu da gösteriyor ki, her ne sebeple olursa olsun gürültü, bilgi kaybına yol açar.

Gürültü, genel olarak yüksek frekanslı dalgalar halinde olduğu için, gürültüden az etkilenen ve yüksek frekansla iletişim sağlayan yeni iletişim sistemleri ortaya çıkmıştır. Bu sistemlerden olan FM bandı, radyo iletişiminde; UHF ve VHF bantları da televizyon iletişiminde kullanılmaktadır. Bu sistemlerin en büyük sorunu ise, kullanılan teknolojinin yeterince iyi olmaması durumunda; iletilen sinyallerin çakışıp, bir bakıma gürültü benzeri bir durum yaratmalarıdır. Örneğin, radyo yayımlarında aynı anda iki veya daha çok kanalı duymak ya da televizyonda seyredilen kanalın görüntüsünün altında ikinci bir zayıf görüntünün yer alması bundan kaynaklanır.

Bir de, kasıtlı olarak gürültü bindirilmiş sinyaller vardır. Bunlara halk dilinde şifreli yayın denir. Burada, gönderilen sinyalin üzerine yayımı yapan kurum tarafından belirlenen değerde, yüksek frekanslı başka bir sinyal karıştırılır. Sinyal alıcılara ulaşsa bile, eğer çözücü yoksa, görüntü ve/veya ses anlaşılmaz duruma gelir. Özellikle İkinci Dünya Savaşı sırasında, Amerika Birleşik Devletleri tarafından geliştirilen şifreli yayın sistemi, telsiz iletişiminde kullanılmıştır. O dönemde elektronik teknolojisi gelişmiş olmadığından, bu tür şifreli yayınlar karşı kuvvetler tarafından deşifre edilemiyordu.

Bazen özel amaçlar için gereksinme duyulsa da, gürültü genel olarak istenmeyen bir olgudur. Ondan kurtulmanın yolu ise filtre devreleri ya da sistemleri kullanmaktır. En basit filtre elemanı kapasitördür. Devre besleme girişine paralel olarak bağlanan yüksek mikrofaradlı bir kondansatör, besleme kaynağından çıkan yüksek frekanslı gürültülerin büyük bir kısmını yok eder. Burada, gelen sinyal üzerindeki frekans, kapasitörün dolma-boşalma hızından yüksek olduğu için; kapasitör, sürekli sabit bir girdi varmış gibi, sürekli sabit bir çıktı elde etmemizi sağlar. Bu sebepten dolayı temel olarak tüm filtre devrelerinde kapasitör mevcuttur.

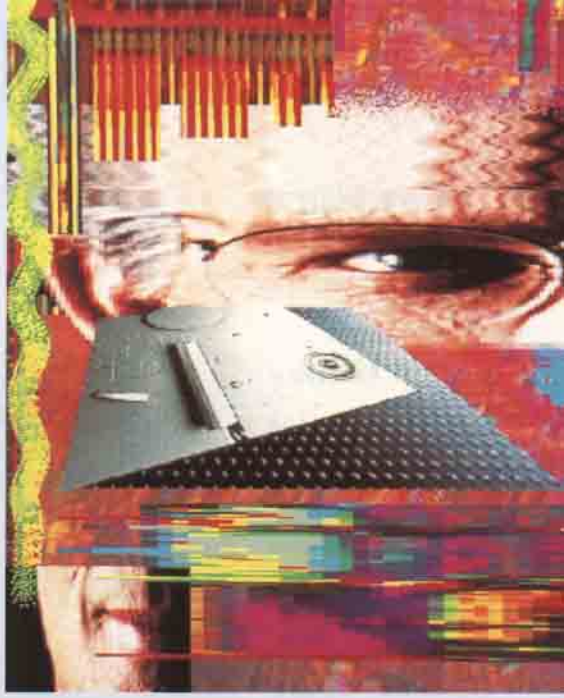
En basit filtre devresi olan RC devresi, bir adet kapasitör ve dirençten oluşur. Daha çok besleme devrelerinde bulunan RC devreleri, şehir şebekesindeki alternif sinyali, doğrusal bir sinyale dönüştürmekte kullanılmaktadır. RC devreleri, genel olarak basit ve kaba bir filtreleme yapar. Bu nedenle gürültüyü frekans ayırdetmeden filtreler. Bir de gürültü dışında kalan ya da gürültü karışmış, yüksek frekanslı sinyaller vardır ki, RC devreleri bu tür sinyaller için kullanılamaz. Eğer böyle bir sinyal içinde RC devresi kullanırsak, gereksinme duyduğumuz sinyali kaybederiz. Bu tür sinyaller için ise yaygın olarak OP-AMP'lı filtre devreleri kullanılmaktadır. Kendi içinde sınıflara ayrılsa da, OP-AMP filtre devreleri kullanım alanlarına bağlı olarak dört ana grupta toplanabilir.

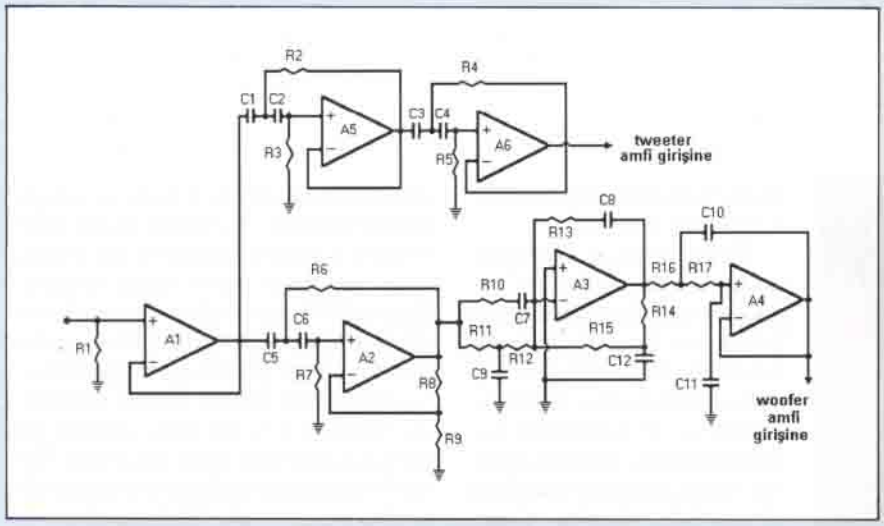
- Aktif Alçak Geçiş Filtre Sistemleri: Bu tür sistemlerde, gelen sinyalin belirli bir frekansa kadar olan kısmı geçirilirken, belirli bir frekanstan sonrası yani yüksek frekanslar filtrelenir.

- Aktif Yüksek Geçiş Filtre Sistemleri: Bu tür sistemlerde ise belirli bir frekansa kadar geçiş olası değilken, belirli bir frekanstan sonrası filtreden geçer. Yani diğer bir deyişle düşük frekanslar filtrelenir.

- Bant Geçiren Filtre Sistemleri: Bu tür sistemler, istenen aralıktaki frekansları geçirirken, diğer tüm frekansları filtreler. Aktif yüksek geçiren filtre sistemleri, kullanılan OP-AMP'ın çalışma frekanslarına bağlı olarak; yüksek frekans bölgesinde bir çeşit Bant Geçiren Filtre sistemi gibi de çalışır. Bunun sebebi,







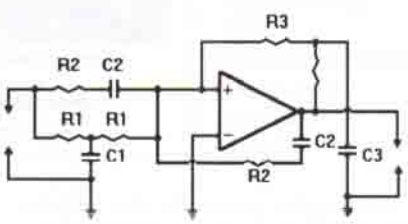
belirli bir frekans limiti aşıldıktan sonra; OP-AMP entegresinin CUT-OFF durumuna gelmesidir. İki sistem arasındaki fark ise şöyle açıklanabilir. Bant geçiren filtre sistemi, dar ve üst sınırı değiştirilebilen bir bant aralığına sahiptir. Oysa aktif yüksek geçiren sistemin, çalışma frekans bölgesine bağlı olarak, alt sınırı belirlenebilir. Buna karşın, üst sınırı OP-AMP limitine bağlı olup, oldukça geniş bir bant aralığına sahip bulunmaktadır.

- Bant Durduran Filtre Sistemleri: Bu sistemlerin çalışma şekli ise bantgeçirenlerin aksine, sadece belirli bir bölgedeki frekansı süzmesi ve diğer tüm frekansları, çalışma limitlerini aşmadığı sürece geçirmesidir. Filtre devrelerinin, elektroniğin hemen her alanında olduğu gibi, ses yayınında da geniş bir kullanım alanı bulunmaktadır. Herkesin en azından adını duyduğu ekolayzer ve miks sistemleri, içlerinde bu tür devreler barındırır. Örneğin ekolayzer içinde bir seri farklı frekans aralığında, bant durduran veya geçiren filtre devresi vardır.

Gelişen bilgisayar teknolojisinin son ürünlerinden biri de, dijital filtre sistemleridir. Bu tür sistemlerde sinyal, sayısal hale getirilir ve istenmeyen tüm bilgiler sayısal olarak temizlenip, tekrar analog haline dönüştürülerek saklanır. Özellikle son yıllarda bu tür yenilemeler, temelde sayısal bir veri saklama şekli olan kompakt diskler üzerine kaydedilmektedir. Bu teknolojinin yardımı ile önemli ve yeniden yapılması imkansız olan, ayrıca dönemin teknolojisine bağlı olarak çok fazla gürültü içeren kayıtlar, bilgisayarlar yardımıyla temizlenmekte ve tekrar kaydedilmektedir. Ünlü bestecilerin eski kayıtlarının kompakt disk haline getirilmesi bu tür filtreleme tekniklerine güzel bir örnektir.

Elektronik Notları

OP-AMP filtreler, kullanım amaçlarına göre dört değişik türde olmalarına karşın; devre şekillerine ve istenen duyarlığa göre belli sınıflara ayrılır. Bu duyarlık, dB (desibel) cinsinden ölçülmekte olan filtreleme sınır değerlerindeki duyarlılıktır. En basit olanlar birinci dereceden filtrelerdir. Bunu ikinci ve üçüncü dereceden olan Butterworth filtreleri izler. Ayrıca Bessel ve Chebyshev filtre sistemleri de vardır. Bu sistemlerde filtreleme mantığı prensipte aynı, sadece elektronik düzenek açısından farklıdır. Bant geçiren veya durduran sistemler ise, temelde iki gruba ayrılır. Birinci grup aktif filtrelerin ardarda bağlanması ile elde edilir. Bu grup pratikte fazla eleman içerdiği için pek kullanışlı değildir. İkinci grupta ise tek başına sistemi oluşturan bir devre bulunur. Bu ikinci sınıf bant filtreleri çoğunlukla tek bir OP-AMP içerdiği için, oldukça kullanışlı ve ucuzdur. Bunların arasında en yaygın olarak bilineni "çok geri dönüşlü" diye tanınır. Bunun sebebi çıkış noktasının birden çok bağlantı ile giriş noktalarını uyarmasıdır. Linkwitz-Riley filtresi bu tür bir sistemdir. Özellikle audio sistemlerin ses çıkış katlarında, bas ses ayarlamalarında kullanılmaktadır. Sistem, güç yükselticilerinden önce konulmaktadır. Filtre, sesin bas bölgesini derinlemesine kapsamakta ve filtre konmamış bir sisteme göre daha iyi bir geçiş bölgesi yaratmaktadır. Sistem, tek bir OP-AMP kullanılarak elde edilmiş olmasından dolayı son derece ucuzdur.



Linkwitz Filtresi

Woofer - Tweeter Filtre Devresi

Şekilde görülen devre, Linkwitz-Riley bant geçiren filtre sisteminin bir örneği olup Electronics World + Wireless World dergisinin Şubat 1994 sayısında yayınlanmıştır. Ses çıkışındaki güç yükselticilerinden önce kullanılması gereken bu devre, Woofer (alçak titreşimli ses hoparlörü) ve Tweeter (tiz sesler için küçük hoparlör) çıkışlarını düzenlemeye yarayan bir seri filtre sistemi içermektedir.

Devrede verilmiş olan TL072 OP-AMP entegreleri, ± 15 V ile beslenmelidir. Bu artı-eksi besleme, basit bir voltaj bölücü devre ile elde edilebilir.

Devre için gerekli parçalar

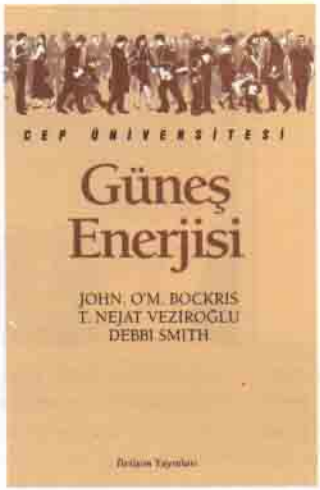
Dirençler
- 1, 6, 7, 10, 13 = 56 KΩ
- 2, 3 = 12 KΩ
- 3, 5 = 22 KΩ
- 8, 9 = 15 KΩ
- 11, 12 = 100 KΩ
- 14, 15 = 820 KΩ
- 16, 17 = 4.7 KΩ

Kapasitörler
- 1, 2, 3, 4 = 2.7 nF
- 5, 6 = 100 nF
- 7, 8 = 4.7 nF
- 9 = 10 nF
- 10 = 3.3 nF
- 11 = 33 nF
- 12 = 68 nF

Entegreler
A1-A6 = TL072 (3 off)

Güneş Enerjisi

John O'M. Bockris,
T. Nejat Veziroğlu,
Debbi Smith
Çev. Esen İnan,
Cep Üniversitesi
İletişim Yayınları
İstanbul, 1993
110 sayfa.



Çevre konusu, şu son yıllarda güncelliğini yitirmeden kalabilmiş, dahası, önemi giderek daha çok vurgulanan konulardan biri. Gün geliyor, ozon tabakasındaki açıklık; gün geliyor sanayi atıklarıyla kirlenen sular veya sınır değerlerine ulaşan hava kirliliğiyle huzurumuz kaçıveriyor. Gezegenimizin maruz olduğu tehlikenin farkına belki de ancak böyle zamanlarda varabiliyoruz. Ve yine böyle zamanlarda hükümetler, konuyla ilgili vaadlerde bulunuyor, önlemlerden bahsediyor, çözümler öneriyorlar. Ancak kısa-vadeli çözümler... Güneş Enerjisi yazarlarının belirttiğine göre ise "...sorunların nedenleri gayet iyi bilinmektedir, hatta epey bir süredir..." Kitabın ayrıcalığı yalnızca sorunları ortaya koymanın ötesine geçerek somut ve kalıcı çözümlere de yer vermesi. "Yakın geçmişte bu konuya ilgi duyanlar yerkürenin ısınmasının, asit yağmurlarının ve kirliliğin çaresizce tanımını yapmakla yetinip, konuya bir çözüm getirmediler. Oysa bizler Güneş-Hidrojen-Enerji Sistemi adı altında gezegenimizin fosil yakıtlarına olan bağımlılığını azaltacak ve yakıtların zararlı etkilerini tersine çevirecek bir çözüm öneriyoruz."

Konuların iki ana bölümde ele alındığı kitapta ilk bölüm, daha çok "sorun"un açılımı üzerine. Günümüzde enerjinin nasıl sağlandığı, kirliliğin öyküsü, sera etkisi, ozon tabakasındaki delik, kirlilik ve kanser ilişkisi; bu bölümde ele alınan konulardan birkaçı. Ancak belirtmeli ki, kitabı eline alan kişi, genellikle bu tür konularda olduğu üzere kuru, ansiklopedik bilgilerle karşılaşmak yerine; oldukça akıcı bir dille yazılmış, çarpıcı örneklerle renklendirilmiş ve güncellik kazandırılmış sayfalarla karşıkarşıya buluyor kendini. Kitabın, genel hatlarıyla bir ders kitabından çok, televizyonda keyifle seyredilen bir belgesel niteliği taşıdığını söylemek mümkün.

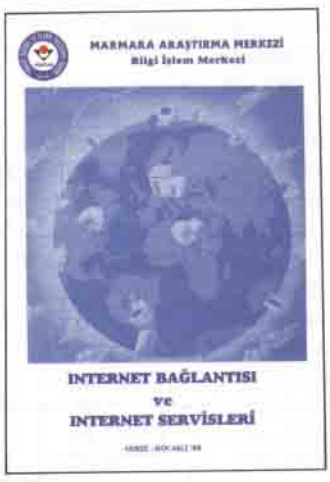
İkinci bölüm ise, açılımı yapılmış ve irdelenmiş olan "sorun" için getirilen çözümlemeler üzerine. Özellikle vurgulanan çözüm de, kirlilik kaynağı fosil yakıtların yerine kullanılabilecek, ev ve işyerlerinde yararlanılabilecek, gündelik yaşamın birçok kesitinde kendisini gösterebilecek olan güneş enerjisi. "... Ne ocaklarımızdan, ne fırınlarımızdan -ne de mikrodalga fırınlarımızdan- vazgeçemeyiz. Bu nedenle yaşam standartlarımızı değiştirmeden verimli bir enerji türü bulmalıyız. Güneş (dolaylı, dolaysız) hidrojen sistemi bunu sağlayabilir. Akla gelecek ilk yöntem, bugün kullandığımız gazla çalışan düzeneklerimizde hidrojen kullanmamızdır..."

Kitapta son olarak, önerilen sistemlerin güvenilirliği ve yapılması gerekenler tartışılıyor; belirleyici gücün önce kişisel, daha sonra da toplumsal irade olduğu vurgulanarak... "Güneş-hidrojen enerji sistemi, artık zamanı gelmiş bir düşüncedir. Artık bu yolda geri dönüş yoktur. Gerçekleşeceğinden en ufak kuşkumuz yok. Böylece güzel dünyamız kendi ekolojik sistemini destekleyen, çoktan hakettiği bir enerji sistemine kavuşacaktır. Gördüğünüz gibi herşey size bağlı."

Zeynep Tozar

Internet Bağlantısı ve Internet Servisleri

Safiyet Kürklü
Funda Onay,
Nurdan Yılmaz,
Hüseyin Karayağız
TÜBİTAK
Marmara Araştırma Merkezi
Gebze, Kocaeli
Mart 1994
105 sayfa



Internet, her geçen gün yeni kullanıcıların katılımıyla büyüyor. Evinde bilgisayarı olan pek çok kişi, bir modem kartı aracılığıyla dışarıdaki bilgisayarlarla da iletişim kuruyor. Bu sayede evdeki telefonların yanısıra bilgisayarlar da iletişim kurabileceğimiz araçlar haline dönüştü. Internet'in bugün Türkiye'de sayısı kesin olarak bilinemeyen birçok kullanıcısı var. Gerek yurt içi, gerekse yurt dışı bilgisayar merkezleri, BBS'ler ve veri tabanlarına bağlanan pek çok kişi, yepyeni bir dünyaya adımlarını atmış bulunuyor. Yakın bir gelecekte bilgisayar yardımıyla dışarıdan program veya döküman getirmek çok daha yaygın hale gelecek. Tüm bu olanakları kullanırken sağlam bir rehbere ihtiyaç var. Çünkü Internet yardımıyla program veya veri aktarımı yapmak, tıpkı bir labirentte dolaşmaya benziyor. Bir adrese bağlanmak, bilgi veya programları evdeki veya bürodaki bilgisayara getirmek, işin uzmanı olmayanlar için öğrenmesi zor konular. TÜBİTAK'ın hazırladığı Internet Bağlantısı ve Internet Servisleri kitabı, bu amaçla hazırlanmış bir kitap.

Kitabın ilk konusu, Internet ile İlgili Temel Bilgiler başlığını taşıyor. Bir bilgisayar ağı nedir, protokol ne demektir, adresler ve adres tanımları konusundaki tüm bilgiler, bu kısımda anlatılıyor. Internet'in ne olduğu da yine bu bölümde açıklanıyor.

İkinci ve üçüncü bölümlerde, bilgisayar ağlarının temel bağlantı elemanları ve uzak bilgisayarların birbirlerine bağlanma yöntemleri hakkında genel bilgiler veriliyor.

Kitabın en önemli bölümü ise Internet Servisleri ve Araçları başlığını taşıyor. Bu bölümde, FTP, Ping ve Telnet gibi network servisleri ile Gopher, Veronica, Usenet gibi Enformasyon servisleri hakkında bilgiler veriliyor. Kitabın bu kısmında bu servislerin kullanımı, bilgisayarların ekranlarından görüntü örnekleri eşliğinde anlatılıyor. Bu sayede kitabı bilgisayarınızın yanında açarak bir yandan bağlantı kurmaya çalışabilirsiniz.

Internet Bağlantısı ve Internet Servisleri, özel bir amaca yönelik olarak hazırlanmış... Konular, mantıklı bir sırayla ele alınmış ve açıklamalar, oldukça anlaşılır bir şekilde yapılmış. Bir diğer deyişle kitap, İnternet

hakkında genel bilgiler veren bir kaynak olmanın yanısıra diğer sistemlerle bağlantı kurmanın yollarını gösteren bir rehber niteliğini de taşıyor. Eğer Internet ile bağlantı kurmak niyetindeyseniz, bu kitap oldukça yararlı olacaktır. Yalnız başına sırf ekrandaki menüleri takip ederek bağlantı kurmak ve bilgi nakli yapmak, oldukça zaman alıcı olacaktır. Hata yapma durumunda, yeni menülere girerek Internet içinde kaybolma olasılığı da vardır. Internet'te kaybolan her saniye, telefon faturasında insanın karşısına acı bir şekilde çıkıyor. Bu nedenle eğer bağlantı konusunda istekli fakat tecrübesiz iseniz, Internet bağlantısı ve Internet Servisleri, hem zamanınızı hem de faturanızı kurtaracaktır.

Alper Ateş

Bilim Tarihi

Aylık Dergi
Fiyatı: 20.000 TL



TÜBİTAK tarafından desteklenen ve Kasım 1991'den başlayarak aylık olarak çıkan Bilim Tarihi dergisi, Türkiye'de bu konu üzerinde yayınlanan tek dergi olma özelliğinde.

"Topkapı Sarayı'nın Suyu Nereden Geliyordu?", "Latin Ortaçağı'nda Simya", "Bilimtarihçilerimiz: Sevim Tekeli", "Hayat Hakkında", "Tarihsel Disiplinlerin Bilimselliği Üzerine", "Tutkalın Tarihi", "Uluslararası Bir Girişim: Büyük Bilim Adamlarının Bütün Eserlerinin Yayımlanması", "Ming ve Qing Hanedanlıkları Döneminde Bilim: Çin ve Batı Uygarlıkları Arasındaki İlişki" gibi konularla, gerek Türk gerekse dünya bilim tarihinin belirli kesitleri aydınlatılıyor.

Dergide, çoğunluğu Türk bilimcilerince kaleme alınan yazıların yanısıra, yabancı yazarların makalelerinin çevirileri de bulunuyor.

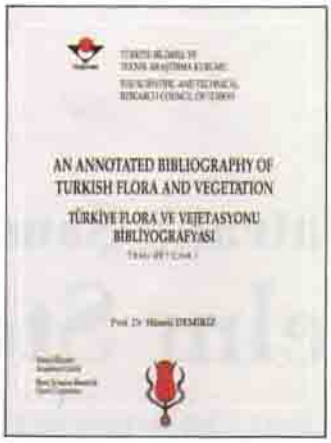
Bilim Tarihi dergisini edinmek için Yerebatan Cad. Salkımsöğüt Sok. 7/2, Cağaloğlu - İstanbul (Tel: 212 - 527 03 99) adresine yazabilirsiniz.

Abone olmak için ise İş Bankası Cağaloğlu Şubesi, 374772 numaralı hesaba yıllık abone ücreti olan 200.000 TL yatırmanız gerekiyor.

Zeynep Tozar

Türkiye Flora ve Vejetasyonu Bibliyografyası

Prof. Dr. Hüsnü Demiriz
TÜBİTAK
Temel Bilimler Araştırma Grubu
Ankara, 1993
670 Sayfa



Türkiye Flora ve Vejetasyonu Bibliyografyası, Prof.Dr. Hüsnü Demiriz tarafından, TÜBİTAK'ın koordinatörlüğünde, DPT'nin parasal destekleri ile hazırlanmıştır.

Bibliyografya, Türkiye bitkilerinin morfolojisi, anatomisi, sitolojisi, palinolojisi, taksonomisi ve paleobotanik, etnobotanik, farmasötik botanik, arkeobotanik, geobotanik, fitososyoloji ile ilgili, 1927-1988 yılları arasında yayınlanmış yayınları içermektedir.

Kitabın içeriğini oluşturan bölümlerden İndeks kısmı ise, Botanik indeks (yukarı kategoriler, karışık kategoriler, familyalar, bitki adları); Coğrafi indeks (bölgeler, yöreler, Türkiye florasında bulunan kare sistemi); Botanik kuruluşlar (arboretumlar, botanik bahçeleri, herbaryumlar, milli parklar); Şahıslar (biyografiler, toplayıcılar, geziler, sunuşlar, kişiler) bölümleriyle ele alınmıştır. Belirtilen yıllar arasında Türkiye'nin flora ve vejetasyonu ile ilgili hemen bütün süreli yayınların tarandığı; başlıca Türkçe, İngilizce, Fransızca, Almanca ve Rusça yazılmış taksonomik kaynaklara dayanılarak hazırlanan kitap, özellikle botanik, coğrafya, jeoloji, arkeoloji bölümü öğrencileri, konu uzmanları, araştırmacılar, gezginler, etnologlar ve diğer ilgilenenler için önemli bir kaynak niteliğindedir.

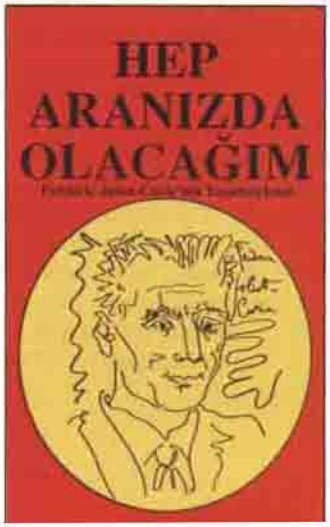
TÜBİTAK Temel Bilimler Araştırma Grubu yayınlarından olan bu kitabı ödemeli olarak isteme adresi: TÜBİTAK Kitap Satış Bürosu, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere, Ankara

Gülgün Akbaba

Hep Aranızda Olacağım

Frèdèric Joliot-Curie'nin Yaşam öyküsü

Güney Gönenç
Sarmal Yayınevi,
İstanbul, 1994,
208 sayfa



"Frèdèric Joliot-Curie yüzyılımızın en büyük fizikçilerinden biridir. Nötron ve pozitronun bulunmasında önemli katkıları olmuş, yapay radyoaktifliği ve zincirleme tepkileşimi bularak eşi Irène ile birlikte, adını bilim tarihinin altın sayfalarına yazmıştır...

John Bernal onun için şöyle demişti: 'Kargaşayla dolu bir dönemde yaşamış olduğu içindir ki onun gerçek büyüklüğü ortaya çıkmıştır'. Gerçekten de Joliot-Curie, Nazi işgalinin acı dolu günlerini yaşamış, Nazilere karşı Direniş hareketine yalnızca katılmakla kalmamış, direniş örgütü Ulusal Cephe'nin genel başkanlığını, bu tehlikeli, sorumluluk isteyen, ama onurlu görevi son Nazi ülkeden temizleninceye kadar yiğitçe sürdürmüştür." Biyografileri daha çok "çeviri" şeklinde bulmaya alışık olduğumuz ülkemizde bu kitap, yazarının oldukça geniş bir kaynak listesi sunarak hazırlamış olduğu bir "eser" niteliğini taşıyor. Uzun bir öykü: "gerçek" bir bilimadamının, bilimsel sorumluluğun yanısıra üstlenmek zorunda olduğu toplumsal sorumluluğun da çarpıcı bir örneği...

1950'de, Dünya Barış Kongresi'nde "Yirminci yüzyılın başında Henri Becquerel'in, Pièrre ve Marie Curie'nin başlattığı buluşlar dizisinin bugün tüm insanlığın hidrojen bombasıyla yok edilmesi tehdidine varmış olması hepimize, en çok da bilimadamlarına ciddi bir uyarı olmalıdır" sözleriyle, üstlendiği bu sorumluluğu açıkça dile getiren Joliot, Ulusal Direniş Cephesi Başkanlığı'nın yanısıra Bilim İşçileri Federasyonu ve Dünya Barış Konseyi'nin kuruculuğunu ve Genel Başkanlığı'nı da yapmıştı.

"Hep Aranızda Olacağım"; Pièrre ve Marie Curie'nin kızları Irène ile hem bilimsel bir ortaklık hem de yaşam ortaklığı kurmuş olan Frèdèric Joliot'nun yaşamı ve çalışmalarını, "Hitler'den Truman'a, radyumdan atom bombasına uzanan tarihsel perspektif içinde" izlememize olanak tanıyor.

Zeynep Tozar

Dünya Satranç Şampiyonları
Wilhelm Steinitz



SATRANÇ dünyasının resmen tanınan bir şampiyona kavuşması, 1886 yılında Londra'da yapılan karşılaşmada, Bohemyalı Wilhelm Steinitz'in, Polonyalı Johannes Zuckertort'u yenişine kadar gecikti. Bu tarihten önce satranç dünyasında adları günümüze kadar ulaşmış birçok oyuncunun - Philidor, Staunton, Anderssen ve Morphy gibi - bulunmasına karşılık; o dönemde yarışmaların hiçbir kurala bağlı olmadan sürdürülmesi, her aklına esenin istediğini şampiyon sayması veya isteyenin kendini şampiyon ilan etmesi nedeniyle; Steinitz'in, ilk geçerli dünya şampiyonu olduğunu kabul ediyoruz. Wilhelm Steinitz, satranç oynamayı yaklaşık oniki yaşında öğrendi. 1858'de girdiği Viyana'daki Politeknik Enstitüsü'nden ayrılarak kendisini bütünüyle satranca verdi. 1862'de katıldığı ilk ulusal turnuvada Avusturya'yı temsil etti. Aynı yılın sonlarında İngiltere'ye, 1883'te ABD'ye gitti. Özellikle son yıllarında çok başarılı bir savunma oyunu sergiledi. Oyunculuk yaşamı boyunca satrancı sistemleştirmeye ve satranç kuramlarını kabul ettirmeye çalıştı. Lasker'e yenildikten sonra bir sinir bunalımı geçirdi ve Moskova'da hastaneye yatırıldı. Bir süre için iyileştiyse de yeniden hastalandı ve yoksulluk içinde öldü.

O zamanlar kimse sırf satranç oynayarak para kazanamadığı için, satranca tamamen bağlanmış oyuncular sıkıntı içinde yaşıyorlardı. Kahvelerde çayına, kahvesine, parasına, yemeğine karşılaşma yaparak ödüllü bir turnuvanın yapılmasını bekliyorlardı. Ödüller de öyle ahım şahım olmadığı için, satranççıların yaşam düzeyi bir türlü yükselmiyordu. Steinitz, kahvede önüne geleni yeniyordu ama kış aylarında bile yazlık elbiseyle dolaşıyordu.

Yoksulluktan ölen satranç ustaları arasında "ölmez parti"yi kaybeden Kieseritzki, Paris'teki ünlü satranç kahvesi Cafe de la Regence'e sık sık giderdi. Birçok ünlü satranç ustasına bu kahvede rastlayabilirdiniz. Diderot "Dünyanın en güzel kenti Paris, Paris'in en güzel yeri de satranç oynanan Regence kahvesidir," demiştir. Şah gambiti'nin devam yollarından biri olan "Kieseritzki gambit", kırksekiz yaşında, sefalet içinde ölen bu zavallı ustanın adını taşır. Pillsbury (otuzdört yaşında), Mackenzie (ellidört yaşında) sıkıntı ve sefalet içinde, yarı deli bir halde hastane köşelerinde can vermiştir.

Steinitz, "ünümü gözden çıkarabilirim ama ödül parasını asla!" demiştir. Bu bakımdan şimdiki büyükustalar herşeyden önce geleceklerini garantiye alabilmek için dolar stoku yapmaktadırlar. Profesyonel satrancı ilk başlatan ise ikinci dünya şampiyonu Dr. Emanuel Lasker'dir. Lasker sefalet içinde ölen satranç ustalarının akibetine düşmemek için gerekli her türlü tedbiri aldı ve ünvanını ortaya koyduğu karşılaşmalar için büyük paralar istedi.

İlk resmi dünya şampiyonasında gazeteler "Realist Steinitz, artist Zukertort'u yendi!" diye başlık attı. Basın, kombinezon ustası Zukertort'u daha fazla tutuyordu. Buna karşın Steinitz, çok düşünen, çok hesaplayan bir strateji cambazı olarak halkın gözüne soğuk görünüyordu. Karşılaşmanın ilk beş oyununda sonuç 4-1 Zukertort'un lehineydi. Ondan sonra ne olduysa oldu. Steinitz karşılaşmayı 10 kazanç, 5 kayıp ve 5 beraberlikle 12.5-7.5 kazandı. Zukertort, her nedense zamanını iyi kullanamıyordu. Karşılaşmanın 5. oyununda 32 hamlelik kazancında sadece 55 dakika zaman harcamıştı. Buna karşılık Steinitz 2 saat 30 dakika düşünmüştü. 11. oyunda Zukertort 1 saat 25 dakika, Steinitz ise 2 saat 40 dakika kullanmıştı. Diğer oyunlarda da zaman kullanımı aşağı yukarı aynı oranlardaydı. Sonradan Zukertort'un, çocukluğundan beri bir kalp rahatsızlığı olduğu ve bu yüzden kendini satranca daha fazla veremediği anlaşıldı. Bu karşılaşmadan sonra Zukertort, bir daha kendini toplayamadı. Üzüntüden ve yoksulluktan iki yıl sonra 1888'de öldü.

Viyana'daki kahvelerden birinde zengin Banker Epstein ile satranç oynarken sinirlenen banker, "Sen kimsin ve kiminle oynadığını biliyor musun?" diye bağırınca Steinitz şu cevabı vermiştir: "Borsada sen Banker Epstein... ben Steinitz'im" ama satranç tahtasında ben Epstein'ım sen

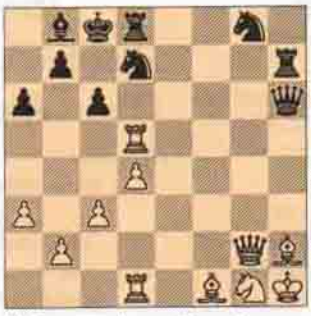
Ödüllü Satranç Yarışması



I. Beyaz oynar kazanır (7 puan).



II. Beyaz oynar kazanır (7 puan).



III. Beyaz oynar kazanır (10 puan).



IV. Beyaz oynar kazanır (7 puan).

Steinitz'sin." Steinitz, 1886'da Johannes Zukertort'dan kazandığı şampiyonluğu 1894'te Emanuel Lasker'e kaptırmıştır.

Steinitz'in oynadığı maçlar

		kazanç	kayıp	beraberlik
1862	Dubuo	5	3	1
1862/63	Blackburn	7	1	2
1863	Deacon	5	1	1
1863/64	V.Green	7	-	2
1866	Andersen	8	6	-
1866	Bird	7	5	5
1872	Zukertort	7	1	4
1876	Blackburn	7	-	-
1886	Zukertort	10	5	5
1889	Tchigorin	10	6	1
1890/91	Gunsberg	6	4	9
1892	Tchigorin	10	8	5
1894	Lasker	5	10	4
1896	Schiffers	6	4	1
1896/97	Lasker	2	10	5

Steinitz'in Oynadığı Turnuva Sonuçları

		kazanç	kayıp	beraberlik	derece
1862	Londra	8	5	3	6
1865	Dublin	4	-	1	1
1867	Paris	18	3	3	3
1867	Dundee	7	2	-	2
1870	Baden-Baden	9	4	3	2
1872	Londra	2	-	1	1
1873	Viyana	20	2	5	1
1882	Viyana	21	7	8	1
1883	Londra	19	7	7	2
1894	New York	8	1	1	1
1895	Hastings	11	6	4	5
1895/96	St. Petersburg	7	6	5	2
1896	Nuremberg	10	6	2	6
1897	New York	2	1	2	1
1898	Viyana	18	7	11	4
1898	Cologne	9	4	3	5
1899	Londra	8	12	7	11

Kaynaklar
Steinitz W. Selected Chess Games
Kaziç B.M. International Championship Chess
Olgaç K. 12 Altın Adam Analiz Satranç Dergisi sayı: 4

Satranç Olimpiyatları (IV)

XIV. Leipzig 1960

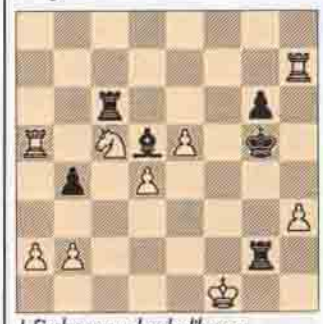
40 ulusun katıldığı Leipzig Olimpiyatı'nda Sovyetler Birliği, yine süper bir takımla gelerek, Fischer'li ABD'nin tam 5 puan önünde birinci oldu. Sovyetler Birliği takımında (Tal, Botvinnik, Keres, Kortchnoi, Smyslov ve Petrosian) vardı. İkinciliği ABD (Fischer, Lombardy, R. Byrne, Bisguier, Rossolimo ve Wainstein); üçüncülüğü ise Yugoslavya (Gligoric, Matanovic, Ivkov, Bertok, Damjanovic ve Vukcevic) kazandı. Olimpiyat oyunlarında birçok sürpriz sonuçlar alındı.

Tal (SSCB) - Najdorf (Arjantin)
1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 e6 6.Fe3 a6 7.f4 b5 8.Vf3 Fb7 9.Fd3 Abd7 10.0-0 Fe7 11.a3 0-0 12.Vh3! Vc7 13.Kae1 Ac5 14.Ff2 d5 15.cd5 Ad3 16.cd3 Fd5 17.Ad5 cd5 18.Af5 Fc5 19.d4 Fa7 20.Fh4 Ae4 21.Ke4! de4 22.Ff6 Vb6 23.Fg7 Kfe8 24.Fe5 Vg6 25.Ah6 Şf8 26.f5! (1-0)

Botvinnik (SSCB) - L.Schmid (Almanya)
1.d4 c5 2.d5 d6 3.e4 g6 4.Af3 Fg7 5.Fc2 Af6 6.Ac3 Aa6 7.0-0 Ac7 8.a4 a6 9.Ad2 Fd7 10.Ac4 b5 11.e5 de5 12.ab5 ab5 13.Ka8 Va8 14.Ae5 b4 15.d6! bc3 16.dc7 Vc8 17.Ff4 cb2 18.Ad7 Ad7 19.Fb5 Ff4 20.c3! e5 21.cd4 ef4 22.Fd7 Vd7 23.Ve2 Şf8 24.Ve5 Şg8 25.Kb1 f6 26.Vc5 Şg7 27.Kb2 Ke8 28.Kb1 f3 29.gf3 Vh3 30.Vc6 (1-0)

Keres (SSCB) - Bilek (Macaristan)
1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 e6 6.Fe3 a6 7.f4 Vc7 8.g4 d5 9.e5 Afd7 10.a3 g5! 11.f5 Ae5 12.Ve2 Abc6 13.0-0-0 Fe7 14.Fg2 Fd7 15.Fd5 cd5 16.Ad5 Vd6 17.Ac6 Fc6 18.Fc5! Vc5 19.Ve5 f6 20.Af6 Şf7 21.Ve6 Şf8 22.Khe1 Kd8 23.Kd8 Fd8 24.Ad7 (1-0)

Oyun Sonu Sürekli Şah!


I. Siyah oynar ve beraberlik yapar.


II. Beyaz oynar ve beraberlik yapar.


III. Beyaz oynar ve beraberlik yapar.


IV. Siyah oynar ve beraberlik yapar.

XV. Varna 1962

Otuzyedi ülkenin katıldığı olimpiyadın birinciliğini yine Sovyetler Birliği (Botvinnik, Petrosian, Spasski, Keres, Geller ve Tal); ikinciliği Yugoslavya (Gligoric, Trifunovic, Matanovic, Ivkov, Parma ve Minic); üçüncülüğü Arjantin (Najdorf, Bolbochan, Panno, Sanguineti, Rossetto ve Foguelman) kazandılar. Bu olimpiyadın diğer bir özelliği ise Türk ulusal takımının olimpiyada katılmasıydı. Sondan üçüncü olan ulusal takımımızda Nevzat Süer, Mübin Boysan, İsmet Akakıncı ve Orhan Günsav bulunuyordu. Nevzat Süer'in dışında kalan oyuncuların -oyuncu olarak- görüp görecekleri ilk ve son

Kombinezon Okulu


I. Beyaz oynar kazanır.


II. Beyaz oynar kazanır.


III. Beyaz oynar kazanır.


IV. Beyaz oynar kazanır.


V. Beyaz oynar kazanır.


VI. Beyaz oynar kazanır.


VII. Beyaz oynar kazanır.


VIII. Beyaz oynar kazanır.

Ödül Kazanan Problemler



Problem: I, Israel A. Schiffmann, British Chess Federation 1930, 1. lik ödülü, 2 hamlede mat



Problem: II, George J. Slater, "Sheffield Independent" 1887, 1. lik ödülü, 2 hamlede mat



Problem: III, Ottavio Stocchi, "Tidskrift för Schack" 1954, 1. lik ödülü, 2 hamlede mat.



Problem: IV, Jozsef Szöghy, Olympia Turnier 1936, 1. lik ödülü, 2 hamlede mat.

Ödül Kazanan Etüdler



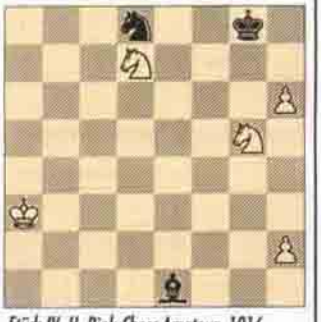
Etüd: I, M. Liburkin 64, 1931
1. lik ödülü, Beyaz oynar kazanır.



Etüd: II, H. Rink Revista Romina de Şah, 1931
1. lik ödülü, Beyaz oynar kazanır.



Etüd: III, A. Gurvich Shakmaty v. SSCB 1952
1. lik ödülü, Beyaz oynar kazanır.



Etüd: IV, H. Rink Chess Amateur, 1916
1. lik ödülü, Beyaz oynar kazanır.

olimpiyat bu oldu. Olimpiyat'taki ikinci ilginç olay Fischer ile Botvinnik arasında geçti.

Fischer her yerde dünya şampiyonu Botvinnik'e meydan okuyordu. Karşılaşma başlamadan önce arkadaşları Botvinnik'e, Fischer'in karşısına çıkmamasını öğütledilerse de Botvinnik oynamakta ısrar etti. Botvinnik'in, Smyslov'a karşı hazırladığı ve repertuarına aldığı Grünfeld savunmasındaki bir varyanta girdiklerinde, Fischer tahta başında, hayatında ilk kez karşılaştığı bu düzenlemede Botvinnik ve yardımcılarının gözlerinden kaçan, unutulan bir deliği bularak, üstün duruma geçti. Oyun ertelendiğinde Botvinnik'in durumu ümitsiz görünüyordu. O gece Ruslar Botvinnik'i başka bir odaya aldılar.

Eski odasında ise Keres'in başkanlığında bir büyükustalar heyeti iki koldan analiz yapmaya başladılar. Sabaha karşı büyükusta Geler, kurtarıcı varyantı buldu. Sabahleyin durumu Botvinnik'e rapor ettiler. Oyun beraberlikle bitince Fischer'in hali seyredilmeye değerdi. Rahmetli Uluslararası ustamız Nevzat Süer'in Varna'da kazandığı dört oyundan ikisini, diğer olimpiyat oyunlarıyla birlikte veriyoruz.

Johansson (İsveç) - Nevzat Süer (Türkiye)
1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 a6 4.Fa4 Af6 5.0-0 Fe7 6.Ke1 b5 7.Fb3 0-0 8.c3 d6 9.h3 h6 10.d4 Ke8 11.Abd2 Ff8 12.Af1 Aa5 13.Fc2 Fb7 14.Ag3 d5 15.de5 de4 16.Vd8 Kad8 17.Ad4 Ke5 18.Ff4 Ke7 19.a4 b4 20.Adf5 Kcd7 21.Fe5 b3 22.Ff6 bc2 23.Fd8 Ab3 24.Ad4 Aa1 25.Ka1 Kd8 26.Af1 Kd4! 27.cd4 Fc6 28.Ke1 Fa4 29.Ad2 Fb4 30.b3? Fd2 31.Kc2 e3! 32.fe3 Fe3 33.Şh1 Fb5 (0-1)

Murphy (Irlanda) - Nevzat Süer (Türkiye)
1.e4 e5 2.Ac3 Af6 3.f4 d5 4.fe5 Ae4 5.d3 Ac3 6.bc3 d4 7.Af3 Ac6 8.Fe2 Fc5 9.cd4 Fd4 10.Ad4 Vb4 11.g3 Vd4 12.Kb1 Ae5 13.Kb5 Ag4 14.Fg4 Fg4 15.Vd2 0-0 16.h3 Kfe8 17.Şf1 Ke2 18.Vf4 Vc5 19.Fd2 Vc2 (0-1)

Fischer (ABD) - Najdorf (Arjantin)
1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.h3 b5 7.Ad5! Fb7 8.Af6 gf6 9.c4 bc4 10.Fc4 Fe4 11.0-0 d5 12.Ke1 e5 13.Va4 Ad7 14.Ke4! de4 15.Af5 Fc5 16.Ag7 Şe7 17.Af5 Şe8 18.Fe3! Fe3 19.fe3 Vb6 20.Kd1 Ka7 21.Kd6 Vd8 22.Vb3 Vc7 23.Ff7 Şd8 24.Fe6 (1-0)

Tal (SSCB) - Bareza (Macaristan)
1.e4 e6 2.d4 d5 3.Ac3 Af6 4.Fg5 de4 5.Ae4 Abd7 6.Af6 Af6 7.Af3 Fe7 8.Fd3 c5 9.Ve2 cd4 10.0-0-0 a6 11.Khe1 Fd7 12.Ad4 Va5 13.Af5 h6 14.Ag7 Şf8 15.Ff6 Ff6 16.Fe4! Vg5 17.Şb1 Fb5 18.Fb5 Vg7 19.Fa4 b5 20.Fb3 Fh2 21.Ve4 Ke8 22.Vb4 Şg8 23.Ke3 Şh7 24.Kg3 Ve5 25.f4 Ve2 26.Şb2! a5 27.Kd7!! (1-0)

Wade (İngiltere) - Kinzel (Avusturya)
1.d4 d5 2.Ac3 Af6 3.Fg5 c6 4.Ff6 gf6 5.e3 e5 6.Vh5 e4? 7.f3! f5 8.fe4 fe4?? 9.Ve5 (1-0) Varna olimpiyadının en kısa oyunu.

Satranç Çözümleri
Kombinezon Okulu

Çözüm I: 1.Ke5!! (1..Ve5 2.Kc4 Şd7 3.Ff4 Vh5 4.Kc7 ve arkasından 5.Ve1 var.) 1..Fd3 2.Ke3 Şb8 3.Kc3 Vd2 4.Ac6!! Fc6 5.Ka6! Fd5 6.Kb6! Fb7 7.Vd6!! Vd6 8.Kb7 Şa8 9.Kb4 kazanır (Dely-Donner, Budapeşte 1961).

Çözüm II: 1.Ve6!! Ae6 2.Ag6 hg6 3.Kh3 Şg8 4.Fe6 Şf8 5.Kh8 mat (Papantintov-Routilin, Atina 1937).

Çözüm III: 1.Kd5!! cd5 2.Ah5 g6 3.Ahf6 Ff6 4.Af6 Şg7 5.Ve5! Şn8 6.Fn6 Ac6 7.F27! Şg7 8.Ae8 Şh6 9.Vf4 g5 10.Vf6 Şh5 11.Ag7 Şh4 12.Vf2 mat (Mabs-Alexander, Londra 1961).

Çözüm IV: 1.Vb7! Şb7 2.Fd7 kazanır. 2..Şa8 3.Kb8! Şb8 4.Kb1 Şa8 5.Şa8 Fe6 mat ya da 2..Şa6 3.Fc8 Şa5 4.Ac4 Şa4 5.Kb4 mat (Balogh-Gromer, Prag 1931).

Çözüm V: 1.Ad5! Kfc8 2.Ae6! Ace6 3.Fe6 Fc5 4.Şh2 fe6 5.Ac7 Kc7 6.Kd7 Fd4 7.Fd4 kazanır (Gereben-Troianescu, Sopot 1951).

Çözüm VI: 1.Ag6!! Ah7 2.Ke6 fe6 3.Vd8! Vd8 4.Fe6 mat (Taimanov-Kuzminich, SSCB 1950).

Çözüm VII: 1.Vg4! f5 2.ef5 Fe1 3.f6! Fd5! 4.fg7 Ff2 5.Şh2 Kfd8 6.Fh7! Şh7 7.g8V! kazanır (Negyesy-Denes, Budapeşte 1948).

Çözüm VIII: 1.Ag6!! Ke8 2.Kf7!! Şf7 3.Vh5!! Fe6 4.Age7! Şf8 5.Kf1 Af6 6.Kf6! gf6 7.Vh6 Şf7 8.Vf6 mat (Bareza-Tatar, Debrecen 1931).

Oyun Sonu (Sürekli Şah!)

Çözüm I: 1..Şf4! (Siyahın tek şansı Şahını savaşa sokmak.) 2.Ad3 Şe3 3.Kd5 Kcc2! 4.Kc5 Kcd2 5.Kc1 Kh2 6.Şg1 Kdg2 7.Şf1 Kd2 8.Şg1 Kdg2 beraberlik (Zysk-Kuczynski, Groningen 1985).

Çözüm II: 1.Kb4! Vb4 2.Va6 Vb1 3.Şh2 a2 4.Ve6 Şh7 5.Ad7! beraberlik (5..a1V 6.Af8 var.) Balashov-Karpov, SSCB 1983).

Çözüm III: 1.Fd3! Vb2! (1..Vd3? 2.Vh8 Şg6 3.Vg4 Şf6 4.Vd8 mat) 2.Şe2 Vb4 3.Şe2 Vb2 beraberlik (Short-Hebden, Hastings 1982).

Çözüm IV: 1..Af2! 2.Ff2 Vh3 3.Şg1 Vg4 4.Şh2 Vh3 beraberlik (Rodriguez-Vaisman, Bükreş 1974).

Ödül Kazanan Problemler

ÇözümI:
1.Fe8
1..e1V 2.Ac3 mat
1..Ve8 2.Ag5 mat
1..Şc4 2.Ad2 mat

Çözüm II:
1.Kb3
1..Ab7 2.Ac4 mat
1..Kd6 2.Ke4 mat
1..Ac6 2.Kb5 mat

Çözüm III:
1.Ac5
1..d5 2.Ke2 mat
1..f5 2.Ke1 mat
1..de5 2.Ac5 mat

Çözüm IV:
1.Ad6
1..Şc5 2.Ve4 mat
1..Şe5 2.Af5 mat
1..Şc3 2.Vd2 mat

Ödül Kazanmış Etüdler

Çözüm I: 1.Ad3 Fb1 2.h6 Ah6 3.Fh5 Şc2 4.Fh6 Şd3 5.Şb3 Fc2 6.Şb4 Fb1 7.Fg6 kazanır.

Çözüm II: 1.Fc4 Şa7 2.Ac6 Şb6 3.ad4 Şc5 4.ae2 Şc4 5.Ac1 Şc3 6.Aa2 Şc4 7.Fh7 Ah3 8.Fg8 kazanır.

Çözüm III: 1.Şd5 Ad2 2.Şd4 Ah3 3.Şc3 Ac1! 4.Şd2! Ah3 5.Şc2 Aa1 6.Şc1!! Şf7 7.Şb2! Fc4 8.Ac6 Fd5 9.Ad4! kazanır.

Çözüm IV:
1.Af6 Şh8 2.Af3 Fc3 3.Ad5 Fa5 4.Şa4 Ah7 5.Şb5 Fd8 6.Şc6 Aa5 7.Şd7 Ah7 8.Şc8 kazanır. Ya da 1..Şf8 2.h7 Şg7 3.Ah5 Şh8 4.Af4 Şg7 5.Ag6 Af7 6.Af7 kazanır.

Türk Daması

Kahraman Olgaç

"Taş İstemeli" Oyun

I. No'lu diyagrama baktığınız zaman siyahın "e" hattında iki piyade istediğini görebilirsiniz. Beyaz, büyük kombinezonunu gerçekleştirmek için siyaha daha fazla taş vermeyi planlayarak oyuna başlıyor.

1.c3-c4 (Bu sakin görünen hamleyle siyaha üç taş vererek damaya çıkarıyor).

1..e5xe4xd3xc2=c1D (Siyah, üç taş yiyerek damaya çıkıyor).

2.b2-c2 (Beyaz, siyah damaya iki taş daha ikram ediyor).

2..c1Dxc2xc4 (Siyah dama iki taş yiyor).

3.d2-c2 (Beyaz, siyah damaya bir taş daha veriyor).

3..c5Dxc2 (Siyah dama verilen taşı alıyor).

4.h3-h4 (Beyaz, bir taş daha vererek operasyonu sürdürüyor).

4..h5xh4 (Siyah bir taş daha alıyor).

5.d4-d5 (Beyazın büyük kombinezonunu gerçekleştirmesine az kaldı. Bir taş daha veriyor).

5..d6xd5 (Siyah taşı yemek zorunda).

6.f3-e3 (Beyaz, iki taş daha veriyor).

6..f5xf4xf2=f1D (Siyah, iki taş yiyerek ikinci damasını yapıyor).

Kombinezonun en kritik noktası! Siyah iki taş daha istiyor. Yani "taş üstü" durumunda. Bu bakımdan inisiyatif beyazın elinde. Beyaz, iki taşı gözden çıkarıp üç taş istiyerek karşısaldırıya geçiyor. Gerçekten şahane bir kombinezon!

7.a4-b4 (Siyaha iki taş veriyor ama kendisi de üç taş alıp damaya çıkacak).

7..h3xg3xe3 (Siyah, iki taş daha alıyor).

8.b4xb5xc6xd7=d8D (Beyaz, son darbeyi vuracak damasına kavuşuyor).

8..g5xg4 (Siyah, istediği taşı almak zorunda).

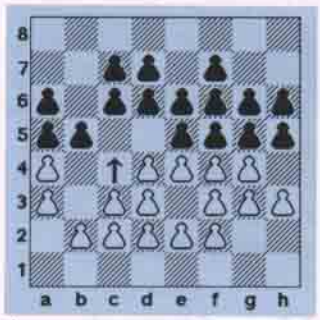
9.a3-a4 (Rakip taşları toplayacak bir kıvama sokuyor).

9..a5xa4 (Siyah, bir taş daha alıyor).

10.e2-e3 (Beyaz, damasının dışında kalan son taşını da feda ederek büyük kombinezonunu tamamlıyor).

10..d3xe3 (Siyah, son ikramı kabul edip bütün taşlarının toplanmasını seyrediyor).

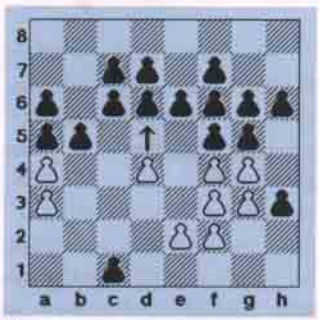
11.d8Dxd4xf1xg3xg6xf7xe6xf3xh6xc7xa6xa3xc1xf6


I.

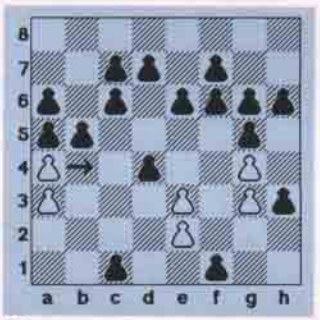

II.


III.


IV.

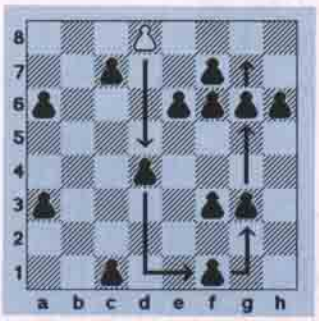

V.


VI.

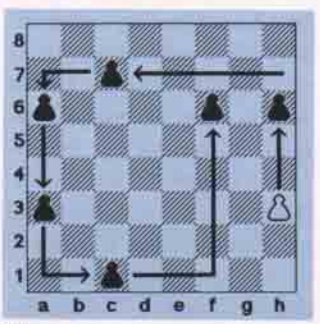

VII.


VIII.


IX.


X.


XI.


XII.

Kral Kuzenimdir



SIH AMBRIH adlı yaşlı kral ölünce en büyük oğlu SIH ENFRENS tahta çıktı. SIH ENFRENS'in bir ikiz kardeşi vardı. Ayrıca Kral'ın 41'i hariç bütün çocukları ikiz, 41'i hariç bütün çocukları üçüz ve 41'i hariç bütün çocukları dördüzdü. Kralın kaç çocuğu vardı?

Köylünün Tarlası

Pierre Aille adlı köylünün dikdörtgen biçiminde bir tarlası vardır. Bu tarlanın uzunluğu bir tamsayı olup eninden 100 m. daha fazladır. Kuzeni Loic Heur'ün tarlası yamuk biçiminde olup, tabanı ve yüksekliği eşittir ve herbiri Aille'in tarlasının eninin 3 katıdır. Yamuğun üst kenarı 13'ten büyük bir tamsayıdır. Aille'in ve Heur'ün tarlalarının alanları eşittir. Alanın kaç m^2 olduğunu bulunuz (bu, çift olmayan -tek- bir sayı olacaktır).

Kule Kaç Katlı?

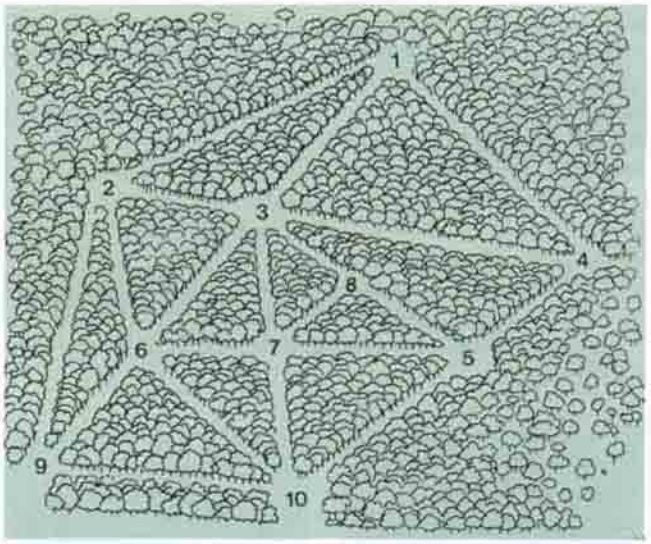
Mimar Şule Kulekule, İkinci Dünya Savaşı'ndan bir süre önce bulunduğu kentte N katlı bir kule yapıyor. Bir yıl sonra N + 1, 2 yıl sonra N + 2, 3 yıl sonra N + 3 ... katlı bir kule yapıyor. Şule Hanım bize, 1989 yılı sonunda bütün kulelerin toplam kat sayısının 1989 olduğunu söyledi. En yüksek kule kaç katlıdır?

Acelesi Olan Adam

Paul, bir an önce Virjini'sine kavuşmak için oto yolu üzerinde 110 km/saat hızla gidiyordu. Oysa izin verilen maksimum hız 90 km/saat idi. Trafik polisi onu durdurdu ve 800 frank ceza yazdı. Kazandığı her dakika ona 20 franka malolmuştu.Paul kaç km yol gitmişti?

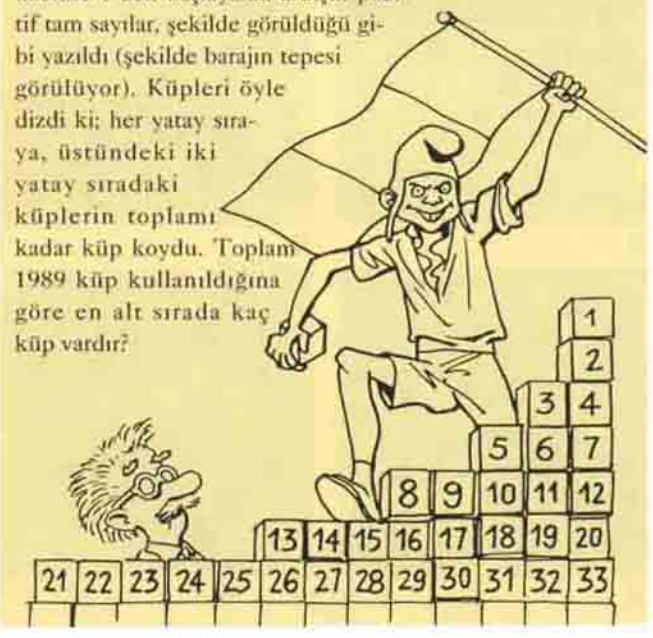
Ormanda

4 otomobilden herbiri ormanda bir kavşakta duruyor. Her sürücü, diğer 3 sürücüyü görebiliyor. Otomobiller şu sıra ile peşpeşe hareket ediyor: 1) Citroen komşu bir kavşağa gidiyor. Sürücü artık Renault'yu göremiyor; diğer iki otoyu görüyor. 2) Volkswagen komşu bir kavşağa gidiyor. Sürücü artık yalnız Citroen'i görüyor. 3) Renault dümdüz giderek yeni bir kavşağa geliyor; oradan diğer 3 otomobili görebiliyor. 4) Fiat komşu bir kavşağa gidiyor; oradan diğer 3 otomobili görebiliyor. Bu yeni durumda otomobillerin yerlerini belirleyiniz.



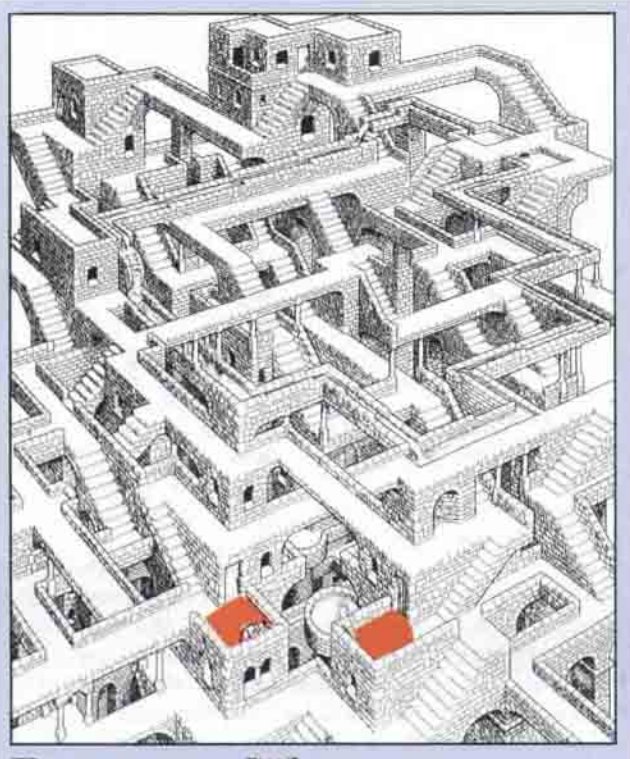
Küplerden Baraj

Genç Leonard, 1789 Fransız Devriminin 200. yılı şerefine küplerden bir baraj yaptı. Küplerin üzerine 1'den başlayarak ardışık pozitif tam sayılar, şekilde görüldüğü gibi yazıldı (şekilde barajın tepesi görülüyor). Küpleri öyle dizdi ki; her yatay sıraya, üstündeki iki yatay sıradaki küplerin toplamı kadar küp koydu. Toplam 1989 küp kullanıldığına göre en alt sırada kaç küp vardır?



Muz Yığınları

Cin Ruhi vahşilerin eline düşmüştü. Şef onun kafa derisini yüzüp kendisine cüzdan yapmaya hazırlanıyordu. Ruhi kafasını küre kabul edip yarımkürenin yüzeyini hesapladı ve bununla ne büyüklükte bir cüzdan yapılabileceğini şefe bildirdi. Şef buna çok memnun oldu ve ona yaşamak için bir şans tanımaya karar verdi. Ruhi'nin karşısına 10 adamı yanyana dizdi ve adamların boynuna sırasıyla 1'den 10'a kadar numaralar astı. Her adamın önüne numarası kadar muz kondu: 1. adamın önüne 1, 2. adamın önüne 2, ... 10. adamın önüne 10. Bu muz yığınına A denildi. Daha sonra her adamın



Romeo ve Jülyet

Şatoda kırmızıyla belirtilen iki terasın birinde Romeo, birinde de Jülyet var. Romeo, Jülyet'in yanına gitmek istiyor. Teraslar aynı seviyede; fakat direkt geçiş yok. Romeo birçok merdivenden inip çıkarak ve koridorlarda yürüyerek sonunda Jülyet'e ulaşıyor. Romeo'dan Jülyet'e giden iki ayrı yol bulunuz. Dikkat: aynı yerden iki kere geçmemelisiniz; çıktığınız ve indiğiniz merdiven sayıları eşit olmalı; ayrıca şatonun su kanallarına girerek ayaklarınızı ıslatmak da yok!

önüne kendi numarasına kadar olan numaraların hepsinin çarpımı kadar muz konarak ikinci bir muz kümesi oluşturuldu; buna da B kümesi dendi: 1, 1 X 2, 1 X 2 X 3, 1 X 2 X 3 X 4, ..., 1 X 2 X 3 ... X 10. Şef, Ruhi'den, her adamın önündeki A (1, 2, 3, ..., 10) ve B (1, 1 X 2, 1 X 2 X 3, ..., 1 X 2 X 3 X ... X 10) kümelerini birbirleriyle çarpıp bunların toplamını bulmasını istedi. Yalnız bunu yaparken kağıt kalem kullanmayacak ve hesabı 30 saniyede bitirecekti. Büyük Şef tamtamlar çalınırken kabilenin önünde ilân etti: "Ya hesabın doğrusu, ya kafanın derisi". Cin Ruhi terlerini muz yapraklarıyla sildi . 10 saniyede sonuç hazırdı. Bir de siz deneyin bakalım.

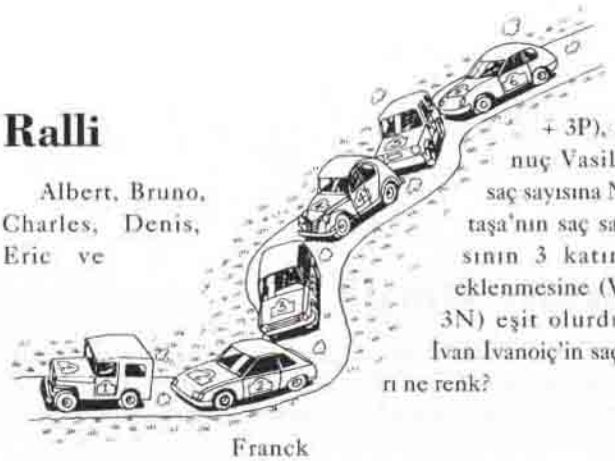
Garip Bir Kanıtlama

2 = 1 ise Bertrand Russell'in Papa olduğunu matematiksel mantık yoluyla kanıtlayın (B. Russell'in kendi buluşu). Buradan öğrendiğimiz şu: Mantıkta başlangıç önermesi yanlışsa, ondan sonraki bütün önermeler ve sonuçlar da yanlıştır. Birçok insanın hayatı boyunca yanlışlar yapmasının nedeni ise, işe yanlış önermelerden başlamasıdır.

Bu Eşitlik Doğru mu?

$$1-\frac{1}{2}+\frac{1}{3}-\frac{1}{4}+\ldots=\left(1+\frac{1}{3}+\frac{1}{5}+\ldots\right)\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\ldots\right)$$

Ralli



Albert, Bruno, Charles, Denis, Eric ve Franck adlı 6 arkadaş kendi aralarında küçük bir ralli düzenlerler. Eğitim gördükleri alanlar ise şunlardır: matematik, fizik, kimya, Rus dili, İngiliz dili, İtalyan dili. Elde şu bilgiler var:

1- Eric dil okuyan üç öğrenciden daha öndedir. Dil öğrencileri arka arkaya değildir.

2- Bruno kimyacının hemen önünde ve Rusça öğrencisinin hemen arkasındadır. Kimyacı, sınıfta olduğunun aksine, sonuncu değildir.

3- Albert'in arabasıyla İtalyanca öğrencisinin arabası arka arkayadır.

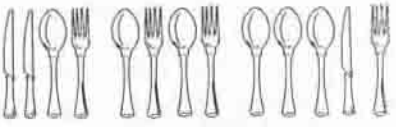
4- İtalyanca öğrencisi Franck'ın önünde, Franck ise Matematik öğrencisinin önündedir.

5- İngilizce öğrencisi Charles'den sonra, Denis'den önce gelmektedir. Her otomobilin sürücüsünü ve sürücünün okuduğu bölümü bulun.

İvan İvanoviç'in Saç Rengi

Tanya (T) ve Nataşa'nın (N) saçlarının toplamı (T + N), Petya (P) ve Vasil'in (V) saçlarının toplamından (P + V) 40 fazladır. Tanya ve Petya'nın saçlarının toplamı (T + P), Nataşa ve Vasil'in saçlarının toplamından (N + V) 20 fazladır. Komşuları İvan İvanoviç (İİ) şöyle düşündü: "Benim saç sayıma Tanya'nın saç sayısı ve Petya'nın saçlarının üç katı eklenseydi (İİ + T + 3P), sonuç Vasil'in saç sayısına Nataşa'nın saç sayısının 3 katının eklenmesine (V + 3N) eşit olurdu". İvan Ivanoiç'in saçları ne renk?

Çatalın Fiyatı



28 F 28 F 16 F ?

Bir çatal kaç franktır? A) 3 F, B) 7 F, C) 9 F, D) 11 F.

Düşündürücü Karekökler

10'dan 25'e kadar olan sayılardan 15 ve 20 hariç herbirinin karesini alın. Bu karenin basamaklarını ve +, -, :, X, $\sqrt{}$, üs ve faktoryel işlemlerini kullanarak karenin karekökünü elde edin. Örnekler: $\sqrt{100} = 10 + 0 = 10$; $\sqrt{169} = 19 - 6 = \sqrt{16}+9 = 13$ gibi. ($\sqrt{729}$ ve $\sqrt{784}$ için de çözüm vardır, $\sqrt{225}$, $\sqrt{400}$, $\sqrt{676}$, $\sqrt{841}$, $\sqrt{900}$ ve $\sqrt{961}$ için çözümün çok zor ve belki de olanaksız olduğu belirtilmektedir. Yine de deneyin; çözüm bulursanız bize yazın, yayınlayalım.

Kare

Elimde birbirinin aynı 10 000 küçük kare var. Bunlardan N sayıda alarak toprak üzerinde büyük bir kare oluşturuyorum. Daha sonra 1989 küçük kare daha alarak ilk büyük kare üzerine ekliyor ve daha büyük bir kare oluşturuyorum. Birinci büyük kareyi oluşturmak için kaç küçük kare kullandım?

Türkiye Dörtlü

1993-1994 Türkiye Açık ve Bayanlar Dörtlü Takımlar Şampiyonaları 13-17 Mayıs 1994 tarihleri arasında Ankara Briç Klubü ve Ankara Kontrat Briç Ligi Derneğinde oynandı. Sonuçlar şöyle:

1. Hidayet ATALAY, Tezcan Şen, Turan Yavuz, Mustafa Akgül, İbrahim Mumcuoğlu, Feryal Solakoğlu ve Jenny Miller (İstanbul).

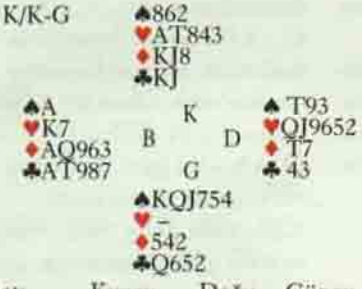
2. Nafiz ZORLU, Tuğrul Afşar, Mutlu Demirkaya, Ömür Kayserili, Recai Saylık, Metin Çalık (İzmir).

3. Vural TAŞMAN, Enver Köksoy, Atila Tazeler, Nuri Cengiz, Cengiz Arıgün, Ethem Urkaç, Levent Özgül (Ankara).

Bayanlar: 1. Vera ADUT, Hilda Civanyan, Ayla Yörükoğlu, Billur Araz, Anita Kaneti (İstanbul).

2. Ayperi ÖZBAŞAR, Yasemin Alper, Ayşe Seven, Mine Çal, Zuhal Atay, Nilgün Akarca, Ayşegül Naibgil (Ankara).

İstanbul ve İzmir şampiyonları arasında oynanan 48 board'luk Açık Dörtlü final maçının galibini en son board (5 gündür süren müsabakanın 304. board'u) belirledi.



Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	1♥	P	1♠
2♦	P	P	2♠
3♣	3♠	P	4♠
D	P.		

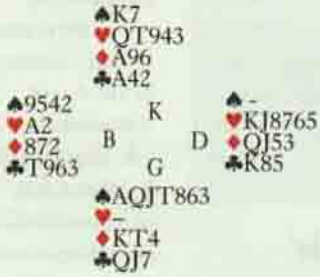
Kafa kafaya giden final maçının son board'unda Güney zonda konturlu 4♠ oynuyor; kontrat olursa ZORLU (İzmir) takımı, batarsa ATALAY (İstanbul) takımı Türkiye Şampiyonu olacak. Batı ♣A atak etti, ♣ devam etse veya küçük ♦ oynasa (♦A çekmeden) kontrat batacak. Ancak Batı ♣ sayısını çözemiyor ve ortağına ♦ çakası (kupu) verebilmek amacıyla ♦A ve küçük ♦ oynuyor. Şimdi deklaran yerden ♦J koyabilse, ♥A'a ♦ defos edip koz oynayarak kontratı yapacak; ama o da kozlar partajken (2-2) veya Doğuda 3'lü ♣ varken yapacağı kontrata ♦Q'a löve kaybedip batma tehlikesi nedeniyle yerden ♦K oynuyor ve artık kontratın oluru kalmıyor. 4♠, konturlu, zonda, 1 içeri; 7 imp (International Match Point) Atalay takımına ve toplam 6 imp farkla ATALAY (İstanbul) takımı Türkiye Şampiyonu.

Ankara İkili

Toplam 78 çiftin katıldığı 1994 Ankara İkili Şampiyonası 6-8 Mayıs tarihlerinde Ankara Briç Klubü'nde oynandı; turnuva 3 eleme ve 1 final seansından oluştu. Plaket ödülü almaya hak kazanan çiftler şu şekilde sıralandı:

1. Sühan Taşkın - Zafer Şengüler, 2. Ömer Erdoğan - İrfan Doğam, 3. AClev Kızıklı - Ersun Ercihan, 4. Neşe Mercan - Selim Gezginer, 5. Doğan Üzüm - Okan Zabunoğlu; Mixed 1. Güler Vahapoğlu - Aykut Türkkorur; Genç 1. Ufuk Koç - Mehmet Koç.

İlk seans sonunda 26 çift, 3. seansta 36 çift elendi ve final seansında 16 çift yarıştı. Final seansının en heyecanlı ellerinden biri aşağıda sunulmuştur.



Bu el 8 kere oynandı ve 5 çift 6♠'e ulaştı; 4'ü batarken 1 çift defansın da yardımıyla 6'i yaptı. Double-dummy (4 eli de görerek) oynandığında, eğer ♦ atak edilmezse, 6♠'i yapmak hiç zorn değil. Deklaranın tüm yapması gereken iki kere ♣'e çakmak (♠K ve ♣A ile yere geçtiğinde) ve ♣K'ya bir el verdikten sonra ♦'lar hariç tüm alıcıları çekmek. Sonuçta elde yalnızca ♦KT4 kalırken, yerde ♥Q ve ♦A9 kalır; Doğu ♥ ve ♦ arasında sıkışır (squeeze), ya ♥K'yı ya da ♦QJ5'ten birini terk etmek zorunda kalır.

Eğer ♦ atak edilirse bu "basit squeeze" bozulur; deklaran ♦'yu yerden kazanırsa, Doğu ♣K ile el tuttuğunda ♦oynayarak squeeze için gerekli olan eldeki ♦K antresini yıkar. Deklaran ♦ atağını Doğunun ♦J'sini ezerek elden ♦K ile kazanmalı ve ♠K'ya gidip bir küçük ♥'e çakmalı. Şimdi 3 tur koz çekerek Batının kozlarını temizler ve ♣Q oynayıp empas atar. Doğu ♣K'yı kazanır ve ♣ döner; bu ♣'i elden ♣J ile alan deklaran diyagramdaki pozisyondaelden ♠ oynar ve yerden ♦ defos eder.



Doğu bu ♠'e ♣ defos etmek zorunda. Şimdi deklaran ♣A'a giderken Doğu sıkışır, "kozlu squeeze" olur. Eğer Doğu ♥ defos ederse, deklaran ♥'e çakar, ♦A ile yere geçer, yerdeki ♥Q sağ; eğer Doğu ♦ defos ederse, deklaran ♦A çekip ♥'e çakarak ele geçer, eldeki ♦T sağ.

Amatörler İçin

El-Yer Oyunu



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

Güney 4♠ oynuyor, atak: ♥Q. Nasıl oynamalı? Eğer ♣A Batıda ise kontratı yapmanın tek yolu Doğunun el tutmasına izin vermeden yerdeki 4. ♦'yu sağlamak. ♥Q'a yerden küçük verin, böylece el Batıda kalsın; Batı ♦ dönerse ♦A koyun, bir tur koz çekin, ♥AK'ya ♦'larınızı atıp ♦'ya çakın, ♣J'ye gidip bir ♦'ya daha çakın. Eğer ♦'lar 3-3 (partaj) ise yerdeki 4. ♦ sağlandı; ♠K ile yere gidip sağ ♦'ya ♣ atın. 6♠, 2 ♥ ve 2 ♦ lövesi alarak kontratı yaptınız. Şimdi yerden ♣ oynayıp, ♣A Doğuda ise +1 de yapabilirsiniz. Eğer ♦'lar partaj çıkmazsa, ♣K'nın uçmasından başka şansınız kalmadı. ♥Q atağını laçkalamakla (bağışlamakla), ♣K'nın uçup uçmadığını test etmeden önce (eğer uçmazsa hemen batacaksınız) bir ilave şansı (♦ partajı) kullanmış oldunuz.

Tavla

Selçuk Alsan

1) Beyaz 6-2 oynar

Beyaz 11'den bir taşını alarak 3'deki Siyah taşı vurur. Beyaz bunu yaparken 1'de ve 3'de iki açık vermiştir. Fakat Siyah'ın iç alanı yarı açıktır ve Beyaz kırılsa bile Siyah'ın 10'daki taşını vurabilir. Beyazın 7'den 1'e oynaması yanlıştır. 6 kapısı bozulmamalıdır.

2) Siyah 1-1 oynar.

Siyah 7'deki iki taşını 5'e getirmelidir. Böylece hem iki taşını içeri girmiş olur, hem de ilerde Beyaz'ı kırarsa iç alanını biraz daha kapatmış olur.

3) Siyah 4-3 oynar.

Siyah, Beyaz'ın 3'ündeki iki taşından birini 10'a gelmelidir. Siyah'ın 3'de bıraktığı açık kırılırsa, Siyah'ın da 3'deki beyaz taşı kırmak için şansı vardır; böylece mars yapabilir. Siyah yanyana aldığı 6 kapıyı asla bozmamalıdır.

4) Beyaz 4-1 oynar

Beyaz 6'daki iki taşını 5'e ve 2'ye oynar. Siyah'ın 1'deki taşını kırmak amatörce bir oyundur ve Beyaz'ın çok kolayca yenilmesine neden olabilir.

5) Beyaz 4-2 oynar

Bu oyunda Siyah o kadar iyi durumdadır ki Beyaz'ın yapacağı en iyi şey Siyah'ın iç alanına yerleşip onu içten vurmaktır. Bu nedenle Beyaz 6'dan 4'e bir taş gelerek Siyahı kırar ve bir taşını da 9'dan 5'e gelir. Kırılırsa Siyah'ın iç alanında kalabalıklaşmış olur. Beyaz verebildiği kadar açık vermelidir.

6) Beyaz 6-6 oynar

Beyaz, Siyah'ın 1'indeki taşını 7'ye gelmelidir; böylece ilerde kaçması kolaylaşmış olur. Sonra 12'deki üç taşını 7'ye gelmeli ve 1'deki iki siyah taşın 6 kapısını kapamalıdır.

7) Beyaz 4-2 oynar

Beyaz, 8'den bir taş alarak 2'ye koyar; 12'den bir taş alıp 7'ye getirmesi yanlıştır; çünkü bir taşın 6 ile kırılma olasılığı en yüksektir. Oysa Beyaz'ın 8'de bıraktığı taş, Siyah'ın 1'deki taşlarınca yalnız 6-1 veya 4-3 ile kırılabilir, bu olasılık çok daha azdır.

8) Beyaz 4-1 oynar

Beyaz 9'dan bir taş alarak 4'e getirmelidir. Böylece kendi iç alanınızda kapı alma olasılığınız artar. Siyah'ın 9'da bıraktığınız açığı kırması olasılığı 17'de birdir.

9) Beyaz 6-5 oynar

Beyaz 1'deki iki taşından birini 12'ye getirmelidir. Bir taşın içeri girmeye bu kadar yaklaştırılması büyük bir avantajdır. Beyaz'ın 1'de bıraktığı açık kırılırsa, Beyaz da 1'de Siyah'ı kırabilir.

10) Beyaz 5-4 oynar

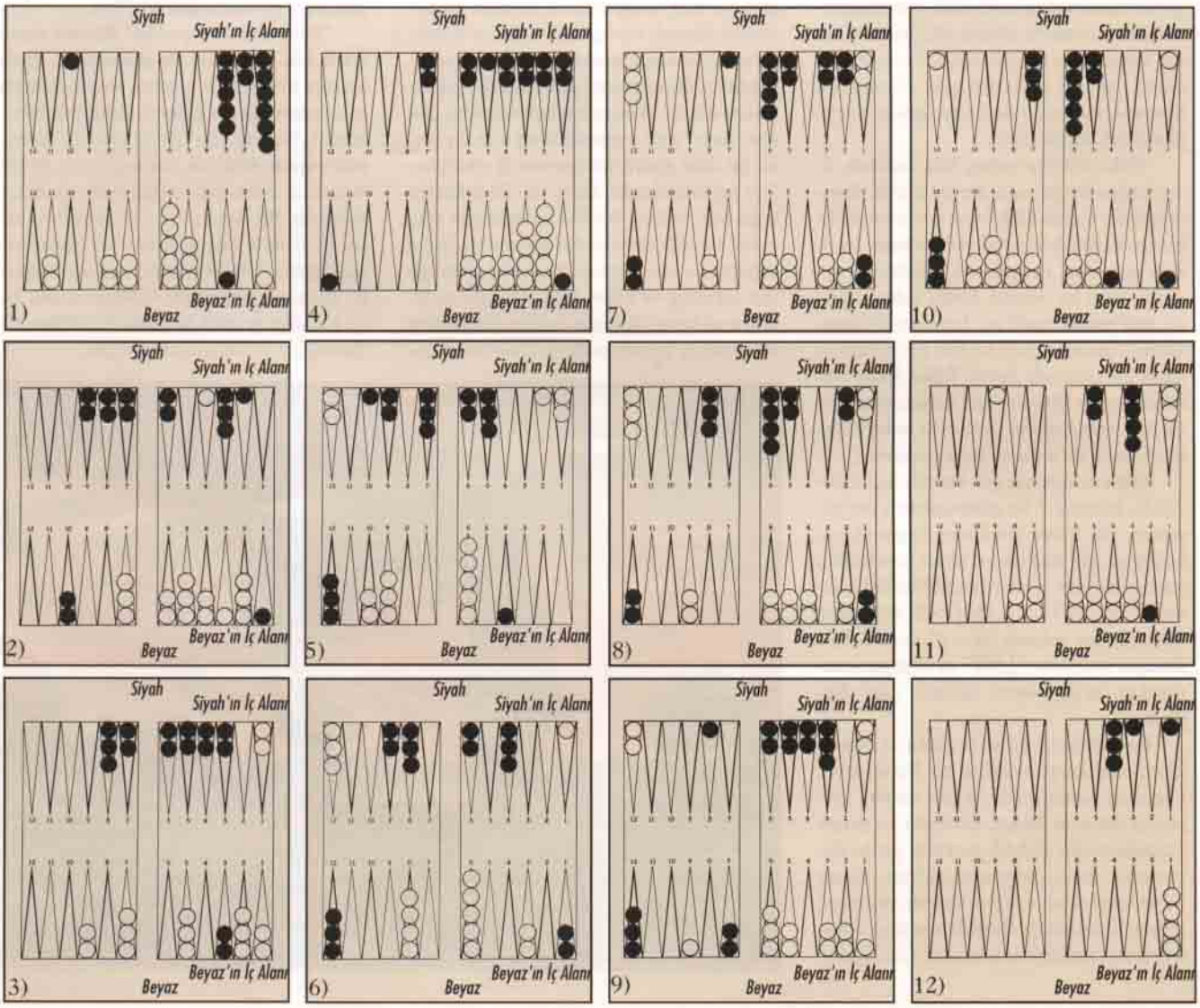
Beyaz 9'dan 4'e giderek Siyah'ı kırar ve 12'deki taşını 9'a çeker. 4'de verdiğiniz açık kırılsa da bunun önemi yoktur. Siyah'ın iç alanı açıktır. Siyah sizi 4'de kıramazsa 4'ü kapatarak bir kapı daha alabilirsiniz.

11) Beyaz 5-3 oynar

Beyaz 1'deki iki taşından birini 4'e gelir, 9'daki taşını da 11'e çeker. Beyaz 1'de açık vererek Siyah'ın 4 atarsa onu kırmasını sağlar. Beyaz 1 ve 5'deki iki açıktan birini kırabilir bu ise oyunu alması demektir.

12) Siyah 1-1 oynar.

Beyaz 1'deki taşı alır ve 4'deki üç taşını 3'e getirir. Şimdi Siyah'ın tek kazanma umudu 3-3 ve daha büyük bir çift atmaktır. 3 taşını 3'e getirmese ancak 4-4, 5-5 ve 6-6 ile kazanabilirdi.





Matematik Mantığa İndirgenebilir mi?

"Evet" diye başlamak istiyorum. Mantığın simgeleştirilmesi ve matematiğin soyut bir dili olması, birbirinden uzakta sanılan bu iki disiplini geçmişte de yakınlaştırmıştı. Alfred North Whitehead ile Bertrand Russell'ın anıtsal çalışmaları Principia Mathematica ile, mantığın matematiksel, matematiğin de mantıksal yönleri daha belirgin biçimde açıklığa çıkartılmıştı. Böylece bir ilksav (aksiyom) demetinden başlayarak, mantıksal türetimler yardımıyla, bütünselliği olan bir küme kuramına varılabilecekti. İndirgemeci tezler daha da ilerletilmiştir: Biyolojinin kimyaya, kimyanın da fiziğe indirgenmesi, ilke olarak mümkündür.

"Peki, öyleyse neden hâlâ liselerde fizik-kimya-biyoloji ayrı dersler olarak okunmaktadır, neden hâlâ üniversitelerin fizik-kimya-biyoloji bölümleri var?" sorusu, bu ilkeyi savunmak isteyenlerin yanıtlaması gereken temel bir sorudur. Sorun, yalnızca pratik bazı gerekçelerle mi durmaktadır karşımızda? Zamanla çözüleceğini belirtebileceğimiz bir konumda mıdır? Yoksa, ilke olarak mümkün görünmesine karşın, yine pratik bazı nedenlerle uygulanamaz olduğu söylenebilecek bir savla mı karşı karşıyayız?

Küme kuramının çok önemli sayılabilecek bir teoremi; Δ ile gösterimlenen boş kümenin, her küme tarafından kapsandığını belirtiyor. Bu teorem ve küme kavramının yardımıyla tüm sayıları tanımlayabilirdik aslında. " {Δ } -> 1", "{Δ, {Δ }} -> 2" kümelerin öğe sayılarına bakarak "Δ -> 0" derdik. Ama deneyin isterseniz "1,000" nasıl gösterimlenecektir, ya da milyon, milyar?... nasıl okunacaktır?

Bu nedenle değil midir, daha az işaretle işlemlerini kurgulayabilen bir Boole cebri; bilgisayar yapımlarında da çok yararlık göstermiş olmasına karşın, konuşma ve yazma ortamlarımızda ondalık sistemin yerini alamamıştır. Sorun, milyon ve milyarı yazmak ile okumakta aranabilir. Sistem, milyonu, milyarı betimlerken olabildiğince basit olmalıdır ama, pratikliği de olmalıdır. Canımızı sıkıp böyle yanlışlıklara yol açabilecek bir sistemi, potansiyel karmaşasından dolayı tercih etmeyiz.

Bir de ilke olarak şöyle bir sorun durur karşımızda: 10 tane koyunumuz olduğunu düşünelim. Bu durumu, 1 + 1 + ... + 1 = 10 eşitliği ile betimleriz aritmetikte. Fakat, örneğin aynı S kümesini 4 ay sonra sayarsak 11 tane de bulabiliyoruz; üstelik dışarıdan hiçbir misafir de gelmemiştir. Yani, doğa durağan değildir, devingendir...

Bütün, parçalarının toplamına mı eşittir? Bu konuda felsefeciler ve çevrebilimciler arasında fikir birliği oluşmuş değildir. İlk belirtileri kaynak yıpranması ve çevre kirlenmesi biçiminde gözlenen ekolojik sorunlar, günümüz düşünürlerini giderek daha çok etkilemektedir. Türler kaybolmaktadır, çok kez "doğa" diye isimlendirilmiş olan dış çevre, bir daha geriye dönemeyeceği dönüşümlere uğratılmaktadır. Gerçi bu dönüşümlere çoğu kez "bilim" öncülük etmektedir; teknoloji öncülük etmektedir. Bizim olan, bizim yaptığımız, bize hizmet etmesini beklediğimiz teknoloji ve bilim. Ama teknoloji ve bilim, maddenin yapıtaşları sayılan parçacıkları anlamamıza yardım ettiği gibi, nükleer kazalara da yol açmamış mıdır; bomba olup, insanları yok edip sakat bırakmamış mıdır?

Ürünlerinin hizmetinden yararlanmaktan hoşlanacağımız teknolojinin, merakımızı aydınlatacak olan bilimin, böyle aleyhimize sonuçlanacak getirilerini kabul etmek istemeyiz. Diğer bir deyişle, Kurt Gödel'in kümeler kuramı için göstermiş olduğu gibi, eksiksiz sistemler kurmak; ya da bir sistemin tutarlılığını o sistem içinde kalarak belirlemek, gerçek yaşam durumları gözönüne alındığında, olanaklarımızı aşabilecektir. Öte yandan, gülü istemek, fakat dikenini istememek de, doğamızda olan niteliktir.

"Bilimlerin kraliçesidir" denmiş matematik için. Gerçekten de günümüzde, gerek müsbet bilimler ve gerekse sosyal bilimler için matematikten giderek daha çok yararlanmak, bir gerekliğe dönüşür gibidir. Günümüz yaşamı daha çok karmaşa içerir görünmektedir; daha çok hesaplamalar gerektirmektedir. Bu durum, hele de ekoloji sorunları ile birlikte bilgi-kuramsal bir açıdan ele alındığında, bilgilerimizin, "kapsam bağımlı" sayılması gerektiğini öğütlemektedir bize. Kurallar, geçerlik koşulları ile birlikte ele alınmalıdır. Oyunlarda olduğu gibi.



"İki kere ikinin dört ettiği", çok bilinen bir bilimsel gerçektir. Unutulmaması gereken şey, bu dile getirmenin 10 tabanına göre yapıldığıdır. Sözgelişi 4 tabanına göre, "2 + 2 = 10" olacaktı.

Matematik, çok yönlü kullanımları ile daha çok hizmet olanağı yaratırken; bilim insanları, mantık ile de kimi ilişkiler kurabilir, kurmaktadır da. Ama sözü geçen "mantık", hangi mantıktır? Türetimlerimizi yaparken kullandığımız akıl yürütme biçimleri, tekli yapıda değildir. Önermeler ya da yüklemler düzeyinde alınmaları, iki (doğru - yanlış) ya da çok değerli olmaları, tümcelerin mantıksal değerliğini etkileyebiliyorlar. Tümdengelimli ya da tümevarımlı yapılar, temel düşünme kalıplarından sayılsa bile; doğruluk, tutarlılık, tekdüzelik, geçerlilik gibi çok temel kavramlar üzerinde felsefecilerin, mantıkçıların tartışmaları sürebilmektedir. Oysa insan aklının işleyiş kuralları, bütünü ile biçimselleştirilmiş (formalize edilmiş) olmaktan henüz çok uzaktır. Böylece, sezgisel bir düzeyde, matematiksel mantığı, diğer mantık türlerinden ayırdetmiş bulunmaktayız. Değişik ortamlarda ve farklı amaçlar için kullanımları gözönüne alındığında, öyle görünüyor ki; matematik mantığa indirgenemeyeceği gibi, mantık ta matematiksel mantığa indirgenemez...

Mustafa M. Dağlı
TÜBİTAK Temel Bilimler Araştırma Grubu

Bilgisayar "En İyi" Kararı Verme Olanağını Genişletir

Günümüzde bilim ve tekniğin ilerlemesini yönlendiren etkenlerden biri de bilgisayarlardır. Hiç bir ayırım yapmadan, insanın tüm uğraş alanlarında bilgisayarların kullanılmasının; verimliliği artırmak için yeni olanaklar yaratacağı kabul edilmiş bir gerçektir. Nasıl iş makineleri insanın fiziksel üretim olanaklarını artırıyorsa, bilgisayarlar da zihinsel üretim olanaklarını yükseltir. Örneğin; İngiliz matematikcisi W. Shenks, 19. yüzyılın sonlarında, hayatının yirmi yılını π (pi) sayısının 707 basamağını hesaplamakla geçirmiştir. Bu sonuç, o yüzyılın rekor sayılacak bir hesaplama düzeyidir. Ancak 1945 yılında π sayısı üzerine yapılan çalışmalar sırasında, Shenks'ın 502. basamakta yanlışlık yaptığı belirlenmiş ve bu nedenle, sonraki basamakları da yanlış bulunmuştur. Bugün güçlü bilgisayarlarla π sayısı istenildiği kadar -beşyüzbin basamakla- ve kesin doğrulukla hesaplanmıştır. Bu hesaplama için bilgisayarın birkaç saat çalışması yeterli olmuştur.

Bilgisayarların yüksek hızda ve daha duyarlı sonuç verme özelliği, yeni yöntemlerle önemli problemlerin çözümlenmesine olanak sağlamıştır. Örneğin; güçlü bilgisayarlar ortaya çıkıncaya kadar, roketlerin yerden denetimi problemi çözülememiştir. Zira burada hesaplama hacmi o kadar büyüktür ki, yörüngenin bir noktasının koordinatları eski yöntemlerle hesaplandığında, geçen süre içinde roketin uzaydaki yeri önemli ölçüde değişir ve hesabın sonucu geçerliğini yitirmiş olur.

Bilgisayarların ortaya çıkması, insanlık tarihinin devrim niteliğindeki buluşlarıyla karşılaştırılacak olursa; tekerleğin bulunması, buhar makinesinin ortaya çıkması, elektrik ve atom enerjisinin kullanması ile eşdeğer tutulabilir. Bilgisayar bir veri dönüştürücüsüdür. Örneğin; iç yakıt sisteminin, yakıtın yanması ile oluşan ısı enerjisini mekanik enerjiye; jenaratörün, mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürdüğü gibi; bilgisayar da veri/bilgiyi bir biçimden, diğerine dönüştürür. Günümüzde üretim artışı, teknolojinin gelişmesi, bölgeler arası ve bölge içi ilişkilerin karmaşıklaşması gibi konular, bilginin artmasına yol açar. Böylece, bilgisayar olmadan bilgi verimli kullanılamaz.

Bilgisayarın, arkasında insan etkisi olmadan çalışamadığı bilinen bir gerçektir. Bunun en somut belirleyicisi, onu çalıştıran bir bilgisayar programının olmasıdır. Problemi çözerken önce matematiksel modelinin kurulmasına ve çözüm algoritmasının hazırlanmasına gerek vardır. Problemin matematiksel modeli, problemin kurallarının matematiksel tanımıdır. Genellikle, uygulamalı problemlerin matematiksel modelinin kurulması, oldukça zor ve sorumluluk yükleyen en önemli aşamadır. Çünkü, hesaplamaları çözülebilir kılmak için, matematiksel model olabildiğince yalın olmalı; ayrıca temsil ettiği problemin temel özelliklerini içermelidir. Çalışmalar gösterir ki, matematiksel modelin düzgün kurulması, problemin yarıdan çoğunun çözümlenmesi anlamına gelir.

Planlama, projelendirme ve yönetme konularında önemli problemlerden biri, matematiksel modelin kurulmasından sonra olası kararlardan birinin seçilmesidir. Özellikle ekonomik ve yönetsel problemlere özgü niteliklerden biri, olası kararların fazlalığıdır. Örneğin, aynı ürünü; teknolojiyi, hammaddeyi, kullanılan üretim araçlarını ve üretim sürecini değiştirerek elde etmek mümkündür.

Pratik problemlerde "en iyi" (optimal) kararın bulunması önemlidir. Çoğu kez doğru ve zamanında verilmiş kararlar, verimliliği sağladığı gibi, parasal girdinin de etkin biçimde kullanımını sağlar. Karar sayısı az ise, kararların en iyisini seçmek kolay olabilir. Ancak, çoğunlukla yeteri kadar küçük problemler için bile, bu seçim karmaşık bir süreç gerektirir. Örneğin; bir turist 10 şehri gezmek için çeşitli güzergahların en iyisini seçmek üzere, 3 628 800 olası yolu karşılaştırmalıdır. Eğer turist, her gidiş yolunu belirlemek için bir dakika harcasa, en elverişli yolu belirlemesi için yedi yıl gerekir. Gerçek hayatta karşılaşılan birçok problemde, en iyi çözümü bulmak, böyle bir durumdan daha kolay değildir. Bu tür problemlerin çözümü, alışılagelmiş matematik yöntem ve bilgilerle mümkün olmadığından, sibernetik biliminde "Matematiksel Programlama" adı ile anılan yöntemler geliştirilmiştir. Matematiksel programlamanın en çok gelişen alt dalı 'Doğrusal Programlama'dır. Doğrusal programlamadaki temel fikir, 1940'lı yıllarda ortaya çıkmıştır. O günlerden beri endüstride, ticarette, yerel ve ulusal düzeyde kamu hizmet ve servislerinin planlamasında geniş uygulama alanı bulmuştur.



Doğrusal programlama teknikleri, mühendislik, fen, teknoloji, ekonomi ve iş alanlarında ortaya çıkan kaynak kullanımı ve karar verme problemlerinin büyük çoğunluğuna uygulanabilir. Matematiksel programlama yöntemleri, hazır program paketleri ile güçlü mikrobilgisayar ve anabilgisayarlar üzerinde pratik hesaplama sürecine indirgenmiştir.

Çok kullanılan problem örneklerinden biri "Beslenme Problemi"nin bir alt problemi olan "en iyi yem karışımı"nı bulma problemidir. Açıktır ki, hayvanın verimli olabilmesi için, hergün belirli oranda gıda alması gereklidir. Örneğin; vitaminler, yağlar, proteinler, tuzlar vb. Bu maddeler çeşitli yem ürünlerinde belirli oranlarda bulunur; kimilerinde ise mevsimlere göre değişen oranda yer alırlar. Bu konudan ortaya çıkan problem: "Bir günlük yemde her bir üründen ne kadar yer almalıdır ki, hayvanın en verimli beslenme gereksinmesi karşılansın ve yemin maliyeti en az olsun".

Bu, alışılagelmiş bir doğrusal programlama problemidir ve matematiksel modeli, uzmanlaşmış yem üretiminde kullanılır. Matematiksel modelin ilgi çekici yanı, aynı modelin benzer problemlere kolayca uygulanabilir olmasıdır. Örneğin; yukarıdaki model petrol ürünlerinin, çeşitli ilaçların, yemek listelerinin ve bu tür başka ürünlerin hazırlanmasında uygulanabilir. Matematiksel programlama

problemlerinin bir çoğunda iyi karar; her biri kabul olunabilir veya reddedilebilir kararlar içinden seçilir. Bu tür problemlere "Ayrık Programlama Problemi" adı verilir. En yaygın örneklerinden biri "çanta problemidir". Problem şu örnek içinde özetlenebilir: Varsayalım ki, uzaya bir roket gönderilecek. Roketin taşıyabileceği toplam ağırlık bellidir. Rokete değişik ağırlıkta ve önem derecesinde çeşitli eşya yüklenecektir. Yüklenmesi düşünülen eşyaların toplam ağırlığı ise, roketin taşıyabileceği ağırlıktan çoktur. Böylece problemin ifadesi şöyle olur: eğer her eşyadan bir tane ise, hangi eşyaları seçmeli ki, toplam ağırlıkları taşınabilir ağırlığı geçmesin ve toplam önemliliği en çok olsun. Problem kolay görünmesine karşın, ayrım programlama problemleri, matematiksel programlamanın en zor çözülen problemlerindendir. Örneğin; ele alınan problemde 60 eşya çeşidi olsa, açıktır ki, olası yolların sayısı iki üstü altmıştır. Tüm seçeneklere bakarak en iyisini bir araya getirmek için, saniyede 1 000 000 işlem yapan bir bilgisayar, hiç durmadan 366 yüzyıl çalışmalıdır. Bunlar gösteriyor ki, uygulamalı matematiğin çok hızla gelişen bu dalı, yeni yöntemlere ve gelişmiş bilgisayarlara gereksinme duymaktadır.

Prof. Dr. Ali Akperoğlu Aliyev - N. Kaya Kılan
Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Matematik Bölümü

"Evrimsel Yaklaşımın Işığında Bilim ve Felsefe" Üzerine

Bilim ve Teknik dergisinin 317. sayısında yukarıdaki başlıkla yayınlanan ve Yaman Örs'ün imzasını taşıyan yazı, öyle sanıyorum ki pek çok okurun dikkatinden kaçmamıştır.

Yazının felsefesi ve ana hatları üzerinde durmak gerektiğine inanıyorum. Çünkü ancak bu şekilde yazıyı ve dolayısıyla Yaman



Örs'ün düşüncesini anlayabiliriz. Burada bizi ilgilendiren, yazarın bilim hakkındaki değil, felsefe hakkındaki düşünceleridir.

Sayın Yaman Örs; felsefenin günümüzdeki işlevi hakkında şöyle diyor: "...felsefe artık eskiden bilimle birlikte yüklendiği; dünyayı doğrudan açıklama işlevini tümüyle yitirmiştir." İlk bakışta bir bilimadamının böyle birşey söylemesi tuhaf karşılanabilir. Ama sadece ilk bakışta. İsterseniz şimdi Sayın Yaman Örs'ün bu yargıya nasıl ulaştığını kendi yazısını izleyerek inceleyelim.

Sayın Örs, daha yazısının başında "bilmek kavramı" ve sonraları felsefe hakkında şu iki noktayı önemli vurguluyor: 1- Dünyayı anlama, 2- Dünyayı kendi yararına değiştirme (gerek ve) isteği. Sınıflara ayrılmış bir toplumda sınıflarüstü ya da sınıflardışı bir felsefe'nin olamayacağı ortadadır. Ve her felsefenin de pratikte bir uygulaması, maddi dünyada bir yansıması mevcuttur. Bu açıdan baktığımızda; yukarıdaki sözler şu sonuca götürmektedir: Dünya anlaşılmaz birşeydir ve felsefenin onu açıklamaya çalışması boş, gereksiz bir iştir. Elbette ki böyle bir yargı Sayın Örs'ün de mensubu olduğu egemen sınıfa (yani burjuvaziye) yarayacaktır. Ayrıca burada şunu da sormak istiyorum: Bir konu hakkındaki salt kuru bilgi, felsefeyle açıklanmadan ne işe yarayacaktır? Örneğin, bir ülkedeki işsizlik oranını bilmemiz bize ne ifade edecektir?

Marx'ın da belirttiği gibi felsefenin amacı dünyayı sadece açıklamak değil, dünyayı (elbette ki proleterya lehine) değiştirmektir. Sayın Örs'ün de kabul ettiğini sandığım bu olgu (tabii o burjuvazi lehine kabul etmektedir) bizi, teoriyle pratiğin ayrılmaz bütünlüğüne götürmektedir. Sayın Örs, bunu bilinçli olarak görmezden gelmektedir.

Aynı yazının sonunda Sn. Ahmet İnam'ın da bir yazısı var. Sn. İnam şöyle diyor: "Sanılmıştır ki, bilim gelince felsefe ortadan kalkmıştır ya da ikinci plana itilip, bilim şoförünün "muavini" yapılmıştır". İşte Sayın Örs tam da bunu yapmıştır. Ancak o, bunun tamamen bilincindedir ve bu da onun "hatasının" affedilemez olmasına yol açmaktadır. Sn. Örs, yazısını bilimsellikten bütünüyle uzak olan metafizik yöntemle hazırlamış ve yazıyı bilimsel bir yazı imiş gibi okurlarına sunmuştur. Bu yönteminin en bariz örneği de (yukarıda sıkça değindiğim) bilim ve felsefe ilişkisini yadsıyarak verilmektedir. Bir bilimadamının diyalektik yöntemden tamamen habersiz gibi bir yazıyı kaleme alması oldukça düşündürücüdür. Ama hiç de anlaşılmaz değildir. Bunu daha iyi anlayabilmek için Karl Marx'ın şu sözlerini bir daha ve dikkatlice okumak gerekiyor: "...usa-uygun biçimiyle diyalektik, burjuvazi ile onun doktriner sözcüleri için bir rezalet ve iğrençliktir, çünkü şeylerin mevcut bugünkü durumunu olumlu yanlarıyla kavrar, aynı zamanda bu durumun yadsınmasını, onun kaçınılmaz çöküşünün anlaşılmasını içerir; çünkü diyalektik, tarihsel olarak gelişmiş her toplumsal biçimi, akışan bir hareket içinde görür ve bu yüzden, onun geçici niteliğini, onun anlık varlığından daha az olmamak üzere hesaba katar; hiçbir şeyin zorla kabul ettirilmesine izin vermez, özünde eleştirici ve devrimcidir. [Kapital, Cilt 1, s. 29]"

Sayın Örs, yazının üst başlığında soruyor; "Bilmek ya da bilmemek: Sorun nerede?" Şairin dediği gibi "Soru büyük, kilit paslı". Sorun neyi bilip neyi bilmediğimiz değil; bildiklerimizi ne için, kimin için ayrıca hangi sınıf için kullandığımızdadır. Örnek olması için, Hiroşima'ya atılan atom bombasını yapan bilimadamlarını ele alabilirsiniz. Onların yaptığı bilim için (atomların parçalanabilmesi) yararlı bir ilerlemedir; ancak insanlık için büyük bir utançtır.

Barbusse'un dediği gibi: Gerekiyorsa, büyük bir dürüstlükle kendi kendini yenile!

Akışkanların Dünyası

Akışkan, katı cisimlerin tersine, moleküllerinde bağıl bir serbestlik bulunan ve bu nedenle kendine özgü bir biçimi olmayan maddeler olarak tanımlanabilir. Sıvılar ve gazlar birer akışkandır.

Fizikçiler onsekizinci yüzyılda pozitif ve negatif yükleri, kesiksiz bir yapıları ve gazlar gibi genleşme özellikleri olan, tartılamaz uçucu akışkanlar olarak tanımlıyorlardı. 1764'te Rahip Nollet mıknatıs çubuğunun çevresindeki demir tozlarının oluşturduğu şekil konusunda şunları söylemişti: "Her demir parçasından, mıknatısın bir ucundan çıkıp öbür ucuna giren bir akışkan madde geçer".

Ondokuzuncu yüzyılda en çok sözü edilen akışkan ise ağırlığı olmayan, bütün moleküllerarası mesafeyi dolduran, böylece de ısı, ışık ve elektrik veya magnetizm olaylarının yayılımı için evrensel bir dayanak oluşturan ESİR idi. Fakat bu yüzyılın sonlarında Michelson ve Morley, yaptıkları interferometreyle esir'in var olmadığını ispatladılar.

Gazların da akışkan sayılmasının nedeni, sıvılarla ortak özelliklerinin olması; örneğin, Arkhimedes ve Pascal yasası vb. yasalara uymasıdır. Bununla beraber aralarında bazı temel farklar da vardır. Sıvıların gazlara oranla sıkıştırılabilme kabiliyetleri düşük, yoğunlukları ise yüksektir.

Brown Hareketi

Bir akışkanın molekülleri, rastgele ve sürekli hareket halindedir. Moleküller, bu hareketlerinden dolayı çok fazla çarpışma yaparlar ve böylece hızlarının yönü ve büyüklüğü sürekli bir değişim halindedir. Ye-

terince büyük bir yüzey üstündeki çarpışma sayısı, çok kısa bir süre içinde bile, büyük rakamlara ulaşır ve çarpışma etkilerinin ortalaması, yüzeye uygulanan sabit bir basınç biçiminde ortaya çıkar. Çarpışmayla karşılaşan yüzey, moleküllerin ortalama serbest yolları boyutunda bir tanecik yüzeyi olursa; çarpışma sayısı, taneciğin belirgin ölçüde yer değiştirmesine kadar geçen süre içinde, birkaç birim düzeyine ulaşır. Bu sayıda ve çarpışmalardan herbirinin yaptığı etkide görülen dalgalanmalar, taneciğin hareket etmesine yol açar. BROWN HAREKETİ denen bu olayı Brown, sıvı ortamda hücresel parçalar üstünde; Maurice de Broglie de, havada sigara dumanı taneciklerinde gözlemlemiştir.

Brown'un hücresel parçalar üstündeki bu incelemesi, doğrudan doğruya gözlenemeyen ölçüm ve doğrulamaların yapılmasını sağlamıştır. Nitekim J. Perrin, su içinde asılı haldeki sarı reçine tanelerinin hareketini inceleyerek; eşit zaman aralıklarıyla aldıkları konumları belirlemiş ve bu farklı noktaları birleştirmiştir. Taneciklerin zikzaklı yörüngeleri istatistiksel açıdan incelendiğinde, her taneciğin aynı ortalama enerjiyi taşıdığı ortaya çıkar; bu da enerjinin eş dağılımı yasasını doğrular.

Akışkanlar Mekaniği

Genel mekanik yasaları, şekil değiştirebilir kesintisiz ortamlar olarak kabul edilen akışkanlara uygulanabilir. Bu da klasik akışkanlar mekaniğinin temelini oluşturur.

Hareketsiz sıvılara uygulanan ve akışkanlar mekaniğinin bir dalı olan hidrostatik, Arkhimedes zamanında da az çok biliniyordu.

Sıvıların akışları ile ilgili çalışmalar da oldukça eskidir. Daniel Bernoullin'in, borularda veya kanallarda, sıvıların akışlarını inceleyen araştırmaları 1738 tarihini taşır. 19. yüzyıl başlarında Cauchy, Navier ve Stokes gibi matematikçiler, akışkanlar mekaniğinin analizi konusundaki çalışmalarıyla, bu bilimin temellerini atmışlardır. Daha sonraları ise İngiltere'de Reynolds ve Rayleigh, Almanya'da Helmholtz, deneylerle teori arasındaki uyumu sağladılar. Hidrolik ve havacılık tekniklerinin gelişmesi, akışkanlar mekaniğini hidrodinamik ve aerodinamik gibi iki dala ayırma eğilimi doğurduysa da; aynı yöntem ve formülleri kullanan bu iki bilim dalı arasında kesin bir sınır çizilemedi.

Hidrostatik (ya da akışkanlar statiği), denge konumundaki hareketsiz sıvıları inceler ve sıvılar ya da gazlar içindeki basınçları hesaplama olanağı sağlar. Bu hesaplardan, Arkhimedes Teoremleri ve Birleşik Kaplar Kuramı çıkarılır. Bir sıvının bir yüzeye uyguladığı kuvvetlerin hesabı, barajların, yüzer makinaların, taşıtların ve çeşitli aygıtların incelenmesinde temel unsurlardan biridir. Bu alandaki temel bağlantı, sıkıştırılabilir türdeki akışkanlara (gazlara) da uygulanabilir.

Hidrodinamik (ya da akışkanlar dinamiği), sıvıların hareketini de kapsar ve bu konuda denklemler içerir. Kusursuz akışkanların teorik incelenmesi sonucunda bulunmuş bağlantılar, türbinlerin, rüzgar enerjisi motorlarının ve itici pervanelerin yapımına; bir akışkanın bir dirseğe ya da bir çepere uyguladığı kuvvetin hesaplanmasına ve akışkanlarda ölçüm tekniklerinin (hız, basınç, debi ölçümü) gerçekleştirilmesine olanak verir.

Ama gerçek akışkanlar kusursuz değildir ve bir akışkanın boru içinde akışı ya da katı bir cismin akışkan içinde yer değiştirmesi, ağdalı akışkanlar dinamiği alanına girer. Ağdalılık, bir akışkanın biçim değiştirme kuvvetlerine; daha genel anlatımla her çeşit bağıl iç harekete karşı direnç gösterme özelliğidir. Ağdalılığın tersi akıcılık (viscosity) tır.

Bernoulli Denklemi

Aslında akışkanlar için mekanik bağıntılar elde etmek oldukça zordur. En önemli problem, basıncın akışkanlara etkisini açıklayabilmektir. Akışkanlar mekaniğinde formüller, genellikle deneysel yollardan bulunmuştur. Deneylerde akışkanın sıkıştırılamaz olduğu ve sürtünmesiz aktığı düşünülür ve denklemler ona göre kurulur.

Daniel Bernoulli'nin 18. yüzyılda formülünü bulmak için düşündüğü problem şuydu: Aralarında yükseklik farkı olan iki nokta arasındaki bir borudan akıtılan sıvının incelenmesi. Bu noktaların basınçları sırasıyla P_1 ve P_2, yükseklikleri Z_1 ve Z_2, sıvının bu noktalardaki hızları ise V_1 ve V_2 olmak üzere, Bernoulli denklemi

$$\frac{1}{2}\rho V_1^2 + \rho g Z_1 + P_1 = \frac{1}{2}\rho V_2^2 + \rho g Z_2 + P_2$$

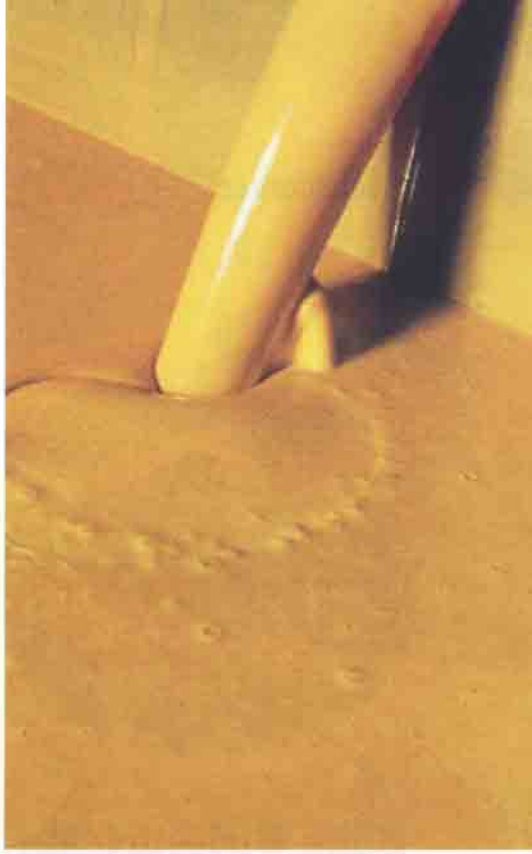
ifadesiyle verilir.

Bu denklemde ρ sıvının yoğunluğu, g ise yerçekim ivmesidir

$\frac{1}{2}\rho V^2$ dinamik, P ise statik basınç olarak bilinir. Denklemi genelleştirirsek

$$\frac{1}{2}\rho V^2 + \rho g Z + P = \text{sabit}$$

Bu formül sözel olarak "bir akış çizgisi boyunca kinetik ve potansiyel enerji yoğunluğu toplamı ile basıncın toplamı sabittir" biçimde ifade edilir. Eğer akışkanımız durgunsa (V = 0), denklem biraz daha basitleşir: P - sabit = - rg Z Bu son denklem hem atmosfer, hem de denizler, göller için geçerlidir. Bernoulli denklemi, akışkanın bir pompada veya türbinde akması için geçerli değildir. Bunun sebebi pompa veya türbindeki pistonun, akışkan üzerinde ek iş yapması, yani ona enerji vermesidir. Bernoulli denklemi sadece enerjinin korunumunu ifade ettiği için, üzerine iş yapılan sistemlerde geçerli olamaz. Fakat buna rağmen oldukça kullanışlı bir denklemdir. Örneğin borularda sıvının akış hızını ölçmeye yarayan Venturi akışölçeri bu denkleme dayanarak yapılmıştır.



Bernoulli denklemi, ayrıca büyük tankerlerin İstanbul Boğazı'ndan geçerken yanlarına neden küçük gemilerin yanaşamayacağını anlamamıza yardım eder. Böyle bir durumda gemiler arasındaki suyun, gemilere göre bağıl bir hızı vardır. Suyun yüzeyi sabit yükseklikte olduğundan ($Z_1 = Z_2$) V ile P ters orantılıdır. Dolayısıyla gemiler arasındaki suyun basıncı daha azdır. Gemiler, iki tarafları arasındaki basınç farkından dolayı birbirlerine kuvvet uygularlar. Aynı kuvvet altında küçük gemi daha çok etkileneceğinden büyük gemiye çarpar.

Birbirlerine paralel olarak hızla çekilen iki kağıt parçasının birbirine yapışması da temelde aynı olaydır. Benzeri diğer bir olay da 50 cm yakınımızdan saatte 100 km hızla geçen bir trenin sizi 8N'lik bir kuvvetle çekmesidir.

Akışkanlar hayatımızın her anında karşımıza çıkmaktadır. İçinde bulunduğumuz hava, musluktan akan su, içinde yüzdüğümüz deniz... hepsi de birer akışkandır. Fakat bunlar, bir fizikçiye, başka insanlara göründüğünden çok farklı görünürler. Çünkü araştırılacak daha çok şey var.

Hasan Güçlü
Plevne Mah. Bahçeleriçi No: 55, 06930 Sincan/Ankara

Kaynaklar
Fine and Beall, Chnemistry for Scientists and Engineers, 1990
Ohanian H. Ohanian Physics, 1989
Sokullu A, Tecrübi Fizik Dersleri, 1943.

Geçen Ayın Çözümleri

Zeka oyunları

Üçgenden Kare



AP = BP
CQ = BQ
AR = 1/4 AC
CS = 1/4 CA

Karga Problemi

10 ve 25 karga.

Anna'nın Yolu

	$v_1 t_1 + v_2 t_2 = 90$
	$2v_2 t_2 = 30$
Yaya hız = V_1	$2v_1 t_1 + 2v_2 t_2 = 180$
Otobüs hızı = V_2	$2v_1 t_1 + 30 = 180$
Yaya gidiş zamanı = t_1	$2v_1 t_1 = 150$
Otobüs gidiş zamanı = t_2	150 dakika alır.



Altıgen

Büyük altıgen 24, küçük altıgen 18 üçgen içerir. Oran 24/18 = 4/3'tür, iç altıgenin alanı 3 ise dış altıgenin alanı 4'tür.

Saat ve Matematik

1) Toplam kırmızı alan = $2(\pi r^2/6)$ (11 ile 1 sayısı arasındaki açı 60^0).

2) Toplam sarı alan = 2[Merkez, 7 ve 11 arasındaki ikizkenar üçgen + küçük sarı daire parçası].

Sarı ikizkenar üçgenin alanı = ikizkenarların herbiri r(yarıçap) → taban = $\sqrt{3}r$, alan = $\sqrt{3}r^2/4$

Küçük sarı daire parçası alanı = Merkez, 8 ve 10 arasındaki daire bölmesi - eşkenar üçgen.

Küçük sarı daire parçası alanı =

(kenarı r olan eşkenar üçgeninalanı = $\sqrt{3}\,r^2/4$

Toplam sarı alan =

3) Toplam mavi alan = 2[Merkez, 7 ve 11 arasındaki daire bölmesi- 1/2 toplam sarı alan]

Görüldüğü gibi kırmızı, sarı ve mavi alanlar birbirine eşit olup herbiri $\pi r^2/3$'tür, yani herbiri dairenin 1/3'ü kadar alan kaplar.

Garip Bir Uçak

Burada açıklanacak birşey yoktur, çünkü 1 saat 20 dakika = 80 dakikadır. Bu soru dikkati ölçmektedir.

Tren Bileti Seyyar Satıcısı

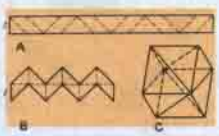


25 istasyonun herbirinden, diğer 24 istasyonun herhangi birine gitmek isteyen olabilir, böylece 25 x 24 = 600 farklı bilet vardır, gidip gelme biletler de hesaba katılırsa 600 x 2 =1200 çeşit bilet var demektir. Burada aslında 25 şeyden 2 şeyin sıra gözeterek (AB ve BA biletleri aynı değil) kaç türlü seçilebileceğini arıyoruz, bu bir permütasyondur:

Tasın Ortası

Tam ortaya vurduysanız oluşan içiçe halkaların hepsi kenarlara eşzamanlı varır.

Küpü Kağıtla Kaplamak



A) 1 x 12'lik kağıt şerit noktalı çizgilerden bükülür.

B) Bu şekilde elde edilen iki katlı zigzag kağıt şeritle küp C'deki gibi kaplanabilir.

Vakit Nakittir

Akıllı satıcı 100'lük paketten 60 değil, 40 zarfı sayar ve kalanları satar. Aynı şekilde 10 zarf sayıp kalan 90 zarfı müşteriye verir. Her iki iş yalnızca 50 saniye alır (150 saniye yerine).

Bir Denklem

56: 8 = 9 - 2= 3 + 4 = 1 x 7

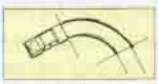
Ağacın Boyu

$(1.02)^{50}$. Bunu hesaplamada (e) kullanılır (doğal logaritmaların tabanı). $1.02 = e^{0.02}$ (yaklaşık). O halde $(1.02)^{50} = e^{0.02 \times 50} = e$ = 2.72. Ağacın boyu 50 yılda 2.72 kat artacaktır.

Kare ve Daire

$A^2 = R^2$ olduğu belirlendi, r = A/2, a = $\sqrt{2}$R. Kare içi daireninalanı = $\pi r^2 = \pi$. Daire içi karenin alanı = $a^2 = 2R^2$. A^2 yerine πR^2 yazarsak $\pi r^2 =$ Sorun, 'nin mi, yoksa $2R^2$'nin mi daha büyük olduğudur. p > 3 olduğundan $\pi^2 > 9$'dur. O halde $> 2R^2$. O halde kare içine çizilen daire alanı > daire içine çizilen kare alanı.

Otomobil Tekerlekleri



Kışın çok görmüşsünüzdür, bir arka tekerlek buzun üzerinde hızla döndüğü halde pürüzlü bir yüzey üzerinde olan diğer arka tekerlek hareket etmez. Demek ki iki arka tekerlek farklı hızda dönebiliyor. Böyle olmak zorundadır. Otomobilin bir viraja geldiğini düşünelim. Şekilde görüldüğü gibi sağ tekerlekler sol tekerleklerden daha büyük bir yay çizer (Sola dönerken bunun aksi olur).

Eğer sağ tekerleklerin soldan daha hızlı dönebilmesi sağlanamasaydı, sağ tekerlek viraj alırken bir miktar kayacak ve sürtünme nedeniyle çabuk eskiyecekti, ayrıca otomobilin idaresi zorlaşacaktı. Arka tekerleklerin geregginde farklı hızla dönebilmelerini arka dingildeki özel bir bağlantı (üniversel kavrama) sağlamaktadır.

Ormanda Sesler

Ormanda ses dalgaları ağaç gövdelerine çarparak yön değiştirir, bu nedenle sesin nereden geldiğini anlamak zordur.

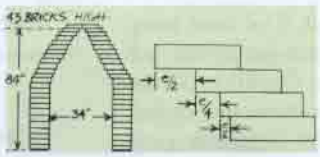
Dikdörtgen İçinde Dikdörtgen

İki dikdörtgenin merkezlerini birleştiren doğru, şekli 2 eşit parçaya ayırır.

Tavanın Sapı

Bez, hava içerdiği için ısıyı az nakleder. Suyun ısı geçirgenliği ise çok daha fazladır. Bu nedenle bezi ıslatıp tavanın sapını tutunca elim çok yandı.

Düğün Kemeri

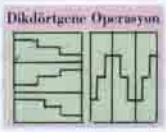


Hesaplamada en üstten aşağı doğru inelim (Tabii kemeri yaparken bunun tersi olacak). En üstteki iki tuğla 10 x 20 cm'lik yüzleri zemine paralel olacak şekilde konacak ve 10 cm'lik kenarlarından birbirine değecektir. Her tuğla'nın kalınlığı 5 cm'dir. 210/5 = 42, o halde solda 42 ve sağda 42 tuğla kullanılacaktır. Elde 86 tuğla var. 42 x 2 = 84 olduğundan iki tuğla artıyor. İşte bu iki tuğla az önce tanımladığımız en üstteki 2 tuğladır. Solda ve sağda 42 tuğla şöyle yerleştirilecek (42 tuğladan en üsttekine No: 1, bir altındakine No: 2, en alttakine No: 42 diyelim); No: 1, No: 2'nin üstünden 20/2 cm., No: 2, No: 3'ün üstünden 20/4 cm, No: 3, No: 4'ün üstünden 20/6 cm., ... No: 41, No: 42'nin üstünden 20/82 cm. dışarı taşacaktır. Taşan kısımların toplamı: (20/2 + 20/4 + 20/6 + ... + 20/82) = 20 (1/2 + 1/4 + 1/6 + ... + 1/82). Parantezin içi bir harmonik seridir. Harmonik seriler n sonsuza giderken diverjant'dır; fakat tabii burada n sonludur ve bir hesap makinesiyle 2, 4, 6 ..., 82'nin tersleri toplanır ve 20 ile çarpılırsa taşan kısımların toplamı 43 cm. bulunur. Sol ve sağ taşmalar beraber alınırsa 43 x 2 = 86 cm. kemer genişliği sağlar. Kemer tavanının yerden yüksekliği 5 x 42 = 210 cm'dir.

Şapka Problemi

Adamlara Jack, John ve Joe diyelim. En arkada Joe, en önde Jack ve aralarında John oturuyor. Joe şapkasının rengini bilemediğine göre, önünde ya 2 kırmızı veya bir kırmızı, bir siyah şapka görmüştür, çünkü önünde 2 siyah şapka olsaydı, kendisininkinin kırmızı olduğunu bilirdi (en fazla 2 siyah şapka var). John, Joe'nun olumsuz yanıtından Joe'nun ne görebildiğini tahmin etti. Eğer John, Jack'in başında siyah şapka görseydi, kendi şapkasının kırmızı olduğunu anlardı (çünkü Joe'nun önünde ya iki kırmızı veya bir kırmızı, bir siyah olabilirdi); oysa o da bilmiyorum demiştir. Demek ki, John, Jack'in başında siyah değil, kırmızı şapka görmüş olmalıdır. Böylece Jack başındaki şapkanın kırmızı olduğunu tahmin edebilmiştir.

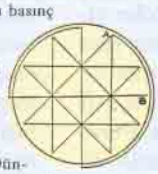
Dikdörtgene Operasyon



Irmağın Dibi

Su yükselince suyun vücudumu yukarı kaldırma kuvveti arttı, bu nedenle vücudumun dip çamuruna yaptığı basınç azaldı.

Zor Bir Çizim



A'dan başlayıp B'de bitirebilirsiniz. 12 kere yön değiştirmeniz gerekiyor.

Yanılgık

Ay, yıldızlara göre Dünya'ya çok daha yakındır; bu nedenle hilalin açıklığı içinde yıldız bulunamaz, ancak hilalin etrafında yıldızlar olabilir.

Sentor

Hayır, dönemez. Sentor'un bir an için h8'e geldiğini düşünelim. Bu kareye ancak f7'den gelmiş olabilir, h8'den de ancak f7'ye gelebilir. Demek ki h8'e gelen Sentor orada takılıp kalır (f7'den h8'e geldiği için ikinci kez f7'ye giremez).

Kütükten Köprü

Koşan insanın kütükten düşmeye zamanı kalmaz.

Garantili Kafa Patlatılır

Bu bilmece = bilmece A = bilmece B'den sonra çözdüğünüz bilmece. Bu bilmeceyi çözmeden önce çözdüğünüz bilmece = bilmece B olsun.

O zaman bilmece şu şekli alır:

Bilmece B, bilmece A'dan daha zorsa, bilmece A, bilmece B'den daha zor mudur?

Tabii ki yanıt hayırdır; bilmece A, bilmece B'den daha zor değildir. Bunu şöyle ifade edebiliriz: "Bu bilmeceyi çözmeden önce çözdüğünüz bilmece, bu bilmeceden daha zorsa, bu bilmeceyi çözmeden önce çözdüğünüz bilmeceden sonra çözdüğünüz bilmece, bu bilmeceyi çözmeden önce çözdüğünüz bilmeceden daha zor olamaz."

Biyoloji

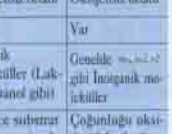
1. Rh (-) annede, Rh (+) antijenlerine karşı oluşturulan antikorlar(savunma proteinleri) G tipi (Immünoglobulin G)' dir ve bunlar plesentayı kolayca geçerek hastalık yaparken, A B O kan uyuşmazlıklarında oluşturulan antikorlar M tipi (Immünoglobulin M)' dir ve bunlar plesantayı geçemedikleri için hastalık etkeni olmazlar.

2.

	Fermentasyon	Anaerobik solunum
Üretim Kaynağı :	Oksijensiz ortam	Oksijensiz ortam
ETS	Yok	Var
Son elektron alıcı Moleküller	Organik Moleküller (Laktat, Etanol gibi)	Genelde NO_3, SO_4^{-2} gibi İnorganik moleküller
Fosforilasyon tipi (ATP sentezi)	Sadece substrat seviyesinde olur	Çoğunluğu oksidatif fosforilasyonla nadir substrat seviyesindedir.

3. Normal hücrelerde hücrelerarası haberleşme ve bağlantılar sağlıklı ve tamdır. Bu sayede çoğalmalarını nerede ve ne zaman durduracaklarından birbirlerini haberdar ederler (kontakt -yoğunluğa bağlı, -inhibisyon kuralına uyarlar). Kanserli hücreler ise, komşu hücrelerle olan haberleşme ve bağlantıları bozuk olduğu için, çoğalmalarını durduracakları noktayı bilmezler ve devamlı olarak sayılarını artırırlar. Kanserojen maddelerin (böcek öldürücü ilaçlar, dieldrin, diğer kimyasallar, vb) hücreler arasında kurulan bağlantı komplekslerini veda haberleşmeyi bozduğu deneysel olarak saptanmıştır.

4. Shine-Dalgarno adlı araştırıcılar bu olayı aydınlatmışlardır. Ribozomun 30S'indeki 16S rRNA'nın 3' ucuna yakın bir bölgede pirimidince zengin 6-8 baz bulunur. Bu bölge mRNA'nın 5' ucuna yakın purince zengin ve AUG başlama kodonundan önceki 6-8 bazla baz çifti (komplementerlik) yapar. Bu nedenle AUG başlama kodonu ribozom üzerindeki f-met-tRNA'nın bağlanacağı bölgeye denk gelir. Her mRNA'da bu 5' ucuna yakın baz bölgesi tam benzer değildir, fakat 6-8 nükleotid benzer ve protein sentezinde bilgiler 5'———> 3' yönündedir.



5. a) Çekinik bir genle kalıtılır.
(F; baskın, f: çekinik); f/f (homozigot) bireyler hastadır.
b) Osman: Ff, Ayşe: ff, Emine: FF veya Ff, Mehmet: ff, Ali: Ff, Hatice: ff, Necla: Ff, Ahmet: Ff, Davut: Ff, Tülin: FF veya Ff, Fatma: ff, Mustafa: FF veya Ff.

Matematik

Biraz Da Sayı Sayalım!

Birkaç farklı çözüm olduğu için cevapları size bırakıyoruz.

Çok Basit Bir Cebirsel Kamt!

$A = \sqrt{2^{\sqrt{2}}}$ e Ø ise, bu A aranan çözümdür.

A∉Ø değilse de A÷2 = 2∈Ø aranan çözümdür.

Dizileri Sever misiniz?

Bir k sayısı ilk kez $\left(\frac{k(k-1)}{2}+1\right)$. terimde yer alır

$n+\left(\frac{k(k-1)}{2}\right) + 1 \Leftrightarrow k^2 - k - (2n-2) = 0 \Leftrightarrow$

$k=\left(\frac{1+\sqrt{8n-7}}{2}\right)$ n. terim sağdaki ifadeden ≤ olan en büyük tamsayıdır.

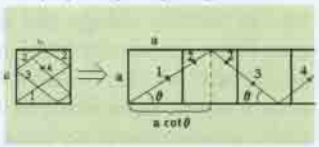
n = 10.10^6 dersek aranan terim 4472 olacaktır.

Küçük Bir Sonsuz Çarpım

$\lim_{n\to\infty} a_n = ?$

Fizik

1) Soruyu daha iyi anlayabilmek için, bütün yansımaları aynı şekil içinde göstermek yerine, yan kenarlardan her bir yansımayı ayrı bir şekil içinde gösterelim:



Karenin kenar uzunluğu, şekilde görüldüğü gibi a ise, ışının çarptığı uzaklıklar; n. a. cotØ'dur (burada n, kaçıncı çarpma olduğunu göstermektedir). Köşelerin bulunduğu yerler ise m.a'dır. Işının bir köşeye çarpması için,

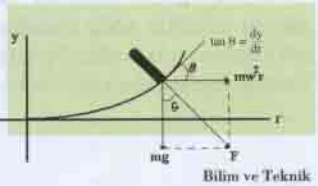
n.a.cotØ= m.a => cotØ = $\frac{m}{n}$ olmalıdır.

m ve n tamsayı olduğuna göre, cotØ; $\frac{m}{n}$ biçiminde ifade edilebiliyorsa, yani bir rasyonel sayı ise, ışın köşeye mutlaka çarpar; değilse hiç bir zaman çarpmaz.

2) Eliptik yüzeylerde, elipsin bir odağından çıkan ışın, elipsin iç yüzeyine çarptıktan sonra ikinci odaktan mutlaka geçer. Dolayısıyla, noktasal ışık kaynağı, eliptik bir aynanın bir odağına yerleştirilirse, yüzeyden yansıyan ışınlar ikinci odakta odaklanırlar. Buna göre, kullanılacak ayna eliptik bir ayna olmalı ve noktasal ışık kaynağı da elipsin bir odağına yerleştirilmelidir.

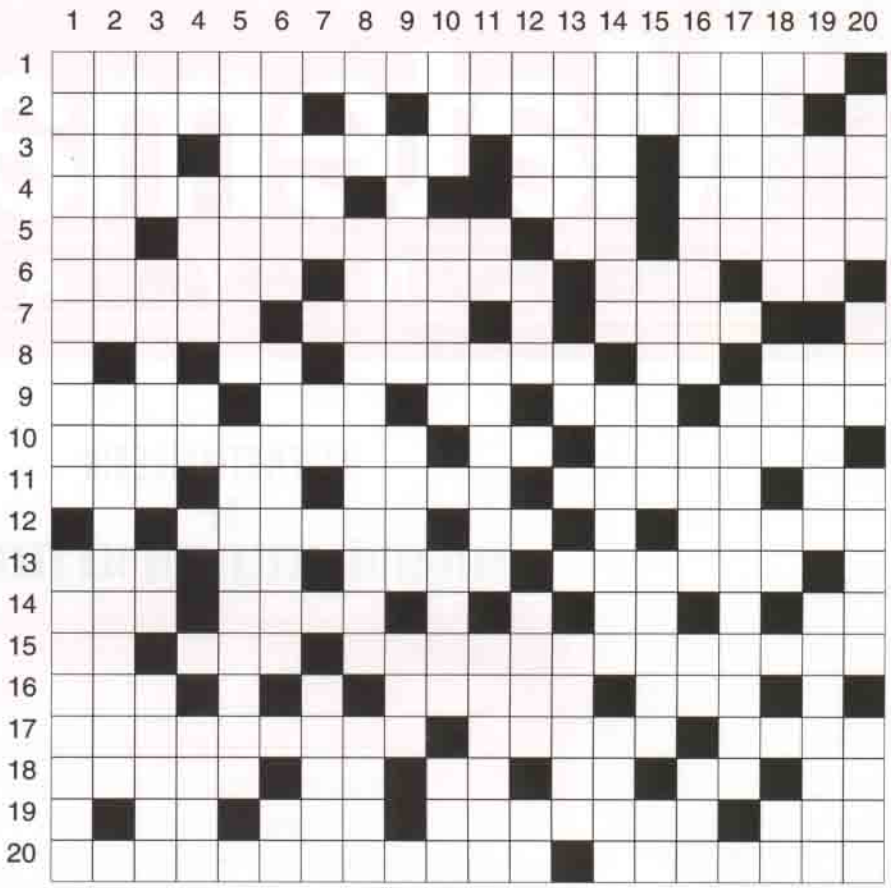
3) Döner bir platformda duran kişiye uygulanan merkezkaç kuvveti mw^2r' dir. Yerçekimi kuvveti ise m.g'dir. Yüzeyin eğriliği,

$\frac{dy}{dr} = \frac{mw^2r}{mg} = \frac{\omega^2}{g}r$ olmalıdır. Buradan, $y = \frac{\omega^2}{2g}r^2$ biçiminde bir eğrilik olması gerektiğini buluruz. Bu da bir paraboloid'dir.



Ödüllü Bulmaca

Cuma Öner



Soldan Sağa

1- 1876 yılında "Telefon"u icat eden, İngiliz asıllı Amerikalı mucit ve fizikçinin adı soyadı. **2-** Saz veya kamıştan örülmüş büyük sepet, zembil... Denizcilikte pervane çıkmalarının eşanlamlısı. **3-** Kağıt oyunlarında papaza verilen ad... Kiraya verilerek gelir getiren ev, mülk... Dolayısıyla anlatma... Sığır sürüsü. **4-** Rusya'da bir kent... Satranç'ta yenilgi... Bir sıvının içindeki alkol derecesi. **5-** Fas'ın uluslararası trafik işareti... Süt salgısının yokluğu ya da kesilmesi... Tekrarlanınca bir çeşit yük gemisi olur... Bir erkek ismi. **6-** Yozgat'ın Sorgun ilçesine bağlı bir köyün ve burada bulunan höyüğün adı... Aralıksız bir iş için harcanan süre... Bir uzunluk ölçüsü birimi... Bir haber ajansı. **7-** Boyacılıkta inceltici olarak kullanılan sıvı... Susamuru... Ortodokslarda tahta panoya yapılmış dinsel resimlerin adı. **8-** Takım'ın kısa yazılışı... Oyuncunun sözü karşısındakine bırakırken söyleyeceği son söz... Evcil olmayan hayvanları vurma ve yakalama işi... Avuç içi. **9-** Bir işin, bir yapıtın gerçekleştirilmesi için uyulması tasarlanan düzen... Tırmanıcı bitki... Uluslararası Af Örgütü... İsviçre'de bir ırmak... Atlas okyanusunda Portekiz'e bağlı takımada. **10-** Özellikle dağda yolunu kaybeden yolcuların kurtarılmasındaki yararlılığıyla ünlü, iri ve güçlü bir köpek... Belize'nin uluslararası trafik işareti... Sepetçi söğüdü. **11-** Kayınbirader... Tersi bir renk... Kitap getirmemiş peygamber... Türk müziğinde bir bileşik makam... Tersi bir hayvan. **12-** Canlı organizmalarda görülen zehir... Bir nota... Düzgün, güzel ve kolaylıkla söz söyleyen. **13-** İyi bakım ve ilaç sağaltımı... Nazi hücum kıtası... Bir top ve sopa ile yapılan atlı spor... Samanla karışık tahıl. **14-** Mezar... İran resmi haber ajansı... Nikel'in simgesi... Kalsiyum'un simgesi. **15-** Kakum da denilen bir hayvan... Bir peygamber... Avrupa'nın en küçük ülkesinin adı. **16-** Türk Tarih Kurumu'nun kısa yazılışı... Kas... Oylumlu. **17-** Saygı gösteren, sayan... Ülke, yurt... Bir kimseye bir işe olan düşkünlük. **18-** 1894 yılında Ahmet Cevdet tarafından yayınlanan günlük siyasi gazete... Bir bağlaç... Türkiye Cumhuriyeti'nin simgesi... Rey sözcüğünün ünsüzleri... İlaç, çare... Sonuna "n" gelirse Kore'nin para birimi olur. **19-** Akdeniz'de bir hapishane... Sınır, hudut... Esmer... Eskiden düğün, ziyafet. **20-** Madagaskar'ın başkenti... İrkiltme, uyarma.

Yukarıdan Aşağıya

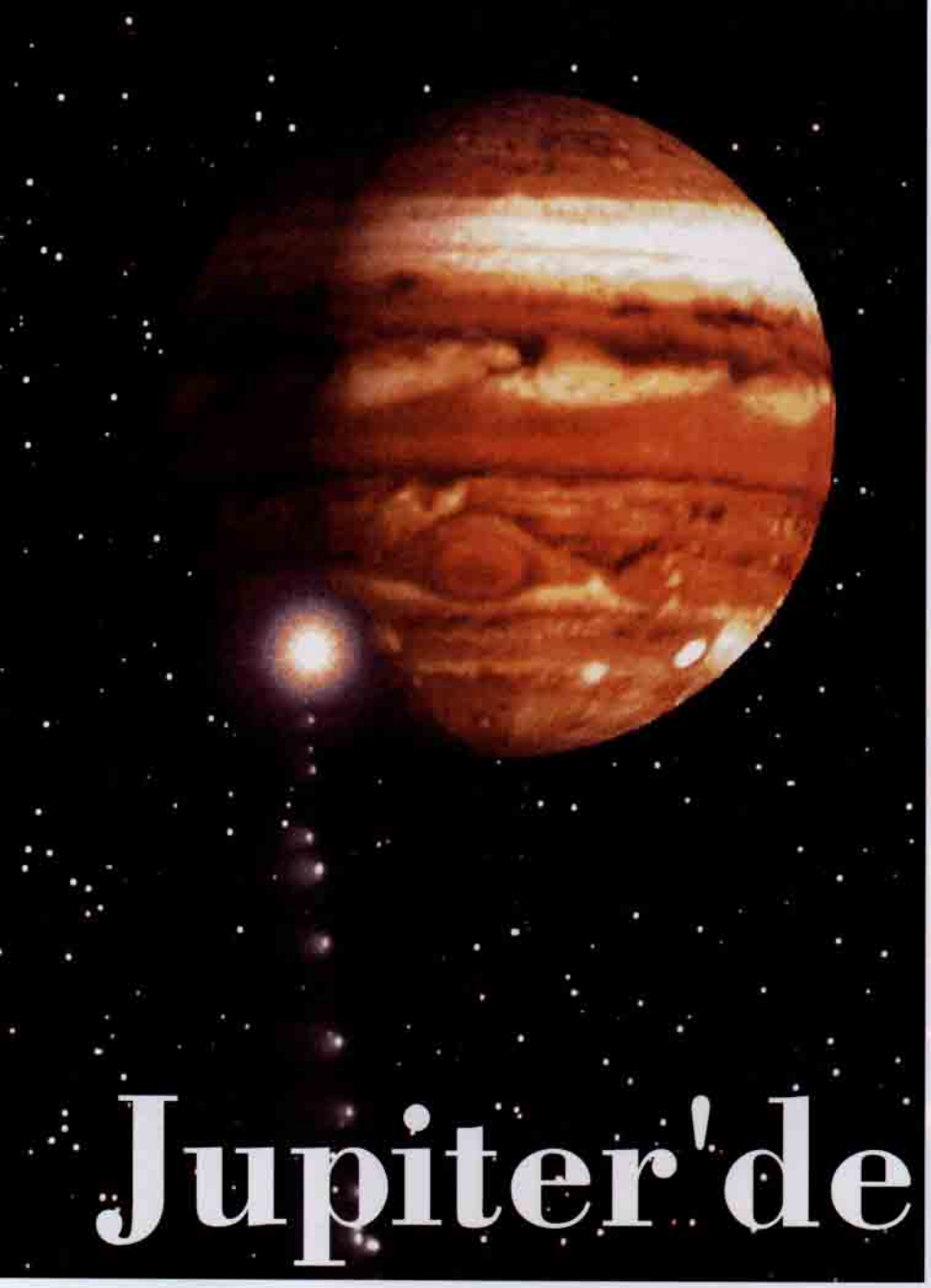
1- Renk körlüğü... Hindistan'da soylular ve savaşçılar kastı. **2-** Saygısız, çekinmesi olmayan... Dil Bilim. **3-** Çağrı... Mikropla oluşan, mikroplu... Radon'un simgesi... Çok zayıf, kuru. **4-** Ksenon elementinin simgesi... Yedirip, içirme... Niyobyum'un simgesi... Bir portakal çeşidi. **5-** Öncü... Belli bir birim içinde yaşayan tüm canlıları, fiziksel çevrelerini ve aralarındaki hertürlü karşılıklı ilişkiyi içeren kavram. **6-** Tokat'ın bir ilçesi... Amerika'da yaşayan yırtıcı bir kuş... Kabaca evet. **7-** Us... Kalay'ın simgesi... Lenf. **8-** Eski dilde bulut... Asur Kralı... Verdi'nin bir operası. **9-** Argoda dikiz... İtalya'da bir ırmak... Tersi eskiden sürü otlatan kimseye verilen ad. **10-** Damla hastalığı, nıkris... İzmaritgillerden, Akdenizde yaşayan bir balık... Şarkı anlamına gelen almanca bir sözcük... Bir kuruluşumuzu simgeleyen harfler. **11-** Aras sözcüğünün ünsüzleri... Hayvan barınağı... Cinsel içgüdünün belirtilerini gösteren, yaşama gücünün tümü... Telve ile yapılmış kötü kahve. **12-** Kısır, verimsiz, döl vermeyen... Eskiden çalışan, gayret eden... Boşaltma, boş hale getirme... Tersi müstahkem yer. **13-** İçki veya uyku sersemliği... Eski Mısır'da insanoğlunun hayati dayanağı olan üretici güç... Bir tür balık cinsi. **14-** Gövde yapısı... İstanbul'un eski adlarından biri... Hz. Muhammet'in üçüncü eşinin adı. **15-** Mendelevyum'un simgesi... Yunan mitolojisine göre uçmayı başaran ilk insan... Botanikte odun özü'nün eşanlamlısı... Şarkı. **16-** Genellikle tahtadan yapılmış tek katlı ev... Güzel, hoş, latif... Stronsiyum'un simgesi... Arapça ben. **17-** Çalgı yapımcısı Fransız aile... Dilbilgisi yitimi. **18-** Kelem... Fazıl Hüsnü Dağlarca'nın bir şiir kitabı... Uzaklık işareti... Silisyum'un simgesi. **19-** Eski dilde yok olma, yok etme... Heykel... Köy Enstitülerinden birinin adı. **20-** Çekoslovakya'nın para birimi... Eski dilde yılan... Aynı yaşta olan, yaşıt... Biçim, şekil.

Bulmacayı doğru yanıtlayarak, **TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca**, Atatürk Bulvarı No. 221 Kavaklıdere /ANKARA adresine gönderenler arasında çekilecek kura sonucu kazanan **15 kişiye** "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin bir kitabı gönderilecektir.

Adı Soyadı : .....

Adres : .....

.....



Jupiter'de Altı Günlük Kıyamet

16 Temmuz akşamı saat 23 sıralarında Dünya'dan yarım ışık saati uzaklıkta bulunan Jupiter'in gece tarafında şiddetli bir patlama oldu. Şimşeklerin kısmen aydınlattığı Jupiter'in soğuk, bulutlu atmosferine önce bir aydınlık, ardından bir şok dalgası yayıldı. Bu sırada Orta Doğu Teknik Üniversitesi Gözlemevinde nefesini tutmuş bekleyen bir kaç kişi vardı... Teleskobu Jupiter'e çevirmiş, elektronik kamerayla gelen görüntüleri bir monitöre aktarmış, sabırsızlıkla ekrana bakan bu grup en teknik olanaklarla asrın en ilginç gök olaylarından birini gözlemeyi planlıyordu. TÜBİTAK'ın Bilim ve Teknik Dergisi ile Orta Doğu Teknik Üniversitesi Amatör Astronomi Topluluğunun ortaklaşa gerçekleştirdikleri bir gözlem projesi ile çarpışma gözlenmeye çalışıldı.

GEÇTİĞİMİZ AY herkes uzayda gerçekleşen bir olayla ilgili haberler duydu. Jupiter gezegenine çarpan bir kuyrukluyıldız tüm Dünya'da dikkatlerin gökyüzüne yönelmesine neden oldu. O güne dek hep yeryüzüyle ilgilenen pek çok kişi hayatlarında ilk kez Dünya'dan milyonlarca kilometre ötede gerçekleşecek bir olay için gözlerini uzaya çevirdiler. Bunlar arasında Jupiter'in parçalanacağından bahsedenler, bunların kıyamet alameti olduğuna inanan herşeyin sonunun yakın olduğunu düşünenler, dua etmeyi tasarlayanlar vardı. Oysa Jupiter'e kuyrukluyıldız çarpması, gezegen açısından hiç bir değişikliğe neden olamazdı. Gezegen ile kuyrukluyıldızın boyutlarını kıyaslayan herkes bunun ne kadar önemsiz olduğunu anlayabilirdi. Bir file konan sinek, fili ne kadar sarsarsa, Shoemaker-Levy'de Jupiter'i o kadar sarsabilirdi! Gökcisimlerinin boyutlarından haberdar olmayan pek çok kimse yorum yaptığından Jupiter'in parçalanması veya yörüngesinden sapması gibi garip varsayımlar doğdu.

Şimdi bilimsel veriler ışığında, hayal gücümüzü de kullanarak çarpışmayı gözümüzün önünde canlandırmaya çalışalım:

Shoemaker-Levy, en büyüğü 16 tane olan sayısız parçadan oluşuyordu. Olayın ilk aşaması 16 Temmuz akşamı gerçekleşti. A adı verilen küçük parçalardan biri saatte 200 000 kilometre hızla Jupiter'in bulutlarına daldı. Aniden yoğun hidrojen atmosfere dalan buz topunu bir alev seli kapladı. Buz



topu, derinlere dalarken ısınmanın şiddeti arttı ve nükleer bomba infilakıyla kıyaslanabilecek patlamalar meydana geldi. Şimşeklerin aydınlığını bastıran bu patlamanın parlak ışıkları, gezegenin uydularına vurdu ve 20 dakika kadar süren ufak bir parlamaya neden oldu. Yeryüzündeki bazı gözlemevleri, uyduların buz yüzeyinden yansıyan parlamayı tespit ettiler. Geriden gelen diğer kuyrukluyıldız parçaları 16 Temmuzu izleyen günlerde Jupiter'in bulutlarına arkası arkasına daldılar. En büyük çarpma, 20 Temmuz akşamı meydana geldi. P1, P2, Q1 ve Q2 parçaları, kısa aralıklarla gezegene çarptılar ve tıpkı dev bir parça gibi etki yaptılar. 4 parçanın toplamı olan bu çarpışma, astronomlar arasında büyük heyecan yarattı. Şu anda çarpışmalar devam ediyor... S-L'nin son parçaları, önümüzdeki Eylül ayında Jupiter'e çarpacak ve bu aydan sonra S-L kuyrukluyıldızı, artık Jupiter'in bir parçası olacak.



S-L'nin Jupiter'e çarpışı, Dünya'da gerçekleşseydi tarihin en büyük felaketi yaşanmış olurdu. Zira yapılan hesaplamalar, Dünya'nın sahip olduğu tüm nükleer silah stoğunu patlatsak, çarpışmalar sırasında gözlenen kadar bir enerji açığa çıkaramayacağımızı gösteriyor. Kuyrukluyıldızın Jupiter'e çarpması, bizi bu felaketten korudu ve zararı bir yana büyük yarar sağladı. En azından gezegenbilimciler, Jupiter atmoseri ile ilgili bazı verileri bu sayede ölçtüler. Başka hiç bir olay, Jupiter atmosferine yana yana giren bir kuyrukluyıldız kadar bilgi verici olamazdı. Bu olayın en güzel yanlarından biri, halkın astronomlara merak dolu sorular sormasıydı. Halk, kendini astrolog olarak adlandıran düzenbazlara değil gerçek bilim adamlarına bir şeyler soruyor, kristal küreye veya burç haritasına bakan dolandırıcılardan değil gecelerini teleskop başında geçirmiş kişilerden bilgi bekliyordu. Bilimin farkı da buydu... Hiç bir astrolog bu olayı fark edip, ne zaman gerçekleşeceğini saati saatine söyleyemezdi çünkü gelecekten ip ucu veriyorum diye halkı dolandırmak ayrı şeydir; gelecekte gerçekleşecek bir olayı matematik formüllerle açıklayarak saati saatine haber vermek ayrı bir şey...

S-L Türkiye'den Gözlenebildi mi?

Gökyüzünde sürekli hareket vardır. Bu hareketi görebilmek için en uzun zamandır kullanılan araç, insan gözüdür. Çok uzaklarda gerçekleşen olayları görebilmek için sönük ışık kaynaklarını algılayabilen, ayrıntıları seçebilen araçlara ihtiyaç vardır. Kuyrukluyıldız çarpışması sırasında herkes teleskoplarını Jupiter'e çevirerek görüntü aldı. Bu sayede Türkiye'deki araçlarla yurt dışındakileri kıyaslama şansımız doğdu. Ne yazık ki Türkiye koşullarında çok iyi donanmış olmamıza rağmen yurt dışındaki amatör ve profesyonellere göre durumumuz hiç de parlak değildi.

Kuyrukluyıldızın Jupiter'e çarpışının ardından bir gazetede amatör astronom-

18 Temmuz akşamı gerçekleşen çarpmaların izleri.



16 Temmuz akşamı gerçekleşen çarpmanın aşamaları.



Elazığ'da Shoemaker-Levy Gözlemi

Yücel Türközmen

Shoemaker-Levy olayını ben de birçok kişi gibi tam sayfa bir gazete haberinden öğrenmiştim. Küçük te olsa teleskop sahibi amatör bir astronom bu olayı mutlaka gözlemlemeliydi. Gözlemlemenin yetmeyeceğini ve belgelemek gerektiğini düşünerek fotograf çekimi için de hazırlıklarımı tamamladım. İlk kez yaptığım bir çalışma ile 8 mm'lik video kameramı teleskobuma bağlayabileceğim bir aparat tasarım ve yapımını gerçekleştirdim. Bu çok önemli gök olayının gerçekleşeceği, kuyrukluyıldızın ilk parçasının Jüpitere düşeceği gün kapkara bulutlar bir kabus gibi Jüpiterle teleskobum arasında aşamayacağım bir set çekti. Büyük bir hayal kırıklığı yaşarken son bir ümitle Malatya ve Diyarbakır'daki arkadaşlarımı arayıp havanın nasıl olduğunu sordum ama oralarda da hava kapalıydı.

Temmuz 17, 18'de aynı fena hava koşulları devam etti. Nihayet 19 Temmuz akşamı ince beyaz bulutlar arasından mehtabı görünce hem kameram için hazırladığım aparatı deneme imkanı buldum, hem de Shoemaker-Levy kuyrukluyıldızının en büyük parçalarından birinin düşeceği 20 Temmuz akşamı havanın açık olacağına dair bir ümit doğdu. Benim bu telaşımı gören, teknik bilgi ve görüşlerine çok güvendiğim, çok yakın bir arkadaşım bile "Bu telaşa ne gerek var? Amerika uzaydaki en büyük teleskoplarla, en gelişmiş imkanlarla olayı görüntüleyip medya aracılığıyla kamuoyuna yansıtacak bu eziyet niye" diye sordu... Oysa amatörlük açısından önemli olan, bu olayı ekip arkadaşım Hakkı Engin Aksulu ile Türkiye'de Elazığ'dan izleyebilmekti. Gözlemi gerçekleştireceğimiz minik bir tepe üzerinde donanımlarımızı monte ettik.

Çarpışmanın 23:59'da olması bekleniyordu, saat 23:35'i gösterirken, vizörden Jupitere bir gözattım ki, sol alt köşesinde dış kısımları daha belirgin, içlere doğru daha açık tonlarda olmak üzere kırmızı-turuncu renkli, görünen yüzeyinin yaklaşık 1/8'ini kaplayan bir yayılım var!... Çarpışmanın çoktan gerçekleştiğini tahmin ediyorum; fotograf çekebilmek için aparatları makinaya monte etmeye çalışırken arkadaşlarım olayı gözlüyorlar ve daha fotograf çekemeden acı haber geliyor: "Jüpiter ufukta kayboldu"... O bir-iki dakikalık gözlemimizi bütün aksiliklerden kurtarmış olmanın ve o müthiş olayın görüntüsünün aklımda kalacağını bilmenin huzurunu yaşıyorum...



G parçasının çarpma izinin farklı dalgaboylarında alınmış görüntüsü.

ların kuyrukluyıldızın çarptığına ilişkin gözlemler yaptıkları yazıldı. Jupiter üzerindeki resimlerde çarpma yerleri gösterildi. Bu haber ne yazık ki doğruluğu sınanmadan yayınlanmıştı. Yazıda çarpmadan 15 dakika sonra çarpma yerinin gözlendiği yazılmaktaydı. Oysa Jupiter'in kendi ekseni etrafındaki dönüş hızı, çarpma yerinin en az 1.5 saat sonra görülmesine izin veriyordu. Bu nedenle yapıldığı söylenen gözlem konusunda aktarılan bilgiler bir hayli tartışmalıdır. Ankara Üniversitesi Ahlatlıbel gözlemevinin Jupiter'in uydusu Io üzerinde tespit ettiği 15 dakikalık parlama, şu anda en güvenilir gözlemlerden biridir. Işık ölçümü konusunda oldukça tecrübeli olan Ahlatlıbel gözlemevi çalışanlarının bu konuda yanılgıya düşmeleri çok zor. Fakat yine de teknik imkanlar %1'lik magnitüd farkını ayırdetmeye yetiyor ve %1'lik bir duyarlılık, Dünya üzerinde pek çok araştırma grubunun sahip olduğu kalitenin altında kalıyor.



Çarpmaların Gözlenmesi

16-21 Temmuz tarihleri arasında Shoemaker-Levy kuyrukluyıldızının Jupiter'e çarpışı, ODTÜ gözlemevinden gözlenerek ülkemizde benzeri hiç gerçekleştirilmemiş bir çalışma yapıldı. Ülkemizde astronomların büyük imkansızlıklar içinde çalıştığı bilinmektedir. Bu kez durum bir hayli farklıydı. Amatör ve profesyonel kişilerden kurulu küçük ekibimiz, çeşitli çaplarda 3 teleskop, bir fotometre ve bir CCD (Charge Coupled Device) elektronik kamera ve fotograf makinaları ile donanmıştı. Gözlem ekibinde yer alanlar Alper Ateş, Alp Akoğlu, Dinçer Hepgüler, Bahadır Yavuz ve Özgür Özel'di. Gözlem yapılan araçlar da 40 cm çaplı Cassegrain tipi yansıtıcı teleskop, Celestron C-8 20 cm çaplı bir teleskop, 11 cm çaplı Newton tipi yansıtıcı

Gözlem Güncesi

Alper Ateş

16 Temmuz 1994 Cumartesi. Bütün gün boyunca telefonlar hiç durmadan çalıştı. ODTÜ Amatör Astronomi Topluluğu'ndan arkadaşlarla sürekli hava durumu üzerine konuştuk. Sabahtan beri hava oldukça kapalı ve hiç açılma umudu vermiyor. Ankara'nın çeşitli yerleriyle telefonla konuşarak bulut durumunda değişiklik olup olmadığını sorduk. Bir ara Ankara'nın çevre ilçelerini arayıp tanımadığımız kişilere oralarda hava durumunun nasıl olduğunu sormayı bile düşündük.

Şaşırtıcı bir şekilde Ay tutulması veya benzeri ilginç olaylar öncesinde bulutlu olan hava aniden açarak gözlem yapmamıza izin vermiştir. Sanki doğa "Herşey benim elimde ister gösteririm, ister göstermem" diyor. Sonuçta görmeyi çok istediğimiz olaylar öncesinde hava açıveriyor. Akşamüstü saat 16:00'dan itibaren bulutlar parçalanmaya başladı ve Ankara'nın kaprisli havası bu kez de bize izin verdi. Alp'e telefon ederek müjdeyi verdim.

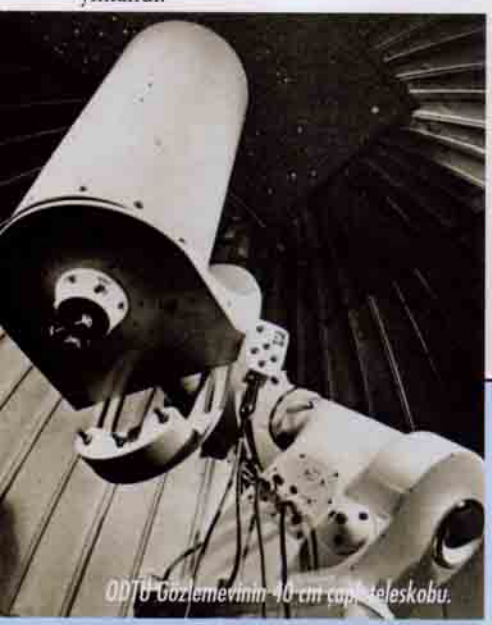
Saat 18:00'de hava aydınlıkken Celestron C-8 20 cm'lik teleskobunuzu ODTÜ gözlemevinin bahçesine yerleştirmiştik. Teleskobun arkasına eklenen bir CCD kamera yardımıyla odaklama testleri ve deneme gözlemlerine başladık. İlk olarak monitörde Ay görüldü. Odaklama ayarlarından sonra kraterler, dağlar ve büyük düzlükler tüm güzelliğiyle gözlerimizin önüne serildi. Teleskoba bağlanan elektronik kameranın gönderdiği görüntü, bir video'dan geçerek hemen yanıbaşımızda duran televizyon ekranına geliyordu. Ekranda Ay oldukça netti. Alp Akoğlu ve Dinçer Hepgüler'in yüzlerindeki ifade görmeye değerdi. Gördüklerimiz, muhteşemdi. Ay'ın kraterleri üzerinde dolaştıktan sonra teleskobun arama dürbününü kullanarak Jupiter içeri alındı. Gözlemciler nefeslerini tutmuştu. Yavaş yavaş Jupiter televizyon ekranında görüntüye girdi. Alp, teleskobun bilgisayarını kullanarak yıldız takip motorunu çalıştırdı. Teleskop, artık Jupiter'i izliyordu. Bu sayede Jupiter, ekranda sabit bir konumda duruyordu. Jupiter'in üzerinde koyu renkli bir bant göze çarpıyordu uydulardan en küçüğü Io, gezegenin hemen yakınındaydı. Europa, monitörün sağında duruyordu. Ganymede ve Callisto, sağda yaklaşık Jupiter-Europa uzaklığının 2 katı mesafede birbirlerine yakın





S-L'nin Q parçasının çarpışmasının temsili resmi.

teleskop, SSP3 katı-hal fotometre, CCD elektronik kamera ve buna bağlı görüntü kayıt sisteminden oluşuyordu. Fotometre ile yapılan gözlemin amacı, uydularda meydana gelebilecek bir parlamayı tespit etmekti. Çarpışma öncesi bilgisine başvurduğumuz Texas A&M gözlemevinden Dan Bruton, çarpışma gözlemi için fotometre'nin pek iyi sonuç vermeyeceğini söylüyordu. Yine de teleskoplardan biri, fotometre ile donatılarak gözlem yapıldı. Gözlemin asıl izlediği yol, elektronik kameradan alınan görüntülerin, video ile kaydedilmesi ve monitörlerden izlenmesiydi. Tüm gözlem ekibi, teleskobun gözmerceğinden bakmak yerine gözlemevi kubbesi altına yerleştirilmiş televizyonda tıpkı bir film izler gibi rahat bir şekilde ekrandaki görüntüleri izliyordu. Çarpışma sırasında alınan görüntüler, TRT TV1'de haberlerde yayınlandı.



ODTÜ Gözlemevinin 40 cm çaplı teleskobu.

konumlardaydılar. Çarpışma gerçekleştiğinde uydularda da parlamalar olacağını umuyorduk.

17, 18 ve 19 Temmuz günlerinde Ankara'da hava durumu, iyi bir gözlem yapılmasına elvermiyordu. Bu yüzden yalnızca 11 cm'lik teleskopla Jupiter'in bulutlarında ufak bir leke aramakla yetindik. Ayın 20'sinde en büyük parçalar olan P ve Q'lar aynı anda Jupiter'e çarpacaklar... Bu çarpışmaları gözlemek için oldukça iyi bir konumda bulunuyoruz. Jupiter ufuktan bir hayli yukarıda olduğundan iyi bir gözlem verisi almayı umuyoruz.

Dinçer ve Alp'in kurdukları elektronik sistemin odak ayarlamalarını yaptıktan sonra monitörde beliren Jupiter'in görüntüsü, gözlemevi kubbesi altında derin bir sessizliğe neden oluyor. Çarpışmanın şu sıralarda gerçekleşmiş olduğunu biliyoruz. 1.5 saat içinde çarpma bölgesi bize dönecek ve bulutlarda oluşan izi görebileceğiz. Fakat havada pus var. Jupiter, hava koşulları yüzünden doğru dürüst görünmüyor. Fotometre ile veri alan Alp, yazıcıdan çıkan kağıda endişeli bir ifade ile bakıyor. Saat 23:30 sıralarında Jupiter ufukta iyice alçalıyor.

Son gözlem akşamımız, 21 Temmuz... Bu gece son büyük parçanın düşüşünü gözleyeceğiz. Celestron marka teleskobu ufuğa yönelttiğimde şaşırtıcı bir manzara beliriyor. Gezegen diskinin güney tarafında iki koyu renkli leke var. Bu lekeler oldukça belirgin. Önceki akşamlarda bu kadar belirgin bir iz yoktu. Basit bir hesaplamayla bu gün saat 18 sıralarında düşen parçanın izi olabileceği anlaşılıyor. Shoemaker-Levy kuyrukluyıldızının Jupiter'e çarpışı sırasında çektiğimiz video kayıtları, dialar ve fotometrik verilerin incelenmesi, şu anda sürüyor. Diğer gözlemevleriyle ortak verilere sahip olmayı umuyoruz.

Elde edilen görüntüler, son derece yüksek teknik olanaklara sahip TÜBİTAK'ın multimedya servisi tarafından işlendi. TÜBİTAK multimedya servisinin genç elemanları, kendi işleri arasında azımsanmayacak bir zamanı ayırarak görüntüleri incelememize yardımcı oldular. En az gözlem ekibi kadar gayret sarf eden bu genç arkadaşlara buradan teşekkür ederiz. Onların yardımı sayesinde gözlem kayıtlarımız işlenebiliyor.

Shoemaker-Levy'nin Jupiter'e çarpışını büyük umutlarla gözledik. Jupiter üzerinde daha önce hiç görmediğimiz farklı lekeler vardı ve renkleri de Jupiter'in alışılageldik renklerinden farklıydı fakat rüzgar hızının saatte 450 kilometreyi bulduğu bir gezegende bu tür lekeler kuyrukluyıldız çarpmadan da oluşabilir. Bu yüzden amatörce bir heyecanla, olayı gözledik diyemeyeceğiz. Çarpışma saatlerinde aldığımız kayıtların digitizasyon ve indirgeme çalışmaları, bu yazının hazırlandığı tarihe kadar tamamlanmadığından şu an konuşmak için henüz erken. Eğer verilerde daha önce fark edilemeyen bir kayıt varsa ve yurt dışındaki büyük gözlemevleri ile arada bir benzerlik varsa, bunu daha sonraki sayılarımızda duyuracağız.

Elimizdeki bu teknik olanaklar ve deneyimli gözlem kadrosuyla Türkiye'nin en büyük ikinci teleskobunu kullanarak bu olayla ilgili somut bir gözlemsel kanıt elde edemedikten sonra, basında çarpışmanın izlendiği yolunda çıkan bazı haberlere ne yazık ki inanamıyoruz. Bilimsel çalışmanın önemli bir özelliği, anlık heyecanlarla hareket etmeden tam ve kesin sonuçlar aramaktır. Bu olayı gözlemeyi, pek çok gecelerini teleskop başında geçiren ekibimiz kadar kimse isteyemez ama bilimsel kaygılar bizi temkinli olmaya zorluyor...

Alper Ateş



Iupiter ve uydusu Io'nun ODTÜ Gözlemevinden alınan görüntüsü.

Not: Dergimizin Temmuz 1994 sayısında çarpışma tarihi, uluslararası bilgisayar şebekesi INTERNET'in verilerinden hareketle 18 Temmuz olarak belirtilmişti. Ancak çarpışma bu tarihten önce gerçekleşti.

Uzay Teleskobu Hubble'ın Son Keşfi

İlk Karadelik





Karadeliklerin var oldukları uzun zamadır tahmin ediliyordu ancak 1994 yılına dek hiç kimse gerçek bir karadeliğin gözlendiğine dair red edilemez kanıtlar ortaya koyamadı. Bazı astrofizikçilerin kağıtlarının üzerindeki denklemlerin yorumlanması dışında karadelikler hakkında hiç bir somut bilgimiz olamadı. Kimi bilimadamlarının söyleyebildiği en iddialı cümle, "karadelik adayı" idi. Bu yıl gerçek bir karadelik keşfedildi. Bilim alanında en pahalı projelerden biri olan Hubble Uzay Teleskobu, harcanan parayı fazlasıyla hakkettiğini kanıtladı. Gözlemsel astronomi alanında en yüksek teknolojik ürün olan Hubble Uzay Teleskobu, ilk karadeliğin varlığını, konumunu, kütlesini ve boyutlarını tespit etti.

AMERİKAN Havacılık ve Uzay Dairesi NASA'nın gurur kaynağı Hubble uzay teleskobu, geçen yıl sonunda gerçekleştirilen onarımından sonra eskisinden çok daha iyi bir duruma geldi. Hatırlanacağı gibi aynasının kenarındaki bir eğrilikten dolayı uzay teleskobu istenen verimde çalışamıyor, gökcisimlerine bir türlü odaklanamıyordu. Bu yüzden ciddi bir onarım gerçekleştirmek üzere uzay mekiği Endeavour, 1993 Aralığında uzaya gönderilmişti. Endeavour ile yörüngeye giden bir ekip, Hubble'ın odak düzlemine yeni bir parça eklemiş ve uzay teleskobunu onarmıştı. NASA, onarımdan sonraki aylarda bir dizi deneme gözlemi yapılacağını bildirmişti. Hubble, performansının test edildiği bir aşamada çok önemli bir keşifte bulunarak hem çok güçlü bir alet olduğunu kanıtladı, hem de gözlemsel astrofizik alanında yeni bir kapı açtı.

Messier 87

Messier 87 (M87), Dünya'ya 50 milyon ışık yılı uzaklıkta yer alan dev bir gökadadır. Başak ve Aslan takımyıldızlarının arasında bulunan bu gökada, ilk olarak Fransız kuyrukluyıldız avcısı Charles Messier tarafından farkedilmişti. Charles Messier, gözlem defterine düştüğü notta gökada için "İçinde yıldız olmayan bir bulutsu" diyordu. Oysa Messier'in yıldızsız bulutsu sandığı şey, en az birkaç yüz milyar yıldızdan oluşmuş dev bir sistemdi. Messier bu cismi kataloguna 87 numarayla kaydederken düşüncesi bu gökcisminin bir kuyrukluyıldızla karıştırılmamasıydı. 1800'lerde gözlem yapanların elinde gökadalar veya gaz bulutsular ile kuyrukluyıldızların aralarındaki farkları ayırdedecek kalitede optik teleskoplar olmadığından Messier'in yaptığı çalışma gerçekten çok önemliydi.



Teleskop teknolojisindeki gelişmeler sonucunda aynı gökcismi çok daha kaliteli araçlarla gözlendiğinde Messier'in yıldızsız bulutu, farklı bir kimlik kazandı. M87, sanıldığı gibi bir bulut değil, tam aksine uzak bir yıldız topluluğuydu. 50 milyon ışık yılı uzaklıkta olması, M87'de yer alan yıldızların ayırdedilmesini olanaksız kılıyordu. Gökadanın uzaklığı, tayfındaki kırmızıya kayma ve bize her biri birer nokta gibi görünen küresel kümelerin incelenmesi yoluyla anlaşıldı. Gökadanın uzaklaşma hızı, saniyede 1180 kilometreydi ve ünlü kozmolog Edwin Hubble'ın hesaplarına göre 50 000 000 ışık yılı uzaklığa karşılık geliyordu...

Hubble uzay teleskobuna dek Dünya'dan gözlem yapan en büyük teleskoplar bile M87'de iki önemli ayrıntı dışında birşey gözleyememişlerdi. İlk ayrıntı, gökadanın ekvator bölgesini sarmalayan karanlık banttı. Bu bantın, tıpkı Samanyolu'nun Kuğu bölgesinde olduğu gibi henüz yıldız olamamış soğuk, karanlık bir bulutsu olduğu kolayca anlaşıldı. İkinci önemli ayrıntı ise 1950'lerde radyo gözlemler sonucu farkedilen püskürmeydi. Bu jet püskürmesi, halen ciddi bir tartışma konusu olarak gökada uzmanlarının aklını karıştırıyor. M87 gibi devasa kütledeki bir yapı, yakın çevresindeki herşeyi karşı konulamaz bir güçle kendine doğru çeker. Büyük gözlemevlerinin aldığı fotograflarda görülebilen püskürme, bir mekanizmanın, bu çekim kuvvetini yenmesi ile gerçekleşebilir. Şu anda karşımızdaki soru, bu maddeyi neyin, nasıl püskürttüğünü bulmaktır. Bu konudaki en büyük umudumuz ise Hubble uzay teleskobunun 2 metrelik aynası.

M87'nin çekirdeğinde bir karadelik olduğu, bir süredir astronomların dilinde dolaşıyordu; fakat kimse elinde güvenilir bir kanıt olmadan bu konuda kesin birşeyler söyleyemiyordu. 50 milyon ışık yılı uzaklık ve gökadayı çevreleyen karanlık bant, pek çok önemli ayrıntının görülmesini engellediğinden astronomların sessizliğini doğal karşılamak gerekirdi. Ne de olsa bilimsel bir sonuç, ciddi bir kanıt gerektirir. Şu günlerde bu konudaki kuşkularını temkinli bir dille anlatanların yüzü bir hayli gülüyor, çünkü hayalleri gerçek oldu!



M87'nin gökyüzündeki konumu.

Gözlem Yöntemi

Hubble'ın karadeliği tespit yöntemi, alışılmışın dışında yeni veya gelişmiş bir yöntem değil. Hubble yalnızca, yerdeki teleskopların sıklıkla kullandığı bir yöntemi uzayda daha uygun şartlarla tekrarladı. Teleskop, 27 Şubat akşamı geniş açılı gezegen gözlem kamerasıyla M87'nin merkezine yakın bir yerde bir gaz bulutu farketti. Gözlemcilerden Ford, henüz neyle karşı karşıya olduğunun farkına varmamıştı ve eliptik bir gökadada böyle sarmal bir şekli görmenin hiç beklenmedik birşey olduğunu söylüyordu. Oysa aynı bulutu Sönük Cisim Spektrografı ile incelediğinde onu ve gözlem ekibini bir sürpriz bekliyordu.

Hubble, bir gaz bulutunun hareketini inceledi. Bulutun farklı noktalarından aldığı veriler yardımıyla, görülemeyen bir nesnenin bulutu çekim etkisi altına aldığını ve etrafında döndürdüğünü keşfetti. Gaz bulutu, çoğunlukla hidrojen içeriyordu ve sıcaklığı 10 000 °K dolaylarındaydı. Şekli ise sarmal bir diskti. Hubble, diskin farklı noktalarının tayfını alarak bu verileri Dünya'ya yolladı. Tayfı inceleyen Holland Ford, Richard Harms, Zlatan Tsvetanov, Arthur Davidsen, Gerard Kriss, Ralph Bohlin, George Hartig, Linde Dressel, Ajay K. Kochhar ve Bruce Margon, fizikte Doppler Olayı olarak bilinen durumun izine rastladılar.

Doppler olayı, hareket eden cisimlerin yön ve hızlarını bulmamıza yarar. Gözlerimizi kapadığımızda çevrede yaklaşan veya uzaklaşan araçların seslerini tanıyabiliyor, neyin yaklaşıp, neyin uzaklaştığını anlaya-

biliyorsak, bunu Doppler olayına borçluyuz. Doppler olayı, tayf çizgileri incelenerek optik gözlemlerle de tespit edilebilir. Eğer bir yıldızın tayfındaki çizgilerde kırmızı veya maviye kayma varsa, cisim bizden uzaklaşıyor veya bize yaklaşıyor demektir. Kaymanın oranı da bize hızı verir. Hubble, M87'deki gaz bulutunun merkezden 60 ışık yılı uzaklıktaki bir kısmının tayfında kırmızıya kayma tespit ederek bu bölgenin bizden uzaklaştığını belirledi. Gaz diskinin tam aksi yönündeki bölge ise maviye kayma gösteriyor, yani bize doğru geliyordu. Asıl ilginç, yaklaşan ve uzaklaşan bölgelerin hızıydı. Hubble, gaz bulutunun uzaklaşan kısmının hızını saniyede 550 kilometre olarak tespit etti. Yaklaşan bölgenin hızı da aynıydı. Gözlem ekibinden Ford, "Şimdi tüm ipuçları birleşti; sarmal bir gaz diskimiz var ve dönüyor. Bir kısmı bize yaklaşırken diğer kısmı uzaklaşıyor..." diyordu. Bu verinin tek bir sonucu vardı; o da gaz bulutunun bir şeyin etrafında döndüğü gerçeğiydi. Peki, bulutun etrafında döndüğü "şey" neydi?

Yine gözlem ekibinde yer alan Harms, kendinden emin bir şekilde yöntemlerini "Bir kere elimizde bu veriler varken yapmamız gereken şey, Newton fiziğinin bilgileri ışığında bu bulutu neyin böyle döndürdüğünü bulmaktır" şeklinde açıkladı. Sonuçta bulduklarına inanmaları bir hayli zor oldu. Bulunan, gerçek bir karadelikti. Üstelik bu öyle bir karadelikti ki, kütlesi Güneş'inkinin üç milyar misliydi. Bu kütle, yaklaşık Güneş sistemi kadar bir hacim içine sıkışmıştı. Karşı karşıya oldukları şey sıradan bir karadelik değil, kelimenin tam anlamıyla bir "süper kütleli" karadelikti. Bir diğer tanımla bizim gökadamız Samanyolu'nun onda biri kadar kütle, $9x10^{29}$ km^3 gibi kozmik ölçülerde ufak bir hacime sıkışmıştı. Etrafındaki bulutun bu kütleden kaçması olanaksızdı ve karadelik çevresinde dönerek sahip olduğu merkezkaç kuvvetiyle karadeliğin içine düşmekten kurtuluyordu. Dr. Holland Ford, gördükleri karşısında "Eğer bu bir karadelik değilse, ne olduğunu ben bilmiyorum" diyordu. Dr. Richard Harms ise biraz karamsar bir ifadeyle "Bu bir karadelik olamaz. Bulduğumuz, şu andaki astrofizik bilgimizle anlamakta zorlanacağımız birşey" diye açıklıyordu görüşlerini.

Özetle Hubble, karadeliğin kendisini görmedi. Zaten karadelik, ışığın bile kaçmasına izin vermediğinden, karadeliğin görülmesi diye birşey sözkonusu olamazdı. Hubble, karadeliğin çekim etkisine kapılmış bir gaz bulutunu tespit etti ve "bulutu bu şekilde hareket ettiren şey ne olabilir?" sorusunun cevabı olarak karşımıza bir karadelik çıktı. Bu karadeliğin keşfi, astronomlara yeni bir heyecan getirdi çünkü M87 gibi, merkezinde karadelik olma olasılığı olan başka gökadalar da bulunuyor. Bunlar içinde en büyük adaylardan biri, Büyükayı takımyıldızında bulunan M82 gökadası. Güçlü bir radyo kaynağı olan bu gökadanın merkezinden her yana doğru, M87'dekine benzeyen büyük oranda madde püskürmesi gözlendi. Bu püskürme, M87'den çok daha belirgin ve şiddetli. Astronomlar, bu yüzden M82'ye ilginç bir isim taktılar: "Patlayan Gökada"...



Onarım öncesi eğri aynadan alınan sarmal gökada görüntüsü...

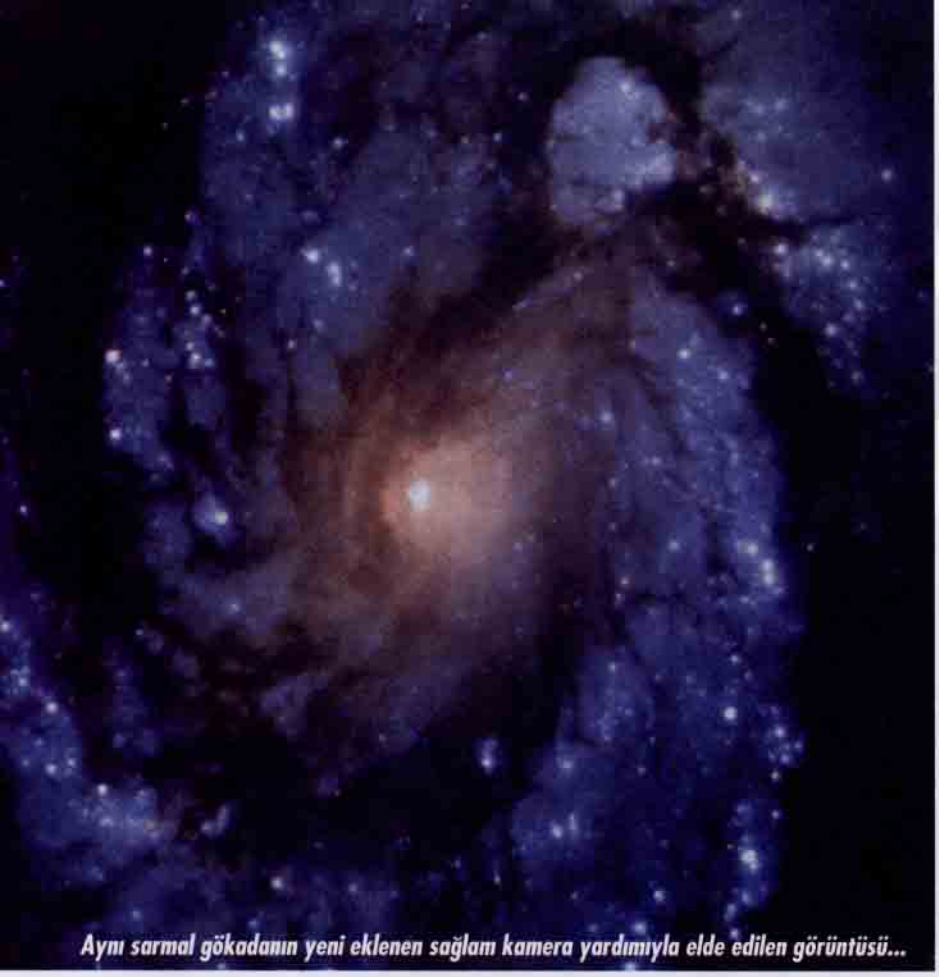


M87 gökadası... Karadelik, bu gökadanın merkezinde bulundu. Gökadanın ortasında görülen karanlık bölge, henüz yıldız olmamış soğuk, karanlık gaz bulutlarıdır.

Karadelik Nedir?

Kendisinden ışığın bile kaçamayacağı güçte çekim kuvvetine sahip cisimlerin varolabileceği, bundan iki yüzyıl kadar önce Fransız bilimadamı Simone Pierre LaPlace tarafından dile getirilmişti. Günümüzden yaklaşık 80 yıl kadar önce ise Albert Einstein, Genel Görecelik Kuramı'nda, büyük bir kütlenin küçük bir hacime sıkışması sonucu oluşan çökmüş bir cismin uzay ve zaman koordinatlarını eğeceğini öne sürmüştü. 1967 yılında Amerikalı fizikçi John Wheeler, LaPlace'ın "kara yıldızlar" olarak tanımladığı çökmüş cisimleri, "karadelikler" olarak bilim terminolojisine soktu.

Einstein'ı doğrulayabilecek bir kanıtı bulmak için astronomlar uzun süre uğraştılar. İlk umut, Kuğu takımyıldızı içindeki bir noktadan geldi. Bir teleskopla bakıldığında sıradan bir yıldız izlenimi veren bir X ışını kaynağını gözleyen astronomlar, bu yıldızın görülemeyen bir nesne tarafından etkilendiğini tespit ettiler. Yıldızın hareketi öylesine tuhaftı ki, sanki görünmeyen bir el



Aynı sarmal gökadanın yeni eklenen sağlam kamera yardımıyla elde edilen görüntüsü...

onu sallıyor gibiydi. Bu veri tayf gözlemleri sonucu elde edilmişti. İkinci bulgu, parlak X ışını yayılımıydı. X ışınlarının sıkışmış nesnelere düşen maddeler tarafından yayınlanabileceği zaten biliniyordu. Bu yüzden Kuğu takımyıldızında bir karadeliğin olabileceği temkinli bir dille açıklanmış ve ilk karadelik adayına Cygnus X-1 adı verilmişti. Ancak kimse bir karadelik bulduğunu söyleyemiyordu çünkü gözlemsel veriler yeterli değildi. İlk karadelik adayı konusunda kuşkular sürerken, Hubble başka bir yerde reddedilemeyecek gözlemsel kanıtlar buldu.

Karadeliğin Doğası ve Evrimi

Günümüzde karadelikler hakkında bilinenler, tamamen kuramsal hesaplara dayanmaktadır. Hubble'ın bulduğu karadeliğin ileriki zamanlarda incelenmesi, karadelikler hakkındaki bilgilerimizi kuşkusuz arttıracaktır. Fakat şimdilik bu konuda yorumda bulunmak için henüz çok erken.

Karadelikler hakkında kuramsal çalışmalar, yıldız fiziğinin temel bilgileri kullanılarak yapılıyor. Bir karadeliğin oluşum mekanizması, hemen hemen tamamen anlaşılmış durumda.

Bir yıldızı balona benzetmek mümkündür. Balonun şeklini koruması için, içinde hava olması ve zara baskı yapması gerekir. Balonun zarı da bu baskıya direnerek kaçmak isteyen havayı içeride tutar. Yıldızlardaki durum bunun benzeridir. Nükleer tepkimeler yüzünden genleşen ve kaçmak isteyen madde (balonun içindeki hava), kütle çekim etkisi (balonun zarı) yüzünden hapis olur. Yıldızın yaşamı, çekim ile genleşme arasında kurulan bir denge içinde sürer gider. İçeriden dışarıya doğru etkiyen genişleme kuvveti ile dışarıdan içeri doğru bastıran çekim kuvveti eğer dengedeyse, yıldızda herhangi bir genişleme veya büzüşme görülmez. Bu tür yıldızlara "kararlı yıldızlar" adı verilir. Aslında Güneş dahil hiç bir yıldız tam kararlı durumda değildir. Ufak genleşme ve büzüşmeler sürekli olmakta, tüm yıldızlar hafifçe şişip inmektedir. Güneş'te en iyi gözlenen değişim, birkaç dakikada gerçekleşen ufak pulsasyon'dur (zonklama). Anacak evrende öyle yıldızlar vardır ki kısa sürede çaplarını birkaç kat büyütüp sonra yeniden eski boyutlarına ulaşırlar.

Yıldızın ölümünü bu dengenin bozuluşu getirir. Kütlesi küçük olan yıldızlar, dengeyi koruyacak kütleye sahip olmadıklarından ileri yaşlarda genişler ve kırmızı devler haline gelirler. Öte yandan yaklaşık Güneş'in 10 katı kütleye sahip yıldızlar, çekim kuvvetine karşı direnemeyip ölüm aşamasında içlerine kapanırlar. Karadelikler, büyük kütleli yıldızların yaşamlarının son aşamasıdır. Yaklaşık 10 Güneş kütlesi, çekim kuvvetine dayanamayıp birkaç kilometre çapında bir hacime sıkışmış ve olağanüstü bir cisim oluşmuştur. Bu cisimden ışık dahi kaçamamaktadır.

Karadelikler, bilinen fizik yasalarının geçerli olmadığı yerlerdir. Sıkışmış maddenin fiziksel özellikleri, dokunduğumuz maddeden daha farklıdır. Günümüzde bazı astrofizikçiler teleskop başında gözlem yapmayıp odalarında denklemlere gömülmüş bir halde nötron yıldızı ve karadelikler hakkında kuramsal çalışmalar gerçekleştirmektedir. İster Hubble olsun ister başka bir teleskop, hiç bir araç, nötron yıldızları veya karadelikler gibi çökmüş cisimlerin içinde olup bitenlerle ilgili tam bir bilgi veremez. Gözlem aletlerinin bizlere sunduğu, bu bölgelerde olup bitenlerin, diğer cisimler üzerindeki etkilerini görebilme fırsatıdır. Çökmüş cisimlerden doğrudan bilgi alamadığımız için bu konudaki merakımızı kuramsal hesaplar yardımıyla gidermek zorundayız.

Bir karadeliğin yakın çevresinde neler olup bittiğini anlamak, fizik bilimine çok değerli katkılar sağlayacaktır. Yer altına inşa edilen ivmelendiriciler veya masa başında yapılan kuramsal hesaplar ile fizik, mikro-evrene doğru bir hayli yol aldı. Şimdi Hubble gibi araçlarla Dünya'da asla gerçekleştiremeyeceğimiz olayları gözleyerek yeni bir alanda ilerliyoruz.

Alper Ateş

Kaynaklar
Internet NASA Bulletin Board Service, Hubble Space Telescope Press Release 25 Mayıs 1994, Holland Ford
Time 6 Haziran 1994, A Real Space Monster, Michael D. Lemonick



Karadeliğin çevresindeki gaz bulutunun bir sanatçı tarafından çizilen resmi.

Bir Sualtı Serüveni

Batık Araştırmacılığı

Bilinmeyen bir kayalık, dümende uyuyan bir gemici, bir deniz savaşı, unutulmuş bir mayın, beklenmedik bir fırtına, kötü yapılmış bir yükleme, korsan saldırısı... Bunlar, geçmişe ait bir deniz aracının batık haline gelmesinin ardında yatan nedenlerden birkaçı. Battıkları an'ı donduran bu kalıntılar, şimdi kendilerini keşfedecek ziyaretçilerini bekliyorlar. Onlara ulaşmak için yapılan fantastik yolculukların çağdaş serüvencileri, artık yüksek teknolojiden yararlanan dalıcı ve bilimciler; peşinde oldukları hazine ise "bilinmeyen"... Bu, daha yüzyıllar sürecek bir serüven...

Gökhan Türe
Sualtı Araştırmaları Derneği
Batık Araştırmaları Grubu

GEÇMİŞİN, su içindeki en önemli tanıkları olan batıklar, sulara gömüldükleri an'ı sonsuza dek dondurmuş birer "zaman kapsülü" olarak düşünülebilir. Sualtındaki kalıntılar, karadakilere göre daha az değişikliğe uğramış olduklarından, hem daha nitelikli, hem de daha çok bilgi verirler ve en önemlisi, bize geçmişimizin çok özgül bir kesitini sunarlar. Kişilerce yıkıma uğratılmadıkları ya da bazı doğal nedenlerle yok olmadıkları sürece, yeryüzü ile ilişkilerini yitirdikleri andaki değerleri sonsuza dek barındırırlar. Bu çok özel tanıkları daha iyi anlama ve tanımlama çabasında olan dalıcıların sayısı ise gün geçtikçe çoğalmaktadır.



Jules Verne in "Denizler Altında Yirmibin Fersah" adlı Kitabının 1872 Basımındaki "Hazine Avcıları" resimlendirmesi.



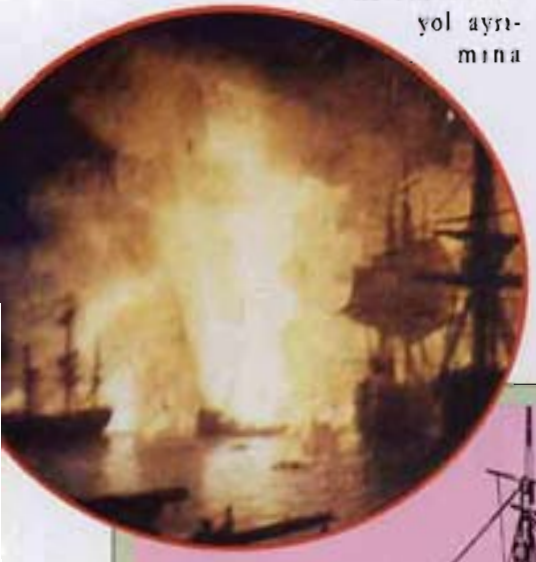
Batıkları arayıp bulma çabaları, onlara ulaşmak için yapılan dalışlar ve belgeleme işlemleri, salt bilimsel nedenlere dayanmayabilir. Bu şekilde başlayan sıradan bir batık araştırması, olayın büyüsü içinde zamanla daha dizgeli duruma gelerek kendini belli bir bilimsellik savında bulabilir. Aranan batıklar çok eski çağlarla bağıntılı olabileceği gibi, yeni batmış bir gemi bile olabilir. Eldeki kalıtların bolluğu ve çeşitliliği nedeniyle, Türkiye'de kazıbilimciler öncelikli olarak eskiçağ batıkları ve taşıdıkları antik/arkaik değerler üzerinde çalışmaktadırlar. Oysa yurtdışındaki birçok kazıbilimci yakın çağımızla ilgili batıklarla da ilgilenmektedir. Bu ülkelerde eskiçağ batık yıkıntı alanları, Anadolu sularında olduğu kadar bol değildir. Bu nedenle amaç, bu tür batık alanları su kirliliği ve trol (sürükeç) gibi diğer bazı doğal ve yapay etkenlerle zarar görmeden veya yok olmadan önce, geçmişle ilgili yeterince bilgiyi buralardan kazıbilim yoluyla toplayabilmektir. Geçmişle ilgili saptamalar ve değerlendirmeler ancak ondan sonra sağlıklı olarak yapılabilir.

Bir batık alanı ne kadar eski ise, deniz tabanı üzerinde ortaya çıkardığı profil, kapladığı hacim de o kadar azdır. Battıktan sonra deniz tabanına oturan bir gemi, binlerce yıl içinde hacimce küçülecek ve tabana yayılacak, üzerini do-

gal dip örtüsü kaplayacak ve artık bir "batık gemi" olmaktan çok "batık yıkıntı alanı" durumuna dönüşecektir. Gemi, görünüşte üç boyuttan iki boyuta düşecektir. Sonuçta, eskiçağ batıkları, deniz tabanının üzerinde belli belirsiz bir yükseklikte bulunurlar.

Buharlı makina çağının başlamasıyla yelkenli gemiler de dereceli bir yokoluş sürecine girmiştir. Ayrıca Sanayi Devrimi ile birlikte, metallerin daha değişik biçimlerde işlenebilme olanaklarının yaratılması, gemi yapım işletmelerinde daha çok metal donanım ve malzeme kullanılmasına yol açmıştır. Bu çağdan sonra batmış deniz taşıtları ve araçlarını barındıran yıkıntı alanlarında, daha çok "gemiye benzeyen" bir görüntüyle karşılaşmak sözkonusudur. İşte burada Sualtı/Gemi Arkeolojisi ile Batık Dalıcılığı kavramları bir yol ayrımına gelmektedir. Batık dalıcıları, genellikle Buharlı Çağ sonrasındaki gemi batıklarıyla ilgilenerek bunları kendi aralarında "sac batık" ya da yalnızca "batık" olarak isimlendirirler. Bunun yanında Türkçe'de yalnızca Sualtı Kazıbilimi diye tanımlanan bilim dalı, gerçekte birçok benzer ve içiçe alt konunun bir bütünüdür. Yabancı tanımlamalarda; Kıyısal Arkeoloji, Denizel Arkeoloji, Gemi Arkeolojisi, Gemicilik Arkeolojisi, Sualtı Arkeolojisi, Deniz Arkeolojisi birbiriyle çok yakın ilişkili, ancak birbirlerinden ayrılıklar gösteren alt dallarıdır. Ayrıca, deniz dibinde bulunabilecek batıklar yalnızca gemilerle sınırlı değildir. Yakın çağda denize düşmüş birçok uçak da vardır. "Batık" sözcüğünün kapsamı bir Bizans ticaret gemisinden bir Osmanlı kadırgasına, bir Kenani (Fenike) kıyı gemisinden bir Roma savaş gemisine, bir yolcu gemisinden bir yük şilebine, bir denizaltıdan bir tankere, bir uçaktan bir muhribe kadar değişkenlik gösterebilir. Bunlardan her birinin sunabileceği değişik ama değerli ödüller vardır. Bir araştırmacı için en değerli ödül ise, batığın vereceği bilgi ve onunla buluşmanın heyecanıdır. Batıkların incelenmesiyle geçmişteki bir deniz savaşı, insan göçleri, ticari ve siyasi ilişkiler, taşıma yolları, köle ticareti, kaçakçılık hakkında daha çok bilgi edinilerek bunların tarih içindeki yerleri daha iyi saptanabilir.



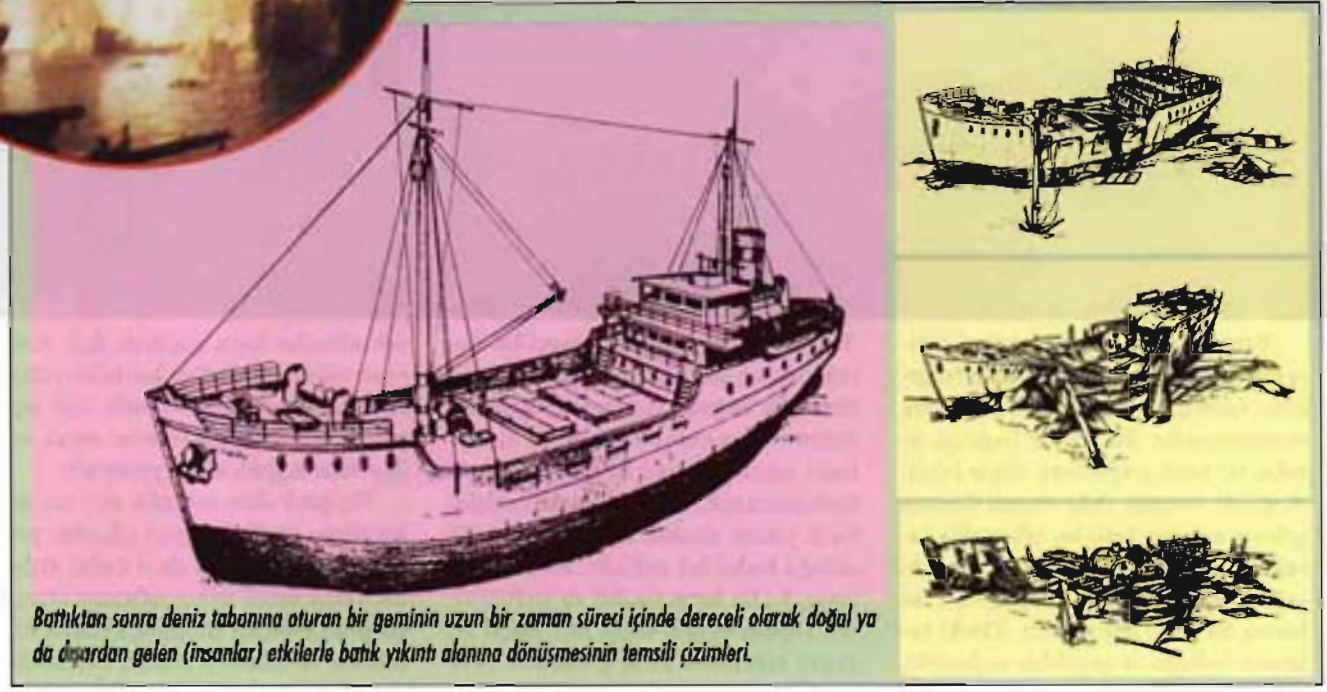


Batıklar ve Yıkıntı Alanları Nasıl Saptanır?

Bu oldukça titiz ve düzenli çalışma gerektiren bir konudur. Ufacık bir ayrıntı bile batığın yeri konusunda önemli bir ipucu verebilir. Batıkların yerlerinin belirlenmesinde en büyük yüzde, sualtındaki rastgele karşılaşmalara aittir. Kısacası en büyük etken şanstır. İngiltere'de yapılan bir araştırmaya göre; birçok batık yeri sportif amaçla dalış yapanlarca tesadüfen bulunmuştur (%64). Batıkların yerlerinin saptanmasında önemli bir yüzdeyi de yerel balıkçıların ve süngercilerin verdiği bilgiler tutar (%13); Bunun ardından da, kayıtları elde bulunan ya da "kitabi batık" olarak tanımlanan noktaların düzenli taranmasıyla elde edilen batıklar gelmektedir (%11). Trolcülerin haber verdikleri batıkların oranı ise % 6'dır. Son olarak da, aynı yüzdeyi (%3) paylaşan; Uzaktan Algılama Düzenekleri kul-

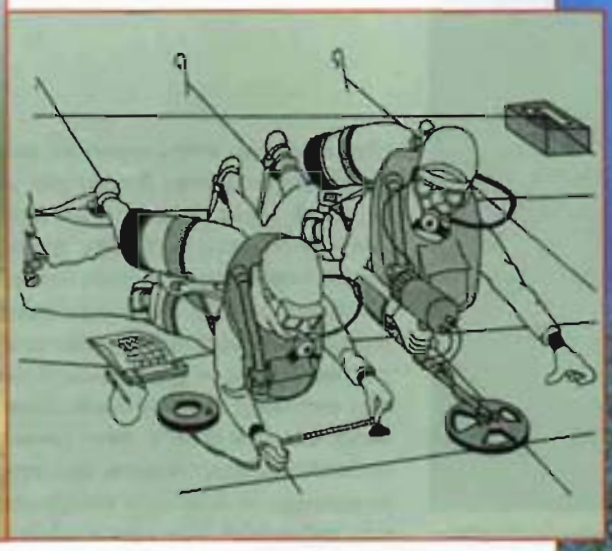


Batık taramalarında kullanılan üçlü düzenek: 1. Manyetometre, 2. Yan-taramalı sonar, 3. Dip-altı kesit alıcısı.



Battıktan sonra deniz tabanına oturan bir geminin uzun bir zaman süreci içinde dereceli olarak doğal ya da dışardan gelen (insanlar) etkilerle batık yıkıntı alanına dönüşmesinin temsili çizimleri.







Batık yıkıntı alanı üzerinde belli bölümler el tarayıcısı kullanılarak incelenmektedir.

lanılarak ve Sualtında Dizgeli Arkeolojik Yüzey Araştırmalarıyla elde edilen batıklar gelir.

Türkiye deniz kıyılarında, 45 m eşderinlik çizgisi boyunca bulunan batıkların ve batık yıkıntı alanlarının neredeyse tümü zaten süngerciler tarafından görülmüş ya da "dokunulmuş" hedeflerdir. Daha derinde olanlar ise, gemi söküm ve kurtarma işleri yapan şirketlerin dalgıçları tarafından "temizlenmiştir." Bazılarının sadece "tavası" kalmıştır. Türkiye'de 50'li ve 60'lı yıllarda demir ve bronz ithali güç olduğu için bu sac batıkların birçoğu "deniz hurdacıları" tarafından bulunarak içindeki demir ve sarı malzeme parçalanmış sökülmüş ve Türkiye sanayiine hammadde olarak geri kazandırılmıştır. Deniz arkeologlarının ve deniz tarihi uzmanlarının ilk bilgileri aldıkları kaynakların başında da eski süngerciler ve gemi söküm dalgıçları gelmektedir. Ancak, sac batıkların bulunmasında, kesin yerlerinin saptanmasında elektronik tarama yöntemleri olarak da bilinen UAD (Uzaktan Algılamalı Düzenekler), araştırmacılar için çok önemlidir.

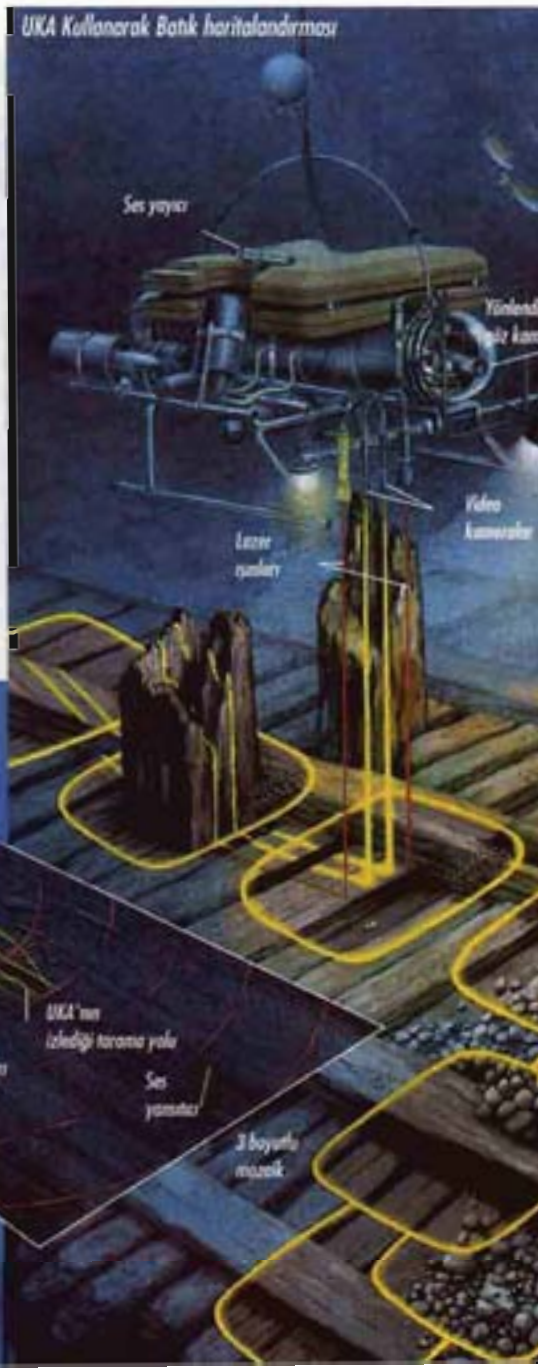
Herşey, bir kıyı köyünden balıkçı tanıdığınızın sizi telefonla aramasıyla başlayabilir; ya da eski gümrük belgelerini, liman kayıtlarını, harp tarihi evraklarını, bir günceyi, gemi kaptanının günlüğünü, bir denizaltı komutanının anılarını okurken, bir süngerciyle, bir balıkçıyla, bir harp gazisiyle söyleşirken birdenbire bir batık bilgisi elde edersiniz. Batığın yerini kabaca kestirmeye çalışırsınız ve sonunda denize açılarak birtakım yöntemlerle batığın kesin yerini saptar ve ardından oraya dalış yaparsınız. Daha sonra batığı belgeler, tanımlar, kamuya sunarsınız. Bir limanın veya belli bir burnun çevresi, bilinen gemi yollarının kritik noktaları, deniz savaş alanlarının taranmasıyla da bazı ilginç batıklara ulaşılabilir. Bütün bu sayılanlardan yapılacak bir genellemeyle ortaya çıkan basamaklar şöyle sıralanabilir:

- Kaynak taraması, bilginin toplanması, duyumların değerlendirilmesi;
- Batık alanının uygun bir yöntemle taranması ve kesin yerinin saptanması;
- Batığa dalış, belgeleme, ölçümler, batığın tanımlanması, bilgisayar destekli veri tabanının yaratılması;
- Toplanan bilginin yazın ve görsel olarak kamuya sunulması.

Bilgisayarda batık envanteri oluşturulurken, batıklar şu üç grupta toplanır:

- Değerlendirilmesi tamamlanmış batıklar (B1);

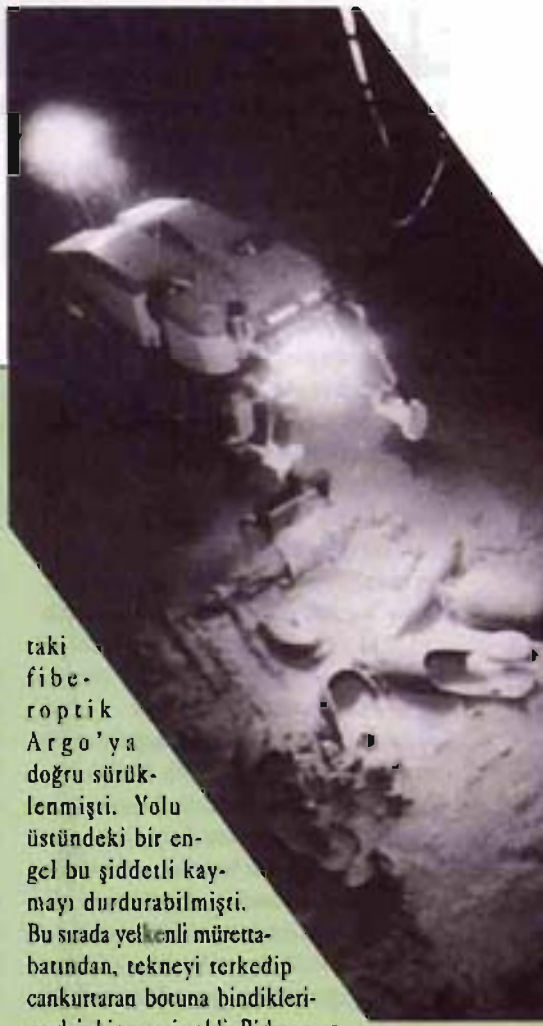






- Kesin yeri saptanmış ama incelenmemiş/belgelenmemiş alanlar (B2);
- Varlığı genellikle yazılı ve sözlü kaynaklara dayandırılan, yer ve tanımı hakkında kesin bilgiler bulunmayan "kuşkulanılan alanlar" (B3).

Kuşkulanılan batık alanının taranması ya dalıcılarla, ya da Uzaktan Algılamalı Düzenekler kullanılarak yapılabilir. Dalıcıların sualtında arama yapmaları ortam koşullarına bağlı olup, duruma göre uygulanacak birçok yöntem vardır. Hedef alanın ve nesnenin büyüklüğü, derinlik, kıyıdan uzaklık, akıntılar, sualtı duruluğu gibi çeşitli etkenler hangi uygulamanın seçileceğini belirler. Alan, seçilen en uygun yöntemle el ve göz yordamıyla dalıcılar tarafından ayrıntılı olarak taranır. Bazen dalıcıların eline bir metal tarayıcısı verilerek olası bazı noktaların daha ayrıntılı taranması ve daha kesin sonuçlar alınması sağlanabilir. Yine eğer gerekiyorsa (genellikle derinlik artınca) dalıcıların SUDAT denilen Sualtı Dalış Taşıtları'nı kullanmaları; hız, verim ve güvenliğin artmasını sağlar. Bu tür uygulamalarda, kişilerin iyi eğitim almış, eksiksiz ve uygun donatılmış, yeterince deneyimli olmaları gerekir. UAD ile yapılan aramalar, genellikle elektronik tarama araçları ve iletişim aygıtlarıyla gerçekleştirilir. Bu tür aygıtlar deniz yüzeyindeki tekne veya gemilerden yönlendirilir. Özellikle derinliğin 40 metreyi geçtiği durumlarda, dip taranması işini dalıcıyla yapmak, verimi ve güvenliği olumsuz yönde etkiler. Kıyıdan 5 mil açıkta, rüzgarlı bir havada, 70 m gibi bir derinlikte, dalıcıların yıllardır kayıp bir denizaltıyı yalnızca dalarak aramaları düşünülemez.



Akdeniz'in Derinliklerinde Bir Macera

Jason Projesi

Altı yıllık bir çalışma sonucunda Robert D. Ballard ve WHOE Derin Batık Laboratuvarı (Deep Submergence Laboratory-DSL) tarafından geliştirilen Jason adlı sualtı robot sistemi, 9 Nisan 1989 tarihinde enstitünün araştırma gemisi Hercules'in güvertesine yerleştirilmişti. DSL ekibinin amacı, Amerikalı öğrencilerin bilime olan ilgilerini alevlendirmekti. Araştırma boyunca yapılacak bütün çalışma ve keşifler, ülkedeki binlerce öğrenci tarafından canlı yayınla izlenecekti. Standart araştırma planı yerine hava, muhtemel kaza ve ekipman problemleri gözönüne alınarak iki hafta boyunca sürecek 84 program planlanmıştı.

Jason-Argo sistemindeki en önemli teknolojik olay, yeni kullanılacak olan fiberoptik kabloydu. İki adet derin okyanus araştırma ve örnek toplama robotu yüzeyden kontrol ediliyordu. 1270 kilogram ağırlığında ve küçük bir minibüs büyüklüğündeki Jason, Argo'nun içinde dolaşabiliyordu. Argo, okyanusun derinliklerinde Titanic ve daha sonra da Bismarck'ı bulan, bilinen en gelişmiş sualtı robot sistemiydi. Argo ve Jason Hercules'in güvertesine, yüksek frekans sinyal kablosunun yanında yer alan bir zincirle bağlanmıştı. Fiberoptik Argo, co-ax Argo'yu (coaxial-cable Argo) kullanarak tek bir siyah-beyaz yerine dört renkli video görüntüsü gönderebiliyordu. İki Jason Jr. aracı ve bir Mini-Angus, Argo'nun içine üstüste yerleştirilmişti.

Gemi 13 Nisan'da İngiltere, Hull'dan ayrılarak mürettabatın geri kalan kısmını alacağı Cebelitarık'a yöneldi. Ertesi gün şiddetli rüzgar ve kaba dalga bekleniyordu. Denizden iki metre yukarıdaki güvertenin üzerinde sabitlenmiş, türünün tek örneği elektronik sistemlerle Hercules, kendisinden çok daha değerli kargosuyla birlikte, şiddetli hava şartlarıyla karşılaşmayı bekliyordu. 15 Nisan'da saatte 60 mil rüzgar hızı ve 11 şiddetindeki denizde Hercules, Biskay körfezinde güneybatı yönüne doğru ağır ağır ilerlemekteydi. Ne fırtına ne de dalgalardan herhangi bir problem kaynaklanmamıştı; ta ki 10 metrelik bir yelkenliden gelen yardım çağrısına kadar. Kaptanın 180 derecelik dönüşler gerektiren arama manevraları emretmesi üzerine yapılan dönüşlerin birinde, talihsiz bir zamanlama sonucunda üstüste binen iki dalga, dev bir dalga yararak geminin sancak tarafında patladı.

Yelkenliyi gözlemeye çalışan köprüye, makine dairesinden korku dolu bir telefon geldi. Yağcılar güvertede büyük bir metalik "çatırtı" duymuşlardı. 2200 kilogramlık co-ax Argo ağır zincirlerini kırmış ve kıç tarafta[illegible] fiberoptik Argo'ya doğru sürüklenmişti. Yolu üstündeki bir engel bu şiddetli kaymayı durdurabilmişti. Bu sırada yelkenli mürettabatından, tekneyi terkedip cankurtaran botuna bindiklerine dair bir mesaj geldi. Birkaç saat sonra bir Alman yük gemisi kazazedeleri bulmuş; ama içlerinden biri soğuktan donarak ölmüştü. Tekne ise batmamıştı. Panik sonucu alınan yanlış bir kararın bedeli ağır olmuştu. Azgın dalgalar iki aracı tutan vinçleri kırmış, co-ax Argo'nun gövdesine zarar vermiş, EDS uydu yayın aracının havalandırma ünitesini parçalamış, fiberoptik test cihazlarını bozmuş ve vinç elektronik kutularını akvaryum haline getirmişti.

Cebelitarık'a kadar olan yol boyunca büyük bir gayretle kurtarılabilen malzemeler, ayrıca bozulan ve parçalanan ekipman tamir edilmeye çalışıldı. Fransa'dan gelen yeni parçalarla da bütün sistemler çalışır ha-

Batık Araştırmalarında Mühendislik

Deniz jeofiziği alanında kaydedilen gelişmelerin, batık araştırmaları için yaratığı birçok yeni olanakla deniz tabanı daha kolay ve etkili biçimde taramabilmektedir. Bu sonucun altında yatan en önemli gerçek, elektronikteki başdöndürücü gelişmelerdir. Arkeoloji, artık teknolojinin gittikçe daha çok kullanıldığı, elektronikle içli dışlı bir döneme girmiştir. Birçok mühendis, edindiği temel teknolojik birikim ve sistemli düşünme disiplini üzerine arkeoloji ve tarih eğitimi inşa ederek bu bilim dalına büyük hizmetler vermeye başlamıştır. Bu şekilde araştırma ya da kazılar, artık yüksek teknolojinin kullanıldığı takım çalışmaları şeklinde yürütülmektedir.



Proton manyetometre'nin tarama-balığı

UAD araçlarının batık araştırmacılarına sunduğu en öncelikli yarar; geniş bir alanın hızla taranabilmesi, büyük miktarda verinin kolayca toplanabilmesi ve bu verilerin değerlendirilebilir ve yorumlanabilir biçime sokulabilmesidir. Bu tür aygıtlar çok çetin deniz koşullarında bile kesine yakın sonuçlar verebilir. UKA (Uzaktan Komutalı Araçlar) olarak da bilinen sualtı robotları, dalıcıya gerek kalmadan çok aşırı koşullarda dipte veri toplanmasını sağlamaktadır. Ayrıca, saptanan batığın niteliği UKA'nın üzerindeki görüntü aygıtlarıyla izlenebilmektedir. Doğal olarak, bu tür aygıtların yapamayacağı görevler de vardır. İşte bu noktada dalıcılar yine işe karışmak zorundadırlar. Batık aramalarında en çok kullanılan araçların bazıları şunlardır: ses-iskandili, manyetometre, yan-tara-

le getirildi. Çalışmalar, Argo-Jason'un Akdeniz sularında 700 metreye indirilip yüksek voltaj testinin gerçekleştirilmesiyle başladı. Jason, sualtında Argo'yu terkederek yukarıdan kumandayla yüzdürüldü.

Hercules; GPS (Global Positioning Satellites - Küresel Konumlandırma Uyduları) ve LoranC istasyonlarından aldığı veriler doğrultusunda, hedef noktasından ± 3 metre uzaklaşmayacak şekilde Sicilya Kanalı yakınlarındaki Skerki Bank'ta bekliyordu.

Dört şiddetindeki yüksek dalgalar gemiyi rahatsız etmeye devam ediyordu. Üçüncü test dalışında, canlı televizyon yayınlarının başlamasına bir hafta kala en beklenilmeyen durumla karşıkarşıya kalındı: Hercules, Argo ve Jason'u kaybetti. Yüzeyin hemen altında, Jason Argo'nun içindeyken araçları gemiye bağlayan kablo büyük bir gürültüyle koptu. Gemi şiddetli bir şekilde sallandı ve kameralardan gelen sualtı görüntüleri siyaha büründü. Kabloyu taşıyan makara 3300 kilogram yüke daha fazla dayanamamıştı. Argo, 725 metre derinlikteki balçık zemine doğru düşüyordu.

Jason hâlâ Argo'nun içinde miydi? Değilse Argo'yla olan bağlantısı onu da aşağıya mı çekmişti? Araçlar dipte hangi pozisyondaydı? Kurtarma operasyonu hemen başlatıldı. Üçüncü araç olan bir tonluk Mini-Vangus, derindeki robotları aramak üzere hazırlanmaya başlandı. Birkaç saat içinde sızdırmazlığı sağlandı, test edildi ve tamir edilen kabloya, üzerine yerleştirilen özel bir kanca sistemiyle birlikte bağlandı. Acil durum akustik sinyalleri, iki aracın hâlâ birlikte olduğunu gösteriyordu.

Mini-Vangus indirilmeye başlandı. Dip yaklaştıkça monitörlerde gümüşi bir dikdörtgen belirmeye başladı. Jason hâlâ Argo'nun içindeydi. Görüntüde bir zarar yoktu ve araçlar normal pozisyondaydı. Hercules araçların tam üzerine getirildi. Vangus'un kameraları, vinç operatörü ve navigatörler için tek yol göstericiydi. Geminin manevraları ve kablonun uzunluğundan dolayı meydana gelen zaman gecikmesi, kancanın Argo'yu tutmasını imkansız kılıyordu. Uzun uğraşlar sonucu Argo'ya tutturulan kanca, gelen bir dalgayla elektrik bağlantılarının olduğu kutuya takıldı. Yarım saat süren yukarı alma işlemi boyunca kablodaki gerilme numaraları 1.500 ile 12.000 kilogram arasında inip çıkıyordu. Araçlar yüzeye vardığında Argo'nun kapısı kilitlenmiş, Jason dışarıda yüzmeye başlamıştı.

23 saat sonra ise bütün araçlar kurtarılmış ve robotlar çalışır duruma getirilmişti. Jason Projesi'ne ilişkin ilk canlı yayın, Napoli'nin güneyindeki Marsili sualtı yanardağından alınan görüntülerle başladı. Öğrenciler 9000 mil uzaktan Jason'un keşfettiği hidrotermal deliklere ve yeni oluşmuş volkanik sualtı dağlarına tanık oluyorlardı. Sayım 500 metre altındaki yanardağın hemen üzerinde insan boyunda mavi-yeşil orfozlar yüzüyordu. Jason'un motorları, kameraları, alıcıları ve ayar kolları karanlığa, basınca ve soğuğa alıştıkça çalışmanın performansı artıyordu.

Jason, mekanik kolların yardımıyla Marsili'nin fauna ve jeolojisinden rastgele örnekler aldı. Bu, projenin kapsamında olmasa bile Jason'un böyle bir derinlikte ne derecede hassas örnekleme yapabildiğini gösteriyordu. İkinci hafta yayını için Hercules, Skerki Bank'a geri döndü. Burada, co-ax Argo tarafından 1988'de keşfedilen ve döndüncü yüzyıla tarihlendirilen 50 km^2 den geniş bir alanda, yüzlerce antik amfora ve gemi enkazı yatıyordu. MÖ 300 ile MS 400 yılları arasında ticaret rotası olarak kullanılan bir bölgenin 750 m altındaki bu antik kalıntılar, haritalandırılarak yüzeye getirildiler.

Daha öncesinde bu derinlikte bir batık, herhangi bir robot tarafından incelenmemiş ve kollarla yerinden alınmamıştı. Aletli dalışla inilip kazılan batıklar en fazla 40 metre derinlikte yer alıyordu. Amforalar özel olarak tasarlanmış bir tutucu sistem ile yerinden alınıp akustik sinyallerle çalışan bir asansöre yüklendi. Çok daha küçük parçalar içinse hassas bir tutucu sistem tasarlanmıştı.

Silt bulutu içinde alınmaya çalışılan örnek grubu yüzeye getirildi. Sepetin içinde bulunan son derece güzel ve narin bir yağ lambası herkesi büyülemişti. Lamba üzerinde yapılan çalışmalar, batığın yaşının doğru tahmin edildiğini ortaya çıkardı. 1600 yıllık lamba şimdi Hercules'in güvertesinde tarihi aydınlatıyordu. Haftalar süren bu teknolojik akrobasi, Jason ekibinin bu ödülü tarihin derinliklerinden çıkarabilmedeki başarısıyla noktalanıyordu.

Martin F. Bowen
Oceanus, Cilt 33, Sayı 1, 1990
Çeviri: Zafer Kızılkaya





malı sonar,
dip-altı kesit alıcılar.
Ses-iskandilleri, bu işte kullanılan en basit elektronik donanımlardır. Bunların birçok modeli piyasada olup, nispeten ucuza sağlanabilmekte; bu yüzden hemen hemen tüm balıkçı teknelerinde görülebilmektedir. Bu aygıt, bir ses dalgası yayar ve dibe çarpan sesin yansısını tekrar yakalayarak sayısal ve çizgisel bilgi biçiminde geri verir. Gönderilen enerji, elektromanyetik tayfın en ucundaki ses dalgasıdır. Ses-iskandilleri, genellikle 50 kHz gibi bir frekansta çalışmakla birlikte, 500 kHz gibi güçlü aygıtlar da daha yüksek görüntü ve ayrıntı yakalamak gerektiği durumlarda kullanılırlar. Ses-iskandilleri bize dip yapısı hakkında kabaca bilgi verir. Dipten yeterince yüksek bir profili olan batıklarda bu tür aletlerle çalışmak iyi sonuç alınmasını sağlar. Ancak kerterizleri ya da konsayısı (koordinatları) bilinen hedefe çok dikkatli yaklaşmak gerekir. Hedefin tam üzerinden geçerken, ekranda görülen batığın üstüne bir ağırlıklı şamandıra atılır ya da "malya demiri" taktırılır. Malya demiri iyi tutmuşsa, bundan sonrası kolaydır. Eğer bu batık ilk kez "yazdırılacaksa" (konumu belirlenecekse), tam batığın üzerinden geçerken kerterizler alınır ya da Küresel Konumlandırma Sistemi (Global Positioning System-GPS) gibi gelişmiş aygıtlar kullanılarak, "elektronik kerterizleme" yöntemiyle yeryüzündeki kesin konum belirlemesi yapılır. Ses-iskandilleri bilgiyi eski modellerde bir kağıt şerit, yeni modellerde video ekranı üzerinde, çizgisel görüntü biçiminde ortaya çıkarır. Bu amaçla ayrıca sıvı kristal ekran da kullanılmaktadır. Bu bilgi, bilgisayara aktarılarak, sonradan daha sağlıklı bir yorumlama yapabilmek amacıyla korunabilir. Ayrıca diğer tür sayısal bilgi ile çapraz-danışım ya-



Midilli Kruvazörü Sualtı Araştırması

Selçuk Kolay
Rahmi Koç Sanayi Müzesi ve Kültür Vakfı

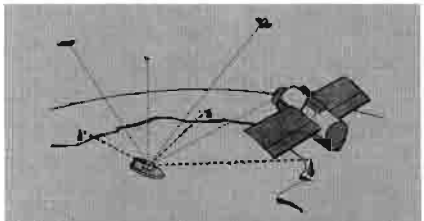
1. Dünya savaşında önemli bir rol oynamış olan "Midilli" kruvazörü, Almanya'nın Stettin kentinde, AG Vulkan tersanelerinde inşa edilmiş ve 26 Mayıs 1911'de "Breslau" adı ile denize indirilmişti. 138 m uzunluğunda ve 5200 ton ağırlığında olan kruvazörün hızı, toplam 33.000 beygir gücündeki motorları ile saatte 28 deniz mile ulaşıyordu. Kruvazör, 7 Ağustos 1914 tarihinde; o zamanki adı "Goeben" olan "Yavuz" zırhlısı ile birlikte Çanakkale Boğazını geçerek İstanbul'a gelmiş ve kısa bir süre sonra "Midilli" adı altında Osmanlı Donanmasını katılmıştı. "Magdeburg" sınıfına ait dört kardeş gemiden geriye kalan tek örnek olan Midilli'nin, bugün artık varolmayan diğer üç kardeşinin isimleri "Magdeburg", "Strassburg" ve "Stralsund"dur.

Midilli, 1. Dünya savaşı boyunca özellikle Karadeniz'de Zonguldak ile İstanbul arasındaki kömür nakliyesini sağlamıştı. Ancak, 20 Ocak 1918 sabahı Yavuz zırhlısı ile birlikte Gökçeada'daki İngiliz üslerine yaptığı bir akından dönerken adanın güneyindeki mayınlara çarparak batmıştı. Midilli'nin battığı bölge o gün, diğer gemilerden alınan kerterizlerle kabaca belirlenmiş fakat daha sonra Midilli unutulmuştu. Midilli kruvazörü'nün tam olarak battığı yeri ve durumunu belirlemek amacıyla 3 Kasım 1993 tarihinde "Rahmi M. Koç Sanayi Müzesi ve Kültür Araştırma Vakfı" adına, 2863 sayılı "Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yasası" çerçevesinde bilimsel bir sualtı araştırması yapıldı. Denizde yapılan araştırma öncesindeki arşiv çalışmalarından, geminin battığı yer olarak başlıca iki noktanın gözönüne alınması gerektiği ortaya çıktı. Bunlardan ilki şimdiye kadar Almanya'da ve Türkiye'de kabul edilen 40° 05' Kuzey, 26° 02' Doğu pozisyonu; ikincisi ise US Hydrographic Department tarafından kabul edilen 40° 03' 40 Kuzey, 25° 59' 23 Doğu pozisyonuydu. 3 kasım sabahı Orcan-1 adlı tekneyle başlanan araştırma çalışmaları, her iki pozisyonu da içine alan kuzeyden güneye iki millik, batıdan doğuya dört millik bir saha içinde sürdürüldü. Bölgeler, batıdan doğuya doğru sistematik olarak proton manyetometresiyle manyetik alan ölçümleri yapılarak tarandı ve 4 kasım 1993 günü saat 16.05'de geminin yeri, yan taramalı sonarın da kullanılmasıyla tam olarak belirlendi. 5-6 ve 7 Kasım günleri yapılan dalışlarda ise batık tamamen gezildi ve daha sonra belgesel olarak kullanılmak üzere video çekimleri yapıldı.

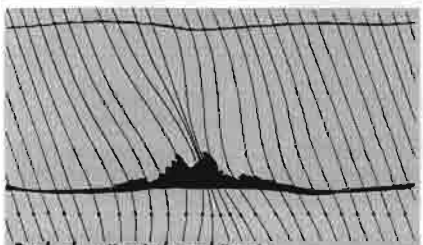
Midilli, 73 metre derinlikte, sert kum zemin üzerinde yaklaşık 10° iskele tarafına meyilli olarak kuzeybatı-güneydoğu yönünde yatıyordu. Sancak kıç tarafındaki mayın hasarının dışında oldukça sağlam durumda olan geminin pruva ve grandi direkleri ile dört bacası devrilmiş, kaptan köşkü kısmen yıkılmıştı. Toplar ve diğer bütün aksam ise güverte üzerinde bulunuyordu. Bitki ve canlı olarak oldukça yoğun bir sualtı yaşamı olduğu görülen batıktan parça çıkarılması konusunda herhangi bir çalışma yapılmadı.

Koruma altına alınması önerilen bölgede 76 yıldır sular altında olan Midilli'nin bütün halinde çıkarılıp restore edilmesi ve bir müze haline dönüştürülmesi düşünülmektedir.





Uyduların ve kıyı radyo yayınlarının yardımıyla batığın kesin konumu belirlenebilir.



Batık alanı üzerinde yerkürenin manyetik alan sapmaları

pılabilir; veriler doğrulanabilir. Ancak teknenin yüzeyde sabit duramaması ve belirli bir hızla ilerliyor olması, bu tür aygıtların batık aramalarında kullanılmalarını zorlaştıran etkenlerdir. Teknenin altında alıcı/verici aletin algılayıcısı takılı olduğu için, deniz çalkantılı olduğu zaman, düz bir deniz tabanı bile ekranda çukurlar ve çıkıntılar şeklinde görülecektir. Dalga arttıkça ve tekne ilerledikçe, çukurlar ve çıkıntıların arasındaki uzaklıklar da artacak ve yanılma payı yükselecektir. Başlangıçta, aletin yazdırdığı bilgiyi anlamakta güçlük çekilse de zamanla, deniz tabanında neler olup bittiğini kolayca yorumlamak mümkün hale gelir.

Manyetometreler, yerkürenin sahip olduğu manyetik alanın şiddetini ölçebilir ve bu alan içindeki demirsi malzemenin ya da nesnelerin yarattığı sapmaları algılayabilirler. Bir denetim kutusu ve buna sağlam bir kablo ile bağlanmış "algılama-balığı"ndan oluşmuşlardır. Bunlar pasif aygıtlardır; yani, dalga yayıp toplamazlar. Yalnızca doğal ve yerel manyetik alandaki değişimleri algılarlar. Kendi ekseninde dönen yerküreyi, kuzey ve güney uçları olan mıknatıslı bir çubuğa benzetebiliriz. Yerel özelliklere bağlı olarak, yerkürenin herhangi bir yerindeki manyetik alan şiddeti, değişebilen değerlere sahiptir. Demirsi madde yoğunlaşmaları (toplar, zincir, tüfek, gemi aksamında olduğu gibi) bu doğal manyetik alanı etkileyerek manyetik sapma yaratır. Demirsi malzemenin gömülü olması ya da taban üzerinde bulunması bu durumu değiştirmez. Manyetik sapmanın değişimi ve ölçüsü, demirsi nesnenin boyutları ve bize olan çizgisel uzaklığı hakkında ipuçları verir. Yerkürenin manyetik alan şiddeti, yerel değişimler göstermesine karşın, ortalama 30.000 ile 60.000 gamma arasında bir değere sahiptir. Çağdaş manyetometreler, 1 gamma'dan daha küçük sapmaları bile yakalayabilir. Kullanımlarının daha kolay olması ve sağlamlıkları nedeniyle, deniz araştırmalarında en çok proton manyetometreler tercih edilir. Manyetometreler tekne arkasından çekilebildikleri gibi helikopterlerden sarkıtılarak da kullanılabilirler. Proton manyetometrelerde ölçüm; içinde gazyağı gibi güçlü bir hidrokarbon sıvısı bulunan bir tüpü çevreleyen bir tel sarmalından akım geçirilerek elde edilir. Manyetik alanın yoğunluğunu ölçmek için kabul edilen uluslararası birim NanoTesla'dır (nT). Manyetik sapmaları algılama, yatay ve dikey hatlar boyunca olabilir. Manyetik sapmaların belirlenebilmesinde, aygıtla nesne arasındaki etkileşim uzaklığının önemini gözönüne almak gerekir. Örneğin, 20 m uzaklıkta 8 nT'lık bir okuma değeri veren bir nesne, 5 m uzaklıkta ise 512 nT'lık bir okuma değeri verecektir. Bir nesnenin manyetik alanı saptırma gücü, algılayıcı ile hedef nokta arasındaki uzaklığın küp kökünü alarak belirlenir. Büyük bir çelik gemi batığı 120-180 m, demir çapalar 88-100 m, demir toplar 30 m, daha küçük nesneler 10-15 m ve çok ufak parçalar 3-5 m uzaklıktan algılanabilirler. Demir içermeyen hedefler ise respit edilemez. Manyetometrenin bir başka yararı ise, gömülü manyetik malzemeyi saptayabilmesidir. Her model, en yüksek işletim verimine farklı yollardan ulaşır. Bu nedenle üreticilerin sağladığı kullanım kılavuzlarına sadık kalmak yararlı olacaktır. Öte yandan





SUDAT; derinsu araştırmalarında dalıcıların en büyük yardımcısı

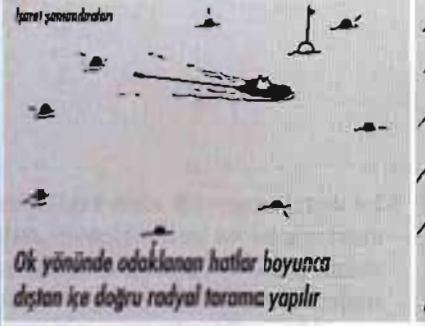




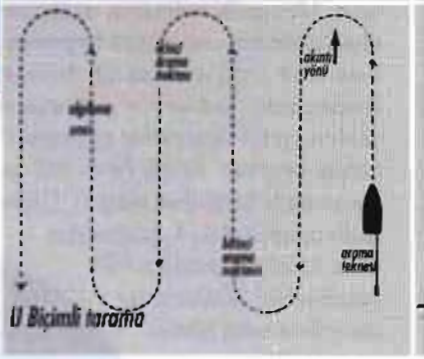


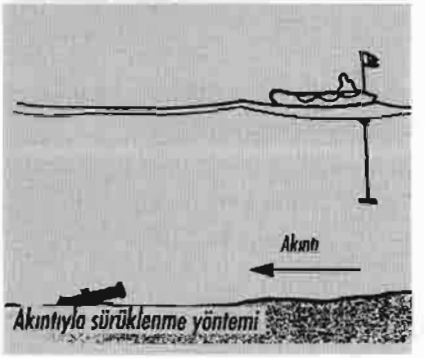


16. yy'ye ait olduğu sanılan bir batığın manyetometre taramasıyla elde edilmiş eş-manyetik çizgilerden oluşan bilgisayar destekli manyetik haritası









tarama sırasında algılanan sapmaların yerinin ve konumunun tam olarak belirlenebilmesi bazen çok zor olabilmektedir.

Decca-Navigator gibi elektronik seyrüsefer sistemleri ile birleştirilmiş bir manyetometre taraması, batık araştırmalarında sonuç almayı hızlandırır. Özellikle kıyıdan uzaklaştıkça, klasik yöntemlerle kerteriz almak (kıyı özelliklerinden yararlanarak bazı noktaların çakıştırılması ve bu şekilde teknenin denizdeki yerini belirleme işlemi) zorlaşacağı için; elektronik yön bulma/izleme aygıtlarına danışmak başarının önsel bir koşuludur. Kötü hava ve akıntı gibi çevresel koşullar da gözönüne alınacak olursa, elektronik aygıtlara danışmanın önemi daha iyi kavranır. Ayrıca teknenin/dümenin kullanımı ve hız da çok önemlidir. Hedef alan, ancak belirli bir hızla taranırsa sonuç alınabilir. GPS, oto-pilot ve bilgisayar destekli bir elektronik tarama/algılama aygıtı ise en uygun donanımı sağlar. Bu tür birleşik donanımlar, hedefe gelmeden önce belirli aralıklarla kaptanı uyarır ve hedefin üzerinde tekneyi kendiliğinden durdurur. Çapalamanın olanaksız olduğu derinliklerde, teknenin itici düzeneklerinin de özel teknoloji ürünü bir tasarım olması gerekir. Bu tür teknolojilerin kullanıldığı Titanic ve Bismarck Araştırma Gezileri, batık arama çalışmalarının önemli doruk noktalarıdır. Oto-pilot ve GPS yardımıyla araştırma gemisi, 3.5 km gibi bir derinlikte yatan hedeflerin üzerinde sürekli aynı noktada kalabilmiştir. Tümüyle bilgisayar denetimindeki hidro-

Türkiye'de Batık Araştırmacılığı

Erkut Arcak
ODTÜ Sualtı Topluluğu-Batık Araştırmaları Grubu

Türkiye sularındaki batıkların ancak çok küçük bir dilimi biliniyor. Tespit edilmiş çok az sayıdaki batığın ise yalnızca birkaçı kazılmış durumda; diğerleri taşıdıkları gizlerle birlikte keşfedilmeyi bekliyorlar. Kıyı kıyı yol alan, pusulasız, ilkel ahşap tekneler, fırtınadan kaçınmak üzere bir koya girerken kayalıklara çarpıp maviliklere gömülüyorlar; ya da kargo kayıyor ve geminin dengesi bozuluyor, su alan tekne birkaç dakikada batıyor. Kimbilir, belki de teknenin batmasının nedeni, bir deniz savaşı sırasında çıkan yangınlar...

Uygarlığın beşiği sayılan Anadolu, hangi tarih ya da arkeoloji kitabı açılırsa açılsın, adına rastlanabilecek bir bölge. Tarih boyunca hem ticarete hem de savaşlara sahne olması, birçok uygarlığa ait gemilerin Akdeniz sularında gömülü durmalarını açıklamaktadır. Texas A&M Üniversitesi arkeologlarından Prof. Dr. George Bass'ın bir savına göre; antik dönemden bugüne değin her yıl sadece bir gemi batmış olsa bile şu an sularımızda en az 3000 gemi yatmaktadır. Bu kadar kaba bir hesap bile bize batık gemi potansiyeli hakkında bilgi veriyor. Bu batıkların tesbitinde dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta, ahşap batıkların, saç batıklardan farklı bir yapıda olduklarıdır. Ahşap bir gemi battığında geriye ne kaplama tahtaları, ne omurgası ne de direkleri kalıdığı için, suyun altında ancak çapaları ve kargosuyla (amfora, kiremit vs.) tespit edilebilmektedir. Gemi, kayalara çarpıp battığı zaman iskele ya da sancak tarafına doğru süzülerek dibe oturur; içindeki kargo ise, ağır yana doğru yığılır ve saçılır. Zamanla üst kısımda bulunan tahta parçalar denizin etkisi ile yok olur; dibe oturan kısım ise yine zamanla kumla örtülür. Yıllar sonra bu batıklara rastlanıldığında yalnızca amfora ve çapaları görünebilmektedir.

Türkiye, saç batıklar açısından da oldukça zengin bir ülke konumundadır. Özellikle Çanakkale Savaşı sonrası batmış yüzlerce gemi, şu anda Ege ve Marmara sularında yatmaktadır. Saç batıklar, ahşap batıklar gibi dağılmış durumda bulunmazlar; zamanla korozyona uğramalarına karşın, battıkları günden izler bulabilmek mümkündür. ODTÜ SAT-BAG, bugüne değin hem saç, hem de ahşap gemiler üzerinde çalışmalar yapmıştır. 1853 Osmanlı-Rus Sinop Deniz Savaşı Batıkları, 1770 Osmanlı-Rus Çeşme Deniz Savaşı Batıkları, Seferihisar ve Van Gölü keşif dalışları, iki yıldır sürdürülen Kilikya Bölgesi sualtı yüzey araştırması, Antalya'da bulunan saç batıklar, Kaş'taki uçak batığı üzerine yapılan çalışmalar bunlardan yalnızca birkaçı.

Tüm bu araştırmalar hep aynı amaca yöneliktir: Türk sualtı batık envanterine veri sağlamak ve sualtı kültürel mirasımızı yazı ve fotoğraf yolu ile belgelemek. Hatırlanması gereken şey ise, dalışın, bilimadamlarına ve arkeologlara veri sağlayacak bir araç olduğudur. Küçük bir parçanın yerini değiştirmek bile daha sonra yapılabilecek bir araştırmayı etkileyecektir. Bu açıdan, bulunan batıkların korunması bilim için de aynı bir önem taşımaktadır. Ancak tarihin gizli sayfalarına ışık tutabilmek konusunda sualtı arkeolojisinin karşı karşıya bulunduğu en büyük engel, yetişmiş insan azlığıdır. Türkiye'nin her alanda olduğu gibi bu alanda da nitelikli araştırmacılara gereksinimi vardır.



fonlar ve yansıtıcıların yönlendirmesiyle, araştırma denizaltıları gemiye göre konumlarını sürekli olarak ayarlayarak tabana inebilmişlerdir.

Dağınık durumda, parçalanmış ve tabana saçılmış bir metal enkaz, değişik şiddette manyetik sapmalar ve iniş-çıkışlar verir. Küçük nesneler ise anlık sapmalar gösterir. Belli bir bölgeyi manyetometre ile taramada kullanılan bir yöntem de; dış noktadan atılan bir şamandıradan başlayarak merkez alınan hayalî bir noktaya doğru çizilen bir izlek üzerinde tarama yapmaktır. Radyal hatlar boyunca, değişik pusula yönleri üzerinden sanal bir noktaya yaklaşılarak hedef alan gittikçe küçültülür ve sonunda "av yakalanır".

Yan-taramalı sonarlar, ses-iskandilleriyle aynı ilkelere bağlı olarak çalışırlar. Ses-iskandilinde deniz tabanına yöneltilen dalga, enerjiyi konik biçimde yayarken; bunlarda yelpaze şeklindeki iki ayrı dalga demeti, torpido biçimli "tarama-balığı"nın her iki yanından aşağıya doğru gönderilir. Tabandan yansıyan seçilmiş dalgalar ekranda görüntülenir ve kağıda resim olarak dökülebilir. Burada kullanılan frekanslar ses-iskandillerinde kullanılanlarla benzer aralıktadır. Deniz tabanı ve enkaz parçalarının yansımaları bir hava fotografı gibi kağıt üzerinde ya da ekranda yanyana çizgilerden oluşan bir siluet görüntüye dönüştürülür. Dipteki, taş, kum ve çamur gibi farklı yapılar ise kağıt üzerinde kolaylıkla ayırdedilebilir. Deniz tabanının biçimine göre ses yansımalarını algılayan kalem, yansımadaki bu değişimleri açık ve koyu çizgiler halinde resimler. Ses dalgalarının çarptığı tabandaki nesne ne kadar yoğun ise, geri yansıyan dalganın aygıt kaleminin ucunda oluşturduğu çizgi de o kadar koyu olacaktır. Dipteki çıkıntılardan, kum kıvrımlarından, enkaz parçalarından yansıyan bu dalga demetinin ne tür bir nesneye çarptığı deneyimle belirlenebilir. Yan-taramalı sonarlarda, deniz tabanı üzerinde yükselen hedeflerin yanal görüntülerini bir siluet halinde kağıt üzerine düşürmek mümkündür. Bu özellik, batığın bir denizaltı mı yoksa bir şilep mi olduğunun kolayca anlaşılmasını sağlar. Ayrıca, tarama-balığının tabandan olan yüksekliği bilinirse, kağıt üzerindeki koyu renkli yansımalarla bunların açık renkteki gölgeleri karşılaştırılarak hedefin boyutsal ve biçimsel değerlendirmesi de yapılabilir. Yan-tara-



malı sonarların en önemli yararlarından biri de; hedefin, tekne tam üzerinden geçmese de yakalanabilmesidir. İyi deniz koşullarında yan-taramalı bir sonar, 1000 m çapında bir alanı kolayca tarayabilir. Oysa, ses-iskandili, 10 m derinlikte sadece 1.5 m'lik bir şerit tarayabilir.

Taranacak alanda ne arandığı, aranan hedefin boyutları ve genel biçimi bilinirse; araştırma alanında boşlukların kalmaması için gerekli önlemler alınabilir. Genellikle, bir "arama-mekiği" kurularak, 90 derecelik dönüşlerle alan çakıştırmaları yapılır. Taranan bir bölgede birşey bulunamaması, orada birşey olmadığı anlamına gelmez. Ölü açıda kalmış bazı noktaları atlamak her zaman olasıdır.

Yeri bulunan bir batığın uydular yardımıyla yeryüzündeki konumunu saptayabilen GPS aletinin verebileceği olası hatanın, bir mikrodalga kıyı radyo istasyonunun sinyalleri yardımıyla konsayı doğrulamasının yapılması sonucunda, batığın kesin konumu birkaç metrelik bir hatayla belirlenebilir. Geçerli olan başka konum belirleme yöntemleri olsa da bunlar zaman alıcıdır ve kesinlikleri tartışmalıdır.

Dip-altı kesit alıcılar, yine ses-iskandillerinin ilkelerine göre çalışırlar; ancak kullanılan işletim dalga-sıklığı (frekansı) daha düşüktür (1 kHz ile 12 kHz). Böylece ses dalgaları tabanın altına ulaşabilmektedir. Metal algılayıcılar ve manyetometrelerle birlikte kullanıldıklarında, bu aygıtlar çamura gömülü bir enkazı ortaya çıkarabilirler. Su tabakasının yuttuğu ses enerjisi kaybını azaltmak için, ses dönüştürücü aygıt, bir tarama-balığı üzerine takılarak tabana yakın çekilir; genellikle, yan-tarama balığının üzerine yerleştirilir. Suya değen bir plakaya bağlı kapasitörden yayılan yüksek enerji çıktısı, aşağıya doğru yelpaze biçiminde bir hüzme yaratır. Deniz tabanından, alt tabakaların ara yüzeylerinden, gömülü batık parçalarından, kayalardan yansıyan dalgalar; tekrar bir alıcı tarafından toplanır. Bu tür aygıtlar, sac/metal batık aramalarından çok, eskiçağ batıklarına yönelik çalışmalarda kullanılır. Tarama bilgileri, bir kağıt üzerinde çizgisel olarak görünür.

...Ve Dalış

Batığın yeri bir kez belirlendikten sonra, ince ölçümler yapılarak bulunan kayıtlara geçirilir. Şimdi sıra batığa dalışa gelmiştir. Deniz koşullarına ve özellikle derinliğe göre uygun donatı seçilir. Bundan sonra yapılan dalışlarla batığın durumu saptanır ve tanımlanmaya çalışılır. Batığın tabanda yatış şekli temsili olarak resimlendirilir. Belgeleme çalışmaları için belli noktaların konumları veri olarak alınır. Çekilen fotograf ve video filmleri daha sonra bilgisayar ortamına aktarılarak bazı yazılım ve ara aygıtların yardımıyla sayısallaştırılır ve bazı özel incelemelerde kullanılabilir. Dalışlar sırasında, batış nedenleri anlaşılmaya çalışılır; yük incelenir; gerekirse örnek nesneler çıkarılır. Çıkarılan nesnelerin nereden alındıkları ve hangi konumda oldukları kaydedilmelidir. Bu şekilde ileride yapılacak çalışmalarla bu parçalar bir bütünlük içinde ele alınabilir. Yine bu parçalar hemen uygun ortamda koruma altına alınarak, gerekirse onarımları yapılmak üzere saklanmalıdırlar.

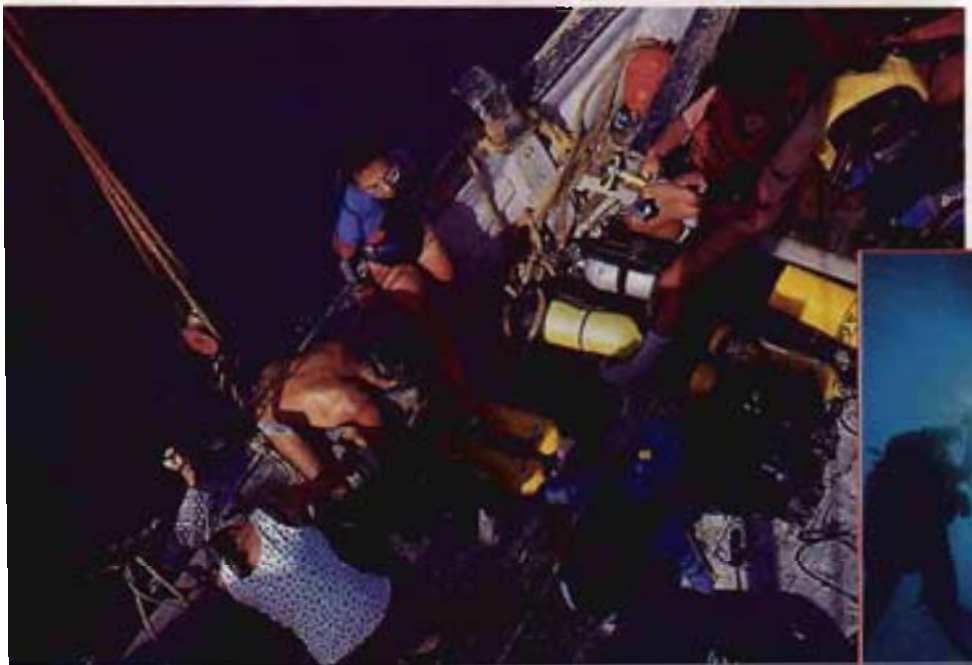
Merak amacıyla batıklara rastgele dalan kişilerin batıktan birşeyler alması



törel ve yasal olarak sakıncalıdır. Yukarıya çıkarıldıktan sonra bakım ve koruma altına alınmayıp bir kenara çürümeye bırakılan parçalar, tarihî bilgilerin kaybı demektir. Belli bir düzen içinde yürütülmeyen bir araştırma sırasında rastgele parça almak da pasif bir yağma olarak nitelendirilebilir. Türkiye kıyılarında böyle bir araştırma için öncelikle T.C. Kültür Bakanlığı olmak üzere birçok devlet kurumundan onay ve olur almak gerekmektedir.

Tüm bu etkinliklerin amacının salt veri toplamak olduğu düşünülmemelidir. Kişinin duyduğu heyecan, dalış sırasında batıkla kurduğu duygusal bütünlük de, bilimsel çalışmaların ardında yatan dürtülerin bir parçasıdır. Yeryüzü uygarlığının bugünkü düzeyine ulaşmasında, takım çalışmasının olduğu kadar, bu takımları oluşturan bireylerin kişilikleri ve bireysel yetkinliklerinin de çok önemli bir payı olduğu unutulmamalıdır.

Kaynaklar
Archaeology Underwater, The NAS Guide To Principles and Practice, Ingiltere, 1992
BSAC, Sport Diving Manual, Ingiltere, 1993
Gentile, G., Advanced Wreck Diving Guide, ABD, 1988
Gentile, G., Primary Wreck Diving Guide, ABD, 1988
Gentile, G., Ultimate Wreck Diving Guide, ABD, 1992
Underwater Engineering Surveys, ABD, 1980







Göklerin Devi U.S.S. Macon Deniz Dibinde...



U.S.S Macon'la birlikte Pasifik'e gömülmüş Sparrowhawk avcı uçakları



YAPIMI 1933'te biten U.S.S Macon, o zamana kadarki en büyük, kimine göre de en zarif ve güzel hava aracıydı. 240 m. uzunluk, 40 m çap ve 100 tona yakın ağırlıktaki bu gümüşi zeplinin içine, günümüzün Boeing 747'lerinden üç tane sığabilirdi. Macon, içi helyumla dolu, alüminyum çatılı bir avcı uçağı taşıyıcısıydı; gövdesi, beş adet Sparrowhawk avcı uçağını barındırıyordu. Amerikalıların bu büyük gurur kaynağı, 12 Şubat 1935'te, birdenbire ortaya çıkan şiddetli rüzgarla büyük hasar görerek Pasifik sularına gömüldü. Macon, bulunmasına kadar geçecek olan çok uzun bir süre boyunca mezarında sessizce bekledi.

Yıl 1980... Balıkçı David Canepa, California'daki Point Sur açıklarında, ağa takılmış 60 cm'lik tuhaf görünüşlü bir metal parçası farketti.Bulduğu "şey"i fazla önemsemeyen Canepa, onu, isteyen birine verdi. Yıllar sonra California'lı bir öğretmenin Monterey yakınlarındaki bir restoranda duvarda asılı gördüğü metal kiriş parçası, balıkçının çıkardığı "şeyin" ta kendisiydi. "Çocukluğumda, restoranda gördüğüme benzer parçaların arasında oldukça fazla dolaşmışım," diye açıklıyordu öğretmen daha sonra; "bunun nereden geldiği konusunda ise en ufak bir kuşku duymadım. Metal parçası, babamın hava gemisi Macon'a aitti." Bu sözleri söyleyen California'lı öğretmen, aynı zamanda Macon'a son uçuşunda komuta eden Herbert V. Wiley'nin kızıydı.

Hava gemisine ait başka parçalar da kazadan hemen sonra kıyıya sürüklenmiş, ancak kimse bunları denizden geldikleri yere kadar izleme gereği duymamıştı. Durum, Monterey Körfezi Akvaryum Araştırma Enstitüsü (Monterey Bay Aquarium Research Institute - MBARI)'nde pilot olarak görev yapan ve "Macon Olayı"yla özel olarak ilgilenen Chris Grech'e iletildi. Grech, daha önce Macon'un yerini yan-taramalı sonarla saptamaya çalışmış, ama başarısız olmuştu. Şimdiyse elinde önemli bir ipucu vardı. Üstelik bu ipucunun bulunduğu yer, büyük bir tesadüf eseri, MBARI tesislerinin hemen yanıbaşındaki bir restorandı! Grech, alüminyum kirişin izini sürerek balıkçı Canepa'ya ulaştı. Canepa, parçayı bulduğu yeri gösterdi ve 24 Haziran 1990'da Deniz Kuvvetleri, üç kişilik bir ekiple denizaltı aracı Sea Cliff'i bölgeye gönderdi. Sea Cliff'in, 440 m. derinlikte yatan Macon kalıntılarını bulması, 15 dakikadan kısa sürede gerçekleşti. Bir zamanların görkemli hava aracı, çoktan parçalarına ayrılmış, denizin dibinde tek başına yatıyordu. 1991'de MBARI, enkaz alanını video ile görüntülemek amacıyla araştırma gemisi Point Lobos'u bölgeye gönderdi. Görüntülenen parçalar kıyıda, aracın kamerasına mikrodalgayla bağlanmış bir ekrandan izlenebiliyor ve karadaki ekipçe tanımlanmaya çalışılıyordu. Çürümüş kirişler, ezilmiş yakıt tankları, motorlar, burun kısmına ait parçalar, bulunanlar arasındaydı. İskelet çoktan yok olmuştu. Kumanda kabininde ise sandalyeler, masalar, hatta bir de kurşunkalem vardı. Macon'un son yolculukta taşıdığı dört avcı uçağı, alüminyum kemiklere indirgenmiş, dipte yatıyorlardı. Macon öyküsü ve acı sonu, yıllar sonra yeniden su yüzüne çıkmıştı.

4 Nisan 1933'te 76 kişilik mürettebatıyla fırtınada kaybolan Akron, Macon'un "kardeşiydi". Kazadan yalnızca üç kişi kurtulmuştu. Üç hafta sonra ise Macon, ilk yolculuğuna çıkmıştı bile. Bundan 15 ay sonra da, Akron kazasından kurtulanlardan biri olan Herbert V. Wiley, Macon'un komurasını alarak onu ikinci yolculuğuna çıkardı. Amacı, hava gemilerinin kazalar nedeniyle tehlikeye giren şöhretlerini onlara yeniden kazandırmak; hedefi ise ABD Başkanı Roosevelt'ti! O sıralarda tatil yapmakta olan Roosevelt, Hawaii'ye gitmek üzere Houston gemisine binmiş Pasifik'te yol alıyordu.

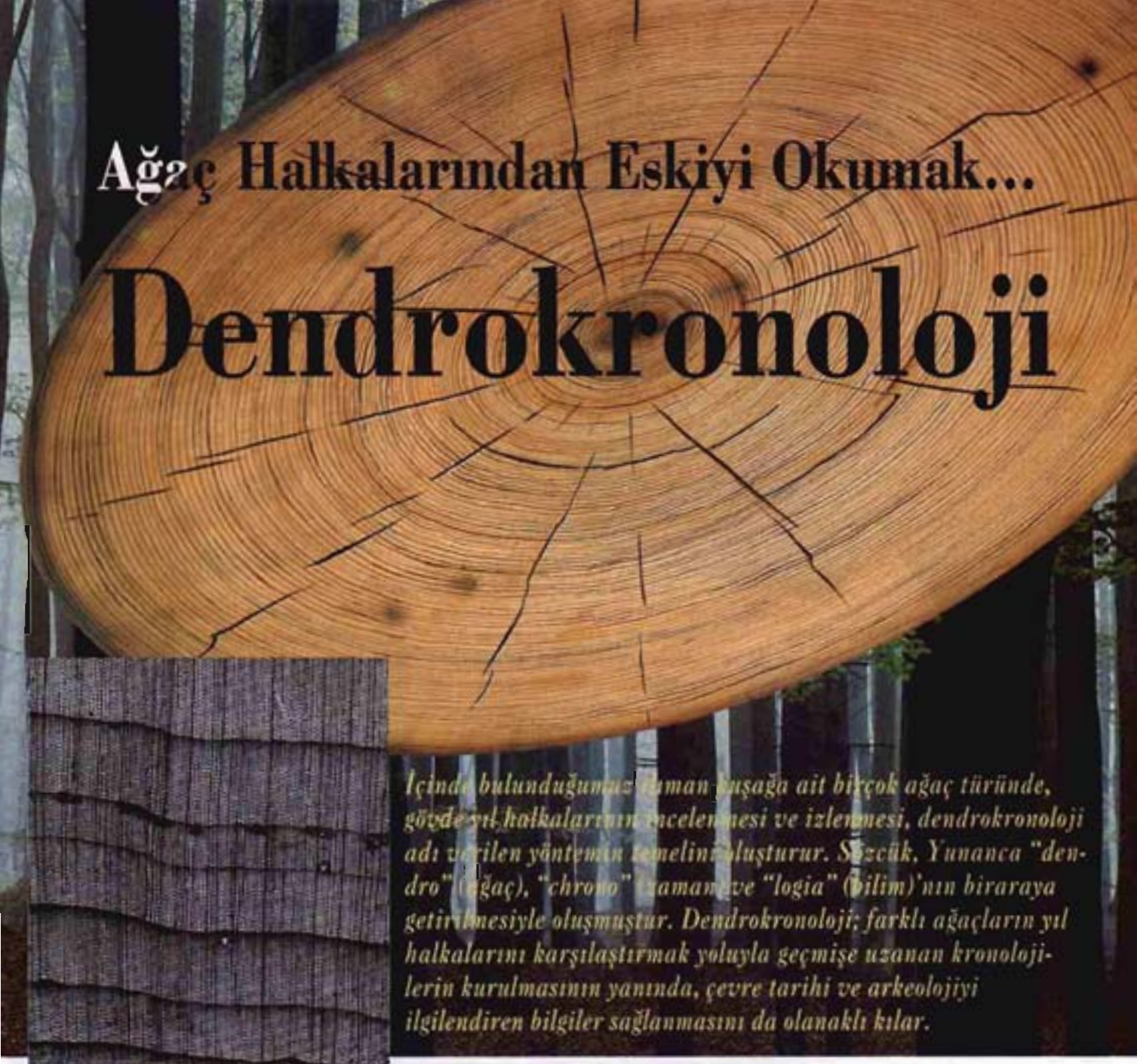
Başkan'ın gazete merakını bilen Wiley, ona bir sürpriz yaparak gemiye havadan San Fransisco gazetelerini atmıştı! Ancak şansı 12 Şubat 1935'te bu kadar yaver gitmemiş, 17:05'te çıkan ani rüzgar, Macon'un sonu olmuştu. 83 kişilik mürettebattan ise yalnızca iki kayıp verilmişti. Macon'la birlikte Amerika'nın büyük ümitlerle başlayan zeplin düşü de sular altına gömülmüştü...



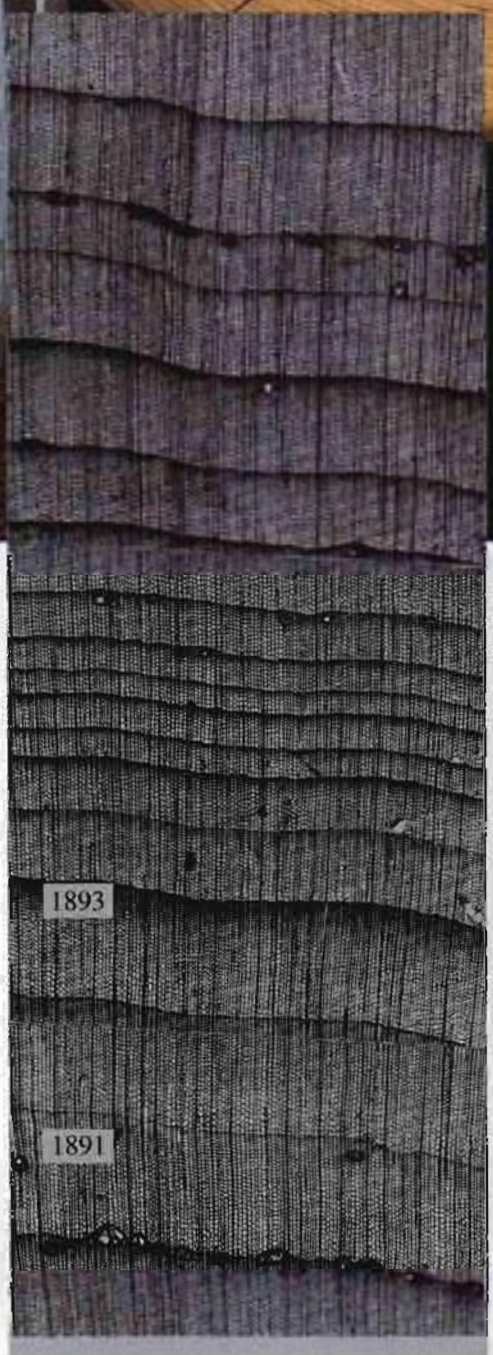
Gordon Vaeth
National Geographic, Ocak 1992
Çevirı: Zeynep Tozar

Ağaç Halkalarından Eskiyi Okumak...

Dendrokronoloji



İçinde bulunduğumuz zaman kuşağa ait birçok ağaç türünde, gövde yıl halkalarının incelenmesi ve izlenmesi, dendrokronoloji adı verilen yöntemin temelini oluşturur. Sözcük, Yunanca "dendro" (ağaç), "chrono" (zaman) ve "logia" (bilim)'nın biraraya getirilmesiyle oluşmuştur. Dendrokronoloji; farklı ağaçların yıl halkalarını karşılaştırmak yoluyla geçmişe uzanan kronolojilerin kurulmasının yanında, çevre tarihi ve arkeolojiyi ilgilendiren bilgiler sağlanmasını da olanaklı kılar.



Emel Oybak
HÜ Biyoloji Bölümü

KIŞ mevsiminde birçok ağaç türünün girmiş olduğu durgunluk dönemi, ilkbaharla birlikte yerini bir faaliyet dönemine bırakır. Çiçek ve yaprakların gelişmesi, bu dönemde gözlenebilen değişiklikler arasındadır. Ancak bu ağaçların gövdelerinde doğrudan gözlenemeyen birçok faaliyet de gerçekleşir. Örneğin, üretken dokuları yeni iletim boruları oluşturur. Besin ve suyu taşıyan bu boruların çapları geniş ve duvarları incedir. Yaz sonu ve sonbahar başında ise çapları ilkbahardakine göre daha dar ve duvarları daha kalın yeni iletim boruları gövdeye eklenmeye devam eder. Bunun sonucunda birbirini izleyen açık (ilkbahar odunu) ve koyu (sonbahar odunu) renkli halkalar meydana gelir. İlkbahar ve sonbahar odunu, birlikte bir "yıl halkası"nı oluşturur; yıl halkası sayısı arttıkça ağaç gövdesi genişler. Bugün, yaşamakta olan bir ağacın gövdesinden enine kesit alınırsa, kabuk kısmından içeriye doğru ilk karşılaşılan halka, 1994 yılına aittir. Bunun altında ise 1993 yılının halkası yer alır. Halkaların bu şekilde merkeze doğru sayılmasıyla ağacın yaşı belirlenebilir.

Yıl halkaların genişliği türden türe farklılık gösterir. Ağacın genetik özellikleri bu konudaki belirleyici faktörlerden biridir. İklim, toprak, ortamdaki su miktarı ve diğer bitkilerle olan rekabet gibi çevresel etmenler de yıl halkalarının genişliği üzerinde etkilidir. İklim koşulları, bunların içinde en önemlisidir. Olumsuz iklim koşullarında yaşamsal faaliyetler yavaşlar,

hatta durabilir. Bunun sonucunda yıl halkaları ya dar olur, ya da hiç gelişmez. Uygun koşullarda ise normal ya da daha geniş yıl halkaları oluşur. Yıl halkalarındaki bu çap değişimlerinin iklimle bağlantılı olarak ele alınması ve yorumlanması ise "dendroklimatoloji"nin kapsamına girer.

Geçmişe Uzanan Kronolojilerin Kurulması

Bu yöntem, belli bir bölgede aynı ya da değişik türden, farklı yaştaki ağaçların yıl halkalarının karşılaştırılması temeline dayanır. Seçilen bölge bir tepenin doruğu ile sınırlı kalabildiği gibi, yeryüzünün belli bir coğrafi bölgesini de kapsayabilir.

Ele alınacak gövde örneklerinde yıl halkalarının belirgin çap değişimleri göstermesi önemlidir. İlkbahar ve yaz aylarında bol yağış alan yerlerde yetişen ağaçlarda yıl halkalarının genişlikleri önemli değişiklikler göstermez. Bu tip yıl halkaları belli özellikleri yansıtmadığından karşılaştırma sırasında zorluklar ortaya çıkar. Dendrokronoloji ile ilgilenenler bu nedenle çok sıcak ve kurak ya da soğuk bölgelerde stres altında bulunan ağaçları tercih ederler. Bu özellikleri gösteren bölgelerde ağaç gövdeleri, çevre etmenlerine verilen yanıtları yansıtan halka serilerini taşırlar.

Kronolojilerin kurulması sırasında öncelikle yaşamını sürdürmekte olan yaşlı ağaçların yıl halkaları ele alınarak daha sonra ölü ağaçların yıl halkalarına geçilir. Uygun örnekler bulundukça, giderek daha eskiye doğru yol alınır. Arkeolojik kazılarda ortaya çıkarılan ve eski yapılardan alınan örnekler de bu zincire katılabilir.

Ölü örnekler için genellikle tüm gövdeyi kapsayan enine kesitler alınır. Yaşayan ağaçlar ve tarihî yapılardan ise bir burgu yardımı ile, kabuk kısmından merkeze doğru 0.9 mm genişliğe ulaşabilen kesitler çıkarılır. Örneklerin yüzeyleri temizlenir ve düzleştirilir. Büyütme gücü olan optik aletler kullanılarak yıl halkalarının genişlikleri ölçülür. X ekseninde yılların, Y ekseninde halka çaplarının yer aldığı grafikler her örnek için ayrı ayrı çizilir; bunlar karşılaştırılarak eğrilerin benzerlik ve uyumlulukları saptanır. Daha sonra farklı örneklerin aynı yıllara karşılık gelen halka çaplarının ortalaması alınarak çizilen yeni bir grafik, o bölge için temel kronolojiyi yansıtan ana grafiktir. Bölgede yaşı bilinmeyen yeni bir örnek bulunduğunda ana grafikle karşılaştırılarak yıl halkalarının hangi yıllara ait olduğu belirlenebilir.

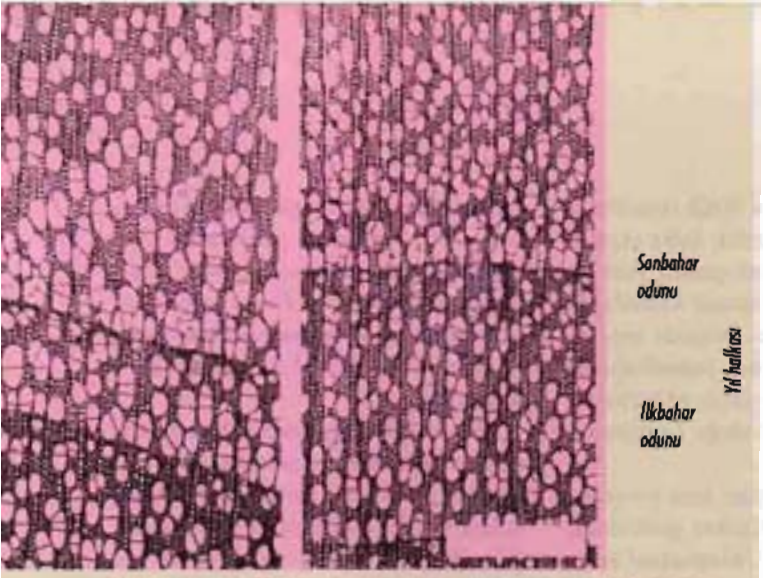
Kurulan kronolojiler bizi yüzyıllar, hatta binlerce yıl öncesine götürebilir. ABD'deki Cornell Üniversitesi'nden P.I. Kuniholm ve ekibinin 1973 yılında başlattıkları dendrokronoloji projesi Türkiye'deki çeşitli orman, arkeolojik sit alanları ve tarihi yapılardan alınan örnekleri kapsamaktadır. Yunanistan ve İtalya gibi diğer Doğu Akdeniz ülkelerini de içine alan bu proje, 20 yıl sonunda Ege Bölgesi için, günümüzden yaklaşık 9.500 yıl öncesine uzanan bir kronolojinin kurulmasını sağlamıştır. Almanya'daki Hohenheim Dendrokronoloji Laboratuvarı'nda 25 yıl süren çalışmalarla, Orta Avrupa'nın güneyinden toplanan meşe türleri (*Quercus robur* ve *Q. petraea*) ve sarıçam (*Pinus sylvestris*) odun örneklerine dayanılarak hazırlanan kronoloji ise 11.400 yıllık bir süreci kapsamaktadır.

Kronolojilerin güvenilirliği, belli koşulların sağlanmış olmasına bağlıdır. Kuru ağaç gövdeleri çeşitli etmenlerden dolayı normal özelliklerini yitirmiş olabilir. Bunlarda kabuk ve kabuğa en yakın olan halka bulunmayabilir. Bu yüzden en dış halkası korunan örneklerin seçilmesi önemlidir.

Çeşitli çevre etmenlerine bağlı olarak (olumsuz iklim koşulları ya da böceklerin yol açtığı hastalıklar gibi) gövdede yeni halkalar oluşmayabilir. Bir diğer durumda ise yeni elemanlar gövdenin sadece bir bölümünde oluşur. Bunlara "yarım halkalar" denir. Kesit, gövdenin belli bir bölümünden alındıysa ya



ABD'de 1980 yılının Mayıs ayında yeniden faaliyete geçen St. Helens Dağı ve geride bıraktıkları



Kavak gövdesinde ilkbahar odunu ve sonbahar odunu. İletim boruları enine kesitte yukarıdan bakıldığında oval, yuvarlak ya da elips şeklinde açıklar olarak görülüyor.

da bütün olmayan kuru örnekle çalışılıyorsa yarım halkalar gözden kaçabilir. Bir gelişme döneminde birden fazla halka da oluşabilir. Bunlara "hatalı (yalancı) halka" denir. Ağaç gövdesindeki eksik ya da hatalı halkaların varlığı, aynı bölgedeki diğer ağaç gövdeleri ile yapılan karşılaştırmalar sonucunda anlaşılabilir. Eksiklik ya da hatalar daha sonra kopyalama (replikasyon) işlemi ile giderilir. Bunun ardından belli bir bölge için temel kronoloji kurulabilir. Ağaç yıl halkalarından elde edilen verilerle kurulan kronolojiler çevre tarihçileri, sanat tarihçileri ve arkeologlara önemli ipuçları verir. Bir yanardağın ne zaman aktifleştiği, bir nehrin ne zaman yatağını genişlettiği ya da değiştirdiği, belli bir bölgede ağaçların neden azaldığı ya da öldüğü, eski bir uygarlığa ait ağaç malzemelerin ne zaman şekillendirildiği gibi geçmiş ile ilgili daha pek çok sorunun yanıtında bu ipuçlarından yararlanılmaktadır.

Halkalardaki Yanardağ Patlamaları!

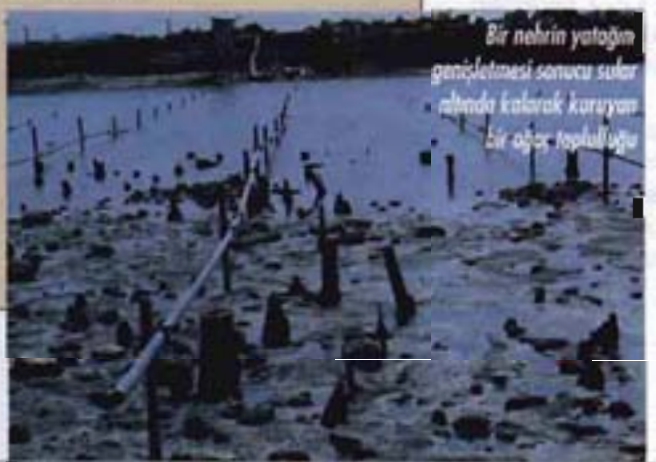
Yanardağ patlamaları sonucunda açığa çıkan asidik sülfat aerosolleri, stratosfer tabakasına ulaşarak iklim koşullarının değişmesine yol açar. Sıcaklığın düşmesi sonucunda ağaçlar ya halka geliştiremez ya da çok dar halkalar oluşur. Colorado Üniversitesi'nden D.K. Yamaguchi, ABD'nin batısında yetişen Çamgiller'den *Pseudotsuga* menziesii türüne ait türlerin gövdelerinde görülen oldukça dar halkaların, MS 1480 yılı ile 1482 yılı başına karşılık geldiğini, bazı ağaçların bu dönemde hiç halka geliştirmediklerini belirleyerek, bu özelliklerin kuzeybatıda yer alan ve volkanik bir dağ olan St. Helens'in faaliyeti ile bağlantılı olabileceğini ileri sürdü.

Okyanus ötesinden daha yakınımıza, Ege'ye uzanırsak, Girit Adası'nın hemen kuzeyinde, geçmişte gerçekleşen büyük bir volkanik patlamayla mitolojideki Atlantis Efsanesi'ne konu olduğu sanılan Santorini'yi bulabiliriz. Santorini Adası, bugün doğal güzellikleri ve arkeolojik kalıntıları ile birçok turistin yanısıra değişik bilim dallarından araştırıcıların da kendisine çekmektedir. Adada, çeşitli yöntemlerle MÖ 1626-1628 yılları arasında meydana geldiği saptanan patlamanın şiddetini yansıtan, sadece geride kalan derin krater değildir. ABD'nin çeşitli bölgelerinde ve Kuzey İrlanda'da incelenebilen örneklerde bu yıllara karşılık gelen ağaç yıl halkalarının darlığı ile Grönland'ın doğusundaki buz kütlelerinin yine bu yıllara karşılık gelen tabakalarında asit içeriğinin artmış olması; Santorini'deki patlamanın çok uzak bölgeleri etkilemiş olabileceği şeklinde değerlendiriliyor. Bu değerlendirme kuşkusuz daha çok kanıtın bir araya getirilmesi ile kesinlik kazanabilecek.

Orman Tarihi ve Dendrokronoloji

Bataklık, göl ve nehir sedimentlerinde bulunan organik parçalar, geçmiş canlılara ait çeşitli kısımlardır. Bunlar geçmişte ya o çevrenin elemanı olmuşlardır ya da çeşitli etmenlerle (rüzgar, su, vb.) uzaklardan sürüklenerek birikmişlerdir. Ağaç kütükleri ise hafif olmadıklarından genellikle bulundukları ortamda kalırlar.

Bir ağacın hangi türe ait olduğu, dışından gözlenebilen özelliklerin-



Dendroklimatoloji

Cemal Özkan
KTÜ Orman Fakültesi

Dendroklimatoloji; ağaçlarda büyüme ve gelişmeyi gösteren yıllık halkalar ile iklimsel değerler arasındaki ilişkiyi inceleyen bir bilim olarak tanımlanmaktadır.

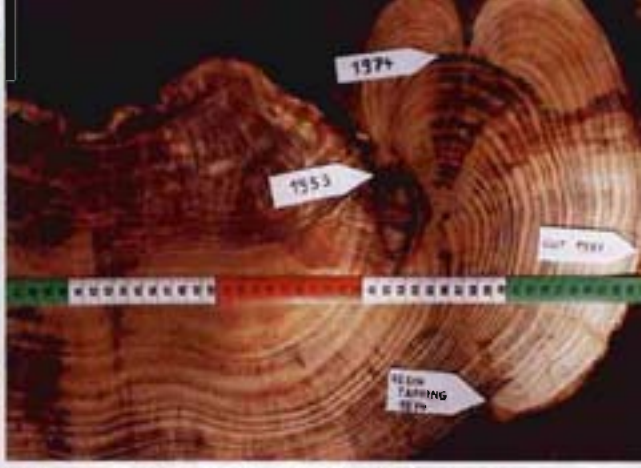
Ülkemizde iklimin çok eski yıllardan beri gelişimini incelemeye olanak tanıyacak uzun bir meteorolojik gözlemler serisi bulunmamaktadır. Türkiye'de sistematik meteorolojik serilerin uzunluğu 70 yıl civarındadır; bu nedenle uzun süreli iklimsel bilgiler, sadece tarihsel kaynaklara başvurularak elde edilebilmektedir. Bunlar iklimsel bilgileri taşıyan biyolojik ve jeolojik verilerdir.

Yetmiş yıllık meteorolojik veriler, ağaç ve ağaç malzemelerden elde edilecek yüzlerce yıllık verilerle birleştirildiğinde; iklimimizin sıcağa mı yoksa soğuğa doğru mu gittiği, uzun süreli değişmelerin olup olmadığı, rüzgar ve basınç alanlarında ortaya çıkan değişmelerin neler oldukları gibi birçok soruya daha ayrıntılı cevaplar verilebilecektir. Burada yaşlı ağaçlar ve dendroklimatoloji işin içine girmektedir.

İklimsel verileri çok eski yıllara kadar götürecek yaşlı anıt ağaçların ülkemizde çok fazla bulunmamasına karşın, Artvin-Otingo ormanlarında 630 yıllık, Torul-Örümcek ormanlarında 900 yıllık Doğu Ladini (*Picea orientalis*); Toroslarda Elmalı-Koççukuru mevkiinde 850 yıllık, Mersin-Çokaldere ormanlarında 950-1000 yıllık, Antalya-Çığlıkara bölgesinde 1120 yıllık Toros Sediri (*Cedrus libani*); Elmalı yakınlarında 650-700 yıllık Kokulu Ardıç (*Juniperus foetidissima*); Zonguldak-Yenice ormanlarında 500-550 yıllık Meşe (*Quercus sp.*); Giresun-Bulancak Ambardağ anıt ormanında 300-400 yıllık Doğu Kayını (*Fagus orientalis*) gibi anıt ağaçlar bilinmektedir.



Karadeniz bölgesindeki geleneksel ahşap mimariye bir örnek

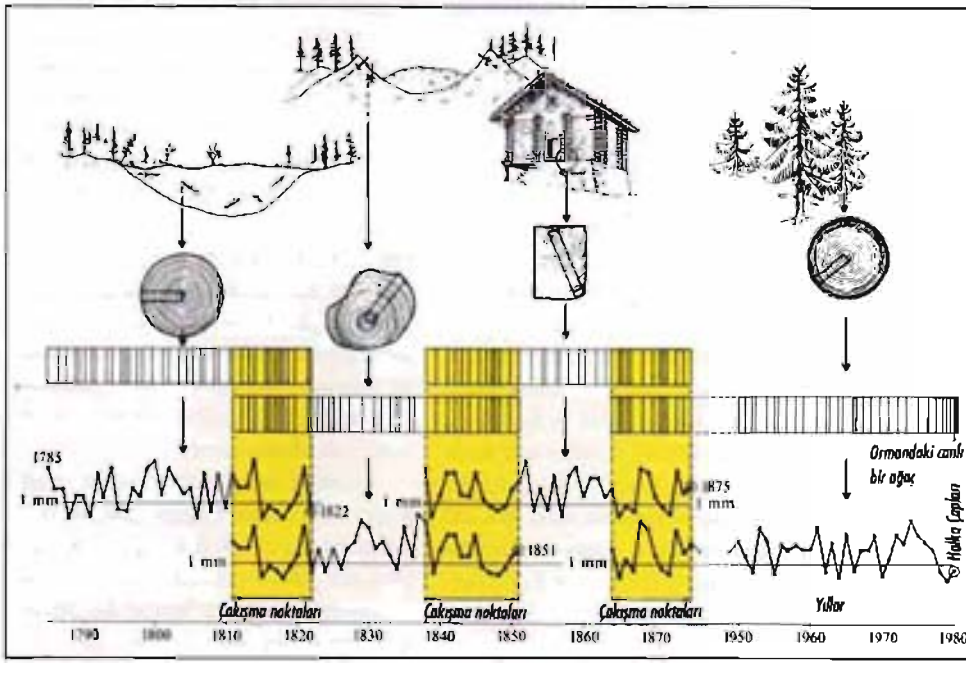


den yararlanarak saptanabilir. Belirli bir türü diğerlerinden ayıran bazı özellikler vardır; örneğin, yaprakları ve çiçekleri farklıdır. Eğer sadece gövde, yani ağaç kütüğü sözkonusuysa, teşhise yardımcı olacak nitelikler odunda aranır. Odunda bulunan elemanlar farklı türlerde değişik özellik ve düzenlenme biçimleri gösterir. Mikroskopla yapılan incelemeler, kütüklerin hangi ağaç türlerine ait olduklarını ortaya koyabilmektedir.

Yüzlerce ya da binlerce yıl önce pek çok ağacı barındıran bir vadi tabanı, oluşan iklim değişiklikleri ile yağışın artması sonucu bataklığa dönüşebilir. Bu değişimden etkilenen ağaçlar, yaşamsal faaliyetlerini sürdüremeyerek ölürler. Eğer bu bataklığın çevresindeki canlı ağaçların, ardından da bataklığa gömülmüş kütüklerin yıl halkalarının incelenmesine dayanan kronolojiler kurulabilirse, bu değişimin ne zaman gerçekleştiği yaklaşık olarak saptanabilir. Kütüklerdeki en dış yıl halkaları ortam koşullarındaki değişimler öncesinde ya da başında, yani değişim ağaç faaliyetini etkileyecek düzeye henüz ulaşmadığı dönemde meydana gelmiştir. Değişim tolere edilemeyecek boyuta ulaştığında yıl halkaları gelişmeyecektir. Böylece ağaçların ölüm tarihi, en dış halkalarının karşılık geldiği yıla yakın bir tarih olacaktır.

Bolu'daki Abant Gölü'ne yolunuz düştüğünde, yaklaşık 50 km. daha yol yapmayı göze alabilirseniz, denizden 1050 m yükseklikteki Sülük Gölü'ne varırsınız. Jeologlar, eskiden sülüklerle dolu olduğu ve hastaların şifa bulmak için geldiği rivayet edilen bu gölün, heyelan ve çökme sonucu oluştuğunu belirtiyorlar. Özellikle yaz sonunda su seviyesinin azalmasıyla, göldeki kuru ağaç gövdeleri ortaya çıkıyor. Bu ağaçların, yaşamlarını neden ve ne zaman yitirdikleri sorularına getirilecek yanıt; aynı zamanda heyelan ve çökmenin, dolayısıyla gölün oluşum tarihini yaklaşık olarak verebilir. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi'nden B. Aytuğ ve A. Kılıç da işte bu sorulara yanıt bulmak için, gölden çıkarılan Uludağ Göknarı (*Abies bornmülleriana*), Karaçam (*Pinus nigra*) ve Meşeye ait gövdelerin yıl halkalarını, çevrede yaşamını sürdüren yaşlı ağaçların yıl halkalarıyla karşılaştırdılar. Gölden çıkarılan bir Meşe gövdesine dayanarak çizilen spektrumun, göl çevresindeki canlı Meşe örneklerini de içine alarak kurulan ve 1620 yıl öncesine uzanan kronoloji ile karşılaştırılmasıyla, ağaçların ölüm tarihleri belirlenebildi. Buna göre kuru Meşe ağacının son yıl halkası 1703 yılına karşılık geliyordu. Bir zamanlar ormanın içinde yükselen ve soluyan bu ağaçlar, büyük bir olasılıkla yaklaşık olarak 1703-1704 yıllarında, "doğanın bir cilvesiyle" oluşan çöküntünün içinde kalarak sulara gömülmüş ve yaşamlarını yitirmişlerdi. Arkeolojik kazılarda ortaya çıkarılan kalıntılar ve tarih sahnesinde kendini gösteren uygarlıklardan geriye kalan eserlerde, ağaçtan yapılmış materyallere de rastlıyoruz. Yapıtların, ait oldukları uygarlıkların hangi dönemine karşılık geldikleri, yapıldıkları tarihler, onarılmışlarsa bu işlemin ne zaman gerçekleştirildiği gibi soruların yanıtları yine dendrokronolojiyi gündeme getiriyor. Bu durumda uygun kalıntı örnekleri ve eserlerin yıl halkaları incelenerek sonuçlar, daha önce kurulmuş (canlı ve kuru örneklerin karşılaştırılmasıyla) temel kronolojiye ait verilerle karşılaştırılıyor. Daha sonra uyumluluğun olduğu noktalara karşılık gelen zaman aralıkları belirleniyor.

Anadolu'da tarih öncesi ve tarihî dönemlere ait çok sayıda yapıt bu şekilde ele alınmıştır. İncelenen ağaç malzemelerin alındığı kaynaklar arasında tümülüs mobilyaları, kaleler, kiliseler, gemi kalıntıları ve camiler sayılabilir. Bunlardan Dardanos Tümülüsü'ndeki ağaç malzemelerin MÖ 4. yüzyıldan 1. yüzyıla kadar oldukça fazla kullanıldığı saptanmıştır. İstanbul'daki Hagia





Eirene (Aya İrini) kilisesi'nin kubbealtı kirişlerinin tümünde kullanılan ağaç malzemenin Meşe olduğu bulunmuştur. Ağaçların ne zaman kesildiği bilinmemekle beraber, kesim tarihi ile kirişlerin yapım tarihi arasındaki sürenin kısa olduğu belirlenmiştir. Malzemedeki yıl halkaları ile kurulan kronoloji, MS 593 yılından 440 yılına kadar olan süreyi kapsamaktadır.

Radyokarbon ve Dendrokronoloji

Eskinin tarihlenmesinde en sık başvurulan yöntemlerden biri radyokarbon (C-14) tarihlemesidir. Bu yöntemin dayandığı varsayım geçmişten günümüze atmosfer ve canlılardaki C-14 derişiminin değişmeden kalmış olduğudur. Ancak dendrokronolojinin de dahil olduğu



Ahşap üzerine yapılmış ve tarihsiz bir resim, dendrokronoloji yöntemiyle 1109 yılına tarihlendirilmiştir.

çeşitli yöntemlerle, zaman içinde C-14 derişiminin değiştiği gösterilmiştir. Dendrokronoloji gerçek yaşları verir ve kesin bir kronometrik çizgi oluşturur. Dendrokronolojik olarak tarihlenen ağaçlar, radyokarbon yöntemi ile de tarihlenirse her iki yöntemin ortaya çıkardığı yaşlar karşılaştırılabilir. Radyokarbon yaşlarının gerçek yaşlardan gösterdiği sapmalar, C-14 derişiminde zaman içinde oluşan değişimleri yansıtır. Bu konuda Cumhuriyet Üniversitesi'nden R. Güler'in Eskişehir - Mihalıççık - Çatacık Ormanı ve Antalya - Elmalı - Çığlıkara Ormanı'ndan aldığı ağaç örneklerine dayalı çalışması dikkate değer. Güler'in araştırması, MS 1300-1970 yıllarını kapsayan zaman diliminde 1525, 1700 ve 1950 yıllarında Batı Anadolu'da C-14 derişiminin değiştiğini göstermiştir.

Geçmiş ile günümüz arasında bağ kuran dendrokronoloji, diğer bilim dallarına da yeni boyutlar kazandırmaktadır. Dendrokronolojiden yararlanan arkeoloji, sanat tarihi ve çevre tarihi; bu şekilde, ele aldıkları konulara çok yönlü bir yaklaşımda bulunabilmektedirler.

Analiz İçin Örnek Nasıl Alınır?

Peter Ian Kuniholm
Cornell University, Ithaca, NY

Genellikle Meşe, Çam, Ladin, Gürgen, Ardıç veya Sedir örneklerinin 50 veya daha fazla yıllık halkası olanları, kronolojisi belirlenmiş döneme rastlarlarsa, tarihlenebilirler. Mükemmel örnekler 100 veya fazla halkası olan örneklerdir. Örneğin büyüklüğü değil, halka sayısı önemlidir. Anadolu'nun Orta Tunç Çağı'na rastlayan Kültepe ve Acemhöyük yerleşimlerinde yanmış olarak bulunan temel tomrukların çevresi 40cm. dir ve bunların halka sayıları 250'den 430'a kadar değişmektedir; aynı kazıdan elegeçen diğer örneklerin çaplarının yalnızca 4cm., yıllık halka sayılarının 150 tane olmalarına rağmen, bunların tarihlendirilmesi mümkün olmuştur. Kazı sırasında iyi durumdaki yanmamış tomrukların çevreleri iple sarılır ve bir kesit alınır. Kesiti çevreleyen ipler yapışkan bantla birkez daha sarılır. Bu, kesitin dağılmasını önler. Tomruklar arkeolojik bulıntılarda yapıldığı gibi açıkça etiketlenir. *Bu arada her düşen halka ile bir yılın kaybedildiği unutulmamalıdır.*

Karbonize veya yarı karbonize örnekler için, ip sarılması en iyi koruma yöntemidir, ayrıca yanık odunların avantajı çürümemeleridir. Her odun kömürü parçası iple koruyucu bir ambalaj içinde bulundurulmalıdır. Aksi taktirde, örnek halka kaybedilebilir veya parçalanabilir. Örnek, naylon torbaya konulmalı ve açıkça etiketlenmelidir. Parçanın daha iyi korunabilmesi için pamukla çevrelenmesi gerekir. Bu işlem, *laboratuvara gönderilecek örnekler için özellikle gereklidir.* Kazı sırasında tomruğa rastlandığında, ortaya çıkarılan kısmın etrafı temizlenmeli ve tomruk derhal iple sarılmalıdır. Sarılmış kısım elle kırılıp tomruktan ayrılmalı ve derhal naylon torbaya konulmalıdır. Örnekler ayrıca güneşten korunmalıdır.

Sualtından veya çamurdan çıkarılan çok nemli örneklerin kurutulmaması şarttır. Böyle bir tomruktan kesilen parçanın yine derhal naylon torbaya konulması ve torbanın ağzının bantla sıkıca kapatılıp hava ile irtibatının kesilmesi gerekir. Torbalar sabit mürekkeple etiketlenmeli ve serin yerde bulundurulmalıdır.

Yerinden oynatılmaması gereken odun parçalarından, artım burgusu kullanılarak 9 milimetre çapında kalem biçiminde parçalar alınabilir. Bu şekilde odunlara zarar verilmemiş olur. Ancak kesitler her zaman için kalemlerden daha iyi ölçüm verir.

Kaynaklar
Aytuğ, B. Palinoloji, Ksiloloji, Dendroklimatoloji, Dendrokronoloji Bilimlerinin Arkeoloji'de Uygulamaları. TÜBİTAK Arkeometri Ünitesi Bilimsel Toplantı Bildirileri II (24-27 Mayıs 1982) 1983.
Aytuğ, B., Kılıç, A. Contribution d'Une Étude Dendrochronologique à la Constation de l'Âge du lac Süloik. Proceedings of the 5th Optima Meeting, İÜ Fen Fak. 1993.
Baillie, M.G., Munro, M.A.R. Irish tree rings, Santorini and volcanic dust veils. Nature, 332, 1988.
Becker, B., Kromer, B. The continental tree-ring record - absolute chronology, 14C calibration and climatic change at 11 ka. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 103, 1993.
Güler, R. Batı Anadolu'nun Biyosferindeki C-14 Derişiminin son 650 yıldaki Değişimi ve Bunun Radyokarbon Tarihlemeleri Üzerindeki Etkisi. HÜ Doktora Tez, 1980.
Kuniholm, P.I. Long tree-ring chronologies for the Eastern Mediterranean, 29th International Symposium on Archeometry, 9-14 May, Ankara, 1994.
Lamarche, V.C. Jr., Hirschboeck, K.K. Frost rings in trees as records of major volcanic eruptions. Nature, 307, 1994.
Lowe J.J., Walker, M.J.C. Reconstructing Quaternary Environments. Essex, 1987.
Munaut, A.V. Dendrochronology applied to mire environments. In B.E. Berglund (ed.) Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology, 1986.
Schweingruber, F.H. Anatomy of European woods, Almanya, 1990.
Schweingruber, F.H., Schoch, W.H. Holz, Jahrringe und Weltgeschehen, İsviçre 1991.
Scuderi, L.A. Tree-ring evidence for climatically effective volcanic eruptions. Quaternary Research, 34, 1990.
Yamaguchi, D.K. Tree-ring evidence for a two-year interval between recent prehistoric explosive eruptions of Mount St. Helens. Geology, 13, 1985.
Yamaguchi, D.K., Filion, L., Savage, M. Relationship of temperature and light ring formation at subarctic treeline and implications for climate reconstruction. Quaternary Research, 39 1993.

Ege Dendrokronoloji Projesi

Geçmişte olanlar, bir zaman dizisi içinde yerlerini almazlarsa çok da iyi anlaşılamayabilirler. Arkeolojinin en önemli araçlarından birini de kronoloji oluşturmaktadır. Kral Listelerinin yanı sıra ve klasik dönemdeki bazı örnekler dışında benzeşimler üzerine kurulmuş sezgisel kronolojileri yardımı ile uzun, orta ve kısa olmak üzere üç farklı kronoloji oluşturulmuştur. Bunların içerisinde orta kronoloji daha çok kabul görmüştür. Ayrıca üç tane radyokarbon (düzeltilmemiş 5568 yıl yarılanma süresi- düzeltilmemiş 5570 yıl yarılanma süresi ve düzeltilmiş olan) kronolojisi vardır.

Ege Dendrokronoloji Projesi, kronoloji sorununa kısmen de olsa bir çözüm getirmek için 1975 yılında Cornell Üniversitesi'nden P.I. Kuniholm tarafından başlatıldı. Hâlâ devam eden bu proje aynı zamanda bölgede karşılaştırmalı tarihlendirilmenin yapılabilmesi için coğrafi sınırları saptamak; bölgesel kronoloji oluşturmak ve geliştirmek; tek tek yapıları ve yerleşimleri tarihlemek; Ege ve komşu bölgelerde dendrokronolojik yöntemin doğruluğunu sınamak; kronolojik problemlerin çözümü için karşılaştırmalı tarihlendirme malzemesi sınırları içerisinde yeni sonuçları değerlendirmek gibi amaçlarla ortaya çıkmıştır.

Çalışma alanı doğudan batıya, Türkiye'nin doğu sınırı Kars'tan İtalya'da Calabria'ya kadar 2270 km; kuzeyden güneye Avusturya'nın Tyrol kentinden, Kıbrıs'ın Karpidağları'na (Troodos Dağları) kadar 1260 km'lik bir alanı kapsar. Meşe, Şimşir, Ladin, Sedir, Çam ve Ardıç gibi özellikle 50 veya daha fazla yıllık halkası olan yanmış ve yanmamış örneklerden alınan veriler sayesinde günümüzden MÖ 7200'lere kadar giden bir kronolojinin yaklaşık üçte ikilik bölümü oluşturulmuştur.

Bu kronoloji içerisinde, MÖ 2259 ± 37 den başlayıp MÖ 757 ± 37 yılları arasını kapsayan 1503 yıllık Demir ve Tunç Çağı kronolojisi, özellikle seçilmiş 18 halka grubu üzerinde yapılan radyo-karbon testi sonucu ± 37'lik bir hata payı ile belirlenmiştir. Bu kronolojinin ilkçağ ve diğer bir bölümü 135 Orta Çağ yapısından alınan örnekler yardımı ile kesin olarak MS 864 ile 1992 yılları arasındaki 1128 yılı kapsamaktadır.

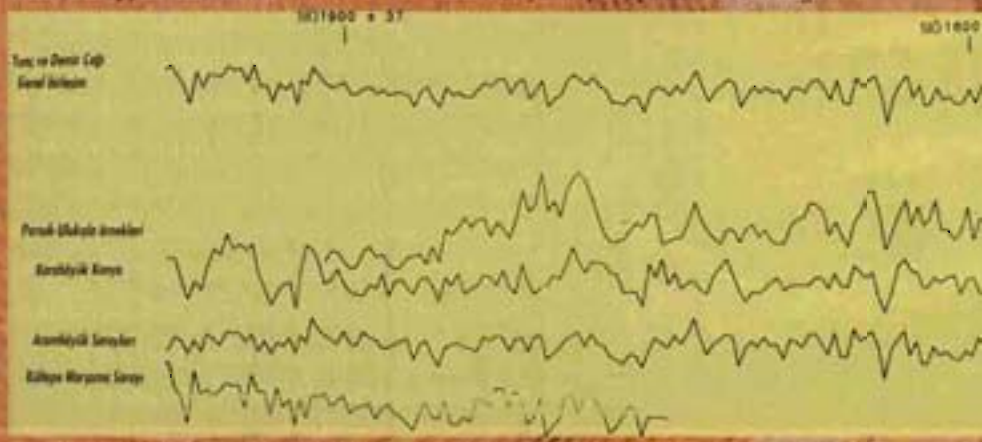
Değerlendirme sırasında; yapılardan alınan odun örnekleri halkaları ile genel sapma hariç daha kesin bir tarih vermek mümkün iken, kabuksuz örneklerde en az bir halkanın kayıp olduğu bilindiği için daha az kesinlikte tarih verilebilmektedir. Fakat bu durum kabuksuz örnekleri daha değersiz kılmaz.

Bu kronolojiyi oluşturan veriler:

MÖ 1849 ± 37: Kültepe-Kanış'ta kil Wanasa sarayında ana yapım evresine ait yirmi taneden fazla örnek bulunmuştur. Kabukun korunduğu bu örneklerden biri 17 yıl, diğeri 61 yıl sonrasında yapının onarımı için kesilmiş olmalıdır. Bu veriler bize yapının, yıkılmadan önce 61 yıl kullanıldığını göstermektedir.

MÖ 1791 ± 37: Acemhöyük, Sarıkaya ve Hüseyler tepesi yapılarında otuzdan fazla odundan örnek alınmıştır. Bulunan örnekler kabuksuzdur. Bu güne dek daha önceki yapılarda MÖ 10. yüzyıla ait Samu-adad dönemi ve Yakın Batı'da ilgili bazı bullalar bulunmuştu, fakat yeni veriler yardımıyla Asur Kral listeleri ile de bağlantı kurulabilecektir.

MÖ 1785 ± 37: Konya-Karahöyük'teki örnek kabuksuzdur, yapının inşası belirlenen tarihten bir kaç yıl sonra olmalıdır.



MÖ 1624 ± 37: Porsuk-Ulukışla/Niğde, odunlar batı şehir duvarları içerisinde bulunmuştur. Kabuk korunmuştur.

MÖ 1617 ± 37: Mahmat 5 no'lu Kuyu Mezarı'da bulunan ağaç kase (Arıma Ulusal Müzesi Env. 890, Kars 8911) oyulmuş bir mesne olduğu için büyüklüğün kaç halkalı olduğu bilinmemektedir.

MÖ 1590 ± 37: Porsuk-Ulukışla/Niğde batı şehir duvarları içerisinde bulunmuştur. Kabuk korunmuştur.

MÖ 1392 ± 37: Miğar Höyük'te bulunan örnek, kabuk korunmamıştır.

MÖ 757 ± 37: Gordion, Midas Tümülüsü'nden alınan örneklerin büyük çoğunluğu kabukludur.

Görüldüğü gibi dendrokronoloji artık diğerlerinden bağımsız, kendi başına bir kronoloji olma yolundadır.

Kronoloji çalışmaları sırasında kesitler incelenirken ağacın büyümeye başladığı dönem ile kesilmesine kadar geçen süre içerisindeki iklim koşulları hakkında da dolaylı bir bilgiye sahip olabilmekteyiz. Grafikte her köşe bir yılı temsil ederken yukarıdaki noktalar büyüme yüzdesinin fazla, aşağıdaki noktalar ise azlığını göstermektedir. Her örnek için hazırlanan bu grafikler birer imza gibi birbirlerinden farklı iken aynı zamanda birbirlerine çok yakın iklim kuşaklarında olmaları nedeni ile benzerlikler gösterirler. Doğal yapıyı için belirleyici olan iklimin, özellikle tarıma dayalı toplumlardaki etkisi daha çarpıcı bir şekilde kendini göstermektedir. Böylesine bir durum için örnek olabilecek bir olay 1874 yılında Ankara'nın Keskin ilçesinde yaşanmıştır ve kuraklık nedeni ile tüm yaşam felce uğramıştır. Sığırların %81'i, koyunların %97'si ölmüştür. 52 000'lik nüfusun, 7000'i bölge dışına taşınmış ve 20 000 kişi ölmüştür. Seyyah C. Naumann, Kastamonu, Ankara ve Kayseri illerinde 150 000 kişinin ve 100 000 baş hayvanın öldüğünü belirtiyor. Bu olayların yaşandığı 11 bölgeden alınan örneklerde ağaç halkalarının büyüme grafikleri 1823-1874 yılları için ortalamada bir durum gös-

termektedir. Ayrıca bunu izleyen dört yılda bu durum devam etmiştir.

Şehir	1873 büyüme oranları (%)	1874 büyüme oranları (%)
Mihalıçık	82,7	28,8
Çankırı	73,8	34,2
Çankırı	82,7	49,3
Ilgaz	54,6	45,7
Kastamonu	66,8	62,7
Çankırı	66,3	72,9
Çankırı	74,4	69,6
Kastamonu	38,5	28,0
Kastamonu	60,4	94,1
Tosya	64,1	95,1
Çankırı	84,6	92,1

Bu, Türkiye'de ağaçların halkalarının her zaman dar olduğu anlamına gelmez. Dar halkaların, kritik felâketine yolaçan böylesine bir zaman dilimi ile çakışmış olması çok da rastlantısal olmasa gerek Ege bölgesi için daha karmaşık paleoklimatolojik anlamları açıklamayı başarabileceğimizi ümit ediyoruz.

Macit Tekinalp

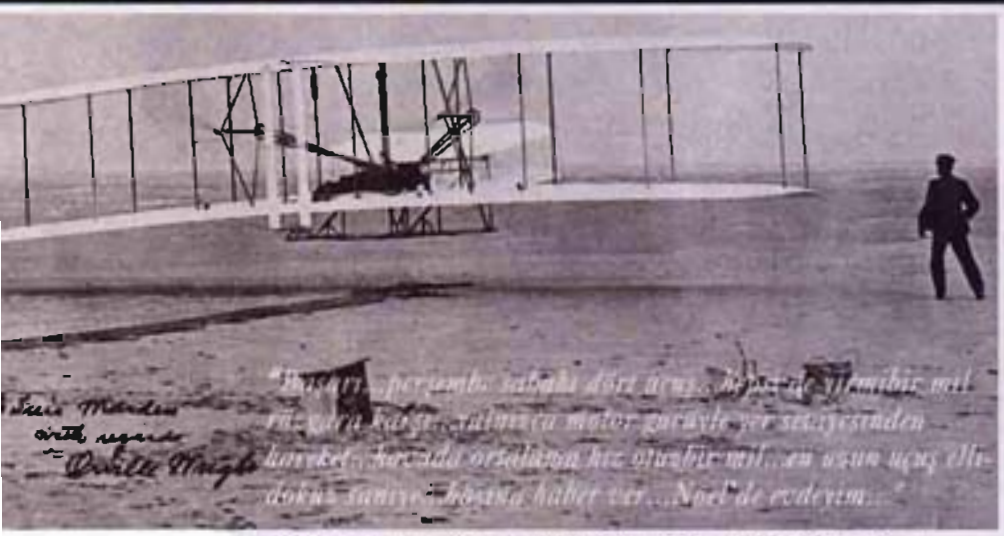
Kuniholm, P.I., 'Archaeological Evidence and Non-Evidence for Climatic Change', Phil. Trans. R. Soc., Londra, 1990

Uçak Teknolojisi





Eli her sanata yatkın Atina'lı usta Daidalos, Kral Minos'un Girit'te onları hapsettiği binbir odalı ve kapılı Labyrinthos'dan kurtulmak için, kendine ve oğlu İkaros'a birer çift kanat yaparak balmumuyla omuzlarına yapıştırır. Uçmak onlar için tek çıkar yoldur. Daidalos oğluna, fazla yükselirse kanatları tutan balmumunun güneşten eriyeceğini söyler; ona temkinli olmayı, gökyüzünün büyüsünden uzak durmayı öğütler... Oysa İkaros için uçmak, sadece bir ulaşma aracı değildir ki! Ulaşılacak yer özgürlük bile olsa, uçmayı kurallarla, önlemlerle sınırlayamaz. Varışı değil, uçuşu seçer. Kanatlarını, uçmanın kısacık özgürlüğüne feda eder. Sonunda babası gibi Sicilya'ya varıp, ömrünün kalanını güven içinde geçirmez belki ama, Güneş tanrı kanatlarını tutan balmumunu eritene kadarki kısacık sürede gerçekten uçan İkaros olur. Onun için de, yüzyıllardır uçmak; kanatları yapan Daidalos'la değil, gökyüzünün çağrısına yanıt verişinin bedelini Ege'de boğularak ödeyen İkaros'la simgelenir...



Milton Wright, Orville Wright'ın 17 Aralık 1903'te Kuzey Carolina' dan gönderdiği bu telgrafı aldığında, "Flyer" adlı 16 beygirgücünde, iki pervaneli, havadan ağır bir araçla ilk motorlu uçuş gerçekleştirilmiş ve yepyeni bir çağın başlangıcına imza atılmıştı bile...







Mehmet Kıcıman
TUSAŞ
Hüseyin Yağcı
TAI

İKİNCİ Dünya Savaşı ile büyük bir ivme kazanmış olan havacılık teknolojisi, soğuk savaş yıllarında da durakladamadan gelişmiş; 1957 sonbaharında Sovyetler Birliği'nin Sputnik uydusunu atmosfer dışına fırlatması ile daha da hız kazanarak Kore, Vietnam Savaşları ve nihayet insanoğlunun Ay'a ayak basması ile doruk noktasına ulaşmıştı. Her iki bloktaki ülkelerin GSMH'larının önemli bir bölümünü havacılık ve uzay sanayii ile ilgili temel ve uygulamalı araştırmalara ayırmalarının sonucu, bu dallardaki ilerleme diğer bütün teknoloji dallarından daha hızlı oldu.

Geride bırakmak üzere olduğumuz yüzyılda teknoloji, gelişmesini büyük ölçüde havacılık sanayiine, özellikle de askeri havacılık sanayiine borçludur. Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler bile çoğunlukla askeri havacılık endüstrisinin gereksinimlerinden kaynaklanıyor. Ancak önceleri daha çok uygulamalı mekanik, yapısal ve aerodinamik iyileştirme konularına ağırlık verilirken artık bunların yerini yeni malzemeler, otomatik karar ve kontrol sistemleri almaktadır.

Geleceğin avcı uçakları günümüzdekilerle karşılaştırıldığında radar izi, pilot iş-yükü, görev çeşitliliği ve esnekliği gibi etmenler de artık gözönüne alınacak. Geçmiş ve günümüz avcı uçakları için yapılan karşılaştırmada, araç hızı veya aerodinamik katsayılar gibi parametreler üzerinde duruluyor. Yakın geleceğin avcı uçaklarının bir önce-



ki nesilden farkları; daha küçük radar izleri, daha yüksek manevra yetenekleri, görece hafiflik, dayanıklılık ve azalan pilot sorumluluğu olacak.

Küçük radar izleri; uçak havadayken radarlarda oluşturacağı izin bilgisayar modelleri aracılığıyla tasarım aşamasında belirlenmesi ve tasarımın, radar izinin küçüleceği şekilde değiştirilmesiyle elde edilmektedir. Bunun için ayrıca uçağın boyasına bazı kimyasal maddeler ve metal parçacıklar katılmaktadır.

Yüksek manevra yeteneği ise otomatik kontrol sistemlerinin gelişmesiyle olanaklı hale gelebilen "kararsız uçak" kavramıyla bağlantılıdır. Geçmişte herhangi bir uçağın tasarımında en çok dikkat edilen konulardan biri uçağın kararlı olması, yani uçağa etki eden küçük ve/veya kısa süreli kuvvetler karşısında oluşan tepkilerin kendiliğinden sönümlenmesinin sağlanmasıydı. Uçağın kontrolünün mekanik sistemler aracılığıyla tamamen pilota bağlı olması ve sözü edilen küçük ve/veya kısa süreli, yüksek frekanslı kuvvetlerin doğada bolca bulunması, uçağın "kararlı" olmasını zorunlu kılıyordu. Günümüzde ise uçuşun her anında aracın çeşitli noktalarındaki algılayıcılardan gelen bilgiler bir bilgisayarda toplanmakta, bu bilgisayardaki yazılımlar da pilotun isteği doğrultusunda uçak üzerindeki kontrol yüzeylerinin yeni konumlarını belirlemekte ve yine bu kontrol yüzeylerine emirler göndermektedir. Bu bilgi-emir alışverişi yüksek hızlarda gerçekleştirilebildiği için artık uçakların kararlı olması bir zorunluluk olmaktan çıkmıştır. Hatta avcı uçaklarının kararsız olmaları özellikle yeğlenmektedir; çünkü uçağın kararsız olması, yüksek manevra yeteneğini de beraberinde getirmektedir. ABD'de geliştirilmekte olan öne meyilli kanatlarıyla ünlü X-29 da bu tür bir uçaktır.



İnsan fizyolojisi ne yazık ki ancak +9g ile -4g (1g = yerçekimi ivmesi, yaklaşık 9.81 m/s²) arasındaki ivmelere dayanabilmektedir. Bu sınırlamadan kurtulabilmek için yeni pilot elbiseleri tasarlanmakta ve yüksek ivmeli manevralarda kanın, vücudun bazı bölgelerinden boşalmasını ve bazı bölgelerinde toplanmasını önlemek için bu elbiselerin gereken bölümleri şişmektedir. Artık manevra yeteneğini belirleyen faktör, uçağın yapısı ya da kontrolüyle ilgili konulardan çok, pilot elbiseleridir.

Yeni askeri uçakların görece hafiflik ve dayanıklılık gibi özellikleri, malzeme teknolojisindeki yeniliklerin sonucudur. Pilot yükünün azalmış olması ise, geçmişte pilotların bizzat vermek ve uygulamak zorunda olduğu birçok kararın artık bilgisayar yazılımları sayesinde otomatik olarak verilebilmesi nedeniyledir.

Havacılık sanayii sadece avcı ve yolcu uçakları gibi bilinen ürünlerdeki gelişmeyi sürdürmekle kalmayıp şimdiye dek varolmayan ya da gerçekleşmesi mümkün görünmeyen kavramlar ala-



nında da araştırma ve geliştirme çabalarını sürdürüyor. Bunlar arasında askeri amaçlı insansız hava araçları (İHA); iniş ve kalkışta helikopter, havada seyrederken pervaneli uçak özellikleri gösteren "melez araçlar" (Bell-Textron V-22 Osprey), Boeing - DASA ortak tasarımı 800 kişilik sesarası (ses hızına yakın hızlarda uçabilen, transonic) yolcu uçağı, sesüstü (supersonic) ve yüksek sesüstü (hypersonic) yolcu uçakları sayılabilir. Mekanik melezliğin yanısıra görev melezliği (esnekliği) de yeni tasarımların bir başka boyutudur. Mekanik sistemlerin, yerlerini çok daha az hacim ve ağırlıktaki elektronik sistemlere terketmeleri pilotun rutin görevlerinin azalmasını sağlamıştır.

Yeni bir düşünce de sesüstü (Mach 2) ve yüksek sesüstü (Mach 4,5) hızlarda seyredebilen yolcu uçaklarının yaygınlaştırılmasıdır (Mach sayısı=uçak hızı/ses hızı. Ör. "Mach 1",uçağın ses hızına eşit hızda uçtuğunu gösterir). 130 yolcu taşıyabilecek böyle bir uçağın, çok güçlü özel motorlar ve sürtünmeden doğacak yüksek sıcaklıklara dayanıklı malzemeler gerektirmesi nedeniyle, 450 milyon Amerikan dolarına malolacağı hesaplanmıştır.

Çevre Sorunları

Gereksinimler ve pazarlar dışında, günümüzde havacılık teknolojisinin gelişimini kontrol eden etkenlerden biri de çevreyle ilgili konulardır. Jet yakıtı atıklarının ozon tabakasına verdiği zarar, yakıtların arındırılmasıyla ve motordaki yanma reaksiyonunun daha verimli hale getirilmesiyle yok edilmeye çalışılmaktadır. Yakıt tüketimini azaltıcı önlemler gerek uçuş maliyetlerini düşürdüğü, gerekse menzili artırdığı için zaten her zaman gündemde olmuştur. Yakıt tüketimi aslında sadece motorların verimliliğine değil, uçuş güzergahına da bağlıdır. Bilindiği gibi havanın yoğunluğu, yeryüzünden yükseldikçe azalır. Uçağa etki eden kaldırma ve sürükleme gibi aerodinamik kuvvetler de havanın yoğunluğu ile doğru orantılıdır. Seyir sırasında aracın ağırlığı azalmakta (yakıtın azalması yüzünden), dolayısıyla daha az kaldırma kuvvetine gerek duyulmaktadır. Fazlalık kaldırma kuvvetinin uçağı bir miktar yükseltmesi, aracın, havanın daha az yoğun olduğu bir yükseklikte uçmasına ve daha küçük bir sürükleme kuvvetine maruz kalmasına yol açar. Karşı konulacak daha küçük bir sürükleme kuvveti de, daha düşük yakıt tüketimi demektir. Ancak hava trafik düzenlemeleri uçakların sürekli yükselen bir güzergah izlemesini önlediği için, yükselişler genellikle basamak basamak yapılmaktadır.

Bunların dışında, gürültünün azaltılması sivil havacılık endüstrisinin önüne konan en net ve en yakın hedef durumundadır. Hava meydanları çevresinde oluşan gürültü yalnızca çevrede yaşayan insanları değil, kuş sürülerini de göçe zorlamakta, bunun sonucunda da kuşların beslendiği kurt, böcek gibi hayvanların sayısında büyük artışlar ortaya çıkmaktadır. Bu durum ise bölgede tarımın ölümüne ve böylece uzayıp giden bir ekolojik kaosa neden olmaktadır.

Hava Trafiği Sıkışıyor...

Önemli sorunlardan biri de hava trafik sıkışıklığı. Hava trafik düzenlemeleri, oluşabilecek her türlü hatanın sistem içinde giderilmesine yönelik kontrollerle karmaşıklaşmış organizasyonlardır. Aslında uçakların içinde seyrettikleri hava koridorları, "nereden gitse olur" diye düşünebileceğiniz bu uçakların hareketlerini karayolları ya da raylar kadar kısıtlar. Bir hava koridoru 10 deniz mili genişliğinde ve en az 1000 feet yüksekliğinde, dikdörtgen kesitli bir tüptür.

Hava taşımacılığının yaygınlaşması, hava trafiğini düzenleyen donanım ve organizasyonların giderek daha yetersiz kalmasına neden olmakta ve geçmişteki gereksinimlere göre tasarlanan sistemler bugünlerde oldukça zorlanmaktadır.

Yukarıda sözü edilen otomatik uçuş sistemleri Airbus serisi yolcu uçaklarıyla birlikte sivil havacılığa da girdi. Bu sistemler ve bunlarla uyum içinde çalışan modern yer seyrüsefer ekipmanları sayesinde



bugün Kategori IIIb türü inişler (0 görüş, 0 yükseklik) otomatik olarak emniyetle yapılabiliyor. Havaalanındaki pist ve apron trafiğini kontrol etmek için de artık alanlarda yer radarları kullanılıyor ve bu radarlar özellikle sisli havalarda emniyeti sağlıyor.

Bunların yanısıra hava koridorlarında da yavaş yavaş başgöstermekte olan sıkışıklıkların kazalara neden olmaması için, artık büyük-küçük tüm sivil uçaklarda Çarpışma Önleme Sistemleri (Collision Avoidance Systems, CAS) kullanılıyor. Bu sistemlerin ana ünitesi ise çevredeki uçakları belirleyen bir radar.

Günümüzde iniş emniyetini daha da artırmak için kullanılması düşünülen cihazlardan biri de Küresel Konumlama Sistemi (Global Positioning System, GPS). Bu cihazlar, özellikle bu görev için uzaya yerleştirilmiş uydulardan gelen sinyalleri değerlendirerek, yerküre üzerindeki konumumuzu sivil sistemlerde100 m, askerî sistemlerde 25 m hatayla tesbit edebilmektedir. Bu kadar küçük bir hata bile aslında iniş için çok







Uçak Yapım Malzemeleri

Mehmet A. Akgün
ODTÜ Havacılık Müh. Böl.

Fransız Clement'in Eole adlı uçağının 1890 yılında motor gücüyle yerden ayrılarak gerçekleştirdiği 50 m'lik uçuştan ve Wright kardeşlerin 1903'te uçan motorlu hava aracından bu yana, uçak yapıları çok değişti. Burada "yapı" sözcüğü, insanları ve nesneleri taşımak ve üzerine binen yüklere dirençli olmak üzere, çeşitli malzemeden parçaların biraraya getirilmesiyle oluşan bir bütün anlamında kullanılmaktadır. İnsanları ve nesneleri barındırmak üzere inşa edilen bir bina, bunların ağırlığını ve ayrıca duvar, sütun, kiriş, çatı, taban gibi yapı elemanlarının ağırlığını taşımalı; rüzgar ve depreme dirençlidir. Bir uçak ise insan, kargo, iniş takımı, motorlar ve haberleşme, seyrüsefer (navigasyon) gibi sistemlerin ağırlığını taşımalı; taşıma (kaldırma) kuvvetini yaratan hava basıncı ve sürükleme gibi aerodinamik kuvvetlere dirençli; sert iniş darbelerine ve manevralarda oluşan eylemsizlik (atalet) kuvvetlerine dayanmalıdır. İlk uçakların temel malzemesi tahta ve bezdi. Köşelerini çaprazlama birleştiren tellerle sağlamlaştırılmış ahşap iskeletler, yük taşıyıcı gövdeyi oluşturuyordu. 1930'ların ortalarına kadar çift kanatlı olan uçakların kanat iç yapıları da başlangıçta yine tellerle sağlamlaştırılmış ahşaptı; ancak sonradan ahşabın yerini çelik kiriş ve onlara dik nervürler (sinirler) aldı. Kanat ve gövde kaplaması ise bez ya da ahşaptı. Kaplamanın amacı yük taşımak olmayıp kapalı bir mekan yaratmak ve kanada istenen aerodinamik şekli vererek uçağı havada tutan taşıma kuvvetinin yaratılmasını sağlamaktı.

Gövdelerin büyüyerek yolcu taşır hale gelmesiyle, içinden köşegenlemesine tellerin geçtiği gövde tipi, geçersiz hale geldi. "Uçan tekne" adı verilen deniz uçaklarında; teknelere özgü ahşap malzeme ve yapı şekilleri kullanılarak geniş iç hacimler sağlanmaktaydı. Tekne türü inşaatın önemi, kaplamanın, yapının yük taşıyan bir parçası olmasıydı. Yük altında, kaplamanın içinde gerilmeler oluşmaktaydı. Bu nedenle bu tip yapıya, "gerilmeli kaplama" adı verilmişti. Malzemesi daha sonra ahşaptan metale çevrilen gerilmeli kaplamanın hemen hemen tüm uçak gövde ve kanatlarına uygulanması, havacılık yapılarında görülen en önemli gelişme sayılabilir.

Uçak yapılarında önemli diğer bir gelişme, kompozit malzemelerin kullanılmaya başlanmasıdır. Kompozit, sözcük olarak bileşik anlamına gelir ve bireden fazla türden malzemenin oluşturduğu nesneler için kullanılır. Burada ise cam, karbon, boran ya da kevlar elyafları (lifler) ile bunları birarada tutan epoksi gibi bir reçinenin oluşturduğu yapı anlaşılmalıdır. Elyaflar kirpenti halinde değil, süreklidir. Kompozit plakalar kaplama olarak kullanıldığı gibi iç yapıyı oluşturan kiriş, vb. elemanlar da kompozit olabilmektedir. Metallerden daha hafif olmalarına karşın kompozit yapılar şimdilik daha çok ikincil yapı denen kontrol yüzeyleri, hücum ve firar kenarları, gövde içi zemin panelleri, baş üstü, el bagajı dolapları gibi yerlerde kullanılmaktadır.

Kompozit malzemeler askerî uçaklarda

fazladır; ancak aynı aygıtların alana da yerleştirilmesi durumunda, uçağın piste göre durumu cm mertebesinde bir hatayla belirlenebilmektedir. Bu ise GPS sistemlerinin gelecekte emin inişler için vazgeçilmez unsurlar olacağını göstermektedir.

Sık karşılaşılan rüzgar sağanağı (Windshear) da tehlike yaratan başka bir unsurdur. Rüzgar sağanağı, pist başlarında oluşan ve yerküreye dik güçlü rüzgarlara verilen addır. Bu meteorolojik olayın varlığını haber veren sistemler çoğu havayolu şirketine ait uçaklarda kullanılıyor olup yakın gelecekte tüm yolcu uçakları için zorunlu tutulacaktır.

Havayolu şirketlerinin ve havaalanlarının, geleceği düşünerek yaptıkları yatırımlardan biri de, günümüzde meydan ve uçakları donatmış olan Aletle İniş Sistemi'nin (Instrument Landing Systems, ILS) yerini alacak olan Mikrodalga İniş Sistemi (Microwave Landing System, MLS)'dir. Bu sistemle emniyet ve hassasiyet artırılabilecektir.



Kabloyla Uçuş

Diğer bir yenilik de yukarıda çalışma prensiplerinden sözedilmiş olan Otomatik Uçuş Sistemleri (Fly-by-wire Systems)'dir. Bu sistemler pilotun iş yükünü azaltmakla kalmıyor, insan faktörü nedeniyle oluşan kazaları da en aza indiriyor. Ancak bunların da zayıf noktaları var. Yüzlerce kez ve değişik yöntemlerle kontrol edilmiş olsalar da, yazılımlarda tesbit edilememiş hatalar yine de bulunabiliyor. İsveç'in yeni avcı uçağı JAS-39 Gripen, B-1 ve YF-22'nin prototiplerinin uğradıkları sansasyonel kazaların nedeni, bu tür yazılım hataları. Yazılım eksiklikleri, yani tasarım aşamasında öngörülemeyen bir uçuş kombinasyonunun gerçek yaşamda oluşması da kazalara yol açabiliyor. Bu yıl içinde Uzakdoğuya uçan bir "Lufthansa Airbus"ı iniş sırasında tüm kurallara uymasına karşın; iniş hızının rüzgar nedeniyle





daha hızlı yaygınlaşmakta ve birincil yapılarda da kullanılmaktadır. F-16 uçaklarının C ve D modellerinin iç yapısı ve kaplaması çoğunlukla alüminyüm olmakla birlikte, tamamen hareketli olan yatay stabilizenin (yatay kuyruğun) ve düşey stabilizenin kaplamaları ve yanal finlerin (gövdenin arkaya yakın kısmındaki köpekbalığı yüzgecini andıran yüzeyler) bir kısmı karbon kompozittir. Kompozit kısımlar F-16 uçağında yapısal ağırlığın yaklaşık %3'ünü oluşturmaktadır. Bu şekilde kompozit kaplı ilk F-16, 1976 yılında uçmuştur. Türkiye'de üretilen F-16 uçakları da C ve D modelidir. Elektromanyetik bir ortamda bulunan ya da yakınında şimşek çakan elektrik ve elektronik aygıtların devrelerinde parazit akımlar oluşur (indüklenir). Bu akımlar aygıtların yanlış çalışmasına ve hatta bozulmasına yol açabilir. Elektromanyetik bir alanda bulunan elektronik bir aygıt, iletken duvarlara sahip bir hacmin içine yerleştirilirse; iletkende indüklenecek akımların iç hacimde yaratacağı elektromanyetik alan, asıl alanın zıt yönünde olacağı için; iki etki birbirini götürecek ve elektronik aygıt korunmuş olacaktır. Bu olaya "ekranlama" adı verilir. Ekran görevi gören iletkenin elektrik direnci ne kadar düşükse, görevini o kadar iyi yapar. Uygulamada ekranlama işlemi bakır, alüminyüm gibi elektriksel iletkenliği yüksek metallerle yapılır. Günümüzün elektronik aygıtlarla dolu metal uçaklarında, dış alanlara karşı ekranlama görevini yerine getiren, kaplamadır. Ancak kompozit kaplamalara geçildiğinde sorunlar ortaya çıkmaktadır. Birçok kattan oluşan bir kompozit plakada, her bir kattaki elyafların yönü diğerlerinden farklıdır. Elyafları birarada tutan ve matris adı verilen ortam, başlangıçta sıvı olan ve bir sertleştiriciyle karıştırılarak kontrollü koşullarda ısıtıldığında sertleşen epoksidir. Epoksi, yalıtkan olduğu için ekranlama işlevi göremez. Cam elyaf da iletken değildir. Böylece cam elyaf takviyeli epoksiden yapılmış bir kaplama, ekranlama yapamaz. Boron elyaflı kompozitlerin ekranlama yetenekleri de fazla değildir. Karbon ise iletkendir. Ancak karbon elyaflı kompozit bir plakanın iyi ekranlama yapması, çeşitli yöndeki iletkenliğinin yüksek olmasını gerektirir (elyaf takviyeli kompozitlerin mekanik, ısıl ve elektriksel özellikleri, yöne bağlıdır). İyi iletkenlik, plakanın içindeki elyafların birbirine değmesine (çünkü aradaki epoksi yalıtkandır) ve bu amaçla kompozit içinde yüksek oranda elyaf bulunmasına bağlıdır. Bunun için kompozit plakanın bir yüzeyi üzerine, alüminyüm folyo ya da ızgara yerleştirilmektedir. Sonuç olarak kompozitlerin düşük ekranlama yeteneğine sahip olmalarının, gelecekte yaygın kullanımlarını engelleyici bir etken olmayacağı düşünülmektedir.





biraz fazla olması, bu yüzden tekerlekler yere değdiğinde kaldırma kuvvetinin de yüksek olması, tekerleklerdeki yüke göre karar veren otomatik sistemin yere inilmiş olduğunu anlamaması ve yer yavaşlatıcılarının (ground spoilers) devreye girmesine izin vermemesi sonucu, uçak yavaşlayamamış ve ancak pist dışındaki bir tepeye çarparak durabilmiştir. Kazada pilot yaşamını yitirmiştir.

Bunlardan başka çevredeki elektromanyetik dalgaların sistemi etkilemesi problemi de, sözkonusu sistemin yolcu uçaklarında kullanılmasını uzun yıllar engelledi. Örneğin yetmişli yıllarda ilk geliştirilen Tornado'ların birkaçının Almanya'nın belirli bir bölgesinde düşmesi o bölgedeki elektromanyetik dalgaların yoğunluğuna bağlanmıştı.

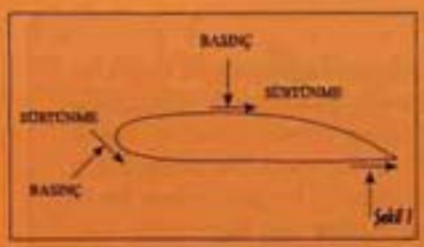
Otomatik Uçuş Sistemleri pilot kabinine de birçok yenilik getirdi; herşeyden önce kabini tenhalaştırdı. Kabinlerde üçüncü eleman olan uçuş mühendisine artık gerek kalmadı. Bir kabinde görmeyi umduğunuz yüzlerce göstergeye de... Pilotun isteğine bağlı olarak değişik işlevler üstlenebilen birkaç monitör (Cathode Ray Tube, CRT) uçak ve seyir hakkındaki tüm bilgilere ulaşılmasını sağlıyor. Bununla da yetinilmiyor ve avcı uçaklarında kullanılmakta olan pencere-ekranlar (Head-up Display, HUD), Kategori II-Ib türü inişlerde (ki bu tür inişlerde başı

Uçak Nasıl Uçar?

Mehmet Şerif Kavsaoğlu
ODTÜ Havacılık Müh. Böl.

Bir uçağın nasıl uçtuğunu anlayabilmek için öncelikle uçağa etki eden kuvvetler ele alınmalıdır. Bunların başında yerçekimi kuvveti, yani uçağın ağırlığı gelir. Uçağın uçabilmesi, yerçekimi kuvvetinin yenilmesine bağlıdır.

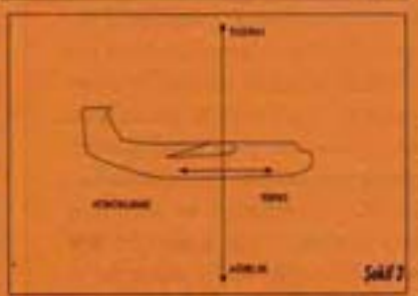
Ortalama yoğunluğu, kendisini çevreleyen akışkanın yoğunluğundan daha düşük olan cisimler, akışkan içinde yükselirler. Balonlar da bu prensip sayesinde uçarlar. İçinde sıcak hava bulunan bir balonun ortalama yoğunluğu, balonun etrafındaki soğuk havanın yoğunluğundan daha düşük olduğu için, balon hava içinde yükselir. Balon yükseldikçe, içindeki havanın yoğunluğu artar; bu yoğunluk, dış ortamdaki yoğunluğa eşitlendiğinde ise yükselme durur. Burada sözü edilen akışkanın kaldırma kuvveti, aslında havada bulunan bir uçağa da etki etmektedir. Ancak uçağın ortalama yoğunluğu, havanın yoğunluğundan çok daha fazla olduğundan (bir başka deyişle, uçağın ağırlığı taşıdığı havanın ağırlığından çok daha fazla olduğundan); bu kuvvetin yerçekimi kuvvetini yenmedeki etkisi ihmal edilebilecek kadar azdır.

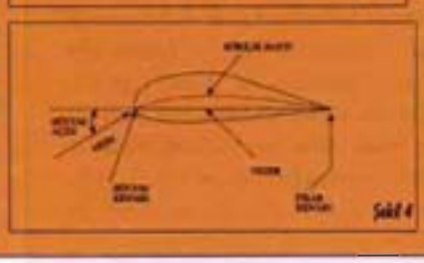


Şekil 1



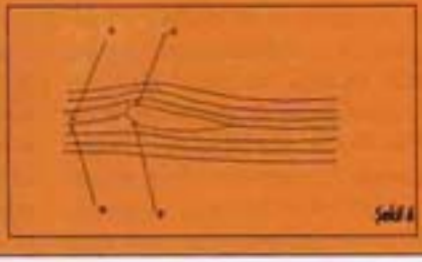
Şekil 2

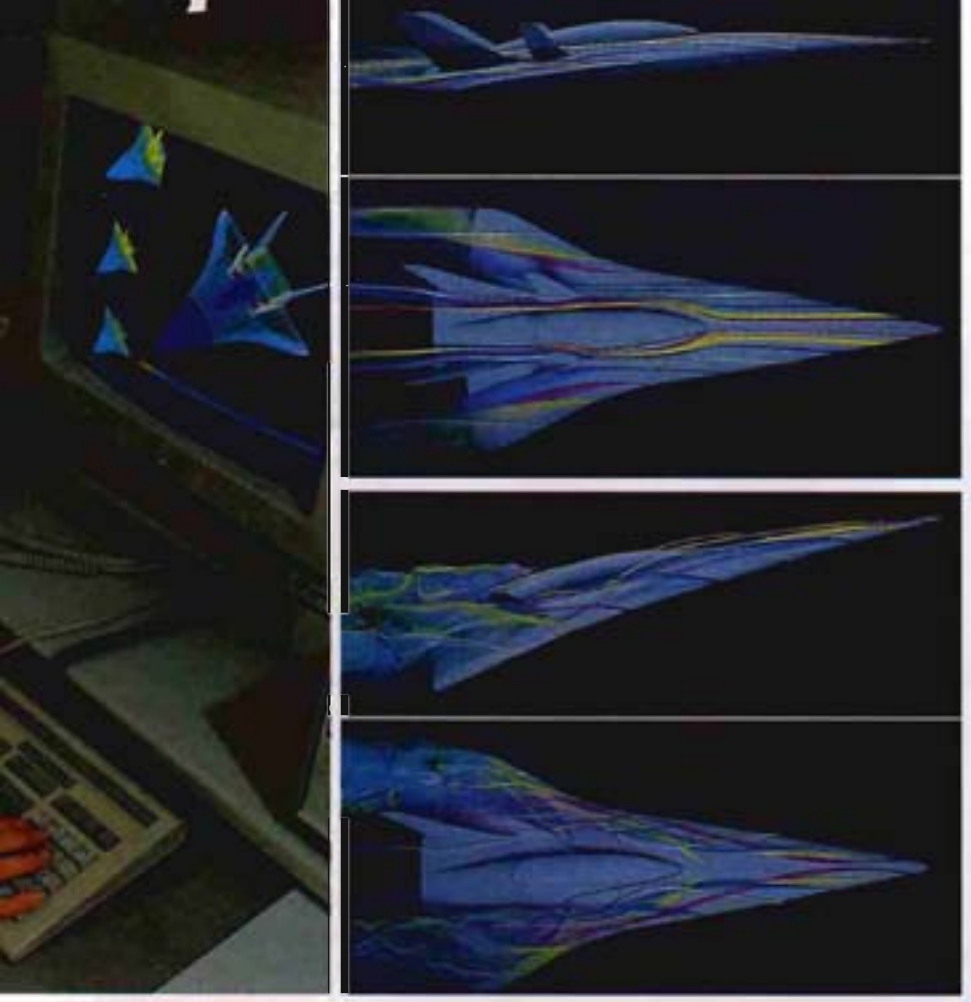

Şekil 3


Şekil 4

Uçak havaya karşı hareket halinde iken oluşan kuvvete "aerodinamik kuvvet" denir. Uçağın ağırlığı, yani yerçekimi kuvveti, bir kütle kuvvetidir. Aerodinamik kuvvet ise uçağın, etrafındaki hava ile temas halinde bulunduğu yüzeylerinde oluşur; yani bir yüzey kuvvetidir. Bu kuvvetin yüzeye dik olan bileşenine "basınç", yüzeye teğet olan bileşenine ise "sürtünme kuvveti" denir (Şekil 1). Toplam aerodinamik kuvvetin, uçağın hareket yönüne dik ve yukarı doğru olan bileşenine "taşıma", uçağın hareket yönüne paralel ve geriye doğru olan bileşenine "sürükleme", bu ikisine dik ve yana doğru olan bileşenine ise "yan kuvvet" denir (Şekil 2). Bir uçağın, düşey bir düzlemdeki yatay uçuşun-


Şekil 5


Şekil 6



da (Şekil 3) taşıma kuvveti, yerçekimi kuvvetine zıt yönde etki etmektedir. Bu iki kuvvet eşit olduğunda, uçak havada sabit yükseklikte uçabilir. Sürükleme kuvveti de motor tepkisi ile dengelenirse, uçak Newton kanunlarına göre sabit hızda uçabilecektir.

Aerodinamik kuvvet nasıl oluşur? Bu kuvvetin uçuş hızının karesi, havanın yoğunluğu ve uçağın hava ile temas halindeki yüzey alanı ile orantılıdır. Bir yüzey kuvveti olan bu kuvvet, uçağın dış yüzey geometrisine de son derecede bağımlıdır. Taşıma kuvveti esas olarak kanatlarda oluşur. Bu kuvvetin oluşumunda yüzey sürtünme kuvvetlerinin etkisi azdır; daha çok kanat etrafındaki basınç dağılımının etkisi ile oluşur. Ses hızından daha düşük hızlarda uçmak üzere tasarlanmış bir uçağın kanadından, uçağın simetri düzlemine paralel bir düzlemle kesit alınırsa, damlayı andıran bir şekille karşılaşılır (Şekil 4). Bu kesit simetrik veya eğrilikli olabilir. Profilin en ön noktası hücum kenarı, en arka noktası ise firar kenarı olarak adlandırılır. Hücum kenarını firar kenarına birleştiren doğruya "veter"; üst ve alt yüzeylerden eşit uzaklıkta bulunan noktaların geometrik yerine "eğrilik hattı"; veterin kanada doğru gelen hava akımı ile yaptığı açıya da "hücum açısı" denir. Şekil 5'te simetrik bir kanat kesiti etrafından geçen akım çizgileri sıfır hücum açısı halinde görülmektedir. Akım çizgilerinin özelliği, her yerde hız vektörüne teğet olmalarıdır. Bir başka deyişle, bir akım çizgisinin bir yanında bulunan bir akışkan parçacığı, bu çizgiyi keserek öbür tarafa geçemez. Bu konumda üst ve alt tarafta aynı basınç dağılımı oluşacağından bir taşıma kuvveti meydana gelmez. Bu kesite şekil 6'da görüldüğü gibi bir hücum açısı verirsek; akım çizgilerinin üst tarafta sıkışarak birbirlerine yaklaştıklarını, alt tarafta da birbirlerinden uzaklaştıklarını görürüz. Akışkanın sıkıştırılamaz olduğunu varsayalım. Bu durumda şekildeki A ve B noktalarında hızların ve basınçların aynı olduğu kabul edilebilir. Bu iki noktadaki basınç, atmosfer basıncına eşittir. A noktasındaki birim hacimli bir akışkan parçacığı A' noktasına geldiğinde, daha dar bir kanaldan geçtiği için hızlanır; yani kinetik enerjisi artar. Buna karşılık enerjinin sakınımı (korunumu) yasası gereğince basıncı azalır. B noktasındaki birim hacimli bir akışkan parçacığı ise, B' noktasına geldiğinde daha geniş bir kanaldan geçtiği için yavaşlar ve basıncı artar. Bu durumda kanat, üst yüzeyindeki atmosfer basıncından daha düşük bir basınç alanının etkisiyle yukarı doğru emilirken, aynı anda da alt yüzeyindeki yüksek basınç alanının etkisi ile yine yukarı doğru itilir. Uçağın yerçekimini yenerek havada kalmasını sağlayan taşıma kuvveti bu şekilde oluşur.

aşağıdan yukarıya çevirirken geçen saniyeler bile önemlidir) pilotun aynı anda hem dışarıya konsantre olmasını, hem de uçağı kontrol altında tutabilmesini sağlamak için yolcu uçaklarına da uyarlanmaya çalışılıyor.

Tasarım ve Üretimde Otomasyon

Uçak tasarımında Bilgisayar Destekli Tasarım (Computer Aided Design, CAD) kullanılması; resim çizmede, hataları düzeltmede, arşivlemede, bölümlerarası haberleşme ve pazarlıklarda, üretime geçişte, hem zaman hem kalite açısından büyük avantajlar sağlıyor. CAD günümüzde tüm havacılık endüstrisinde değişik oranlarda kullanılıyor. Bazı şirketler CAD yazılımlarından henüz sadece teknik resim çizmekte yararlanırken, bazıları tüm tasarım ve üretim ortamını otomatikleştirmekte. Boeing, 9000 CADAM (CAD and Manufacturing) istasyonu ile, tam otomasyon amacına ulaşmaya en yakın aday durumunda. Belirli amaçlara yönelik tasarımlar ya da tasarım değişiklikleri artık çok daha az zaman ve paraya maloluyor; üstelik bunlar CADAM sistemlerine bağlı CNC (Computerized Numerical Control) tezgahlar sayesinde, birkaç yıl öncesine dek hayal edilemeyecek kadar yüksek kalitede. Örnek olarak perçin bağlantılarını ele alalım. Orta boy bir yolcu uçağında yaklaşık iki milyon perçin ve bağlantı elemanı bulunur; daha on yıl öncesine kadar bunların %80'i elle yapılmaktaydı. Her bir perçinin titiz bir işçilikle yerleştirilmesi ve bu işi uzun süre yapanlarda ortaya çıkan "perçin hastalığı"nın önlenmesi gereklilikleri, otomasyonu kaçınılmaz kılmıştı. Bugün pek çok uçak ve helikopter yapımcısı otomatik perçinleme sistemini kurmuştur ve daha önce iki dakika olan ortalama perçinleme süresi, beş saniyeye inmiştir.

Kompozit Devrimi

Uçan platformların asıl görevleri belirli bir yükü taşımaktır. Platformdaki yararlı yük dışındaki herşey fazlalık olarak düşünülebilir. Bu yükün taşınmasını sağlayan ekipmanların ve yapının ha-



fifleştirilmesi; daha fazla yararlı yük, daha uzun menzil, daha uzun süre havada kalabilme, daha küçük kaldırma yüzeyleri, daha az sürükleme kuvveti, daha düşük yakıt tüketimi gibi avantajların biri ya da birkaçı demek olacaktır.

Platformun ağırlığının azaltılması sözkonusu olduğunda ilk akla gelen, aracın yapısını oluşturan parçalar; yani aracın iskeleti ve kaplamalarıdır. Yapının hafifletilmesi de iki şekilde mümkün olabilir: ya daha hafif malzemeler kullanılacak; ya da aracın yapı sistemi daha verimli bir şekle sokulacak, yani aynı taşıma görevi daha az miktarda parça ile gerçekleştirilecektir. İkinci yöntemin tercih edilmesi durumunda, günümüzde, bu amaç için hazırlanmış analiz ya da optimizasyon yazılımları kullanılmaktadır. Bu özgül amaca yönelik optimizasyon yazılımları henüz genel bir ni-

Jet Motorları

Erhan Tarhan
ODTÜ Havacılık Müh. Böl.

Jet motorlarının, yani gaz türbinli motorların ana kısımları sırasıyla hava alıcısı, kompresör (ya da fan), yanma odası, türbin ve lüleler.

Hava alıcısının tasarım kriteri uçuş hızı (sesüstü ya da sesaltı)'dır. Her iki durumda da hava alıcısı, giren havayı, sürtünme kayıpları en az olacak şekilde fana ya da kompresöre iletmelidir.

Kompresörler santrifüj veya eksenel olabilirler. Eksenel kompresörler genellikle büyük gaz türbinli motorlarda yer alırlar. Santrifüj olanlar havayı eksenleri boyunca alıp, bunu dışarıya doğru girdap biçiminde atarlar. En önemli avantajları yüksek basınç sağlayarak havayı sıkıştırmaları olduğu halde günümüzde ufak motorlarda veya geniş motorların son basamağında kullanılırlar. Bunun nedeni, eksenel kompresörlerden daha az randımanlı olmalarıdır.

Yanma odası, ısı ilavesi yolu ile gazın iç enerjisinin artırıldığı; yani gaz moleküllerinin hızının artığı, yoğunluğunun da düştüğü yerdir. Çalışma prensibi ise yakıtın atomize bir şekilde, alevin kararlı halde durduğu yerde ateşlenmesinden ibarettir.

Türbinler ise tasarım olarak eksenel kompresörler gibidir. Önce uygun bir kanalda hızlandırılan hava, hareketli kanatlara kinetik enerji vererek onların iş yapmasını sağlar. Elde edilen iş ise kompresörün havayı sıkıştırmasında kullanılır. Türbinin kompresörden farkı, yüksek basınç oranlarının değil; yüksek sıcaklığın tasarım kriteri olmasıdır.

Gaz türbin motorlarının son basamağı olan lüle, yüksek basınçlı egzoz gazının ivmelendirilerek açık hava basıncına yakın bir basınçta fırlatıldığı yerdir. Optimum lüle performansı, lüle çıkış basıncının açık hava basıncına yakın tutulması ile sağlanır.

Bazı askeri uçakların kısa pistlerden havalanması gibi özel durumlarda, küçük roketlerden faydalanılmakta ise de, uçak motorları genellikle hava ile çalışır. Hava soluyan motorların bir bölümünde pervane, dönen bir kanat gibi, uçağa ileri doğru bir kuvvet sağlar. Büyük ve hızlı uçakların çoğunluğunda kullanılan jet motorları ise, aldıkları havayı büyük bir hızla geriye fırlatır. Hava yoğunluğunun yeterli olduğu (4000 m altındaki) yüksekliklerde ve uçuş hızının büyük olmadığı durumlarda, pervane verimli bir itki aracıdır. Küçük tip uçaklarda pistonlu motorlar, daha büyüklerinde ise gaz türbinli motorlar pervane ve güç verir. Pervaneli gaz türbinlerinin (turbo-prop) bazılarında egzoz gazlarının atılmasından ek itki sağlanır. İtki sistemlerinin çeşitleri Şekil 1'deki şemada görülmektedir.

Uçak motorlarının meydana getirdiği itme, arkaya doğru fırlatılan gazın, momentumundaki (hız x kütle) artışı meydana getiren kuvvete gösterdiği tepkidir. Şekil 2a sıkıştırılmayan bir akışı, Şekil 2b ısıtılan bir akışı göstermektedir. Birinci durumda itme yoktur. İkinci durumda basıncı yüksek olan yanma odasında verilen ısı, gazın sıcaklığını, iç enerjisini ve gaz moleküllerinin hızlarını artırır; yoğunluğu azalan gaz, girdiğinden daha büyük bir hızla fırlatılır.

Şekil 2b ramjet motorunun basit bir şemasıdır. Bu motor çok yüksek hızlarda verimlidir. Ses hızının birkaç katına kadar olan hızlarda hava giriş hızı yeterince kaldığından, giren hava kompresör tarafından sıkıştırılır; sonra yakıt ilavesi ve yanma ile iç enerjisi artırılır. Lüleden dışarıya fırlatılmadan önce, kompresörü döndüren türbinde gerekli bir miktar iş üretir.

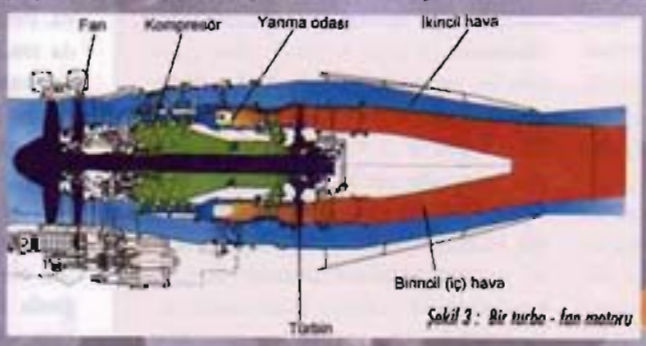
İtki sağlanması, termik bir mekanizmayla ısının mekanik işe dönüştürülmesi ve buna paralel olarak mekanik işin, itme işine dönüştürülmesi gerektirir. Gaz türbinlerinde ısının işe dönüştürülmesinin başarı derecesi termik verim ile ölçülür (Termik verim = üretilen mekanik güç / harcanan ısı). Mekanik işin itkiye dönüştürülmesinin başarı derecesi ise itme verimi ile belirlenir (İtme verimi = itme gücü / harcanan mekanik güç). Burada sözkonusu olan mekanik iş, hava akımında meydana gelen kinetik enerji artışıdır. Gerekli matematiksel işlemler yapıldığında itme verimi için şu ifade bulunur:

$\eta = \frac{2}{2 + \dots}$ ve uçuş hızı; dv: havanın motorda uğradığı hız artışı.

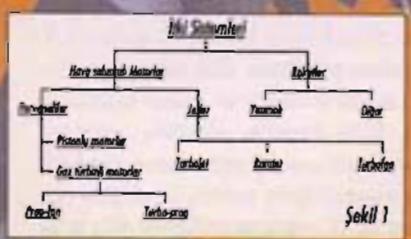
Buradan çıkan önemli bir sonuç; yüksek uçuş hızının itki verimini artırdığıdır. İkinci bir sonuç da itki verimini artırmak için havanın hız değişiminin küçük olması gerektiğidir. İtme, hava debisi ile hız artışının çarpımına eşit olduğundan, küçük hız artışı büyük debileri sıranlı kılar.

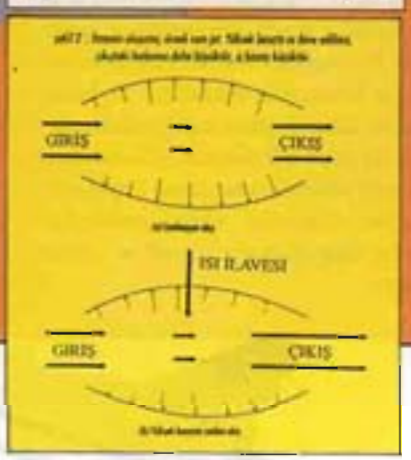
Gaz türbinli jet motorlarından turbo-fanlarda bu nedenle bir ikincil hava akımının momentum artışı sağlanmaktadır (Şekil3). Birincil olan içteki hava akımı, yukarıda açıklanan işlemlerden geçerken; ikincil hava akımı fan adı verilen kanatçık sıralarında sıkıştırılır ve birincil hava gibi dış lülede hızlandırılır. Bu durumda türbinden elde edilen ve havayı sıkıştırmak için kullanılan güç, hem fana hem de kompresöre harcanır. Turbo-fan motorlarda en büyük itme, birincil ve ikincil hava akımlarının momentum artışı eşit olduğu zaman sağlanır.

Uçak motorlarının niteliğini belirlemede kullanılan önemli bir ölçüt de özgül itme (bir kg/s hava debisinin sağladığı itme)'dir. Hava miktarını artırarak itme verimini iyileştirmek, motor boyutlarının büyümesine, ağırlığın ve dış hava direncinin artışına sebep olur. Bu durumda uygun motor, uçağın üstleneceği görev gözönüne alınarak seçilir; örneğin, yakıt tüketiminin ekonomik bir şekilde gerçekleştirilmesini gerektiren uzun menzilli ticari uçaklarda, uygun motor tipi yüksek bay-pas (ikincil hava) oranlı, düşük fan basınçlı turbo-fan'dır. Askeri uçak motorlarında ise yüksek irtifa uçuşu ve yüksek manevra kabiliyeti için düşük bay-pas oranlı, yüksek fan basınçlı turbofanlar tercih edilir.



Şekil 3 : Bir turbo - fan motoru







telik kazanmadığı için analiz yazılımlarının kullanımı şimdilik daha yaygın durumdadır. Bu alandaki en ünlü yazılım da, havacılık endüstrisinde neredeyse standartlaşmış olan NASTRAN'dır.

Uçak yapımında kullanılan malzemelere bakığımızda uzun yıllar ağırlıklı olarak alüminyuma bağlı kalındığını görüyoruz. Bugün de kanat gibi önemli parçaların üretimi bu malzemeyle gerçekleştiriliyor. Ancak günümüz araçlarında alüminyumun oranı düşmüş durumda. Onun yerine artık termoset, termoplastik, seramik ya da metal matrisli cam, karbon, kevlar, seramik vb. elyaflı kompozit malzemeler; kompozit-kompozit ya da metal-kompozit gibi birden farklı malzemenin biraraya getirilmesiyle oluşturulan melez malzemeler (ARALL, GLARE) ya da sürekli geliştirilmekte olan alüminyum-lityum alaşımları gibi alaşımlar kullanılmaktadır. Örneğin 1990'lı yıllarda üretilen Boeing 757'lerde %78 Al, %3 kompozit kullanılmasına karşın, 2010'da hizmete girecek yeni bir yolcu uçağı tasarımında %65 kompozit, %11 Al kullanılacağı öngörülmektedir. Kompozit malzeme kullanımının artış hızının oldukça yavaş olmasının iki nedeni vardır: sertifikasyon zorluğu (yolcu uçaklarının tasarım ve imalatı, Federal Havacılık Dairesi - FAA gibi kamu kuruluşları tarafından denetlenmektedir) ve yüksek maliyet. Bu zorlukların aşılması için birçok proje yürütülmekte, Türkiye'den de bazı araştırma kuruluşları bu projelere katılmaktadır. Bugünlerde kompozit malzeme araştırmalarında en çok önem verilen konulardan biri de, termoset yerine düşük maliyetli ve yüksek sıcaklığa dayanıklı termoplastik matris malzemelerin geliştirilmesidir. Polyetheretherketone (PEEK) ve polyetherimide (PEI) gibi termoplastik malzemeler; hem dayanıklı, hem de üretimi kolay ve ucuz kompozitler oluşturulmasını mümkün kılmaktadır.

Yüksek Aerodinamik Tasarım, Az Tüketim

Uçan platformun ağırlığının azaltılmasının yolaçacağı olumlu sonuçlara ulaşmanın bir yolu daha var. Platformların havadaki hareketini engelleyen kuvvete, yani hız vektörüne ters yöndeki kuvvete "sürükleme kuvveti" denir. Bu kuvveti oluşturan birçok etmen arasında ilk akla gelen hava sürtünmesidir. İşte, sürükleme kuvvetinin azaltılması da yukarıda sözü edilen olumlu sonuçlara ulaşmanın bir yolu.

Sürüklemenin azaltılması için birçok yöntem geliştirilmiş bulunuyor. Bunlar arasında yüzey pürüzlülüğünün azaltılması, türbülansın (sigara dumanı başlangıçta düz bir yol izlerken, biraz yükselince 'türbülanslı' hale gelir) geciktirilmesi ve oluştuktan sonra etkisini hafifletecek önlemler alınması (akışla aynı yönde olukçuklar gibi), akım ayrılması olgusunun önlenmesi ve şok dalgasının oluşmasından kaçınılması sayılabilir. Bu yöntemlerin etkilerinin değerlendirilebilmesi, geçmişte kapsamlı rüzgar tüneli deneylerini zorunlu kılmaktayken, bugün bilgisayar modellemeleri bu tür pahalı deneylerin sayılarının azaltılmasını sağlamıştır.



Daha Verimli Motorlar

Yakıt tüketimi, menzil, yararlı yük gibi konularda çeşitli geliştirme çalışmaları yapılabilir. Motorların daha verimli hale getirilmesi, bunlardan biri. Sayısal Akışkanlar Dinamiği yazılımları hem kompresör ve türbin pallerinin (blade) daha az kayıp için şekillendirilmelerinde; hem de bu pallerin, içlerindeki soğutma kanallarının görevlerini daha iyi yapabilecek şekilde tasarlanmasında yoğun bir şekilde kullanılıyor.



Bundan kazançlı çıkanlar da sadece havayolu şirketleri değil. Daha az tüketim, daha az NO_x atığına ve daha az gürültüye yol açıyor.

Malzeme teknolojisindeki yenilikler motorların hafiflemelerini ve çalışma sırasında açığa çıkan ısıya daha çok dayanmalarını sağlıyor. CADAM tekniklerinin kullanımı ise kaliteyi artırıyor ve artık hem daha az bakım ve onarıma gereksinim duyuluyor, hem de bu tür işlemler, tasarımda CAD kullanılmış olduğu için daha az zamana maloluyor.

Motorların itme kuvvetini artırmanın iki yolu vardır. Bunlardan birincisi motordan geçen havanın egzos çıkış hızını yükseltmektir (ki bu çok büyük verim kaybına neden olur). İkinci yöntemde ise motordan geçen hava miktarı artırılarak verimin yükselmesi sağlanır. Bu yüzden günümüzde ileri itki (tahrik, propulsion) teknolojisi, çok yüksek yangeç oranlı (ultra high by-pass ratio) turbofanlar (UHB)'a yönelmektedir. Bugünlerde geliştirilmekte olan bu tür motorlar, 100 000 libreye (45,000 kilogram-kuvvet) kadar kalkış itmesi sağlayabiliyorlar.



Gürültülü Kuyruk Pervanesi

Helikopter endüstrisi de yeni üretim tekniklerinden, yeni malzemelerden ve yeni yazılımlardan bolca yararlanıyor. Akışkanlar dinamiği yazılımları, ancak yeni malzemelerle ve yeni tekniklerle üretilmesi mümkün olabilecek yüksek verimli pervanelerin tasarlanmasında kullanılıyor. Bu pervaneler helikopterlerin hızının artmasına ve yakıt tüketiminin azalmasına katkıda bulunuyor.



Helikopter teknolojisinde de en güncel konu, büyük oranda kuyruk pervanesinden kaynaklanan gürültü sorunudur. Gerek yerde, gerekse havada meydana gelen kazalar da çoğunlukla kuyruk pervanesi ile ilgili oldukları için, kuyruk pervanesinin görevini üstlenecek yeni sistemler geliştirilmektedir. Aerospatiale, Fenestron'u; McDonnell Douglas ise NOTAR'ı (No TAil Rotor) bu amaçla geliştirdiler.

Helikopterlerin şehir içinden inip kalkmaları yolcu taşımacılığı açısından büyük avantaj sağlamaktadır; ancak belli bir hız ve yükseklik çerçevesinin içinde arızalandıklarında, bu araçları oldukları yere çakılmaktan kurtarmak imkansızdır. Bu nedenle meskun yerlerde, ancak çok sıkı kısıtlamalara tabi olarak uçabilirler. Özellikle okul, hastane gibi yerlerin üzerinden uçmamaları gerekmektedir. ODTÜ kavaklığına ve Boğaziçi Üniversitesi yakınlarına düşen helikopterler, bu konunun ne kadar ciddi olduğunun göstergeleri. Ayrıca bu araçları işletmek de çok pahalıya maloluyor. Helikopter ve uçağın avantajlarını ekonomik bir şekilde birleştirmek amacıyla, şehir içlerindeki küçük havaalanlarına (600 metreden kısa pist uzunluğuna sahip) emniyetli bir şekilde iniş-kalkış yapabilen STOL (Short Take-Off and Landing) uçakları üzerinde çalışılıyor. Örneğin halen TAI'de ön fizibilite çalışmaları yapılan HD-19 uçağı, 300 metrede iniş-kalkış imkanına sahip olacak. Bu uçağın da, 1950'lerin dünya çapındaki Türk yapımı "Uğur"lardan sonra, ülkemizde tasarlanıp üretilen ilk yolcu uçağı olacağı umulmaktadır.

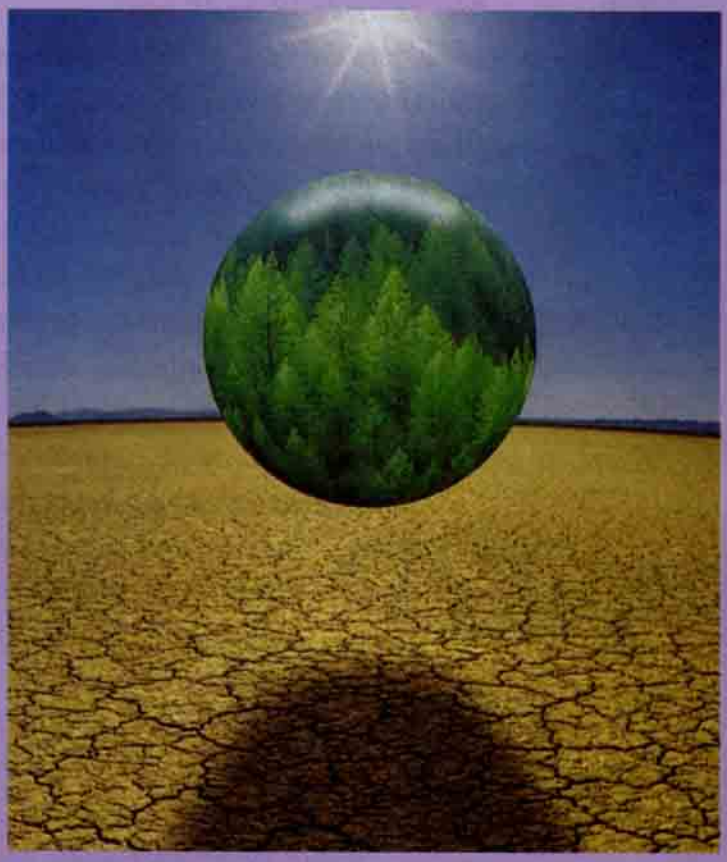
Kaynaklar
Aerospace America, AIAA, Aralık 1993
Aviation Week and Space Technology, 14 Mart 1994, 28 Mart 1994, 2 Mayıs 1994
Flight International, 2-8 Şubat 1994, 6-12 Nisan 1994

Güneş Enerjisini Tutmak İçin Yapay Fotosentez

Bilim Doğayı Taklit Ediyor

KİMYA profesörü Giacomo Ciamician, 27 Eylül 1912 tarihli Science dergisinde, kömür kullanımına bir alternatif önermiş ve "cam tüpte ormanların ovalara yayıldığı, fabrika bacası olmayan endüstri kolonileri" kurgulamıştı. Güneş ışığı, bu yarı şeffaf reaktörlerin içinde, bir zamanlar "bitkilerin sırrı" olduğu düşünülen bir süreci yürütecekti.

Ciamician'ın düşü, aradan geçen 80 yılın sonunda olası görünüyor. Şu sıralarda yeşil bitkilere ve mor bakterilere dayalı yapay fotosentetik sistemler üzerinde çalışmakta olan araştırmacılar; çimlerin, saksıdaki bitkilerin hergün gerçekleştirdikleri mucizeyi anlama ve taklit etme çabasındalar. Bu çalışmalar, güneş gücüyle üretim tekniklerinin olduğu kadar; temiz, yenilenebilir enerji üretimi için de yeni yollar geliştirilmesini sağlayabilir.



Sözkonusu yakıt, bir ekmek parçası ya da bir litre benzin de olsa, kalbin çalışmasını ya da arabaların gitmesini sağlayan enerji, sonuçta bitkiler üzerine ışıyan güneşten gelir. Yeşil pigment klorofil, suyu ve karbondioksidi, bitkinin yiyecek olarak kullandığı oksijen ve karbonhidratlara dönüştürmek için güneş ışığını kullanır. Işık enerjisi, klorofil molekülünün elektronlarından birini harekete geçirir ve yanındaki alıcı bir moleküle atlamasını sağlar. Yer değiştiren elektron, yararlı birtakım işleri (bitkinin gereksinim duyduğu karbonhidratların oluşumu için gerekli kimyasal tepkimelere yakıt sağlamak gibi) gerçekleştirmek üzere tutulabilen pozitif ve negatif yükleri birbirinden ayırır.

Fotosentezin, güneş enerjisini soğurmak için yalnızca klorofil moleküllerine gereksinimi olsaydı; yapay sistemler geliştirmek son derece basit olurdu. Bununla birlikte ışığın harekete geçirdiği elektronlar, hemen normal konumlarına dönerler ve enerjiyi işe yaramaz ısı olarak çıkarırlar. Bu sorunun üstesinden gelmek için bitkiler, yeri değişmiş alıcı ve verici elektronları, sürekli gidip gelen bir zincir haline getirerek; pozitif ve negatif yükleri, enerjinin istenen karbonhidratların oluşumunu sağlamasına yetecek kadar bir süre boyunca ayrı tutarlar. Araştırmacılar, laboratuvarda yapay fotosentetik moleküller geliştirme konusunda bazı başarılar elde ettiler; ancak uygulamaya elverişli olacak ölçüde dengeli fotosentetik maddeler üretmek daha zor oldu.

"Solüsyon içinde yüzerek mükemmel bir şekilde işlev gören bir molekül tasarlayacağız," diye açıklıyor Argonne National Laboratory'den Dr. Michael Wasielewski. "Molekülün hareket etmesini önlersek yük ayrımı, bir anda etkinliğini kaybeder."

Pratik açıdan bakıldığında, katı maddeler içinde iyi işlev gören maddeler geliştirmek daha olumlu sonuçlar verir. "Hesap makinenizin içinde çırpınıp duran bir güneş pili istemezdiniz herhalde," diye açıklıyor bunu da Wasielewski. Bitkiler, bu sorunun çözümü için bir yol bulmuşlar; fotosentetik sistemleri, sahip oldukları katı formun içinde oldukça iyi işliyor ama insan bilimi, bu düzeye henüz ulaşmış değil.

Bilimadamları, fotosentetik modeller kullanarak güneş enerjisini tutmaya yönelik birtakım farklı yaklaşımlar önermiş bulunuyorlar. Verimliliği yüksek yakıtlar veya elektrik üretecek fotosentetik pigmentlerin geliştirilmesi, bunlardan biri. "Gelecekte hidrojen gazı ve benzeri 'temiz' yakıtların fotokimyasal üretimi, öyle sanıyorum ki yalnızca su, karbondioksit ve güneş ışığıyla gerçekleşecek," diyor Wasielewski. Sentetik moleküller, aynı zamanda plastik ve diğer maddelerin güneş enerjisiyle üretiminde fotosentezi sağlayan maddeler olarak kullanılabilirler. Örneğin, kimyasalların birkaç saat boyunca kaynatılmasını gerektiren bir işlem, özel pigmentler ve güneş ışığı kullanılarak, çok daha ucuza gerçekleştirilebilir.

Ciamician'ın düşü bugün için biraz uzak görünüyor; ancak yapılan araştırmalar, güneş enerjisi kaynaklarımızın yeni uygulamaları için temel hazırlıyor. Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı'nın önde gelen bilimadamlarından John Comolly'e göre "Bu alanda yapılan araştırmaların endüstriyel ölçekte uygulanıp uygulanmayacağı; kazalar ve tesadüfler gibi birçok unsura bağlı olacaktır."

Hunter Whitney
Omni, Mayıs 1994
Çeviri: Miyase Göktepeli

Atomları Görmek...

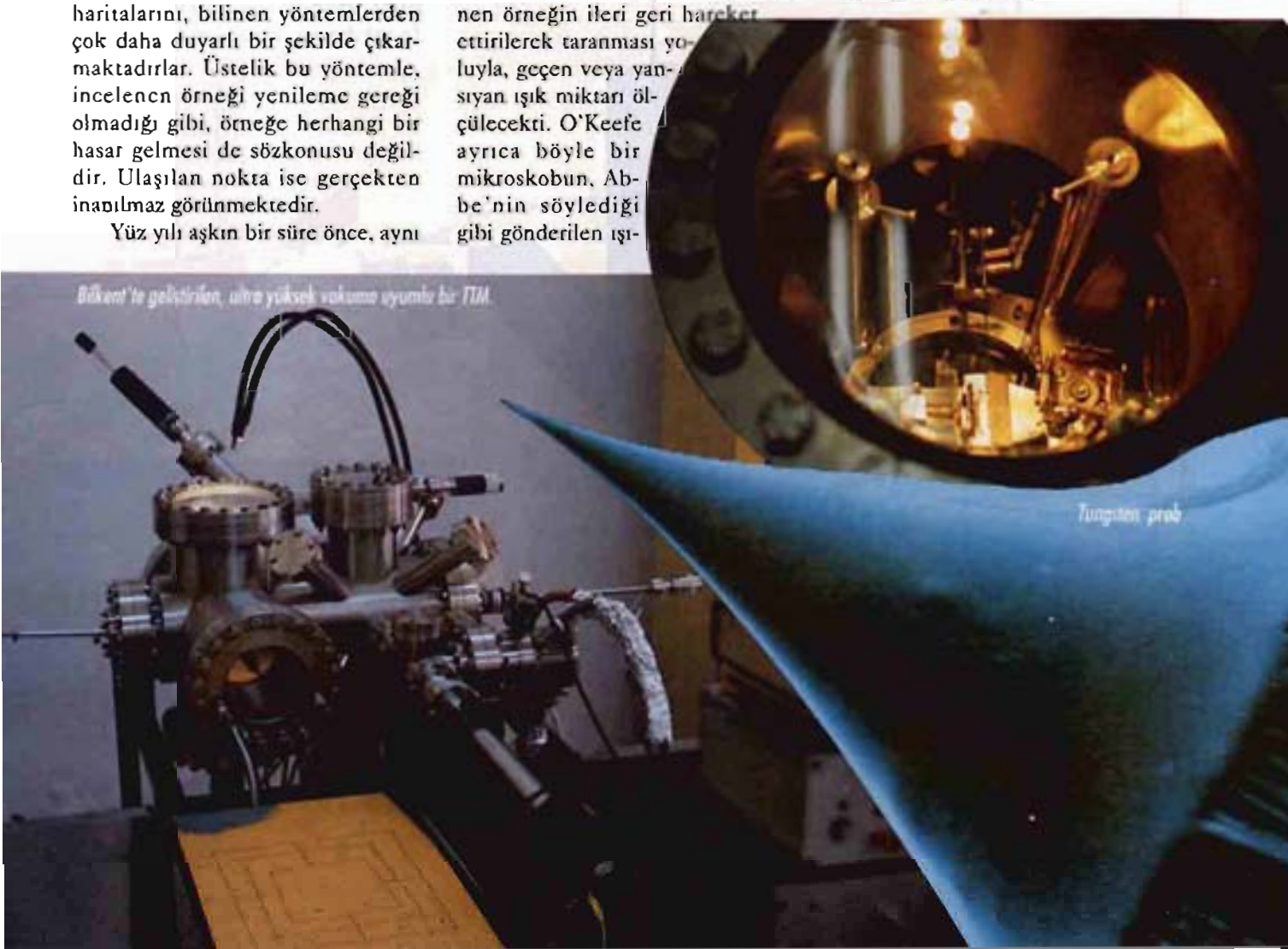


Eski Yunan'da Demokritos'a kadar uzanan bir geçmişe sahip olan atom kavramı, çağdaş anlamda 17. ve 18. yüzyıllarda elementler ve elementlerden oluşan gazların yapıları incelenirken ortaya çıkmış; ancak 19. yüzyılın sonuna kadar bu fikrin gerçekliği açıkça görülememişti. Atomların gerçekliğini ve atomlar arasında etkileşmeler olabileceğini öneren bilimadamlarından en önemlisi olan Avusturyalı fizikçi Ludwig Boltzmann; bu konudaki fikirlerini kabul ettirmekte çok büyük bir dirençle karşılaşmıştı. Özellikle, atom kavramına hiçbir zaman inanmamış olan Ernst Mach'ın karşı çıkışları sonucu Boltzmann; büyük bir yanlızlığa itilmiş ve trajik bir şekilde hayatına son vermişti... Bugün artık atomların gerçekliği konusunda hiç bir kuşkumuz olmadığı gibi, atom ve atom-altı parçacıklara ilişkin çağdaş fizikteki gelişmelerin ürünü olan teknolojiyi de günlük hayatımızda yine hiç bir kuşku duymadan kullanmaktayız. Üstelik bu teknoloji yardımıyla artık, atomları izlemek de mümkün hale gelmiştir. Özellikle son zamanlarda geliştirilen ve Tarama Prob'lu Mikroskoplar olarak sınıflandırılan yeni bir mikroskop ailesi sayesinde, ilgilenilen bir malzemenin yüzeyi üzerindeki atomlar tek tek görüntülenebilmekte ve davranışları doğrudan incelenebilmektedir. Bu mikroskoplar bir yüzeyi, yanlızca bir atomun sığabileceği kadar küçük bir aralıktan bir "prob"la yoklayarak, maddenin özelliklerini diğer mikroskopların çok üzerinde bir duyarlıkta çözümleyebilmektedirler.

GÖRÜNÜR ışığın dalgaboyundan daha küçük bir boyuta sahip olan nesneler, çağdaş bilim ve teknolojinin ilgi alanlarından biridir. Biyologlar, protein ve DNA'nın tek bir molekülü üzerine çalışmakta; malzeme bilimcileri, kristallerde bulunan atomik seviyedeki çatlaklarla ilgilenmekte; mikroelektronik mühendisleri de, yalnızca onlarca atom kalınlığında devre baskıları oluşturmaktalar. Bu araştırmacılar çok yakın zamana dek, ele alınan örnekleri ancak elektron mikroskobu, x-ışını kırınımı gibi kaba sayılabilecek ve çoğu zaman da incelenen maddeyi bozabilecek yöntemlerle görüntüleyebiliyorlardı. Bildiğimiz ışık mikroskobu ise bu cihazlara oranla oldukça basit ve dolaysız olmakla birlikte, belli bir çözünürlük sınırına sahiptir. Ancak, yeni geliştirilen bir mikroskop ailesi, dolaysız ölçüm için yeni bir ufuk açmış durumdadır. Bu cihazlar, atomik ve moleküler şekillerin, manyetik ve moleküler özelliklerin ve hatta sıcaklık değişimlerinin haritalarını, bilinen yöntemlerden çok daha duyarlı bir şekilde çıkarmaktadırlar. Üstelik bu yöntemle, incelenen örneği yenileme gereği olmadığı gibi, örneğe herhangi bir hasar gelmesi de sözkonusu değildir. Ulaşılan nokta ise gerçekten inanılmaz görünmektedir.

Yüz yılı aşkın bir süre önce, aynı zamanda bir mercek üreticisi olan Alman fizikçi Ernst Abbe, ışık veya başka bir ışımanın odaklanması ilkesine göre çalışan herhangi bir mikroskobun en temel çözünürlük sınırını şöyle tanımlamıştı: "kırınım yöntemleri, kullanılan dalgaboyunun ancak yarısı basamağında ayrıntı verebilir."

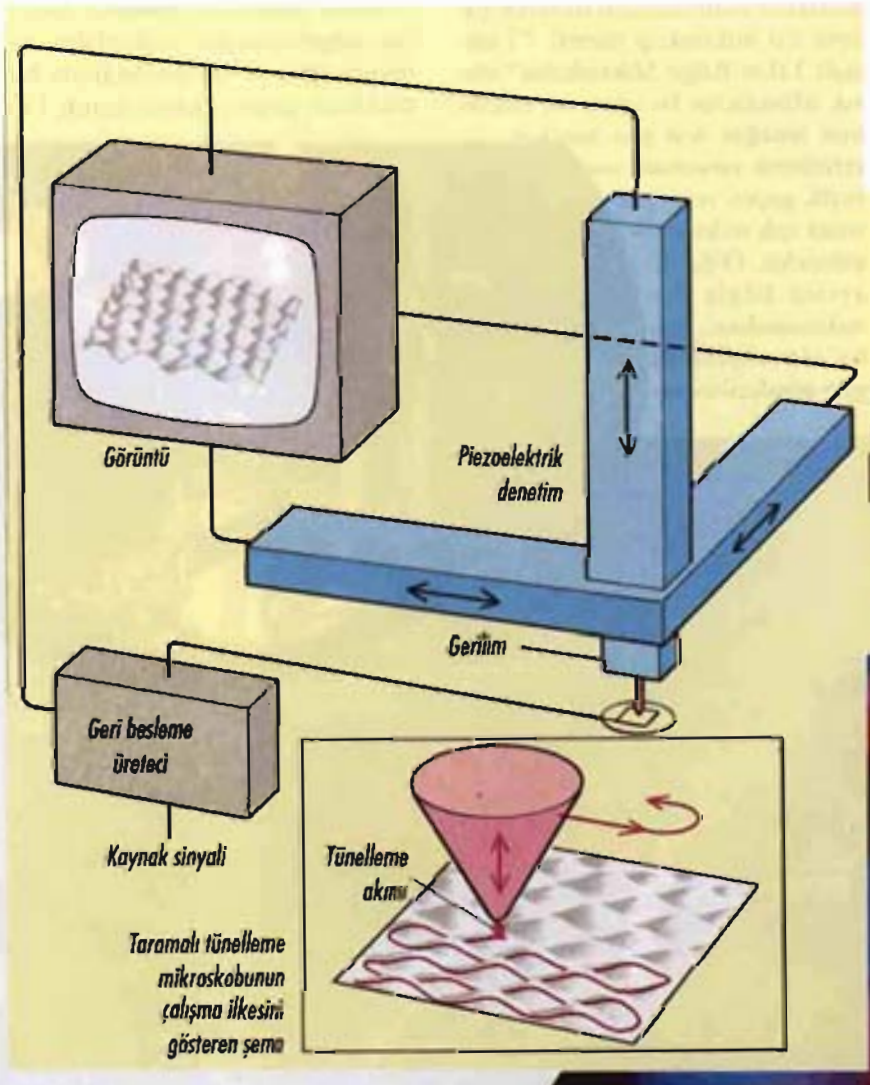
Taramalı Tünelleme Mikroskobu-TTM (Scanning Tunneling Microscope) olarak sınıflandırılan ve IBM Zürich Araştırma Labaratuvarı'ndan Gerd Binning ve Heinrich Rohrer'e 1986'da Nobel Ödülü kazandıran mikroskoplar bu sınırlamayı aşmaktadırlar. Bu mikroskoplarda geçerli olan ilke ilk kez 1956 yılında ABD ordusunda haritalama servisinde çalışan J. A. O'Keefe tarafından ortaya atıldı. O'Keefe, opak bir ekrandaki küçük bir deliğe ışık gönderilmesiyle ekranın hemen ardındaki nesnenin aydınlatılması ilkesiyle çalışan bir mikroskop önerdi. "Taramalı Yakın Bölge Mikroskobu" olarak adlandırılan bu cihaz ile, incelenen örneğin ileri geri hareket ettirilerek taranması yoluyla, geçen veya yansıyan ışık miktarı ölçülecekti. O'Keefe ayrıca böyle bir mikroskobun, Abbe'nin söylediği gibi gönderilen ışığın dalga boyuyla değil, yalnızca deliğin boyutlarıyla sınırlı olacağına dikkati çekmiş; ancak nesneyi yeterli duyarlıkta hareket ettirip konumunu belirleyecek teknolojinin olmadığına işaret etmişti. 1972 yılında Londra Üniversitesi'nden Eric Ash, çok uzun dalgaboylu ışıma kullanarak, Abbe sınırlamasının aşılabileceğini O'Keefe yöntemiyle gösterdi. Ash; 3 cm dalgaboyundaki mikrodalga ışımasını iğne deliği genişliğinde bir aralıktan geçirip kaydederek 150

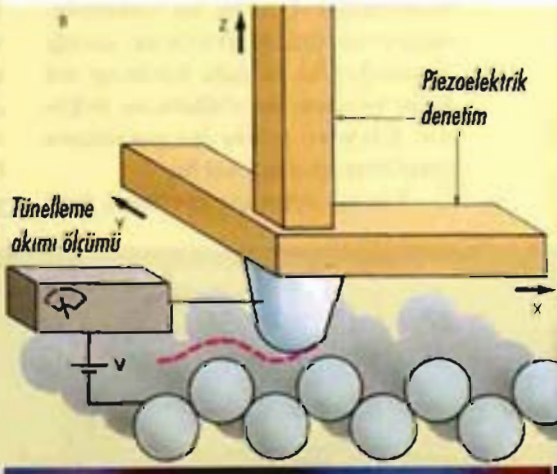


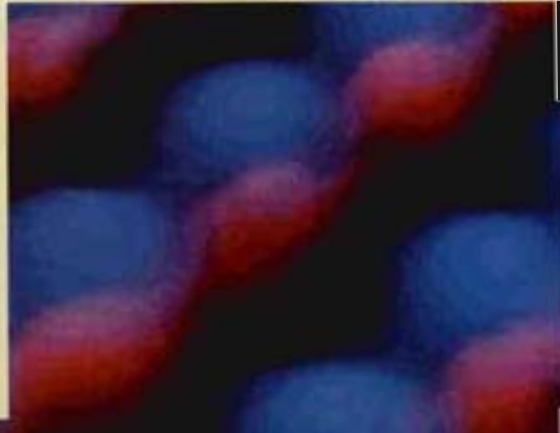


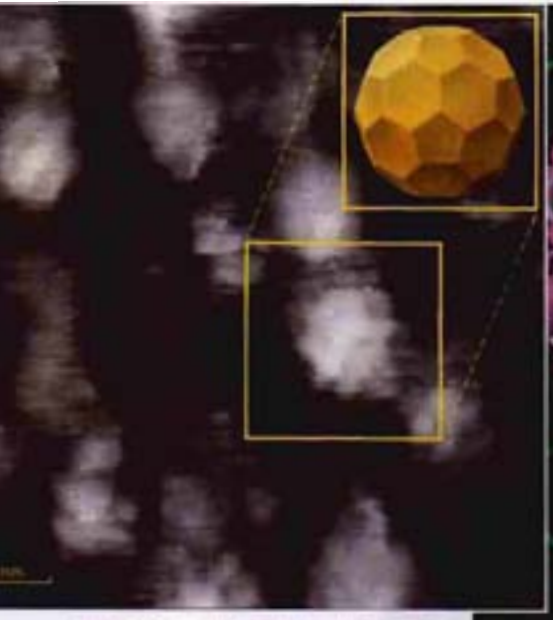
mikron (150×10^{-3} cm) çözünürlükte bir görüntü elde etti ki bu, kullanılan dalgaboyunun ikiyüzde biriydi.

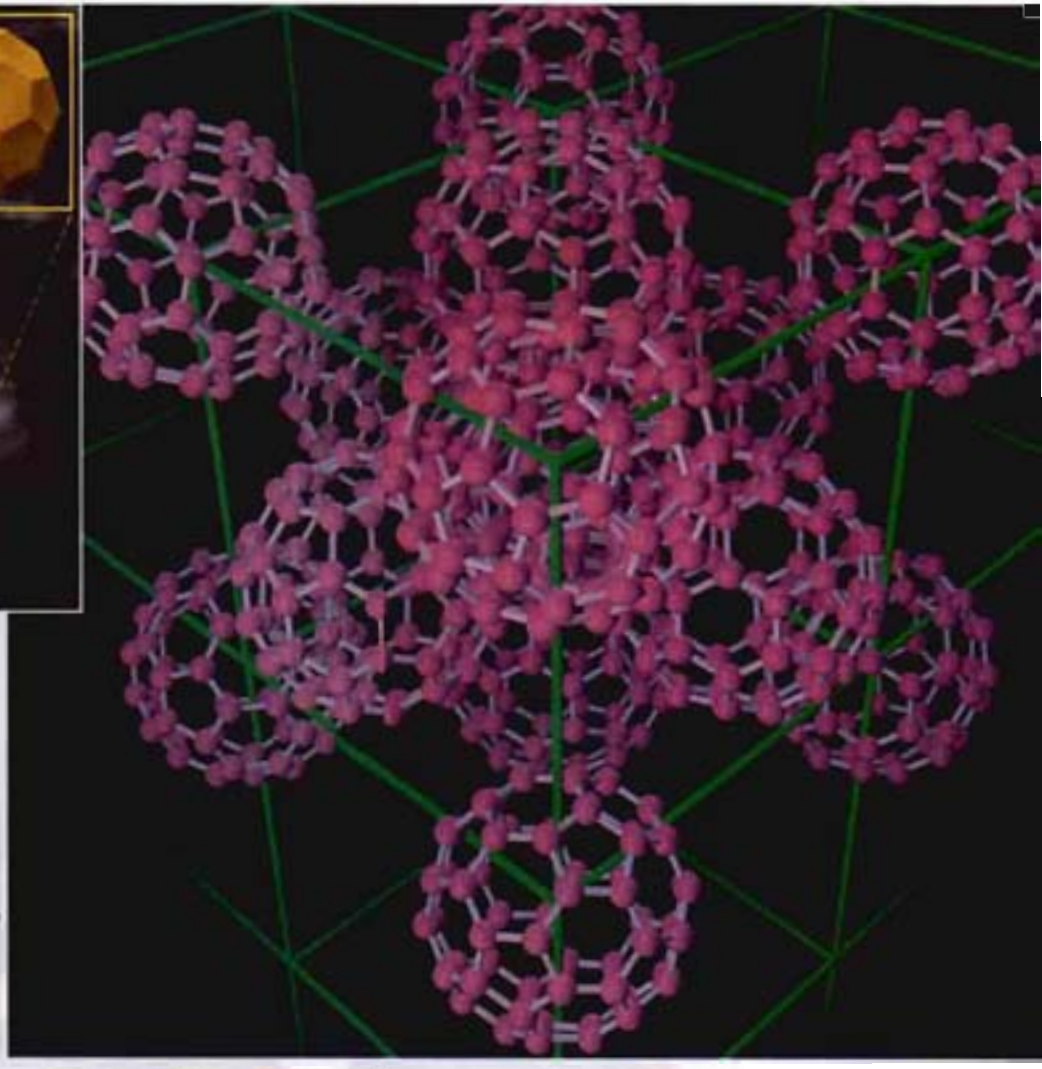
İncelenen örneğin konumunu, klasik ışık mikroskobundan daha fazla çözünürlük sağlayacak duyarlıkta kontrol edebilecek yöntemler, o zamanlarda yeni gelişmeye başlamıştı. Eric Ash'in bu gösterisiyle aynı yıllarda Ulusal Standartlar Bürosu'ndan Russell D. Young, nesneleri 1×10^{-7} cm duyarlıkla üç boyutta hareket ettirebilmeyi başardı. Bunun için, üzerine uygulanan elektrik gerilimi değiştirildiğinde boyutları da çok küçük bir miktar değişen piezoelektrik seramik malzemeler kullanmıştı. Uygulanan bu piezoelektrik denetim, 1981'de, Taramalı Yakın Bölge Mikroskobu'nun ilk üstün örneğinin; Taramalı Tünelleme Mikroskobu'nun yolunu açmış oldu. TTM'de delik yerine, ucu yanlızca bir tek atomdan oluşabilecek ve 2×10^{-8} cm kalınlığında olan bir tungsten prob kullanılır. Piezoelektrik malzeme, bu ucu, prob'daki atomla iletken örnekteki atomların elektron bulutlarının etkileşmelerine olanak sağlayacak kadar küçük bir aralıkta (yani; örnek yüzeyinin 1×10^{-7} cm ya da 2×10^{-7} cm üzerinde olacak şekilde) hareket ettirmektedir. Uca küçük bir gerilim uygulandığında elektronlar tünel etkisiyle aradaki boşluğu atlayarak tünelleme akımı yaratırlar. Tünel etkisi, kuantum mekaniksel bir olgudur. Eğer iki iletken malzeme birbirlerine çok yakın bir şekilde yerleştirilirse, aralarında, atomlardan kaynaklanan sonlu bir potansiyel engeli oluşur. Bu iki iletken arasında bir akımın oluşması, iletkenlerde serbest olarak bulunabilen elektronların bu potansiyel engelinden tünel açarak diğer tarafa geçmesiyle gerçekleşir. Klasik fizik anlayışına göre, potansiyel engeline oranla daha düşük enerjiye sahip bir elektron, bu engeli aşamaz ve tam yansıma ile geri döner. Kuantum mekaniğine göre ise, parçacıkların dalga özelliği taşıması sözkonusudur. Bu özellik, belli bir enerjiye sahip elektron gibi parçacıkların bir kısmının, karşılaştıkları potansiyel engelinden geçmesine olanak verir. "Tünel olayı" olarak bilinen bu olgu, TTM'nin çalışma ilkesini oluşturmaktadır. TTM; incelenecek örneğe çok yaklaştırıldığında yeterli ancak ölçülü bir şekilde etkileşime giren son derece du-



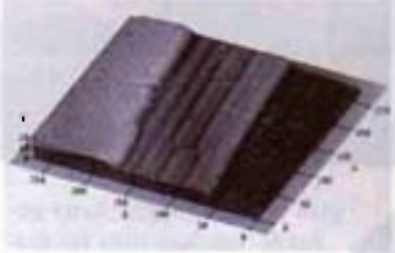




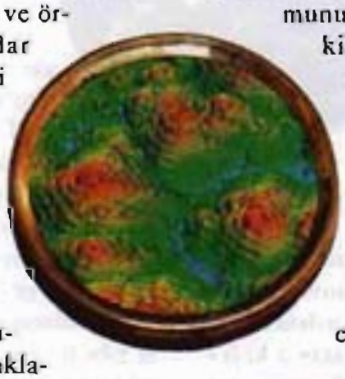




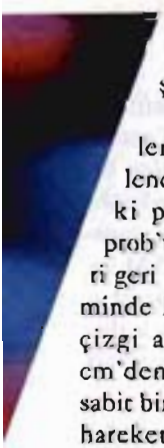
TTM, bir silikon kristali üzerinde beyaz lekeler halinde, hareketsiz durumdaki C_{60} moleküllerinin direkt görünümlerini sağlamaktadır. H. Kroto ve R. Smalley'in C_{60} molekülünün yapısı üzerindeki varsayımları TTM'nin bu görüntüleri sayesinde kanıtlanmıştır.

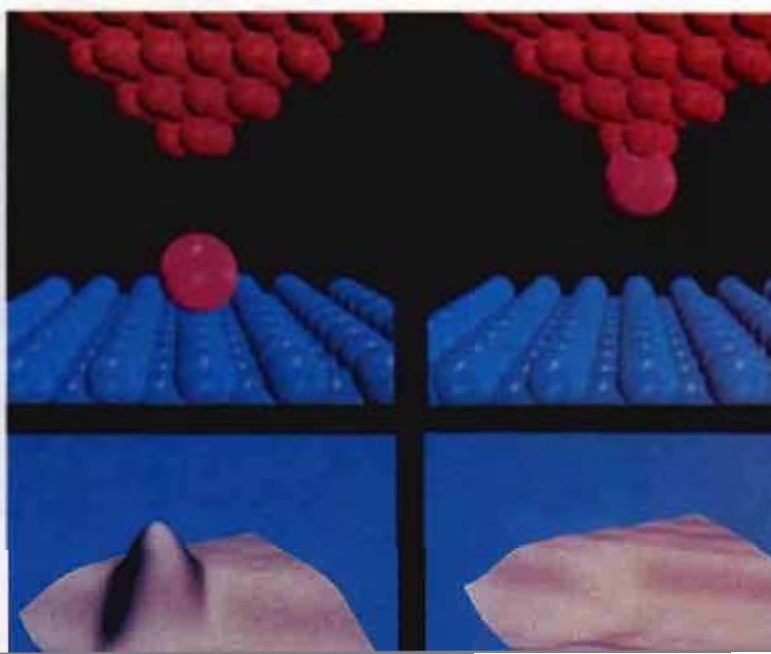


yarlı bir iletken prob'a sahiptir. Prob'un ucunda bulunan tek bir atoma ait elektron bulutlarının örneğe yaklaşma miktarı, küçük bir gerilim uygulandığında uç ve örnek arasında ne kadar akım geçebileceğini belirler. Bu akım aradaki boşluğun uzunluğuna karşı son derece duyarlıdır. Aradaki boşluk, bir atomun boyutunun yarısı kadar (1×10^{-8} cm) arttığında akım yaklaşık onda birine düşer.

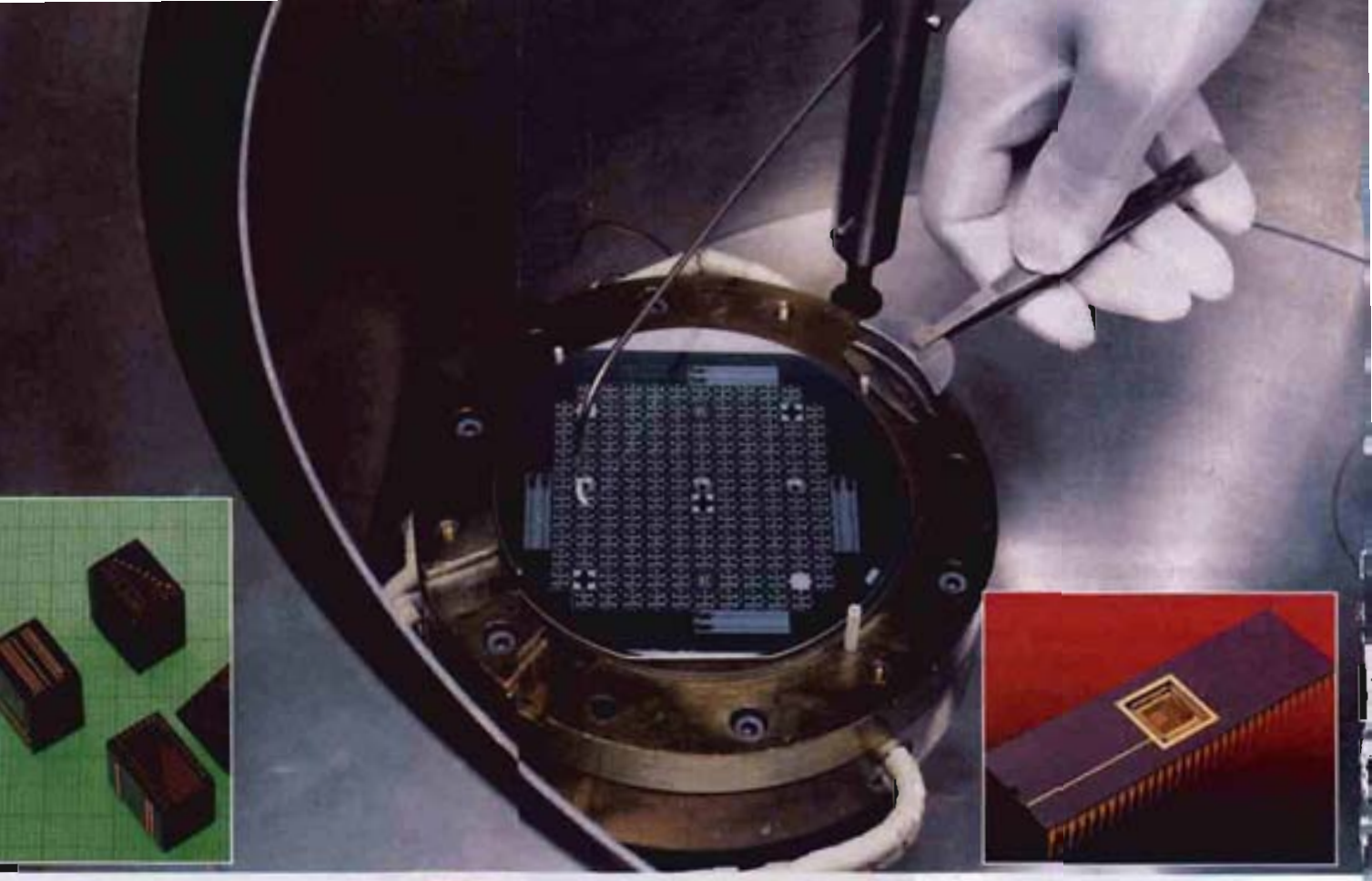


İncelenen örneğin bir düzlem üzerinde hareketini yönlendiren x ve y doğrultularındaki piezoelektrik denetimler, prob'u, örnek yüzeyi üzerinde ileri geri ve yatay paralel çizgiler biçiminde hareket ettirirler. İki paralel çizgi arasındaki aralık 1×10^{-7} cm'den çok küçüktür. Eğer prob, sabit bir yükseklikte tutulursa örnek hareket ettikçe akımın, yüzeydeki yükseltilere geldikçe artıp atomlar arasındaki boşluklara geldikçe azalması büyük bir hızla gerçekleşmektedir. Bu nedenle, yüzeyin şekline göre prob'un yükselip alçalması sağlanmaktadır. Bir geri besleme mekanizması, akımı ölçerek bu akımı sabit tutacak biçimde prob'un konumunu denetleyen z yönündeki piezoelektriğin gerilimini ayarlamaktadır. Geçen akım, prob'la örnek arasındaki uzaklığa bağlı olduğundan, piezoelektriğe uygulanan gerilim de bu uzaklığı verir. z yönündeki piezoelektriğe uygulanan bu gerilimdeki değişim, elektronik olarak yüzey kabartılarının haritasına dönüştürülmektedir. Eğer prob'un sivriliği, denetimlerin duyarlığı ve tarama çizgileri arasındaki sıklık yeterliyse TTM görüntüleri, bir tek atomun çapı olan 2×10^{-8} cm'ye duyarlı olabilmektedir. Tünellenen elektronların kuantum mekaniksel dalgaboyunun yaklaşık 1×10^{-8} cm olduğu gözönüne alındığında, bu görüntülerin yüksek çözünürlükte oldukları da ortaya çıkar. Bunlar aslında yüzey şeklinin bilinen anlamdaki görüntüleri değildir; çünkü ku-





TTM ile oluşturulmuş bir atomik anahtarlama yöntemi. Kırmızı ile gösterilen TTM'nin ucu, mavi ile gösterilen nikel yüzeyi ve pembe ile gösterilen xenon atomudur. Anahtar; xenon atomu nikel yüzeyi üzerinde ise kapalı, TTM'nin ucunda ise açıktır. Şeklin alt kısmında gösterilen TTM görüntüleri ise xenon atomlarının nikel yüzeyi üzerinde olup olmadığını belirlemektedir.



antum mekaniğinde Werner Heisenberg tarafından formüle edilen "Belirsizlik İlkesi" gereği, atomların ya da elektronların optik görüntülerini elde etmek mümkün değildir. TTM ile incelemede elde edilen veri, yüzeyin durumuna karşı yüksekliğini içeren eştünelleme olasılığının haritasıdır. Tünelleme olasılığı, yüzey şeklinde olduğu kadar yüzey atomlarının enerjilerinden de etkilenmektedir. Eğer incelenen örnek yalnızca tek bir elementten oluşmaktaysa tünelleme olasılığı hemen hemen tümüyle yüzey şekliyle belirlenmektedir.



TTM, araştırmacılara piezoelektrik denetim yardımıyla, incelenen örneği atomik boyutlarda, yani nanometre ölçeğinde tarama kolaylığını sağlamaktadır. Örneğin iletken ya da yarı-iletken olması koşulu aranmasına karşın, bu koşul TTM'nin çalışma alanına önemli kısıtlamalar getirmemektedir. Üzeri oksit tabakasıyla kaplı örneklerle de ölçüm yapılabilmekte; hatta genelde yalıtkan olan biyolojik maddeler de iletken bir yüzey üzerine yerleştirilerek incelenebilmektedir.



TTM, yüzey atomlarıyla ilgili temel çalışma alanlarına ek olarak pratik uygulama alanlarına da sahiptir. TTM'nin havalı ortamda olduğu kadar, elektrolit çözeltilerde, sıvı helyumda, yağda, suda ve havası alınmış ortamlarda (vakum) da çalışabilme özelliği sayesinde, DNA'nın görüntülenmesi veya pil elektrodlarının çalışırken gözlenmesi gibi birçok uygulama alanı ortaya çıkmıştır.

TTM, aynı teknolojik özellikler yardımıyla geliştirilen ve Tarama Prob'lu Mikroskoplar adı verilen bir mikroskop ailesinin atası sayılmaktadır. Kuantum mekaniğinin uygulanabilir bir buluşu olan TTM ve diğer tarama prob'lu mikroskoplar, sonuç olarak maddenin atomik düzeyde incelenmesinde yepyeni bir dönemin habercisidirler.

İlhami Buğdaycı

Kaynaklar
Wickramasinghe, H.K. Scanned Probe Microscopes, Scientific American, Ekim 1989
Williams, E.D. Scanning Tunnelling Microscopy, Physics For Scientist And Engineers, New York, 1991

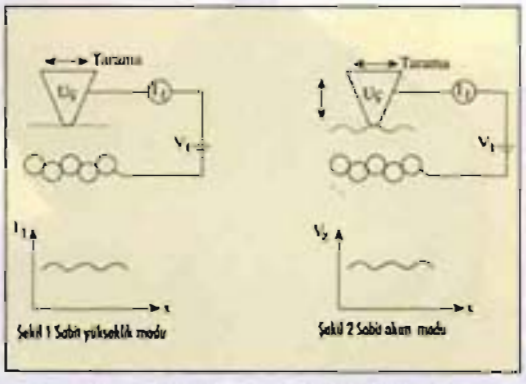
Bilkent'teki Kristal Büyütme Çalışmalarında TTM'nin Yeri



Silisyum yüzeyinde yer alan teraslar ve yüzeye tutunan atomların oluşturduğu atom çiftleri, çift atom dizeleri ve bunların oluşturduğu tek tabaka odacıklar. Ardışık teraslarda bulunan çift atom dizilerinin birbiriyle dik açı yapacak şekilde yerleşmiş olmaları, silisyum atomunun bağ yapısından kaynaklanmakta olup bu yöndeki kristal düzleminin bir özelliğidir.

Recai Ellialtıoğlu
Bilkent Üniversitesi Fizik Bölümü

Havası boşaltılmış bir deney ortamında, yüzeyi özel yöntemlerle temizlenmiş silisyum kristali üzerine buharlaştırma yoluyla kondurulan silisyum atomları yeni katmanlar oluştururlar. Yüzeye tutunan atomlar kalan enerjileri sayesinde yüzeyde hareket ederek atom çiftlerini; bunlar da birleşerek çift atom dizeleri ve tek atom kalınlığında adalar meydana getirirler. Kristal büyütmenin epitaksiyel olması, yani zemindeki kristal örgü yapıyı koruyacak biçimde yapılabilmesi, deney koşullarıyla oldukça yakından ilintilidir. Bu koşulların saptanması ise çeşitli deney parametrelerine bir dizi değer vererek elde edilen anlık yüzey görüntülerini incelemekle mümkün olabilir. Bu amaçla Bilkent Üniversitesi Fizik Bölümü İleri Araştırma Laboratuvarlarında geliştirilen ultra yüksek vakuma uyumlu bir Taramalı Tünelleme Mikroskobu (TTM) sayesinde, silisyum kristali üzerinde silisyum, germanyum ve bunların değişik oranlardaki alaşımlarının epitaksiyel olarak büyüme kinetiği incelenmektedir. Bu kristallerin en iyi büyüme koşullarının araştırılması ve bu yolla oluşturulan yapay kristal katmanlar içeren özgün aygıtların gerçekleştirilmesi, öngörülen hedefler arasındadır.



Bilkent'te geliştirilen Taramalı Tünelleme Mikroskoplarından üçüncüsü, benzeri diğer mikroskoplar gibi altı ana parçadan oluşmaktadır. Çevresinden gelecek titreşimlerden yalıtılması için, yaylarla dört direğe asılı bir salıncağa yerleştirilmiştir. Sürekli salınımları önlemek için de dış gövdeye bağlı mıknatısları içine alan dört bakır kapan salıncağa tutturulmuştur. Örnek tutucusunun yer aldığı piezo kaydıraklar yardımıyla kaba yaklaştırma ve örnek yüzeyinde değişik bölgelerin seçilmesi mümkün olmaktadır. Diğer önemli bir parçası da içi ve dışı metal kaplı piezo tüp tarayıcıdır. Piezo tüp bir tarafından mikroskobun gövdesine bağlıdır; diğer tarafına ise uç elektrodu olarak kullanılan ve asitle aşındırma yoluyla sivriltilmiş bir tungsten tel tutturulmuştur. Mikroskobun çalışmasıyla ilgili çeşitli işlevleri yerine getiren bir elektronik denetleyici ile veri toplama ve analiz sistemi, diğer ana parçalar olarak sayılabilir.

Etkileşimli bir program yönetiminde ve bir servo devresi içeren elektronik sistem denetiminde uç ve örnek yüzeyine küçük bir gerilim farkı uygulanır ve yeterli tünel akımı elde edilinceye kadar uç ve örnek yüzeyi birbirine yaklaştırılır. Uca, incelenecek bölge üzerinde tarama yaptırılır; ucun hareketi, üçüncü boyut bilgisi de eklenerek bilgisayar belleğine kaydedilir. "Tünel olayı", elektronların bir potansiyel engelini aşmadan geçmeleriyle açıklanan kuantum mekaniksel bir olay olup, bu elektronların oluşturduğu tünel akımı, uç ile örnek yüzeyi arasındaki uzaklığın üstel bir fonksiyonudur. Akım uzaklığa çok duyarlıdır, dolayısıyla uca yüzey üzerinde tarama yaptırırken, yüzey engebelerinden kaynaklanan uzaklık farkları (atomik boyutlarda da olsalar) nedeniyle ölçülebilir değişimlere uğrar. Bu akım değişimlerinin üçüncü boyut bilgisi olarak kullanıldığı ve Şekil 1'de şematik olarak gösterilen sabit yükseklik modunun yanısıra, TTM sabit akım modunda da çalışabilir. Şekil 2'de görüldüğü gibi bu modda, ucun servo devresi yardımıyla yüzeye yaklaşırılıp uzaklaştırılmasıyla akım sabit tutulurken, ucun uzaklık yönündeki hareketini sağlayan piezo gerilim değerleri kullanılır. Daha sonra görüntü işleme sürecinden geçirilen veriler ekranda görüntülenir.

TTM'nin en önemli özelliklerinden biri; vakumda olduğu kadar, bir çok sıvı ve gaz ortamda da çalışabilmesidir. Özel tasarımlar gerektiren diğer türleri de yüksek sıcaklıkta ya da çok düşük sıcaklıklarda (-270 °C) çalışabilen özel amaçlı deneylerde kullanılırlar. TTM'nin bir başka önemli özelliği de spektroskopik modda çalışığında örnek yüzeyinin yerel elektronik yapısı hakkında bilgi verebilmesidir. Bu teknik, bir yüzey üzerinde meydana gelen biyolojik proseslerin, kimyasal etkileşmelerin ve makromolekül yapılarının incelenmesinde oldukça önemlidir ve birçok araştırmacı tarafından bu amaçla kullanılmaktadır. Ayrıca, uca ani voltaj değişimleri uygulayarak bazı yabancı atomları yüzeyde istenilen yere kondurup kaldırmak (yani bilgi kaydedip silmek); ya da ucu yüzeye değdirip hareket ettirerek yüzeye istenilen deseni çizmek, çeşitli laboratuvarlarda denenmekte olan uygulamalardır. Benzer şekilde, altın yüzeyi üzerinde sabitlenmiş bir DNA molekülünde yer alan hastalıklı bir gendeki bozukluğu gidermek için TTM'den yararlanılabilecektir.

TTM'nin ardından, bazıları yine atomik çözünürlük sunabilen, ancak tünel akımı yerine uç ve örnek yüzeyi arasındaki başka fiziksel etkileşmeleri kullanan yeni mikroskoplar geliştirilmiştir. Bunlardan en önemlileri arasında Atomik Kuvvet Mikroskobu (AFM), Manyetik Kuvvet Mikroskobu (MFM), Taramalı Yakın alan Optik Mikroskop (SNOM), Balistik Elektron Yayma Mikroskobu (BEEM) ve Taramalı Sığa Mikroskobu (SCM) sayılabilir. Bugün fizikçilerin oldukça yaygın olarak kullandığı TTM ve ondan türeyen diğer mikroskoplar, belki de daha çok kimya, biyoloji, mühendislik ve tıpta kullanım alanı bulmaktadır. Binning ve Rohrer'e Nobel Fizik Ödülü kazandıran TTM, bir avuca sığacak kadar küçük bir alet olmakla birlikte nanoskopik dünyaya dev bir adım atılmasını sağlamış, bilim ve teknolojide yeni bir çığır açmıştır.

Futbolda Bilim Dopingi Yeniyor

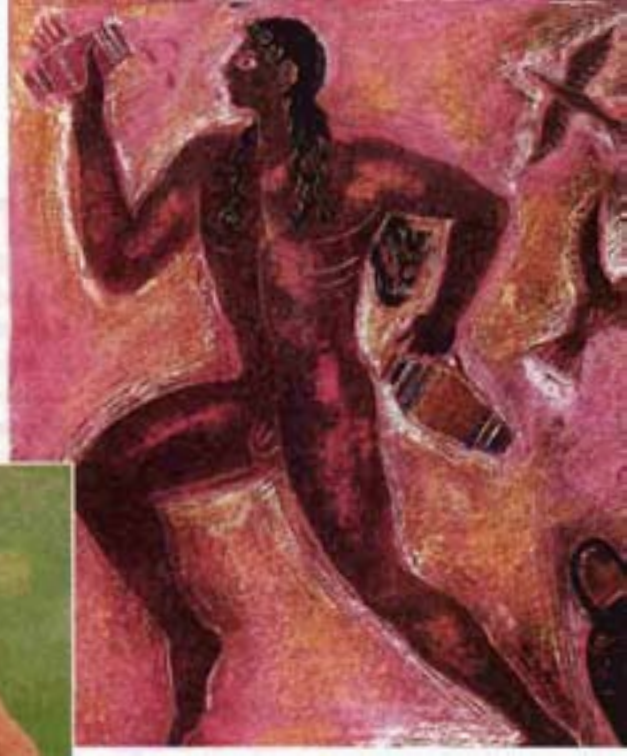
1994 Dünya Kupası, futbolun efsanevi ismi, Arjantin takımının 10 Numaralı oyuncusu 33 yaşındaki Diego Armando Maradona'nın futbol yaşamının sonu oldu... el Pibe de Oro (Altın Çocuk) alerjileri için kullandığını iddia ettiği efedrin ve dört ayrı madde nedeniyle doping testlerinde pozitif çıktı. Nijerya - Arjantin arasında oynanacak grup maçı öncesinde ilk numunelerin alınmasıyla belirlenen olay, ikinci kontrol sonrasında FİFA Sağlık Kurulu tarafından dünya basınına duyuruldu. Maradona, Kupa'dan ihraç edilmiş ve futbol oynaması yasaklanmıştı...



1994 Kupasının yıldızlarından Bebeto

Aslında nefes açıcı olarak astım, nezle ve alerji ilaçlarında kullanılan efedrin, dozu arttığında doping sınıflamasına giriyor. Türk haltercisi Sunay Bulut'un 1991 Akdeniz Oyunları'nda kazandığı altın madalya da, efedrin kullandığı belirlenince geri alınmıştı. Forma giydiği dördüncü Kupa olan 15. Dünya Futbol Şampiyonasında 22. maçını oynayarak kırmayı düşündüğü rekoru, Kupa tarihinde doping yapan üçüncü futbolcu olarak kıran Maradona, futbolda doping kullanımı tartışmalarını da alevlendirmiş oldu...

Bilindiği gibi, her futbolcunun bedensel yorgunluğa dayanma gücü eşit değildir; kas "motor"larının enerji randımanı bir oyuncudan diğerine değişir. Bazı top dahileri, topun mükemmel kullanımı ve iyi bir kinestezi (kas ve kirişlerden alınan hareket duygusu) sayesinde kas çalışmalarını minimum düzeyde tutabilirler; aynı hareketleri yapmalarına rağmen oyun sonunda diğer oyuncular-



dan çok daha "diri"dirler. Öbürleri ise oyun başında çok parlakken, seksen dakika sonunda karşı takımın savunmasını aşamaz hale gelirler.

Futbol, normal koşmaların, çok enerji harcatan ani ve kısa hızlanmalara (bazen geri geri koşmalara!) karıştığı melez sporlardandır. Buna karşı maraton, 100 km yürüme yarışı ve triatlonda enerjinin ekonomik kullanılması esastır. Maratoncular ve triatloncuların kasları kandan asla %60'dan fazla oksijen çekmezler. Bütün sporcular, kas hücrelerinin başlıca enerji kaynağı olan glikojeni tükettiklerinde, daha fazla hareket edememek tehlikesiyle karşı karşıyadırlar.

Gerçekte glikojen, enerji depolayan bir molekül olup, enerji tüketim zincirinde ilk halkadır. Glikojen hücreye glukoz verir; glukoz O2 varlığında pirüvik aside dönüşür; pirüvik asit bir seri enzimlerle parçalanır (Krebs devri) ve bu sırada hücrenin tek yakıtı olan adenozintrifosfat (ATP) yenilenir. Ne yazık ki glikojen bir kastan diğerine nakledilemez! Spor hekimi Dr. Jean-Pierre de Montdenard'ın dediği gibi, "bacaklarında glikojen tükenen bir koşucunun yapabileceği tek şey, yolun kalan bölümünde elleri üzerinde yürümektir! ".

Eğer efor devam ederse, glikojen süperyakıtı tükenmiş olan kaslar "normal" yakıtlarla idare etmek zorunda kalır; bunlar da yağlar (lipid), kan glukozu ve son çare olarak vücudun kendi proteinleridir. Proteinlerin yapı taşı olan aminoasitler de enerji vericidir. Futbolcular kas çalışmalarında bu enerjiyi bol bol harcarlar. Şiddetli bir efor sırasında glikojenden oluşmuş glukozun tüketimi dakikada 5 gr'a varır. Bu enerjinin hepsi efora harcanamaz.. Kas motorunun randımanı çok düşüktür; kaslar, enerjinin ancak %20'sini efor için harcar; %80'ini ise ısıya dönüştürür .



Bir atlet vücudunun maksimal aerobik gücünün (VO2 Max- hücrelerin kandan alabildikleri en fazla oksijen) ancak bir bölümünü kullandığı sürece yarı yarıya az yağ, aminoasit, glikojen ve glukoz tüketir. Ayrıca vücut "süperyakıt" glikojene yüklenmemek için enerji maddelerini teker teker devreye sokar.



Bir sporcu bazı kaslarını birden bire çok fazla çalıştırırsa, örneğin bir futbolcu ayağında topla iki hasım arasından sıyrılmaya çalışırsa, hızlı çalışan kas liflerinin önemli bir bölümü göreve çağrılır. Bu hızlı lifler ATP tüketmekten çok hoşlanırlar! Sporcu, maksimal aerobik gücün %90'ına eriştiğinde yalnız glukoz (ve onun öncülü glikojen) kullanır. En önemlisi böyle bir sporcunun giderek anaerobik (oksijensiz) metabolizmaya geçmesidir. Anaerobik metabolizmanın randımanı daha da düşüktür. ATP sentezi giderek azalır ve hızlı kas lifleri, yavaş liflere oranla çok daha fazla laktik asit yapmaya başlar. Bu madde kaslarda birikerek aerobik metabolizmaya dönüşü engeller. Glikojen tüketiminin kısır döngüsü başlamıştır.

Bazı Futbolcular Yorulmaz!

Sahada bir oyuncunun verimini maksimal laktik asit biriktirme kapasitesi ve laktik asit oluşturma hızı belirler. Burada birinci etken yaştır;18-28 yaş arasında VO2 Max. arttırılarak laktik asidin birikmeye başlaması, yani anaerobioz (oksijensiz metabolizma) geciktirilir. Çocuklarda ve 40 yaşın ötesinde ise VO2 Max. yükseltilemez. İkinci etken, futbolcunun takımdaki rolüdür. Kaleci hariç tüm oyuncular bir maçta ortalama 8 km. koşar ve aynı miktarda kalori harcar ama, maç sonunda laktik asit birikimi kaleci, santrafor, bek, açık ve haflarda farklı farklıdır. Cenevre Üniversitesi fizyoloji profesörlerinden Cerretelli'ye göre metabolik ölçmeler yaparak, laktik asit biriktirmediğinden metabolizması tarafından cezalandırılmayan "yaratıcı" oyuncularla, laktik asit biriktirdiği için maç sonunda glikojen tükenmesi tehlikesiyle karşılaşacak oyuncuları ayırdetmek olasıdır. Lion medikosportif merkezi sorumlusu Dr. Jean-Luc Ferret, Lion Olimpiyat ekibi için bu amaçla yeni bir yöntem geliştirmiştir: atletlerin kalp hızlarını kaydederek



VO2 Max'ını ve laktik asit birikimini dolaylı bir şekilde ölçmektedir. Standart bir koşudan sonra laktik asit biriktirmeyenlerin kalp hızı 150-160 arasında kalmaktadır. Koşucular antrenman sırasında hayli uzun koşarlar, örneğin Seoul Olimpiyat Şampiyonu Gelindo Bordin günde 55 km, haftada 400 km koşmaktadır. Buna karşı futbolcularda müzmin kas yorgunluğu vardır. Antrenman sırasında hızlı hareketler yaparak kaslarını anaerobik metabolizmaya sokarlar, hızlı glikojenlerini tüketirler, kaslarda laktik asit birikir, bölgesel pH düşer (asitlik artar) ve bunlar sonucu kas giderek felç olur. Bu sebeple futbolcularda antrenmanlar daha kısa ve daha hafif olmalıdır. Maçtan önce de aşırı antrenmandan kaçınılmalıdır. Profesör Cerretelli'ye göre Avrupa'nın en iyi ekiplerinde bile antrenmandan önce ısınma hareketleri yetersizdir. Isınma olmadan çalışan kaslarda laktik asit birikir;



Doping Kontrolünde Gelişmeler ve Türkiye

Aytekin Temizer
Doping Kontrol Merkezi Başkanı

Doping; bir sporcunun yarışmadaki performansını yapay olarak artırmak amacı ile yabancı maddeleri kullanması, fizyolojik maddeleri anormal miktarda ve/veya anormal bir yolla almasıdır. Bu tanıma göre, tıbbî tedavinin gerektiği durumlarda bile, sporcunun bireysel veya takım müsabakalarındaki performansını etkileyecek ilaç kullanımının veya tedavinin "doping" olarak nitelendirilebileceği anlaşılmaktadır.

Önceleri atlara verilen opium ve benzeri narkotik karışımlar doping olarak nitelendirilmekteydi. Güneydoğu Afrika'da kefir ağacından elde edilen etken madde, Boers dilinde "Dop" olarak adlandırılan sert bir likör yapımında uyarıcı olarak kullanılmaktaydı. Bu kelime sonraları İngilizce'ye "Doping" olarak geçmiştir. 1930'larda jelatin proteinleri hakkında yayınlanan bir yazıdan sonra sporcular jelatini doping niyetiyle kullanmaya başlamışlardır. Portakal suyundan çorbaya kadar çeşitli yiyeceklere eklenen jelatinin vücut için zararlı bir etkisi yoktur. Bununla birlikte, jelatinin performans artırıcı bir etkisinin de olmadığı belirlenmiştir. Yıllarca jelatin gibi pek çok madde sporcular tarafından doping amacıyla kullanılmış, ancak bunlardan çok azında hakiki performans artırıcı etki bulunmuştur.



Özellikle İkinci Dünya savaşından sonra hastalık tedavisi dışı amaçlarla ilaç kullanma eğiliminin çoğaldığı gözlemlenmektedir. Bazı antrenörler ile spor doktorlarının sporcuları uyarmak veya yatıştırmak, kilolarını azaltmak veya artırmak ve ağır eğitim programlarını tamamlayabilmek amacıyla ilaca başvurdukları görülmektedir.

Ayrıca spor karşılaşmalarının sosyal ve finansal yönü de ilaç suistimalinde etkin olmuştur. İlaç suistimali sonucunda ağır hastalıkların hatta ölüm vakalarının görülmesi üzerine Uluslararası Spor Federasyonları 1960'lı yıllarda ilaçların kontrolü olarak kullanılması gereğini vurgulamışlardır. Doping konusu ilk kez 1956 Melbourn Olimpiyatlarında gündeme gelmiş, ancak herhangi bir girişimde bulunulmamıştır. 1960 Roma Olimpiyatlarında bir bisikletçi yarış pistinde ölmüş ve aynı takımdan iki bisikletçi ise yarış sonunda hastaneye kaldırılmıştır. Daha sonra yapılan soruşturma sonucunda bu bisikletçilerin amfetamin türü uyarıcı ilaç aldıkları ortaya çıkmıştır. 1964 Tokyo Olimpiyatlarında bazı sporcuların kollarında enjeksiyon izlerinin görülmesi üzerine kontroller yapılmıştır. Bütün bu birikimler yasaklanacak olan ilaç listelerinin hazırlanmasına yardımcı olmuştur. İlk resmi doping kontrolü 1968 Meksika Olimpiyatlarında başlamıştır. Ancak ciddi olarak "doping" tarifinde bile bir görüş birliğine varılamaması nedeniyle, gerek analiz yöntemleri, gerekse organizasyon açısından çok yetersiz kalınmıştır. Bu Olimpiyatlarda kullanılan analiz yöntemlerinin yetersizliği nedeniyle, sonuçlar hep negatif olarak yayınlanmıştır. İlk ciddi, resmi





bunun sonucu hızlı hareketler sırasında kramplar ve hatta kırıklar görülebilir.

İsveç'li atletlerde 45 dakikalık bir maçtan sonra yapılan kas biyopsilerinde kas glikojeninin yarısının tüketildiği görülmüştür. Bu glikojenin yerine konması en az 36 saat alacaktır. Antrenman ile maç arasında geçen birkaç saat glikojen yenilenmesi için yetersizdir.

Bir futbol maçında bir futbolcu 10-12 km yol gider; bunun 2-3 km'si yürüyerek alınır. Bu sebeple dayanıklılık, futbolcunun önemli niteliklerindendir. Yön değiştirme, gelen topu durdurma ve sıçrama gibi hareketler kuvvet ve hız da ister. Doping bu hareketlerin bir bölümünü güçlendirirken, bazılarını da zayıflatmaktadır.Futbolun gerektirdiği keskin öngörü ve kavrayış dopingle gerçekleştirilemez. Futbol oynamak öncelikle büyük bir ustalık gerektirdiğinden, ciddi futbol oyuncuları ustalıklarını artırmayacağı için dopinge başvurmaz demek yanlış olmaz.

Eski uluslararası futbol yıldızlarından Joel Bats, "futbol bireysel bir spor değildir; bu nedenle takım halinde oynanan bir oyunda bir oyuncunun doping kullanmasının yararını anlayamıyorum" demektedir.



ve yeterli doping kontrolleri 1972 Münih Olimpiyatlarında yapılmıştır. Aynı yıl doping ile ilgili broşürler her dilde bastırılmış, yasaklı ilaçlar listesi yeniden gözden geçirilerek hazırlandıktan sonra Milli Olimpiyat Komitelerine gönderilmiştir. Gerek sorumlular (antrenör, takım doktorları, masör vb.), gerekse sporcuların bilgilendirilmesi üzerinde durulmuştur. 1972'de hazırlanan yasaklı ilaçlar listesi bugünkünden çok farklıdır. Örneğin o zamanki listede anabolik steroidler yoktur.1976 Montreal Olimpiyatlarında organizasyon daha da genişlemiş, analiz yöntemlerinin ve kan düzeyleri limitlerinin saptanması sonucu anabolik steroidler yasaklı ilaçlar listesine alınmış, kan dopingi de ilk olarak gündeme getirilmiştir. Bunun yanı sıra bugün yasak olmayan antihistaminik, analjezik ve antipiretik gibi bazı ilaçların da listede olduğu görülmektedir. 1980 Moskova Olimpiyatlarında daha büyük bir organizasyona gidilmiş, doping kontrolü yapılacak spor dalları, numune alınacak sporcuların seçimi, doping olmayan ve kısıtlı kullanımı bulunan ilaçların listeleri ile analiz yöntemleri gibi konular ayrıntılı olarak ele alınmıştır. 1984 Los Angeles Olimpiyatlarında konu tamamen netleşmiştir. Günümüzde IOC tarafından ruhsatlandırılmış Doping Kontrol Laboratuvarları Çekoslovakya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, İtalya, Norveç, Portekiz, İspanya, İsveç, İngiltere, Avusturalya, Kanada, Çin, Japonya, Kore, ABD ve Rusya'da bulunmaktadır.

1988 yılında Hacettepe Üniversitesi ile Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü arasında imzalanan bir protokol ile ülkemizde bir "Doping Kontrol Merkezi" kurulması amacıyla ilk adımlar atılmıştır. Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi'nden bir grup öğretim üyesi merkez laboratuvarının kurulması amacıyla faaliyete geçmiş ve 1990 yılından itibaren gerekli cihaz ve diğer düzenekler Doping Kontrol Merkezine gelmeye başlamıştır. Bugün için temel cihaz olarak 1 gaz kromatografisi (GC-NPD dedektörlü), 2 GC-MSD (kütle seçici detektörlü), 1 GC-MS (Kütle spektrometre bağlantılı), 2 HPLC (yüksek basınçlı sıvı kromotografisi) mevcut olup bütün bu cihazların çok güçlü bilgisayar sistemleri bulunmaktadır. Hepsi de 100 numuneyi alabilecek otomatik numune alıcısı ve otomatik enjektör sistemleri ile donatılmıştır. Laboratuvarın gücü, günde 100 numune analiz edebilecek ölçüdedir. Bu temel cihazlara ek olarak laboratuvarda idrar numunelerinin analize hazırlanmasında kullanılan düzenekler, yeterli kimyasal madde, cam malzeme ve ilaç bulunmaktadır. Yaklaşık 4 yıldır hazırlık çalışmalarını sürdüren laboratuvarda en kısa sürede resmi doping kontrol analizlerine başlanacaktır.

Doping analizleri ile ilgili olarak laboratuvar çalışmaları sürdürülürken gerekli yasa ve yönetmelikler yayınlanmış, bağımsız doping numunesi alım görevlilerini yetiştirmek amacıyla kurslar düzenlenmiştir. Türkiye Doping Kontrol Merkezi'nde uluslararası yarışmalarda alınan doping kontrol numunelerinin analiz edilebilmesi için Uluslararası Olimpiyat Komitesi Tıbbi Komisyonu tarafından merkezin ruhsatlandırılması gerekmektedir. Bu amaca yönelik çalışmalar belirlenen program doğrultusunda hızla sürdürülmektedir.

Sporcunun doping maddesi kullanarak rakibine karşı haksız bir başarı sağlaması spor ahlakına ve kurallarına aykırıdır. Doping maddesi kullanımı eşit koşullarda, hakça ve dürüst bir yarışma yapılmasına olanak sağlamadığı gibi sporcunun sağlığına da zararlıdır. Doping kontrolü sadece sporcuların sağlığını korumakla kalmayarak, haksız doping suçlamalarının da önlenmesini sağlar.

Futbolda Doping Kullanımının Tarihçesi

Futbolda hiç doping yapılmadığını söylemek de yanlış olur. Antrenörler, doktorlar, futbolcular ve futbol yöneticilerinin çoğu futbolda asla doping kullanılmadığını söylese de, bunun doğru olmadığı artık bilinmektedir. Daha1958'de spor fizyolojisti G. Ottani, İtalyan futbolcularının %27'sinin amfetamin, %62'sinin kalp-damar uyarıcıları ve %68'inin hormon kullandığını belirlemiştir.1939'da da İngiltere Kupası için Portsmouth'a karşı yapılacak maçın hazırlıkları sırasında, Walverhampton klübü oyuncularına bazı insan hormonları enjekte edilmiştir.1962'de Bicidi, Guameri ve Zaglio adlı Milano'lu üç futbol oyuncusuna doping yaptıkları için iki kere maça girmeme cezası verilmiş, 1963'te Napoli-Milano maçı sırasında Napoli'li yedi oyuncunun amfetamin aldıkları saptanmıştır.

1968'de Jean-Louis Quadri adlı 18 yaşındaki bir Fransız futbolcusu, Grenoble yakınlarındaki Saint-Egrève stadında ani olarak öldüğünde yapılan analizlerde de, amfetamin kullandığı ortaya çıkmıştı. 1975'de İspanyol futbolcusu Tonono, sahada öldü; böbrekleri aldığı dopingler yüzünden "tıkanmıştı". 4 Nisan 1991'de Belçika'nın tanınmış gölcüsü Luc de Rijck'in Turnhout'da kalp durmasından ölümüne, klübünün eski oyuncularından Dr. Michel Van Deun'un, bu oyuncudan aldığı ve içine bol oksijen kattığı kanı damardan geri vermek istemesi yol açmışu. Uluslararası futbol otoritelerinin koyduğu cezalara rağmen futbolda dopingden ölümler birbirini izlemektedir. Kalbi ve damarları uyaran veya frenleyen ilaçlar, morfin ve kalbi kuvvetlendirici digitalis, ilaç kataloglarında göründükleri günden itibaren tedavi amacı dışında doping olarak kullanılmaya başlamışlardır. 1960'dan beri amfetamin ve kas kuvvetlendirici erkeklik hormonları (anabolizan androjenler);1992'den beri de kanda alyuvarları artıran bir böbrek hormonu olan eritropoetin doping olarak kullanılmaktadır.



Schumacher UEFA Kupası maçlarında beş oyuncunun efedrin ve Captagon aldığını itiraf eti.



Pierre Littbarski, Matra Racing takımının hücum oyuncusu, Captagon (amfetamin) aldığını itiraf ediyor: "Bu yüzden ölebileceğimi biliyordum".



Pascal Olmeta, 1984'de Toulon-PSG maçı sırasında Captagon (amfetamin) aldığını itiraf etti.



Franz Beckenbauer 1970'lerde Münih Bayern takımının yıldız oyuncusuydu. 1974 Dünya Kupası sırasında doping aldığı ortaya çıktı.

Doping kullananlar arasında ünlü futbolcular da vardır: Pascal Olmeta (SC Tulon), Franz Beckenbauer (Münih Bayern), Hans Josef Kapellmann (FC Cologne ve Bayern'in yıldız golcüsü), Willie Johnston (West Bromich Albion), Pierre Littbarski (Matra Racing) ve Patrick Schrooten (Anvers) doping yaptıklarını ve bu nedenle ceza aldıklarını açıklamışlardır. Yine de bunların arada sırada rastlanan olaylar olduğu ısrarla belirtilmektedir. Daha uzun süre antrenman yapmak ve kas kuvvetini arttırmak için, bazı yan etkilerine rağmen, erkeklik hormonu testosteron veya androjen anabolizanların enjeksiyonu yoluna gidilmektedir. 90 dakika boyunca yorulmadan oynamak için kan nakli, kokain ve efedrin; kendine güveni ve ataklığı arttırmak için amfetamin kullanıldığı bilinmektedir. Kontrollerin çok nadiren pozitif çıkması (pozitif çıkmak, idrar veya kanda doping maddesi bulmak anlamına gelmektedir) futbolda doping yapılmadığı kanısına yolaçmaktadır. 1993'de yapılan bir araştırmaya göre sporlarda doping kullanış oranı şöyledir: atletizm (%85), bisiklet (%72) ve yüzme (%71). Futbol %10 ile sekizincidir ve %12 olan tenisden sonra gelmektedir.

Doping Kontrolunun Önemi

Ne var ki futbolcularda doping kontrolü diğer sporlara göre çok daha azdır. Örneğin 1986'da Fransa'da 1260 bisikletçiye karşı 52 futbolcuda, 1993'de 707 atlete karşı 397 futbolcuda doping testleri yapılmıştır. Bu, bir yılda futbolcuların ancak %4.9'unda doping kontrolü yapılması demektir. Belçikalı spor doktoru Andre Noret 1990'da şöyle demiştir: "Futbolcularda doping kontrolü çok nadiren pozitiftir; çünkü çok nadir haller dışında futbolda doping kontrolü yapılmamaktadır." 1987'ye kadar futbolcularda doping kontrolü Avrupa ve Dünya Futbol Şampiyonluğu sırasında, yani her 4 yılda bir yapılırdı.





Futbol en fazla lisans alınan spor olduğundan, bu kontrol azlığı daha da şaşırtıcıdır. 1993'de Fransa'da 1 915 836 kişinin futbol lisansı vardı ve bunların yalnız 397'sinde doping testleri yapılmıştı (oran onbinde iki). Futbolcuların en az %5'inde ve ideal olarak %10'unda doping aramak gerekir. Futbolcuların doping kontrolü yapılacağını önceden haber alabildikleri de bilinmektedir. Doping kontrolleri ancak ciddi olursa güven uyandırır. Analizler sırasında her türlü hile önlenmeli ve karşı koyuşlar dikkate alınmamalıdır.Pratikte hiç de böyle olmamaktadır. Uygulamada kontrol için gerekli idrarın sorumlu doktorun yanında alınmaması ve idrar şişelerinin rahatlıkla değiş tokuş edilebilmesi kontrolların gevşekliğinin göstergesidir. Ayrıca idrarda bütün doping maddelerinin aranması ve testlerin IOC (Uluslararası Olimpiyat Komitesi) tarafından belirlenmiş laboratuvarlarda yapılması gerekirken buna her zaman uyulmamaktadır.

Doping analizlerinde futbolcuların bugünkü analiz yöntemleriyle idrarda belirlenemeyen dopingler aldıkları veya doping maddesinin idrarda görünmesini önleyen ve kendisi idrarda aranamayan ikinci bir ilaç alabilecekleri de göz önünde tutulmalıdır. Örneğin kalp-solunum uyarıcısı coramine ancak 1974'ten, kas kuvvetini arttırıcı anabolizanlar (ve hâlâ ancak bazıları) 1976'dan, beta blokerler (kalbin hızlanmasını ve tansiyonun yükselmesini önler) 1986'dan ve idrar söktürücüler 1987'den beri idrarda aranmaya başlamıştır. Büyüme hormonu (protein sentezini arttırıcı, kas yapıcı), doğal böbrek üstü bezi kortikoid hormonları (direnç arttırıcı) ve böbrek hormonu eritropoetin (alyuvar arttırıcı) halen idrarda aranamamaktadır Lillehammer Olimpiyat Oyunları sırasında IOC Tıbbi Komitesi Başkanı Prens Alexandre de Mérode, büyüme hormonuyla doping yapıldığında bunun anlaşılamayacağını söylemiştir . Büyüme hormonu, böbrek üstü bezi kortikoid hormonları, testosteron ve eritropoetin normal insanlarda da mevcuttur; bu nedenle pozitif bulunmaları doping anlamına gelmez. Normal değerler alt ve üst sınırlar arasında oynadığından ve bu hormonlar doping dışı nedenlerle de artabileceğinden bu maddelerle doping yapıldığını kanıtlamak -kan testleriyle bile- kolay değildir. İnsanlara yalancı bir güven hissi veren gevşek doping analizleri yerine, gerçekten dopingden caydırıcı ciddi önlemler alınması gerekmektedir.





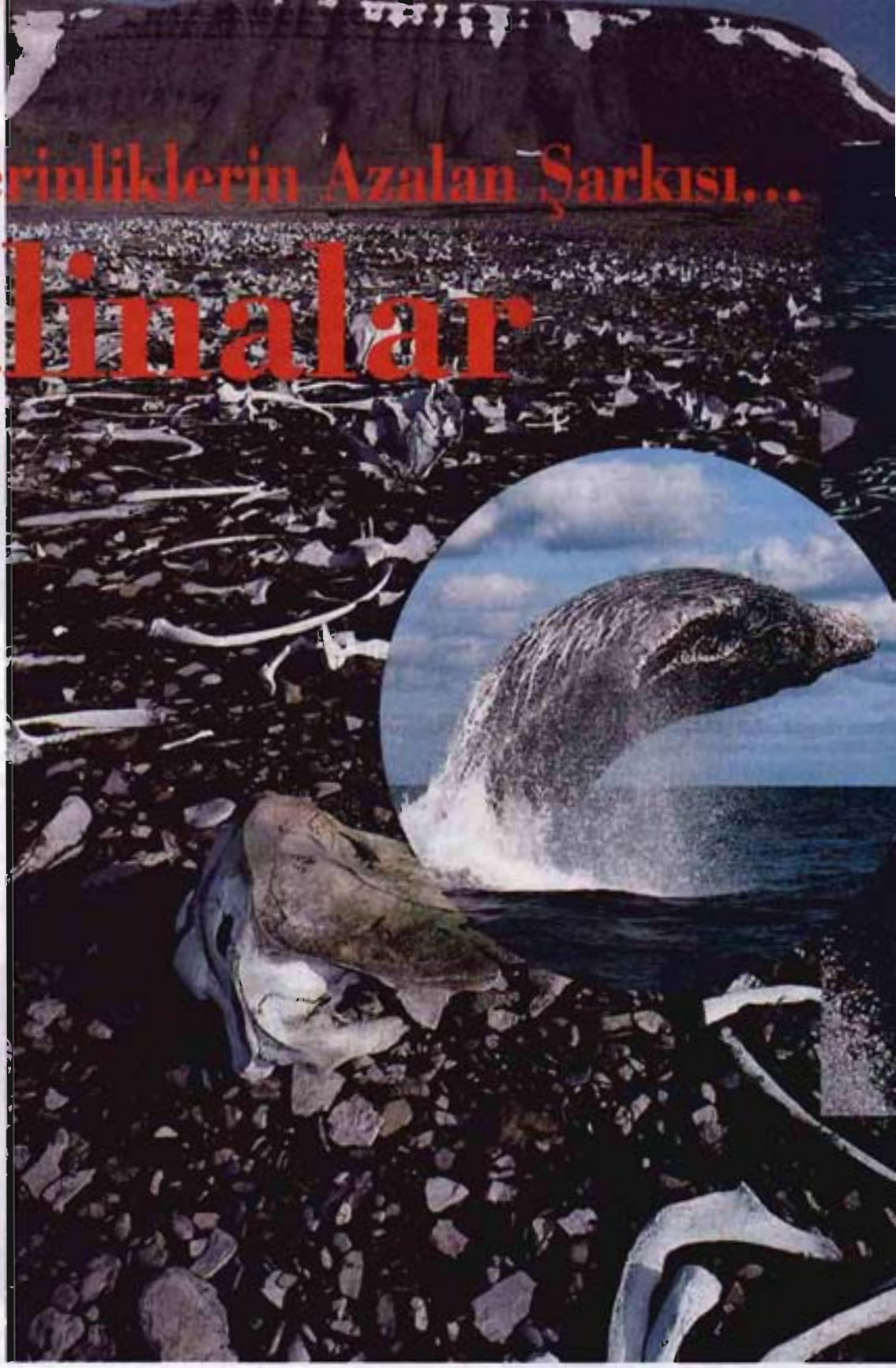
Basit bir tanımlama ile spor; zamanı değerlendirmek, moral ve fizik olarak güçlenmek ve sağlıklı olmak amacıyla egzersiz yapmak ve oyunlara katılmaktır. Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi "doping yapılması"sporun prensiplerine tamamen aykırıdır. Ancak ne yazıktır ki, günümüzde sporcularda doping maddesi kullanımı çok yaygındır. Bu nedenle sporcuların ve özellikle de zirvedeki sporcuların üstün başarıları aklımızda bir soru işareti oluşturmaktadır. Kamuoyu, sporcular ve spor eleştirmenlerince en yüksek başarıların ve rekorların doping maddesi kullanılmadan ve farmakolojik manipulasyon yapılmadan sıkı antrenman, doğru beslenme ve yetenekle, yani doğal yollarla elde edileceğine inandırılmalı ve toplumda bu düşünce yerleştirilmelidir.

Füsun Oralalp

Kaynaklar
Alsan, Selçuk (Çevirı), 'Football,la Science Contre le Dopage' Science et Vie, Haziran 1994,
'Gods of The Goal', Newsweek, 18 Temmuz 1994
Financial Times, 1 Temmuz 1994
'Textbook Deception', Time, 11 Temmuz 1994
'Fast and Feisty', Time, 18 Temmuz 1994

Issız Derinliklerin Azalan Şarkısı...

Balinalar



"Ben 12 yaşındayım ve balinalara ne yaptığınızı biliyorum. Size sayın bay diyemeyeceğim, çünkü siz canavardan daha betersiniz. Siz, başka iş yapmak yerine zavallı masum canlıları öldürüyorsunuz. Siz, bütün uygar çocukları sinirden hasta edersiniz. Tanrı hepinizden nefret ediyor." Amerikalı bir çocuğun İzlanda hükümetine gönderdiği mektup, dünya kamuoyunda balinalar konusunda artan duyarlılığı gösteriyor...

Sargun Tont
ODTÜ Biyoloji Bölümü

ESKİ Norveç Dışişleri Bakanı Thorvald Stoltenberg'in, balıkçının elinden balığı kapan farelere benzettiği balinaların birçok türü vardır. Balina ailesinin tartışılmaz lideri mavi balinayı ele alırsak, şimdiye kadar yakalanan en büyük mavi balinanın boyu 33.5 metre, kilosu 190 tondur. Dinozorların en büyüğü Diplodocus ise 27 metre boyunda, 12 ton ağırlığında idi; bugün karada yaşayan canlıların en büyüğü olan fil ise sadece 6 tondur. Kısacası, mavi balina, milyonlarca yıl önce başlayan evrimin överek şekillendirip, bugünkü mükemmel hale getirdiği gelmiş geçmiş en büyük yaratıktır. Ağzı eskrimcilerin taktığı maskeyi andıran çubuklardan oluşmuş bir yapıdadır; yüzerken parmak uzunluğunda karidesi andıran krile'den, ufak balıklara kadar çeşitli canlılar bu süzgeçten geçerek balinamu-





zın midesine giderler. Ağız yapısı yüzünden çubuklu balina diye bilinen bu hayvanlar çiftleşme zamanları dışında genellikle yalnız dolaşırlar.

Bizde kaşolot diye bilinen Physeter catodon, dişli balinalar gurubunun en hatırı sayılı bireyleri arasındadır. Koskocaman bir kafası, testere keskinliğinde dişlerle donatılmış uzun bir çenesi ve insan beyninden 5 kat daha ağır, 7 kilo ağırlığında bir beyni vardır. Boyu 20 metreye kadar varır. Kaşolotun en gözde yemeği, su yüzüne pek çıkmayan dev mürekkep balığıdır. Diğer ünlü bir tür, 7 metre boyunda, 4 ton ağırlığında olan Orcinus orca, namı diğer katil balina ise deniz kuşlarından köpek balıklarına kadar önüne ne çıkarsa saldırıp, mideye indirir. Küçük buzulları burnu ile sarsıp, üstündeki penguenleri denize düşürerek dişleriyle parça parça ettiği görülmüştür. Ancak San Diego Sea World parkındaki Shamu isimli katil balina seyirci önüne çıkıp alkışlandığında, birdenbire denizin en uslu ve terbiyeli çocuğu oluverir!...

Gagalı balinalar olarak bilinen türler karadan çok uzaklarda, derin okyanuslarda yaşar. Bunlardan strap-toothed whale adıyla bilinen balinanın tıpkı fillerde gördüğümüz gibi iki büyük dişi vardır. Bu dişler gagaya benzeyen ağzın iki tarafından çıkarak, sonunda hayvanın çenesinin kilitlenmesine, dolayısıyla ölmesine yol açar. Bizim Aydın'ın ailesi olan Beyaz balinalar genellikle kuzey kutbu yakınlarında yaşar ve yaz aylarında büyük nehirlerin denize döküldüğü yerlerde sürüler halinde toplanıp doğum yaparlar. Bu ailenin en ilginç türlerinden biri deniz gergedanı Narwhal balinasının iki dişi vardır; bu dişlerden bir tanesi büyüyerek 3 metre uzunluğunda bir mızrak olur. Deniz gergedanı balinasının bu dişini öbür balıkları 'şişlemek' için kullanmadığı bilinmektedir. Bu dişin hayvana nasıl bir üstünlük sağladığı bugüne kadar anlaşılamamıştır.

Köpek balıkları kan kokusunu iki kilometre uzaktan alabilir. Balinalarda ise koku duyusu hemen hemen hiç gelişmemiştir, ama işitme duyusu çok güçlüdür, öyle ki bir piyanistin hassas kulaklarına ulaşan frekansın 10 kat fazlasını algılayabilir. Mavi balina, su altında patlayan bir bombanın çıkardığı sese benzeyen homurtu çıkarır. Dişli balinalar ise sanat bakımından çok daha yetenekli olup, kulağa çok hoş gelen sesler çıkarırlar. Bu sesleri ilk inceleyen bilimadamları bu doğa müziğini "Whale songs" Balina şarkıları olarak adlandırmışlardır. Bu şarkılar hem balinaların birbirleri ile haberleşmesini, hem de seslerin verdiği yankılardan yararlanarak yön belirlemelerini sağlamaktadır.

Balinalar, balıkların aksine, solungaçlarla değil, diğer memeliler gibi havayla solunum yaparlar. Eğer denizlerde bir dalma yarışı düzenlenseydi balinalar şampiyonluğu hiç kimseye bırakmazlardı! Kaşolotların 50-60 kilometre hızla yüzdükleri, bin metreden derine indikleri ve su altında bir saate yakın kalabildikleri bilimsel ölçümlerle kanıtlanmıştır.

Balinalar bundan 50 milyon yıl kadar önce ortaya çıkıp, çeşitli evrimsel aşamalardan sonra bu günkü şekillerini almışlardır. Belki de bir 50 milyon yıl daha sürecek bu düzen, bundan 2 mil-



Piri Reis'in haritasında, ada zannettikleri balina üzerinde ateş yakmış gezgin kesişler resmedilmiştir.



Faili Meçhul Cinayet mi? Toplu İntihar mı?

Birçok bilimadamı balinaların topluca intihan denen olayın ardındaki nedenin savaş gemilerinin gürültüsü olduğunu ileri sürmektedir. 1989 Ekiminde Kanarya Adalarından biri olan Fuerteventura açıklarında yapılan deniz kuvvetleri manevraları sırasında üç farklı türden yirmi dört balina bu adanın kıyılarında ölü bulunmuştu. Bunların çoğu gagalı balinaydı (Ziphius cavirostis). Oysa bu türün karaya vurması çok ender rastlanan bir olay olduğu bilinmektedir. Aynı ada açıklarında 1985'de yapılan askeri manevralar sırasında da sahilde oniki balina ölüsü bulunmuştu. 1986'daki tatbikatta da, bu adanın kıyısına üçü gagalı dört balina vurmuş ve komşu ada Lanzarote kıyılarında iki cüce balina (Kogia breviceps) ölmüştü.

Bunları başka örnekler de izledi. Venezüela'daki deniz kuvvetleri manevraları sırasında üç balina ve bir yunus kurşunlarla delik deşik olmuş bulundu. Toplu balina ölümlerinin olası nedenlerinden biri de, savaş gemilerinin balinaların yaşama alanlarını işgal ederek, onları sahile doğru sürmeleridir. Tüm bunların yanısıra en büyük olasılık, yollarını ultrason dalgalarıyla bulan bu hayvanların gemilerden yayılan ultrason ve ses dalgaları sonucu şaşkına dönerek kıyıya vurmalarıdır.

Parazitli bir radyo nasıl dinlenemezse, savaş gemilerinin yarattığı parazitler yüzünden balinalar da yollarını kaybederek karaya vurmakta, bu olay "balinaların topluca intihan" olarak nitelendirilmektedir. Kıyıya vurmuş ve can çekişen bir balinanın açık denize bırakılsa bile, onun tekrar kıyıya, ölmekte olan arkadaşlarının yanına dönmek istemesi intihan akla getirmektedir.

Balina yavruları annelerinin yanında uzun bir çıraklıktan sonra sonarlarını (ultrason ile yer belirleme veya ekolokasyon) kullanmayı öğrenirler. Yankıların her zaman leziz bir avdan değil, kayalardan da gelebileceği öğrenilenler arasındadır... Ne yazık ki, su altı bombalarının ya da bir denizaltının gürültüsünü ayırdetmek bu derslerde yer almaz!...

Başka bir varsayım da toplu balina ölümlerinin daha çok, az eğimli kumlu kıyılarda görüldüğüdür. Bu tip kıyılarda çok kötü bir yankılama olur ve bunu işitemeyen balinalar da karaya vurur.

Tüm bu görüşler ışığında, dünyanın sera etkisiyle ısınmasını araştırmak amacıyla okyanuslarda gürültü yapılmasını öngören bir proje ertelenmiştir. Scripps Oşeanografi Enstitüsü'nün projesinin, binlerce km2 lik alanlarda deniz memelilerinin iletişimi ve beslenmesini bozacağı, daha da ötesi ölümlerine yol açacağı endişesiyle ertelenmesi çevreciler arasında sevinçle karşılanmıştır.

Didier Dubrana
Science et Vie Kasım 1991
Çeviri: Selçuk Anan





Kendi sonarlarınca aldatılmak? Balinalar ve yunuslar ultrason yayınlar ve bunun yankılarını algılayarak suda yolunu bulur, bir avı veya engeli tanır(1). Hafif eğimli kumlu bir kıyı ses dalgalarını iyi yansıtmaz. Henüz sonarını kullanmayı iyi öğrenememiş genç bir balina bu durumda yolunu devam ederek kıyıya vurur.



yon yıl öncesi ortaya çıkan insan nesli yüzünden bozulmaya başlamıştır.

Balinanın ortadan kalkacak kadar azalmasına yol açan gelişmeler ekonomik nedenlerle başlamıştır. Eskimo gibi doğal kaynakları çok fakir toplumlarda balina, çok önemli bir besin kaynağıydı ve yağı da kandil yakıtı olarak kullanılırdı. Son yıllarda balina yağı margarin, sabun yapımında ve sadece kaşolottan elde edilen bir çeşit yağ olan ispermeçet de sanayide kullanılmaya başlamıştır. Japonya gibi bir çok Uzakdoğu ülkesinde balina eti günümüzde de çok aranan bir yiyecek maddesidir. Alışık olmayanlara ağır gelen balina eti, batı ülkelerinde un haline getirilip, hayvan yemi olarak kullanılır. Tarihçiler balina avcılığının Taş devrinde başladığı kanısındadırlar. Norveç'te bu devre ait kaya üzerine çizilmiş balina resimleri bulunmuştur. Eskimoların bundan ikibin yıl önce deriden yapılmış kanolardan fırlattıkları kulaklı zıpkınlarla balina avladıkları bilinmektedir. Eskimolar doğanın verdiği nimetleri hor kullanmayan, ihtiyacı olduğu kadar avlayan, avladığının kemik dahil hiç bir parçasını israf etmeyen bir toplumdur. Onlar için balina, basit bir yiyecek maddesi olmanın çok ötesinde kutsal bir yaratıktır. Ava çıkılmadan evvel balinayı taklid eden bir kadının etrafında dans edilir ve ilahiler söylenirdi. Balina zıpkınlanmadan önce gene bir ilahi okunur, aynı merasim balina sahile çekilirken de tekrarlanırdı. Orta çağlar-



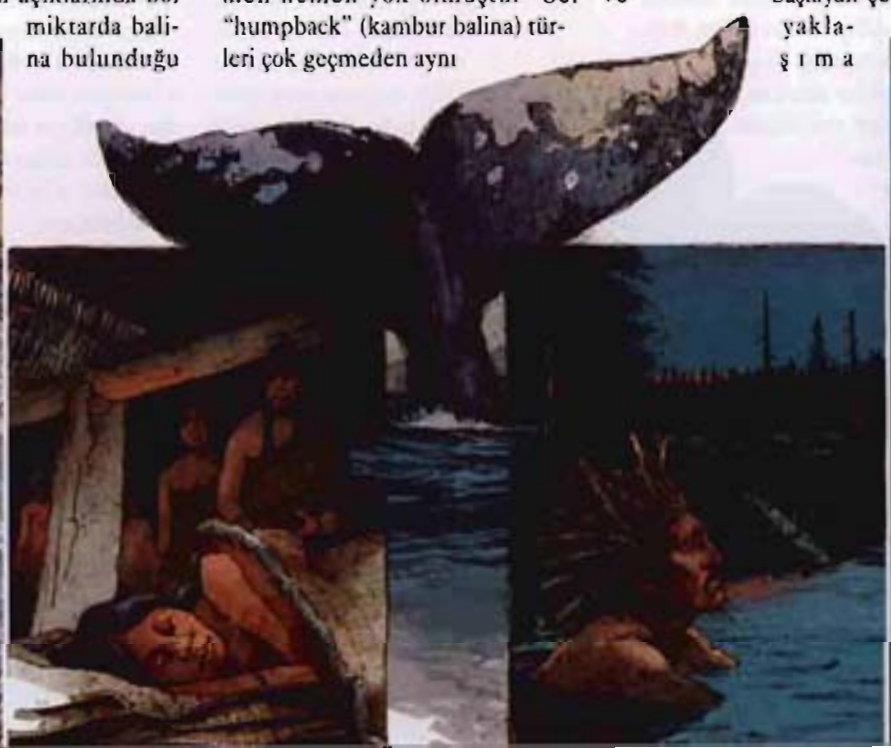
da Japonlar, ufak balinaları aynı balık tutar gibi ağlarla yakalarlardı. Onların da balinaya gösterdikleri saygı Eskimolarinkinden az değildi. Kojanki adlı Budist tapınağında her Nisan ayında ölmüş balinaların ruhları için 5 gün boyunca dualar okunur ilahiler söylenirdi. Eğer ölen balinanın karnında bir yavru bulunursa hasırlara sarılıp merasimle gömülürdü. Bu yavruların her birine bir isim takılır ve ne zaman gömüldükleri en ince ayrıntılarına kadar kayıtlara geçerdi. Örgütlü balina avcılığı Avrupa'da 13-14'inci yüzyılda başlar. Özellikle Baskların kıyılara yakın yerlerde bol miktarda ufak balina avladıklarını biliyoruz. 17. yüzyılda Greenland adasının bugün Spitzbergen diye bilinen sahil kentinin açıklarında bol miktarda balina bulunduğu haberi yayılınca İspanyol, Alman, Hollanda ve Bask gemileri Greenland'e akın etmekte gecikmediler. Hollanda 100 balina gemisi ve sahilde kurduğu 15 000 kişilik tesisleriyle bunlar arasında en faal ülkeydi. Çok geçmeden Spitzbergen kıyılarında balinalar tükenmeye başladı ve filolar yeni av alanları aramaya başladılar. Balinaların tükenmez bir kaynak olmadığını gösteren ilk tehlike çanları çalmaya başlamıştı bile, fakat pek aldıran olmadı. 1860'ta Norveç'li Svend Foyn'nun toptan ateşlenerek atılan zıpkını icat etmesi ve yelkenli gemilerin yerlerini daha hızlı seyreden buharlı gemilere bırakmasıyla o zamana kadar kaçmayı başarabilen mavi balina gibi bir çok tür de kolaylıkla avlanmaya başladı. 19. yüzyılda yalnız ABD'nin New Bedford kentinde balina avından elde edilen kazanç 10 000 000 doların üstündeydi. Bundan 70 yıl kadar önce Antartik Okyanusunda tam bir soykırım gerçekleşti. 1925 yılında bu yörede 10 500 balina vurulmuştu. 6 yıl sonra bu sayı 40 200'e çıktı, bunlardan 29 400'ü mavi balinaydı. 1963 yılında uzman bilimadamlarından oluşturulan bir komite bütün Güney yarı küresinde bir zamanlar sayıları 200 000 olan mavi balina sayısının 600'e indiğini saptadı. Diğer balinaların durumu da pek parlak sayılmazdı. Örneğin, bir zamanlar en çok avlanılan Kuzey Atlantik'te yaşayan Biscayan balinası 20. yüzyıla girildiğinde hemen hemen yok olmuştu. "Sei" ve "humpback" (kambur balina) türleri çok geçmeden aynı akibete uğradılar. Norveç gibi balina avcılığında önde gelen devletler bu aşırı avlanmanın eninde sonunda "altın yumurtlayan tavuğu" öldüreceğini anlamakta gecikmediler.





1946 yılında kurulan International Whaling Commission (Uluslararası Balina Komisyonu) ilk kez bu vahşeti azaltmaya çalıştı. Yapılan anlaşmaya göre IWC bilimsel araştırmalara dayanarak kota belirleyecek ve hangi türlerin korunmaya alınacağını saptayacaktı. IWC'ın elinde uygulama ve yargı gücü olmadığından, anlaşmanın başarılı olması ülkelerin iyi niyetine bağlıydı. IWC'yi tam anlamıyla başarısız bir organizasyon olarak görmek haksızlık olur, ama başta Norveç ve Japonya olmak üzere bir çok ülkenin iyi niyetli olmadığı kısa zamanda ortaya çıktı. Bu süre içinde balina koruma çabalarının esas nedeni hemen hemen tamamiyle ekonomik kaygılardı. Bu anlamda balinanın eğer dikkatli avlanmazsa bir gün tükenecek petrol kaynaklarından farkı yoktu. 60'lı yıllarda ağırlığını göstermeye başlayan çevre hareketleri bu yaklaşıma

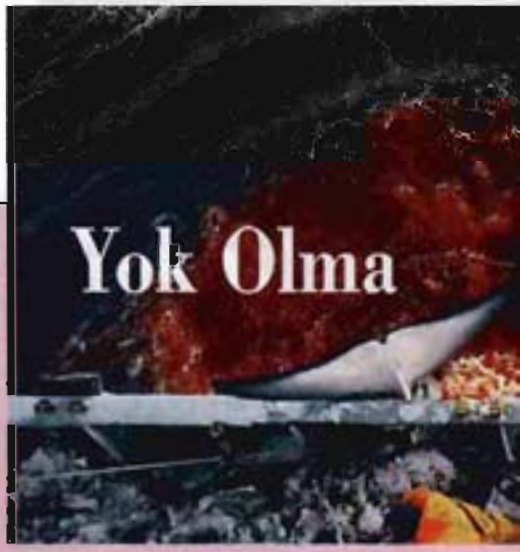








yeni bir boyut ekledi. ABD'inde ve Avrupa'da kurulan Cetecean Society, Earth's Trust, Save the Whales ve Green Peace gibi gönüllü kuruluşlar yaptıkları eylemler, gösteriler ve özellikle ABD'lerinde yaptıkları çok etkili lobi faaliyetleri ile diplomasinin ve bilimadamlarının o zamana kadar yapamadıklarını gerçekleştirdiler. 1973 yılında ABD'lerinde yürürlüğe konulan Endangered Species Act sadece balinanın değil, bir çok başka canlının da neslini devam ettirmesi bakımından en yararlı kanunlardan birisi oldu. 1967 yılında başta mavi balina olmak üzere 4 tür balinanın avlanması yasaklandı. 1983 yılında alınan bir kararla 1986 yılına kadar balina avcılığının tamamiyle yasak edilmesi kararlaştırıldı. Bu karar Sovyetler Birliği, Japonya ve Norveç'in itirazlarına karşın alınmıştı ve bu ülkelerin balıkçıları, bazen gizli , bazen 'bilimsel araştırma" adı altında avlanmaya devam ettiler. Geçtiğimiz Ocak ayında Boris Yeltsin'in bilimsel danışmanı Alexei Yablokov verdiği bir demeçte 1960 yılından beri Sovyet balıkçılarının 1433'ü mavi balina olmak üzere binlerce balinayı katlettiklerini açıkça itiraf etti. Japonlar ise, bilimsel araştırma (!) adı altında balina avlamaya devam ediyorlar. Bugünlerde cinayet davalarında sık sık kullanılmaya başlanan DNA analizini balina etine uygulayan iki bilim adamı, Japon pazarlarında satılan balina etinin sadece vurul-



Yok Olma

Tek hücreli ilk canlılar bundan 2.5 milyar yıl kadar önce ortaya çıkmıştır. Darwin'in Wallace ile ortaklaşa geliştirdiği doğal seleksiyon teorisine göre, doğal şartlara uyum sağlayan canlılar hayatta kalmış, uyum gösterememeyenler ise ortadan kalkmıştır. Kısacası, doğada bir kısım türlerin ortadan kalkması ve yerlerini başka türlere terketmesi normal bir olaydır. Bir türün ortadan kalkıp, yerini başka bir türün alması milyonlarca yıllık bir zamanı gerektirir. Mass extinction (büyük yok olma) olayları ise başka bir kategoriye girer. Jeolojik zaman birimlerini gözönüne alırsak, ani felaketler olarak nitelenebilecek bu olaylar sonucu yüzbinlerce canlı yok olmuştur. Fosil kayıtlarından elde edilen bilgilere göre bu felaketler, sonuncusu 80 milyon yıl kadar önce olmak üzere son 500 milyon yılda 5 defa gerçekleşmiştir. İklim değişikliklerinin yol açtığı felaketler gibi, büyük bir gök taşının dünyaya çarpması sonucu olduğu sanılan felaket, dinozorların da arasında yeraldığı bir çok türün yok olmasına neden olmuştur. Bu yok olmuşları, ortaya yeni türlerin çıkması ve çoğalması izlemektedir. İnsanların ilk ataları bundan 2.5 milyon yıl önce ortaya çıkmış. Uygarlığın var olduğu yani tarım ve madenciliğin başlaması ile cep telefonları ürettiğimiz günlere kadar varan zaman bölümü ise, 15 veya 20 bin yıllık bir süreden fazla değil. Jeolojik zaman biriminde saniyelerle ölçülebilecek kısa bir zaman aralığında bu yeni yaratık, doğaya mührünü basmakta gecikmemiş. Sanıların aksine, son yıllarda yapılan araştırmalar doğa katliamlarının çok eski zamanlarda başladığını gösteriyor. 10 000 yıl kadar önce Kuzey Amerika'da bugünkü fillerin ataları olan mammotların ve çok sayıda ayı, bison, kaplan gibi türlerin ortadan kalkması ile ilk insanların o bölgeye yayılması aynı zamana rastlıyor. Bu olayı iklim değişikliğine bağlayan bilimadamları da olmasına karşın, Avustralya ve Afrika'da birçok türün yok oluşunu iklim değişikliğine bağlamak mümkün değil. Bugün binlerce türün ortadan kalkması ve bir o kadarının aynı akibete uğrama olasılığı, tamamen insan etkilerine bağlanabilir. Hayvanların yaşadıkları habitatların gün geçtikce daralması bu etkenlerin başında geliyor. Habitat kaybı Bengaldeş'te %94, Çin'de %61, Kenya'da %48, Japonya'da %57 ve Hong Kong'ta %97 gibi inanılması güç rakkamlarla ifade ediliyor. Aşırı avlanma ve çevre kirliliği yok olmanın diğer önemli nedenlerinden ikisi... Yapılan bir tahmine göre, özellikle Amazon ormanlarının kesilmesi ve yakılması sonucu her yıl 27 000 tür ortadan yok oluyor!

Bu gelişmeler karşısında bazı Batılı düşünürler sadece insanları değil, doğadaki bütün canlıları kapsayan yeni bir ahlak düzenine gerek olduğunu savunuyorlar. Amerikalı avukat Christopher Stone'un kesilen bir ağacın hakkını aramak için mahkemeye başvurması (burada hakkı aranan ağacın sahibi değil, ağacın kendisidir) ve bu davanın temyiz mahkemesine kadar gitmesi canlı haklarının ne kadar cid-





ması serbest olan minke balinasından gelmeyip, avlanması yasak edilen türlerden de geldiğini kanıtladılar. Norveç'in "karides" adı altında Japonya'ya ihraç ettiği konservelerin aslında balina etini ihtiva ettiğinin ortaya çıkması da bu iki ülkenin balinayı kurtarma çabalarında ne kadar samimi olduklarını gösteriyor! Balinaları kurtarma çabaları konusunda ümit verici haberler de var... IWC geçen Mayıs ayında Antartika kıtasını çevreleyen denizlerin bir kısmını her türlü balina avının yasak olduğu koruma alanı ilan etti. Kaliforniya sahillerinde yapılan son rasatlara göre kanun dışı yapılan avlara rağmen (gri balinaların) grey whales nesli tükenmeye yüz tutan canlıların listesinden çıkarılacak kadar çoğaldığı haberi gerçekten umut verici. Bir zamanlar bütün dünyada sayıları 1 000'in altına düşmüş mavi balinanın 2 000 kadarının Kaliforniya sahillerinde görüldüğü de gelen haberler arasındadır. Böyle güzel haberlerin devam etmesi ve insanlığın bu trajediden çıkaracağı derslerin tüm canlılarla daha uyumlu, daha insaflı ve daha akıllı ilişkiler kurulmasında yol gösterici bir işlev kazanması hepimizin ümidiidir.

Kaynaklar
Baskin, Y., "Blue whale population may be increasing off California", Science,16 Nisan 1993.
Gondie, A., "The Human Impract"
MacKenzie, D. ,"Norway Declares war on minke whales", New Scientist, 13 Şubat 1993.
Parker, S., "Whales and Dolphins".
Purrington, P., F. , "The whale".
Regan, T., "Animals, treatment of In: Environmental Etrics"
Small, G., L., "The Blue Whale".
Szabo, M., "DNA test traps whale traders", New Scientist, 28 Mayıs 1994.



Ve Ötesi

diye alındığının en ilginç örneklerinden biridir. Belki de dünya adalet tarihinde sonuçta kaybetse de, ilk defa bir ağacın mükellef olarak temsil edildiği bu davayı hangi davaların izleyeceği ayrı bir merak konusudur.

İnsanların diğer canlılarla ilişkisi, eski zamanlardan beri düşünürlerin ilgisini çekmiştir. Eski Yunan filozofu Aristo insanlar ve bitkiler arasında tam bir ayırım yaptıktan sonra insanlarla hayvanlar arasında ortak noktaların bulunduğunu, fakat hayvanlarda muhakeme ve idrak kabiliyetlerinin olmadığını yazar. Çağdaş doğa filozofu Tom Regan'a göre bu 'onlar' ve 'bizler' ayırımı, yıllarca insanların hayvanlara istediklerini yapabileceği anlamına gelen bir çeşit izin vermiştir. Bu ahlak düzeninde, gene Regan'ın verdiği bir örneğe göre, komşusunun köpeğini yakan bir adam köpeğe değil, köpeğin sahibine verdiği zarardan sorumludur. 18. yüzyılda başlayan Utilitaryen felsefe ekolüne mensup Jeremy Bentham ve John Stuart Mill gibi İngiliz düşünürlere göre asıl sorun hayvanların muhakeme kabiliyetleri olup olmadığı değil, acı çekip çekmedikleridir. Sentientist Tradition diye bilinen bu düşünce tarzını yukarıda verdiğimiz örneğe uygularsak, yapılan haksızlığın köpek sahibine değil köpeğe yapıldığı ortaya çıkar. Inherentism adı altında bilinen diğer bir ekol ise, aynı insanların olduğu gibi, hayvanların da sırf var oldukları için doğuştan hakları olduğunu savunur. Son yıllarda ortaya çıkan Deep Ecology (Derin Ekoloji) grubunun lideri Norveçli bilim filozofu Naess'e göre her canlının neslini idame ettirme hakkı vardır ve bunu anlamak için insanların sezgi ve içgüdülerine kulak vermeleri yeterlidir. Filozoflar ve hukukçular bu önemli sorunları tartışadursun, 1930'lu yıllardan günümüze oldukça popüler bir bilim dalı haline gelen ekoloji, bu sorunların bir çoğuna yeni bir bakış açısı getirdi. Buna göre, bir türün yok olması besin zincirini oluşturan diğer canlıları, dolayısıyla insanları çok olumsuz etkileyebilir. 1950'lerde İsrail'in tarımı artırma çabalarının yol açtığı acı sonuçlar, bilimsel araştırmalarla kanıtlanmıştır. Tarla farelerini ortadan kaldırmak için kullanılan kimyasal zehirler, farelerden beslenen bütün kuş türlerinin yok olmasına yol açmıştır. Çakalların da zehirli yemler kullanarak ortadan kaldırılması sonucu bir çok yırtıcı kuş türü yok olmuş ve bu kuşların beslenerek belirli bir sayıyla sınırlandırdıkları tavşan ve zehirli yılan türleri büyük artışlar göstermiştir.

Tüm bilimsel veriler bir yana, masmavi semada uçan bir turnaya baktığımızda, veya yemyeşil bir ovayı bezeyen gelincikler arasındayken duyduğumuz hayranlığı neyle ölçebiliriz? Geçen yıl ülkemize konuk olan beyaz balina Aydın'ın büyük küçük herkeste uyandırdığı ilgi, hangi ekonomik veya bilimsel faktörlerle açıklanabilir? "Aydın'ı kimseye vermeyiz" pankartının arkasında yürüyen miniklerin aklında ne sağlık sorunları, ne de ekolojik dengeler yatıyordu; onlar hepimiz adına insanoğlunun diğer canlılarla uyum içinde yaşama düşünü dile getiriyorlardı...

Sargun Tont
ODTÜ Biyoloji Bölümü



Ölümü Şarkıyla Karşılayan Kuzeyli Beyaz Balina

Beluga



Alaska, Kanada ve Greenland'dan İskandinavya ve Rusya'ya kadar uzanan bir bölgede yaklaşık 80 000 ile 100 000 arasında Beyaz Balina (Beluga) yaşamaktadır. Kışın deniz yüzeyinin donmaya başlamasıyla beraber Belugalar batıda Bering Boğazı, doğuda Greenland kıyılarına doğru göç ederler. Havalar ısınmaya başlayınca da geri dönüş yolculuğu başlar.

25-30 yıl yaşadıkları tahmin edilen Beyaz Balinalar, cinsel olgunluğa beş yaşında ulaştıktan sonra, her üç yılda bir yavrulamaktadırlar.

Beluga sütünün, inek sütünden sekiz misli besleyici olduğu bilinmektedir. Bu süt sayesinde, yavru Beluga hızla büyümekte ve buzullar arasında onu sıcacık bir battaniye gibi sarmalayan yağı vücudunda depolamaktadır.

Rus bilim adamları Beluga'ların sırtlarını kalın buz tabakalarına çarparak nefes almak için gerekli delikleri açtıklarını gözlemlemişlerdir.

Kutup soğuğunda beyaz balinanın bu delikten püskürttüğü su, zaman zaman buzdan bir şemsiyeye dönüşmektedir.

Belugalar yaşamlarını bir senfoni orkestrası konserinde geçirirler! Kastanyet sesine benzeyen gürültüler çıkararak, bu kısa sert seslerin çevrelerinde yankılanmasından nesnelerin yerlerini belirlemek için yararlanırlar. Islık benzeri sesleri ise, gruplarını organize etmek için kullanırlar.

Geçmiş yüzyıllarda gemiciler balinaları bu sebeple deniz kanaryaları olarak adlandırmışlardır. Beluga şarkılarının bilimsel analizi ilk kez 1962'de yapılmıştır. Rhode Island Üniversitesi'nden deniz bilimci Marie Fish ve William Mowbray bu amaçla başlattıkları çalışmaları sonucu her farklı sesin anlamının da değişik olduğunu farketmişlerdir. Doğum, yavrularını eğitmek ve ölümü karşılamak için Belugalar başka başka şarkılar söylemektedirler...

Belugalar bu akustik yeteneklerini, uyum sağlayabilme becerileriyle birleştirmeyi de başarmaktadırlar. Dünyanın en büyük somon akımlarına sahne olan Alaska'daki Kvichak Nehri Belugaların her yıllı beslenme kaynağıdır. Öyle ki, 1970'lerde biyologlar, Belugalar yüzünden somonların neslinin tükeneceğinden korkmaya başlamışlardır. Önlem olarak bölgede katil balina sesi çıkarma yoluna gidilmiştir. Başlangıçta başarılı olunmuş ve Belugalar açık denize doğru kaçmışlar, ancak bir süre sonra başka kanallardan geri dönmüş ve seslerden uzak durarak beslenmeyi sürdürmüşlerdir.

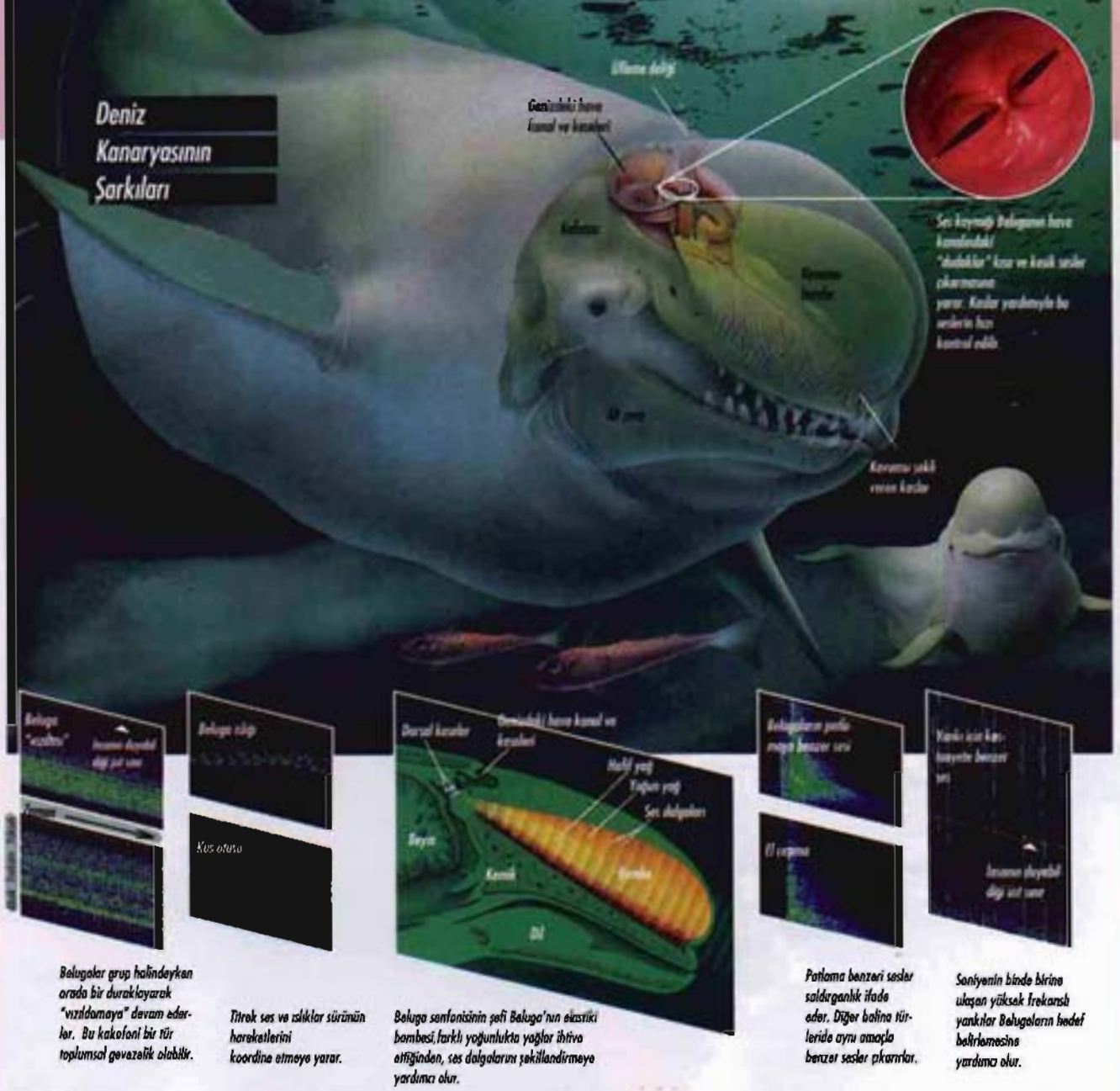
Belugalar denizcilik yeteneklerinin üstünlüğüyle de tanınmaktadırlar. Büyük Beluga sürüleri, Arktik buzullarının altındaki karmaşık tünellerde ilerlemeyi bu yeteneklerine ve buzullarda yankı yapan sesleri değerlendirebilmelerine borçludur.

Bazı araştırmacılara göre, Balinaların şakıma(!) yetenekleri, alın bölgesindeki kavunumsu bombenin şeklini değiştirebilmelerinden kaynaklanmaktadır.

Bu bombe bazen yuvarlak olmakta, bazen de aynı Pinokyo'nun burnu gibi uzamaktadır! Yazları Somerset adasına gelen Belugaların, yılın kalan kısmını nerede geçirdikleri bilim dünyası için halen bir sırdır. Kışın uçak ya da gemi ile izlenemediklerinden izlerini bulmak için uydu



Belugaların yaşadıkları alan



Beluga sonfonisinin şefi Beluga'nın olağanüstü bombesi, farklı yoğunlukta yağlar ihtiva ettiğinden, ses dalgalarını şekillendirmeye yardımcı olur.

vericisinden yararlanma yoluna gidilmiştir. Göç yollarının öğrenilmesi, yerel avlanmanın türün devamını tehdit eder boyutta olup olmadığını tespit bakımından da önemlidir.

Kuzeyin Beyaz Balinaları, üstün iletişim yeteneklerinin ve duyarlı yapılarının kendilerine sağladığı avantaja rağmen sığ sularda hem insanların hem de vahşi hayvanların saldırılarına karşı tamamen, savunmasızdırlar.

Cumingham'da kıyıya vuran bir balina sürüsünün dört ferdini parçalayıveren kutup ayısı diğerlerine dokunmadan gitse de, onların kaçmak yerine arkadaşlarını beklemeyi sürdürdükleri gözlemlenmiştir. Ölü, yaralı ya da hasta arkadaşlarının başında nöbet tutmak, balina ve yunus gibi deniz memelileri arasında yaygın bir davranıştır. Balinaların, yaralı arkadaşlarını biraz temiz hava alabilsinler diye, deniz yüzeyine doğru kaldırdıkları da bilinmektedir. Kutup ayıları ve diğer yırtıcı hayvanların Belugalara yaptıkları, insanların yaptıklarının yanında gene de hiç kalır.

19. yüzyılda İskoç balina avcıları suların yükselmesinden yararlanarak koyların içine kadar sızmış ve orada gizlenen balinaları katletmişlerdi. 1894'de bir tek av partisi 820 balinanın hayatına mal olmuştu. Endüstriyel kirlenme de balinalar için çok ciddi bir tehlikedir 500 kadar Beluga, Arktik buzul hareketlerinden bağımsız olarak çevre konusunda ciddi bir savaşımın sürdüğü Kanada'nın St. Lawrence koyuna gelip gitmektedirler. Bu sayının yüzyıl öncesinde en az on kat fazla olduğu bilinmektedir. Aşırı avlanma bu azalmanın önemli bir nedenidir; ancak, ticari avlanmanın yasaklandığı 1950'lerden sonra Belugaların sayısında artma olmayışı, başka nedenleri de akla getirmektedir.

Birçok Beluga'nın başında yiyeceğini dibe sürtmekten ötürü yaralar açılır. Belugaların yiyeceklerine yapışan yabancı maddeleri temizlemek için böyle yaptıkları düşünülmektedir. Sözgelimi St. Lawrence'a dökülen Saguenay Nehri kıyısındaki alüminyum işletmesinden nehre güçlü bir kanserojen madde olan benzoprin karışmaktadır. Beluga, benzoprin bulaşığı bir gıdayı yediğinde, kimyevi madde sindirim yoluyla dışarı atılsa da, kalanlar tümöre yol açabilmektedir. Bu yöredeki ölü Belugaların DNA analizlerinde ciddi miktarda kanserojen maddeye rastlanmıştır.

Tek kanserojen madde kuşkusuz bu değildir. Ancak dünyadaki yunus, Beluga ve diğer balina türlerinde teşhis edilen 75 tümörün 28'inin St. Lawrence Belugalarına ait olması, rastlantı olarak değerlendirilemez.

Kuzeyin beyaz balinaları hakkında henüz bilinmeyen pek çok şey vardır, ancak kesin olan, bu gizemli şarkıcıların Arktik buzulları altında söyledikleri şarkıların yankısının ciddi bir tehdit altında olduğudur.

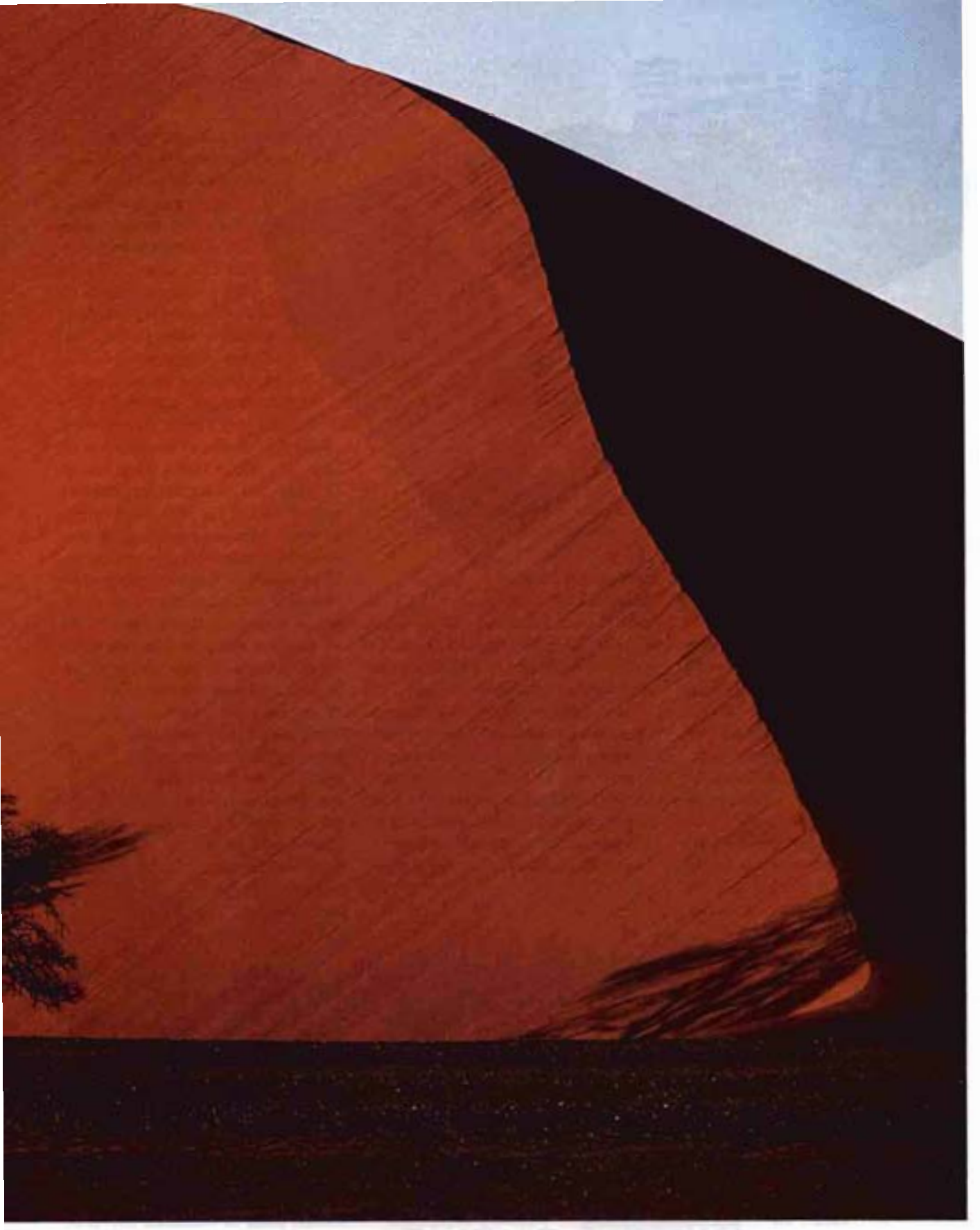
Kenneth S.Norris
National Geographic, Haziran, 1994
Çeviri: Füsun Oralalp



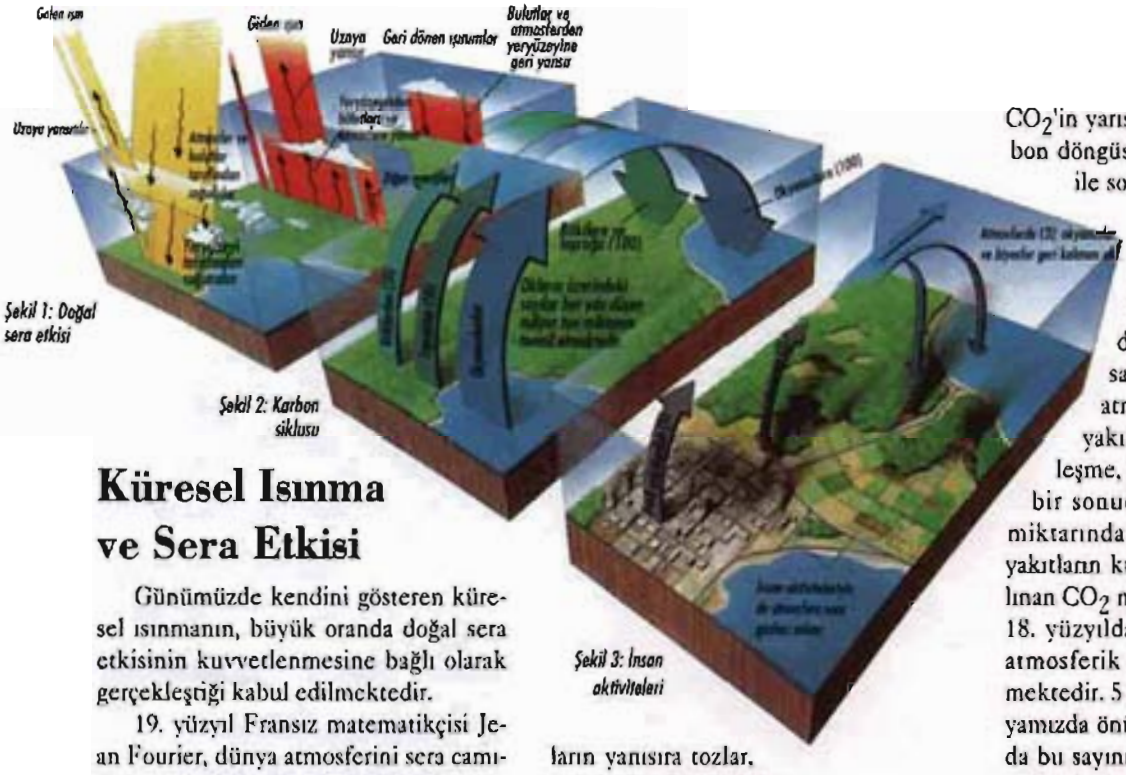
Dünyanın İklimi Değişiyor...

Küresel Isınma

Hava sıcaklıklarında ortaya çıkan alışılmadık ve ani değişimler, sonuçlarını günlük hayatımızda da hissetiriyor. Bunlar, insanın katkılarından bağımsız, doğal süreçlerin bir gereği mi, yoksa yegane evini bir laboratuvar gibi kullanan insanın neden olduğu bir sonuç mu? Bu değişimlere yönelik olarak bilimadamlarınca kanıtlanmış ve herkesçe kabul edilen bir gerçek var: Dünyamız ısınıyor...



DÜNYANIN ısındığına ve bu ısınmanın neden olduğu sonuçlara dair bulgular; yeryüzeyinin belli derinliklerindeki sıcaklık ölçümleri, atmosfer üzerinde yapılan gaz miktarları ve sıcaklık ölçümleri, okyanuslar üzerindeki su seviye ölçümleri, deniz canlılarının gözlenmesi gibi çeşitlilik kazanmış yöntemlerle ortaya çıkmaktadır. Ayrıca dünyanın milyonlarca yıl önce yaşamış olduğu iklim değişiklikleri, bugünkü değişimlerin kabul edilebilirliğinin bir ölçütü olmaları açısından önemlidir. Paleoklimatoloji bilim dalı; buzullardaki hava kabarcıkları, bitkiler, ağaç halkaları, fosiller ve deniz kabukları gibi değişik kaynaklardan yararlanarak geçmişteki iklim değişikliklerinin saptanması ile ilgilenir. Hatta bu değişikliklerle, tarihsel olaylar arasında bağlantı da kurulabilmektedir.



Şekil 1: Doğal sera etkisi

Şekil 2: Karbon siklusu

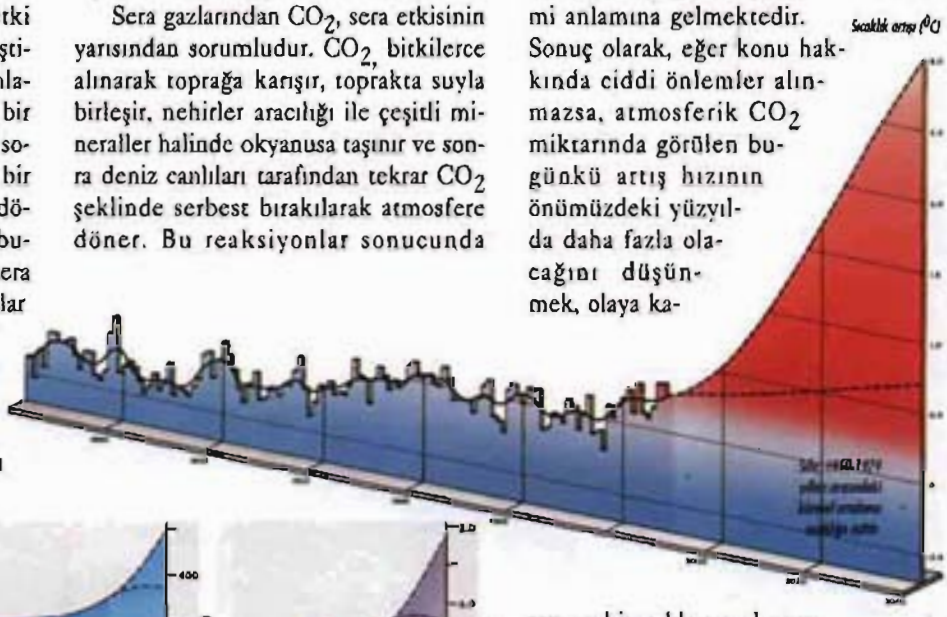
Şekil 3: İnsan aktiviteleri

Küresel Isınma ve Sera Etkisi

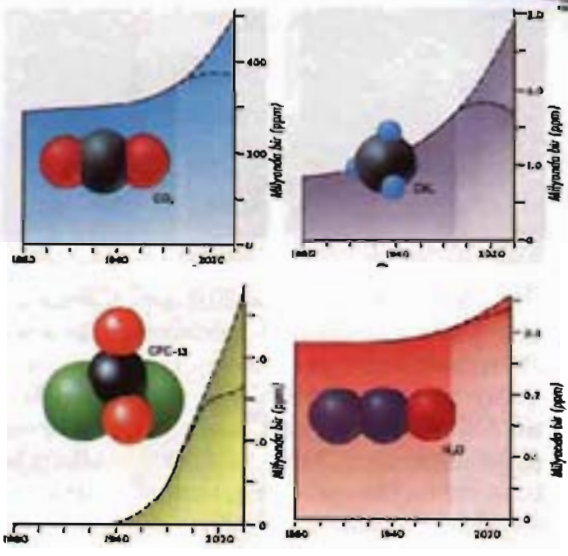
Günümüzde kendini gösteren küresel ısınmanın, büyük oranda doğal sera etkisinin kuvvetlenmesine bağlı olarak gerçekleştiği kabul edilmektedir.

19. yüzyıl Fransız matematikçisi Jean Fourier, dünya atmosferini sera camına benzetmiştir. Hem atmosferik ortamda hem de serada, ışının tutulması sözkonusudur. Güneşin görünür ışınlarının ortamdan daha geç uzaklaştırılmasıyla toprağın, suyun, havanın ve bitkilerin ısınması sağlanır. Atmosferde bu etki doğal sera gazları tarafından gerçekleştirilir. Güneşten atmosfere gelen ışınımların bir kısmı uzaya geri yansıtılırken, bir kısmı doğrudan atmosfer tarafından soğurulur. Yeryüzeyine ulaşan %50'lik bir kısmı, kızılötesi ışınıma veya ısıya dönüştürülür. Uzaya geri yansıtılan ısı; bulutlar, subuharı, karbondioksit gibi sera gazları tarafından soğurulur. Bu gazlar ısıyı tekrar yansıtırlar. Diğer bir enerji şekli ise bulutların oluşumu ve ısı iletimi sırasında oluşan "latent ısı" (donmuş bir maddenin erimesi veya bir sıvının buharlaşması için gereken ısı miktarı)'dır. Karbondioksit (CO_2), metan (CH_4), diazotmonoksit (N_2O), ozon (O_3) ve subuharı doğal sera gazları olarak bilinir. Bunlar, uzun dalga boylu ışınımı tutarak atmosfer sıcaklığının sağlanmasından sorumludurlar. Bu gazların atmosferde bulunmamaları durumunda dünya; Mars gibi soğuk (bugünkü sıcaklığından 33°C daha düşük sıcaklıkta) ve hiçbir canlının yaşayamadığı bir gezegen olurdu ve dünyada bugünkü anlamıyla bir yaşamdan bahsedilemezdi. Bu gazların yanısıra tozlar, halokarbonlar (halojen içeren karbon bileşikleri: kloroflorokarbon-CFC; hidrofloroklorokarbon-HCFC; hidroflorokarbon-HFC) da dolaylı olarak sera etkisinde rol oynar.

Sera gazlarından CO_2, sera etkisinin yarısından sorumludur. CO_2, bitkilerce alınarak toprağa karışır, toprakta suyla birleşir, nehirler aracılığı ile çeşitli mineraller halinde okyanusa taşınır ve sonra deniz canlıları tarafından tekrar CO_2 şeklinde serbest bırakılarak atmosfere döner. Bu reaksiyonlar sonucunda CO_2'in yarısı atmosfere döner; yani karbon döngüsü, atmosferik CO_2'in kaybı ile sonuçlanır. Kayalar havalanma yoluyla atmosferik CO_2'i üzerlerine alırken, volkanik patlamalarla da atmosfere CO_2 salınır. CO_2, bu doğal döngünün yanısıra insan aktiviteleri sonucunda da atmosfere salınmaktadır. Fosil yakıtların tüketilmesi, endüstrileşme, ormanların yok edilmesinin bir sonucu olarak atmosferik CO_2 miktarında artış görülmektedir. Fosil yakıtların kullanılması ile atmosfere salınan CO_2 miktarı yılda 6 milyar tondur. 18. yüzyıldan günümüze gelindiğinde atmosferik CO_2'in %25 arttığı görülmektedir. 5 milyar insanın yaşadığı dünyamızda önümüzdeki yüzyılın ortalarında bu sayının 10 milyara çıkacağı düşünülecek olursa, daha fazla yerleşim merkezine ihtiyaç duyulacağı kesindir. Bu ise daha çok ağacın katli, ısınma ve diğer gereksinimlerin karşılanmasında daha fazla fosil yakıt tüketimi anlamına gelmektedir.



Sonuç olarak, eğer konu hakkında ciddi önlemler alınmazsa, atmosferik CO_2 miktarında görülen bugünkü artış hızının önümüzdeki yüzyılda daha fazla olacağını düşünmek, olaya karamsar bir yaklaşım olmayacaktır. Atmosferde sera etkisi gösteren diğer bir gaz metan (CH_4)'dır. Kaynağı CO_2 gibi kesin olarak bilinmemekle birlikte çeltik tarlalarından, hayvansal ve ev kaynaklı atıklardan, geviş getiren hayvanların midelerinde gerçekleşen fermentasyondan ve doğal gazların salınımından kaynaklandığı görülmüştür. Günümüzde, 1750'lerdeki miktarının yaklaşık iki katına ulaşmıştır. Yine sera etkisinde rol oynayan diazotmonoksit (N_2O)'in naylon üretimi ve otomobillerdeki üç yollu katalitik dönüştürücü-





lerden kaynaklandığı, ayrıca tarımda azotlu gübre kullanımının da bir N_2O kaynağı olduğu bildiriliyor. N_2O miktarındaki artış, 18. yüzyılın ortalarından bugüne kadar, özellikle son 40-50 yılda oldukça hızlanmıştır. Klorofloroкarbonlar (CFC) 1930 yılında keşfedilmelerine kadar atmosferde bulunmuyorlardı; ancak o günden bugüne, atmosferdeki miktarlarında büyük artış olmuştur. CFC'lar stratosferde ozonun yıkımına katkıda bulunurlar. Stratosferik ozondaki bu azalma, soğutucu bir etki gösterir. Hidrofloroklorokarbonlar (HFCF) ve hidroflorokarbonlar (HFC), ozon tabakasına daha az zarar verseler de daha güçlü sera gazları oldukları bilinmektedir. Stratosferdeki ozon, güneş ışınlarının yardımıyla doğal olarak meydana gelir. Atmosferin en alçak kısmında (troposferde) ise atmosferik yoğunluk sonucu ozon (O_3) oluşur. Troposferik ozon da önemli bir sera gazıdır. Stratosferik ozonun neden olduğu soğuma, sera gazı olarak etki gösteren troposferik ozonun neden olduğu ısınmayı ortadan kaldırabilir. Ancak 1980'lerin ortalarında stratosferik ozonun azalmakta olduğu saptanmışsur. Bu azalma, ozonun soğumaya neden olan etkisini azaltırken küresel ısınmaya olan katkısını artırmaktadır.



Sera gazlarının ışınımı soğurma özellikleri de atmosferdeki miktarlarıyla birlikte değerlendirilmelidir. Örneğin CH_4, CO_2'in 21 katı kadar etkiliyken, CFC-11'in etkisi CO_2'in 12 000 katıdır. Bu gazların etkinlikleri ve 1850 yılından beri atmosferik miktarlarındaki artışları gözönünde bulundurulduğunda küresel ısınmaya olan katkıları ise şu şekilde ortaya çıkar: CO_2 - %60; CH_4 - %20; CFC - %13; N_2O - %6.

Endüstriyel salımlar, volkanik patlamalarla doğal olarak salınan tozlar, sülfatlar da iklim üzerinde etkilidir. Endüstriyel salımlar, bulutların beyazlık derecesini etkiler (bulutlar, atmosferde ısıyı soğurucu rol oynarlar; renklerindeki değişim de ısı soğurma derecelerinde farklılığa neden olur). Devlet İstatistik Enstitüsü'nün Şubat 1994 verilerine göre sülfürdioksidin yıllık artışı Amasya'da %218, Elazığ'da %131, Bolu ve Bursa'da %80'dir. Volkanik patlamalar da, büyük miktarda toz ve sülfat aerosolünün stratosfere salınmasında etkendir. Bunun sonucunda kısa süreli soğumalar ortaya çıkar. Örneğin Java'nın yakınlarındaki Krakatoa yanardağının 1883 yılındaki patlaması, atmosferin alçak kısımlarını onlarca santigrat derece soğutmuştur. Bu etkinin, patlamadan sonraki birkaç ay içinde başladığı, ancak yalnızca iki yıl devam ettiği saptanmıştır. 1963 yılında Bali'deki Agung yanardağının patlamasında stratosfere daha az toz salınmış olmakla birlikte stratosferde daha yüksek miktarlarda sülfürdioksit (SO_2) görülmüş; sonuçta da daha belirgin iklimsel değişiklikler ortaya çıkmıştır. Ancak tozlar gibi volkanik aeroseller de iklim üzerinde sürekli bir etkiye sahip değildir. 1991 yılında Filipinler'deki Pinatubo yanardağının püskürmesiyle atmosfere salınan tozlar son birkaç yıldır küresel sıcaklıkta orta düzeyde bir azalmaya neden olmuştur. Ancak bu patlamanın sonuçları da diğerleri gibi uzun olmayacaktır.

Büyük oranda sera etkisinin neden olduğu küresel ısınmada başka faktörler de rol oynamaktadır. Güneşin milyarlarca yıllık yaşamı boyunca uzaya saldığı ışık, sıcaklık ve diğer ışınımlar hep aynı miktarda olmamıştır. Astrofiziksel araştırmalarla güneşin gençken -3.5 milyar yıl önce- şimdikinden %25-30 daha sönük olduğu saptanmıştır. Genç güneşin hayat verdiği dünyada yaşamın nasıl oluştuğu da bir diğer konu. O dönemde dünyada yaşamın sözkonusu olabilmesi için atmosferde CO_2'in bugünkü miktarından çok daha fazla bulunması gerekiyordu. Aksi taktirde dünyamız fotosentezin imkansız olduğu, donmuş bir gezegen halini alırdı. Yüz yıldan uzun bir süredir "güneş sabiti"ndeki değişimi gözlemeye çalışan astronomlar son on yılda bu değişimi saptamayı başardılar. 1985 yılında güneşin parlaklığında hafif bir sapma kaydedildi. Eğer güneş ışınlarında az olmakla beraber, böylesine düzensiz değişimler sözkonusuysa, bunun uzun vadede küresel iklim üzerinde ölçülebilir bir etkisi olacağı ortadadır.

Güneş yüzeyindeki değişimler, bundan en az 2000 yıl önce geçmişin Çinli, Koreli ve Japon astronomlarınca da saptanmıştı. Bu astronomlarca güneş üzerinde kaydedilen lekeler 1610 yılında Galile tarafından, kendisine ait ilk teleskopta gözlendi. Günümüzde ise bu lekelerin gerçek olmadıklarını, güneşteki kütlesel değişimler sonucu ortaya çıktıklarını biliyoruz. Sonuçta, güneşin uzaya saldığı toplam enerji değişecek, bu enerjinin dünyaya ulaşan miktarında görülecek farklılıklar da iklim üzerinde rol oynayacaktır.



İklim Değişimlerinin Yaratacağı Etkiler

Amerikan Ulusal Okyanus ve Atmosfer Araştırmaları yöneticileri, günümüzde görülen iklim değişikliklerinde volkanik patlamalar, güneş ışınırlığının değişimi gibi doğal güçlerin de katkılarının bulunduğunu bildiriyorlar. Bu iklim değişimlerinin insanın neden olduğu bir farklılaşmaya mı işaret ettiği, yoksa iklim siklusunda görülen olağan iniş çıkışlar mı olduğu kesinlik kazanmamış durumda. Birçok araştırmacı bu değişikliklerdeki insan katkısının durdurulması, hatta şimdiye kadar neden olduğu etkilerin ortadan kaldırılabilmesi için çalışıyorlar. Diğer bir grup araştırmacı da olaya çok daha iyimser bir yönden yaklaşıyor. Onlara göre küresel ısınma ve ortaya çıkardığı etkiler, iklim koşullarındaki doğal değişme sürecinin bir sonucu. Bu araşurmacılar, paleoklimatolojik bulgulara dayanarak, bugün görülen küresel ısınmanın 125 bin yıl önce de yaşandığını ve bunun, kendini

Paleoklimatoloji

Cemal Tunoğlu
HÜ Jeoloji Müh. Bölümü

Klimatoloji, güncel iklimsel değişimler ve nedenlerini araştırıp incelerken; paleoklimatoloji, geçmiş jeolojik dönemlerdeki iklimsel değişimleri ve nedenlerini araştırıp inceleyen bir bilim dalıdır. Günümüzde olduğu gibi geçmiş jeolojik devirlerde de iklimsel değişimlere karşı en hızlı ve belirgin reaksiyonları veren, canlılar olmuştur. Bilimadamları, günümüzde bu etkileri, fosil fauna ve flora üzerinde gerçekleştirdikleri incelemelerle ortaya koymaktadırlar. Bu incelemeler, yalnızca paleontoloji (fosil bilimi) bilim dalının ilgi alanına girmemektedir. Paleoklimatoloji; paleocoğrafya, paleooşinografi, paleoekoloji, sedimantoloji, paleoaktoloji, paleoantropoloji, paleobiyokimya, paleomanyetik, palcolimnoloji, jeokimya ve mineraloji gibi bilim dallarının da yer aldığı multidisipliner çalışmalarla daha sağlam ve kesin sonuçlara ulaşabilmektedir.

"Günümüz geçmişin anahtarıdır" temel prensibinden hareketle, canlılar aleminin 600 milyon yıl öncesinden günümüze kadarki yayılım ve gelişimi, bugünün atmosferik ve fizoşterik şartlarından yararlanılarak belirlenmektedir. Ancak bu çalışmalar, günümüze kadar ulaşabilen canlılar için bir ölçüde geçerliyken, belli jeolojik dönemlerde yaşamış ve tükenmiş fosil fauna ve flora için biraz daha zorlaşmaktadır. Günümüzde, birkaç onyıl gibi kısa periyodlarda incelenebilen iklimsel değişimler, jeolojide birkaç on ya da yüz milyon yıl gibi mega-zaman kavramlarıyla ifade edilebilmektedir.

Yeryüzünün oluşumundan günümüze değin iklimi etkileyen iki temel faktör olmuştur. Birincisi; litosferde plaka tektoniği hareketleriyle onbinler ve yüzbinlerce yıl boyunca görülen dağ oluşum hareketleri, okyanus ortası açılımlar ve bunlara bağlı volkanik faaliyetlerdir. Bunlar, dünyamızın oluşumundan itibaren yerel ve bazı dönemlerde küresel ölçekte iklimsel değişimlere neden olmaktadırlar.İkinci temel etken; katastrofik veya ekstraterrestriyal olaylardır ve dünyamız dışında gelişen, ancak yerküreyle atmosferi tümüyle etkileyen küresel düzeyde olaylardır. Bunların etkileri tüm canlılar üzerinde çok ani ve kısa bir sürede görülür. Güneşteki ani ve büyük ölçekteki patlamalar, güneş sistemi içindeki gezegenlerden birinin yörüngesindeki ufak bir değişim, meteor yağmuru veya büyük bir çarpışma ile dünya litosferi ve atmosferinde gelişen büyük çapta değişimler, bu tür olaylar kapsamındadır.

Dünyamız 4.5-5 milyar yıllık yaşı ve özellikle organizmalara dayalı 600 milyon yıllık geçmişi içinde; plaka tektoniği ve katastrofik/ekstraterrestriyal olaylara bağlı pek çok iklimsel değişim ve süreç yaşamıştır. Bunların en önemlilerinden biri yaklaşık 65 milyon yıl önce küresel olarak tüm dünyayı etkileyen, bilimadamlarınca büyük çaplı katastrofik (meteorik) etkileşimlerle ve buna bağlı yoğun volkanizma faaliyetleriyle geliştiği öne sürülen olaylardır. Büyük çaplı temel iklimsel değişimlerin meydana geldiği II. Zaman (Mesozoik) ve III. Zaman (Senozoik) geçişi ile sınırlandırılan, Kretase-Tersiyer (Maastrihtiyen-Daniyen) sınır olayları olarak da bilinen bu olaylarla, dinozorlar da dahil olmak üzere, paleontoloji biliminin kapsamına giren pekçok makro-mikro fauna ve flora grubu yok olmuştur. Bu büyük olay, son 20 yıldır birçok bilim dalının ortak çalıştığı bir konu olarak bilim dünyasında yoğun bir şekilde incelenmiş ve incelenmeye devam edilmektedir.

Plaka tektoniği hareketlerinin neden olduğu en önemli olaylardan biri, bundan 6-7 milyon yıl önce III. zamanın Neojen sisteminde, Afrika plakasının kuzeye doğru ilerlemesi sonucu gelişen plaka hareketleridir. Bu hareketler, o dönemdeki Tetis Denizi (Akdeniz)'nin Atlas Okyanusu, Hint Okyanusu ve Kuzey Denizi ile ilişkilerinin kısa bir süre kesilmesine neden olmuş ve tüm Akdeniz ve çevresinde iklimsel şartların değişimi sonucu yoğun bir buharlaşma süreci yaşanmıştır. "Messiniyen Tuzluluk Krizi" olarak bilinen bu süreç,Tetis'de o dönemde yaşayan tüm canlıları etkileyen bir kuraklık dönemi şeklinde gelişmiştir.

Paleoklimatik değişimlerin en önemlilerinden ve günümüze en yakın olanlarından biri, bundan yaklaşık 35 bin yıl önce kuzey yarıküre gelişen buzul olaylarıdır. Bu gelişim süreci ile yeryüzü ve özellikle kuzey yarıküre en soğuk iklimsel döneme girmiş ve dünya buzullarla kaplanmıştır.

Verilen örneklerden de anlaşılabileceği gibi, yeryüzünde, litosferde ve atmosferde meydana gelen değişiklikler yüzbinlerce yıl sürebildiği gibi, bir anda gerçekleşebilen büyük çaplı fizikokimyasal değişikliklere de neden olabilmektedir. Bu değişiklikler ise yerel ya da küresel ölçekte büyük iklimsel değişimlere bağlı olarak, mikro ve makro canlılar başta olmak üzere, tüm maddeyi etkilemektedir.







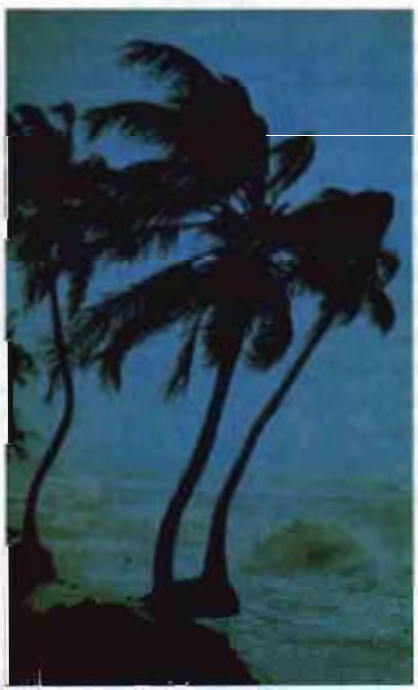
tekrarlayan bir süreç olduğunu öne sürüyorlar. Aradaki görüş farklılıklarına rağmen, iki grubun da hemfikir olduğu nokta, günümüzde gerçekten de bir iklim değişikliğinin yaşandığı. Bu değişimlerden hangi bölgenin nasıl etkileneceği konusunda da çeşitli modeller geliştirilmiş bulunuyor. Atmosfer Okyanus Genel Sirkülasyon Modelleri (AOGSM)'nde ulaşılan sonuçlara göre yeryüzeyi sıcaklık artışının kuzey yarıkürede; güney okyanusları ve kuzeybatı Atlantik'e göre daha fazla olması bekleniyor. Kuzey yarıkürenin yüksek enlemlerindeki yağışlarda ve Asya'daki muson yağmurlarında; orta enlemlerde ise özellikle yazları yağış miktarında artma olacağı bekleniyor. Isınmakta olan dünyada deniz seviyelerinin yükseleceği tartışmasız olarak her araştırıcı tarafından kabul edilmekte. Her on yıllık dönem için beklenen 2-7 cm'lik yükselmeye etken olarak, deniz suyunun termal genişlemesi; kara ve deniz buzullarının erimesi; belki de başta tarımsal faaliyetlerin sonucu olarak toprakta depolanan suyun azalması gösteriliyor. 1900-2100 yılları arasında görülebilecek 2.5 ^{o}C'lik sıcaklık artışının ise deniz seviyesinde ortalama 48 cm'lik yükselmeye yol açacağı bildiriliyor.

Küresel ısınma, deniz seviyesinde yükselmenin yanısıra suların ısınmasına da neden oluyor. Sonuçta, bu sularda yaşayan deniz canlıları yaşam koşullarına uygun sulara doğru göç edecek; sahillerde karşılaşılan canlı türleri, görmeye alışık olmadığımız türler olacak. Uzmanlar, artan sıcaklığa bağlı olarak tropikal türlerin Süveyş Kanalı yoluyla Akdeniz havzasının güneyini istila etmekte olduklarını bildiriyorlar. Diğerleri ise, Akdeniz'in güneyinden kuzeyine doğru çıkıyorlar. Birçok AOGSM'e göre, tropikal bölgelerde ve orta enlemlerde yağış miktarında artış beklenirken kuraklığın yaşanacağı bölgeler de olacaktır. Küresel ısınma buharlaşmayı; atmosferde subuharı miktarındaki yükselme ise sera etkisini artıracaktır. Buna bağlı olarak yağışlı kuşaklar kayacak; kimi yerler daha nemli hale gelirken kimi yerlerde nem düşüşü görülecek; kasırgalar, musonlar, kuraklıklar, seller daha sık ve şiddetli olacaktır.



Küresel Isınma ve Sağlık

Küresel ısınma, doğrudan veya dolaylı olarak insan sağlığını etkilemektedir. Sıcaklık yükselmesinin, sıcaklık dalgalarının şiddet ve sıklığındaki artışla birlikte doğrudan etkilerinden biri, kalp hastalıklarına dayalı ölümlere neden olmasıdır. İklim değişikliklerinin sağlık üzerindeki dolaylı etkisi ise, hastalık etkenlerinde ve bu etkenlerin dağılımlarında kendini gösterir. Bir diğer dolaylı etki de su kaynaklarının azalması ve tahıl üretimindeki değişikliklerle ortaya çıkar.



Isınma sonucu buharlaşmanın artmasıyla hastalık etkeni taşıyıcılar ve etkenin bulaşıcılık özellikleri değişebilir. İklim değişikliği ayrıca parazitlerin gelişimini de etkiler. Dünya Sağlık Örgütü, iklim değişikliklerine bağlı olarak gelişeği düşünülen taşıyıcı kaynaklı, yeni birçok hastalık tanımlamıştır. İklim değişikliklerinin ilk olarak bu hastalıkların dağılımları üzerinde etkili olacağı bildiriliyor. Küresel ısınma kuşaklarında görülen kayma ile taşıyıcı kaynaklı hastalıklar aynı yönde seyredebilir. Örneğin kuşaklardaki kayma, 10^{o}C'de etkili sarı ateş, 16 ^{o}C'de ve 20 ^{o}C'de etkili iki ayrı sıtma türünün etki alanlarında da kaymaya neden olur. İnsanlarda görülen viral hastalıklar da enlemlere göre çeşitlilik göstermektedir. Bunun, iklim değişikliklerinin geç görülen bir etkisi olduğu bildiriliyor. İklim değişikliklerine bağlı olarak yeni hastalıklar ortaya çıkabileceği gibi çok sıcak ve kuru koşullarda bazı taşıyıcılar ve zararlı mikroorganizmaların ortadan kalkması da sözkonusu olabilir. Kıyısal ekolojideki değişim de yine sağlık üzerinde etkilidir. Bu nedenle besinlerin, alglerin, mercanların, denizkabuklarının, balıkların göz-



lenmesi gereklidir. İklim değişikliği ile nehirler, göller ve yeraltı suları çekilme ve tükenme belirtileri göstermektedir. Deniz seviyesinin artması ise taze su kaynaklarının tuzlanmasıyla sonuçlanacaktır. Bugün 26 ülkede kişi başına düşen su miktarı 1000 m^3'ün altında seyrediyor. Bu miktar, su kıtlığının ilk sinyalidir. 2000'li yılların başında Afrika'da 300 milyon insan su kıtlığı görülen ülkelerde yaşıyor olacak. Su kaynaklarında görülen azalma, tarıma dayalı besin (toplam besin tüketiminin 1/3'ü) üretiminin azalmasına (yıllık %1'lik bir azalma) neden olurken, dünya nüfusundaki artış (iki yılda %1.7) da sorunu daha büyük boyutlara taşıyan bir konu olarak karşımıza çıkıyor.

İklim değişikliklerinin sağlık üzerindeki etkilerinin gözlenmesinde kirleticiler ve bakterilerin izlenmesi de önemlidir. Suyun yeryüzeyinde emilmeden kalan kısmının miktarındaki değişimler, kirletici ve bakterilerin sudaki derişimlerini değiştirebilir. Gübre ve pestisit (böcek öldürücü ilaç) kullanımı, endüstriyel atıklar da kirletici düzeyini belirleyici faktörlerdir.

Stratosferik ozonun tüketilmesi ile artan ultraviyole B (UV-B) ışınımlarının etkileri incelendiğinde bazı enlemlerde cilt kanserleri, katarakt vakaları ve gözde UV-B kaynaklı diğer hastalıkların arttığı dikkati çekmiştir. Troposferik ozon ise sağlığı doğrudan tehdit edici bir faktördür.

İklim Değişiklikleri Konusunda Alınan Önlemler

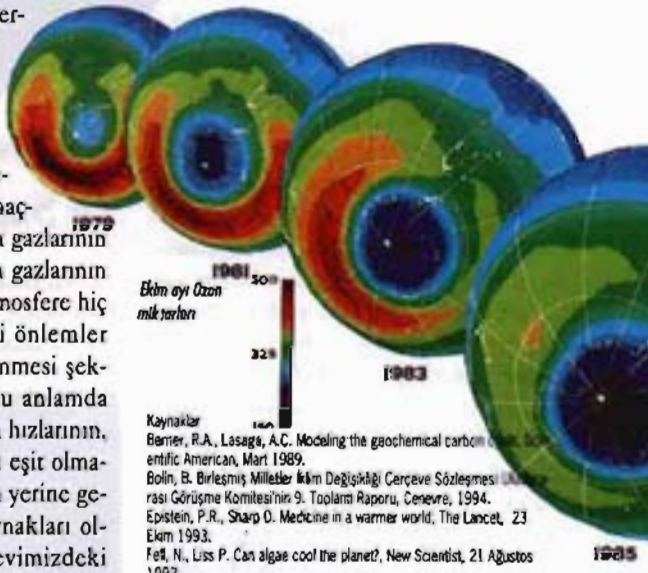
Dünyada küresel ısınmadan büyük ölçüde sorumlu olan sera gazları salımlarının kontrol altına alınması, soruna getirilen çözümlerden biridir. Ancak enerji kaynaklarının özellikle fosil yakıtlara dayanması, bunun gerçekleştirilmesini kısıtlamaktadır. Araştırmacılar bu nedenle iklimi düzenleyecek farklı yöntemlerin arayışına girmişlerdir. Soğumada rol oynayacak bir seçenek olarak beliren algler, doğada sülfür düzeyinin sabit tutulmasında ve bulutların oluşumunda etkilidir. Ancak küresel ısınmayı kontrol etmede ne derece yeterli oldukları uzmanların cevaplamakta yetersiz kaldığı bir soru. Sülfür bileşiklerinin de küresel ısınmayı azaltıcı bir faktör olduğu bilinmekle beraber, endüstrileşme ve volkanik patlamalarla atmosfere salınan bu bileşikler, ısınmayı yalnızca kısa süreler için engelleyebilmekte, dahası hava kirliliğine yol açmaktadırlar. Uzmanların küresel soğumayı sağlayacak yöntemleri geliştirme çabaları devam ederken Birleşmiş Milletler, iklim değişiklikleri konusunda her yıl düzenlediği Uluslararası İklim Değişiklikleri Paneli (IPCC)'yle dünya ülkelerini biraraya getirmektedir. IPCC, 1990 yılında "bugünkü ve gelecek kuşaklar için küresel iklimin korunması" başlıklı kararı ile İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin hazırlıklarına başlamıştır. Bu sözleşmede atmosferdeki sera gazı birikimlerinin, iklim üzerindeki tehlikeli etkilerini önleyecek bir düzeyde tutulması amaçlanmaktadır. Bu düzey de sera gazlarının 1990 yılındaki miktarıdır. Sera gazlarının sabit tutulması; bu gazların atmosfere hiç salınmamasıyla değil, gerekli önlemler alınarak artırılmasının engellenmesi şeklinde gerçekleştirilmelidir. Bu anlamda sera gazlarının atmosfere salım hızlarının, atmosferdeki yıkılma hızlarına eşit olması amaçlanmaktadır. Koşulların yerine getirilmesi ise, başta enerji kaynakları olmak üzere, otomobillerden evimizdeki lambalara kadar uzanan bir zincirin denetlenmesini zorunlu kılıyor. 1993 yılına gelindiğinde 166 ülkenin sözleşmeyi imzaladığı görülmektedir. Şubat 1994 tarihine gelindiğinde de 55 ülke sözleşmenin öngördüğü koşulları yerine getirdiğine dair belgelerini Birleşmiş Milletler'e sunmuştur.

Dünyada iklim değişikliklerine ayak uydurmak zorunda kalan canlıları, ileride bir değişimin beklediği düşünülebilir. Bazı türler ortadan kalkabileceği gibi bazı türlerin de iklim değişimleri ile bağlantılı olaylara uyum sağlayacakları bekleniyor. Sonuçta belki dünya başka bir dünya, insan başka bir insan olabilir. Sonuç ne olursa olsun değişimlerin doğal olmayan katkılarla hızlandırılması doğal dengede istenmeyen farklılıklara yol açacaktır. Bu konuda uluslararası düzeyde alınan önlemlerin yanısıra kişisel önlemlerin de böylesine hızlı olan küresel ısınmanın yavaşlatılmasına katkıda bulunacağı bir gerçek...

Didem Sanyel

Küresel Isınmaya Karşı Alınabilecek Önlemler:

- Evde gaz
- Evde (ısıtma
- Fabrika
- Elektrik
- Kağıtlarda
- Toplu ulaşım
- Yapay gübrelerin
- Ekilebilir



Kaynaklar
Berner, R.A., Lasaga, A.C. Modeling the geochemical carbon ... entific American, Mart 1989.
Bolin, B. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ... rası Görüşme Komitesi'nin 9. Toplantı Raporu, Cenevre, 1994.
Epstein, P.R., Sharp D. Medicine in a warmer world, The Lancet, 23 Ekim 1993.
Fell, N., Liss P. Can algae cool the planet?, New Scientist, 21 Ağustos 1993.
Haines, A., Epstein, P.R., Mcmichael, A.J., Global Health Watch: Monitoring impacts of environmental change, The Lancet, 11 Aralık 1993.
Jones, P.D., Wigley, T.M.L. Global warming trends, Scientific American, Ağustos 1990.
Maskell, K., Mintzer, I.M. Callander, B.A. Basic Science of climate change, The Lancet, 23 Ekim 1993.
Mathews, S.W. Under the Sun, National Geographic, Ekim 1990.
Miller, J., Denver, J., Pearce, F., Soviet climatologist predicts greenhouse "paradise", New Scientist, 26 Ağustos 1989.
Oescher, H. Carbondioxide and the greenhouse effect: present assessment and perspectives, Ciba Found Symposium, 1993
Pollack, H.N., Chapman, D.S., Underground records of changing climate, Scientific American, Haziran 1993.
Türkeş, M., Sümer, U.M. Ormanlar ve İklim ... Ormancılık Şurası Tebliğler ve Ön Çalışma Gurubu Raporları, ... Ankara, 1993.
United Nations, Climate Change Bulletin, 1993.



Artan Sera Etkisinin Türkiye Üzerindeki

Murat Türkes
Meteoroloji İşleri Gen. Md.

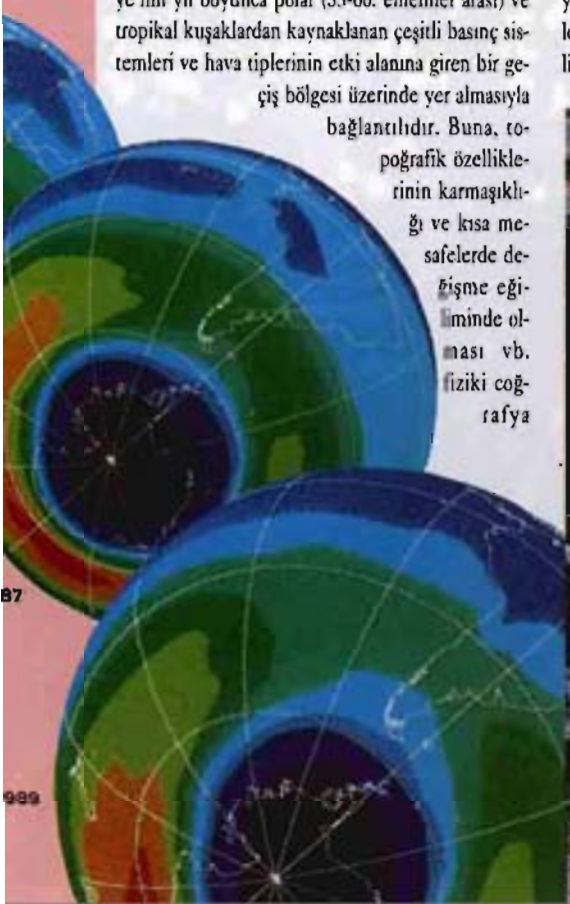
Günümüzde, doğal sera etkisinin kuvvetlenmesine bağlı olarak iklim değişiklikleri görülmektedir. Küresel ortalama yüzey sıcaklıklarında geçen yüzyıl boyunca gözlenen 0.3-0.6 °C'lik artış ile yine aynı dönemde dağ buzullarının çoğunda gözlenen çekilmeler ve küresel ortalama deniz seviyesinde ortaya çıkan 10-20 cm'lik yükselme, artan sera etkisine bağlı iklim değişikliğinin en önemli belirtileri olarak kabul edilmektedir.

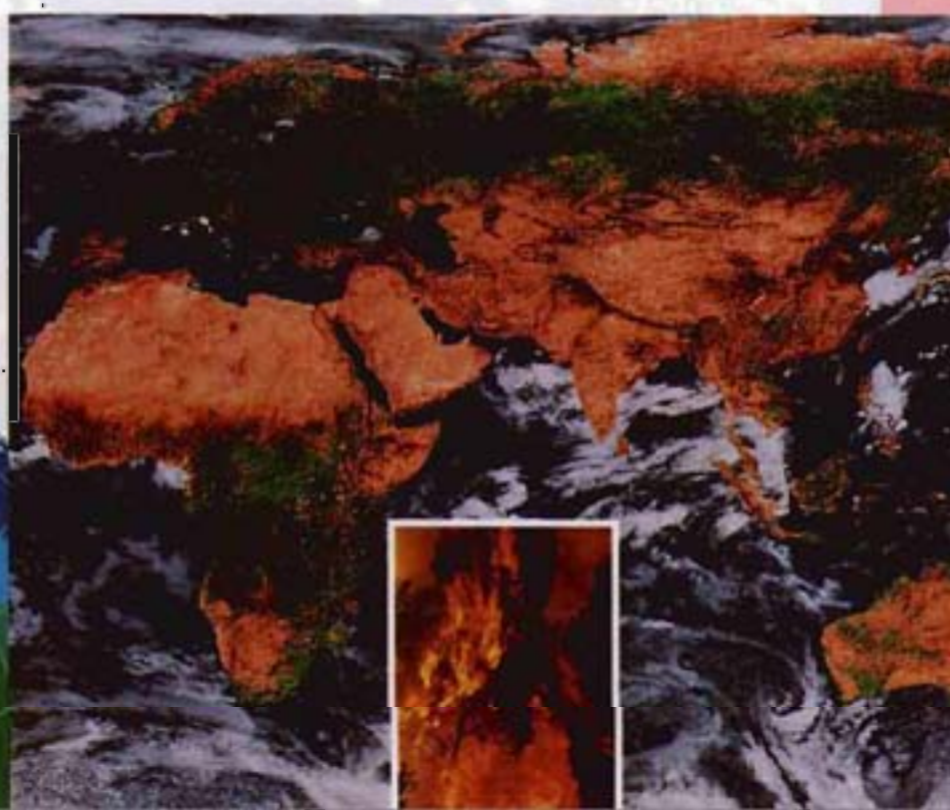
Uluslararası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'nin Bilim Grubu'nca geliştirilen modelde, 21. yüzyıl boyunca küresel ortalama hava sıcaklığındaki artış oranı, her on yıl için yaklaşık 0.3 °C olarak belirlenmiştir. Ayrıca, 21. yüzyılın sonuna kadar küresel ortalama deniz seviyesinin yaklaşık 65 cm kadar yükselebileceği öngörülmektedir. IPCC, Türkiye'nin de içinde yer aldığı Güney Avrupa bölgesi için, ortalama sıcaklıkta 2-3 °C'lik bir artış, kış yağışında önemsiz bir artış, yaz yağışında %5-15 ve toprak neminde %15-25 arasında bir azalma olabileceğini bildirmektedir. Bütün bunlar gerçekleşse bile, tıpkı 4. Zamandaki (Kuvaterner'deki) buzul ve buzularası çağlarda olduğu gibi, iklim değişikliğinin büyüklüğü ve etkileri kıtadan kıtaya ve bölgeden bölgeye farklılık gösterebilecektir.

Türkiye, subtropikal kuşakta kıtaların batı bölümünde oluşan ve Akdeniz iklimi olarak adlandırılan büyük bir iklim bölgesinde yer almaktadır. Üç yanı denizlerle çevrili ve ortalama yüksekliği yaklaşık 1100 m olan Türkiye'de, birçok alt iklim tipi belirmiştir. İklim tiplerindeki bu çeşitlilik, Türkiye'nin yıl boyunca polar (35-60. enlemler arası) ve tropikal kuşaklardan kaynaklanan çeşitli basınç sistemleri ve hava tiplerinin etki alanına giren bir geçiş bölgesi üzerinde yer almasıyla bağlantılıdır. Buna, topoğrafik özelliklerinin karmaşıklığı ve kısa mesafelerde değişme eğiliminde olması vb. fiziki coğrafya etmenleri de eklenebilir. Küresel ısınmanın potansiyel etkileri açısından Türkiye, risk grubu ülkeler arasında yer almaktadır.

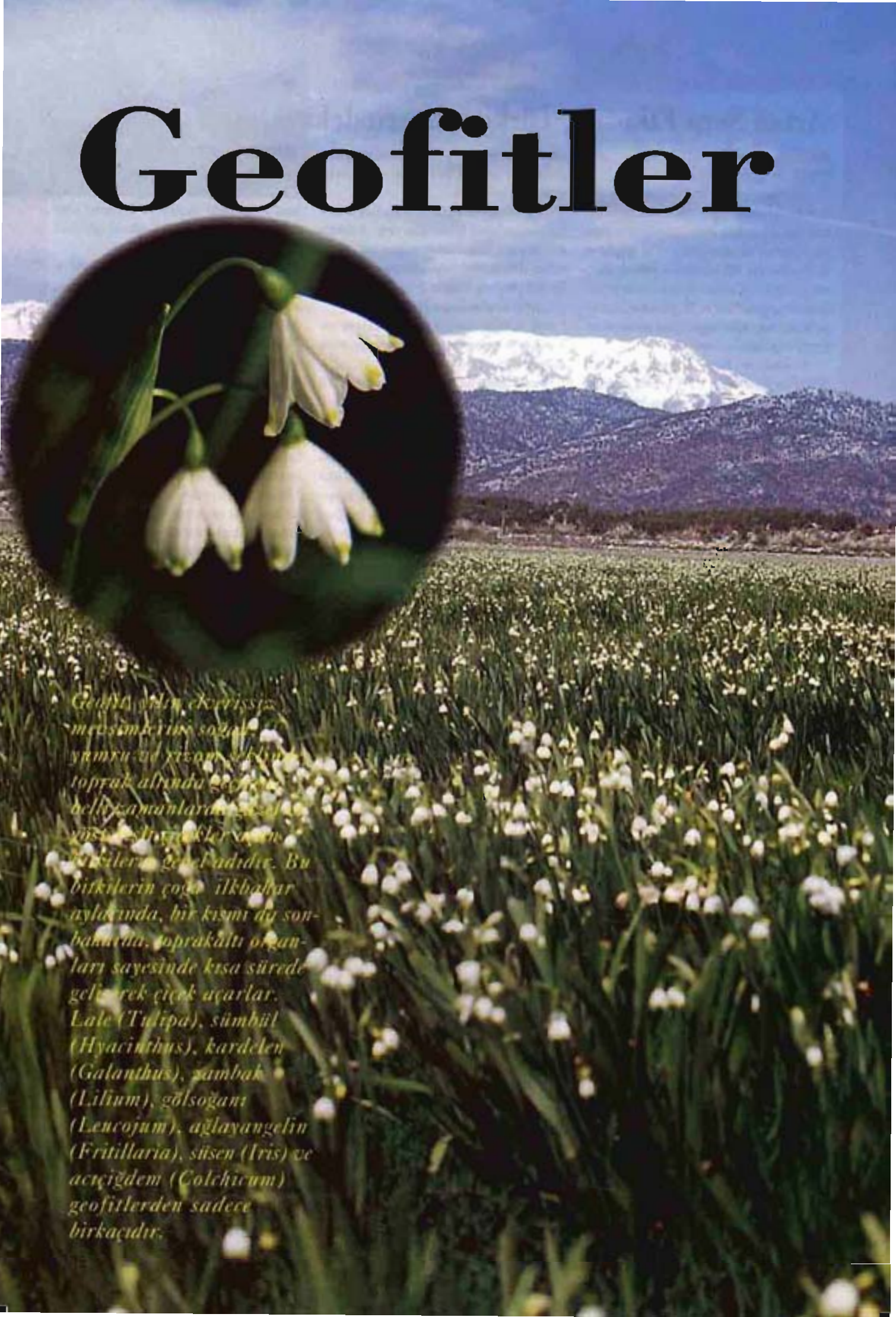
Küresel ısınmanın gelecekteki boyutu ve etkileri konusunda bazı belirsizlikler vardır. Atmosferdeki sera gazı birikimlerinin artışına bağlı olarak önümüzdeki on yıllarda gerçekleşebilecek bir iklim değişikliğinin Türkiye'de neden olabileceği çevresel ve sosyo-ekonomik etkiler şunlardır:

* Sıcak ve kurak devrenin uzunluğundaki ve şiddetindeki artışa bağlı olarak, orman yangınlarının sıklığı, etki alanı ve süresi artabilir.
* Tarımsal üretim potansiyeli değişebilir (bu değişiklik, bölgesel ve mevsimsel farklılıklarla birlikte, türlere göre bir artış ya da azalış biçiminde olabilir).
* İklim kuşakları, Yer'in jeolojik geçmişinde olduğu gibi, ekvatordan kutuplara doğru yüzlerce kilometre kayabilecek ve bunun sonucunda da Türkiye, bugün Orta Doğu'da ve Kuzey Afrika'da egemen olan daha sıcak ve kurak bir iklim kuşağının etkisinde kalabilecektir. İklim kuşaklarındaki bu kaymaya uyum gösteremeyen fauna ve flora yok olacaktır.
* Doğal karasal ekosistemler ve tarımsal üretim sistemleri, zararlılardaki ve hastalıklardaki artışlardan zarar görebileceklerdir.
* Hassas dağ ve vadi-kanyon ekosistemleri üzerindeki insan baskısı artacaktır.
* Türkiye'nin kurak ve yarıkurak alanlarındaki, özellikle kentlerdeki su kaynakları sorunlarına yenileri eklenecektir.
* İklimin kendi doğal değişkenliği açısından, Türkiye'de su kaynakları üzerindeki en büyük baskıyı, yaz kuraklığı ile öteki mevsimlerde hava anomalilerinin yağışlarda neden olduğu rastgele değişkenlik ve kurak devreler oluşturmaktadır. Bu yüzden, kuraklık riskindeki olumsuz bir değişiklik, iklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkisini şiddetlendirebilir.
* Kurak ve yarı-kurak alanların genişlemesine ek olarak, yaz kuraklığının süresinde ve şiddetindeki artışlar, çölleşme süreçlerini, tuzlanma ve erozyonu destekleyecektir.
* Kentsel ısı adası etkisinin de katkısıyla, özellikle büyük kentlerde, sıcak devredeki gece sıcaklıkları belirgin bir biçimde artacak; bu da, havalandırma ve soğutma amaçlı enerji tüketiminin artmasına neden olabilecektir.
* Su varlığındaki değişiklikten ve ısı stresinden kaynaklanan enfeksiyonlar, özellikle büyük kentlerdeki sağlık sorunlarını artırabilir.
* Rüzgar ve güneş gibi yenilenebilir enerji kaynakları üzerindeki etkiler bölgelere göre farklılık gösterecek olmakla birlikte, rüzgar esme sayısı ve kuvveti ile güneşlenme süresi ve şiddeti değişebilir.
* Deniz akıntılarında, denizel ekosistemlerde ve balıkçılık alanlarında, sonuçları açısından aynı zamanda önemli sosyo-ekonomik sorunlar doğurabilecek bazı değişiklikler olabilir.
* Deniz seviyesinin yükselmesine bağlı olarak; Türkiye'nin yoğun yerleşme, turizm ve tarım alanları durumundaki alçak taşkın-delta ve kıyı ovaları ile haliç ve ria tipi kıyıları sular altında kalabilir.
* Mevsimlik kar ve kalıcı kar-buz örtüsünün kapladığı alan ve karla örtülü devrenin uzunluğu azalabilir; ani kar erimeleri ve kar çığları artabilir.
* Kar erimesinden kaynaklanan akışın zamanlamasında ve hacmindeki değişiklik, su kaynaklarını, tarımı, ulaştırmayı etkileyebilir.





Geofitler



Geofitler, diğer ekolojik mevsimlerin sonunda yumru ya da rizom olarak toprak altında belli zamanlarda sürgün veren bitkilerdir. Bu bitkilerin çoğu ilkbahar aylarında, bir kısmı da sonbaharda, toprakaltı organları sayesinde kısa sürede gelişerek çiçek açarlar. Lale (Tulipa), sümbül (Hyacinthus), kardelen (Galanthus), zambak (Lilium), gölsoğanı (Leucojum), ağlayangelin (Fritillaria), süsen (Iris) ve acıçiğdem (Colchicum) geofitlerden sadece birkaçıdır.

Mehmet Koyuncu
AÜ Eczacılık Fakültesi



GEOFİTLERİN evrimsel dağılışı, başka bir deyişle bitkiler alemindeki yeri incelendiğinde, bunların Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) bölümünde, Kapalı Tohumlu Bitkiler (Angiospermae) alt-bölümünde yer aldıkları ve en fazla evrimleşmiş bitkiler oldukları görülmektedir. Tohumlu bitkilerin en önemli özelliği "çiçek" denen üreme organı ile tohum meydana getirmeleridir. Bu grup, ayrıca "Birçenekli Bitkiler (Monocotyledones)" ve "İkiçenekli Bitkiler (Dicotyledones)" olmak üzere iki sınıfa ayrılır. Geofitler, çoğunluğu "Birçenekli Bitkiler" sınıfında olmak üzere her iki sınıfta da yer alırlar.



Önemli Familyalar

Birçenekli Bitkiler (Monocotyledones) sınıfında bulunan familyalar:

Zambakgiller (Liliaceae): Geofitler yönünden en zengin familyadır. Bitkileri ılıman ve tropikal bölgelerde yayılım gösterir. Soğanlı ve rizomlu bitkilerin yanısıra çalımsı, tırmanıcı ve kışın yaprak dökmeyen bitkilerinde içerir. Ancak bitkilerinin çoğunluğu soğanlıdır. Bu familyaya ait geofit türleri içeren başlıca cinsler; zambak (Lilium), lale (Tulipa), soğan (Allium), acıçiğdem (Colchicum), tersfalc, ağlayangelin (Fritillaria), akyıldız (Ornithogalum), sümbül (Hyacinthus), arapsümbülü (Muscari) olarak verilebilir.

Nergisgiller (Amaryllidaceae): Süs bitkisi olarak kullanılan çok sayıda bitki türünü içeren önemli bir familyadır. Kapsadığı bitkiler daha çok Akdeniz ülkelerinde, Güney Avrupa ve Asya'nın batı kesimlerinde yayılış gösterir. Bunlara örnek olarak nergis (Narcissus), kardelen (Galanthus), karaçiğdem (Sternbergia), gölsoğanı (Leucojum), kumzambağı (Pancratium), Amaryllis ve Ixiolirion gibi cinsler sayılabilir.

Süsengiller (Iridaceae): Rizomlu, kormuslu ve soğanlı bitkiler içeren ve geofitler yönünden çok önemli familyalardan biridir. Bitkileri sıcak ve ılıman bölgelerde yayılım gösterir. Geofitler yönünden önemli cinsleri süsen (Iris), çiğdem (Crocus), glayöl (Gladiolus), yumrulu süsen (Gynandriris), Hermodactylus'tur.

Salepgiller (Orchidaceae): Her iki yarıkürede de yayılım gösteren, 20.000 kadar bitki türü içeren büyük bir familyadır. Ilıman ve soğuk bölgelerde yetişen bitkilerinin toprakaltı organları yumru veya rizom şeklindedir. Tropikal bölgelerde bulunanları ise ağaçlar üzerinde yaşayan epifit (üstbiten)'dir. Bunlarda gövde, yalancı bir soğan şeklinde ve şişkindir. En güzel çiçekli orkideler epifit olanlardır. Familyada tırmanıcı veya klorofilsiz bitkiler de vardır. Toprakta yaşayan yumrulu orkidelerin (örneğin Orchis, Ophrys, Dactylorrhiza, Serapias cinslerine ait türlerin) yumruları salep yapımında kullanılır.





Yılanyastığigiller (Araceae): Sıcak ve ılıman bölgelerde yetişen, yumrulu ve rizomlu bitkiler yönünden zengin bir familyadır. Yaprakları tabanda, basit veya parçalı, çiçekleri küçük, etli bir eksen üzerinde spadiks (koçan) durumundadır. Familyanın önemli geofitleri yılanyastığı (Arum, Dracunculus) ve Arisarum, Biarum gibi cinslere ait türlerdir.

İkiçenekli Bitkiler (Dicotyledones) sınıfında bulunan familyalar:

Düğünçiçeğigiller (Ranunculaceae): Daha çok kuzey yarıkürenin ılıman bölgelerinde yayılım gösteren bir veya çok yıllık otsu bitkilerdir. Yaprakları genellikle parçalı, çiçekleri güzel ve gösterişlidir. Çiçek örtü yaprakları tek örtü şeklinde veya çanak ve taç yapraklar halinde farklılaşmıştır. Önemli geofitlerini dağlalesi (Anemone), sarıkokulu (Eranthis) ve düğünçiçeği (Ranunculus) cinslerine ait bazı türler oluşturur.

Çuhaçiçeğigiller (Primulaceae): Bir veya çok yıllık otsu bitkilerdir. Toprakaltı kısımları yumru veya rizom şeklindedir. Yaprakları genellikle basit ve tabanda olup çiçek örtü yaprakları birleşik, çanak ve taç yapraklar beşer loblu dur. Önemli geofitleri siklamen (Cyclamen) ve çuhaçiçeği (Primula) cinslerine ait türlerdir.

Bu familyalar dışında yine ikiçenekli bitkiler sınıfında bulunan fakat az sayıda geofit ihtiva eden Turnagagasıgiller (Geraniaceae), Şahteregiller (Fumariaceae), Kadıntuzluğugiller (Berberidaceae) ve Ekşiyoncagiller (Oxalidaceae) familyaları da vardır

Ekolojik Dağılım

Çoğu geofitlerin gelişmeleri açısından yazın sıcak ve kurak ayları ile kışın don ve karlı ayları elverişsiz dönemlerdir. Bitkiler bu elverişsiz ayları toprak altında uyku halinde geçirirler. İlkbahar ve sonbaharda yağmurların başlaması ve sıcaklığın normale dönmesi ile hızlı bir gelişme göstererek yaprak, çiçek ve tohum meydana getirirler. Bu nedenle geofitlerin en yaygın bulunduğu yöreler kışların soğuk ve yağışlı, yazların sıcak ve kurak, baharların kısa olduğu yerlerdir. En bol bulundukları mevsimler ise ilkbahar ve sonbahardır. Nadir ve endemik bitkiler de genellikle bu iklim tipine sahip bölgelerden çıkmaktadır. Ayrıca kuru ve nemli mevsimleri olan tropikal bölgelerde de geofitler bulunur.

Geofitler için uygun iklime sahip başlıca bölgeler şunlardır: Akdeniz çevresi ülkelerinden Orta Asya'ya kadar uzanan bölge; Kalifornia ve Şili; Güneybatı Afrika; Batı ve Güney Avustralya.

Ülkemiz bu bölgelerden birincisinde, yani Akdeniz ülkeleri arasında bulunduğu için geofitler yönünden zengindir. Bu arada Güney Avrupa, Kuzey Afrika ve Asya'nın bazı bölgeleri Akdeniz ikliminin büküm sürdüğü yerlerdir. Kışı yağışlı olan iklim tipi Himalayalar ve Orta Asya'ya kadar uzanır; çünkü Alpler, Kafkasya, Toroslar, Hindu Kush ve Tien Shan Dağları doğu-batı yönünde uzanır ve Akdeniz, Karadeniz, Hazar Denizi'nden gelen ılık kış rüzgarlarını engellemezler. Böylece bu bölgeler geofitler için uygun yetişme ortamları oluştururlar.

Geofitlerin Korunması

Geofitler doğanın ağır koşullarının yanısıra iki büyük tehditle karşı-karşıyadır. Bunlardan birisi hayvanlar tarafından yenmeleri, diğeri de insanlar tarafından özellikle ticari amaçlarla toplanmalarıdır.

Bütün bitkiler hayvanlar tarafından zarar görebi-





lir-
ler. An-
cak geofitler bu açıdan diğer bitkilere oranla daha avantajlıdır; çünkü soğan, yumru ve rizom gibi depo ve vegetatif gelişme organlarının toprak altında olması onlara doğal bir korunma sağlamaktadır. Hatta çiğdem (Crocus) ve acıçiğdem (Colchicum) türlerinde olduğu gibi bazılarının meyve ve tohumları da toprağın altında oluşur ve ancak olgunlaşınca toprak yüzeyine çıkarlar. Bir kısmı soğancık veya yavru yumrular oluştururlar ve böylece çoğalmaları sağlanır. Bazılarının ise sahip oldukları özel koku, tat veya içerdikleri zehirli bileşikler, onların hayvanlar tarafından yenmelerine engel olur. Örneğin, Allium (yabani soğan) türleri özel soğan veya sarımsak kokusuna sahiptirler. Colchicum türleri zehirli alkaloidler taşırlar. Bazıları da dikenli çalılıklar arasında veya yanaşılamayacak, ulaşılamayacak kaya kenarlarında, dar kaya yarıklarında yaşarlar.

İnsanlar ise bu bitkileri, yiyecek ve süs olarak kullanmak amacıyla toplarlar. Örneğin afrodiziyak (cinsel gücü artırıcı) etkisi olduğuna inanılan salep (Orchis) yumruları, Akdeniz ülkelerinde ve bu arada yurdumuzda da çok toplanır. Salep ayrıca içecek olarak ve dondurma yapımında kullanılmaktadır. Bu amaçlarla yapılan toplamalar sonucunda yumrulu orkideler süratle azalmaktadır. Salep bitkisinin tohumlarında endosperma (besidoku) bulunmaz. Bunların tohumlarının çimlenmesi, ancak toprakta mikorhiza adı verilen bir mantarla ortak yaşama girmesiyle olur. Bu nedenle salep, daha çok yumruları ile üreer. Her ana yumru yalnızca bir yavru yumru meydana getirir. Bu yavru yumru da salep yapmak için toplandığında bitkinin hayatı sona erdirilmiş olur. Yurdumuzda salep elde edilen bitkiler yalnızca iç tüketimle tahrip edilmemiş, aynı zamanda yurt dışına da ihraç edilmiştir. Ancak bu bitkilerin doğada azaldıkları farkedilerek 1974 yılından itibaren ihracatı yasaklanmıştır. Ne yazık ki bu yasak pek uygulanamamıştır ve ihracat bugün de devam etmektedir. Bazı çiğdem türlerinin yumruları da halk tarafından, yenmek üzere toplanmaktadır. Süs bitkilerinin yabani formlarının insanların ilgisini çekmesi çok eski yıllara kadar uzanır. Kardelen, gölsoğanı, ağlayangelin, zambak, sümbül gibi doğal süs bitkileri yaklaşık bir asırdan bu yana doğal ortamlarından sökülerek park ve bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılmaktadırlar. Türkiye, bu tip bitkilerini doğal ortamlarından sökerek ihraç eden ülkelerin başında gelmektedir. Son yıllarda doğadan sökümün izne bağlanması, ihracat miktarını bir ölçüde de olsa azaltmıştır.

Süs amacıyla toplamada, toplayıcılar yeni çeşitler bulabilmek için



özellikle endemik ve nadir bulunan türlere ilgi gösterdiklerinden, bunlar daha çok zarar görmektedirler. Oysa bir ülkenin asıl biyolojik zenginliklerini bu bitkiler oluşturmaktadır. Bazı geofitler bu yüzden yok olma tehlikesi ile karşıkarşıyadır. Örneğin, Sternbergia candida türü 1979 yılında bilim dünyasına tanıtılmış, fakat iki yıl gibi kısa bir süre sonra bitkinin yüzlerce soğanı doğadan toplanarak Avrupa yabani çiçeksoğanı piyasasında satılmaya başlamıştır. Yine Cyclamen pseudibericum türünün yumruları da bu açıdan tehlike altındadır. Ancak son yıllarda yurdumuzda endemik Cyclamen türlerinin bulunduğu yörelerden yumru sökmek tamamen yasaklanmıştır.



Üretim ve Hastalıklar

Geofitlerin toprakaltı organları, yedek besin depo eden kısımlarıdır. Bu nedenle geofitler, bu organlarının toprağa dikilmesiyle kolayca üretilebilirler. Sonbaharda dikilen soğanlar beş ay kadar sonra, yani ilkbaharda çiçek açarlar. Bu bitkilerin toprakaltı gövdeleri ana bitkiden ayrıldığında bağımsız fertler halinde gelişebilir. Bu organlarla yapılan üretime "vegetatif üretim" (gelişme organları ile yapılan üretim) adı verilir. Bazı geofitler tohumla veya soğanlarının bölünmesi ile kolayca üretilebilirler.

Ancak bitkinin bulunduğu anda tohumunu da bulmak her zaman olası değildir. Tohum bulunsa bile bunun ekiminden bitkinin çiçek açmasına kadar geçen süre oldukça uzundur. Soğanlı bitkilerde bu süre 5-6 yıl kadardır. Bu nedenle geofitlerin üretimi daha çok soğan, yumru veya rizom gibi organlarının dikimi ile yapılır. Bitkiler için bu yolla üretimin, tohumla üretime kıyasla bazı yararları da vardır. Örneğin, vegetatif organlarla üretilen yavru bitkiler kalıtım yönünden ana bitkinin özelliklerinin aynısını taşırlar ve onun tam bir benzeri olurlar; oysa tohumla üretimde yeni özellik kombinasyonları meydana gelebilir, bitkinin kalitesi de düşebilir. Ayrıca tohumla üretimi güç veya tohum meydana getirme süresi çok uzun olan bitkilerin üretilmesinde, az zaman gerektirmesi nedeniyle vegetatif üretim çok daha pratik bir yoldur. Vegetatif organlardaki yedek besin maddesi, kısa süren baharda, bitkinin diğer bitkilerden daha önce gelişmesini sağlar.

Üretimi yapılacak geofitler için, bir miktar üretim materyali doğadan alınabilir. Ancak bir bölgeden alınacak soğan miktarı, bir bitki için 3-5 adedi geçmemelidir. Bu miktar, bir populasyonu yaratmak için yeterlidir. Yani 20 soğanla, 3-5 soğanla yapılandan daha fazlası yapılamaz. Bu soğanların dikimi ile aynı yıl hem çiçekli bitki, hem tohum, hem de yavru soğanlar elde edilebilir.

Geofitlerin üretiminde her tür için kültür detaylarının verilmesi olanaksızdır; çünkü her türün yetişme koşulları ülkeden ülkeye, yöreden yöreye ve hatta birbirinden birkaç kilometre arayla bulunan iki bahçe arasında da değişebilmektedir.

Sonuç olarak geofitlerin, özellikle de endemik ve nadir olanlarının üretimi için bunların yabani formlarının nerelerde ve hangi koşullarda yetiştiğinin bilinmesi, üretilecek alanda bu koşulların sağlanması veya üretimin bitkinin doğal habitatında yapılması gerekir.

Üretimi yapılan soğanlı, yumrulu ve rizomlu bitkilere zarar veren can-





lılar ve mikroorganizmalar da vardır. Bazılarının soğancık ve tohumlarını kuşlar yerler. Fareler ise kısa bir süre içinde çok sayıda soğan veya yumru yiyebilirler. Nemli ve yumuşak topraklarda yaşayan siyah renkli sümüklüböcekler yumuşak soğanları veya onların köklerini yiyerek bitkilerin ölümüne sebep olurlar. Nergis (Narcissus) ve kardelen (Galanthus) bitkilerinin soğanları bu böceklerden pek fazla zarar görmezken, aynı şey zambak (Lilium) soğanları için geçerli değildir. Bazı böcek larvaları da siklamen (Cyclamen) ve yine zambak (Lilium) soğanlarının köklerini yerler. Bunlarla mücadelede ilaçların etkisi sınırlıdır; çünkü hem zarar gören organlar hem de zararlı, toprak altındadır. Ayrıca bu bitkileri tehdit eden ve bakteri, mantar, virüs gibi mikroorganizmalarca meydana getirilen hastalıklar da vardır. Bunlar özellikle yağışlı, nemli ve ılıman havalarda bitkinin yaprak ve gövdelerine zarar verirler. Bu mikroorganizmalar genellikle bitkinin yapraklarında ve toprak yüzeyine yakın kısımlarında kahverenkli lekeler meydana getirir ve bir süre sonra bitkinin ölümüne neden olurlar. Bunu önlemek için soğan, yumru veya rizomlar dikilmeden önce bunlara karşı geliştirilmiş olan özel ilaçlara batırılmalıdırlar. Buna rağmen hastalığa yakalanan bitkiler olursa bunların yerinden sökülerek yakılması gerekir.

Bu tip hastalıklar doğadaki bitkilerden çok kültür alanlarında ve kültüre alınan bitkilerde görülmektedir. Hastalıklara dayanıklı çeşitlerin saptanması ve onların üretilmesi dikkat edilecek en önemli hususlardan birisidir.

Türkiye Geofitleri ve Önemi

Yurdumuz florası diğer bitkiler yönünden olduğu gibi geofitler yönünden de çok zengindir; çünkü ülkemizde geofitlerin yetişmesi için gerekli her türlü iklim ve toprak özellikleri mevcuttur. Bu bakımdan Anadolu, birçok soğanlı, yumrulu ve rizomlu bitkinin vatanıdır. Yurdumuz geofitlerinin büyük kısmı Zambakgiller (Liliaceae), Nergisgiller (Amaryllidaceae) ve Süsengiller (Iridaceae) familyaları kapsamında bulunmaktadır. Floramızda yaklaşık 5000 kadar geofit türü yetişmektedir. Bunların çoğu daha ziyade Toros Dağları, Batı Anadolu ve Kuzeydoğu Anadolu bölgelerinde yayılım gösterirler. Halkımız çok eskilerden bu yana Anadolu yaylalarında karların erimesi ve soğanlı, yumrulu bitkilerin çiçeklenmesiyle gelen ilkbaharı "bahar bayramı veya nevruz bayramı" olarak kutlamaktadır. Osmanlı Devleti'nde 1700 - 1730 yılları arası "Lale Devri" olarak tarihe geçmiştir. Bu dönemde İstanbul Boğazı kenarları, köşk ve yalı bahçeleri ile meydanlar lale ve sümbüllerle donatılmış ve İstanbul'da uzun yıllar bu çiçeklere diğer süs bitkilerinden çok daha fazla önem verilmiştir. Lale, Avrupa'ya İstanbul'dan götürülmüştür. Bugün de Anadolu, eskiden beri Avrupa bahçelerini süsleyen birçok soğanlı ve yumrulu bitkinin kaynağıdır. Yaklaşık bir asırdan bu yana dağlarımızdan sökülen soğanlı, yumrulu ve rizomlu bitkiler başta Hollanda olmak üzere Almanya, İngiltere gibi Avrupa ülkelerine ve hatta Amerika'ya satılmakta; karşılığında ülkemize belli bir miktar döviz gelmektedir. Türkiye, dışarıya bitki ihraç eden tek ülke değildir; ancak bu ülkelerin birinci sırasında yer almaktadır. Hollanda ise yabani çiçek soğanı ithal eden ülkelerin başında geldiği gibi bunların dış satımını yapan ülkelerin de birinci sırasında yer alır; çünkü bu ülke bizden aldığı soğanları ambalajlayarak doğrudan veya bazılarına basit bir ıslah işlemi uyguladıktan sonra, diğer ülkelere süs bitkisi olarak pazarlar. Böylece Hollanda ana materyali dışarıdan (özellikle Türkiye'den) aldığı halde bu bitkilerden önemli ölçüde gelir sağlayan bir ülke durumundadır. Türkiye, üretmek yerine doğrudan doğadan sökerek sattığı bu bitkilerden elde ettiği gelirin ekonomiye olan katkısını, doğanın ve biyolojik zenginliklerimizin geleceği açısından, yeniden gözden geçirmelidir.

Kaynaklar
Davis, P.H. "Flora of Turkey and the East Aegean Islands." Edinburgh, 1984.
Ekim, T. Türkiye: A Geophyte Paradise, Image, Issue 62, 1993.
Ekim, T., Koyuncu, M., Güner, A., Erik, S., Yıldız, B., Vural, M. "Türkiye'nin Ekonomik Değer Taşıyan Geofitleri Üzerinde Taksonomik ve Ekolojik Araştırmalar." Ankara, 1991.
Grey-Wilson, C., Mathew, B. Bulbs, "The Bulbous Plants of Europe and Their Allies." Londra, 1981.
Mathew, B., Baytop, T., "The Bulbous Plants of Turkey." Londra, 1984.
Rix, M., Phillips, R., "The Bulb Book." Londra, 1981.

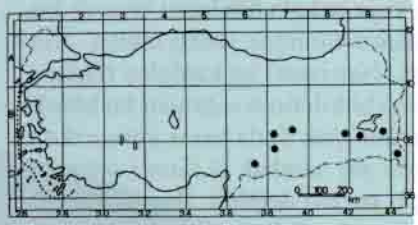


Türkiye

Fritillaria Imperialis "Ağlayangelin"

Zambakgiller / Liliaceae

Soğan: 7-8 cm çapında; basık; yaprakları kiremit dizilişli
Gövde boyu: 50-100 cm.
Yapraklar: 4-8 adet; parlak yeşil; gövdenin üst yarısında dairesel dizilişli; mızrak şeklinde.
Çiçekler: can şeklinde.
Tepeller: 4-4.5 cm; kırmızı veya turuncu, bazen sarı; balözü salgılayan bezler tepallerin tabanında, beyaz, yuvarlak şekilli.
Kapsül: 1.5-2 cm; kanatlı.
Çiçek açma dönemi: mart - mayıs ayları arası



Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri; özellikle Adıyaman, Elazığ, Malatya, Siirt, Bitlis, Van ve Hakkari çevrelerinde yaygındır. Yurdumuz dışında İran, Kuzey Irak, Afganistan, Rusya, Pakistan ve Keşmir'de bulunur.

1000-3000 m yüksekliklerde, kayalık ve çalılıklarda yetişir. İyi işlenmiş güneşli toprak rakla, çalılıklarda veya yaprak döken ağaçların gölgeliklerinde oldukça iyi gelişme gösterdiği, üretim denemelerinde saptanmıştır.

Bitkinin çiçekleri doğadan, özellikle de Hakkari ili çevrelerinden sökülerek, yurt dışına ihraç edilmektedir. İhracat başta Hollanda olmak üzere Avrupa ülkelerine yapılır. İhracat nedeniyle bitkinin doğal ortamında azalmalar olmuş, hatta bazı yıllar yeteri kadar soğan bulamayan toplayıcılar sınırın Irak tarafına geçerek soğan sökmüşlerdir.

Bitki T.Ekim ve arkadaşları tarafından hazırlanan "Red Data Book"da "tehlike altında (endangered)" olarak gösterilmiştir. Son yıllarda bitkinin üretimine çalışılmakta ve doğadan toplanması da kontrol altına alınmış bulunmaktadır.

Bu tür, ihraç edilen soğanlı bitkiler arasında önemli bir yere sahiptir. Bitkiyi doğadan sökmek yerine üretiminin yapılması durumunda, hem soğanlarının ihracatından yararlanılır, hem de çiçekleri kesme çiçek olarak değerlendirilebilir. Bu tür ve bunun gibi iri soğanlı olup yine ihraç edilen F. persica'nın soğanları TÜBİTAK tarafından desteklenen bir proje kapsamında, kimyasal yönden de incelenmektedir. Tamamlanmak üzere olan bu çalışma ile bitkinin bileşiminde, ilaç sanayiinde önemli bir etken madde grubu olan steroidal saponozitler saptanmıştır. Bu durum bitkinin ileride ilaç hammaddesi olarak da değer taşıyabileceğini göstermektedir.

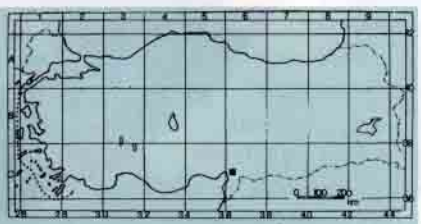
Bu bitki Fritillaria cinsi içinde kolay tanınan bir türdür. Süs bitkisi olarak kullanılmak amacıyla Bolu, Adıyaman ve İzmir-Bozdağ'da yapılan üretim denemelerinden olumlu sonuçlar alınmıştır. Bir süre sonra doğadan soğan sökümünün tamamen duracağı ve ihracatın üretim materyalinden sağlanacağı ümit edilmektedir. Avrupa'da 16. yüzyıldan beri bu bitkinin kültürünün yapıldığına dair kayıtlar da bulunmaktadır. Bu nedenle bu bitkinin üretimi daha ciddi olarak ele alınmalıdır.

Çiçekli ve iri soğanlı bir bitki olan ağlayangelin, şerefeli lale, terslale, gelinçiçeği, krallalesi, şahtuğu gibi yöresel isimlerle anılır.

Allium Karamanoglui Zambakgiller / Liliaceae

1978 yılında tanımlanarak bilim dünyasına tanıtılmış, yurdumuza özgü (endemik) soğanlı bir bitkidir. Tür, M.Koyuncu ve Kollmann tarafından tanımlanmış ve adı (Allium karamanoglui Koyuncu et Kollmann) merhum botanikçi Prof. Dr. Kâmil Karamanoğlu'nun anısına verilmiştir.

Soğan: 1-1.5 cm çapında; küresel; kabuğu gri renkli
Yapraklar: 1-2 adet; dipte; mızrakısı veya şeritsi; 8-14 mm genişlikte; çıplak
Çiçeksapı: 15-30 cm; silindirik; alt kısımları erguvani renkli; spata 1 cm. boyunda, 2-3 parçalı, pedisellerden kısa, tabanda ovat, tepesi sivri, kalıcı
Çiçekdurumu: şemsiyemsi; 3-4 cm çapında; yarıküresel; çok çiçekli
Çiçek örtü yaprakları: yıldız şeklinde; beyaz renkli; 13-16 mm
Erkek organlar: 6 adet; örtü yapraklarının 1/4'ü kadar uzunlukta; başçıkları erguvani renkli
Meyve: kapsül
Tohumlar: siyah
Çiçek açma dönemi: nisan ayı



Güney Anadolu'da Gaziantep - Fevzipaşa çevresinde dar bir alanda yayılış gösteren endemik bir türdür. Bu lokalite tip örneğinin toplandığı yerdir. Henüz başka bir lokaliteden toplanmamıştır.

Kuru yamaçlarda ve çalılıklar arasında, 800 - 1000 m'lerde yetişir. Killi ve yumuşak topraklarda iyi gelişme gösterir.

Çiçekli bir bitki olması nedeniyle çobanlar ve çevre köylüleri tarafından koparılmaktadır. Yetişme ortamı kuru ve otlatmaya açık alanlardır; dolayısıyla habitatında tahribat olabilmektedir. Korunmaya alınması gereken nadir ve güzel bitkilerden birisidir. T. Ekim ve arkadaşları (1989) tarafından hazırlanan "Red Data Book"da "tehlike altında (endangered)" olarak gösterilmektedir.

Türkiye'de yetişen Allium (yabani soğan) türleri arasında en güzel çiçekli türlerden birisidir. Çiçekleri ile süs bitkisi olmaya çok uygundur. Soğanlı bitki olması nedeniyle vegetatif olarak kolay üretilebilir. Ayrıca çok kolay elde edilen tohumlarından da üretilebileceği, bahçe denemeleri sırasında gözlenmiştir.

Yayılış alanı dar olan bu bitki yetişme alanında da zayıf bir populasyona sahiptir. Korunması için alınmış bir önlem de yoktur. Ancak yetişme ortamından alınmış birkaç canlı soğan örneği A.Ü. Eczacılık Fakültesi bahçesinde bulunmaktadır. Yetiştiği alan orman sınırları içerisindedir, fakat otlatmaya açıktır. Hayvanlar bitkiyi yemiyorsa da, çiğnemek süretiyle zaten zayıf olan populasyona zarar vermektedirler. Ayrıca çiçeklerinin çobanlar tarafından toplanması da yeterince tohum vermesini engellemektedir. Bu nedenle yetişme alanının korunmaya alınması ve türün üretilmesi için çalışmalar yapılması, neslini devam ettirmesi açısından çok yararlı olacaktır.



Florası



Galanthus Elwesii "Kardelen"

Nergisgiller / Amaryllidaceae

Kardelen ya da yöresel adları akçabardak, nergis, cambart, gariçça gibi isimlerle anılan bu bitki özellikle son yıllarda çok fazla popüler olmuştur. Yabani çiçek soğanları arasında doğadan en fazla söküleen bitki olup çiçek soğancılığının sembolü haline gelmiştir.

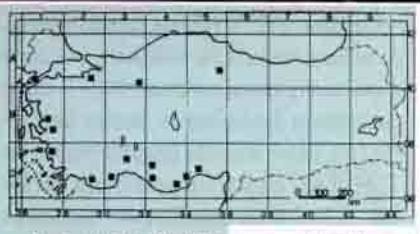
Soğan: 2-3.5 cm çapında; kabuğu kahverengi
Yapraklar: 2 adet; tabanda; şeritsi veya mızraksı
Çiçek sapı: çiçek zamanında dik, meyvede eğik.
Çiçek: tek; beyaz; sarkık; çiçek örtü yaprakları, üçü dışta üçü içte iki halkalı ve 6 adet; içtekiler kısa, tepede ve tabanda yeşil lekeli
Erkek organlar: 6 adet; sapları başçıklarından kısa; başçıklar tepede sivri çıkıntılı
Meyve: kapsül
Tohumlar: açık kahverengi; çok sayıda
Çiçek açma dönemi: şubat - nisan ayları arası



Bu önemli tür yurdumuzun güney, güneybatı, batı ve kuzeybatı bölgelerinde yayılım gösterir. Yurdumuz dışında Bulgaristan ve Yunanistan'ın kuzeyinde bulunur. Dağlık kesimlerde orman açıklıklarında, kalker kayalıklar ve kayalık yamaçlarda; çalılıklar, nemli ve gölgeli yerlerde 600 - 2000 m yükseklikte yetişirler. Bu habitatlar genelde diğer soğanlı bitkilerin de yaygın bulunduğu yerlerdir.

Bu türün soğanları, Galanthus ikariae ve diğer bazı cinslere ait türlerin soğanları ile birlikte yakılacak bir asırdan bu yana yurdumuz doğasından sökülerek yurt dışına satılmaktadır. Soğanları en fazla sökülen ve ihraç edilen tür budur. Bu nedenle T. Ekim ve arkadaşları (1989) tarafından hazırlanan "Red Data Book"da "zarar görebilir (vulnerable)" sınıfına konmuştur. Yapılan doğa gözlemlerinde bitkinin doğadaki miktarının azaldığı saptanmış, bunun üzerine sökümü ve ihraç miktarı sınırlandırılarak üretim çalışmalarına da başlanmıştır.

Ülkemizde Toros Dağları'nda; özellikle Akseki, Gündoğmuş, Alanya, Manavgat ve Bayşehir çevrelerinde yaygın olarak yetişen bu türün soğanları doğadan sökülerek ihraç edilmektedir. Bunun yanısıra Galanthus ikariae ve 10-15 tür soğanlı, yumrulu bitki daha sökülüp ihraç edilmektedirler. Tüm ihracatın yarıdan fazlasını bu bitkinin soğanları oluşturmaktadır. Avrupa ve diğer ülkelerde süs bitkisi olarak çok beğenilen ve talep edilen bu bitkinin ve diğerlerinin satışından ülkemiz belli bir miktar döviz kazanmakta ve yöre halkına da bir ek gelir temin edilmektedir. Ancak yapılan doğa gözlemleri sonucunda bu kıymetli ve ekonomik bitkinin doğadaki popülasyonunun önemli ölçüde azaldığı saptanmıştır. Bu nedenle bitkinin üretimi için çaba harcanmaktadır.



Doğadan ve biyolojik doğal kaynaklardan yararlanılması gerekse de bitkileri üretmek yerine, onları doğadan sökmek ve yurt dışına satmak için kolay yoludur. Bu durum doğal zenginliklerimizin yeterince değerlendirilemediğini düşündürmektedir. Çünkü bu bitkinin soğanlarında bulunduğu saptanan "galantamin" isimli alkaloid çocuk felcine karşı aşı olarak kullanılmaktadır. Çevre ve doğa koruma alanlarının son derece önem kazandığı günümüzde bu denli kıymetli bitkilerimizin mutfakta üretilmesi ve bu yolla değerlendirilmesi gerekir.

Mehmet Koyuncu
A.Ü. Eczacılık Fakültesi

Kaynaklar
Davis, P.H. Flora of Turkey and the East Aegean Islands .Cilt. 8, Edinburgh, 1964.
Koyuncu, M., Kollmann, F. Two New Allium species from Turkey. Israel Journ. Bot. 27, 1978.
Mathew, B. and Baytop, T. A new white Sternbergia. The Garden, 104, 1979.
Ekim, T. et al. Türkiye'nin Ekonomik Değer Taşıyan Geofitleri Üzerinde Taksonomik ve Ekolojik Araştırmalar, Ankara, 1991.
Ekim, T. et al. Türkiye'nin Tehlike altındaki Nadir ve Endemik Bitkileri, Ankara, 1989.

Düzelti:
320. sayının 68 ve 69. sayfalarında yer alan Cedrus libani ve Pyrus boissieriana'ya ait fotoğraflar yer değiştirecektir.

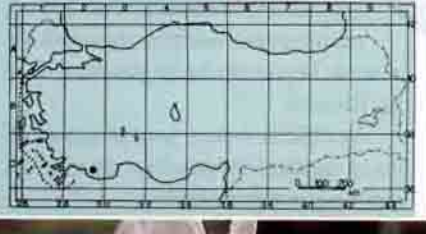
Sternbergia Candida "Çakalnergis" Nergisgiller / Amaryllidaceae

1979 yılında Brian Mathew ve Turhan Baytop tarafından bilim dünyasına tanıtılmıştır. Sternbergia cinsinin beyaz çiçekli tek türüdür. Tanımlandıktan iki yıl sonra soğanları Avrupa çiçek soğanı piyasasında pazarlanmaya başlanmıştır.

Soğan: 2-3 cm çapında; kabuğu siyahımsı-kahverengi
Yapraklar: grimsi-yeşil, yassı, mızrak şeklinde; 1 cm genişlikte; çiçeklerle birlikte gelişirler.
Boy: çiçekli iken 10-25 cm
Çiçekler: beyaz ve güzel kokulu
Tepaller: 4-5 cm.
Erkek organlar: 1.3 - 1.6 cm.
Meyve: çok tohumlu; kapsül
Tohumlar: kahverengi
Çiçek açma dönemi: şubat - nisan ayları arası

Muğla - Fethiye çevresine özgü, yani endemik soğanlı bir türdür. Toros Dağları'nda Gündoğmuş ve Mersin çevresindeki yaylalarda da yetiştiği haberi alınmış, ancak bu bölgelerde tarafımızdan yapılan araştırmalar sırasında aralarda yetişen türün S. clusiana, yani ayrı cinsin diğer bir türü olduğu saptanmıştır. Toros Dağları'nda sedir ormanlarının başladığı sınırda, 1000 - 1500 m. yükseklikte orman altı, kayalık ve çalılıklar (maki bitkileri) arasında yetişmektedir. Yumuşak ve nemli toprakları sever. Bu endemik tür çok dar bir alanda yayılış gösterir ve populasyonu da küçüktür. Aranan bir süs bitkisi olması nedeniyle soğanları toplanmakta ve populasyon bu yolla tahrip edilmektedir. Ayrıca, olgunlaşmamış meyvelerin küçükbaş hayvanlar tarafından yendiği de gözlenmiştir. Bu bakımdan bitkinin geleceği tehdit altındadır. T.Ekim ve arkadaşları tarafından hazırlanan "Red Data Book"da "tehlike altında (endangered)" olarak gösterilmektedir. Soğanlarının sökümü ve ihracatı kesinlikle yasaklanmıştır.

Sistematik yönden Sternbergia cinsinin beyaz çiçekli tek türüdür. Cinse ait diğer türlerin çiçeklerinin sarı renkli olması nedeniyle tanınması kolaydır. Süs bitkisi olarak büyük değer taşıyan bu endemik türün korunması için alınan önlemler yeterli değildir. Nitekim 1993 yılında bir firma, üretim amacıyla da olsa, izin almaksızın alandan bir miktar soğan sökmüştür. Bu bakımdan bitkinin yetiştiği alan, Orman Genel Müdürlüğü tarafından daha sıkı korunmaya alınmalı ve üretimi için ciddi çaba harcanmalıdır.





Geofitlerimize Ne Oluyor?

Tuna Ekim
GÜ Fen-Edebiyat Fakültesi

Geofitlerin ihracatı 1960'lı yıllara kadar çoğunlukla Ege bölgesi ve Toros Dağları'ndan toplanan bitkilerle ve yabancı uyruklu kişilerce gerçekleştirilmiş, 1960'lardan sonra yerli firmalar da bu işle uğraşmaya başlamışlardır.

Özellikle 1970'li yıllarda ihracatın gittikçe artması sonucu bu bitkilerin doğadaki populasyonlarının zarar gördüğü konusu tartışılmaya başlanmış ve bunun üzerine 1982-85 yılları arasında gerçekleştirilen bir TÜBİTAK projesi ile geofitlerin yurdumuz doğasındaki durumları incelenmiştir. Bu projenin kesin raporu 1991 yılında Orman Genel Müdürlüğü'nce bastırılarak bir kitap haline getirilmiştir.

Proje çalışmaları sonucu elde edilen bulgular aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- İhracatta en önemli tür olan kardelenin (Galanthus elwesii) Toros Dağları'ndaki populasyonu hayli zarar görmüştür. Aynı cinsin Doğu Karadenizde yetişen diğer türü G. latifolva'da ise bu ölçüde tahribat yoktur.

- İhraç edilen diğer türlerde henüz kardelende görüldüğü boyutta bir tahribat saptanamamış ise de, gelecek yıllarda gerekli önlemler alınmazsa, bazılarında benzer tahribatlar görülmesi olasılığı yüksektir.

- Geofitlerin ihracatı kontrol altında olmayıp tamamen dış pazarların arz-talep durumuna göre yapılmaktadır.

- Bu bitkilerin doğadan toplanmaları, özellikle firmalar arasındaki rekabet nedeniyle, gelişigüzel bir şekilde gerçekleştirilmektedir.

- Bu bitkilerin üretimleri ile ilgili ciddi boyutta bir faaliyete rastlanmamıştır.

Yukarıda özetle belirtilen gerçekleri saptayan araştırma ekibi, bu bitkilerin toplanmalarında belirli bilimsel yöntemlerin uygulanması; üretimleri ve ihracatları da dahil olmak üzere bunlarla ilgili bütün olayların disipline edilmesi için çalışmalara başlamıştır.

İhracatın yasaklanması konusu ise proje elemanlarınca, alınacak en kolay önlem olarak saptanmıştır. Proje süresince elde edilen bulgulardan, birçok ülkenin bu bitkileri (ve pek çok süs bitkisini) dünya pazarını elinde tutan Hollanda'ya ihraç ettikleri anlaşılmıştır. Örnek olarak kardelen bitkisi ele alınırsa Fransa'nın yaptığı ihracatın bazı yıllar ülkemiz ihracatına yaklaştığı görülmektedir. Ayrıca bu bitkilerin doğadan yoğun olarak toplandıkları yer olan Toros Dağları, diğer tarımsal faaliyetlere olanak vermeyen taşlık, kayalık alanlarla kaplıdır ve bu yöre köylülerinin ekonomik durumları, ülkemizin diğer yörelerine göre oldukça kötüdür. Köylüler yaşamlarını sürdürebilmek için, yaklaşık bir yüzyıldan beri onlara gelir kaynağı olan bu durumun ortadan kalkması sonucu, büyük olasılıkla başka bir doğa tahrip olayına, örneğin ormana, daha fazla yöneleceklerdir.

Diğer yandan son yıllarda, artışı önlenemeyen dünya nüfusu da gözönüne alınarak yeni bir doğa kullanım stratejisi ortaya atılmıştır ki bu da "Sürdürülebilir Kalkınma" olarak bilinmektedir. Bu stratejide en önemli konu, doğal kaynakların kullanılmasını yasaklama (bunun olanaksız olduğu artık anlaşılmıştır) değil, bunlara zarar vermeden uzun yıllar kullanmanın yollarının araştırılmasıdır.

Bu konuda alınan önlemler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Proje süresince yapılan çalışmalarda doğa tahribine yol açan en önemli faktörün bu olayla ilgili firma sayısının çokluğu ve bunlar arasındaki rekabet olduğu anlaşıldığından, önce bu faktörün yok edilmesi veya etkisinin en aza indirilmesi yolunda çalışmalar yapılmıştır. Proje yıllarında 10-15 olan ihracatçı firma sayısı, son yıllarda 4'e indirilmiştir.

- Konuyla ilgili ana firmalar 1990 yılında kurulan bir derneğin (Doğal Çiçeksoğancılar Derneği) çatısı altında toplanmışlar ve bu derneğe ihracat firmaları, bunların bölge temsilcileri ile konu üzerinde çalışan bilimadamları üye olmuşlardır.

- Derneğin kuruluşunun tamamlanmasından sonra eğitim çalışmalarına geçilmiş ve öncelikle firma sahipleri ile bunların bölge temsilcileri, doğanın, özellikle de bu bitkilerin korunması konusunda bilimadamlarınca eğitilmişlerdir.

- 1993 yılından itibaren eğitim çalışmaları köylülere de yöneltilmiş ve aynı yıl 30 köyde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalara 1994 yılı ve gelecek yıllarda devam edilmesi kararlaştırılmıştır.

- 1992 yılında Serik'te kurulan ve 1993 yılı içinde çalıştırılmaya başlayan bir depo vasıtasıyla, dernek faaliyetlerine katılan 3 ana firmanın (ki ihracatın yaklaşık % 90'ı bu 3 firma tarafından gerçekleştirilmiştir) özellikle Toros Dağları'ndan topladıkları materyalin kontrolü sağlanabilmiştir.

- 1992 yılından itibaren yalnızca belli büyüklüğe ulaşmış (dikilince ertesi yıl çiçek açabilecek) soğanların toplanması, daha küçüklerinin ise toplanmaması konusunda anlaşmaya varılmış ve Serik deposunda 1993 yılında yapılan kontrollerde buna titizlikle uyulduğu görülmüştür.

- Eski yıllarda toplanan ihracat artığı ve küçük soğanlar belli doğa alanlarına (İzmir-Sarıgöl, Ödemiş, Bozdağ, Gündoğmuş, Akseki) dikilerek bunların bu alanlarda büyümesi ve kontrollü sökümü için doğa rehabilitasyon çalışmaları başlatılmıştır.

- Bir yandan doğa toplamaları, yukarıda anlatıldığı şekilde kontrol altına alınırken diğer yandan üretim çalışmalarına başlanmış ve oldukça başarılı sonuçlar alınmıştır.

Alınan bu önlemlerin bazılarının uygulanması, 1994 yılında son halini alan ve birbirini tamamlayan 3 yönetmelik sayesinde mümkün olabilmiştir. Ortaya çıkan aksaklıklara göre bilimadamları ve idari makamlarca iki yılda bir yenilenen ve düzeltilen bu yönetmelikler; ayrıca bunlara ilişkin uygulamalar 1982 Nisan ayında ülkemize gelen Avrupalı bir bilim heyetince değerlendirilmiş ve bu heyet 1993 yılında yayınladığı bir raporda, "Türkiye'dekine benzer bir sistemin çoğu CITES ülkelerinde olmadığını" belirtmiştir. Burada adı geçen CITES, 1973 yılında Washington'da imzalanan ve dünyada doğal hayvan ve bitki ticaretini kontrollü olarak gerçekleştirmeyi amaçlayan uluslararası bir kuruluştur.

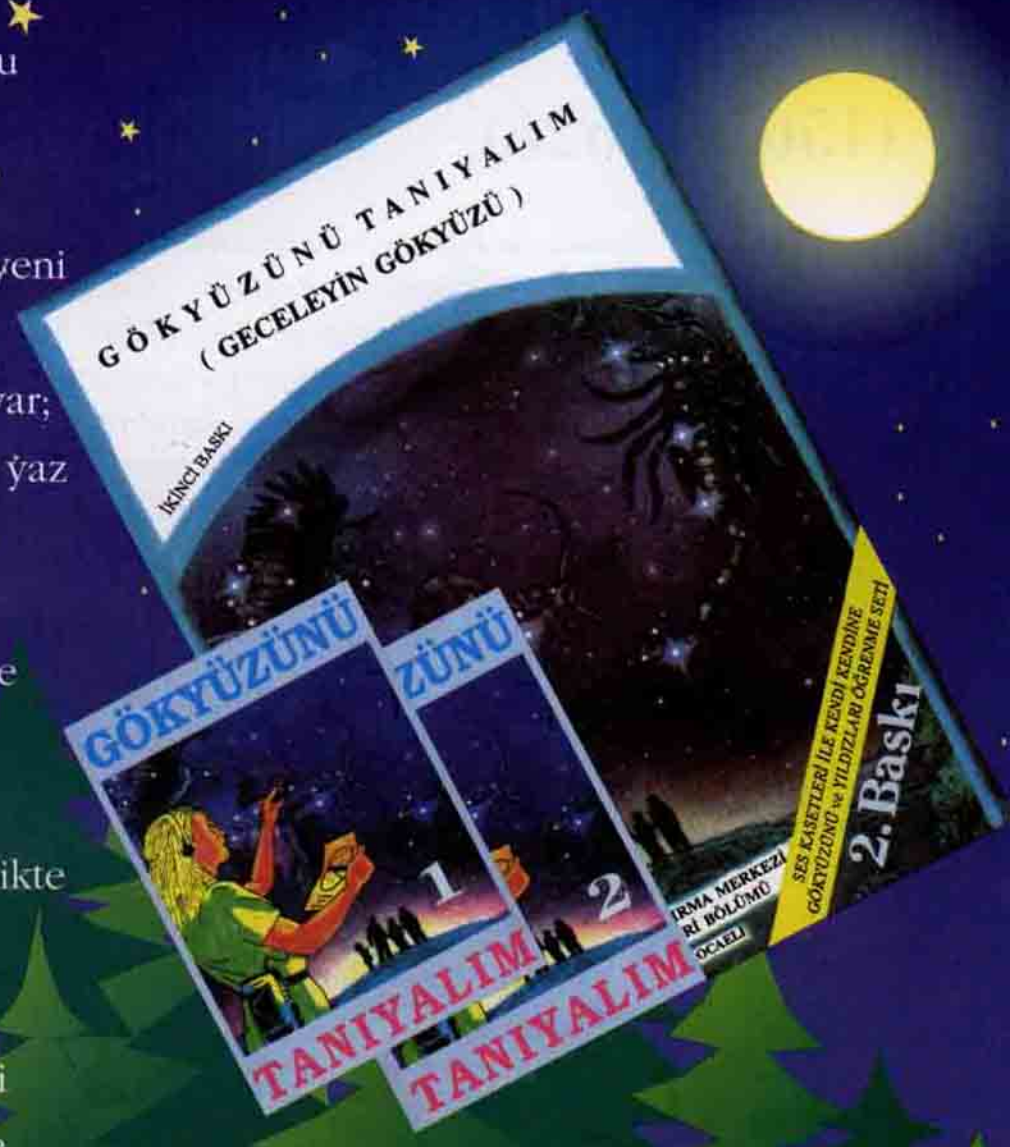
Bütün bu aşamalara rağmen ülkemiz geofitlerinin doğadan toplanması ve ihracı konularında bütün sorunlar çözülmüş değildir. Önümüzde aşılması gereken bazı handikaplar mevcuttur. Bunlardan birincisi, önceleri ihracatı yapılan en önemli tür olarak belirlenen ve ülkemizde oldukça popüler olan kardelen bitkisinin üretiminin gerçekleştirilmesidir.

BİR GÖKYÜZÜ MACERASI..

Bu yaz tatiliniz, bambaşka bir tatil olacak!

Tüm yılın yorgunluğunu atacak güzel bir tatil düşlüyorsunuz! Deniz, güneş, sıcacık kumlar, yeni dostluklar... Ama sizi bekleyen bir şey daha var; tertemiz bir atmosferde yaz gecelerinin pırıl pırıl yıldızları, gezegenleri... Her an başımız üzerinde ilgimize açık bu güzelliklerle tanışalım; gökyüzünde sizinle birlikte bir geziye çıkalım ve rehberiniz biz olalım. Herkesin anlayabileceği dilde yazılmış; kasetlere doldurulmuş **Gökyüzünü Tanıyalım** kitapçık ve kaset takımı rehberiniz olacak.

Yaşadığımız Uzay Çağında tek başınıza, uzayın sonsuzluklarına bir adım atmaya ne dersiniz?...



Kitap ve kasetlerin takım fiyatı 200.000.TL'dir.

*Edinmek için ; tutarı, **605517** Nolu Talat Saygaç postaçeki hesabına veya Türkiye İş Bankası , Gebze Şubesi **2420-300-586798** Nolu Prof.Dr.M.Emin Özel hesabına yatırıp, makbuzun aslı ya da kopyasını aşağıdaki adrese göndermeniz yeterli olacaktır.*

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi
Uzay Teknolojileri Bölümü
PK.21 41470 Gebze - Kocaeli

Cemal Yıldırım

Francis Bacon

(1561 - 1626)



Bilime katkıları gözönüne alınarak bilime öncülük etmiş insanlar kabaca üç grupta toplanabilir. "Kabaca" diyoruz; çünkü bilimadamlarının en azından bir bölümü için böyle bir sınıflama yapay olmaktan ileri geçmez: Çalışmaları deneysel ağırlıklı olanlar (Faraday, Marie Curie, Rutherford, vd.); Kuramsal düzeyde devrim niteliğini taşıyan atılımlarıyla tanınanlar (Newton, Darwin, Maxwell, Einstein, vd.); Çalışmalarında pratik sorunların çözümüne ağırlık verenler (Archimedes, Pasteur, vd.). Katkısı bu üç tür çalışmadan hiçbirine girmeyen, ama bilimsel yöntem anlayışını, bilimin uygar yaşam için önemini, uygulamaya yönelik bilginin güç ve değerini işleyen yapıtları; "kısır" diye nitelediği skolastik düşünce geleneğine karşı yürekçe ortaya koyduğu tepkisiyle bilim tarihine yön çizen bir öncü vardır: Francis Bacon.

BACON, dar anlamda bir bilimadamı olmaktan çok, kendisine özgü yaklaşımıyla bir bilim yorumcusu, öngördüğü bilgi dünyasını kurma misyonuyla tabuları kırma savaşımı veren bir düşünürdü. İçine doğduğu dünya, çelişkilerle dolu bir dönemden geçmekteydi; bir yanda insanoğlunun yeni keşiflerle bilinmeyene açıldığı, bilgi arayışına girdiği; öte yanda büyü, fal türünden aldatıcı uygulamaların yaygınlık kazandığı, kilise buyruğuna ters düşünenlerin yakıldığı bir dönem! Rönesansla birlikte sanatta belirginlik kazanan coşkulu atılım, 16. yüzyılda doğayı anlama, olup bitenleri açıklama arayışına dönüşmüştür. Bacon'un bu dönüşümü yorumlama ve yönlendirme tutkusu, aydınlanma çağını henüz yakalayamamış toplumlar için bugün de geçerli bir örnektir.

Bacon, İngiliz Kraliyet Sarayı çevresinde, üst-düzey yönetici bir ailenin çocuğu olarak büyümüştü. Amcası dönemin en etkili politikacısıydı. Daha küçük yaşlarındayken Francis, güzel ve ciddi konuşmalarıyla Kraliçe Elizabeth'in ilgisini çekti. Kraliçe, ziyaretçi ve misafirlerine; saçlarını okşamaktan hoşlandığı bu çocuğu, "Saray'ın Minik Lordu" diye tanıtırdı.

Çok yönlü bir eğitimle yetişen delikanlı, 18 yaşına geldiğinde diplomatlar arasına katılmaya, elçilerle birlikte Avrupa başkentlerine gidip gelmeye başladı. Ne var ki, bu parlak başlangıç uzun sürmedi. Babasının erken ölümü, yarattığı politik skandal nedeniyle ağabeyinin ölüm cezasına çarptırılması, aileyi çökertti. Annesinin geçim sorumluluğunu üstlenen Francis, bir yandan aile borçlarını ödeme uğraşı verirken, bir yandan da kendi geleceğini kurma çabasını elden bırakmıyordu. Başta kraliçe olmak üzere, hiç kimse yüzüne bakmıyordu artık! Ama hüsrana dönüşen yaşamında onu ayakta tutan ve yaşam boyu sürecek bir inancı vardı; aydın kesime bilimin önemini kavratmak, bilimsel araştırmaya kurumsal bir kimlik kazandırmak! "İlgi alanımda yalnızca bilgi, bilgiye yönelik araştırma vardır," diyordu Bacon.

Deneyimci (ampirik) felsefenin öncüsü olan Bacon, temelde somut sorunlara ağırlık veren pragmatist bir düşünürdü. İnsanlığın mutlu ve aydınlık geleceğine ilişkin, biraz ütopik ve iyimser bir beklentisi vardı. Ona göre, bu geleceğin başlıca güç kaynağı güvenilir bilgiydi. İlerlemeyi tıkayan tek engel, "idolamentis" dediği yerleşik tabulardı. Öncelikle aklı, teolojinin tutsaklığından kurtarmak, kapıları deneysel araştırmalara açmak gerekiyordu. Bacon, militan bir tutum içindeydi; yaşamını, tasımsal argümanlarını laf cambazlığı saydığı skolastik "bilginlerin" yetkisini kırmaya adamıştı.

Bacon'un önerdiği bilim, seçkin kişilerin bireysel etkinliği olmaktan çok, örgün, kurumsal nitelikte bir girişimdi. Bunun için tüm dillerde yazılmış değerli kitapları da içine alan zengin bir kitaplık, geniş botanik ve hayvanat bahçeleri, görkemli bir müze ve her türlü deneye yeterli büyük bir laboratuvar kurulmalıydı. Doğanın gizlerinin çözülmesi ve özlenen uygar dünyanın kurulması, ancak bu kuruluşlardan oluşan kompleks bir bilim merkeziyle gerçekleştirilebilirdi. Bacon, seçkin bilimadamlarını bünyesinde toplayan Kraliyet Bilim Akademisi'ni (The Royal Society) de bu amaçla kurmuştu.

Bacon, bilimin önemini vurgulamakla kalmamış, bilimsel yöntemi açıklama işini de üstlenmişti. Doğayı tanımak, doğa güçlerini denetim altına alma yolunda istenen sonucu verecek yöntemi belirlemek, başlıca amaçlarındandı. Ona göre gözlem ve deney, bilimsel araştırmanın asal özellikleriydi.

Olgusal verileri toplayarak bunları belli bir düzen içinde işlemek dışında, doğayı tanımanın bir yolu yoktu. Skolastik yaklaşımda olduğu gibi, doğruluğu sorgulanmaz birtakım peşin ilkelerle yapılan tümevarımla olguları açıklamaya çalışmak kısır bir çabaydı. Doğru olan yöntem, gözlem veya deneyle olguları saptamak, toplanan verilerden indüksiyonla genellemelere gitmek, ulaşılan genellemelerden en kapsamlı olanları aksiyon (öncül ilke) olarak seçmekti. Tümevarım, ancak bu aşamadan sonra yararlı olabilirdi. Bacon, yöntem anlayışını ilginç bir benzetmeyle ortaya şu şekilde koymuştur: "Bilimadamı ne ağını içinden çekerek ören örümcek gibi, ne de çevreden topladığıyla yetinen karınca gibi davranmalıdır. Bilimadamı topladığını işleyen, düzenleyen balarısı gibi yapıcı bir etkinlik içinde olmalıdır."

Bacon'un, olgusal içerikten yoksun çıkarımı yararsız saymakta haksız olduğu söylenemez. Gerçekten de Aristoteles'in taşımsal mantık yöntemiyle bilimde bir adım bile ileri gidilemeyeceği bilinmeliydi artık. Ama Bacon'un önerdiği tümdengelim yönteminin de yeterli olduğunu söylemek güçtür. Tümdengelimle yapılan genellemeler, olguları açıklayıcı değil, betimleyicidir. Örneğin, tüm bakır tellerin iletken olduğu genellemesi, bakır telin neden iletken olduğunu açıklamamakta, yalnızca gözlemlenen bakır tellerin ortak bir özelliğini belirtmekle kalmaktadır.

Betimleyici genellemelerin bilimde önemli yer tuttuğu elbette yadsınamaz. Ancak bilimin, olguları betimlemenin ötesinde daha önemli işlevi, olguları veya olgusal ilişkileri açıklamaktır. Boyle'un yasasını alalım. Sabit sıcaklıkta, gazların hacimleri ile basınçlarının ters orantılı olduğu genellemesi, gözlemsel bir ilişkiyi dile getirmekle kalmaktadır. Bu ilişki ise ancak daha sonra, "gazların kinetik teorisi" olarak bilinen kuramsal ilkeyle açıklanabilmiştir. Bacon, gözleme dayanan genellemeler gibi açıklayıcı ilkelere de tümdengelimle ulaşılabileceği yanılgısı içindeydi. Oysa, varsayım ya da kuram oluşturmanın bilinen bir yöntemi yoktur. Bu bağlamda, bilimadamının deneyim, sezgi veya yaratıcı hayal gücünden sözedilebilir. Bacon'un bilimsel yöntem anlayışındaki bir yetersizlik de, matematiğin bilimdeki işlevini kavrayamamış olmasıdır. İleri sürülen bir varsayım ya da kuramın olgusal olarak yoklanması, öncelikle o varsayım ya da kuramdan "öndeyi" denen test edilebilir önermelerin çıkarımını gerektirir. Bu ise uzun süreçli mantıksal bir işlem olup çoğu kez ancak matematiğin tümevarımsal tekniğiyle olasıdır. Ayrıca matematik, bilim için etkili bir dildir; özellikle fizikteki, yasa ve ilkelerin matematiksel denklemlerle dile getirilmesi, çıkarım işlemlerini kolaylaştırmanın yanısıra bilime daha güvenilir ve açık bir ifade gücü de sağlamaktadır.

Bacon, deneysel bilimin inançlı bir savunucusu, bilimsel yöntem bilincini ön plana çıkaran bir öncüydü. Ne var ki, onun kendi yaşam dönemindeki bilimsel çalışmaları yeterince izlediği söylenemez. Kepler'in ortaya koyduğu doğrulayıcı sonuçlara karşın, Kopernik dizgesini içine sindirememesi, üzerinde durulacak bir noktadır. Çağdaşı Galile'nin, deneyle matematiği birleştirerek bilimsel yönteme kazandırdığı yeni kimliğin farkına varmamış olması da ilginçtir. Aynı şekilde, modern anatominin öncüsü Vesalius'un çalışmasına gereken ilgiyi göstermediği gibi, kendi hekimi Harvey'in, kan dolaşımına ilişkin buluşlarını da bir bakıma görmezlikten gelmiştir.



Değindiğimiz tüm yetersizliklerine karşın, Bacon'un bilimsel gelişme için gerekli ortamın hazırlanmasında oynadığı büyük rolün önemi tartışılamaz. Unutmamak gerekir ki, Bacon bir bilimadamı olmaktan çok, bilimi bağnazlığın tekelinden kurtarma savaşı veren bir düşünürdü. Bilimin daha sonraki gelişmeleri üzerindeki etkisi, bu gelişmelerin uygar yaşama yönelik kazanımlarına ilişkin öngörüleri gözönüne alınacak olursa, Bacon daima övgüyle anılacaktır.

Bacon, "bilgi kudrettir," demiştir. Ancak yüzyılımıza gelinceye dek yalnız o değil hiç kimse, bilgelikle birleşmeyen bilginin, aynı zamanda bir yıkım aracı olarak da kullanılabileceğini düşünebilmiş değildir.

Teknoloji

Ortodontide Bellekli Alaşımlar



Bellekli alaşımlar, son yıllarda otomotiv endüstrisinden klima teknolojisine kadar pek çok alanda uygulama buldu. %55 nikel ve %45 titanyumdan oluşan NITINOL bellekli alaşımından yapılan, dişlerin düzeltilmesi için kullanılan diş tellerinin, ortodontik malzeme pazarında, bir kaç yıl içerisinde %90'lık bir pay alması beklenmektedir. Bu malzemeler sıcaklığın uygun şekilde kontrolü ile istenilen şekli alabilmektedirler. Bellekli alaşımlar geniş bir şekil değiştirme aralığında, sabit yük altında kalabilme özelliğine sahiptir. Dişlerin hareketini karşılayabilmek için, günümüzde kullanılan diş tellerinin belli aralıklar ile sıkıştırılması gerekmektedir. Bellekli alaşımdan yapılan diş telleri ise, çok daha az ayarlama gerektirmekte ve böylece hastaların sıkıştırma sırasında hissettikleri rahatsızlık azaltılmaktadır.

Uçan Trenler



Eski bilim-kurgu filmlerinde insanların uçan bazı toplu taşım araçlarıyla yolculuk yaptıklarını görmeye alışmıştık. Artık bunlara günlük hayatta da rastlayabileceğiz.

Geçen yıllarda toplam 25 milyon dolar harcama ve 9000 kişilik bir çalışma grubunun çalışmaları sonucu, Hytundai Precision & Industry adlı şirket, HML-01 adını verdiği, yolunun 3 mm üzerinde seyreden fakat hiç yolcu taşıyamayan manyetik alan treni yapmıştı. Çalışmalarına devam eden şirket, Expo'93 Teknoloji Fuarı'nda kullanılmak üzere yeni bir model üretti: HML-03. Bu tren, saatte en fazla 150 km hız yapacak şekilde tasarımlandı. Personeli ve 40 yolcusu ile özel rayının 12 mm üzerinde gidebiliyor. Expo'93'te yaklaşık olarak 230.000 yolcuyu, saatte 50 km hızla, 560 metrelik bir yolda taşıyan HML-03; bilgisayar destekli tasarım kullanılarak şekillendirildi.

Trenin uçmasını sağlayan; virajlara karşı mükemmel bir direnci olan sistemlerdir. Her sistemde alüminyum alaşımıyla kaynaklanmış manyetik mekanizma, sensör, lineer endüksiyon motoru, hava freni ve süspansiyon sistemi bulunmakta. Uçuş elektromanyetik süspansiyon sistemlerinden her biri 24 set mıknatıs ve altı set lineer endüksiyon motoru içermekte. Yavaşlama sistemi de iki bağımsız sistemden oluşuyor. Birincisi, dinamik faz değişimi frenleri; ikincisi de yumuşak ve emniyetli duruşu garantilemek için hava frenleri.

Tasarım ve mühendislik çalışanları, bu uçan trenin emniyetli olduğunu ve yakında ticari modellerinin de boy göstereceğini söylüyorlar. 1998'e kadar yerel taşımacılık için 200 km/saat ve şehirler arası taşımacılık için de 300 km/saat hız yapabilen modellerin hazır olması bekleniyor.

En Yeni Rolls Royce

Boeing, 440 kişilik geniş gövdeli yeni bir uçak tipiyle, göklerdeki rekabette kendine daha iyi bir yer sağlamayı planlıyor: Boeing 777. Geçtiğimiz Haziran'da ilk uçuşunu yapan bu uçak, dünyanın en büyük iki motorlu uçağı olacak.

Bu motorların açacağı pazarı kapmak için motor üreticileri arasında başlayan rekabet ise çok büyük, çünkü jet motorları üreten General Electric, Boeing 777'nin ve bu tip uçakların yaklaşak 6000 motora gereksinim duyacağını tahmin ediyor. Motorların her birinin 10 milyon ABD doları ettiği düşünülürse, rekabetin nedeni anlaşılabilir.

Gücünü sadece iki motorundan alan bu tip uçaklar için, motorların daha fazla itişi ve güvenilirliği olması gerekmekte. Peki, bu konunun başlıkla ne ilgisi var? Boeing, motor olarak Rolls Royce'nin yeni Trent 800 uçak motorlarını seçti. Daha önce de Airbus, A330 tipi uçakları için, Trent 700'leri seçmişti.

Rolls Royce'un bu yeni motoru 471.9 kilo newtonluk itişi ile, günümüzün en güçlü uçak motoru. Aynı zamanda çok daha düşük bakım masrafları ve yüksek bir güvenilirliğe sahip olan bu motorun emisyonu, hazırlanan uluslararası yönetmeliklerde belirtilenden %20 daha düşük olduğundan, daha az gürültü çıkartıyor; bu durum çevreciler için iyi bir haber olmalı. Trent 800 motoru, benzeri rakiplerine oranla daha hafif ve daha kısa.

Makine, orta kısmından daha az bükülme ve kıvrılmaya maruz kalıyor. Böylece türbin kanatları, kaba daha az sürtünüyor. Dakikada 10.500 gibi oldukça kritik devri var. Bu kritik performansta motor

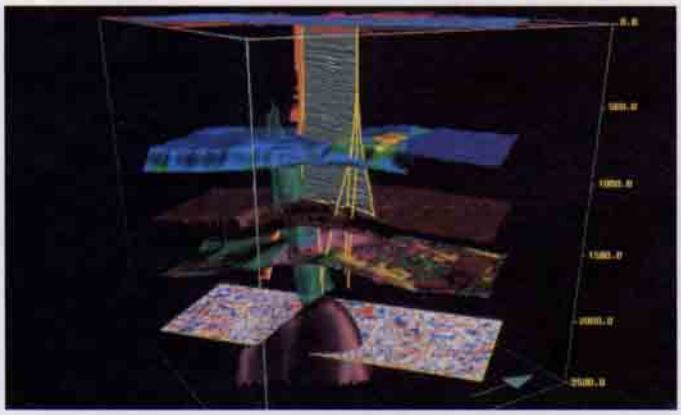


Dünyası

daha uzun zaman kalabiliyor ve böylece bakım masrafları da daha az oluyor.

Motorun böylesine mükemmele yakın olmasını sağlayan iki özelliği var. Birincisi, motorun içindeki yüksek basınca ve 600 ^{o}C'a kadar çıkan sıcaklığa dayanabilen yeni alaşımlar. İkincisi ise, sıkıştırıcı ve türbin aerodinamiği konusunda çok büyük esneklikler sağlayan üçlü şaft dizaynı. Bu dizayn, Trent 800'ün bir önceki modelinde de kullanılmıştı. Delta Havayolları tarafından kullanılan bu motor, 25750 saat uçuş süresiyle oldukça iyi bir performans gösterdi.

Yerin Altını Görebilmek



Yakın zamana kadar petrol araştırma bilgilerinin görüntülenmesi ve yorumlanması; uzmanlar tarafından uzun zamanda ve oldukça ilkel yöntemlerle yapılan bir işti. Jeofiziksel bilgiler büyük haritalara yazılıyordu; bir jeofizikçi, bir masaya geçip renkli kalemlerle, büyük kağıtlara bunları çeşitli derinlikler için çiziyordu. Bu oldukça uzun zaman alan işlem yetmiyormuş gibi, bilgiler dağınıktı ve üstüne üstlük jeofizikçiler, jeologlar ve mühendislerce ayrı ayrı yorumlanıyordu.

İşlemdeki zorluklar ve yüksek hata olasılığı, petrol endüstrisindekileri; jeolog, jeofizikçi ve mühendislerin bir arada çalışması gerektiğine ikna etti. Yıllardır sondaj kuyularıyla toplanan tek boyutlu veriler, yerini gelişmiş teknoloji ile elde edilen sismik çizgiler, manyetik, yerçekimsel ve jeokimyasal profiller gibi, iki boyutlu verilere bıraktı.

Bu karmaşık verilerin kalem ve kağıtla yorumlanması da güçleşti. Üç boyutlu grafik iş istasyonlarının gelişmesiyle, eldeki verilerin üç boyutta yorumlanabilmesi sağlandı. Artık, bilgisayar görüntülemeleriyle; yer bilimleriyle ilgilenen araştırmacılar, yeraltını tüm karmaşıklığı ile görebiliyorlar.

Günümüzde, jeologlar, jeofizikçiler ve hidrojeologlar tarafından elde edilen veriler toplanarak, üç boyutlu veri tabanında biraraya getirilmekte.

Modelleri oluşturan verilerin çoğunluğu, açılan sondaj kuyularından alınan kayaların sismik ve akustik incelenmesi sonucu elde ediliyor. Bu bilgileri kullanarak jeofizikçiler ve jeologlar, petrolün nerelerde bulunabileceğini tespit ediyorlar. Ancak araştırılan hacimler çok büyük olduğundan (genelde yüzlerce kilometre küp olurlar); sismik ölçümler de geniş aralıklarla yapılır (7-8 kilometreye kadar) ve araziyi tanımlayan bir veri tabanı oluşturmak üzere birleştirilirler.

Silicon Graphics'in ürettiği yeni bir program bu verileri yorumlayarak, araştırmacıya sunuyor. Bu tip bir programın yapması gereken işlem, bir terminatör veya bir dinazor yaratmaktan çok daha zor oluyor (Terminator ve Jarassic Park filmlerinin görüntü efektlerini aynı firma yapmıştı). Çünkü, yeraltındaki kayaçların ve yapıların; araştırmacının rahatça anlayıp yorumlayabileceği şekilde ekrana yansıtılması gerekiyor.

Aynı zamanda, yazılım üç boyutlu şekil üzerinde yeri değiştirilebilen bir ışık kaynağına göre gölgelendirmeler de yaparak, yeraltındaki kayaçların şekillerinin tam olarak görülmesini de sağlayabiliyor. Dolayısıyla yeni sondajların nerelerde ve ne derinlikte yapılması gerektiği; nerelerde petrol olabileceği, rahatça tespit edilebiliyor, böylece her yıl milyonlarca doların boşa gitmesine sebep olan ve çevreye zarar veren gereksiz araştırmalardan kaçınılmış oluyor.

Araştırmacıya kalan ise, değerlendirmeleri yapıp, göz alıcı görüntülerin zevkini çıkarmak.

Yeni Bir Müze

Uluslararası üne sahip; aynı zamanda da heykeltıraş olan bir mimarı, tuğla yığını olmayan bir sanat müzesi yapması için görevlendirdiğinizde, en azından Minneaplois'liler kadar şanslı olursunuz.



Böylesi bir profesyoneli; Frank O. Gehry'yi görevlendiren Minnesota Üniversitesi, aynı zamanda da heykel olan mimari bir eser elde ettiler. Hem de kullanışlı, gezilebilen ve hayranlık verici.

Bu dört katlı bina Mississippi nehrine bakan kayalıkların üzerinde kurulu. Yapımına 1991 yılında başlanan ve 1993'te tamamlanan binada, toplam 4180 m^{2} alana sahip 4500 paslanmaz çelik panel kullanıldı. Binanın tek özelliği tabii ki kullanılan bu paneller değil. Hava durumu ve günün saatine göre değişen bu bina, canlı gibi.

Teknolojinin mimari sanatıyla böylesine bütünleştiği örnekleri sık sık göremiyoruz. Güneş doğduğunda bina, altındaki nehir gibi titreşip, etrafa ışıklar saçıyor. Akşam vakti batı tarafı, batan güneşin renklerini alıyor ve geceleyin, geçen trafiğin ışıklarını yansıtıyor.

Bina bu özellikleriyle bir kaleye, gümüş zırhıyla nehri bekleyen bir şövalyeye benzetiliyor. Ama New York Times yazarlarından Herbert Muschamp'a göre, binayı güzel yapan şeyler yalnız bunlar değil. "Üçüncü katında da dünyanın en güzel sanat galerilerinden biri var."

Üner Çolak

Ağustos Ayında Gökyüzü

Alper Ateş

Samanyolunun Kalbine Yolculuk

Kozmik Adresimiz

Yaşadığımız yer sorulduğunda, kabaca şehir, semt gibi tanımlamalar yapıyoruz. Oysa geniş ölçekte bakıldığında, Samanyolu adı verilen muhteşem bir sistemin kenarında yer alan küçük bir yıldızın etrafında dönen bir gezegenin üzerindeyiz. Eğer bir gün yaşadığınız yeri bir uzaylıya tarif etmek durumunda kalsaydınız, ne gibi bir yanıt verirdiniz? Sıradan bir Güneş'in etrafında dönen üçüncü gezegenin üzerinde yaşıyoruz gibi bir adres verseydiniz, uzaylıya hiçbir anlam ifade etmezdi, çünkü sadece bizim gökadamız Samanyolu, 300 milyar kadar güneşten oluşuyor. Evrende bizimki gibi milyarlarca başka gökada olduğunu da düşünürsek, verdiğimiz adres çok komik kalıyor. Peki nedir bizim kozmik adresimiz? Daha doğrusu biz nerede yaşıyoruz?...

Bu sayıdan başlayarak, çıplak göz ve bir dürbün yardımıyla, Samanyolu'na doğru ilginç bir yolculuğa çıkacağız ve yaşadığımız yeri, kafamızı yukarıya kaldırarak tanıyacağız. Basit bir arazi dürbünü kullanarak yapacağımız bu yolculukta; Akrep, Yay, Yılancı, Kalkan ve Kartal takımyıldızlarını arasında kalan çok ilginç bir bölgeyi tanıyacak; daha sonra kuzeye doğru gökyüzünü tarayarak Samanyolu'nuzu oluşturan çeşitli yıldız kümelerini, gaz bulutlarını ve karanlık bölgeleri gözleyeceğiz.

Yolculuğumuza çıkmadan önce nelere gereksinim duyacağımıza bakalım: İlk olarak sahip olmanız gereken şey, iyi bir yıldız haritasıdır. Yayınladığımız yuvarlak, geniş ölçekli yıldız haritasını, başlangıç için kullanabilirsiniz. Bu harita ağustos ayı başında gecenin ilk saatlerinde, Türkiye'den görülen gökyüzünü gösteriyor; haritanın çerçeve içine alınan bölgesi, tam sayfa olarak verilen ayrıntılı haritadır; yuvarlak harita

ise çıplak gözün gördüğü geniş alan için uygun olmakla birlikte dürbün ile çalıştığımızda daha detaylı, bilimsel haritaya ihtiyacımız olacak; kare harita, bu amaçla Sky-Atlas 2000'den alınarak hazırlandı. Haritadan başka bir de el fenerine ihtiyacımız var; bu fenerin, bir kağıtla perdelenerek sönük ışık vermesi sağlanmalı. Gözün karanlığa yaklaşık 15 dakikada uyum sağladığını göz önünde bulundurursak, gözlem boyunca hiçbir parlak ışığa bakmamamız gerektiğini anlarız. Şimdi elimize bir arazi dürbünü almamız gerekiyor. Pek çok kişi gökyüzünü izlemek için mutlaka bir teleskoba sahip olması gerektiğini zanneder; eğer bu fikirdeyseniz, sıralanan gökcisimlerini inceledikten sonra bu konuyu bir kere daha düşünün. 10x50'lik arazi dürbünleri, bu tür amatör gözlemler için son derece kullanışlıdır. 10x50 dürbünler, geniş görüş alanına sahiptir ve insan gözünden çok daha fazla ışık toplarlar. Artık elimizdeki dürbünü nereye çevireceğimiz, tümüyle yeteneğimize kalıyor ve ayrıntılı bir şekilde verilen yıldız haritasını kullanarak, işaretlenen gökcisimlerini bulmaya çalışmamız gerekiyor. Dürbün ve haritamızla gözlem yaparken sahip olmamız gereken en önemli şey, sabır...

Ağustos ayı, özellikle Türkiye gibi kuzey yarıkürenin orta kesiminde yer alan ülkeler için, harika bir gözlem mevsimidir. Bunun nedeni, kendi gökadamız olan Samanyolu'nın çok ilginç bölgelerinin, bu mevsimde görülebilmesidir. Gözlerimizi güney ufkuna çevirerek yavaşça gökyüzünü taradığımızda, başka hiçbir mevsimde görülmeyen bir manzara ile karşılaşıyoruz. Güney yönünde, Yay (Sagittarius), Akrep (Scorpius) ve Yılancı (Ophiuchus veya Serpentarius) bölgesinde, Samanyolu'nun çekirdek kısmı yer alıyor. Biraz kuzeyde ise, Samanyolu'nun en güzel bölgelerinden Kalkan (Scutum) Yıldız Bulutu uzanır. Bu doğrultuda yola devam edildiğinde, Samanyolu'nu ikiye ayıran, dev karanlık bulutun uzandığı Kuğu (Cygnus) takımyıldızına ulaşılır; insanın hayatı boyunca görebileceği en muhteşem manzaralardan biri. Ağustos ayında, bu takımyıldızlar yönünde gökküreyi bir baştan öbürüne aşan Samanyolu'nun görkemli görüntüsüdür bu. Eğer şehirden uzakta ve karanlık gökyüzüne sahip bir yerdeyseniz, bu sahneyi, saatlerce hayranlıkla seyredebilirsiniz.

Şimdi yolculuğumuza başlayalım...

Gecenin ilk saatlerinde gözleme çıktığımızda ilk olarak batı yönünde parlayan Jupiter dikkati çekiyor. Şimdi gözlerimizi tam baş ucumuza çevirelim. Bu yöne baktığımızda gökyüzünü kuzey-güney doğrultusunda mat, donuk ışıklı bir kuşak aşıyor. Bu kuşak, Samanyolu olarak adlandırdığımız dev yıldız grubudur. Samanyolu, yaklaşık üç yüz milyar yıldızdan ve miktarı hesaplanamayan büyüklükte gaz ve tozlardan oluşmuş, dev bir sistemdir. Eğer yaklaşık birkaç yüz bin ışık yılı uzaktan baksaydık, şeklinin bir girdaba benzediğini görecektik. Samanyolu'nu bir diske benzetirsek; yaz aylarında Dünya'dan, bu diskin kenarını, yani kesitini görüyoruz.

Samanyolu'nun doğrultusunu iyice belirledikten sonra başımızı güneye çevirelim Samanyolu'nun bu yönde yer alan kısmına dikkat edildiğinde, kuşağın kalınlaştığı göze çarpıyor. Bu kalın bölge, gökadamızın çekirdeğidir. Samanyolu'nun çekirdek bölgesinde, bol miktarda yıldız ve henüz yıldız olamamış gaz bulutları bulunur, bu nedenle çıplak gözle izlendiğinde bile karanlık zeminin önünde pek çok gökcismi seçilebilir.

Çekirdek bölgesindeki en önemli oluşum, parlak bölgelerdir. Gökyüzünün diğer yerlerine göre parlak görünen bu bölgelere, yıldız bulutları denir. Aslında yıldız bulutları binlerce uzak yıldızın oluşturduğu, yoğun yıldız alanlarıdır. Bir diğer tanımla gökadamızı oluşturan yıldızların binlercesinin birbirlerine yakın bulunduğu bölgelerdir. Bizler, ışık yılları uzaklıktan bu yıldızları teker teker ayırt edemediğimizden, yıldız bulutlarını sanki parlak bir leke gibi algılıyoruz. Bu açıklamalardan sonra gözlem yapacağımız 11 gökcismini özellikleriyle inceleyelim.



M17 Atmik bulutsusunun Hale gözlemevi tarafından çekilen ve renklendirilen görüntüsü.



Ağustos ayında gökyüzünün genel görünüşü. Gökyüzünü aşan kuşak, Samanyoludur.

1. İlk hedefimiz Akrep takımyıldızının kuyruğunda yer alan iki parlak yıldız kümesi. Haritada işaretlenen yere çıplak gözle bakılınca bile seçilebilen bu iki yıldız kümesinin adı M6 ve M7. Sıradan bir arazi dürbünüyle bile bakıldığında her iki yıldız kümesi aynı alan içinde görünüyorlar. Daha güneyde olan M7, oldukça parlak ve dağınık bir küme olduğundan biraz sol üstünde (kuzey batısında) yer alan M6'dan daha güzel görünüyor. M7 bize 782 ışık yılı uzaklıkta, mavi renkli genç yıldızlardan oluşan bir küme. M6 ise biraz daha uzak; yaklaşık 1956 ışık yılı mesafede. Bu iki yıldız kümesini bulmakta zorlanıyorsanız, Akrep'in kuyruğunda yer alan mavi renkli parlak yıldız Lamda Scorpii'yi kullanabilirsiniz. Lamda Scorpii, oldukça kalabalık ve güzel bir bölgede bulunuyor ve hemen yanı başında, yakın parlaklıkta ikinci bir yıldız daha var.

2. Samanyolu'nun çekirdeği: Gökadamız Samanyolu'nun çekirdek noktası (haritada görüldüğü gibi), M6 yıldız kü-

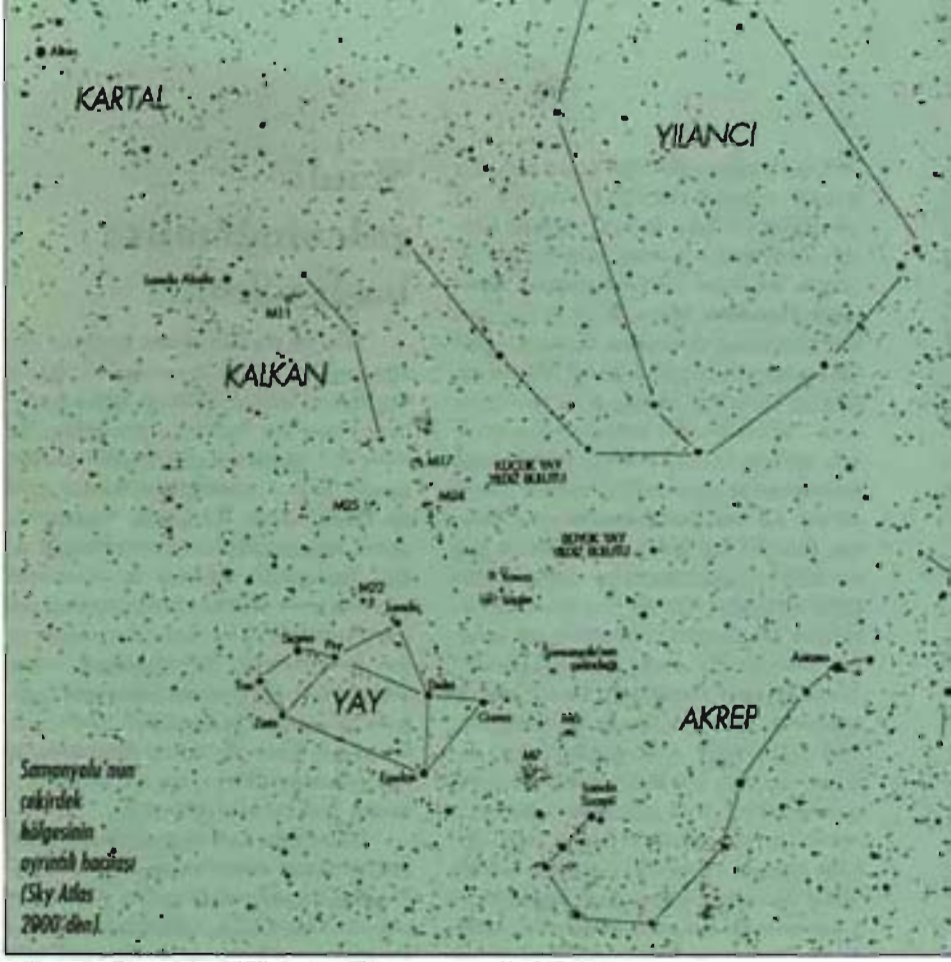
mesinin hemen kuzeyinde bulunuyor. Aslında bu bölgeye ister dürbün, ister çıplak gözle bakın, dev gökadanın çekirdeğinde görmeyi umacağımız hiçbir ilginçlik yok yalnızca parlak bir yıldız tarlasının ortasında sıradan bir nokta gibi duruyor. Koskoca gökyüzünde Samanyolu gökadasının çekirdeğinin bu nokta olduğunun saptanması gözlemsel astronominin büyük başarılarından biri. Eğer birkaç yüz bin ışık yılı uzaklıktan, binlerce yıl boyunca Samanyolu'nu izleseydik; Samanyolu'nun bu nokta etrafında yavaşça döndüğünü görecektik.

Gözlem sırasında bizim gördüğümüz nokta, Samanyolu'nun çekirdeği değil. Asıl çekirdek, bu doğrultuda 25 000 ışık yılı mesafede uzanıyor. Çekirdek bölgesine baktığımızda gördüğümüz aydınlık alan, gökadamızın kalbinin önüne çekilmiş bir perde gibi arkasındaki bölgeleri bizden gizliyor.

3. Büyük Yay Yıldız Bulutu: Şimdi çıplak gözle güney ufku üzerinde Yay, Akrep ve Yılancı takımyıldızları arasındaki bölgeye dikkat edelim. Gökyüzünün diğer bölgelerine göre daha kalabalık ve parlak olan bu bölge, Büyük Yay Yıldız Bulutu'dur (kısaca BYYB). Kuzey İtalya'nın Padova kentindeki evinin terasında Galileo Galilei, dürbününü bu bölgeye çevirdiğinde şaşkınlıktan ne yapacağını bilememişti. Galileo'nin ne gördüğünü merak ediyorsanız küçük bir ip ucu verelim: Bu bölgede çıplak gözle ayırt edemediğimiz binlerce yıldız bulunuyor. En küçük dürbünle bile bu bölge gözlendiğinde, insanı heyecanlandıran muhteşem bir yıldız denizi gözlerimizin önüne seriliyor.

4. Yay takımyıldızı ve M22: Büyük Yay Yıldız Bulutu, ismini Yay takımyıldızından alıyor. Yay takımyıldızını eski Yunanlıların hayal ettiği şekilde tanımak oldukça zor. Yunanlılar, ufuk üzerinde yayını germiş bir Centaur (gövdesi at, baş kısmı insan olan yaratık) hayal etmişlerdi. Bu görüntüyü anlamaya uğraşmak yerine, daha basit bir benzetme yapalım: Yay takımyıldızı tam anlamıyla bir demliğe benzer; Lamda Sagittarii demliğin tepesini; Sigma, Tau, Zeta ve Psy demliğin kulbunu; Gama demliğin bumunu oluşturuyor. Demliğin gövdesini tanımak her halde artık zor değildir...

Bu bölgedeki en önemli gökcismi, parlak küresel yıldız kümesi M22'dir. Lamda'nın hemen sol yukarısında yer alan bu yıldız kümesi, 10x50'lik bir dürbünle bakıldığında Lamda ile aynı alan içinde bulunuyor. M22, F ve G tipi (Güneş benzeri) yıldızlardan oluşan bir yıldız kümesi ve bize 10 000 ışık yılı uzaklıkta. Şeklinin yuvarlak yani tam bir küre olduğunu hemen ilk bakışta görebiliyoruz. Küre, doğadaki en simetrik şekildir (her üç boyutta simetriktir). Bu güzel simetrinin nedeni yıldızların milyonlarca yıldır bir arada olmaları ve artık yörüngelerinin karardı bir hale oturması.



5. Lagün ve Yonca Bulutsuları: Dürbünümüzü M22'nin üzerinde tutup biraz sağa doğru kaydıralım. M22 ile Lamda Sagittarii arasındaki uzaklığın iki katı kadar bir yol aldığımızda, Lagün ve Yonca bulutsularına ulaşıyoruz. Bu iki bulutsu oldukça parlak ve kolay gözlenebilen gökcisimleri. Lagün bulutsusu, NGC 6530 numaralı bir yıldız kümesi ile aynı noktada bulunuyor.

Eğer NGC 6530'un yoğun yıldız kümesini yakalayabildiyseniz, Lagün'ü buldunuz demektir. İlk bakışta Lagün'ün bulutsu kısmı pek göze çarpmasa da biraz uğraşı ile, gaz bulutu seçilebilir. Lagün bulutsusunu, astronomların çokça kullandığı bir gözlem yöntemi ile gözleyebilirsiniz (Ocak ayında Orion'un ünlü bulutsusu M42'yi gözlerken kullandığımız yöntemi hatırlayacaksınız). Gaz bulutsuyu gözlerken gözünüzü, doğrudan cismin olduğu yere değil, görüş alanının kenarına kaydırın. Bu şekilde ortadaki bulutsunun netleştiğini göreceksiniz. Lagün, bize 5 200 ışık yılı uzaklıkta bulunuyor. Yörenin ikinci önemli gökcismi, Lagün ile aynı görüş alanını paylaşan Yonca bulutsusu; Lagün'ün hemen üzerinde parlak bir yıldız grubunu çevreleyen Yonca bulutsusunu görebilmek için, çok temiz ve karanlık bir geceyi seçmelisiniz.

6. M25: Fransız amatör astronom Charles Messier'in, 25 numarayla kaydettiği bu gökcismini bulmak için, Lagün ve Yonca'nın hemen sollarında (doğularında), görüş alanının içinde bulunan parlak yıldızı bulun. Daha sonra Lagün ile bu yıldızı bir doğru ile birleştirin ve aradaki uzaklığın 3-4 katı kadar yukarı ilerleyin. Şimdi görüş alanı içinde parlak bir yıldız kümesi olmalı. Bu yıldız kümesi, M25'tir. M6 ve M7 gibi genç yıldızlardan oluşur. M7 kadar olmasa da oldukça güzel görünen M25'in bize uzaklığı, 1891 ışık yılıdır.

7. M24: Dürbünümüzü bir kenara bırakıp sadece çıplak gözle Lagün'ün üzerine; dolayısıyla M25'in sağına dikkat edelim. Tıpkı BYYB gibi bir yıldız bulutunun bu bölgede bulunduğunu görürüz. Bu yoğun yıldız bölgesi, M24 olarak listelenmiş ve çıplak gözle fark edilebiliyor.

8. Küçük Yay Yıldız Bulutu: M24 bölgesinin etrafında çıplak gözle görülebilen parlak, büyük bir bölge bulunuyor. Küçük Yay Yıldız Bulutu (kısaca KYYB), kuzey-güney doğrultusunda uzuyor ve hemen batısında (solunda) M23 yıldız kümesi bulunuyor. Bir dürbünle bile nefes kesici bir güzellikte görülen bu küme, bizim Güneş sistemimize 2151 ışık yılı uzaklıkta bulunuyor.

9. M17: Şimdi sıra ünlü bir bulutsuda, M17'de... Omega veya Atnalı bulutsusu olarak adlandırılan bu gökcismi, bebek yıldızların doğduğu bir gaz bulutu. Küçük bir dürbünle bakıldığında bile



Samanyolu'nun Yay takımyıldızı bölgesi... Sol altta görülen parlak kuyrukluyıldız, Halley'dir. Ortada görülen kırmızımsı parlak nokta, fotoğrafın çekildiği 1986 yılında Yay bölgesinde bulunan Satürn'dür.

harika bir görüntüye sahip olan kalın bir çizgiye veya puroya benzeyen bu bulutsu, bize 5000 ışık yılı uzaklıkta bulunuyor. Bulutsunun boyutları oldukça büyük; bir uçtan, öbürüne 30 ışık yılı kadar...

10. Kalkan bölgesi : M17'den kuzeye doğru ilerlediğimizde yine zengin bir yıldız bulutuna ulaşıyoruz. Bu bölge, gök atlaslarında Kalkan takımyıldızı olarak işaretlenmiş. Takımyıldızın asıl ismi Scutum Sobieski yani Sobieski'nin Kalkanı. Polonya kralı Sobieski, tarihteki ününü, Türklere karşı verdiği başarılı savaşla kazanmış. 1683 yılında Viyana'yı kuşatan Osmanlı ordusu, Sobieski tarafından arkadan kuşatılmış ve umut vaad eden kuşatma bozguna dönüşmüştü. Bu olayın her alanda yankıları büyük olmuştu; astronomi alanında da, Polonyalı gökbilimci Hevelius, Yay takımyıldızı ile Kartal arasındaki bölgeye Scutum Sobieski (Sobieski'nin Kalkanı) adını vermişti. Kalkan bölgesi gözlem için harika bir yer. Burada özel bir gök cismini aramadan yalnızca dürbününüzü bölge üzerinde gezindirin. Kalkan yıldız bulutunun en önemli gökcismi, Yaban Kazı yıldız kümesidir ve sıradan bir arazi dürbünüyle görülebilecek kadar parlaktır. İsmini İngiliz gökbilimcisi amiral Smith'in verdiği bu gökcismini küçük bir teleskopla izlendiğinizde, şeklinin V harfine benzediğini görürsünüz. Amiral Smith, bu şekli göç eden yaban kazlarına benzettiği için, bu ismi uygun bulmuş. M11'in ne olduğu bu gün hala tartışma konusudur. Genç bir küresel küme mi yoksa bir açık kümeyle mi karşı karşıyayız anlaşılabilmiş değil. M11, bize 5600 ışık yılı uzaklıkta bulunuyor.

11. Lamda Akuila : Kalkan bölgesini incelerken biraz sol üstte (kuzeydoğu) yer alan küçük yıldız grubuna dikkat edin. Parlak bir yıldızın sağ kısmında yer alan dört ufak yıldızdan oluşmuş güzel bir şekil gözünüze çarpacak.160 ışık yılı uzaklıkta bulunan mavi renkli genç, sıcak ve parlak olan bu yıldızın adı Lamda Akuila'dır. bir yıldız. Lamda Akuila, saniyede 14 kilometre hızla üzerimize doğru geliyor; aslında bu durumun korkulacak bir yanı yok. Saniyede 14 kilometre hızla yol alan bir yıldızın 160 ışık yılı uzaklığı aşması, çok uzun zaman ister ki bu süre içinde Güneş (dolayısıyla Dünya) çoktan Samanyolu'nun etrafındaki rotasında yeni bir yere gelecek.

Ağustos ayında gökyüzünü kaplayacak bu ilginç gökcisimlerini inceledikten sonra, bu ay gerçekleşecek gök olaylarına bakalım: Ağustos ayının ilk gününde sabaha karşı doğu ufku üzerinde harika bir manzara olacak. Temmuz ayı sonunda dolunay evresinde olan Ay küçülerek Ağustos ayı başında hilal halini alacak. Ayın ilk sabahında doğu yönünde hilal evresindeki Ay, Ülker yıldız kümesinin 5° güneyinde 3 Ağustos sabahı kırmızı gezegen Mars ise, ince hilalin 3° kuzeyinde olacak. 10 Ağustos akşamüstü, batı ufkunun açık olduğu bir yerden ince hilalin Venüs'e yaklaştığını görebilirsiniz. Ayın en önemli gök olayı ise, 12 Ağustos'ta gerçekleşecek olan Perseid göktaşı yağmuru. Her yıl olduğu gibi, bu yılda Perseus takımyıldızı yönünden gelen parlak göktaşları ayın 12'si sabahı yoğun bir şekilde Dünya atmosferine girecekler. 13 Ağustos akşamüstü, Jupiter ve Ay batı ufku üzerinde yakın konumda bulunacaklar. Ertesi akşam, Ay, ilkdördün evresinde olacak.

Ağustos ayının en ilginç yakınlaşmalarından biri, 19 Ağustos sabahı gerçekleşecek. Parlak Mars, M 35 yıldız kümesinin hemen kuzeyinde yer alacak; 19 Ağustos sabahı, dürbün yardımıyla bu harika sahneyi doğu ufku üzerinde seyredebilirsiniz. 21 Ağustos akşamı, Ay dolunay evresine ulaşıyor. 24 Ağustos'ta ise, Venüs Güneş'ten en uzak açısal konuma ulaşıyor. 29 Ağustos sabahı ise Ay sondördün evresinde olacak.



Samanyolu'nun yıldız bulutları... Altta yer alan parlak bulutsu Laguna, hemen üzerindeki ufak bulutsu, Yonca bulutsusudur.

Elektronik Dünyası

Babür Eryalçın

Sayısal Dünya

ELEKTRONİĞİN tüm yaşamımıza girdiği günümüzde, matematiğin taşıdığı önem de giderek artmaktadır. Özellikle fizik ve mühendislik problemleri teknolojinin sınırlarını zorladıkça, matematiğe duyulan gereksinim belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır. Ne var ki, düşünce karmaşıklaştıkça, ele alınan problemler de karmaşıklaşmakta, temel hesapların yapılması için gereken süreler uzamakta ya da sistemin karmaşıklığından dolayı, bu hesapların elle yapılması olanaksız hale gelmektedir. Bu durum, daha hızlı yöntemlerin bulunmasına yol açmaktadır.

Doğada bilinen herşey analog yani süreklidir. Ancak süreklilik beraberinde karmaşıklığı getirir ve çoğu zaman işlemsel zorlukları ortaya çıkarır. Bu işlemsel zorluklar, araştırmacıları daha farklı ve problemlere uygun sistemleri bulmaya zorlamıştır. Bu sistemler arasında en basit olanı "binary" yani ikilik sayı sistemidir. İşte dijital elektronik, bu sistemi temel almaktadır. Sistem, sayı tabanı olarak sadece '0' ve '1' sayıları üzerine kurulmuştur. Sayısal olarak incelediğimizde, bilinen ondalık sistemdeki bir sayıyı rahatlıkla ikilik sisteme çevirebildiğimizi görürüz. Örneğin 7 sayısı ikilik sistemde 3 bitle, 111 (bir bir bir) olarak ifade edilir. Bunu ondalık sisteme dönüştürmek istersek, iki sistem arasında bir çevirime ihtiyaç duyarız. Bu çevirimde, ikinin kuvvetleri olarak ikilik sistemdeki sayılar ile soldan başlayarak çarpma işlemi yapılır; her bir sayının çarpımından sonra ikinci katsayının çarpanı olan ikinin kuvvet değeri bir düşürülür ve hepsi tek tek toplanır. Dikkat edilmesi gereken, ilk çevirim çarpanı olan 2^n sayısındaki "n" değerinin, ikilik sistemdeki sayı basamakları sayısından bir eksik olmasıdır (İkilik sistemde basamak, bit olarak ifade edilmektedir). Örneğin; 11001 (bir bir sıfır sıfır bir) ikilik sayısını ele alırsak, beş bitten oluştuğunu görürüz. Bu sayının ondalık sistemdeki karşılığını hesaplamak için $1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$ şeklinde çevirim yaparsak, 25 sayısını elde ederiz. Aynı şekilde ikilik sistemde 1101101 olarak ifade bulan sayıyı çevirdiğimizde 109 sayısını elde ederiz ki bu durum, sayılar büyüdükçe bit sayısının arttığını gösterir. Ne var ki tüm bu karmaşıklığa karşın, ikilik sistemdeki sayılar ile yapılan hesaplar sadece iki sayı üzerine kurulduğundan, çok kolaydır.

Bilgisayarlar, tüm işlemlerini ikilik sayı sistemine göre yaparlar. Belirli bir mantık izlendiği için, elektronik olarak dijital mantık devreleri içerirler. Normal koşullarda bilinen basit elektronik elemanlar kullanılarak mantık devreleri yapılabilir. Sıradan elemanlarla (transistör, direnç, kapasitör, diyot gibi) çok karmaşık devreler olarak elde edilen bu sistemler, Katı Hal Fiziği'ndeki ilerlemelerle basit, tek entegre sistemlere dönüştürülebilmiştir. Bu entegre sistemlere yakından bakıldığında, çok bacaklı kapalı bir kutu görürüz. Bu kapalı kutu ise oldukça büyük ve karmaşık bir devre içerir.

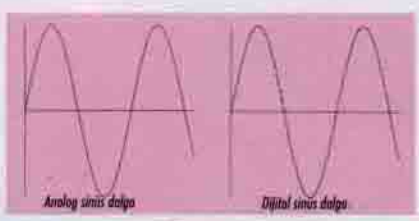
Çok özel teknik yöntemlerle, tozdan arındırılmış ortamlarda üretilen bu entegrelerin boyutları, dıştan görünen kutudan çok daha küçüktür. Ne var ki bu entegre devrelerinin çoğu, insan vücudunda doğal olarak oluşan statik, yani durağan elektrik etkisiyle bile kolayca yanabilir. Çeşitli hasarlardan korumak için bu devreler, aslında boyutlarından çok daha büyük olan koruyucu kutular içine konulmaktadır. Devre ise, kutunun kenarlarından çıkan ayaklara özel yöntemlerle bağlanmakta ve işlevsel hale getirilmektedir.

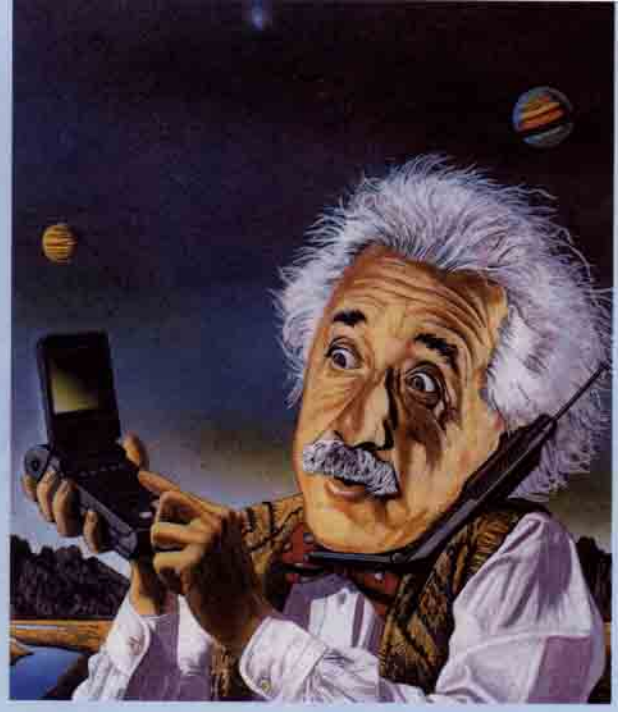
Devre etrafındaki koruyucu kutu yalıtkan bir maddeden üretilmektedir. Oldukça sağlam olan bu kutular, devreyi hem dış etkenlere karşı korumakta, hem de devrenin statik elektrikten bozulmasını önlemektedir. Tüm bu koruma tedbirlerine karşın yine de bazı entegrelere, vücuttaki statik elektrik topraklanmadan ya da diğer bir deyişle vücuttaki statik elektrik boşaltılmadan dokunmamak gerekir. En basit topraklama, kolumuza yalıtkanından temizlenmiş bakır bir teli bilezik şekline getirip takmak ve bir kablo ile bu bileziği (kalorifer borusu gibi) toprakla temas eden bir yere bağlamakla elde edilebilir. Üretim çalışmasında bulunan uzmanlar ise, topraklama işini çok daha karmaşık yöntemlerle gerçekleştirirler. Öncelikle anti-statik, yani statik elektrik oluşturmayan giysiler ve ayakkabılar giyerler. Üretim aşamasında bulundukları ortam; kuru, temiz ve tozdan arındırılmış hava içerir. Yerler özel anti-statik madde ile kaplanmıştır. Üretilen devreler, yani entegre içinde bulunan küçük devre-

Elektronik Notları

Sayısal sistemlerde hassasiyet bit sayısına bağlıdır. Bit sayısı ne kadar fazla olursa o denli hassas bir sonuç elde ederiz. Örneğin, elektronik bir sinüs dalgasını, doğrudan osiloskop kullanarak incelersek elde edeceğimiz görüntü ile sayısal bir sinüs dalgası farklılık gösterir. Bit sayısı fazla olan sinyal, gerçek sinyale en yakın olandır. Aynı şekilde, bilgisayar görüntülerini incelersek, yazı karakterlerini oluşturduğumuz nokta matris ne kadar büyükse, o denli yumuşak bir karakter formatı elde ederiz. Piyasada, sayısal ve karakter görüntülerini elde etmeye yarayan sistemler arasında en yaygın olanı 7 kesitli ekranlardır (7 segment displays). Bu ekranlar temelde birbirinden bağımsız çalışabilen 7 adet ledden oluşur. Ledlerin hangisinin yanacağı ise göstergeyi çalıştıran devre tarafından belirlenir. Yani aynı anda yanan ledler yardımıyla istenilen sayı ya da karakter oluşturulur. Genellikle sayı yazımlarında kullanılan bu küçük ekranlara daha çok elektronik saatlerde rastlanmaktadır. Genelde karakterler için, noktalı matris yöntemi ile çalışan ledli ekranlar kullanılır. Bazı dükkanlarda gördüğümüz yatay yönde akan yazılar, cep bilgisayarlarının ekranları, bu matris mantığı ile çalışmaktadır.







Elektronik aletler çalışırken belirli oranda elektromanyetik alan ve dolaylı olarak statik elektrik oluştururlar. Statik elektrik, ortamdaki küçük partiküllerin, yani toz parçalarının elektronik devre üzerinde birikmesine neden olur. Bu birikme zamanla tüm devreyi kaplar. Yaşanılan bölgeye göre, havada rutubet varsa, devre üzerinde biriken toz katmanı da rutubetlenerek son derece tehlikeli olan kısa devre olasılığını artırır. Bu sebeple belirli aralıklarla elektronik cihazların içi, uzman bir tamirci tarafından hava kompresörü ile temizlenmelidir. Uzman olmayan kişilerin cihazları açması durumunda ise, istenmeyen sonuçlar ile karşılaşılabilir.

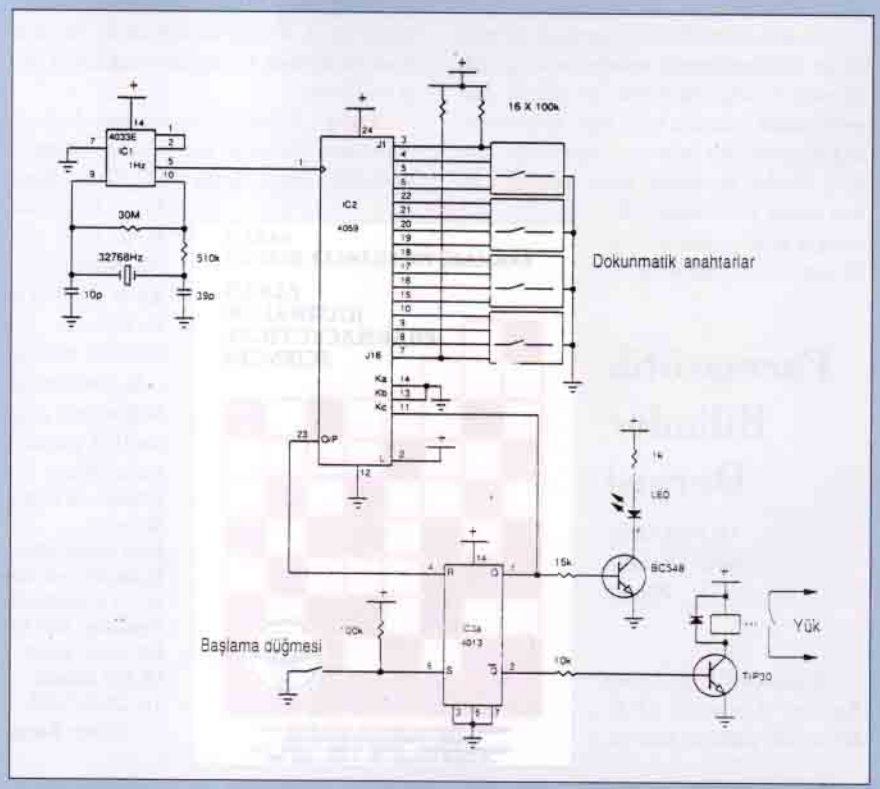
ler ise, özel ve bu amaçlar için geliştirilmiş otomatik aletler yardımıyla işlenir ve kullanıma hazır duruma getirilir.

Dijital sistemler, genelde çok işlemli sistemlerdir. Karmaşıklıklarına karşın çok küçük bir alan kaplarlar. Örneğin saatler eskisi kadar büyük olmadıkları halde, çok fazla işleve sahiptirler. Telefonların da işlevleri çoğalmış, güçleri artmış, buna karşın cebe sığacak hale gelmiştir. İşte tüm bunlar dijital elektronik sayesinde olmaktadır.

Dijital, sadece elektronik dünyasında kalmamış, film endüstrisine de büyük katkılarda bulunmuştur. Hemen herkesin, en azından adını duyduğu "Star Wars", "Terminator", "Jurassic Park" gibi daha birçok filmde görüntü efektlerini elde etmek için, dijital yani sayısal teknolojiden yararlanılmıştır. Burada amaç, gerçekte yapılması olanaksız olan sahneleri, bilgisayar ortamında, sayısal görüntüler oluşturarak yaratmak ve filmin istenen sahnesine monte etmektir. Bu teknik, yalnızca o ortamda uygulamalı olarak gerçekleştirilmesi olanaksız görüntüler için değil; aynı zamanda, insan hayatını tehlikeye sokan sahneler için de kullanılmaktadır. Burada birbirinden farklı ortamlarda çekilen iki ya da daha fazla görüntü, yine bilgisayar ortamında sayısal hale getirilip, birleştirilmektedir. Görüntünün kalitesi ya da diğer bir deyişle gerçeğe benzerliği ise, sayısallaştırma işleminin ne derece hassas yapıldığına bağlıdır.

Sayısallaştırma işleminin hassaslığı ise, bit sayısına bağlıdır. Bit sayısı ne kadar artarsa, o derece hassasiyet elde edilir. Bu tüm sayısal işler için geçerlidir. Hesap makinelerinde, başlangıçta 7 kesitli ekranlar (7 segment displays) kullanılırken, gelişmiş modellerde ve özellikle grafik çizme yeteneği olan hesap makinelerinde "dot matrix", yani noktalı matris sistemi ile görüntü oluşmaktadır. Matris ne kadar büyük tanımlanırsa, o derece iyi ve gerçek görüntü elde edilir (Çünkü büyük matrislerin oluşturduğu görüntülerde, kenarların keskinliği azalmakta ve hatlar daha yumuşak görünmektedir). Ne var ki, bunun sonucu olarak devre büyümekte ve daha da karmaşık hale gelmektedir. Sonuç olarak, entegreler karmaşıklaşmakta ve daha fazla işleve sahip ürünlere gereksinme duyulmaktadır.

İşte dijital teknoloji bu gereksinim karşısında, sınırı olmayan bir hızla büyümekte, her gün yeni bir ürün ile karşımıza çıkmaktadır. Özellikle, bilgisayar teknolojisinin duraksız ilerlemesi ve uzay teknolojisindeki büyük atılımlar, dijital elektroniğe yeni ürünler katmaktadır. Büyük elektronik firmalarının kendi araştırma laboratuvarlarında, kendi amaçları için ürettikleri yeni ürünler çok kısa zamanda, farklı sanayilerde kullanım alanı bulmaktadır. Günümüzde Japonya'nın bu konuda geldiği yer, insanın hayal gücünün sınırlarını zorlayan boyutlardadır. Piyasaya sunulan ürün henüz doğru dürüst bir pazar bulamadan yeni bir ürün çıkmakta, kullanıcıların elinde olan ürünler ise, çok kısa zamanda eski model durumuna düşmektedir. Yeni dijital ürünler her ne kadar para kazanmak amacıyla geliştirilse de, bilimsel ve teknolojik sonuçlar, insan yaşamını kolaylaştırmaya yöneliktir. Daha birkaç yıl öncesinde hayal bile edilemeyecek ürünler ve sonuçları, bugün gerçekleşmiştir. Dijital elektroniğin duraksız ilerlemesi, çok daha uzun bir süre insan hayatına yenilikler katmaya devam edecek gibi. Görünen odur ki, yaşam kolaylaşacak fakat aynı ölçüde de sayısallaşacak. Ancak sayısallaşan ve gerçeğin sayısal olarak ifade edildiği bir dünyada gerçeklik, gerçek kalmaya ne kadar devam edecek? İşte en önemli sorulardan biri budur.

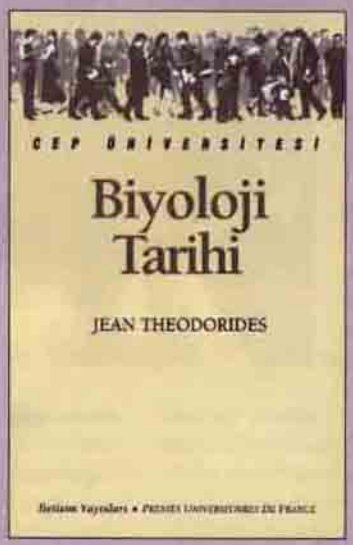


Programlanabilir Zamanlayıcı

3 saniyeden 6 saate kadar 1 saniyelik hassasiyetle programlanabilen zamanlayıcı "Electronics World + Wireless World" dergisinin Mart 1993 sayısında tanıtılmıştır. Devre Moskova'nın Kaliningrad bölgesinden V.B. Oleinik adlı bir tasarımcıya aittir. Dört adet dokunmatik düğme ile zaman aralığı ayarlanabilen devrede önce, IC2 entegresi etkilenmekte, Ka, Kb ve Kc girişleri sıfırlanmaktadır. D çeşit flip-flop olan IC3 tetiklendikten sonra, sayma işlemi başlamakta, IC2 entegresinin Q çıkışı ile flip-flop entegresi, zaman çıkışlarının oluşturduğu "pulse" yani çarpmalarda sıfırlanmaktadır. Sayma döngüsü içinde led yanmakta ve röle "on" durumuna geçerek açılmaktadır. Devre 1 Hz hassasiyetli CD4013 (32768 Hz) kristali ile sürülmektedir, ancak benzer hassasiyetli başka bir kristal de rahatça kullanılabilir.

Biyoloji Tarihi

çeviri: Teoman Tunçdoğan, Jean Theodorides, İletişim Yayınları, İstanbul, 1993, 132 sayfa.



Bu kitapta insan ve hayvan biyolojisi, tarihi gelişimi içinde ele alınmaktadır. Kitap, biyolojinin başlangıç dönemlerini tarih öncesinden itibaren incelemektedir. Biyoloji teriminin kullanılması için 1800'lü yılları beklemek gerekmişse de, yaşam ve canlı varlıklar yüzyıllardır inceleme konusudur.

Biyoloji, ilkçağlardan 17. yüzyıla kadar optik araçların yetersizliği nedeniyle yavaş gelişmiştir. Mikroskobun bulunuşu ve biyolojinin deneysel hale gelişi sonucu, özellikle 1850'den sonra genel biyolojinin büyük sorunları belirlenmeye başlamıştır. Hücre kuramının oluşturulması ve hücrenin mikroskopla incelenmesi sonucu fiziksel ve biyolojik kimyada yetkin araştırma yöntemleri geliştirilmiştir. İlkçağlara ait biyolojik gözlemlerde Yontmataş sanatının günümüze kalan eserleri önemli rol oynamaktadır. Bu gibi eserlerden, bu çağlardaki avlanma, balık tutma, ekip biçme, hayvan yetiştirme gibi etkinliklerin insanlara önemli bir gözlem olanağı verdiği ve daha yakın dönemlerde deneye dayanan biyoloji bilgileri sağladığı sonucuna ulaşılmaktadır. Doğu uygarlıklarının biyolojiye ait bilgileri olduğu bir gerçek olsa da, bu alanda esas gelişme Eski Yunan'da kaydedilmiştir. Aristoteles, (İ.Ö. 384-322) gerçek bir bilim dalı olarak biyolojinin kurucusudur. 2. yüzyıldan sonra öbür bilim dalları gibi belirgin bir gerileme dönemine giren biyoloji, 16. yüzyılda yeniden gelişmeye başlar. Ancak ortaçağ biyolojisi büyük ölçüde skolastiğin etkisi altında kaldı. Bu dönemde biyolojiye gerçek anlamda katkıda bulunabilenler ise, sadece canlıları doğrudan gözlemleyen özgür düşünceli hekimlik, avcılık ve tarımcılık gibi mesleklerle uğraşanlar arasından çıkmıştır.

16. yüzyıl sonlarında bulunan mikroskop, canlı varlıkları çok daha iyi inceleme olanağı verdi. William Harvey (1578-1657) gibi biyoloji bilginlerinin nicel deneyden yararlanması ise, çok önemli bir gelişmedir. Nicel deneyi, yani ölçmeyi bilimsel araştırmanın esası kabul eden Galilei'nin yöntemini uygulayan Harvey, 1628'de Kan Dolaşımının Bulunması adlı kitabında gözlemlerini ve deneylerini bir sonuca ulaştırdı. Bu tür gelişmeler, 17. yüzyılda "ilk biyoloji devrimi"nin gerçekleştiğinin kanıtı olarak kabul edilmektedir. 17. yüzyıl büyük sorunların ortaya konduğu yüzyıldır. 18. yüzyıl ise bu sorunlara çözümlerin getirilişine sahne olmuştur. Bu yüzyıl, biyolojinin deneysel bir bilim olmaya başladığı dönemdir Carl Von Linné (1707-1778) ve Buffon (1707-1788) gibi doğabilimcilerin ve anatomicilerin çalışmaları sonucu sınıflandırma çabaları ciddiye alınmaya başlamıştır. Evrim kuramının altyapısı da gene bu dönemde hazırlanmıştır. 19. yüzyıl biyolojinin gelişmesinde çok önemli bir dönemdir. Başta evrim kuramı, hücre kuramı, Mendel yasaları, mikropların bulaşıcı hastalık bulaştırması gibi önemli biyoloji kavramlarının oluşumu 1800-1900 yılları arasında olmuştur.

Bu dönemlere ilişkin ayrıntılı ve doyurucu bir bilgilendirmeyi amaçlayan kitap, 20. yüzyılda biyoloji çok büyük bir gelişme gösterdiğinden, yalnızca belli başlı gelişmelere değinip; ayrıntılı bilgi için okuyucuya modern biyoloji kitaplarını salık vermeyi yöntem olarak benimsemiş. Bu amaçla kitabın sonuna bir de kitap listesi eklenmiş.

Farmasötik Bilimler Dergisi

Üç Aylık Dergi
FABAD Yayınları, Ankara

Farmasötik Bilimler Ankara Derneği (FABAD)'nin yılda üç kez yayınlamakta olduğu Farmasötik Bilimler Dergisi, Eczacılık alanında Türkiye'deki bilimsel araştırmaların ve taramaların yer aldığı süreli bir yayın.

Dergide aynı zamanda, Türkiye ve dünyada eczacılıkla ilgili konularda düzenlenen çeşitli kongre ve toplantılar hakkında bilgiler de yer alıyor. Derginin Chemical Abstracts, Analytical Abstracts ve International Pharmaceutical Abstracts'da indekslenmesi nedeni ile makaleler, Türkçe ve İngilizce olarak yayınlanmaktadır. FABAD yetkilileri, bu şekilde ülkemizde yapılan araştırmalardan yurtdışında daha çok araştırmacının yararlanabileceği görüşünü taşımaktadırlar.

Farmasötik Bilimler Dergisi'nin son sayısı "Poliüretan Membranların Yüzey Özelliklerine Bağlı Olarak Su ve Antimikrobiyal Aktiviteler"; "Rhamnus catharticesus Meyveleri Üzerinde Bir Çalışma"; "Bazı Schift Bazları ve Ni (II) Komplekslerininin Vitro Antimikrobiyal Aktiviteleri"; "Klinik Vakalardan İzole Edilen Pseudomomas aeruginosa Örneklerindeki R-plazmidlerin rekombinant DNA Teknikleri ve tanısı" başlıklı araştırmaların yanısıra "Benzimidazol Halkası Taşıyan Yeni Bileşiklerin Farmakolojik Etkileri" konusundaki bilimsel taramaları kapsıyor. Biyoyararlanım Dosyası'nda ise, dilofenak sodyum üzerinde yapılmış olan biyoyararlanım çalışması sunuluyor. Dergide ayrıca 8. Avrupa Analitik Kimya Konferansı hakkında bilgi veriliyor.

Dergi, FABAD üyelerine dağıtılmaktadır. Derneğe üye olmayıp dergiyi edinmek isteyenlerin "TC Ziraat Bankası, Beşevler Şubesi 30440/300313" nolu FABAD hesabına 30 000 Tl yatırarak dernekle bağlantıya geçmeleri gerekmektedir.



FABAD Yazışma Adresi:
Gazi Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Teknoloji Ana Bilim Dalı, Etiler - 06330 Ankara
Tel: 212 71 07

Didem Sanyel

Matematik ve Korku

Popüler Matematik Yazıları- I

Ali Nesin,
Düşün Yayınları,
İstanbul,1994,
225 sayfa.



Sevilen bir televizyon dizisinde babanın oğluna olur olmaz her yerde sorduğu bir soru var, "6 kere 9 kaç eder?" Sorunun yanıtını öğrenen çocuk, zekaca ondan da geri olan akrabasına aynı soruyu bu kez kendi sorar, "6 kere 9?!".. Dizide de vurgulandığı gibi, matematiğe ilişkin soru sorabilme yetkisi, herhangi bir toplumsal ilişki bağlamında, egemen durumda olana tanınmış bir ayrıcalıktır aslında!.. Bu ayrıcalık soru sorana çoğunlukla soruya muhatap olanı matematikle korkutma hakkını da verir... Ali Nesin, "Çocuklarımızın matematikten, araştırmadan, soru sormaktan, bilmediklerinden korkmamaları, korkularını yenebilmeleri için ne yapabiliriz?" sorularına yanıt arama gereğini; toplumumuzda bu eksiklikleri tespit edince duymuş. 1987-1988 yıllarında Bilim ve Sanat dergisinde yayınlanan "popüler matematik" yazılarını topladığı kitabı, ülkemizde bu tür kitaplara olan büyük talebe de karşılık veriyor.Yazarın kendi deyimiyle, "Özgünlüğü yasaklayıp ezberciliği ödüllendiren eğitim sistemimiz ve gençleri aptal yerine koyan okul kitapları göz önüne alınınca, bu eksikliğin ne denli ivedilikle giderilmesi gerektiği daha iyi anlaşılır".

"Matematik ve Korku" başlıklı yazısında; matematik ve genel olarak bilimden sokaktaki insanın korkusunu, bilinmeyenin yarattığı korkuya benzetir. Korkuyu alayla yenmeye çalışmak ise, çoğu insanın seçtiği bir yoldur. Oysa matematikçilerin de zaman zaman duydukları bu korkuyu yenmek için sıklıkla başvurdukları yöntem "oyun" dur.

"Matematikçilerin büyük çoğunluğu oyun sever, çünkü oyun oynayarak matematikçi olmuşlardır ve matematik de bir tür oyundur" diyen Ali Nesin, çocuklara matematiği sevdirmek için oyuna başvurmayı öneriyor. Önerdiği oyunlardan beyin cimnastiği niteliğinde olanları, beynimizin hapsolduğu kalıplardan çoğunlukla kendimizin bile haberdar olmadığını çarpıcı biçimde anlatıyor. Kitabı okurken, birden eski Yunan'ın büyüleyici uygarlığında buluyoruz kendimizi. "Herşey sayıda" diyen Pisagorcuların çağında yaptığımız gezintiden sonra Bertrand Russell'ın paradoksunda duraklayabiliyoruz.

"Tavla ve Bilimsel Kafa" başlıklı yazısı, birçok kişi için yaz aylarında serin gölgelerin vazgeçilmez arkadaşı olan zar ve pul seslerini matematik diline "çeviriyor".

Başka bir yazısında belirttiği gibi "evrenimizde yaşayan ve bir tür matematik geliştirecek kerte zeki olan her akıllı yaratık bizim bildiğimiz matematiği önünde sonunda bulur. Çünkü bir tek matematik vardır: Doğa'nın matematiği". Babası Aziz Nesin'in kitaba yazdığı önsöz ise kendi içinde bütünlüğü olan bir metin. Oğlunun onbeş yıldır kendisine yazdığı mektuplardan bazılarına yer verdiği önsöz ile büyük yazarımız bize, "Bir İnsanın Nasıl Yetiştiğini" anlatıyor. Ali Nesin'in çocuk yaşlardan başlayarak farklı alanlara duyduğu ilgiyi, akıcı uslubuyla kendi mektuplarından okuyoruz.

Matematiği oyunlarla bulup, matematiğin güzelliğini okurlarına aynı yöntemle aktaran Ali Nesin, Cahit Arf'ın "güzellik insanda sonsuzluk duygusu uyandırandır" sözüne katılıyor. Yaşadığı sonsuzluk duygusunu paylaşmak için yazmayı seçerken de, matematikten gelen bir alışkanlıkla "kolay kolay pes etmemiş" ve sonunda ortaya çıkan kitap hem kendimizle uğraşmamızı, hem öğrenmemizi, hem de eğlenmemizi sağlayan iyi bir arkadaş olmuş.

Ancak matematiğin çalışıldıkça, emek verildikçe anlaşılıp sevilebileceği de unutulmamalı. Ali Nesin yazılarını yazarken ortaokul öğrencisi, lise öğrencisi hatta üniversite öğrencisi olarak kendisinin o yaşlarda böyle bir yazı okusaydı ne kadar sevineceğini göz önünde bulundurmuş.

Bu düşünceden hareketle yola çıktığından, " anlama çabası göstermeye hazır olanlar için" zevkli bir kitap ortaya çıkmış. Böylece matematik eğitiminin amaçları olarak belirlediği "matematiğin güzelliğini, yalınlığını ve gücünü göstermek, düşünmesini, yani bağımsız ve doğru düşünmeyi öğretmek, bir alışkanlık haline getirmek", için yardımcı bir kaynak yaratmış.

Bu alışkanlığın kazanılması için oyunu bir araç olarak önermiş. Oyunları sonlu ve sonsuz oyunlar olarak ikiye ayıran yazar, satrancın ve genellikle kağıt oyunlarının sonlu olduğuna, bir de tavla gibi kuramsal olarak sonsuza dek uzayabilen oyunlara değiniyor. Bu yazılar bize, oynadığımız oyunlara matematik gözlüğüyle baktığımızda bambaşka şeyler görebileceğimizin ipuçlarını veriyor. Bilye, yazı tura gibi oyunlarla ilgili eğlenceli matematik kurallara da yer veren yazar, oyunları matematikleştirirken, matematikle oyun oynamamızı da sağlıyor. Matematikte bağımsız ve doğru düşünme gereği, çok eski tarihlerde ve farklı coğrafyalarda bazen matematik tarihini yangınlarla aydınlatan bilimcilerin yaşamına bile mal olmuş. Kitapta, "Her yangından arta kalan bir şey, her yangından arta kalan gerçek şey" (İ.Özel) olduğunu kanıtlarcasına, bugüne yapıtı kalmış ilk kadın matematikçi Hypatia (I.S. 370–415) nın babasının öğüdünü tutup", düşünme hakkını kullandığı" için öldürülüşünün öyküsüne de yer verilmiş.

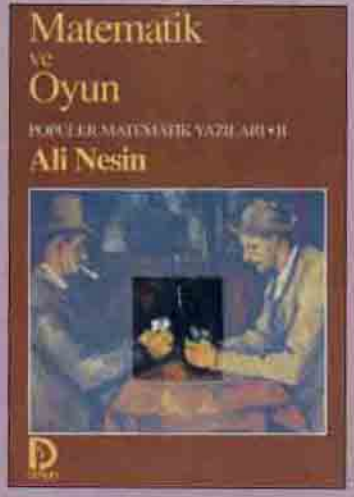
Hypatia, çıkarlarını zedelediği için dinsel gücünün yanısıra, siyasi gücü de isteyen İskenderiye Patriği Kiril tarafından Paraboları isimli çapulcu ordusuna verilen emirle parçalanıp, yakılır. Sonuçta Kiril, tarihte Hypatia sayfasının olsa olsa karanlık dipnotu olur, ama pırıl pırıl bir beynin günümüzde de geçerli fikirlerini yokedemez.

Ünlü kadın matematikçi, Hypatia'nın deyişiyle "Boş inançları gerçek diye öğretmekten daha korkunç birşey olamaz". Eskiçağlara tarihlenen bu oyunun, sonlu mu sonsuz mu olduğuna, kitabı okuduktan sonra en doğru kararı belki de siz vereceksiniz.

Matematik ve Oyun

Popüler Matematik Yazıları- II

Ali Nesin,
Düşün Yayıncılık,
İstanbul, 1994,
169 sayfa.



Bu kitap, hem Matematik ve Korku'yu tamamlayıcı, hem de başlı başına bütünlüğü olan yazılardan oluşuyor. Ali Nesin'in 1992-1993 yılları arasında çeşitli gazete ve dergilerde yayınlanmış yazılarını topladığı kitabın, lise öğrencileri için kolayca anlaşılabilir olmasına özenilmiş.

Bilim Soruları

Gülgun Akbaba, İlhami Buğdaycı, Necdet Sağlam

Matematik

1) 18000 sayısının kaç böleni vardır? (1 ve 18000'in kendisi dahil) Bütün bu bölenlerin toplamını bulunuz.

2) a) a, b, c sayıları ne olursa olsun $a^2 + b^2 + c^2 \geq ab + bc + ca$;

b) Negatif olmayan a, b, c sayıları ne olursa olsun, $a^2b + b^2c + c^2a + ab^2 + bc^2 + ca^2 \geq 6abc$ olduğunu gösteriniz.

3) f: $R \rightarrow R$ fonksiyonu

$$f(x) = \begin{cases} x^3, & x < 1 \\ 2x - x^2, & x \geq 1 \end{cases}$$

şeklinde tanımlanıyor.

a) Grafiğini çiziniz.

b) $x = 1$ için türev nedir?

c) Eğri ile x ekseni tarafından sınırlanan alanı hesaplayınız.

4) $5(\log_x y + \log_y x = 26$

$x.y = 64$

denklem sistemini çözünüz.

$x, y \in R^+$, $x \neq 1$, $y \neq 1$

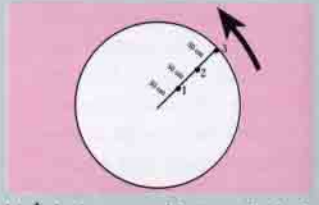
5) x, y, z, u, v, w, a pozitif gerçel sayılar ve $x+y+z+ u+v+w=a$ olduğuna göre, $xy+yz+zu +uv+vw$ toplamının maksimum değerini bulunuz.

Kaynak: TÜBİTAK,LiselerarasıMatematik Yarışması Soruları ve Cevapları, 1969-1990.

Fizik

1) Bir çocuk, iple bağlı herbiri 50 gr olan üç topu; en dıştaki topun hızı 6 m/sn olacak şekilde çeviriyor. Toplar arası uzaklık 50 cm'dir.

a) Yerçekimi etkisini ihmal ederek, iplerdeki gerilimleri bulunuz.



b) İplerin aynı olduğunu kabul edersek, çocuk topları daha hızlı çevirmeye başladığında hangi ip daha önce kopar?

2) Bir gözlemci, bir tane uydusu olan küresel bir gezegeni incelemektedir. Uydu, gezegen çevresinde dairesel bir yörünge üzerinde T periyodu ile dönmektedir. Ayrıca gezegen yarıçapının, uydunun yörünge yarıçapına oranı da 1/20 olarak saptanıyor. Gezegenin kütlesi ne kadardır?

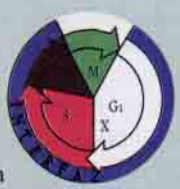
3) Bohr Atom modeline göre, hidrojen atomunda elektron, merkezdeki sabit protonun etrafından 5×10^{-11} m yarıçaplı bir daire çizerek hareket eder. Elektronun yükü $q_e = -1,6 \times 10^{-19}$ coulomb, kütlesi $m = 9,1 \times 10^{-31}$ kg, protonun yükü $q_p = 1,6 \times 10^{-19}$ coulomb'dur.

a) Elektronun proton etrafında dönerken hızı ne kadardır?

b) Elektronun yukardaki hızla aynı yarı çaplı dairede magnetik alan sebebi ile dönmesi için, magnetik alanın şiddetinin ne olması gerekirdi?

4) Dünyada saniyeleri vuran bir sarkaç, öz kütlesi ve yarıçapı, dünyanın özkütle ve yarıçapının 2 katı kadar olan bir gezegene götürülüyor. Sarkacın bu gezegende yine saniyeleri vurması için boyu nasıl değiştirilmelidir?

Biyoloji



1) Hücre siklusunun G_1 fazındaki diploid bir hücrenin DNA miktarı X ise:

a) Bu hücrenin mayotik bölünmenin metafaz-1'deki DNA miktarı,

b) Bölünmeyi sürdürürse metafaz-2'deki DNA miktarı nedir? 0.25X : 0.5X : X :2X : 4X midir?

2) Elimizde 9 amino asitlik bir polipeptidi farklı yerlerinden koparan 3 enzim sonucu 5 farklı polipeptid parçası vardır. Bunlar,

a) Ala-Leu-Asp-Tyr-Val-Leu

b) N-Gly-Pro-Leu

c) Asp-Tyr-Val-Leu

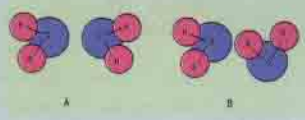
d) Tyr-Val-Leu

e) N-Gly-Pro-Leu-Ala-Leu



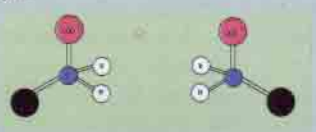
Acaba, bu polipeptidin primer yapısı (amino asit sırası) nasıldır?

3) Yaklaşık yüz yıl önce Fransız biyokimyacı Louis Pastör, mayaların şekerleri örneğin; glikozu anaerobik koşullarda aerobik koşullara kıyasla daha fazla tükettiklerini gözlemiştir. Pastör'ün bu gözlemlerini nasıl değerlendirirsiniz?



4) Yukarıdaki ikili su moleküllerinden hangisi su moleküllerinin gerçek oryantasyonunu (su moleküllerinin birbirlerine nasıl bir düzende ve hangi tip bağlarla bağlandığını) verir?

5) a) Bu moleküller size hangi biyolojik molekülleri anımsatıyor?



b) İkisi arasında yapısal farklılık var mıdır?

c) Hangisi, hangi biyolojik makromoleküllerin yapısında bol bulunur?

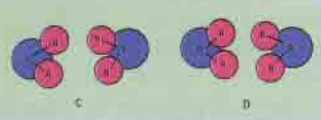
6) İnsan kanının plazmasında glikoz miktarı 5 mM'dür. Hücrelerde ise bu miktar daha düşüktür. Glikozu hücrelerde bağlı tutan etken nedir?

7) Glikojen ve nişasta canlılar için çok önemli enerji kaynakları olan biyopolimerlerdir. Her ikisi de homopolimer olup yani, glikoz moleküllerinin α-1,4 bağlarıyla bağlanmasıyla oluşan düz zincir kısmı ve α-1,6 bağlarıyla da dallı kısımdan oluşmuşlardır. Ama birisine nişasta diğerine glikojen denmektedir; birisi bitkilerin, diğeri ise hayvanların depo polisakkaridleridir. Öyleyse farklılığı yaratan nedir?

8) Hemofili hastalığı (kanın pıhtılaşmaması) genetiksel bir hastalıktır. Çekinik bir gen ile kalıtılmaktadır. Hemofili hastası bir adamın; bu hastalığı olmayan bir kızı, sağlam bir adamla evlenirse:

a) Bu çiftin, olacak kız çocuğunun hasta olma olasılığı,

b) Yine 4 erkek çocukları olsa, tümünün hemofili olma olasılığı nedir? Olayı şematize ederseniz yanıtı kolay bulursunuz.



9)

Örnek hücre	DNA miktarı	Hücre tipi
I	2.0 X	?
II	1.6 X	?
III	0.5 X	?
IV	1.0 X	?

Olgun sinir hücreleri bölünmezler bu nedenle DNA'larını replike edemezler. İnsan sinir hücresindeki DNA miktarı X olarak saptanmıştır. Bunun yanında 4 ayrı tip insan hücresindeki DNA miktarları da ölçülüp yukardaki tablo oluşturulmuştur.

Hücreler: A) Ovum hücresi **B)** Hücre siklusunun İnterfazına giren Karaciğer hücresi **C)** Hücre siklusunun S fazındaki Epitel hücresi **D)** Mitozun başlangıç evresindeki Bağırsak hücresi. Acaba tabloda verilen DNA miktarları yukarıda belirtilen hangi hücrelere aittir?

10) Fosfoenolpirüvat (PEPA) + $NAD^+ \rightarrow$ Pirüvat + NADH + H^+reaksiyonundaki okside edici ajan hangisidir?

a) PEPA b) NAD^+

c) Pirüvat d) NADH-H^+

e) Oksijen mi? hangisi?

11) Bakterilerin besiyerine glikoz ve laktoz şekerleri (1:1 oranında) konulduğunda ilk kullanılan şekerin glikoz olduğu gözlenir. Ortamda glikoz tükenince bakteri laktozu kullanmaya başlar. Neden? Böyle bir besiyerinde üretilen bu bakterinin zamana bağlı üreme eğrisi nasıl olur? (Sadece glikoz içeren besi yerindeki bakterinin üreme eğrisinde; uyum, logaritmik, denge ve ölüm evreleri görülür, bunu anımsayarak soruyu düşününüz.)



Haberler

Intel, Moskova 1994

Moskova'da başlayan bir satranç organizasyonu (Intel Speed Chess Grand Prix) tarihe geçti. Bu, komünizmin sembolü haline gelmiş Kremlin'in duvarları arasındaki ilk satranç turnuvası olmanın ötesinde, ilk ticari olaydı. Eleme sistemiyle yapılan turnuvayı Anand kazanırken, sadece ilk turda elediği Smirin'e karşı üstünlük kuramadı. Kurallara göre her oyuncunun 25'er dakikası olan 2 oyun sonunda eşitlik bozulmazsa, Beyaz'a 6, Siyah'a 5 dakika verilen 3. bir oyun (final hariç) sonucu belirliyordu (beraberlik halinde Siyah tur atlıyordu). Diğer finalist Kramnik çeyrek finalde vatandaşı Kasparov'u yenerken, yapuğı fedalarda (satrançta pek alışık olmadığımız bir şekilde) 2000 seyircinin alkışını alıyordu. Yarı finalde Vyzmanavin tuhaf bir hata yaptı ve Beyaz'la oynadığı 3. oyunda, 2 piyade önde kesin kazanç durumundayken bir an için Siyah olduğunu düşünüp, beraberlik teklif etti. Kramnik teklifi memnuniyetle (ve şaşkınlıkla) kabul ederek, finale çıkan taraf oldu.

1.Tur: Malaniuk - Kamsky 1-0, 1/2; Anand - Smirin 1-0, 0-1, 1/2; Short - Ehlvest 1/2, 1-0; Ivanchuk - Azmaiparashvili 1/2, 1/2, 1/2; Korchnoi - Adams 1/2, 1/2, 1/2; Vyzmanavin - Shirov 0-1, 1-0, 1-0; Kramnik - Yudasin 1-0, 1/2; Kasparov - Timman 1/2, 1-0.

2.Tur: Anand - Malaniuk 1-0, 1-0; Ivanchuk - Short 1-0, 1-0; Vyzmanavin - Korchnoi 1-0, 1/2; Kramnik - Kasparov 1-0, 1/2.

Yarı Final: Anand - Ivanchuk 1-0, 1/2; Kramnik - Vyzmanavin 1/2, 1/2,1/2.

Final: Anand - Kramnik 1/2, 1/2, 1/2, 1-0.

Kramnik - Kasparov, Intel Kremlin 1994

1.Af3 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.d4 0-0 6.Fe2 e5 7.d5 Abd7 8.Fe3 Ag4 9.Fg5 f6 10.Fh4 h5 (Normal hamle 10...Ah6) 11.Ad2 Ah6 12.f3 Af7 13.Ve2 Fh6 14.0-0-0 c5 15.dc6 bc6 16.Şb1 a5? 17.Aa4! (fikir c5) 17...c5 18.Ac3 Fe3 19.Ad5 Fd4 20.Ab3 Fb7 21.Ad4 cd4 22.f4 Kb8 23.Khf1 Ah6 24.c5! Fd5 25.cd3 Af5 26.fe5! Ah4 27.ed6 Ae5 28.Kd4 Af5 29.Kf5! gf5 30.Vf5 Şg7? (30...Kb4!) 31.Kb4 ab4 32.Ve6 Şh8 [32...Şg7 33.Ve7!] 33.Fh5 Va5 34.Vh3 Şg7 35.Vg4 Şh8 veya 32.Fh5 Va5 33.Ve6 Şg7 34.Ve7 Şg8 35.d7 b3!) 31.Fh5 Kh8? (31...Kb4 vine daha iyi) 32.Kg4!! Şf8 (32.Ag4 33.Vg6 Şf8 34.Vf7 mat) 33.Ve6!! Kb7 (33...Kb4 34.Kb4 ab4 35.ab3 34.d6 Kb2 35.Şb2 Vb6 36.Şa3 Vc3 37.Şa4 Vc2 38.Şb5 Vb2 39.Şa6 Vc2 40.Şb7 (40.Şa7 Aa6) 40...Kb7 41.d7 (1-0)

Ödüllü Satranç Yarışması



I. Beyaz oynar kazanır (5 puan).



II. Beyaz oynar kazanır (5 puan).



III Beyaz oynar kazanır (5 puan)



IV. Beyaz oynar kazanır (5 puan)

3. Melody Amber Turnuvası, Monaco 1994

Anand belki de Dünya Hızlı Satranç Şampiyonu sayılmalı. Her iki Dünya Birinciliği'nde de (PCA ve FIDE) yoluna devam eden genç oyuncu, Kremlin'den önce Monaco'da da birinci oldu. Rakibi Moskova'da olduğu gibi yine Kramnik'ti. Turnuvada Fischer saati kullanıldı (İlk puan hızlı satranç, ikincisi ise körleme satranç turnuvasının).

1.Anand(9/11+8/11=17/22); 2.Kramnik (9+7=16); 3.Ivanchuk (7+7,5=14,5); 4.Kamsky (6,5+7,5=14); 5.J.Polgar (7+4=11); 6.Karpov (4+6,5= 10,5), 7.Ljubojevic (5+5=10); 8,9.Nunn (4,5+5=9,5); Seirawan (2,5+7=9,5); 10.Z.Polgar (3+4,5 =7,5); 11. Piket(4,5+2=6.5); 12.Korchnoi (4+2=6).

Dos Hermanas, Seville 1994

1.Gelfand (6,5/9); 2.Karpov (6); 3.Epishin (5,5); 4. Topalov (4,5); 5-8.Illescas, Lautier, Gulko, J.Polgar (4); 9.Morovic (3,5); 10.Rivas (3). Turnuvanın sonuncusu Rivas ilk iki ile berabere kalırken, ilk turda karşılaştığı Karpov'la arasında anlaşmazlık çıktı. Zaman sıkışmasında Karpov'un bayrağı düştü. Rivas'ın notasyon kağıdında 39. hamleye erişilmişti. Ama Karpov'un doldurduğu notasyon kağıdı 41. hamledeydi. Uzun tartışmalardan sonra Rivas beraberlik teklif etti ve biraz üstün durumdaki Karpov kabul etti. Bu olay üzerine Gelfand, Karpov'la oyununun (berabere bitti) videoya alınmasını istedi. J.Polgar - Kasparov, Linares 1994 oyununda da benzer sorunlar çıktığını hatırlayacaksınız. Günümüzde bazı sporlarda (başta Amerikan futbolu) video tekrarları, hakem hatalarını düzeltmekte kullanılabiliyor.

J.Polgar - Gelfand, Seville 1994

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe4 e6 7.0-0 b5 8.Fb3 Fe7 9.Vf3 Vb6 10.Fe3 Vb7 11.Vg3 b4 12.Aa4 Abd7 13.f3 0-0 14.Fh6 Ah5 15.Vh3 gh6? 16.Vh5 Va7! 17.Kad1 e5 18.c3 c4 19.e4 Şg7 20.Vg4 Şh8 21.Vf4 Şg7 22.Şh1 Af6 23.Vg3 Şh8 24.Vf4 Ag8 25.e5 de5 26.Ve5 Fb5 27.Vf4 Vb6 28.Ve4 Fg7 29.Ac5 Ka7 30.f5 Vb4 31.Ke1 Ke7 32.Vd3 Kd8 33.Vd2 Ab6 34.Kfl1 Ac8 35.Aa4 Vb8 36.Ke6 e5 37.Vf2 Ve5 38.Kc5 Ad6 39.Ke5 Kde8 40.h3 Vf4 (0-1)

Madrid 1994

1. J.Polgar (7/9); 2. Sokolov (5,5); 3-5. Illescas, Kamsky, Shirov (5); 6-7. Tiviakov, Salov (4,5); 8.Magem (3,5); 9-10. San Segundo, Bareev (2,5)

Las Palmas 1994

1.Kamsky (6,5/9); 2.Karpov (6); 3-4. Topalov, Lautier (5,5); 5. J.Polgar (4,5); 6-8. Adams, Morovic, Illescas (4); 9.Shirov (3,5); 10. Epishin (1,5)

St Petersburg 1994

"Kuzey'in Philidor'u" Alexander Petrov'un 200. doğum yılı kutlamaları çerçevesinde gerçekleştirilen İsviçre sistem turnuvada 102 oyuncu yer aldı. İlk (ve şimdilik tek) büyükustamız Suat Atalık'ın en iyi yabancı oyuncu (Rusça bilmeyenler arasında) seçildiği turnuvada 5 oyuncu birinciliği paylaştı: Zvyaginsev (Moskova), Akopyan (Ermenistan), Serper (Özbekistan), Svindler (Ev sahibi), Ehlvest (Estonya)

VSB, Amsterdam 1994

1. Kasparov (4/6); 2. Ivanchuk (3,5); 3. Timman (2,5); 4. Short (2)

Intel Express, Münih 1994 (5 Dakika Yıldırım Turnuvası)

Bir bilgisayar programının Kasparov, Anand, Short, Kramnik, Gelfand gibi oyuncuları yenerek, ilk sırayı Kasparov'la paylaşmasının ardından [1-2. Kasparov, FRITZ 3 / PENTIUM (12,5 / 17); 3.Anand (12); 4-6. Short, Gelfand, Dreev (11); 7.Georgiev (10,5); 8. Kramnik (10); 9. Cvitan (8,5); 10-11. Nikolic, Hertneck (8); 12.Huebner (7); 13.Chernin (6); 14.Lobron (5)] yapılan play off, Kasparov'un intikamını ve 20.000 $ ödüllü, 4-1 alması sonuçlandı. Program ise 10.000 $ kazandı! Satrançta düşünme süresi kısaldıkça, hesaplama gücünün, strateji ve uzun vadeli planlara karşı daha başarılı olması, büyükustaların bilgisayarlara yenilmesine sebep olabiliyor. Anand bu başarı ile ilgili olarak şunları söyledi: "Terminator 1 ve 2 filmlerini 15 kez kadar seyrettim. Bir makine zarar görürse çok üzülüyorum. Bu yüzden, şu anda

Kombinezon Okulu



I. Beyaz oynar kazanır.



II. Beyaz oynar kazanır.



III. Beyaz oynar kazanır.



IV. Beyaz oynar kazanır.



V. Beyaz oynar kazanır.



VI. Beyaz oynar kazanır.



VII. Beyaz oynar kazanır.



VIII. Beyaz oynar kazanır.

çok mutluyum."

PCA (Profesyonel Satranç Birliği), Chessbase Yazılım Firması yardımı ile kendi rating listesini oluşturdu. Projede New Jersey, Bell Laboratuvarları'ndan Ken Thompson, Harvard Üniversitesi'nden Andrew Metrick ve Dr. Mark Glickman yer aldı. Dortmund Üniversitesi'nden iki istatistikçi (Axel Scheffner ve Astrid Montag) Ocak 1991 ve Aralık 1993 arasında oynanmış 200.000 kadar oyunun sonucunu bilgisayar yardımı ile hesaplamalarında kullanarak, yeni bir rating listesi oluşturdular. Yeni formüllerde getirilen bazı yenilikler var (renk farklarının da hesaplamalarda kullanılması gibi) ama Prof. Arpad Elo'nun 40 yıl önce geliştirdiği sistem genel hatlarıyla korunmuş. Fischer'in Spassky ile 1992 yılında oynadığı oyunlar sonucu, 1. listede 67. sırada gözükmesi ilginçti. Bu yıl çıkan 2. listede ise ilk 10 şöyle sıralanıyor (31 Mart 1994'e kadarki oyunlar sonucunda): 1.Kasparov 2808; 2.Karpov 2797; 3.Shirov 2716; 4.Anand 2714; 5-6.Ivanchuk, Salov 2708; 7.Kramnik 2697; 8.Bareev 2687; 9.Short 2686; 10.Gelfand 2676.

Aybar Karaçay

Satranç Olimpiyatları (V)

XVI. Tel Aviv 1964

İlk kez Asya kıtasında yapılan 16. Olimpiyat'a 50 ülke katılmıştır. Aynı zamanda 5 kıtadan katılan ülkelerle, tam bir olimpiyat görüntüsü sergilenmiştir.

Türkiye'nin 39. olduğu olimpiyatta birinciliği Sovyetler Birliği (Petrosian, Botvinnik, Smyslov, Keres, Stein ve Spasski) kazanırken, Yugoslavya (Gligoric, Ivkov, Matanovic, Parma, Udovcic ve Matulovic) ikinci, Almanya (Unzicker, Darga, Schmid, L, Pfleger, Mohrlok ve Bialas) üçüncü olmuşlardır. Türk takımında 6. masada oynayan Sıracettin Bilyap %66,7'lik skorla takım arkadaşları arasında en iyi dereceyi yapmıştır. Almanya'nın Sovyetler Birliği'ni 3-1 yenmesi en büyük sürprizdi.

Keres (SSCB) - Gothi (İsrail)

1.c4 c6 2.Ac3 d5 3.Af3 Fg4 4.h3 Ff3 5.Vf3 e6 6.d4 Af6 7.Fd3 Fb4 8.e5 Afd7 9.Vg3 g6 10.h4! Va5 11.0-0 Fe7 12.he3 Ve3 13.Kb1 b5 14.Vf4! Ab6 15.Fd2! (1-0)

Reshevski (ABD) - Ghitescu (Romanya)

1.d4 d5 2.c4 c6 3.Ac3 e5 4.e3 Ac6 5.Af3 Af6 6.cd5 cd5 7.Fc2 Fe7 8.de5 Fe5 9.0-0 0-0 10.h3 a6 11.Fb2 Fa7 12.Ke1 d4 13.ed4 Ad4 14.Ad4 Vd4 15.Vd4 Fd4 16.Kfd1 Fa7 17.b3 Ff5 18.Ff3 Kab8 19.g4 Fg6 20.g5 Ah5 21.Ad5 Kfe8 22.Kc7 Şh8 23.Ac7 Af4 24.Ag6 hg6 25.Kf7 Ah3 26.Şg2 Af2 27.Kdd7 (1-0)

Portisch (Macaristan) - Filakovic (Arjantin)

1.d4 d5 2.c4 e6 3.Ac3 Fe7 4.Af3 Af6 5.Fg5 0-0 6.e3 c5 7.dc5 Va5 8.a3! dc4 9.Fc4 Ve5 10.Ve2 a6 11.e4 b5 12.Fd3 Fb7 13.Ke1 Vb6 14.b4! Ab4! 15.e5 Ad5 16.Ad5 cd5 17.Fe3 d4 18.Fd4! Ff3 19.Ve3! Ve6 20.gf3 Kac8 21.Şe2! Ab6 22.Ve4 g6 23.h5 Ac6 24.Fe3 Kfd8 25.Kg1 Ff8 26.hg6 hg6 27.f4 Fg7 28.f5 Vd7 29.f6 Ff6 30.e6 Ke8 31.Kg6! fg6 32.f7! (1-0)

Musa Tebi (Türkiye) - Thuillement (Fransa)

1.e4 e6 2.d4 d5 3.Ac3 de4 4.Ae4 Af6 5.Af6 gf6 6.Af3 Fg4 7.Fe2 a6 8.e3 Ve7 9.Fe3 Ad7 10.Ad2! Fe2! 11.Ve2 Ab6 12.Ae4 Fe7 13.g3 Af5 14.Fd2 0-0-0 15.0-0-0 f5 16.Ag5 Ff6 17.Af3 c5 18.Şb1! c4 19.c4 Şb8 20.Ke1 Vb6 21.Ke5! Ke8 22.Ae3! Fe5 23.Ve5 Şa8 24.Kac1 Ac7 25.Ke8 Ke8 26.Ke8 Ae8 27.Ff4 (1-0)

XVII. Havana 1966

52 ülkenin katıldığı Havana Olimpiyatını Sovyetler Birliği (Petrosian, Spasski, Tal, Stein,

Ödül Kazanan Problemler



Problem I: Barry P. Barnes "Evening News" 1959 2. ödülü. İki hamlede mat



Problem II: Gerardus H. Geelhart "The Problemist" 1959 4. ödülü. İki hamlede mat



Problem III: Alexander Gulyayev SSCB 1947 1. ödülü. İki hamlede mat



Problem IV: Walther Jorgensen "Sztolinvarosi" 1958 Özel ödül. İki hamlede mat

Vezir Çatalları



1a) Beyaz oynar ve bir taş kazanır.



1b) 1.Vc7 Kad8 2.Ff6 kazanır.



2a) Beyaz oynar ve bir taş kazanır.



2b) 1.Fg7 Şg7 2.Ve5 Af6 3.Kd6 kazanır.



3a) Beyaz oynar kazanır.



3b) 1.Ah5 gh5 (1...Şg8 2.Ad5 Ve6 3.Af6 Şg7 4.Ae8 ve mat) 2.Af6 Ff6 3.Vg5 kazanır.



4a) Beyaz oynar kazanır.



4b) 1.Vb7 kazanır. Çünkü 1...Vb7 2.ab7 ya da 1...Se6 2.Vd5 var.



5a) Beyaz oynar kazanır.



5b) 1.Vd6! Vd6 2.c7 kazanır.



6a) Beyaz oynar kazanır.



6b) 1.Kh7 Şh7 2.Vh5 Şg8 3.Vg6 kazanır.

Kortchnoi ve Polugaevski) Amerikaya 5 puan fark atarak kazandı. İkinciliği Amerika Birleşik Devletleri (Fischer, Byrne.R, Benkö, Evans, Addison ve Rossolimo) kazanırken, Macaristan (Portisch, Szabo.L, Bilek, Lengyel, Forintos ve Barczay) ve Yugoslavya (Gligoric, Ivkov, Parma, Matanovic, Matulovic ve Ciric) üçüncülüğü paylaştılar.

Ulusal takımımız 35. oldu. Türk takımında % 76,9'luk skorla 10 puan kazanan İsmet İbrahimoğlu, bireysel sıralamada masasında"Olimpiyat üçüncüsü" oldu. Ünvansız bir Türk ustasının kazandığı bu büyük başarı, basında yankı bulamadı ve unutuldu gitti.

Petrosian (SSCB) -Johannsson (İsveç)
1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe2 e6 7.0-0 Ae6 8.Fe3 Ve7 9.f4 0-0 10.Ab3 b5 11.a3 Fe7 12.Kf2 b4 13.ab4 Ab4 14.Ff3 Kac8 15.g4 h6 16.g5 hg5 17.fg5 Ah7 18.Vd2 Af8! 19.Vd4 Ae6 20.Vg7 Kh7 21.Vg8 Ae3 22.Fe2 Fe6 23.Kae1 Kce8 24.Ke6! Ae6 25.Fb5 (1-0)

Fischer (ABD) - Bednarski (Polonya)
1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe4 e6 7.Fb3 Ad7 8.f4 Ac5 9.0-0 Ae4 10.f6 Vb4 11.g3 Ag3 12.Af3! Vb3 13.e7! Şe8 14.Kg1 Af5 15.Ad5 Vf7 16.Fg5 Şe6 17.Ve2 Fe6 18.Af4 Şd7 19.0-0-0 Ve8 20.Fe6 Ae6 21.Ve4 gh 22.Ae6 (1-0)

Calvo (İspanya) -Kortchnoi (SSCB)
1.e4 c5 2.Af3 e6 3.d4 cd4 4.Ad4 a6 5.Fd3 Fc5 6.Ab3 Fd7 7.c4 Ae6 8.0-0 Vb4 9.A1d2 Age7 10.c5 Ae5 11.Fe2 b6 12.f4 Ahc6 13.Ag4! bc5 14.g3 Vb6 15.f5 Vf6 16.Se6 Ve6 17.Ade6 Şf8 18.Fe4 (1-0)

Tal (SSCB) - Monseville (İspanya)
1.e4 c5 2.Af3 g6 3.d4 cd4 4.Ad4 Fg7 5.e4 Ac6 6.Fe3 d6 7.Fe2 Ve7 8.Ac3 Af6 9.0-0 0-0 10.Ab3 Vd8 11.f4 a5 12.a3 Ad7 13.Şh1 a4 14.Ad4 Ad4 15.Fd4 Ac5 16.Fg7 Şg7 17.Vd4 Şe6 18.Kad1 Ve5 19.Af5 Kfd8 20.f5! Ab3 21.Ve3 Şg7 22.Vf4 f6 23.fg6 hg6 24.Af6! ef6 25.Vf6 Şh6 26.Kd5 (1-0)

Ödül Kazanmış Problemler
Çözüm I: 1.Kh7! (g Vh4 tehdidi ile) 1...Fg5 2.Af8 mat. 1...Kf4 2.Ad5 mat. 1...Fg2 2.Af1 mat
Çözüm II: 1.Ve6 (2.Kh8 tehdidi ile) 1...Şe5 2.Kb2 mat. 1...Kc5 2.Ve1 mat. 1...Fe4 2.Ke4 mat
Çözüm III: 1.Fb1 (2.Af3 tehdidi ile), 1...Fd5 2.Ve1 mat. 1.Ve3 mat. 1...Ae4 2.Ad4 mat
Çözüm IV: 1.Kd5, 1...Şe4 2.Ke7 mat. 1...Şc6 2.Kb6 mat. 1...Şe4 2.Kf8 mat
Kombinasyon Ödülü Çözümleri
Çözüm I: 1.Kf7! Şf7 2.Vh7 Şf8 3.Fg6 kazanır (Lindin-Berezpani, Stockholm 1942)
Çözüm II: 1.Ae3?! Ve6 2.Vg8+ Şh8 3.Vh6 Şg8 4.Ke3 Fd8 5.Vg6 Şh8 6.Kg4 Vd7 7.Vh6 Vh7 8.Ae6 Şg8 9.Ae7 Şh8 10.Fh6 Kb6 11.Vh6 Vg7 12.Vg7 mat (Blumich-Wolf, Hannover 1902)
Çözüm III: 1.Ve7! Vf4 2.Ve8+ Şe7 3.Fe5 Af6 4.Ke6! Ae6 5.Ve6+ Şf8 6.Ve6 Şe8 7.Ve8+ Şe7 8.Fe6+ Şe6 9.Fe5 Şe7 10.Ve6+ Şe8 11.Ve6 mat (Leverdish-Dubinin, Moskova 1946)
Çözüm IV: 1.Ff5 g5 2.Vf5 Ehf8 3.Ke7 Kf8 4.Kg5! Şg7 5.Fh6 Şh6 6.Vg5 mat (Przepiorka-L. Steiner Dolanması 1935)
Çözüm V: 1.e4! Ve4 2.Vf8 Vg2 3.Fb2 Ve4 4.Ve5 Fe6 5.Kd5! f6 6.Ve7 Kg7 7.Ff6! kazanır (Pedis-Marshall Viyana 1929)
Çözüm VI: 1.Ad3! Ad7 2.Kd7 Fe6 3.Ae4!! Fb2 4.Ab5 Şb6 5.g4! g6 6.h4 Kh8 7.Vh7 Kh7 8.Kh7 mat (Janowski-Chajes, New York 1916)
Çözüm VII: 1.Ke5 Ve5 2.Fe4 Şg7 3.Kh7 Şh7 4.Vh5 Şg7 5.Vg6 Şh8 6.Vh6 mat (Spencer-Solotdevsky Omaha 1929)
Çözüm VIII: 1.Ve7! Ahe2 2.Kf8! Kf8 3.Vh7 mat (Dennison-Balard 1955)

Bilim ve Teknik Mayıs 1994
Ödüllü Satranç Yarışması çözümleri
Çözüm I: 1.Ke3! Fe7 2.Ke7 Ve7 3.Fe6 Kf7 4.Fd7 Şg6 5.Vf8 Ve1 6.Şh2 Kh8 7.Şh3 Vh1 8.Şg3 Af5 9.Vf8 Ve1 10.Şh2 Vh4 11.Vh4 kazanır (Svensson-Engmark, Göteborg 1987).
Çözüm II: 1.Fg5! 2.Kg2 Kd2 3.Vg4 a3 4.Ke4 Kg2 5.Vg2 a2 kazanır (Bányacske-Bajkor, New York 1987).
Çözüm III: 1.Af3 Ag8 (1...g5 2.Kg7) 2.Ade7 Şh7 3.Kg5 kazanır (Satzinger-Bugajan, Kecskemet 1987).
Çözüm IV: 1.Kh8! 2.Vh8 Fg5 ve arkadan 3...Fh6 kazanır (Markovits-Fleet, Londra 1987).
Çözüm V: 1.Vg4! Şf7 (1...Vg5 2.Şg3 (5.Şg8 Şf6 3.f3 ve da 2.Şf7 3.Sf4 Şf6 4.f3) 2.Ve5 fe5 3.Se5 Şe7 4.Şe4 Şe6 5.f3 Şf6 6.f4! ef3 7.Şf4 Şe6 8.Şg5 Şe5 9.Sh5 Şf6 10.Sg4 Şg6 11.Sf4 Şh5 12.Se6 Şh4 13.Şe5 kazanır (Behrooz-Nikolac, Belgrat 1987).
Çözüm VI: 1.Vf1!! 2.Vf1 Ke2! 3.Vb1 Ae8 4.Fe1 Ad6 5.Vd3 Kfe8 6.Fh6 Şh7 7.Fg5 Ae4 8.Sb Af2 9.Şg1 Ad3 10.d7 f6 kazanır (Ivonkainen-Fortunato, Helsinki 1987).
Çözüm VII: 1.e6! Şe8 2.Kh8 Şh7 3.Şg5! Kg1 4.Şf6 hV 5.Kh1 Kh1 6.e7 Ke1 7.Fe5 kazanır (Mastrovasi-Hanfi, Budapeşte 1987).
Çözüm VIII: 1.Ae2! Ve7 2.Ve7 Şe7 3.Kd7 Se6 4.Ke4 Şe5 5.Ke3 Şh4 6.Kh2 Şe4 7.Fd2 kazanır (Lindblom-Glenne, Gävik 1987).
Mayıs 1994 "Ödüllü satranç yarışmaları"nı cevaplayanruk kitap kazanan okuyucular:
Hüsnü Kale, Erdem Aslan, Adnan Güven Kahraman, Murat Bilsel, Gökan Aras İstanbul; Abdullah Ilhan, Mehmet Karademir İzmir, Volkan Dilber, Sükrü Aydın, Kadir Şenol, Şahabey/Gaziantep, Hüseyin Aydın, Muş

Türk Daması

Kahraman Olgaç

"Samatyalı" Açmazı



"Samatyalı" açmazını çözmeye, hem diyagramlardaki oklarla hem de teklif ettiğimiz dama notasyonu ile başlıyoruz.

1.b3-b4

Beyaz 3 taş vererek siyahı damaya çıkarıyor.

1..b5xb4xc3xd2 = d1D

2.a3-b3

Beyaz, 3 taş daha vererek siyahı ikinci kez damaya çıkarıyor.

2..a5xa4xb3xc2 = c1D

3.b2-c2

Beyaz, siyah damaya 2 taş daha yediriyor.

3..c1Dxc2xc4

4.d4-d5

Beyaz, kombinezona 1 taş daha vererek devam ediyor.

4..d6xd5

5.h3-h4

Beyaz, bu kez sağ kanatdan 1 taş daha vererek inisiyatifi elinde tutuyor.

5..h5xh4

6.e3-e4

Beyaz, 1 verip 4 alarak 7. sıraya yetişiyor.

6..e5xe4

7.f3xe3xd4xc5xb6

7..h3xg3xf2 = f1D

8.b7-b8D

Beyaz damaya çıktı. Siyah iki yerden taş üstü kaldı. Bu da beyaza büyük bir avantaj sağlıyor.

8..f5xf4

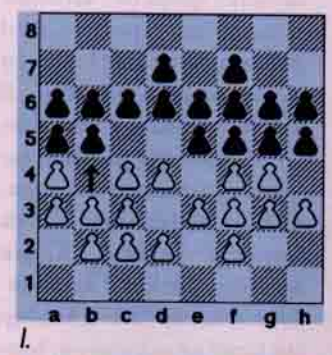
9.b8D-g8D

Matadorun son darbesi!

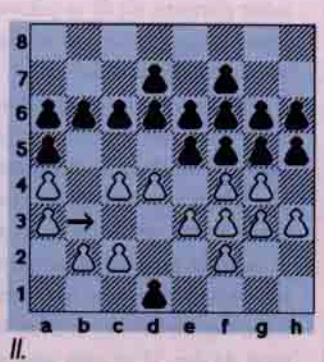
9..g5xg4

10.g8Dxg6xg3xf1xe6xf7xh6xf3xa7xd7xf6xd1xc6

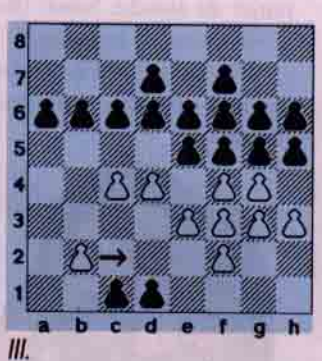
Gerçekten çok güzel bir kombinezon



I.



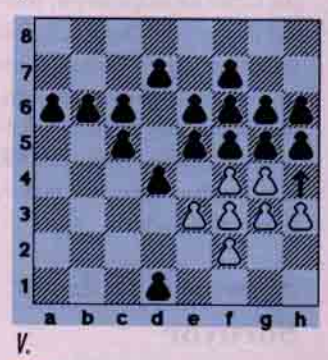
II.



III.



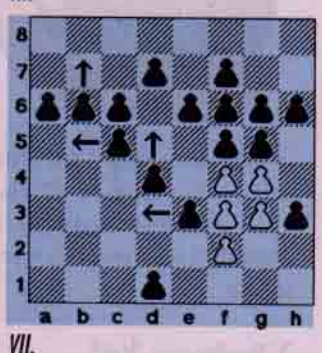
IV.



V.



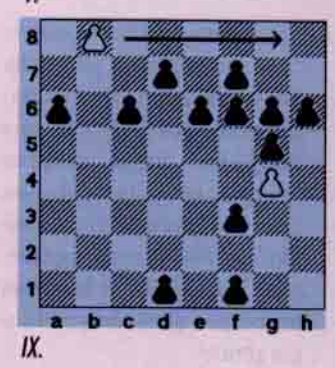
VI.



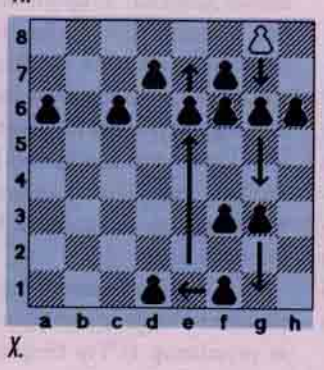
VII.



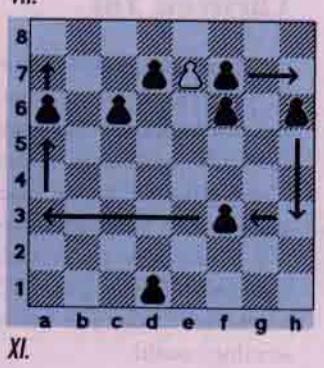
VIII.



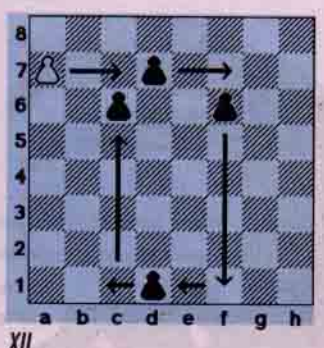
IX.



X.



XI.



XII.

Zeka Oyunları

Selçuk Alsan

Kibar Bir Toplantı

A ve B ülkelerinin meclislerinden gelmiş toplam 12 kişi bir salonda, bir anlaşmazlığı çözmek için toplanmıştı. Toplantı sırasında hava öyle elektriklendi ki, A ülkesinden gelmiş herkes, yine A ülkesinden gelmiş herkese, B ülkesinden gelmiş herkes, yine B ülkesinden gelmiş herkese küfür etti. Her küfür yiyen kendine küfredene küfrediyordu. Birbirlerinin dillerini bilmediğinden A'lılar ve B'liler birbirine küfredemedi. Bir gazeteci toplam 62 ağızdan küfür çıktığını saptadı. Bu toplantıda kaç A'lı ve kaç B'li vardı?

Yüksek Atlamanın Böylesi

A, B ve C gibi üç kişi yüksek atlama konusunda bahse tutuşur. A B'ye, B C'ye ve C A'ya şöyle der: "Bahse girerim ki ben atlayabilirsem sen atlayamayacaksın; ben atlayamazsam sen atlayacaksın". Her üçünün de bahsi kazanması mümkün mü?

Harika Bir Mantık

20 haneli herhangi bir sayının 64. dereceden kökünü mantık yoluyla 30 saniyede bulunuz.

Papağanın Yaşı



1991'de doğum yılının basamakları toplamı yaşında olan bir papağan kaç yaşındadır?

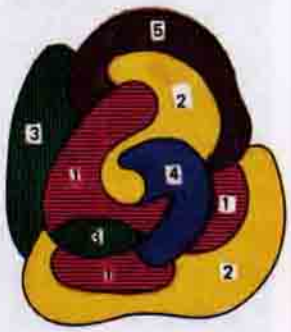
Zor Bir Sayı

9999 üssü 999 üssü 99 üssü 9 sayısını ele alalım. $9999^{999^{99^{9}}}$ Bu sayının son rakamını 30 saniye içinde bulunuz.

Harita Boyama (4 Renk) Problemi

Bir haritada ortak sınırı olan iki ülkenin farklı renklerde boyanabilmesi için kaç renk gerekli ve yeterlidir? (Bir noktada birbirine değen iki ülke aynı renkte olabilir). Şekildeki harita 5 renkle boyanmıştır; bunu 4 renkle boyamak da olasıdır. Nasıl? (Bu haritayı 4 renkle boyayınız).

Möbius'la 1840'da başlayan harita boyama problemi, çok tartı-



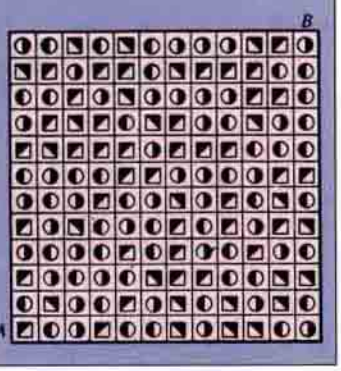
şıldıktan sonra 1976'da ABD'de K. Appel ve W. Haken tarafından bilgisayarda çözüldü: 4 renk gerekli ve yeterlidir.

Yürüyen Yol

Metro istasyonunda uzunca yürüyen düz bir yol (bant) var. Bu hareketli düz bant üzerinde yürürsem A'dan B'ye 6 saniyede, bantın hareket yönünün tersinde yürürsem B'den A'ya 6 dakikada varıyorum. Yürüyüş hızım 5 km/saattir. Yürüyen yolun uzunluğu nedir?

Zor Bir Yolculuk

A noktasından B noktasına gideceksiniz. Fakat yollar mayınlanmış. Ancak şu sırayla giderseniz tehlikesizce ilerleyebilirsiniz: 1) Sol üst yarısı siyah kare, 2) Sağ alt yarısı siyah kare, 3) Sol yarısı siyah daire, 4) Sağ yarısı siyah daire.



İskambilde As Çekme Paradoksu

a) 52 kartlık desteden 13 maçayı ayırıyorum. Size bu 13 maçadan 7'sini çekmenizi söylüyorum. Ben as çekmeyeceğinize bahse girersem, siz de as çekeceğinize bahse girer miydiniz? Kazanma olasılığınız nedir?

b) Şimdi biraz değişik bir soru: 52 kartlık bir desteden 7 kağıt çekeceksiniz, ben bu 7 kağıttan hiçbirinin as olmadığı üzerine bahse girsem, siz de en az bir as çektiğiniz üzerine bahse girer miydiniz? (Problem a, b'ye benziyor, toplam kart sayısı 4 kat artarak 13'den 52'ye çıktı ama, as sayısı da 4 kat artarak 1'den 4'e çıktı ve yine 7 kağıt çekiliyor).

Bertrand Russell Paradoksu

a) Kümeler (set) ikiye ayrılabilir: 1. tip: Kendisini eleman olarak içeren kümeler, 2. tip: Kendisini eleman olarak içermeyen kümeler. 1. tipten bütün kümeleri içeren kümeye (ki kümelerin kümesi olmaktadır) A, 2. tipten bütün kümeleri içeren kümeye (yine bir kümelerin kümesi söz konusudur) B diyelim. Soru şudur: B kümesi bir eleman olarak kendisini de içermeli midir?

b) Düşünce Yayınevi değişik tipten kitapların kataloglarını yayınlamış: 1) Tıp kitapları kataloğu, 2) Fizik kitapları kataloğu, 3) Felsefe kitapları kataloğu vb. Böyle bir seri halinde diyelim ki 100 katalog yayınlanmış olsun. Bir süre sonra Akıl Yayınevi bu 100 kataloğun isimlerini içeren bir "kataloglar kataloğu"nu yayınlıyor. Akıl Yayınevi yayınladığı kataloglar kataloğuna 101. ad olarak kendi kataloğunun adını koymalı mıdır? (Çünkü nihayet kendi kataloğu da bir katalogdur). Aslında bu kataloğun kendi adını da içermesi gerekir. Birçok yayınevi, kataloglar kataloğu yayınlıyor, bazı katalog kataloglarının kendi adını içermiyor, bazıları da içeriyor. Diyelim ki, bir meraklısı çıkıp "kendi adını içermeyen kataloglar kataloğunu" (kısaca baş harfleriyle KAİKK) hazırlıyor. Soru: KAİKK kendi adını içermeli midir, içermemeli midir?

Sherlock Holmes Soruyor

Holmes bir cinayet olayında iki tanığı sorguya çekiyordu. Bunlardan yalnız birinin cinayeti gördüğü biliniyordu, ama hangisi belli değildi. Bahçıvan "cinayeti görmedim", ahçı ise "cinayeti gördüm, ama karanlıktı, katilin yüzünü seçemedim" diyordu. En az biri yalan söylediğine göre, cinayeti hangisi gördü?

Hünerli Daire

Büyükçe bir üçgen çizin. Üçgenin kenarlarının orta noktalarını bulun. Bu kenar orta noktalarına A, B ve C diyelim. A, B ve C'den geçen daireyi çizin (AB ve BC kirişlerinin orta dikmelerinin kesişme noktası bu dairenin merkezidir). Bu dairenin üçgeni kestiği noktalara bakın. Bu noktalara P, Q ve R diyelim. P, Q ve R'nin çok önemli bir özelliği var. Bakalım bulabilecek misiniz? Bunu bulduysanız, bu özelliğin daireyle ilgili yeni bir özelliğini araştırın (bu daire birşeyleri de ortalıyor mu?).

Tiyatro Biletleri

Tiyatroda N + 1 koltuk var. N kişi (Igor dahil) geldi ($N \geq 10$) ve biletleri numaralı olmasına rağmen numaraya bakmadan gelişigüzel oturdular. Sonra çok aksi olan (N + 1). kişi geldi. Eğer kendi yerinde başkası oturuyorsa onu kaldıracak, o kalkan kendi yerinde oturanı (varsa) kaldıracak ve bu böyle zincirleme gidecek. Igor'un bulunduğu koltuktan kalkmaması olasılığı nedir?

İki Demir Çubuk

Elimizde biri mıknatıslı, diğeri normal iki demir çubuk var. Yalnız bu iki çubuğu kullanarak hangisinin mıknatıslı olduğunu nasıl anlarsınız?

Biraz Karışık

Her akşam saat 17.00'de trenden iniyorsunuz ve istasyonda otomobille sizi bekleyen eşiniz, sizi alarak eve götürüyor. Bir gün trenden saat 16:00'da iniyor, eve doğru yürümeye başlıyor ve yolda otomobille 60 km/saat hızla gara gelmekte olan eşinize rastlıyorsunuz. Birlikte otomobille eve dönüyorsunuz, eve her zamankinden 10 dakika önce geliyorsunuz. İstasyondan itibaren kaç dakika yürüdünüz ve hızınız neydi?

Çakıl Yığını

Elinizde 1988 çakıl taşı var. Bu yığını iki kümeye ayırıp 1. ve 2. kümelerin içindeki çakıl sayısını birbiriyle çarpıyorsunuz. Bu iki kümeden birini iki yeni kümeye ayırıyor ve bu iki yeni kümedeki çakıl sayılarını birbiriyle çarpıyorsunuz. Şimdi elinizde 3 küme var. Bunlardan birini yine ikiye ayırıp bu son 2 kümedeki çakıl sayısını birbirleriyle çarpıyorsunuz. Sonunda her biri 1 çakıllık 1988 küme oluşuyor.

1987 adet çarpımın toplanması hangi sonucu verir?

İki Sayı

Öyle iki sayı bulunuz ki, farkları bölümlerine eşit olsun. Bunu genel bir formülle ifade edin.

Tuz ve Kar

Siz çıplak ayakla karın üstünde geziyorsunuz. Arkadaşınız çıplak ayakla üstüne tuz serpilmiş karda geziyor. Hanginizin ayağı daha çok üşür?

İki Sarkaç

Elimizde uzunlukları aynı iki sarkaç var. Bunlardan birini ekvatora, birini kutup noktasına koyuyoruz. Ekvatordaki sarkaç 1000 salınım yaptığında, kutuptaki kaç salınım yapar?

Harita Katlama



Şekildeki harita, uzunluğu eninin iki katı olan bir dikdörtgendir. Bu harita orijinal alanının sekizde biri büyüklüğünde bir kare olacak şekilde katlanabilir. Bu haritayı öyle katlayınız ki 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8 sayıları üstüste gelsin (Haritayı 3 kere katlamakla oluşan 8 küçük karenin üzerindeki sayılar alttan üste doğru 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8 olsun).

Yüzde Kaçı

Bir sınıfta erkekler kızların %80'idir. Bu sınıfta kızlar mı, erkekler mi daha fazladır? Kızlar erkeklerin yüzde kaçıdır?

Bir Savaş Problemi

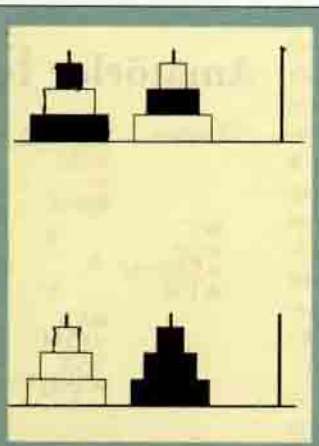
Bir savaş sırasında keşif uçakları ve keşif kollarından düşmanın A, B, C ve D tepelerindeki top sayısı bildirildi. Her tepede farklı sayıda top olduğu biliniyordu. Gelen bilgiler bilmece gibiydi. Ordu kurmay başkanlığı bu problemi çözmeye uğraştı. 1) D'de 6'dan az top varsa hiçbir tepede 2'den az top yoktur. 2) B'de 4 top varsa A'da 5 top vardır. 3) A'da 3 top yoksa diğer üç tepede toplam 9 top vardır. 4) D'de 3 top varsa, B'de 4'den az top vardır. 5) C'de 3 top yoksa B'de 3 top vardır ve B'de 3 top yoksa C'de 3 top vardır. Her tepede kaç top vardır?



Düzenbaz Kuyumcu

Ahmet Bey, torunlarına Atatürk'ün doğum gününde hediye etmek üzere, yavaş yavaş 80 Cumhuriyet altını biriktirmişti. Altınları hep aynı kuyumcudan alıyordu. Birgün kuyumcunun çırağı onun evine gelerek, kuyumcunun ona sattığı altınlardan birinin normalden daha hafif olduğunu bildirdi. Ahmet Bey dürüst ve zeki kişilerden hoşlanırdı. Çocuğun zekasını da denemek istedi ve şöyle dedi: "Sana çift kefeli bir terazi ve 80 altın vereceğim. Elimizde tartı yapmak için gramlar yok. 4 tartıda hafif altını bulursan, sana 5 altın hediye edeceğim." Çırak 80 altını 4 kere tartarak hafif altını buldu. Şimdi sıra sizde.

Küçük Hanoi Kulesi



Şekil 1'de iki Hanoi Kulesi var, herbiri çapları giderek küçülen 3 halkadan oluşuyor, bu siyah ve beyaz halkalar bir eksene takılmış durumda. Üçüncü bir eksen boş durumda. Şekil 1'deki halkaları, Şekil 2'deki duruma getireceksiniz. Kural şudur: Her keresinde 1 halka hareket edecek ve bir halka ancak kendisinden büyük veya kendisiyle eş büyüklükte bir halka üstüne konabilecek. Sonuca varmak için kaç hamle gerekli? (Bir tahtaya uzun çiviler çakarak ve tahta veya plastikten halkalar yaparak çocuğunuza güzel bir zeka oyuncağı yapabilirsiniz).

Unutulmayan Eller

Aşağıda sunulan el herhalde bugüne kadar briç köşelerinde ve dergilerinde en çok yayınlanmış ve briç çevrelerince en çok bilinen eldir. Yıl: 1949, Sahne: ustalar arasında sıradan bir rober partisi, ABD.

	D/Yok ♠JT863 ♥76 ♦972 ♣632	
♠- ♥J843 ♦KT864 ♣KJ87	K B G	D ♠A542 ♥KQT9 ♦J5 ♣Q94
	♠KQ97 ♥A52 ♦AQ3 ♣AT5	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	1♠	1NT
2♦	P	P	2NT
P.			



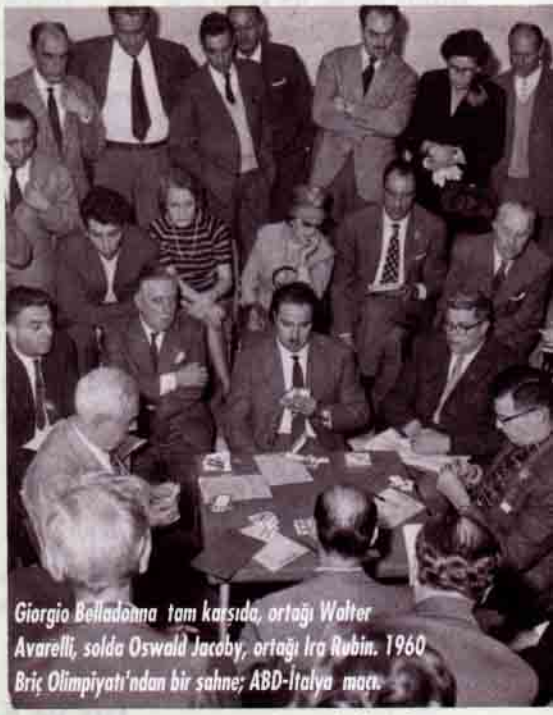
Doğunun 1♠ açışına veya Güneyin 1NT veya 2NT deklarelerine katılmayabilirsiniz, ama kimbilir o sırada bu ustaların akıllarından neler geçiyordu? Sonuçta Howard Schenken Güneyde 2NT oynuyor. Atak: ♦6. Schenken ilk löveyi Doğunun ♦J'sini ezerek ♦Q ile kazandı ve hiç tereddüt etmeksizin elindeki küçük ♦'yu oynadı. Batı ♦'yu aldı ve beklendiği gibi bir ♦ daha döndü; Doğu bu ♦'ya ne defos edecek? Doğu ABD'de Life Master (Büyük Usta) ünvanını kazanan ilk 10 oyuncu arasında yer alıyordu, ama o bile küçük ♠'lerin aslında elindeki en kıymetli kartlar olduğunu fark edemedi ve küçük bir ♠ defos etti. Schenken löveyi ♦A ile kazanıp ♠ oynadı ve (Doğu 3. turda çaresiz ♠A'ını kazanmak zorunda kaldığı için) yerdeki 5. ♠'e ulaşarak kontratı tam yaptı. Deklaran ♦Q'ı kazanınca 2. lövede hemen ♠ oynamaya kalksa, Doğu durumu görecek ve ♠'i 3 tur bağışlayarak kontratı batırabilecekti.

İkinci elimiz 1974'te Venedik'te yapılan Dünya Şampiyonası, ABD. - İtalya maçından. Defalarca Dünya Şampiyonluğu kazanmış, İtalyanların meşhur Mavi Takımı'nın (Blue Team) yıldız oyuncusu Belladonna'yı defansta izleyelim.

	D/Yok ♠AKJ ♥A53 ♦T95 ♣7654	
♠852 ♥T92 ♦J87642 ♣T	K B G	D ♠T976 ♥K6 ♦AKQ ♣KQ92
	♠Q43 ♥QJ874 ♦3 ♣AJ83	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	1♣	1♥
P	3♥	P.	

Güneyin 3♥ kontratına Batı (Benito Garozzo) ♣T atak etti ve Giorgio Belladonna (Doğu) bu löveye ♣2'li oynadı! ♣'i J ile kazanan deklaran ♥A'a gitti ve yerden küçük ♥çevirdi. Belladonna ♥K'yı kazandı ve ♣K oynadı; deklaranın ♣A'ına çakan Batı ♦ döndü ve Belladonna 2 ♣ lövesi daha alarak kontratı bir batırdı. Eğer Doğu ilk löveye ♣Q oynamış olsaydı, deklaranın ♣8'lisi sağlanacağından kontrat batmayacaktı. Belladonna ♣T atağını singleton olarak doğru teşhis etmiş ve "Vugraph" seyircilerinin kolay unutamayacağı bir defans sahnelemişti (Briç maçlarının ayrı bir salonda hazırlanmış bir perde üzerinde eller ve hamleler naklen sunularak çok sayıda seyirci tarafından rahatlıkla izlenebilmesini sağlayan düzene "Vugraph" adı verilir). Bu eli Vugraph'ta seyredenler sahnelenen oyundan öylesine etkilenmişlerdi ki, salondaki derin sessizlik bir anda nidalarla ve alkışlarla bozulmuştu *[Bu el B. Jay ve Steve Becker'inAmes Tribune gazetesindeki briç köşesinden alınmıştır].*


Giorgio Belladonna tam karşıda, ortağı Walter Avarelli, solda Oswald Jacoby, ortağı Ira Rubin. 1960 Briç Olimpiyatı'ndan bir sahne; ABD-İtalya maçı.

Amatörler İçin

G/Herkes	♠KJ9652 ♥763 ♦- ♣J642	
♠T ♥Q8 ♦KJ98742 ♣T98	K B G	D ♠Q874 ♥AT92 ♦Q653 ♣7
	♠A3 ♥KJ54 ♦AT ♣AKQ53	

Güney 6♣ oynuyor, atak: ♠T. Güney pek düşünmeden yerden ♠J oynar; Doğu tabi ki ♠Q'ını koymaz. Şimdi deklaran düşünmeye başlar, ama artık çok geç, kontratın oluru kalmadı. Deklaran kozları temizleyip ♠'lere ulaşamıyor. Oysa ilk löveyi, yerden küçük ♠ vererek, elden ♠A ile kazanmış olsaydı, şimdi 3 tur koz çekip ♠ oynayacak ve toplam 6 koz (5 elden, 1 yerden), 5 ♠ ve 1 ♦ lövesi alarak 6♣'i tam yapacaktı.

Bu el bir takım maçında gelmişti ve diğer masadaki Kuzey-Güney 5♣ oynayıp +620 yazmıştı. Yani 6♣ yapılsa, 13 imp kazanacak iken, batınca 12 imp kaybedildi. İlk löveye otomatik olarak (düşünmeksizin) yerden kart vermenin maliyeti yalnızca güzel bir şileme batmanın verdiği huzursuzluk ile sınırlı kalmıyor, bir de takım adına kaybedilen 25 imp var.

El-Yer Oyunu

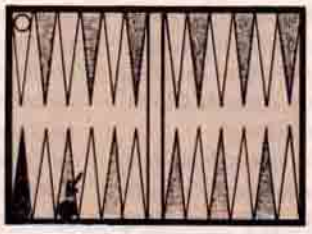
B/Herkes	♠K ♥J32 ♦987643 ♣753	
	K B D G	
	♠AQJT9 ♥6 ♦AK ♣AK642	

Güney 4♠ oynuyor, atak: ♥K, ♥devam. Nasıl oynamalı?

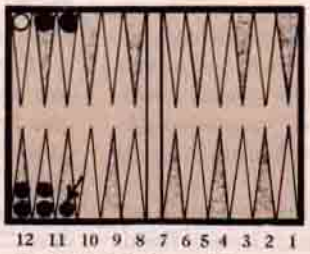
Selçuk Alsan

Tavla Dersleri

Bundan önceki derslerimizde olasılık hesabının, tavlada açıkların kırılmasında ne kadar önemli rol oynadığını belirtmiştik. İki açığın kırılma olasılıklarını vermeden önce, tek bir açığın hasımdan uzaklığına bağlı olarak kırılma olasılıklarını hatırlatacağız. Uzaklıklar ev (göz) olarak verilmiştir (Her sivri ikizkenar üçgen bir göz veya evdir. Beyaz gözlere B1, B2, B3, ..., B12 ve siyah gözlere N1, N2, N3, ... N12 denmiştir. B1 Beyaz'ın en sağında, N1 Siyah'ın en solundadır). Tek bir taşın hasım bir taştan uzaklığını U ve kırılma olasılığını P olarak vereceğiz. U = 1 için P = %30, U = 2 için P = %33, U = 3 için P = %39, U = 4 için P = %41, U = 5 için P = %41, U = 6 için P = %47 (en yüksek oran), U = 7 için P = %17, U = 8 için P = %17, U = 9 için P = %14, U = 10 için P = %8, U = 11 için P %5, U = 12 için P = %8, U = 13 için P = % sıfır, U = 14 için P = % sıfır, U = 15 için P = %3, U = 16 için P = %3, U = 17 için P = % sıfır, U = 18 için P = %3, U = 19 için P = % sıfır, U = 20 için P = %3, U 21, 22 ve 23 için P = % sıfır, U = 24 için P = %3. Hasımdan uzaklığınız U = 13, 14, 17, 19, 21, 22 veya 23 ise, kırılma olasılığınız (P) sıfırdır. Diğer uzaklıkları kırılma şansının büyüklüğüne göre sıraya dizelim: 6 (kırılma olasılığı en büyük), 5 veya 4, 3, 2, 1, 7 veya 8, 9, 10 veya 12, 11, 15 veya 16 veya 18 veya 20 veya 24 (veya ile birleştirilen uzaklıkların kırılma şansı eşittir). Kırılma şansını sıfıra indirmek için açığınızı hasımdan U = 13, 14, 17, 19, 21, 22 veya 23 göz uzağa koymalısınız. Tavla tahtası üzerinde açığınızın hasımdan uzaklığını ellerinizle değil, gözlerinizle saymayı öğrenmelisiniz. Bazen attığınız zar sizi bir, iki, üç ve hatta dört farklı şekilde açık vermeye zorlayabilir. Yukarıdaki listede kırılma riski az veya sıfır olan açıklar, ancak iki zarla kırılabilen (U ≥ 7) açıklardır (dolaylı açıklar). U ≤ 6 olan açıklar kırılma riski büyük açıklardır (direkt açıklar). Nerede açık vereceğinizi bu olasılık kurallarıyla belirlemelisiniz. Direkt açıklar basit direkt ve toplamlı direkt diye ikiye ayrılır (Şekil 1A ve 1B). Basit direkt açıklar yalnız tek bir zarla kırılabilenlerdir: 1, 2, 3, 4, 5 veya 6 ile kırılırlar.

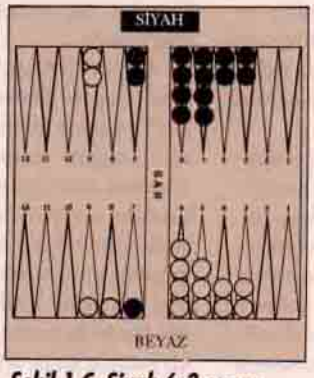


Şekil 1 A Direkt açıktoplamı.



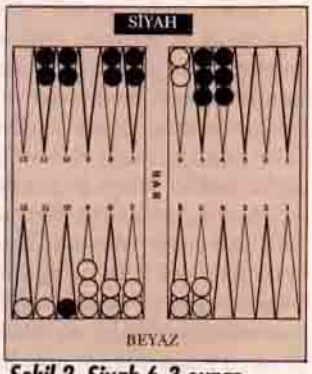
Şekil 1 B Direkt açık basit.

Örneğin U = 3 ise bu taşın 11 türlü atılabilen 3 ile, 1-1 ile ve 2-1 ile kırılabilmesi gerekir; fakat kıracak taşla kırılacak taş arasına hasmın iki kapısı girmişse, bu taşı 2-1 veya 1-1 ile kıramazsınız; yalnız 3 atarak kırabilirsiniz (Örnek: Beyaz N12 bir taş, Siyah B12 ve B11'de çift taş, B10'da tek taş). Basit direkt açığı kırma olasılığı daima 11/36 (%30)'dur. Toplamlı direkt açık, hem tek bir zarla, hem de iki zarın toplamı ile vurulabilendir. Örneğin Beyaz N12, Siyah B10 iken ve bu iki taş arasında Siyah kapılar yokken B10'daki taş hem 3 ile, hem de 2-1 veya 1-1 ile vurulabilir. Bu durumda kırılma olasılığı artar ve 14/36 (%39) olur. Bundan çıkan ders şudur: Kıracak taş ile kırılacak taş arasında, kırılacak taşın renginden kapılar bulunması kırılma olasılığını azaltır. U = 1 ile 6 arası ise, açığınızı mümkün olduğu kadar hasma yakın verin; U = 7 - 24 arası açığınızı mümkün olduğu kadar hasımdan uzakta ve tercihen kırılma olasılığı olmayan gözlerde verin (kırılma olasılığının U = 13, 14, 17, 19, 21, 22 veya 23 için sıfır olması, iki zarın toplamının bu sayıları veremeyişindendir. Buna karşı örneğin U = 16'daki bir açık 4-4 ile, U = 20'deki bir açık 5-5 ile, U = 24'deki bir açık 6-6 ile vurulabilir). Yeri gelmişken belirtelim ki örneğin 6 ile kırılma olasılığının en yüksek (17/36) oluşu, 36 çeşit zar atışından 17'sinin 6 ile kırılma olanağı yaratmasındandır: 6-1, 6-2, 6-3, 6-4, 6-5, 6-6, 1-6, 2-6, 3-6, 4-6, 5-6, 5-1, 1-5, 4-2, 2-4, 3-3, 2-2-2. Her uzaklıktaki kırılma olasılığı benzer olarak hesaplanmıştır. Örneğin 1 ile kırılma olasılığı 11/36'dır; çünkü iki zarla 1, 11 şekilde atılabilir: 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6, 2-1, 3-1, 4-1, 5-1 ve 6-1.



Şekil 1 C Siyah 6-3 oynar.

Bu örnekte Siyah'ın B7 noktasında bir açığı vardır ve Siyah 6-3 atmıştır (Şekil 1C). Yukarıdaki olasılık hesapları ışığında Siyah'ın nasıl oynaması gerektiğini düşünün. Siyah'ın B7'deki açığını hiç oynatmaması en büyük hatadır. Siyah açığını kaçmazsa, 3 beyaz taştan biriyle kırılabilir; U = 9 ve P = %14, U = 2 ve P = %33, U = 1 ve P = %30. 1 veya 2 veya 9 ile kırılma olasılığı = 0.3 + 0.33 + 0.14 = 0.77. Siyah kaçmazsa 3/4 olasılıkla kırılacaktır. Peki, kaçarken 6 ile kaçıp N12'ye mi gelsin, 3 ile kaçıp B10'a mı gelsin? N12'ye gelirse (U = 3) kırılma olasılığı %39, B10'a gelirse (U = 6) kırılma olasılığı P = %47. Tabii ki siyah 6 oynayarak açığını N12'ye getirir ve 3'ü iç alanından oynar (Örneğin: N5'ten N2'ye bir taş sallar; sonradan bunun üstünde kapı alabilir).



Şekil 2 Siyah 6-3 oynar.

Şekil 2'de Siyah yine 6-3 atmıştır ve B10'daki açığını kaçacaktır. 6 ile mi kaçardınız, 3 ile mi? Diyelim ki 6 ile kaçıp N9'a geldiniz; U = 3 ve kırılma olasılığınız ideal olarak %39; ne var ki Beyaz sizi 1-1, 2-1 ve 1-2 ile vuramıyor, o halde gerçek kırılma olasılığınız P = 14/36 (%39) değil, P = (14-3) / 36 = 11/36 = %30. Eğer 3 ile kaçıp N12'ye gelirseniz U = 6 ve ideal olarak kırılma olasılığınız P = %47; ne varki Beyaz sizi 5-1, 1-5, 4-2, 2-4 veya 2-2-2 ile vuramıyor; o halde gerçek kırılma olasılığınız (17-5) / 36 = 12/36 = % 33. Görülüyor ki kırılma olasılığını azaltmak için 6 oynayarak N9'a kaçmalısınız.

Tavladaki kırılma olasılıkların su gibi ezbere bilmelisiniz. Fakat şunu da eklemek gerekir ki zar çoğu kez matematik beklentilere uymaz; böylece kırılma olasılığı az bir taşınız bile, kırılma olasılığı sıfır olmadıkça kırılabilir. Olasılıkları bilmekle birlikte, uyanık ve stratejili bir oyun oynayanın kazanma şansı, yalnız olasılıkları hesaplayabilen bir oyuncuya göre çok daha yüksektir.



ODTÜ Sualtı Topluluğu

Üniversiteler, temel işlevlerinden olan eğitim ve araştırma faaliyetlerini yürütürken; ülke geleceğinin garantisi gençlerin, en yaratıcı, en dinamik ve en verimli dönemlerinde, sportif ve kültürel etkinlikler yaparak, örnek ve öncü çalışmalar, özgün ürünler ortaya çıkarmaları için de olanaklar yaratmaktadır. Böylece öğrencilerin üniversite yıllarında iken, yaşama bakış açılarının daha geniş olarak biçimlenmesi sağlanır. Mezun olduklarında ise, üniversiteden aldıkları diplomanın yanında onun kadar değerli olan kültürel ve sportif deneyimleri, bir daha yaşayamayacakları güzel ve mutlu anıları, başkalarına anlatacakları kendi yarattıkları örnek çalışmaların gururunu da birlikte götürebilirler. Böylece, mezun olduğu üniversitesine bu güzel duygularla bağlı kalan ve destek olmaya özen gösteren, profesyonel yaşamında paylaşmaya ve uyumla çalışmaya yatkın mezunlar yaratılabilmektedir.

Üniversitelerdeki öğrenci toplulukları, öğrenim öğesindeki başarının temelidirler. Öğrenciliğin, zor şartlar içinde yaşamak olduğu düşünülse de, yaşamın en güzel, en değerli ve unutulmaz zamanlarının öğrencilik dönemleri olduğu çoklarımız tarafından, sonradan anlaşılabilmektedir. Önemli olan öğrencilik yıllarının ders dışı zamanlarını, öğrenci topluluklarının etkinliklerine katılarak, üretken biçimde geçirebilmektir.

1985 Eylül ayında ODTÜ Sualtı Topluluğu'nu kurmak üzere Köyceğiz Dalyan'da Kıyı ve Liman Mühendisliği Araştırma Merkezi'ne ait klübede kamp yapıyorduk. Yukarıdaki satırların değerinden haberimiz de yoktu. Hepimiz öğrenciydik. 8300 km. uzunluğundaki Türkiye kıyılarında binlerce yıldır biriken insanlık tarihinin kültürel izlerini, masmavi berrak denizlerin doğal güzelliklerini tanınmak, korumak ve tanıtmak için sualtı sporunu amaç değil, sadece araç olarak kullanmayı ilke edinen bir topluluk kurma idealindeydik. En yakın denizden 300 km uzakta Ankara'da, sualtı ile ilgilenen bir öğrenci topluluğu kurmak; ancak ufku geniş öğrencilere özgü, cesur bir karar olabilirdi. Bunun gerçekleşmesine olanak yaratmak ve desteklemek ise, öğrencinin yaratıcılığı, dinamizmi, heyecanı ve özverisi ile, seçkin ürünler oluşacağına inanan yöneticilere özgü olgun kararlarla olabilirdi. İşte böyle bir ortamda ODTÜ Sualtı Topluluğu kurulabilmişti.

O dönemde Caretta caretta'ların biyolojik önemi; Monachus monachus'un neslinin tehlikede olduğu; Çeşme ve Sinop limanlarındaki Osmanlı'nın batık filoları; Antakya kıyılarındaki 1600 yıllık batık antik gemiler; 1910'lara ait Çeşme'deki saç gemi batığı; mağara içi göllerde dalış yaparak sifon sistemleri aramak; buz tutmuş göllerde deneysel dalışlar yapmak; "Sualtında Görüntü Avlama" yarışmaları gibi konuları, hiç kimse ne biliyordu, ne de planlıyordu.

O gün Gökhan Türe'nin basında yer alan "Çeşme Koyundaki Osmanlı Gemileri" başlıklı haberi okuyarak kurulma aşamasındaki Sualtı Topluluğumuza bir araştırma etkinliği olarak önerdiği Çeşme batıkları araştırma çalışması, sonraki yıllarda yine onun öncülüğünde başarı ile gerçekleştirilebilecek ve kazanılan deneyim ve cesaret Sualtı Topluluğumuzu Sinop batıkları üzerinde çalışmaya, Antakya kıyılarında antik Klikya gemileri aramaya kadar itecekti.

Topluluk tarafından programa alınan her çalışma daha sonraları başarı ile gerçekleşip, somut bulgulara ulaşabilmiştir. 1985 yılından beri Topluluğa üye olmuş kişi sayısı 1500'ü geçmiş, sadece Topluluk etkinlikleri içinde bu üyelerin sualtında geçirdikleri zaman 6000 saati aşmıştır. Bugün ülkemizde yerli olanaklar ile oluşturulup geliştirilen en etkin sualtı arkeolojik yüzey araştırmaları, ODTÜ Sualtı Topluluğu Batık Araştırmaları Grubu tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu araştırmaların sonuçları, T.C. Kültür Bakanlığı tarafından her yıl düzenlenen Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyum'larında, son dört yıldır bildiriler olarak yer almıştır. Bu bildiriler, öğrencilerin sualtı sporunu kültürel amaçlar uğrunda uygulayarak, bilimsel düzeyde ürünler oluşturabileceğinin kanıtları olmuştur. Topluluk yapısı ve yapılan işler aynı biçimde olsa da işi yapanlar her yıl değişmektedir. Bu değişiklik, yapılan işin kalitesini ve sürekliliğini etkilememektedir. Bu durum kurumlaşabilmiş olmanın göstergesidir.

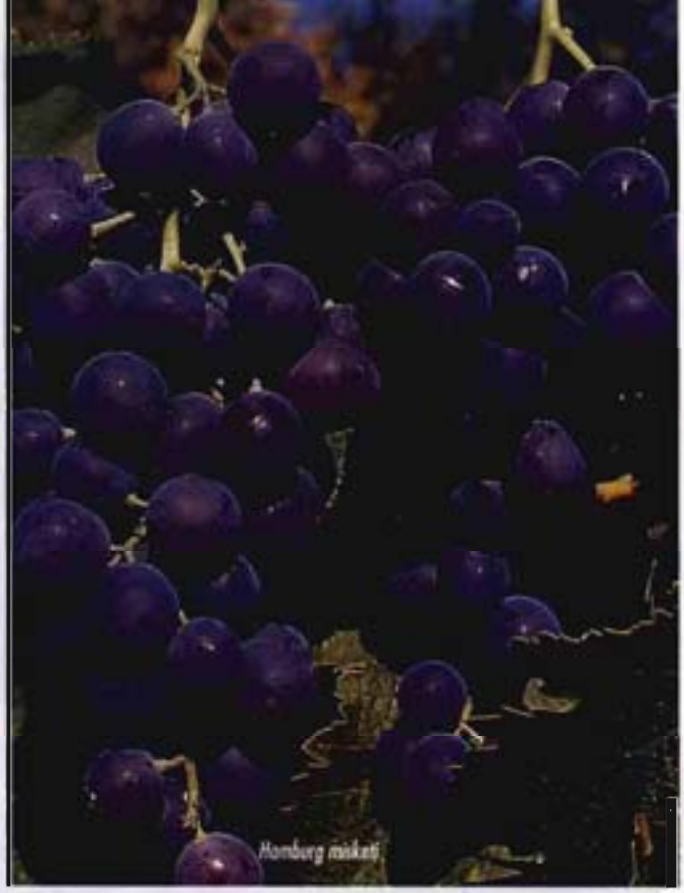


Kurucusu olduğumuz bu topluluğunun birçok çalışması için yıllardır çeşitli görevlerde, sualtında birlikte nefes aldık. Çeşme koyundaki Osmanlı gemilerine ulaştık; şehit Osmanlı leventlerini gemilerinin başında sualtında andık, onlara yardıma 220 yıl sonra ilk kez biz ulaştık; Antakya kıyılarında batık gemiler, antik çapalar bulup sualtında sevindik, onlara 1600 yıl sonra ilk biz ulaştık; Sinop limanında batık gemilere, lahitlere daldık sualtında arkeoloji düşündük; her dalışımızda çok yeni şeyler gördük; öğrendik, her dalışımızda daha çok şeyler öğrenmemiz gerektiğini gördük, o günden bugüne kendi mesleğimizde de ilerledik, üçümüz doçent, diğer üçümüz ise mühendis olduk.

Sualtı hobimiz, araştırma hevesimiz, merakımız ve heyecanımız hiç eksilmedi. Öyle ki bugün hepimiz Sualtı Topluluğu içinde, ilk günkü gibi yaratıcı, hevesli, dinamik ve heyecanlı birer öğrenciler gibiyiz. Hep özgün işler yapıyoruz. Yaşamın her dakikasının öğrenmekle geçtiğini bilerek, bize katılan yeni arkadaşlarla bundan sonra da çok güzel şeyler yapacağımıza emin olarak, ilk paragrafta yer alan ve öğrenciliğimizden beri içimize yerleşen güzelliklerle yaşayacağız.

Ahmet Cevdet Yalçıner
ODTÜ Sualtı Topluluğu

Ülkemiz Asmalarının Gen Potansiyeli

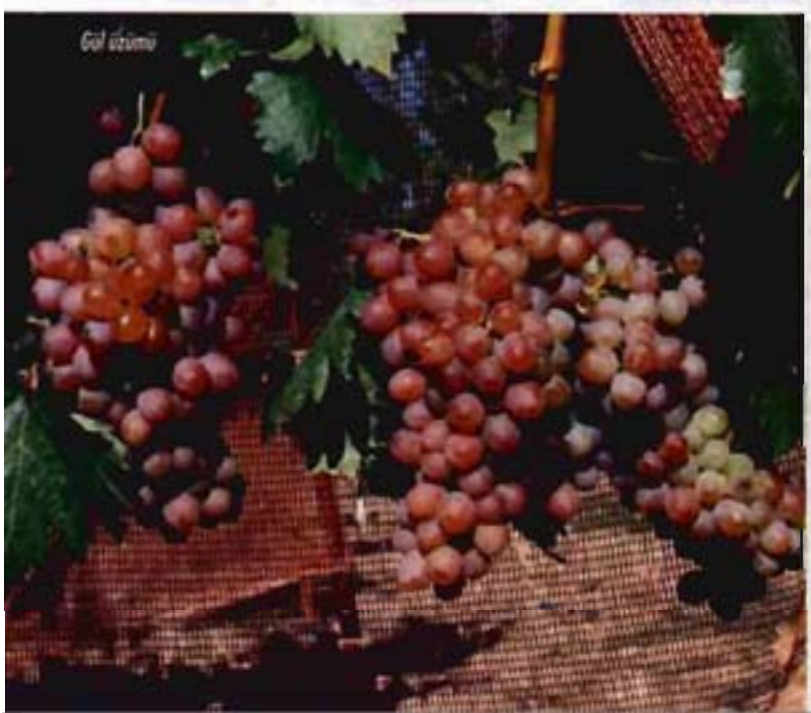


Günümüzde dünya nüfusu hızla artarken, teknolojik gelişmelerin temelini oluşturan endüstride önemli ilerlemeler kaydedilmektedir. Artan bu nüfusun, düzenli ve yeterli ölçüde beslenmesi; ayrıca bir çok endüstri kolunun hammadde ihtiyacı kuşkusuz bitkisel üretimle sağlanmaktadır. Bu nedenle bitkisel üretimde; verimi artırıcı, kaliteyi yükseltici, tüketici zevklerine uygun ve benzeri amaçlara yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalarda, çok sayıda tür, çeşit ve tip içeren yani, zengin gen potansiyeline sahip ekolojilerde başarı oranı daha yüksek olmaktadır. Bugün, birçok ülkenin bitki gen potansiyelinde, doğal florasının yanısıra, değişik bölgelerden bu ülkelere taşınmış tür ve çeşitler de önemli bir paya sahiptir.

Sistematik çalışmaları sonucunda, bugün dünyada belirli bitki gruplarının toplanmış olduğu sekiz değişik gen merkezi tespit edilmiştir. Bitki tür ve çeşitleri bakımından oldukça zengin olan ülkemiz bunlardan Ortadoğu ve Akdeniz gen merkezleri üzerinde yer almaktadır. Bu nedenle ülkemizde yaklaşık 100'den fazla tür geniş varyasyon göstermektedir. Bu türlerin en önemlilerinden birisi ise asmadır. Kültür asması (Vitis vinifera L.)'nın ve bağcılık kültürünün anavatanı olarak kabul edilen ve bağcılık için de son derece elverişli iklim koşullarına sahip olan ülkemiz çok geniş bir çeşit ve tip zenginliğine, dolayısıyla büyük bir asma geni potansiyeline sahiptir. Ne yazık ki çeşitlerimizin hiç birisi gerek üreticilerimiz, gerekse tüketicilerimiz tarafından tanınmamakta ve çok genel olarak siyah (kara) üzüm ve beyaz üzüm şeklinde tanımlanmaktadır. Oysa birçok çeşidimiz; illerimizin, ilçelerimizin hatta adalarımızın adeta sembolü haline gelmiştir. Bozcaada Çavuşu, Kalecikkarası, Tarsus beyazı, Hasandede, Besni gibi son derece kaliteli sofralık ve şaraplık çeşitlerimiz, bunun en güzel örnekleridir.

Bugün ülkemizde Doğu Anadolu'nun yüksek kesimleri ile yıllık ortalama yağışın 1000 mm'nin üzerinde olduğu Doğu Karadeniz kıyı şeridi dışında kalan bütün bölgelerimizde, ekonomik anlamda bağcılık yapılabilmektedir. Sofralık, şaraplık ve kurutmalık üretimin yanısıra, geleneksel değerlendirme şekillerine yönelik üzüm çeşitleri ve üretimi ile adeta bir "üzüm çeşit ambarı" görünümü sergileyen ülkemizde, değişik değerlendirme şekillerine uygun olarak, geniş bir vejetasyon döneminde üretim yapmak mümkündür. Ayrıca sahip olduğumuz bu üzüm çeşitleri, üstün ve arzulanan özelliklere (erkencilik, geççilik, çekirdeksizlik, hastalık ve zararlılara dayanıklılık) sahip yeni çeşitlerin elde edilebileceği asma ıslahı çalışmaları için çok değerli gen varlıkları olarak, ayrı bir öneme de sahiptir.

Diğer taraftan bugün Türkiye, hızlı bir gelişme içerisindedir. Bu gelişme sürecinde; hızlı kentleşme, sanayileşme ve ekonomik nedenlerden dolayı, bazı çeşitler hızla yaydırken, bazı çeşitlerden vazgeçilmekte; ayrıca tarım yöntemlerindeki değişiklikler ve filoksera zararlısı nedeniyle bağlar elden çıkarılmakta ve dolayısıyla üzüm çeşitlerimizin bir çoğu kaybolma tehlikesi ile karşı karşıya bulunmaktadır. Bunun en yanısıra bazı çeşitlerimiz yurtdışına çıkarıldıktan sonra diğer ülkeler tarafından tescil edilerek, sahiplenilmektedir. Bunun en çarpıcı örneği "Sultani Çekirdeksiz" (İzmir üzümü, Çekirdeksiz üzüm) çeşidimizin bir klonunun, Amerika Birleşik Devletleri'nde üretilerek, dünya piyasasına "Thompson Seedless" adıyla sunulmasıdır. Belirtilen nedenlerden dolayı her geçen gün







genetik potansiyelimizde meydana gelen azalmalar, bağcılığımızın geleceği açısından ciddi sorunlar oluşturmaktadır. Çünkü tüketici pazarlarının talep ettikleri geççilik, erkencilik, verimlilik ve kalite gibi üstün özellikleri belirleyen genler de, çeşitlerle birlikte kaybolmaktadır.

Dünyada bir çok ülke, uzun yıllar önce bu durumun önemini kavramış ve asma gen potansiyellerinin korunması yoluna gitmiştir. Ülkemizde bu çalışmalara, Ziraat Fakülteleri ve Araştırma Enstitüleri öncülük etmişlerdir. 1965 yılında bir "Milli Kolleksiyon Bağı" tesisi projesi ile başlatılan çalışmalar, daha sonra 1977 yılında yürürlüğe giren 'Ülkesel Bitki Genetik Kaynakları Araştırma Projesi' kapsamına alınmıştır. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü bünyesinde oluşturulan Milli Koleksiyon Bağı'nda, bölgelerimizden getirilen üzüm çeşitleri toplanmaya başlanmıştır. Bugün, tamamlanmak üzere olan bu çalışmaları sonucunda, değişik bağ bölgelerimizde 1285 çeşit tespit edilmiş ve bunlardan 1150 adedi Milli Koleksiyon Bağı'na aktarılmıştır. Genetik stoğu oluşturan bu çeşitler arasından, sinonim olanların belirlenmesi ve çeşitlerin isimlendirilmesi amacı ile başlatılan ve halen devam eden ampelografik (çeşit tanımlama) çalışmalar sonucunda, 430 üzüm çeşidi tanımlanmıştır. Bunun dışında ülkemizin değişik yörelerine dağılmış bulunan ziraat fakültelerimizde de, değişik kapasitelerde koleksiyon bağları bulunmaktadır. Bağ bölgelerimize, uygun çeşitlerin taspitinin tamamlanması ve özellikle kombinasyon ıslahı çalışmalarında kullanacağımız bireylerin seçimi için, bu çalışmalar aralıksız sürdürülmelidir.

Ülkemizin bağcılık potansiyeli değerlendirildiğinde, çok zengin olanaklara sahip olmakla birlikte, bağcılıkta ileri olan ülkelerle (İspanya, İtalya, Fransa, ABD) karşılaştırıldığında, bu kaynaklardan yeterli ölçüde yararlanamadığımız görülmektedir. Halbuki günümüz ve gelecek nesiller için, bitki gen kaynaklarının önemi son derece büyüktür. Bu kaynaklar korunamadığı sürece tür ve çeşitlerimizin birer birer kaybolmaları ve yurt dışına çıkarılmaları kaçınılmazdır. Sonuçta ise, yeraltı maden kaynaklarımız kadar toprak yüzeyinde önem taşıyan bitkisel materyaller her geçen gün azalacaktır. Üstün özelliklere sahip bireyler tarımda kullanılmadıkça; kültür işlemleri ne kadar iyi uygulanırsa uygulansın, Türkiye tarımı belli bir aşamadan ileri gidemeyecektir.

Birhan Marasalı - Ali Ergül
AÜZF Bahçe Bitkileri Bölümü, Dışkapı/Ankara

İnsanlık İçin Bilim

Bilimin öneminin kavranması ve geliştirilmesi, insanlık tarihinin önemli evrelerini oluşturur. Tarih içerisinde bilim; çok iyi niyetli amaçlar için kullanıldığı gibi, bilerek ya da farkına bile varılmadan kötü niyetli düşüncelere alet edilmiştir.

Gelecek nesillere bir mesaj vermesi açısından; Los Alamos'ta ilk atom bombasının yapımına katılmış olan Jean Hintin adlı bilimadamının, 1952 Ekim'inde, Asya ve Pasifik Barış Konferansı'nda söylediği şu sözler çok önemlidir:

"Nagazaki üzerine atılmış olan ilk atom bombasına şu ellerimle dokundum. Derin bir suçluluk duygusu içindeyim ve insanlığa karşı işlenen bir cürümde rol almış olmaktan utanç duyuyorum. Bunu nasıl yaptım? Nasıl oldu da bu görevi kabul ettim! Kabul ettim çünkü, o yanlış "bilim için bilim" felsefesine inanıyordum. Bu felsefe modern bilim için bir zehirdir. Bilimi sosyal hayattan ve beşeri varlıklardan ayırmaya dayanan bu hata yüzünden, savaş sırasında ilk atom bombasının yapımına katılmayı kabul ettim. Düşündüm ki, bilimadamları olarak, kendimizi "saf bilime" vermemiz gerekir ve üst tarafı mühendisleri ve devlet adamlarını ilgilendirir. Fildişi kulelerden çıkmama ve "saf bilim" diye bir şey olmadığına; insanlığın yararına hizmet ettiği ölçüde bilimin bir anlam kazandığına inanmam için; ne yazık ki, Hiroşima ve Nagazaki facialarının yaşanması gerekirmiş. Bunu söylemekten utanç duyuyorum. Şu anda (1952'de) Birleşik Devletler'de ve Japonya'da atom silahlarının ve bakteriyolojik silahların yapımında çalışan bilimadamlarına sesleniyorum ve diyorum ki: Ne yaptığınızı düşünün?.."

Kendi yaptığı işin, başkalarının yaşamını olumsuz yönde de etkileyebileceğini düşünmeden; bilimsel düşünüşe uygun davrandığını sanarak; mesleki faaliyetinin nesnel şartlarından ve bu çalışmalarından nasıl yararlanıldığını gözönüne almadığı için, aslında bilime aykırı bir tutuma girmiş olan bu atom bilgininin durumu, "İnsanlık için bilim" felsefesine verilecek güzel bir örnektir.

1983 Sonbahar'nda, Genf'deki füze pazarlığı çıkmaza girdiğinde, uzmanlar her iki süper gücün elinde, 40 bin atom silahı bulunduğunu saptadılar. Ayrıca, tamamı Hiroşima'ya atılan bombanın milyonlarca katına eşdeğer 50 bin füzeden de sözediliyordu. Bilimadamları, atom silahlarının kullanılması durumunda, özellikle Kuzey yarıkürede bir "nükleer kışın" başlayacağı konusunda, görüş birliği içindeler. Yalnızca doğrudan hedef olan bölgelerde değil, yerkürenin diğer bölgelerinde de yiyecek sıkıntısı baş gösterecek, ekonomi, taşımacılık ve sağlık sistemleri çökecek, sayısız hayvan ve bitki türü yokolacak. İnsan soyunun da, "nükleer kış" nedeniyle ortadan kalkacak türlere dahil olması olasılık dahilinde.

Pentagon tarafından gerçekleştirilen araştırmaların birinde, Doğu ile Batı arasında atom silahları kullanımının, hava sıcaklığında, aylarca sürecek, 25 ^{0}C'lık bir düşüşe neden olacağı sonucuna varılmış. Başka araştırmalarda da, küçük bir atom savaşının bile "kış etkisini" ortaya çıkaracağı ve dünyanın büyük bölümünde açlık tehlikesi yaratacağı sonucuna varılıyor. Atom savaşını ancak birkaç canlı türünün

atlatabileceği söyleniyor: deniz dibindeki solucanlar ve bitkiler.

Sonuç olarak bilim, toplum yararına kullanılmadığı sürece olumsuz olacaktır. İnsanın insana karşı bilimi silah olarak kullanması ne insanlık için yarar sağlar ne de dünyanın geleceği için. Bu açıdan bilim, insan için varolduğu sürece bilimdir.

Mustafa Değirmenci
Mersin Üniversitesi Mersin M.Y.O.

Felsefe ve Sınıfsallık

Dergimizin 317. (Nisan) sayısında çıkan bir yazımla ilgili olarak, onun 320. (Temmuz) sayısının Forum köşesinde bir değerlendirme çıktı. Gerçekte, "'Evrimsel Yaklaşımın Işığında Bilim ve Felsefe" Üzerine' başlığını taşıyan ve imzasız olan bu yazıyı, bir değerlendirmeden çok, bence dikkate alınmaya pek de değer olmayan bir yorum olarak adlandırmak daha doğru olabilir. Yine de, okuyucuma duyduğum sorumluluktan dolayı birkaç noktaya değinmek gereğini duydum.

Ben, egemen sınıf olan burjuvazinin bir "mensubu" olduğumu doğrusu bilmiyordum; bu sınıfın kendisinin de bundan haberi olduğunu sanmıyorum. Felsefeyi bilimin yanında "ikinci plana" iterek "tamamen" bilinçli biçimde "affedilemez bir hata" yaptığım; yazımda da bunu "metafizik yöntemle" gerçekleştirdiğim savına da (kısa bir süre içinde olsa) ancak gülünebilir diye düşünüyorum. Yazımda"bilim ve felsefe ilişkisinin yadsınması", "bir bilimadamının diyalektik yöntemden tamamen habersiz gibi bir yazıyı kaleme alması" gibi savlar da olsa olsa geçici bir gülümsemeyle karşılanabilir kanısındayım.

Bütün bu ve benzeri savlardan sonra, Derginin bu okuyucusunun son noktayla ilgili olarak Karl Marx'tan yaptığı alıntıdaki "diyalektik" teriminin hangi tarihsel bağlamda geçtiğini düşünememesine şaşmamalıyız. Yine Marx'tan (ve Engels'ten) beri sol düşünürlerce (ve düşünemeyenlerce) diyalektik'in bir yöntem olarak belirtilmesi gelenek olmuş gibidir. Oysa her tür insan etkinliğinde yöntem, onun amacına uygun sonuçlara erişebilmenin aracı olan bir yoldur; böylece, örneğin en başta bilimde ve felsefede insan us yeteneklerinin bir uzantısı olarak görülebilir. "Diyalektik" ise temelde, ilk çağ felsefecilerinden beri en önemli, en başta gelen anlamında, dünyanın yapı ve işleyişinde geçerli olduğunu düşündüğümüz, Nedensellik, Belirlenme, Belirsizlik vb. ile birlikte çok temel bir "empirik" ilkedir; dolayısıyle insanın kendisinden bağımsızdır. Öyle olmasaydı, Marx, Engels ve onları izleyen başkaları diyalektiği kendileri "uydurmuş" durumunda olacaklardı. Bu ilkenin verdiği bakış açısı ile dünyaya bakmak ise, onu bir yöntem konumuna getirmez, getiremez; öteki empirik ilkeler içinde söz konusu olduğu gibi.

Söz konusu okuyucu, felsefe ve bilimle ilgili olarak hiç de seyrek olmayan bir yanlışı yineliyor: bir etkinlikle o etkinliği yürüten kişiyi birbirine karıştırmak. Kanımca hiç kimse, felsefenin ilk amacının dünyayı değiştirmek olduğu gibi, hiç bir çağdaki felsefe etkinliği ile bağdaşmayan bir savı ileri süremez.

Marx'ın vurguladığı, "felsefecilerin genelde dünyayı anlamayı kendilerine amaç edinip onu (kendi etkinliklerinin de ışığında) değiştirmeyi bir yana itmiş olmalarıdır". Dünyayı anlamak ve açıklamak işlevini yüklenmiş bilimin de ilke olarak, teknik ya da uygulama, çağımızın terimiyle "teknoloji" etkinliği olmadan, olup bitenleri doğrudan değiştirmek gibi bir işi olamaz.



Bu Okuyucu, yorum yazısını bir başkasından alıntıyla bitiriyor: "Gerekiyorsa, büyük bir dürüstlükle kendi kendini yenile!" Ben bir felsefeci ve düşünür olarak, Viyana Çevresi'nin mantıkçı ya da yeni olguculuk ("pozitivizm") akımını benimsiyorum. Buna bağlı olarak da felsefe ile bilimi, onların dünyayı anlamak ve açıklamak olarak özetleyebileceğimiz ortak amaçları bağlamında birbirinden ayırıyorum. Bu ayırma, bu etkinliklerin arasında kapsam, içerik, yöntem vb. başka temel yönlerden bir benzerlik ilişkisinin bulunmadığı gibi bir çıkış noktasına dayanmaktadır. Bunun ötesinde, felsefe ve bilim birbirlerinin karşısında değil birbirlerini ortak amaçları bağlamında etkileyen ve bütünleyen iki etkinlik olarak düşünülmelidir. Bu yaklaşımda olan birisinden beklenebileceği gibi, geleneksel anlamda ve dayanaksız savlara dayandırılagelmiş metafizik etkinliğine de, tümüyle karşıyım.

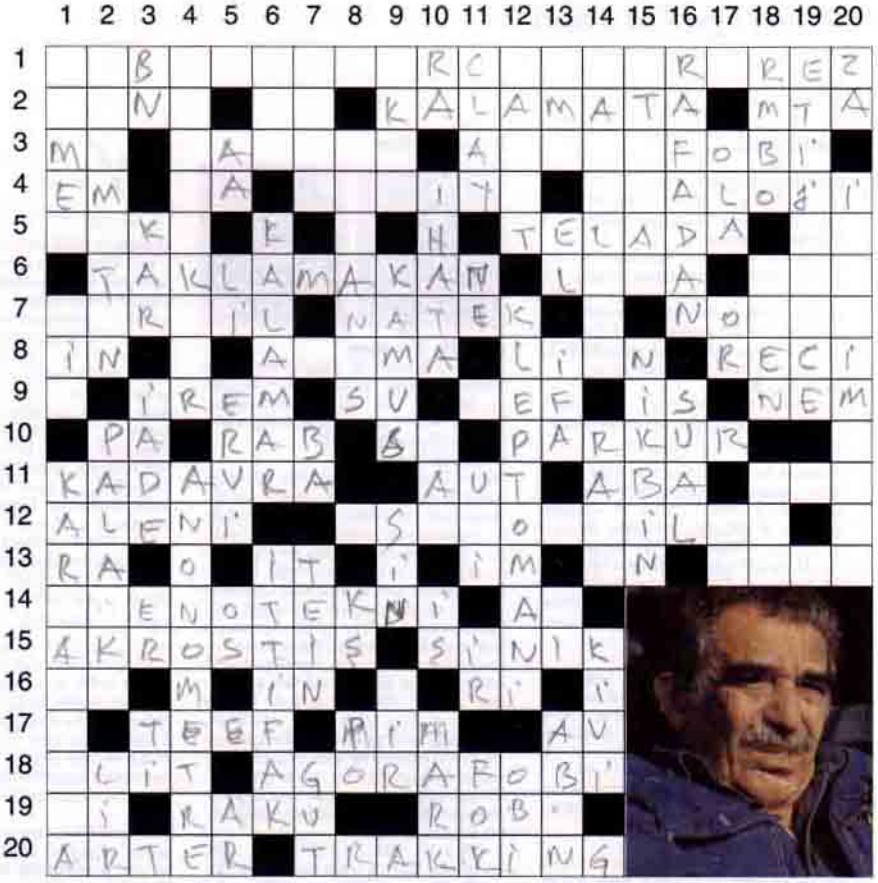
Son onyıllarda ortaya çıkan Yeni Kantçılık, "fenomenoloji", "postmodernizm" gibi akımlar bir yana, yeni olguculuk özellikle de bilim felsefesinin yürütülmesindeen eleştirel, kendi kendini en çok yenileyebilen ve devrimci felsefe akımı olarak varlığını sürdürmektedir (Onun, içinde Marx'ın materyalizminin de yer aldığı, genel olarak empiri(si)zmin bir altkümesi olduğu; felsefedeki pozitivizmin ise bilim ve örneğin tıp gibi uygulamalı alanlardaki "pozitivizm'lerle" özdeşleştirilemeyeceği konularına burada ancak değinebiliyorum).

Belki özellikle dünyayı değişterme çabasının sınıfsallıkla yakından bağlantılı olduğu doğrudur. Ancak insanın okuduklarını onlara örneğin sınıfsallık gibi tek bir açıdan bakarak yorumlama çabasına girmesi, bu açıyı "yalancı" bir konuma getirdiği gibi yazılanları da çarpıtmasına yol açmaktadır. Derginizin Forum köşesinde ise, daha düzeyli eleştirel değerlendirmeler yer almalıdır düşüncesindeyim. Kuşkusuz bu, ona yazı göndermek yüreklliğini gösteren tüm okurlar ve "okuyucular" için geçerlidir.

Yaman Örs
AÜ. Tıp Fakültesi Deontoloji Bölümü

Ödüllü Bulmaca

Cuma Öner



Adı Soyadı : .....

Adres : .....

.....

Soldan Sağa

1- Fotografta gördüğünüz, 1928 yılında doğan ve 1982 yılında Nobel Edebiyat Ödülü'nü alan, Kolombiya'lı yazarın adı ve soyadı... **2-** Ergenlik, sivilce... Tropikal Afrika'da yetişen ve "ohi" adıyla da bilinen bir ağaç... Bir tür iri taneli zeytin... Bir kuruluşumuzu simgeleyen harfler. **3-** Molibden'in simgesi... Tanrı buyruğu... Rüzgar korkusu. **4-** Hayvanlara vurulan damga... Bir nota... Asıl adı Hatice olan ve 1846-1899 yılları arasında yaşayan Türk şairi... Canlıların birbirleriyle olan ilgilerini inceleyen bilim. **5-** Ekmek ufağı... Tersi hak ve hukuka uygunluk, doğruluk... Bir sayı. **6-** Asya'da bir çöl... Açık mor, leylak rengi... Tersi bir bağlaç. **7-** Büyük kabuklu deniz hayvanlarını avlamakta kullanılan, ince dallardan örülmüş kapan... Düzgün, güzel ve kolaylıkla söz söyleyen... Eski Mısır'da idari bölümlere verilen ad. **8-** Hayvan barınağı... Keskin kokulu doğal madde... Birbirine lanet etme, beddua bulunma... Eskiden Tekel idaresine verilen ad. **9-** Cennet... SSCB'nin uluslararası trafik işareti... Sessiz, uslu... Duman lekesi... Şebnem. **10-** Eski dilde ayak... Tanrı... Antimon'un simgesi... Bazı sporlarda yarışmaların yapıldığı yer. **11-** Tıp öğreniminde, üzerinde çalışılan ölü insan ya da hayvan vücudu... Top oyunlarında topun dışarı çıkması... Bir tür kalın, kaba kumaş... Madun. **12-** Açık, herkesin içinde yapılan... Akdeniz'de yaşayan eti lezzetli bir balık. **13-** Eski Mısır'da güneş tanrısı... Köpek... İşaret... İki tarla arasındaki sınır... Kap, kılıf, sarma. **14-** Bir takım alıştırma ve çağrışımlardan yararlanarak belleği geliştirme yöntemi... Mersin ağacı. **15-** Her dizenin ilk harfi yukarıdan aşağıya doğru okununca ortaya bir söz çıkacak biçimde düzenlenmiş manzume... Tahıl için kullanılan, sekiz kiloluk bir ölçek. **16-** Bir olumsuzluk eki... İndiyum'un simgesi... Endonezya'nın uluslararası trafik işareti. **17-** Tersi İngilizce ayak... Bir tür tahta ya da metal çivi... Tuzağa düşürülen, kendisinden yararlanılan kimse. **18-** Kimya'da Lakton'un eşanlamlısı... Açık alanlardan ve kalabalık yerlerden duyulan korku. **19-** Çinliler'in kullandığı bir ölçü birimi... Seramikte, kumtaşını düşük ısıda hızla pişirme yöntemi... Giyecek elbise. **20-** Atardamar'ın eşanlamlısı... Yüksek rakımlı yerlerde turizm ve dağcılık etkinlikleri arasında yer alan yürüyüş gezileri.

Yukarıdan Aşağıya

1- Erkek veya dişi üreme hücresi... Dar, uzun ve hafif bir yarış kayığı... Şehir içinde, ıssız yolda ölümle korkutarak yapılan soyguncuk. **2-** Hekimlikte kullanılan zehirli bir madde... Ağaç ve toprakla yapılmış, hendekle çevrilmiş küçük hisar... Kaynağı mitolojik çağlara dayanan kirişli bir çalgı. **3-** Bayan'ın kısa yazılışı... Bir yağış şekli... Alınmış birşeyi geri verme... Koca... Boru sesi. **4-** Yansıtaç... Yelölçer. **5-** Bir haber ajansı... Lityum'un simgesi... Ön adı Aarne olan Finlandiyalı mimar ve şehircinin soyadı... Osmiyum'un simgesi... Utanma, haya. **6-** Eski dilde bulut... Mürekkep balığının bir türü... Oy birliği. **7-** Kovulmuş, istenmeyen... Baryum'un simgesi... Çayın etkili maddesi... Damla hastalığı da denilen bir çeşit hastalık. **8-** Bir cins doğan... Ortasına "a" gelirse Antalya'nın bir ilçesi olur... İtalya'da bir ırmak. **9-** Akarsu yatağı, mecra... Büyük sözlük... Mezar, gömüt... Sazın en ince teli. **10-** Arjantin'in uluslararası trafik işareti...Kuşatma, sarma, çevirme... Kurşun boruların ağzını açmakta kullanılan bir çeşit takoz... Çalışma... Bir avrupa ülkesinin para birimi. **11-** Dünyaca ünlü bir boksörün soyadı... Tersi bir besin maddesi... İsviçre'de bir kanton... İridyum'un simgesi... Bir çeşit deniz memelisi. **12-** Yardım... Kişinin çalma zorunluluğunu duyması ile beliren bir hastalık... Asya'da bir ırmak. **13-** Eskiden divit, yazı hokkası... Bazı kağıt oyunlarında oynama sırası... Yapma, etme... Bir nota... Zerdüşt takviminde yılın sekizinci ayı. **14-** Kaynar suda haşlanıp üzerine yağ gezdirilerek yapılan mısır unu yemeği... Hint müziğinde bir makam... Yurdumuzda da yetiştirilmeye başlanan bir meyve. **15-** Yeni bir bestecilik çığırına göre, ton ve makam temeline bağlı kalmadan oluşturulan beste... İyimser, optimist. **16-** Alakok... Soru. **17-** Japonya'da bir kent... Müstahkem yer... Basit şekerlerin genel adı. **18-** Bir kalkanda bulunan, genellikle bombeli, yarım küre biçiminde bir bölüm... Su ve karayosunlarının, kökü andıran tutunma organı... Değnek. **19-** Kökenbilim. **20-** Güney Afrika Cumhuriyeti'nin uluslararası trafik işareti... Bir şeyi başkalarından önce yapma eylemi.

Bulmacayı doğru yanıtlayarak, **TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca**, Atatürk Bulvarı No. 221 Kavaklıdere /ANKARA adresine gönderenler arasında çekilecek kura sonucu kazanan **15 kişiye** "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin bir kitabı gönderilecektir.

Geçen Ayın Çözümleri

Zeka Oyunları

Kral Kuzenimdir
Kralın 12 ikiz, 12 üçüz, 12 dördüz ve 17 tek çocuk olarak 53 çocuğu vardır.

Köylünün Tarlası
x (100 + x) = (3 x + y) 3x/2'den 7 x + 3 y = 200 bulunur. Tek uygun çözüm: x = 17 ve y = 27 (x = tarlanın eni, y = yamuğun üst kenarı). Aille'in tarlasının eni 17 m, boyu 117 m ve alanı 17 x 117 = 1989 m^2. Yamuğun tabanı ve yüksekliği 51 m, alanı 1989 m^2, üst kenarı 27 m.

Kule Kaç Katlı
N + (N + 1) + (N+2) + ... + (N+x) = 1989 ve aritmetik dizi toplam formülün den $N(x+1)+\frac{x(x+1)}{2}$ = 1989.

Buradan (x + 1) (2 N + x) = 3978. Kulelerin yapımına en erken 1939'da başlanmış olabilir. 1989 - 1939 = 50 olduğundan x = 50 civarında olmalıdır. Kolayca görülür ki 3978/51 = 78 dir. Böylece x + 1 = 51 ve 2 N + x = 78 den x = 50 ve n = 14 bulunur. İlk kule 14 katlıdır ve 1989'da yapılan en son kule 64 katlıdır. 14'den 64'e kadar olan doğal sayıların toplamı 1989'dur.

Acelesi Olan Adam
Paul, 110 km/saat gitmekle yolu t zamanda almış olsun. 90 km/saat hız yapsaydı yolu t' zamanda alacaktı, t = 90 t'/110'dur (1). Paul 40 dakika zaman kazandı (800: 20 = 40). O halde t = t' - 40 (2). 1 ve 2'den: 90 t'/110 = t' - 40 ve 2 t'/11 = 40. Buradan t' = 220 dakika bulunur. 90 km/saat hesabıyla 220 dakika 330 km yapar.

Küplerden Baraj
En alt sıra (15. sıra) 987 no'lu küple başlar ve 1989 no'lu küple biter. En alt sırada 1989 - 986 = 1003 küp vardır. [Sıralardaki küp sayısı 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13 ... Her sayı, kendinden önceki iki sayının toplamına eşit; bu sayılara Fibonacci sayıları denir; 1 + 1 + 2 + 3 + 5 + 8 + 13 + 21 + 34 + 55 + 89 + 144 + 223 + 377 = 986. Fibonacci sayılarını bir başka problemde açıklayacağız. Şimdilik şunu belirtelim: bir Fibonacci serisinde ilk n terimin toplamı, (n + 2). terimden 2. terimi çıkararak bulunur. F_{14} = 377 ve F_{16} = 987 olduğundan toplam $F_{16} - F_2$ = 987 - 1 = 986' dır.

Ormanda
Başlangıçta 4 otomobil, iki köşegeni yollar olan bir dörtgenin köşelerinde olmalıdır: 4 otomobil 3, 8, 6 ve 10'dadır. Citroen ya 6'dadır ve 9'a gider (oradan 3 ve 10'u görür, 8'i göremez); ya da 8'dedir ve 4'e gider (oradan 3 ve 10'u görür, 6'yı göremez). Fakat bu sonuncu durumda Volkswagen, yalnız Citroen'i görebilecek gibi bir hareket yapamaz. O halde Citroen 6'dan 9'a gitmiştir. Volkswagen 3'dedir ve 1'e veya 3'e gider. O halde Renault 8'dedir ve 3'e gider; buradan 9'daki Citroen'i, 1 veya 2'deki Volkswagen'i ve 10'daki Fiat'ı görür. Fiat, Citroen'i 9'da, Renault'yu 3'te ve Volkswagen'i 2'de görmektedir (1'de Volkswagen Renault tarafından saklanırdı). Yeni pozisyonlar: Citroen 9'da, Fiat 6'da, Renault 3'te ve Volkswagen 2'dedir.

Muz Yığınları
1. 1! + 2.2! + 3.3! + ... + 10. 10! = (10 + 1) ! - 1'dir.
[Genel formül: 1.1! + 2.2! + ... + n.n! = (n + 1) ! -1]. Buna göre istenen sayı (10 + 1) ! - 1 = 11! - 1 = 39916799'dur. Ruhi 1'den 10'a kadar olan sayıların faktörlerini ezbere biliyordu, bu nedenle10! = 3628800'i 11 ile çarptı: (11 ile çarpma kuralı: Örneğin: 1293'ü 11 ile çarpalım: 3 aynen alınır; 9 + 3 = 12, 12'nin 2'si yazılır, elde var 1; 9 + 2 = 11 + elde var 1 = 12, 12'nin 2'si yazılır, elde var 1; 2 + 1 + elde var 1 = 4; 1 aynen yazılır: sonuç: 14223). Sonuç: 1.1! + 2.2! + 3.3! + ... + 10.10! = (10 + 1) ! - 1 = 39916799.
Daha genel bir formül:

$S \geq 1$ için $\sum_{k=1}^{n} (k!)^2 \left[(k+1)^2 - 1\right] = [(n+1)!]^2 - 1$.

Romeo ve Jülyet



Garip Bir Kanıtlama
Bertrand Russell ile Papa'yı bir odaya birlikte koyalım. Birisi soruyor: "İçerde kaç kişi var?" Siz "İki kişi" diyorsunuz. Fakat 2 = 1. O halde içerde 1 kişi var, o da Papa Bertrand Russell.

Bu Eşitlik Doğru Mu?
Hayır. Doğru değil. Eşitliğin sol tarafı konverjant (yakınsak) bir sonsuz seridir, sonuç belli bir sayıdır. Buna karşı sağdaki parantezlerin herbiri diverjant (ıraksak) sonsuz serilerdir, yani bu toplamların sonuçları belli bir sayı değil, sonsuzdur. Sonsuz-sonsuz anlamsız olacağından bu eşitlik yanlıştır. Eşitliğin solu "şartlı konverjant" bir seridir. Bir serinin konverjantlığı terimlerinin sırasına bağımlı ise o seriye "şartlı konverjant seri" denir. Bunun karşıtı "mutlak konverjant" seridir (Sağdaki serilere benzer olarak 1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + ... serisi de, konverjant gibi görünse de diverjanttır). 19. yüzyıl başlarında Abel ve Cauchy bir serinin konverjant olup olmadığının nasıl test edileceğini ortaya koydu. Bundan sonra serilerin konverjans testi yıldırım hızıyla büyüdü.
1 - 1/2 + 1/3 - 1/4 ... + $(-1)^{n-1}/n$ + ... gibi bir seriye "alterne eden seri" denir; bu serilerde terimlerin işaretleri alterne ederek + ve -'dir. Böyle bir seri,her terim kendinden önceki terime eşitse veya ondan küçükse ve n. terim $n \to \infty$ iken sıfırsa konverjant'tır. Buna göre az yukarıdaki seri konverjant'tır. Bu yeterli şarttır, fakat gerekli değildir. Örneğin 1 - 1/2 + 1/3 - 1/4 + 1/9 - 1/8 + 1/27 - 1/16 + ... serisi yukarki şarta uymadığı halde konverjanttır. Biri + terimli, biri - terimli iki serinin ((1 + 1/3 + 1/9 + 1/27 + ...) ve $\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\frac{1}{16}+\ldots\right)$ toplanmasıyla elde edilmiş bu seri alterne eden konverjant bir seridir.
Yakınsayan bir serinin tarifi: Bir serinin ilk n teriminin toplamına o serinin kısmi toplamı (S_n) denir. $n \to \infty$ iken $S_n = S$ gibi belli bir limiti varsa, o seri yakınsayan (yakınsak) bir seridir. Limit yoksa, seri ıraksayandır (ıraksak). Örneğin: 1 + 1/2 + 1/4 + ... + $1/2^n$ + ... serisi (1, seri) bir geometrik seri olup $S_n = \frac{1-(1/2^n)}{1-(1/2)} = 2 - \frac{2}{2^n}$ dir.$\lim n\to\infty$ Sn= 2'dir. O halde seri yakınsak ve toplamı S = 2'dir. Buna karşı 1 + 2 + 3 + ... + $n = \frac{n(n+1)}{2}$ (2. seri) olup $\lim_{n\to\infty}$ Sn = ∞'dur ve seri ıraksaktır. Yakınsaklık için gerekli şart: Serinin genel terimine U_n dersek, yakınsak bir seride $\lim_{n\to\infty}$ Un= 0'dır. Örneğin yukardaki 1. seride Un=$1/2^n$ ve $\lim_{n\to\infty}$ $1/2^n$= 0'dır (yakınsak). Buna karşı 2. seride $\lim_{n\to\infty}$ Un $= \frac{n(n+1)}{2} = \infty$ 'dur (ıraksak). U_n= 0 yakınsaklık için gerekli olmakla birlikte yeterli değildir. Yani $\lim_{n\to\infty}$ U_n = 0 olmasına rağmen seri ıraksak olabilir. Örnek:

$\left(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\ldots+\frac{1}{n}+\ldots\right)$ serisi $\lim_{n\to\infty}$ 1/n =0 olmasına rağmen ıraksaktır. Un=ar^{n-1} ($a \neq 0$) şeklindeki bir geometrik seri |r| ≥ 1 halinde ıraksak (|r| ≥ 1 ise U_n $\lim_{n\to\infty}$ = ∞ olur). |r| < 1 halinde yakınsak ve toplamı a/(1-r)'dir.
Cauchy entegral testi: Sonsuz serinin genel terimini f (n) olarak ifade ettiğimizde:

$\int_{?}^{\infty} f(n)\,dn$ entegrali mevcut ise seri konverjanttır, mevcut değilse diverjanttır. Örnek: ($\sum 1/n^p = 1+1/2^p+1/3^p+\ldots+1/n^p+\ldots$)

(p serisi). $\int n^{-p}\,dn = \frac{n^{1-p}}{(1-p)}$ | $\int_1^{\infty}$ (p ≠ 1 şartıyla)

p = 1 ise $\int_1^{\infty} n^{-1}\,dn = \ln n$ | $\lim_{n\to\infty}$ ln n = ∞ , p > 1 ise

$\lim_{n\to\infty} \frac{n^{1-p}}{1-p} = 0$ ve p < 1 ise | $\lim_{n\to\infty} \frac{n^{1-p}}{1-p} = \infty$

O halde p serisi p>1 için konverjant, p≤ 1 için diverjanttır (p=1 durumunda seri harmonik olur, harmonik seri ıraksaktır).
Cauchy'nin oran testi: 1 + 1/2! + 1/3! + ... + 1/n! + ... sonsuz serisini alalım. n. terimin (n - 1). terime oranını bulalım: 1/n! / [1 / (n - 1) !] = 1/n. $\lim_{n\to\infty}$ 1/n = 0. Şimdi kuralı verelim: Bir sonsuz seride n. terimin (n - 1). terime oranı, $n\to\infty$ iken < 1 ise seri konverjant, > 1 ise diverjanttır; 1'e eşitse birşey söylenemez. Örneğin 1 + 1/2 + 1/3 + ... + 1/n + ... sonsuz serisinde (1/n) / [1/n (n - 1)] = (n - 1) / n ve $\lim_{n\to\infty}$ (n -1) /n = 1 olduğundan karar verilemez. Fakat bu seriyi şöyle yazalım: 1 + 1/2 + (1/3 + 1/4) + (1/5 + 1/6 + 1/7 + 1/8) +... Burada her grup ≥ 1/2 olduğundan seri diverjanttır. Bir diğer örnek: 1 + 1/10 + $2!/10^2$ + $3!/10^3$+...serisini alalım. U_n=n!/10^n.U_{n+1} / U_n= (n + 1) ! / 10^{n+1}. $\frac{10^n}{n!}$ =(n+1)/10.
$\lim_{n\to\infty}$(n+1)/10→∞ ıraksak.
d'Alembert oran testi (Genel Oran Testi): Bir seride n. terimin (n - 1). Terime oranının mutlak değeri < 1 ise seri konverjant, > 1 ise diverjanttır.
Karşılaştırma testi: Bir serinin her teriminin mutlak değeri, pozitif terimli bir konverjant serinin karşılık olan terimine eşit veya ondan küçükse o seri konverjanttır.
Bir serinin her terimin mutlak değeri, pozitif terimli bir diverjant serinin karşılık olan terimine eşit veya ondan büyükse seri diverjanttır.
Cauchy Kök Alma Kuralı: U_1+U_2 +...+U_n+... pozitif terimli serisi verilmiş. $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{U_n}$ = R olsun. R < 1 ise seri yakınsak, R > 1 ise seri ıraksak, R = 1 ise birşey söylenemez. Örnek U_n = 1/ $(\log n)^n$ ise $\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{U_n} = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{\log n}$ =0<1. Bu seri yakınsaktır.

Ralli
Rusça öğrencisi kimyacının, İtalyanca öğrencisinin matematikçinin önündedir. Eric, her 3 dil öğrencisinin önünde olduğuna göre 1 no'lu otodadır. Eric bilim yaptığına göre fizikçi olmalıdır (Çünkü kimyacı ve matematikçi, dilcilerin gerisindedir). Rusça öğrencisi Bruno ve kimyacı 2 - 3 - 4 veya 3 - 4 - 5 no'lu otolarda olmalıdır. Fakat 3 - 4 - 5 durumunda Bruno İngilizce öğrencisi olurdu (Çünkü no: 6 matematikçidir); bu durumda 3 dil öğrencisi birbirini izlerdi. Bunun olamayacağını söylemiştik.
O halde 2'de Rusça öğrencisi, 3'de Bruno ve 4'de kimyacı var. İtalyanca öğrencisinin arkasında iki kişi var. İtalyanca öğrencisi ancak No: 3'deki Bruno olabilir. O halde İngilizce öğrencisi No: 5'dedir. No: 6'da matematik öğrencisi vardır, bu Denis olmalıdır. Albert No: 4'de, Franck No: 5'de ve Charles No: 2'dedir. 1- Eric, Fizikçi; 2- Charles, Rusça öğrencisi; 3- Bruno, İtalyanca öğrencisi; 4- Albert, Kimyacı; 5- Franck, İngilizce öğrencisi; 6- Denis, Matematik öğrencisi.

İvan İvanoviç'in Saç Rengi
(T + N) - (P + V) = 40
(T + P) - (N + V) = 20
II + T + 3P = V + 3N
II = V + 3N - T - 3P = (T + N) - (P + V) - 2 [(T + P) - (N + V)] = 40 - 2.20 = 0.
İvan İvanoviç saçsızdır.

Çatalın Fiyatı
D) 11 F. Bıçak 7 F, Kaşık 3 F, Çatal 11 F.

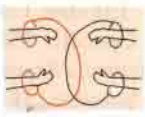
Kare
Üç çözüm var: 36, 2500, 4900. 36 + 1989 = 2025 ve büyük karenin kenarı = 45 olmalıdır ($\sqrt{2025}$ = 45). 2500 + 1989 = 4489 ve $\sqrt{4489}$ = 67. 4900 + 1989 = 6889 ve $\sqrt{6889}$ = 83.

Düşündürücü Karakökler

$\sqrt{100} = 10 + 0$
$\sqrt{121} = 12 - 1 = \sqrt{11^2}$
$\sqrt{144} = 14 - \sqrt{4} = 4 \times (4 - 1) = (4 - 1) ! \times \sqrt{4}$
$\sqrt{169} = 19 - 6 = 16 - \sqrt{9} = \sqrt{16} + 9$
$\sqrt{196} = 9 + 6 - 1$
$\sqrt{225}$ Bulunamıyor
$\sqrt{256} = 2.5 + 6$
$\sqrt{289} = (\sqrt{9})^2 + 8 = \sqrt{8^2} + 9 = \sqrt{(8+9)^2}$
$\sqrt{324} = 3 \times (2 + 4) = 24 - 3! = \sqrt{3^4} \times 2 =$
$= 3^2 \times \sqrt{4} = 4! - 3.2 = 3! + \frac{4!}{2}$
$\sqrt{361} = 3 \times 6 + 1 = 13 + 6 = 16 + 3$
$\sqrt{400}$ Bulunamıyor
$\sqrt{441} = 4! - 4 + 1$
$\sqrt{484} = 4! - 8 : 4$
$\sqrt{529} = 5 + (2 \times 9) = 2^5 - 9 = P_2^5 + \sqrt{9}$
$\sqrt{576} = (5 - 7 + 6) !$
$\sqrt{625} = 5^{\sqrt{6-2}}$
$\sqrt{676}$ Bulunamıyor
$\sqrt{729} = (7 + 2)\sqrt{9} = (\sqrt{7+2}) \times 9$
$\sqrt{784} = 7 (8 - 4) = (7 \times 8) : \sqrt{4} = 7\sqrt{8}\sqrt{\sqrt{4}}$
$\sqrt{841}$ Bulunamıyor
$\sqrt{900}$ Bulunamıyor
$\sqrt{961}$ Bulunamıyor

Matematik

Makas Kullanmayınız ve de Sinirlenmeyiniz!
Çok üzgünüm ki çözümün tümünü size aktarmayı istemiyorum. Çözüm yerine önce abartılı olarak şekli bir kez daha çizeceğim: İkinci ve üçüncü ipuçları olarak da şunları söylemeliyim: İplerin bileklere bağlandığı yerlerde boşluklar var, ayrıca parmaklarınız da bomboş durmasın!



Olağandışı Bir Sayı
x = 142857
2x = 285714
3x = 428571
4x = 571428
5x = 714285
6x = 857142

Bölünebilmeler
(a) $a^{2n} - b^{2n}$'nin açılımını yaparsak a + b çarpanını elde edebiliriz. $3^{6n} - 2^{6n}$ = $27^{2n} - 8^{2n}$ olduğuna göre $3^{6n} - 2^{6n}$'nin bir çarpanı 27 + 8 = 35 olur. Böylece35 | ($3^{6n} - 2^{6n}$) çıkar. (b) $n^5 - 5n^3 + 4n = n (n^4 - 5n^2 + 4) = (n - 2) (n - 1) n (n + 1) (n + 2)$ olduğuna özen gösterirsek yukardaki ifade ardışık 5 tane doğal sayının çarpımına eşittir. Bu çarpanlar içinde biri 5'e, en az biri de 3'e bölünebilirdir. Ayrıca en kötü olasılıkta bile çarpanlar içinde 8 sayısı vardır. (Örneğin sayılarımız 2k - 1, 2k, 2k + 1, 2k + 2, 2k + 3 biçiminde olsalardı, 8 | (2k . (2k + 2)) olurdu!) O halde verilen ifade her n ≥ 1 için 5 . 3 . 8 = 120 sayısına tam olarak bölünebilir.

Sıfırları Sayar mısınız?
100! doğal sayısını asal çarpanlarına ayırdığımızda 2'nin üstündeki sayı hiç kuşkusuz 5'in üstündeki sayıdan daha büyüktür. 10=5 . 2 olduğuna göre 100! sayısının sağ yanındaki 0'ların sayısı, 100!'i asal çarpanlarına ayırdığımızda 5'in üstünde oluşan sayıya eşit olacaktır. 100! içinde 5'in katı olan 20 sayı vardır. O halde 100!'in sağ yanında toplam 20 tane sıfır vardır.

Onlar ve Onbirler

$11^{10} - 1 = 11^{10} - 1^{10}$
$= (11 - 1) (11^9 + 11^8 + \ldots + 11^1 + 1)$
10' tane sonu 1 ile biten sayı.

Tamsayısal Denklemlerle Aranız Nasıl!
x, y, z doğal sayılarından en az biri 4'den küçük olmalıdır. (Tersine x ≥ 4, y ≥ 4, z ≥ 4 olsaydı, $\frac{1}{x}+\frac{1}{y}+\frac{1}{z} \leq \frac{3}{4}$ bulunurdu). O halde x = z ya da x = 3 olabilir.
1. Durum: x = 2 olsun. $\frac{1}{y}+\frac{1}{z}=\frac{1}{2} \Rightarrow$ (y - 2) (z - 2) = 4 bulunur. Buradan

y - 2 = 2, z - 2 = 2 ⇒ y = 4, z = 4
y - 2 = 1, z - 2 = 4 ⇒ y = 3, z = 6
elde edilir.

2. Durum: x= 3 olsun. $\frac{1}{y}+\frac{1}{z}=\frac{2}{3} \Rightarrow (2y-3)(2z-3)=9$ bulunur. $y \geq x = 3$ olduğundan $2y-3 \geq 3, 2z-3 \geq 3 \Rightarrow 2y-3=3, 2z-3=3 \Rightarrow y=3, z=3$ çıkar. O halde aranan çözümler şunlardır:

$\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{4}=1, \frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{6}=1, \frac{1}{3}+\frac{1}{3}+\frac{1}{3}=1$

Tümevarımla Eşitsizliklerin Kanıtı

(1) k üzerinde tümevarım uygulayacağız.

1. Adım: k = 1 için $(n \geq k)$

$1+\frac{1}{n}=\left(1+\frac{1}{n}\right)^1<1+\frac{1}{n}+\frac{1^2}{n^2}$ olduğu açıktır.

2. Adım: k için verilen eşitsizlikler doğru olsun. Böylece $(k \leq n)$

$$\left(1+\frac{1}{n}\right)^{k+1}=\left(1+\frac{1}{n}\right)^k\cdot\left(1+\frac{1}{n}\right) \geq \left(1+\frac{k}{n}\right)\cdot\left(1+\frac{1}{n}\right) \geq 1+\frac{k+1}{n}$$

ve

$$\left(1+\frac{1}{n}\right)^{k+1}=\left(1+\frac{1}{n}\right)^k\cdot\left(1+\frac{1}{n}\right) < \left(1+\frac{k}{n}+\frac{k^2}{n^2}\right)\cdot\left(1+\frac{1}{n}\right) < 1+\frac{k+1}{n}+\frac{(k+1)^2}{n^2}$$

elde edilir.

O halde her $n \geq 1, k \leq n$ için

$1+\frac{k}{n}=\left(1+\frac{1}{n}\right)^k<1+\frac{k}{n}+\frac{k^2}{n^2}$ bulunur.

(2) Yukarıda k = n alınırsa her $n \geq 1$ için

$2=1+\frac{n}{n}=\left(1+\frac{1}{n}\right)^n<1+\frac{n}{n}+\frac{n^2}{n^2}=3$ çıkar.

İçiçe Geçmiş Şekiller

n. adımda oluşan çemberin yarıçapı

$R_n=\cos\frac{\pi}{3}\cdot\cos\frac{\pi}{4}\cdot\cos\frac{\pi}{5}\cdot\ldots\cdot\cos\frac{\pi}{n+2}$ olur (Ayrıntıları siz elde ediniz!). $n\to\infty$ iken limit ise

$\lim_{n\to\infty} R_n=\cos\frac{\pi}{3}\cdot\cos\frac{\pi}{4}\cdot\cos\frac{\pi}{5}\cdot\ldots\cdot\cos\frac{\pi}{n+2}\cdot\ldots$

sonsuz çarpımı olup değeri O değildir (Bunu görmek için görsel nedenler bulabilir misiniz?).

Fizik

1. a) Burada enerjinin korunumunu kullanabiliriz. Potansiyel enerjideki değişme, kinetik enerjideki değişmeye eşit olmalıdır. Kabın su yüzeyindeki hava basıncı ve delikteki hava basıncının birbirine eşit olduğu düşünülürse, hava basıncı ile ilgili terimler ihmal edilir. O halde, $\Delta PE = \Delta KE$ suyun delikten akış hızı v, kapta aşağı iniş hızı v', suyun kütlesi m ise $mgH - mgh = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv'^2$ dir.

Delik küçük olduğuna göre v, v' ne göre çok büyüktür. O zaman eşitliğin sağ tarafındaki $\frac{1}{2}mv'^2$ terimi ihmal edilebilir.

$mg(H-h)=\frac{1}{2}mv^2$. Diğer taraftan $H-h=h_1$ dir.

$mgh_1=\frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow gh_1=\frac{1}{2}v^2$

$V=\sqrt{2gh_1}$ bulunur. Bu hız yatay doğrultudadır.

b. Suyun yere değmesi için geçen zaman

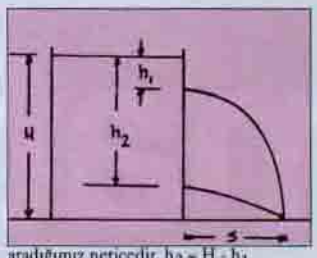


$h=\frac{1}{2}gt^2$ den bulunabilir. $t=\sqrt{2h/g}$ dir. Su, bu zaman süresince yatay doğrultuda v hızı ile ilerleyecektir.

$S_1 = vt = \sqrt{2gh_1}\cdot\sqrt{2h/g} = 2\sqrt{(H-h_1)h_1}$, $S_2 = 2\sqrt{(H-h_2)h_2}$

c. Bu şartı sağlayan ikinci bir delik açılabilir. $S = S_1 = S_2$ olmalıdır. O halde, $2\sqrt{(H-h_1)h_1} = 2\sqrt{(H-h_2)h_2}$ her iki tarafın karesini alalım $(H-h_1)h_1 = (H-h_2)h_2 \Rightarrow h_2^2 - Hh_2 - (Hh_1 - h_1^2) = 0$

Bu denklemin kökleri $h_2=h_1$ ve $h_2=H-h_1$ birinci kök birinci deliktir. İkinci kök

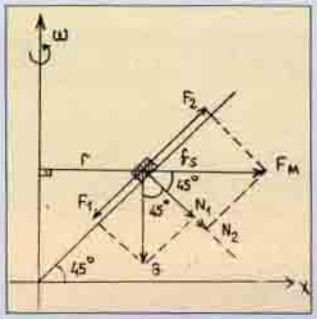


aradığımız neticedir. $h_2 = H - h_1$

2. Sarkacın yerin yüzeyindeki periyodu T olsun. Buna göre $T=2\pi\sqrt{l/g}$ dir. Periyod'un T' = 2 T olduğu yerde g' =g/4 olacaktır. Çünkü;

$2T=2\pi\sqrt{l/g}$, $T=2\pi\sqrt{l/g}$ taraf tarafa bölünürse $2=\sqrt{g/g'} \Rightarrow 4=g/g'$ ve g'=g/4 bulunur.Yerin (g) çekim alanı Newton'un genel çekim kanununa göre: $g=\frac{GM}{r^2}$ dir ve sadece yerin merkezinden olan uzaklık karesi ile ters orantılıdır. g'nin 4 kez azalması için r = 2R olmalıdır ve sarkacın çıkarıldığı noktanın deniz seviyesinden yüksekliği R kadar olmalıdır.

3. $F_M = m\,w^2r$ merkez kaç kuvvetinin bileşenleri



$F_2 = F_M \cdot \sin 45$

$N_2 = F_M \cdot \cos 45$

G = mg ağırlığının bileşenleri

$F_1 = mg \cdot \sin 45$

$N_1 = mg \cdot \cos 45$

Sürtünme kuvveti $f_s = k\,N = k\,(N_1 + N_2)$

Cismin aşağıya kaymaması için denge koşulu, $F_1 = F_2 + f_s$ dir.

$mg \cdot \sin 45 = m\,w^2r \cdot \sin 45 + k\,(mg \cos 45 + m\,w^2r \cdot \cos 45)$

$\sin 45 = \cos 45$ olduğundan gerekli sadeleştirme yapılırsa

$g = w^2r + k\,(g + w^2r)$

$g = w^2r + kg + k\,w^2r$

$g - kg = w^2\,(r + kr)$

$\frac{g(1-k)}{r(1+k)}=w^2$

$w=\sqrt{\frac{g(1-k)}{r(1+k)}}=\sqrt{\frac{1000(1-0,1)}{10\cdot(1+0,1)}}=\sqrt{\frac{100\cdot0,9}{1,1}}=\sqrt{\frac{900}{11}}$

w = 9 rad/sn bulunur.

4. a) Cisim X uzaklığında iken sahip olduğu potansiyel enerji $\frac{GmM}{x}$ dir.



Yerin yüzeyine ulaştığında sahip olduğu kinetik enerji $\frac{1}{2}mv^2$ ve P. E $=\frac{-GmM}{R}$ dir.

Enerji Korunum Kanuna göre:

$-\frac{GmM}{x}=\frac{1}{2}mv^2-\frac{GmM}{R}$

$v^2=2GM\left(\frac{1}{R}-\frac{1}{x}\right);\ \frac{GM}{R^2}=g$

olduğuna göre:

$v^2=2gR^2\left(\frac{1}{R}-\frac{1}{x}\right)$ elde edilir.

b) $x=\infty$ alınırsa $1/x = 0$ olacağından.

$v^2=2gR \Rightarrow V=\sqrt{2gR}=\sqrt{2\times10\times6,4\times10^6}$

$V=\sqrt{128\times10^6}=11,3\times10^3$ m/s = 11,3 km/s

Biyoloji

1. Chargaff kuralına göre A:T, G:C ile eşleşir.

X bakterisi için: A:16 ise T:16 olur. A+T = 32 ise G-C: 100-32 = 68'dir. 68/2=34, G ve C'nin miktarlarıdır.

Y bakterisi için aynı işlemlerle: A:34 ise T:34 G:16 C:16 bulunur.

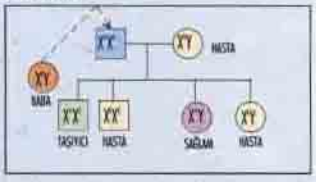
Guanin sitozin arası üç hidrojen bağı olduğu için, bu çifti çok olan X bakterisi bu sıcaklıkta yaşayabilir. Sıcaklık artışı ile bazlar arası hidrojen bağları açılır, adenin ile timin arasında ise iki hidrojen bağı bulunur ve DNA'da bu baz çifti çoksa, DNA daha kolay ve hızlı açılır. G:C çifti fazla olan DNA bu nedenle sıcaklığa daha dayanıklıdır.

2. Lizin, arjinin ve histidin gibi bazik amino asitler bol bulunur. Bu nedenle histonlar fizyolojik pH' (7.0)'larda protonlanıp (+) yük kazanırlar. DNA molekülleri ise aynı pH'larda kuvvetli asidik olup (-) yüklüdürler. Bu negatif yükün sebebi, yapılarındaki PO^{-}_4 gruplarıdır.

DNA çift sarmalının (-) yükleri ile histon proteinlerinin (+) yükleri arasında elektrostatik çekim neticesinde DNA-Histon Kompleksi oluşur.

3. a) 1/4 dür. Bu gen için homozigot olma olasılığı 1/2, kız çocuğu olma olasılığı ise yine 1/2 dir. 1/2 x 1/2 = 1/4 dür.

b) 1/2 dir.



4. Enzim-substrat kompleksi tek enzime kıyasla sıcaklık artışına daha dayanıklıdır. Biyoteknolojik üretimlerde tutuklanmış enzimler (sevdiği bir destek moleküle bağlamak) bu nedenle tercih edilir.

Temmuz Ayı Ödüllü Bulmaca Yanıtı

1994 Haziran ayı dergisinde çıkan "Ödüllü Bulmaca"yı doğru yanıtlayarak, çekiliş sonucu kitap kazananlar:

İsmail Koca, Mustafa Kemal Paşa/Bursa
K.İlhan Gündüz, Kuşadası/Aydın
Selma Yılmaz, Almanya
Ayşe Özcan, Sivas
Muhsin Akçay, Çanakkale
Bora Güneş Doğan, Gemlik/Bursa
Cavit Nur, Karabük/Zonguldak
Hakan Güven, Çanakkale
Taner Akgün, Bursa
İlhan Zancirci, Kilis/Gaziantep
Burcu Seven, Kula/Manisa
Haydar Fersoy, Demre/Antalya
Ahmet Murat Danlı, İzmir
Ayşe Maraloğlu, İçel
Rıza Oyhun Karaçal, Bahçelievler/Ankara

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	A	L	E	X	A	N	D	E	R	G	R	A	H	A	M	B	E	L	L	■
2	K	A	Z	E	V	İ	■	B	■	U	S	K	U	N	D	U	R	A	■	K
3	R	U	A	■	A	K	A	R	E	T	■	İ	M	A	■	N	A	H	I	R
4	O	B	N	İ	N	S	K	■	R	■	■	M	A	T	■	G	R	A	D	O
5	M	A	■	A	G	A	L	A	K	S	İ	■	R	O	■	A	D	N	A	N
6	A	L	İ	Ş	A	R	■	S	E	A	N	S	■	M	İ	L	■	A	A	■
7	T	İ	N	E	R	■	L	U	T	R	■	A	■	İ	K	O	N	■	■	M
8	O	■	T	■	T	K	■	R	E	P	L	İ	K	■	A	V	■	A	Y	A
9	P	L	A	N	■	A	Ş	B	■	A	İ	■	A	A	R	■	A	S	O	R
10	S	E	N	B	E	R	N	A	R	■	B	H	■	S	O	R	G	U	N	■
11	İ	N	İ	■	K	A	■	N	E	B	İ	■	H	İ	S	A	R	■	T	A
12	■	G	■	T	O	K	S	İ	N	■	D	O	■	T	■	N	A	T	U	K
13	K	Ü	R	■	S	A	■	P	O	L	O	■	M	A	L	A	M	A	■	R
14	S	İ	N	■	İ	R	N	A	■	İ	■	İ	■	N	İ	■	A	■	C	A
15	A	S	■	İ	S	A	■	L	İ	E	C	H	T	E	N	S	T	E	İ	N
16	T	T	K	■	T	■	A	■	A	D	A	L	E	■	İ	R	İ	■	L	■
17	R	İ	A	Y	E	T	K	A	R	■	V	A	T	A	N	■	Z	A	A	F
18	İ	K	D	A	M	■	K	İ	■	T	C	■	R	Y	■	E	M	■	V	O
19	Y	■	İ	F	■	H	A	D	■	K	A	R	A	Ş	I	N	■	S	U	R
20	A	N	T	A	N	A	N	A	R	İ	V	O	■	E	R	E	T	İ	Z	M

Düzelti:

319. sayıda, 34. sayfadaki çerçeve yazısında "10-15 adet aktif çekirdek" ifadesi "10^{15} adet aktif çekirdek" olacaktır.

320. sayıda, 26. sayfada sol üst köşedeki resmin alt yazısı Australopithecus afarensis (Lucy) değil, Homo erectus olacaktır.



Jupiter'de Büyük Çarpışma Sonrası...

ŞU ANDA Dünya'dan 40 ışık dakikası kadar uzakta olan Jüpiter, sakin bir şekilde Güneş çevresindeki yörüngesinde dönüyor. Jüpiter'in Temmuz ayı sonunda arka arkaya şok dalgalarıyla çalkalanan bulutları, artık eski sakinliğine kavuşmuş bulunuyor. Eski sakinlik derken, kastedilen, saatte 400-500 km hızla esen rüzgarların durmaksızın sürdürdüğü kasırgalardır. Bundan iki ay kadar önce Dünya'nın en büyük gözlemevleri, ana teleskoplarını Jüpiter'e çevirmiş; bizim kuşağımızda yaşama şansına sahip insanların unutamayacağı bir olayı görüntülemişti. Yaklaşık 100 milyon megaton enerjinin açığa çıktığı kuyrukluyıldız felaketinin üzerinden, kozmik ölçülere göre kısa sayılabilecek bir süre geçti. Herşey eski haline döndü. Geriye bir parça radyo parazitinden başka hiçbirşey kalmadı...

Jüpiter gibi bir kasırgalar ve yıldırımlar gezegeninde, insanlık için afet sayılabilecek olaylar, olağandır. İnsanın gelişmiş aletler kullanarak gözlem yapmaya başlamasından bu yana Güneş sisteminde ilk kez bu ölçüde bir olay gerçekleşti. Yerküre için felaket sayılabilecek doğa koşullarının olağan olduğu dev bir gezegende altı gün süren kıyamet, astronomlara son derece önemli bilgiler sağladı. Hatırlanacağı gibi Shoemaker-Levy kuyrukluyıldızı parça parça Jupiter'e düşmüştü. SL, 2-4 km çapında 20 kadar parçadan oluşuyordu..

Mayıs sayımızda çarpışmanın gerçekleşeceğinden, Temmuz ayında ise beklentilerden bahsetmiş ve Ağustos ayında çarpışma sonrası ilk görüntüleri yayınlamıştık. Çarpışmanın nasıl gerçekleştiği ve Jüpiter üzerinde ne gibi oluşumların gözlendiği konularına da geçen ay değinilmişti. Bu ay, olaya



ait verilerin işlenmesi sonucu elde edilen ilk bilgilerden bahsedeceğiz.

Çalışmaları gözlemek ve alınan verileri incelemek için NASA, 2 903 900 $ ödenek ayırdı. Çünkü astronomların yanısıra, farklı dallardan pek çok bilimadamı SL'nin Jüpiter'e çarpışını merakla bekliyordu. Örnek olarak 65 milyon yıl önce dinozorların aniden Dünya üzerinden yok oluşunun nedeninin, tıpkı Jüpiter'e çarpan SL gibi bir kuyrukluyıldız olduğu konusunda görüşler var. Jüpiter'de gerçekleşen olayı incelemek, bu açıdan da ayrı bir önem kazanıyor.

Büyük bir kısmı 16-21 Temmuz arasında olmak üzere, kuyrukluyıldız parçaları, Temmuz-Eylül ayları arasında Jüpiter atmosferine girdiler. Parçalar, gezegenin bize dönük olan yüzüne değil; gece kısmına; daha doğrusu gece ile gündüz arasındaki bölgeye düştüler. Jüpiter'in üzerinde -43.3° ile -45.0° enlemler arasına çarpan parçalar, ilk aşamada parlamalara neden oldular. Gezegenin kenarında meydana gelen parlamalar, amatör araçlarca gözlenemedi; çünkü kızılötesi bölgede gözlem yapan teknik araçlara ihtiyaç vardı. Bu donanımlara sahip olan gözlemevleri, gezegen kenarındaki parlamaları tespit ettiler.

Parlamaların nedeni, stratosfer'e hızla giren kuyrukluyıldız çekirdekleriydi. Parlamalar, Avustralya, Hawaii, Texas, Kalifornia, Şili, Brezilya, Hindistan, Türkiye ve İtalya'dan izlendi. Giriş anındaki parlamanın hemen ardından daha dipte bulunan karbonmonoksit ve silikonoksit gibi maddelerin üst katmanlara çıktığı gözlendi. Parlamalar, yalnızca gezegen diskinin kenarında değil aynı zamanda gezegenin uydularında da gözlendi. Jüpiter'e en yakın uydu olan Io üzerinde kızılötesi filtrelere sahip fotometrelerle donatılmış teleskoplar, parlamaları tespit ettiler. Io'nun gezegene yakın olması nedeniyle yörünge hızı yüksektir. Uydunun yeri çok hızlı değiştiğinden, tüm çarpmalar Io üzerinden yansımadı.

Kuyrukluyıldızın çarpışına ilişkin en güzel görüntüler, gezegen diskindeki parlamalar veya uydulardan yansıyan ışığın ölçümünün yapıldığı bilgisayar çıktıları değil; gezegen yüzeyinde gözlenen lekelerdi. Jüpiter'in kendi ekseni çevresinde 10 saatte dönmesi nedeniyle çarpma bölgeleri, 15-25 dakika arasında Güneş ışığına doğru döndüler.

Bu sırada Güneş, Jüpiter'in batısındaydı. Güneş'in doğrultusunun Dünya'dan farklı olması nedeniyle çarpma izleri, en az 45 dakikada Jüpiter kenarında belirdi. Ancak bu aşama, yalnızca büyük gözlemevlerince (Kitt Peak, La Silla, Anglo-Australian) tespit edildi. Bunun nedeni, Jüpiter'in küre şeklinde olmasıydı. Gezegen diskinin kenarına gelen lekeler, bakış açımız nedeniyle oldukça minik göründüler. Buradaki durumu bir örnekle açıklayalım: Bir top üzerine gazlı kalemle Jüpiter yazalım. Tam kenardan bakıldığında, bakış açımız yüzünden yazıyı okuyamayız. Yazının okunabilmesi için topun yazılı yüzünün, bize tam olarak dönmüş olması gerekmektedir. Jüpiter'deki olayda bir lekenin boyutlarını ölçmek için, çarpmadan sonra lekenin tamamının görünebileceği zamanı beklemek gerekiyordu.



E parçasının çarpışı sırasında meydana gelen parlamanın aşamaları.

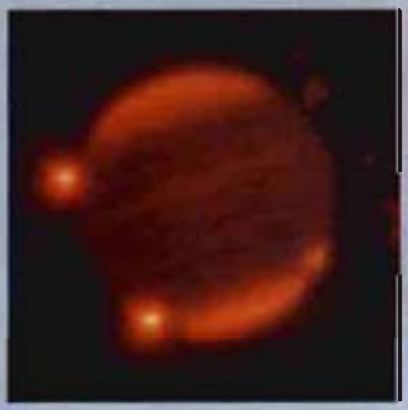
Çarpmaya İlişkin İzlenimler

Bu gece (18 temmuz) Jüpiter üzerinde siyah oluşumlar gözledik. Aletimiz, 36 cm çaplı (f/11) Cassegrain tipi bir teleskoptu. İlk leke, Jüpiter'in merkez boylamını, Greenwich saatiyle 3:50 de geçti. Tıpkı bir uydunun gölgesi gibi görünüyordu (yaklaşık 6000 km çapındaydı). Lekenin güney kesiminde düzensiz bir şekil vardı. Belki de bu leke ve düzensiz şekil F ve (veya) E parçalarının çarpma izleridir.

İkinci leke, merkez boylamını 4:38 de geçti. Gri renkli gibi görünüyordu. Çapı yaklaşık 9000 km kadardı. Bunun A parçasının çarpma izi olduğunu tahmin ediyoruz. Üçüncü leke, ikinciye benziyordu. Bu lekenin de C parçasının çarpma izi olduğunu sanıyoruz. Lekenin merkez boylamdan geçiş zamanını tam olarak ölçemedik fakat saat 5:40 civarındaydı.

Dan Bruton - Richard Schumde
Texas A&M Gözlemevi

Sutherland da 0.75 metre çaplı teleskopla gözlem yapan Kaz Sekiguchi, 2.2 mikron dalgaboyunda (kızılötesi) yaptığı gözlemde parlak bir ateştopu gördü. Ateştopu, tahmin edildiği yerde, gezegenin güney doğu kesiminde parladı.



Dramatik bir görüntü. D parçasının çarpışı sırasında gezegenin kenarında bir parlama meydana gelmiş. Gezegen diskinin diğer tarafında C parçasının çarpma izi görünüyor. Gezegenin sol üstündeki parlak yuvarlak, Jüpiter'in uydusu Europa'dır.

Ateştopunun ilk zayıf parıltısı, saat 20:17 civarında görüldü. En parlak anına ulaştığında, Io (Jüpiter'in en yakın uydusu) kadar parlamıştı. 10 dakika sonra ateştopunun şekli değişti ve gezegenin kenarına doğru yassılaştı. Isınan maddenin, yeniden yerine oturduğunu düşündük.

20:38 de ateştopunun son izleri gezegenin kenarında görüldü. Parlaklığın artışı, sönükleşmeden daha kısa sürede gerçekleşti.

Chris Lewicki
Arizona SEDS

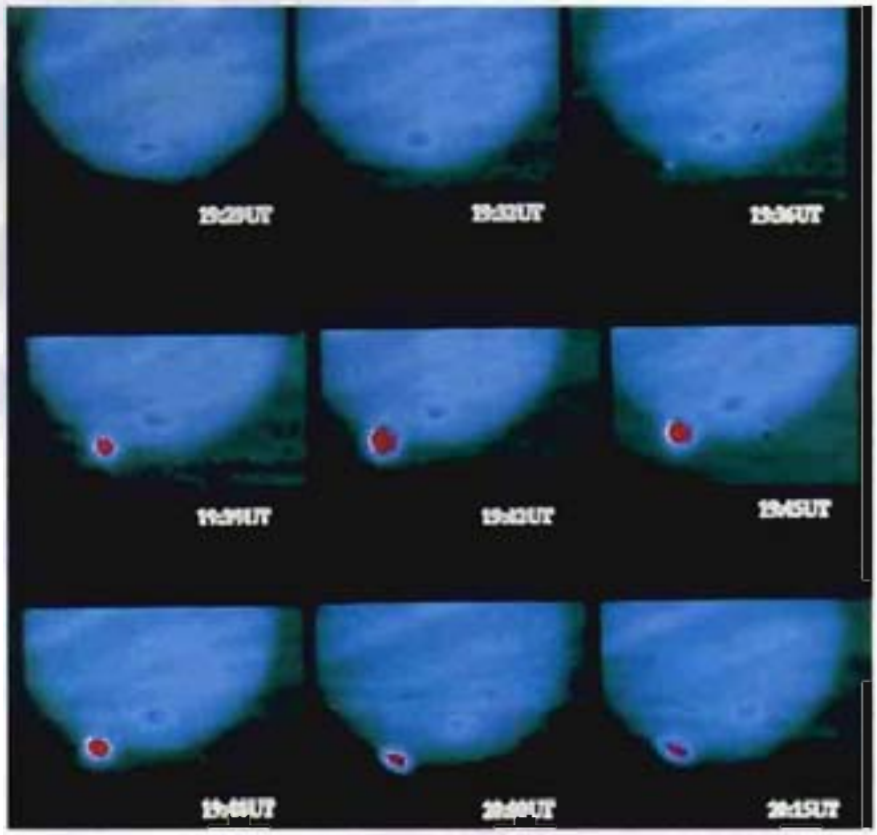


Jupiter'in en yakın uydusu Io, çarpmaları bu şekilde görüyordu. 16 Temmuz akşamı Io üzerinden yansıyan parlama, bazı gözlemevleri tarafından tespit edildi.

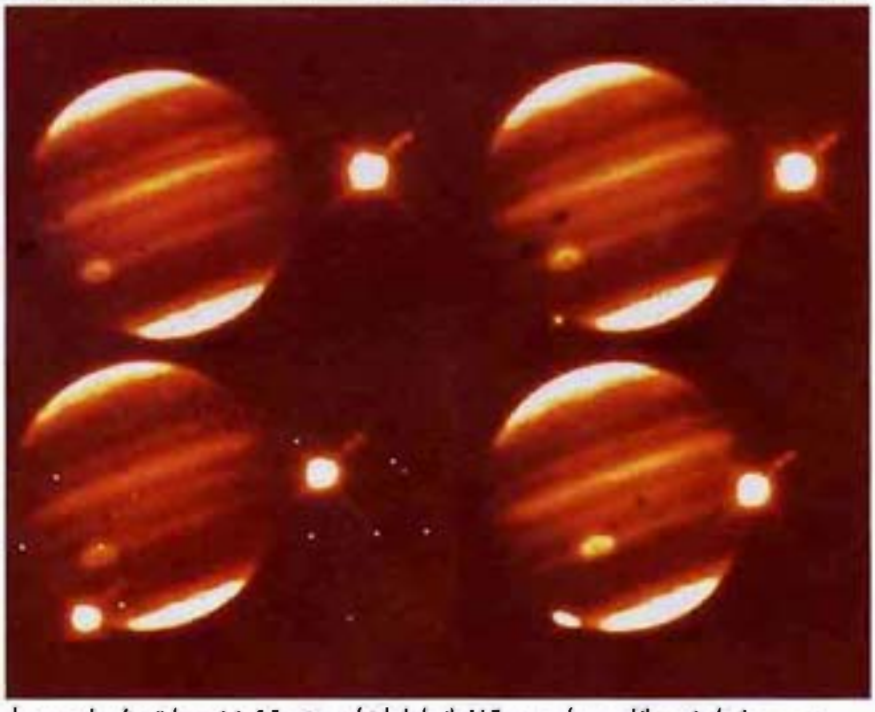
Bu süre, çarpma yerine göre dakika cinsinden değişmekle birlikte; aşağı yukarı 1.5 saatti. INTERNET aracılığıyla temas kurulan amatör astronomlar, 45 dakikadan önce çarpmaya ait bir iz göremediklerini bildirdiler.

Çarpma izleri, kolaylıkla görülebilecek nitelikte değildi. Çıplak gözle tarama yapan pek çok kişi, bir iz yakalayamadı. Öte yandan iyi aletlere sahip bazı amatör gözlemciler, optik astronominin teknik olanaklarını kullanarak leke izlerini saptayabildiler. Optik astronominin teknik olanaklarından kastedilen, özel kızılötesi filtrelerdir. Jüpiter'in yüzeyi ile lekeler arasındaki renk kontrastını arttırabilmek için, çok dar bir dalgaboyu aralığını geçirebilen filtreler kullanıldı.

Dünya'da soğuk savaş yıllarında sahip olduğumuz nükleer silahların toplam yok edici gücü, 10 000 megaton kadardı. Jüpiter'e çarpan kuyrukluyıldız parçaları ise 100 milyon megaton enerji bıraktı. 100 milyon megaton TNT gücündeki patlamalar, Jüpiter'in dış atmosferinden şimdilik yapısını tam olarak bilemediğimiz iç kısımlarına doğru şok dalgaları yayılmasına neden oldu. Çarpma yerinden yayılan şok dalgası, Jüpiter üzerinde ilk kez deprem benzeri bir etki yarattı. Jüpiter, gaz bir gezegen olduğundan üzerinde coğrafi bir oluşum veya tektonik bir olay görülemez. Fakat bu kez Jüpiter'i yörüngesinden çıkaracak şiddette olmasa da bir sarsıntı yaşandı. Sarsıntının yayılma hızının, ses hızına yakın olduğu tahmin ediliyor.



H parçasının çarpışı, güney Amerika'da henüz hava aydınlıkken gözlendi. (10 mikron dalgaboyunda alınan görüntü)



İspanya calar alto gözlem evinin 3.5 metre çaplı teleskobu ile 16 Temmuz akşamı çekilen resimde, A parçasının çarpışı kızıl ötesi kamera ile görüntülendi.

Gün Işığında Gözlem

Jüpiter'deki olayın çok ender rastlanır türden bir olay olduğu, pek çok yerde yazıldı, çizildi. Bu nedenle gözlemevleri 6 gün içerisinde her saniyeyi değerlendirmek için çaba sarfettiler. Jüpiter'i inceleyen bilimadamları, radyo, morötesi, kızılötesi ve görünür dalgaboylarında çalıştılar. Bu çabalar içinde en ilginci, gündüz evresinde gökyüzü henüz aydınlıkken yapılan gözlemlerdi.

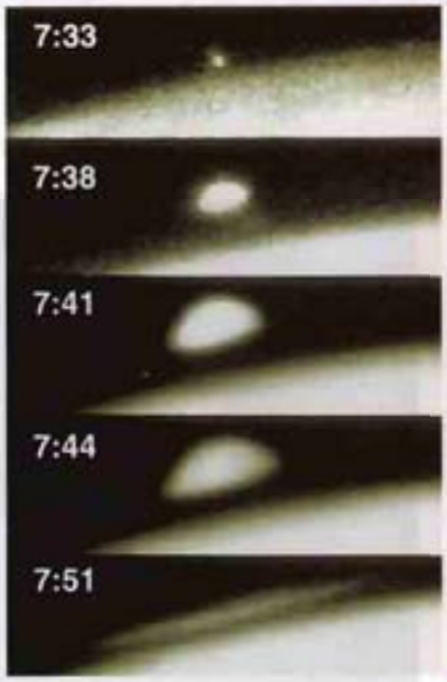
Temmuz ayının sonlarında Jüpiter saat 13:55 civarında doğuyor ve akşam saat 00:30 civarında batıyordu. Gezegeni gözlemek için geceyi bekleyenler, 7 saat kadar bir zaman kaybediyorlardı.

Bilindiği gibi gündüz gökyüzü, mavi renklidir ve yıldızları görmemizi engeller. Günümüzde bu durum bir sorun olmaktan çıkıyor. Özel filtre sistemleriyle çalışan gözlemevleri, çok dar bir dalgaboyu aralığını alıp gökyüzünden gelen arka zeminin mavi rengini dur-

durmak yoluyla, yalnızca istenen dalgaboyunu yakalayabiliyorlar. Dar bant filtre denilen bu sistemler, Jüpiter ile SL çarpışmasında ustalıkla kullanıldı. Optik spektrumun kızılötesi bölgesinde 1.7-4.7 Angstrom gibi çok dar aralıkları geçiren filtreler sayesinde hava aydınlıkken Jüpiter üzerinde lekelerin nasıl hareket etmekte olduğu anlaşıldı.

Bir diğer gözlem yöntemi, radyo gözlemdi. Jüpiter, güçlü bir radyo kaynağıdır. Özellikle en yakın uydusu Io'nun tarafından kontrol edilen bir radyo yayınımı vardır. Jüpiter'in manyetosferine giren kuyrukluyıldız tozlarının, radyo yayınımını değiştireceği ve hatta uzun dönemde kesintiye uğratacağı tahmin ediliyordu. 15-30 MHz dalgaboyunda Jüpiter'i dinleyen astronomlar, bu tahminlerinin doğru çıktığını gördüler.

Jüpiter'in çevresinde ince bir halka bulunmaktadır. SL'nin çarpışı sırasında bir miktar tozun Jüpiter atmosferine girmeyip gezegen çevresinde dönmeye başlaması; yani, yeni bir halkanın daha oluşması şüphesiz ilginç olacaktır. Bu yöndeki bir gelişmeyi optik teleskoplar kullanarak saptamak olanaksız. Şu aşamada en iyi yöntem, radyo sinyallerini dinleyerek gelişmeleri takip etmek olacak.



G parçasının çarpışı sonucu oluşan görüntü, Hubble uzay teleskobu tarafından farklı dalgaboylarında gözlendi.



Hubble uzay teleskobu ile çekilen bu fotografta çarpma izlerinin rüzgarla nasıl dağıldığı görülüyor.

Uzaydan Gözlem

Çarpmayı doğrudan gözleyen tek araç olan Galileo, 1995 sonunda yörüngesine oturacağı Jupiter'e doğru yol alıyordu. Çarpmalar sırasında Galileo, Jüpiter'den 240 milyon kilometre uzaklıktaydı. Galileo, çarpmaların oluştuğu gece kısmını gözleyebilen tek araç olduğundan, yaptığı gözlemler çok önemliydi. Galileo'yu yöneten ekip, çarpmaların tam zamanlamasını yapabilmek için bir tür film çekimini planladı. Bu sayede SL'nin Jupiter'e hesaplanan zamanda çarpıp çarpmayacağı ölçülecekti. En hızlı bilgisayarlarla yapılan hesaplamalarda bile 90 dakika kadar bir hata payı bulunmaktaydı. Bir diğer araç Hubble uzay teleskobu, Dünya'nın yörüngesinde olmasına rağmen Galileo'dan daha ayrıntılı görüntüler elde etti. Hubble, yalnız başına hem parlamaları hem de lekelerin gezegen yüzeyindeki hareketlerini görüntüledi ve bu verilerini ABD'deki Goddard uzay merkezine gönderdi.

ODTÜ AAT Çalışma Sonuçları

Geçen sayımızda, çarpışma sırasında elde edilen verilerin ve görüntü kayıtlarının, TÜBİTAK Multimedya Servisi tarafından dijitize edilmekte olduğu belirtilmişti. Bu gözlem sonuçları, ilk tahminlerden daha başarılı oldu ve bir CCD video kamera aracılığıyla elde edilen görüntüler, Orta Doğu Teknik Üniversitesi kampüsü içinde bulunan TÜBİTAK Multimedya servisi tarafından bilgisayara akta-

Kandilli Gözlemevindeki Çalışmalar

Levent Altas

Bir kuyrukluyıldız - gezegen çarpışması olayını gözlevebilmek ve ilişkili tüm verileri toplayabilmek için bir ay öncesinden çalışmalara başladık. Olay gününe yaklaştıkça telefonlar durmadan çalmaya başlıyordu. Gazete, dergi, radyo ve televizyonlardan oldukça yoğun aranıyorduk. Bunun üzerine uluslararası bilgisayar ağı "internet" aracılığıyla aldığımız verileri kesintisiz aktarmaya özen gösterdik. Ayrıca verilerdeki değişikliklere göre her seferinde yeniden ele alınan basın bültenleriyle kamuoyunu bilgilendirmeye çalıştık.

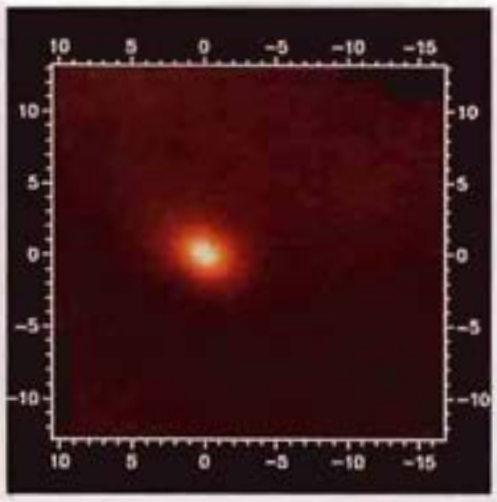
Çarpışmadan bir gün önce 15 Temmuz cuma günü sabah basına öğleden sonra herkese açık bir toplantıyla olayın genel tanıtımını, Dünya ve Türkiye'den gözlem koşullarını anlattık. Akşam tüm TV kanalları haber programlarında geçtiler. Yine de bu olayın "Kıyamet alameti" gibi düşünülmesinin önüne geçemedik.

Öte yanda, rasathanenin güneş gözlemlerinde kullanılan en büyük gök dürbünü Mayıs ayında bakıma alınmıştı. 307 cm odak uzaklık 20 cm açıklığındaki bu Zeiss ekvatoryal gök dürbünü zorlukla gözlem gününe yetiştirildiğinden Jupiterin test görüntülerini elde edemedik. Film üzerinde yaklaşık 0,6 mm çapında çıkacak olan Jupiter'in görüntüsünü 18,4 cm odak uzaklığında olan ve aralarında 11,1 cm'lik uzaklık bulunan düzlem-konveks ve bikonkav mercek sistemiyle film üzerindeki görüntü çapını 3 mm'ye büyüttük. Gözlemlerde Kodak 400 asa renkli ve Kodak 2415 technical pan film kullandık.

Gözlem ekibi, L. Altaş, T. Ataç, H. Bölge, A. Düzgelen, A. Özgüç, E. Sözen, G. Şen H. Yeşilyaprak'tan oluşuyordu.

Çarpışmanın ilk günü Jupiter aya çok yakın konumdaydı. İyi bir görüntü elde edemedik. Q_1 ve Q_2 parçalarının çarpacağı 20 Temmuz gecesi film çektik. Gözlem sonları saat 23'e doğru Jupiter ufka yaklaşırken köprü ışıkları yetmezmiş gibi Üsküdarda çıkan yangının dumanıyla karşılaştık. Çekilen filmlerde çarpma verileri somut olarak görülememektedir. Önceden belirlenen çarpma süreleriyle gözlenen çarpma sürelerindeki farklılıkda gözlemlerin duyarlığını etkileyen diğer bir faktördür. Filmlerde gözlem sırasında fark edilemeyen bir işaret olabileceğinden, yeniden daha dikkatli bir şekilde ayrıntılı olarak incelenecektir.

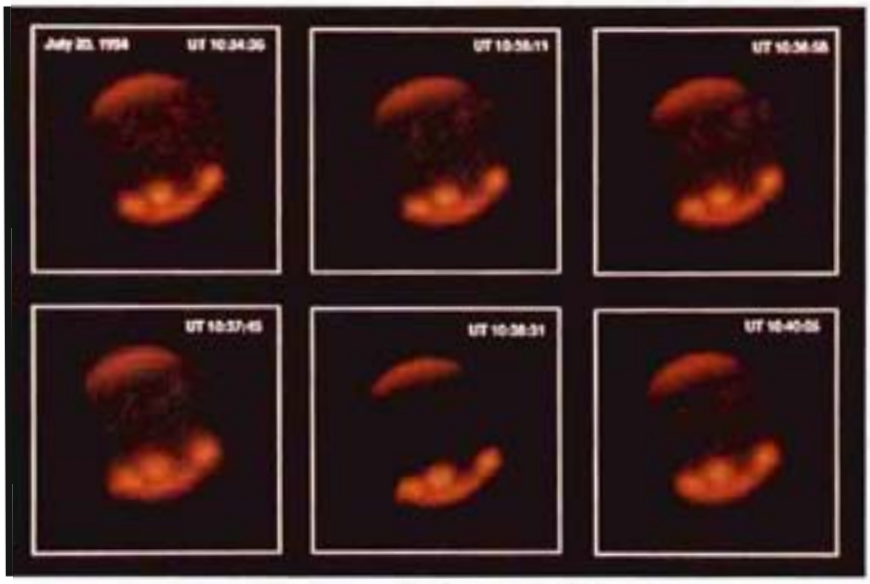




L parçasının çarpması sonucu oluşan parlamanın 10.3 mikron dalgaboyunda elde edilen görüntüsü.

rıldı. Bilgisayara aktarılan görüntülerde, gözlem sırasında çıplak gözle farkedilemeyen bir leke bölgesi yakalandı. INTERNET yoluyla onaylatılan basit bir hesaplama sonucu 16 Temmuz akşamı elde edilen leke kaydının, 16 Temmuz günü, saat 22:26'da çarpan A parçasına ait olduğu anlaşıldı. Böylelikle ODTÜ Amatör Astronomi Topluluğu, ülkemizde bu olayı oldukça teknik bir çabayla görüntüleyen ilk ekip oldu.

Gözlem için yürütülen ikinci çaba, fotometrik veri alınmasıydı; ancak bundan olumlu sonuç alınamadı. Son olarak 21 Temmuz akşamı oldukça kısa süren bir gözlem ile Alp Akoğlu, Bahadır Yavuz ve Alper Ateş'ten oluşan gözlem ekibi, son gözlemini yapmış ve saat 21:00 civarında gezegenin güney küresi üzerinde bazı lekeler görmüştü. Lekelerin gözlendiği, geçen sayımızda anlatılmış; fakat hatalı bir sonuç aktarmamak için, diğer gözlemevlerinin verileriyle, leke konumlarının karşılaştırılması gerektiği belirtilmişti. Lekeler, bir fırtınanın izleri ya da kuyrukluyıldız çarpmasının sonuçları olabilirdi. Buna bir açıklık getirmek amacıyla, INTERNET aracılığıyla küçük bir tarama yapıldı. Sonuç olarak lekelerin, rüzgar, sıcaklık farkı ve atmosfer hareketi nedeniyle bulutların oluşturduğu bir desen olmadığı anlaşıldı. Konumlarına bakılarak gözlenen lekelerin R, P ve Q parçalarının çarpma izleri olduğu anlaşıldı. Fakat farklı kaynaklar, çelişkili sonuçlar verdiğinden ABD'de bulunan NASA JPL (Jet Propolsion Laboratory)'in verilerine dayanılarak bu izlerin R, P ve Q parçalarına ait olduğu kabul edildi.



2.3 metre çaplı bir teleskopla 2.34 mikrometre dalgaboyunda elde edilen resimlerde, N parçasına ait izler görülüyor.

İstanbul'da bulunan Kandilli gözlemevi ise, oldukça talihsizdi. Çarpışmanın gerçekleştiği sıralarda gözlemevi, başka bir binaya taşınıyordu ve ana teleskop bakımdan yeni çıkmıştı. Ancak tüm olumsuzluklara karşın Kandilli gözlemevi ekibi, sayın Levent Altaş'ın yazısında belirttiği şekilde çalıştı. Yapılan gözlemlerde, çıplak gözle herhangi bir çarpma izi tespit edilemedi. Bunda, İstanbul'un yoğun ve parlak şehir ışıkları, başlıca etken oldu. Kandilli gözlemevinin sonuçları, ODTÜ gözlemevi ile paraleldir. Çıplak gözle, uzun süreli olarak yapılan çalışmalarda, çarpma izi olduğu derhal anlaşılabilen birşey görülmemiştir. ODTÜ gözlemevi, "ışık kirlenmesinin" daha az yaşandığı bir yere kurulu olduğundan, nispeten daha olumlu şartlarda çalışılmıştır.

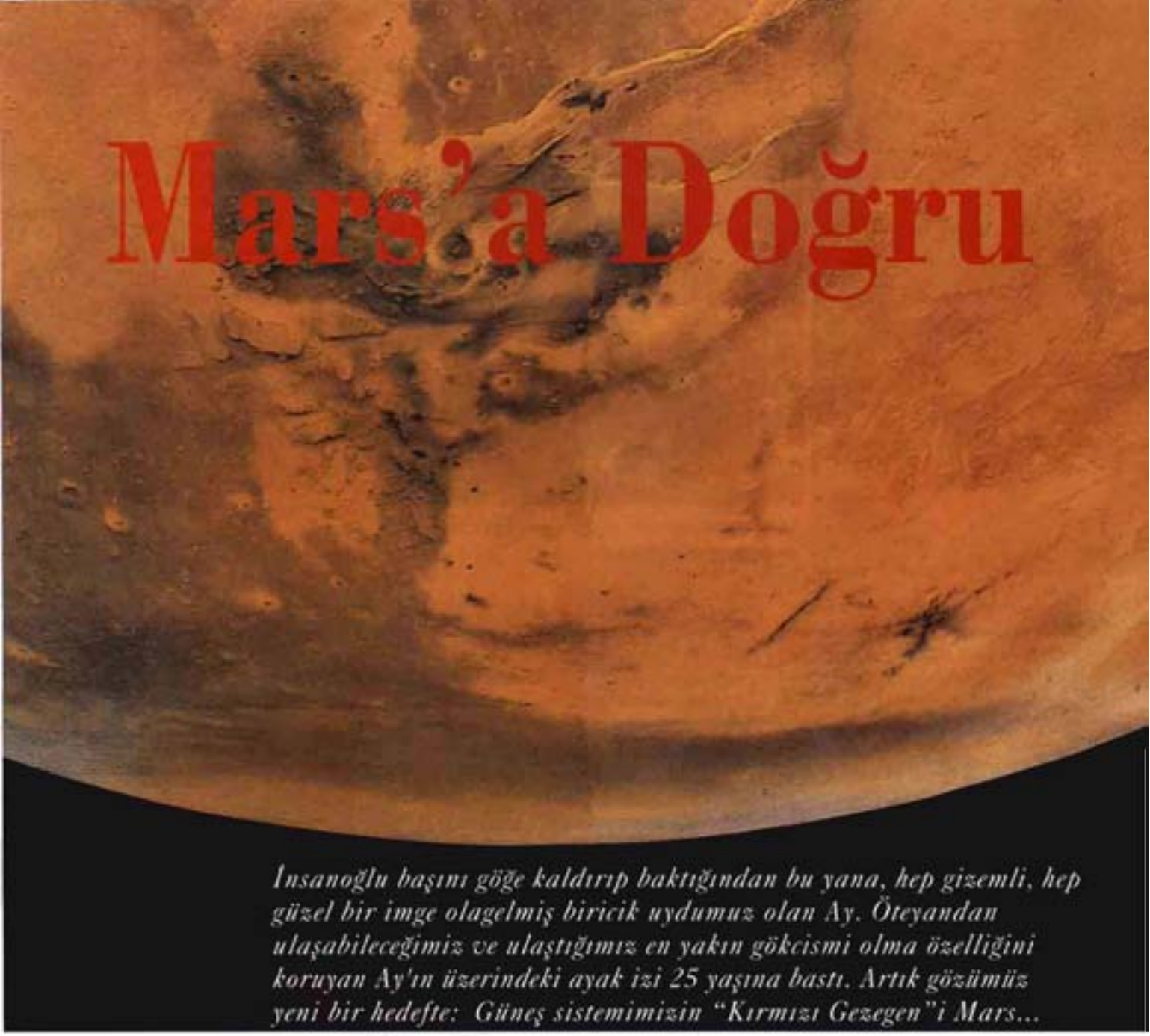
Olayın üzerinden yaklaşık bir ay kadar bir zaman geçti. Jüpiter'in bulutları, her zamanki gibi şiddetli rüzgarlarla savruluyorlar. Olayın etkisi, silindi gitti. Çarpmalar gerçekleştikten hemen sonra esen rüzgarlar nedeniyle bazı küçük parçaların izi, derhal kaybolmuştu. Şu an Jüpiter, iki ay kadar önce hiçbir şey olmamışçasına, yavaşça yoluna devam ediyor. Ekim ayının ortasından itibaren, 1995 Ocak ayına kadar Jüpiter'i göremeyeceğiz. Jüpiter, yoluna sakin bir şekilde devam ederken artık bir parçası olan S-L kuyrukluyıldızı, hidrojen, helyum, amonyum, hidrosülfür bulutları arasında savrulup duruyor. Alınan verilerin incelenmesi ve bu verilere dayanarak Jüpiter'in atmosfer kimyası, manyetik alanı, radyo yayınındaki değişiklik veya kuyrukluyıldızın fiziksel özellikleri gibi konularda yapılan çalışmalar devam ediyor. Astronomlar ve astronomiye meraklı amatörler, Güneş sistemi içinde gerçekleşen en soluk kesici olaylardan birini doyasıya yaşadılar. Olaya farklı açılardan yaklaşanlar da oldu. Jon Caroll gibileri, olayı mizah unsuru da kullanarak değerlendirdiler: "Bir kötü bir de iyi haberim var... Kötü haber: bir kuyrukluyıldız Güneş sisteminin önemli bir gezegenine çarptı. İyi haber bu gezegen Dünya değildi!"

Herkes ne derse desin şuna hiç şüphe yok ki gökbilim tarihinin en önemli olaylarından birini yaşayan şanslı bir nesiliz.

Alper Ateş

Kaynaklar :
INTERNET Arizona SEDS kütüphanesi
NETNEWS sci.astro Comet Collision Frequently Asked Questions
NETNEWS mesajları
Resimler : Hubble uzay teleskobu, Goddard uzay merkezi
European Southern Observatory
Calar Alto Observatory
Mt. Stromlo Observatory

Mars'a Doğru



İnsanoğlu başını göğe kaldırıp baktığından bu yana, hep gizemli, hep güzel bir imge olagelmiş biricik uydumuz olan Ay. Öteyandan ulaşabileceğimiz ve ulaştığımız en yakın gökcismi olma özelliğini koruyan Ay'ın üzerindeki ayak izi 25 yaşına bastı. Artık gözümüz yeni bir hedefte: Güneş sistemimizin "Kırmızı Gezegen"i Mars...

ARES UZAY ARACI, yaklaşık 60 m. uzunluğundaki motorlardan çıkan 5000 tonluk güçle Cape Caneveral uzay üssünden havalanır. Üç saat sonra altı kişilik mürettebatıyla kapsül, Yerküre'nin çekim alanı sınırlarının dışına çıkar. Isaac Newton kadar yaşlı küresel mekanik kanunlarına göre artık yapmaları gereken tek şey, tarihi randevuya yetişmektir. İnsanoğlu ilk kez bir başka gezegene ulaşmak için yoldadır.

Uzaygemisinin içinde geçen 180 günün ardından kumandan, geminin frenleme sırasında kullanılan aero-kabuğunu devreye sokar ve Ares'i Mars atmosferine doğru yönelir. Eğer mürettebat bu manevrayı başaramazsa, gemi ya gezegenin üçsüz bucaksız ovalarına çarparak yanacak, ya da durgun bir göl üzerinden kaydırılan düzgün yüzeyli bir taş gibi atmosfer üzerinden sekecektir. Ancak bu durumda Mars'ın çekimi, gemiyi etkisi altına alarak eliptik bir yörüngeye doğru çeker. Gemi, değerli yakıtının son damlalarını da frenleme jetlerini ateşlemek için kullanır. Valles Marineris'in tam kuzeyine inmek için yavaşça süzülür. Çok uzaklarda, Yerküre'de kalan üsse hemen bir mesaj iletilir: "Ares, Mars'a indi: Bir bilim-kurgu filminin senaryosuna benzeyen bu minik öykü, bilimsel gerçek olma yolunda hızla ilerliyor. Apollo 11 uzay aracının Ay'a inişinin 25. yıl kutlamaları sürüp giderken uzay araştırmacıları, çok daha büyük ve önemli bir hedef üzerinde çalışıyorlar: Mars'a gönderilecek insanlı bir araç. 1989 yılında başkan George Bush'un, Birleşik Devletlerin bir gün "yarına bir yolculuk" yapmayı başaracağı şeklindeki ifadesinin ardından NASA, 400 milyar dolara malolacak bir programla 30 yıl içinde Mars'a ulaşılabileceğini açıkladı. Böylesine bol sıfırlı bir rakam, hükümetin ve Kongre'nin gözünü korkuttu tabii ki; ancak roket kuvvetleri, gezegen jeolojisi ve bir çok diğer konuda uzman bir grup, Mars üzerinde aracın indirilebileceği, yapay yollarla bitki yetiştirilebilinecek bölgeler konusunda hesaplar yapmayı, birbirleriyle haberleşmeyi sürdürüyor. "İçinde mürettebat olan bir gemiyi Mars'a gönderip, geri getirmenin neler gerektirdiğini biliyoruz," diyor Martin Marietta Uzay Yolculukları Grubu mühendislerinden, Robert Zubrin.

Eski Mars planları üzerine öylesine çok konuşma, öylesine çok fısıltı oldu ki, kendi ağırlıkları altında kaldılar. Her biri 2.2 milyar dolara malolacak 10 seferde, uzay gemisinin parçalarının Mars'ta (henüz inşa edilmemiş) bir uzay istasyonuna gönderilebileceği varsayıldı. 12 ya da 16 astronot, 42 milyar dolarlık istasyonu bakım- onarım havuzu olarak kullanıp; dev gemiyi dünya yörüngesinde biraraya getireceklerdi. Tamamlanan ana gemi, Mars'a gidip gelmeye yetecek yakıtı alabilecek büyüklükte ve ağırlıkta olduğundan, gerçekten de bütün gemilerin anası olacaktı. Ancak tüm bunların tahmin edilen 12 rakamlı fiyata çıkıp çıkmayacağı da merak konusu.

Zubrin'in uzay mekikleri ya da uzay istasyonunun kullanımını gerektirmeyen daha iyi bir fikri var. Bunların yerine diyor Zubrin, Apollo 11'in çeyrek yüzyıl önce aya çıkarken yaptığını yapmalıyız: "Kaldır ve fırlat". "Kaldırma"yla Zubrin, bir Amerikan Satürn 5'ini ya da bir Rus Energiya tipi roketini güçlendirmeyi kastediyor. Bu yeni araca da, Roma savaş tanrısı Mars'ın Yunan versiyonu olan "Ares" adı verilsin. Mars yolculuğuyla uğraşanların tahminine göre Ares, mevcut parçalarla ya da iyi yapılanmış Satürn teknolojisi ile 5 milyar dolara geliştirilebilir.

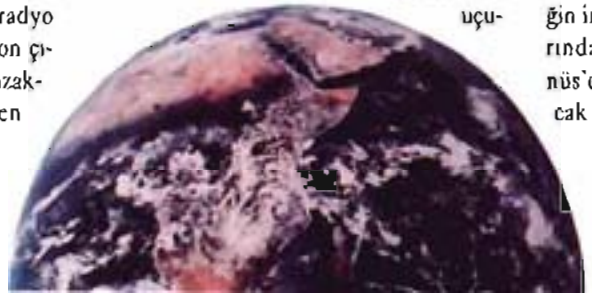
Ares'in ilk "fırlatılışı", her 26 ayda bir ortaya çıkan ve bir ay süreyle devam eden açıklığın bulunduğu sırada yapılmalıdır. NASA'nın Johnson Uzay Merkezi'nden bir mühendis olan Kent Joosten, şöyle diyor: "Fırlatmayı öyle bir zamanda gerçekleştirmelisiniz ki; vardığınız noktada Mars'ı bulabilesiniz". Yerküre'nin Güneş çevresinde izlediği yörünge doğrultusunda fırlatmak, hedefe mümkün olan en az enerji ile ulaşmayı sağlar. Yük götürmek için yapılacak ilk yolculuk insansız olmalıdır. Bu yolculukta altı ton sıvı hidrojen taşıyacak bir yük gemisi ve Mars'tan astronotları taşımak için tasarlanmış, koni şeklinde küçük bir bölme olmalıdır. Bu ilk yolculuk, Kırmızı Gezegen'le aramızdaki 460 milyon km'lik bir mesafeyi katedip, 330 gün sonra tamamlanacaktır. Mars'a inince aracın içinden, Dünya'dan radyo sinyalleri ile işletilen bir robot kamyon çıkar (Antarktika buzulunun altında uzaktan kumandalı robot bir balık deneyen NASA, uzaktan kumanda ile yönlendirme konusunda oldukça başarılı oldu). Kamyon, iniş alanından 130 beygir gücüne sahip bir nükleer reaktörle birlikte uzaklaşır.

İşte bu noktada Zubrin, 350 milyar dolar tasarruf etmiş oluyor... Nükleer reaktör, Mars atmosferini soğuracak bir pompayı çalıştırır. Mars atmosferinin yüzde 95'i karbondioksittir. Karbondioksit, hidrojenle - yük gemisindeki hidrojen bunun için getirilmiştir - tepkimeye girdiğinde metan ve su üretir. Metan, roket yakıtıdır. Su, elektrik kuvvetiyle bileşenlerine, yani hidrojen ve oksijene ayrılır. Böylece bu kimyasal fabrika dünyadan gelecek diğer aracı beklerken, 108 ton roket yakıtı üretir. Bu kadar yakıt, bir uzay gemisini Mars'tan Dünya'ya getirmek için yeterlidir. Zubrin'in bu planı sayesinde Mars'a gönderilecek insanlı kapsülün dönüş için yakıt taşımasına gerek kalmıyor. Yakıt fabrikası ile birlikte Mars'a varan bölme de, tanklarını bizzat Mars'ta üretilmiş yakıtla doldurabilir. Dünya'dan gelecek ve mürettebatı taşıyacak ikinci araç, fazladan yakıt taşımayacağı için yeterince hafif olacağından, Mars'a inmek için ayrıca bir teçhizat gerektirmeyecektir. Yani yeterince hafif olan bu araç, bir uzay istasyonunda pahalı bir toplantıya gerek kalmadan Satürn 5 aracılığı ile "kaldırılıp, fırlatılabilecektir."

Bu arada Dünya'da neler olup bittiğine gelince... Bir sonraki aralıkta, bir başka Satürn, iki katlı "barınma modülü" içindeki 6 astronotu uzaya fırlatır. Bu uçuş, insansız geminin uçuşundan biraz farklıdır. Üç motorun tümünü de devreden çıkarmaktansa, biri çalışır halde bırakılır. Bu silindir, astronotların bulunduğu gemiye yaklaşık 2 km uzunluğunda bir bağ ile bağlanır. Motor ve gemi, dakikada bir devir halinde birbirlerinin çevresinde dönerler ve böylece yapay bir çekim yaratılmış olur. Yapay çekim, Dünya'nın çekiminin yüzde 38'i kadardır. Bu da Mars'ın çekim gücüne eşittir. Çünkü varılacak hedefte söz konusu iklim koşullarına uyum sağlamak hemen mümkün olamaz. Bununla birlikte .38'lik bir G, biyolojisi 1 G'ye alışık bir yaratık için yine de oldukça düşük bir çekimdir. Sıfır çekim, kalp de dahil olmak üzere kasların zayıflamasına, kalsiyumun kemiklerden çıkmasına neden olur.



Uçuş sırasında kemik gücünün ve kardiyovasküler gücün sabit kalmasını sağlamak için mürettebatın günde yaklaşık dört saat yürümesi ya da kondisyon bisikletinde pedal çevirmesi gerekir. "Biz, insanları, bir Mars yolculuğunun süreceğinden çok daha uzun zaman sıfır çekimde tuttuk", diyor NASA'dan Joosten. Mir uzay istasyonunda doktor olarak çalışmakta olan kozmonot Valery Poyakov'unda gelecek yıl içinde uzayda 427 gün kalarak yeni bir dayanıklılık rekoru kırması bekleniyor. Yıldırıcı bir yolculuk gibi görünse de, gemi gerçekten Mars'a varabilir. Boulder, Colarado Üniversitesi'nden Thomas Meyer, "mükemmel bir yön bulma teknolojisine sahibiz ve uzayda yön bulma ile ilgili olarak fantastik başarılar elde ettik; örneğin insansız beş mekiği Mars'ın çok arkalarında bulunan Jupiter'e, Satürn'e, Uranüs'e ve Neptün'e yönelttik," diyor. Ancak asıl tehlike, uzay içinde kaybolmak



değil; kızartma olmak! Mars'a giden yol, güneşten ve diğer gök cisimlerinden yayılan bir radyasyon denizinden geçiyor. "Güneşten yayılan alev insanı gerçekten kavurabilir," diyor Meyer. Ancak etlerin korunduğu soğuk hava kısmında astronotlar için hazır bir sığınak bulundurulacak. Yaklaşık 15 cm kalınlığında yiyecek ve su kalkanı ile güneş kaynaklı radyasyonu bloke edecek olan bir kiler, "doğal bir rüzgar kalkanı oluşturacak," diyor Joosten. Yine de kozmik ışınlar, belirli kalınlıkta bir çelik tabaka olmadığı sürece su ya da başka birşey ile bloke edilemezler. Kaynağı hala bilinmeyen bu enerjik parçacıklar, güneşten yayılan alevlerden daha az tehlikeli olmakla birlikte Mars'a gidecek mürettebat, hücrelerinde genetik hasar ya da kanser oluşması olasılığını ortadan kaldırmak için kozmik ışınlardan mümkün olduğunca kaçınmalıdır. McDonnell Douglas Corp.'tan radyasyon uzmanı Karl Pfitzer şöyle diyor: "radyasyonun yanısıra endişe duymanız gereken başka şeyler de var."



Mars'ta Dünyada'dakine benzer mevsimler, gün uzunlukları ve çekim vardır; ancak benzerliklerin tümü bundan ibarettir. Güneş sistemi'ndeki en yüksek volkan olan Olympus Dağı, 16 km yüksekliğindedir.
1976'da iki Viking aracı, düz ovalarla kaplı; donmuş su ve karbondioksitten oluşan bir kutbun bulunduğu kuzey yarıküreye indi. Güney yarıkürede krater vardır. Amerika Birleşik Devletleri uzunluğunda bir kanyon olan Valles Marineris, ekvator bölgesindedir.

	DÜNYA	MARS
Ekvator çapı	6363 km	6707 km
Dünya'ya oranla çekim	%100	%38
Ortalama yüzey sıcaklığı	15°C	-48°C

Gemide zaman geçirmek için yemeklerin yenileceği, toplantıların yapılacağı, Lazerdisk ve CD-ROM gösterilerinin yeralacağı ortak bir oda kullanılacak. Kimse kumandana ait bölümlere girmeyecek; ancak kadın ya da erkek her astronotun ayrı yatağı ve banyo bölümü olacak. Tuvalet bir vakum sistemine bağlı olarak çalışacak ve emniyet kemeri haricinde (yapay çekim sisteminin çalışmaması gibi bir duruma karşılık) Dünya'da kullandığımız tuvaletlerin görünümünde olacak. Duştan hava geçmesini sağlayacak düzenek sayesinde de astronot, sanki Dünya'daymış gibi duş alabilecek. Ve sonra Dünya'yı ayaklarının altında son kez hissetmelerinin üzerinden 180 gün geçtikten sonra astronotlar, kırmızı gezegenin sonsuz kızıl ovalar, kıvrımlı vadiler ve sarp kanyonlarla bezeli yüzeyine inmek üzere hazırlanmaya başlayacaklar. Kumandan, yapay çekim yaratmak için ana gemiye bağlanmış motoru devreden çıkaracak. Mars'ın etrafında iki kez döndükten sonra, 8 aydır kendisini beklemekte olan insansız aracın bulunduğu yere doğru inişe geçecek. İniş alanı: Valles Marineris'in tam kuzeyindeki düz arazi. Arizona Eyalet Üniversitesi'nden jeolog Ronald Greeley, bu durumu şöyle açıklıyor: "Alçak bir alanda gemiyi yavaşlatmak için daha fazla hava vardır." Gemi Mars'a indikten sonra da Dünya ile sürekli temas halinde olacak; veriler, radyo sinyalleri ile mesajlar gönderecek. Ancak ışık hızıyla da gitseler, iletilenlerin Dünya'ya ulaşması 20 dakika sürecek: dolayısıyla gönderilen mesajlara cevap alınabilmesi için aynı şekilde 20 dakika gerekecek. Önümüzdeki 10 yıl içinde düşünülen bir lazer sistemi, bu işi televizyonda görüntünün oluşmasını sağlayan süreçten bile daha hızlı kılacak. 25 yıl önce Neil Armstrong ve Buzz Aldrin'i Ay'da yürürlerken televizyondan seyrederek kendilerinden geçen dünyalılar, gelecekte Mars yolculuğu yapılırsa, bunu televizyonlarından seyrederken, Mars sanki oturma odalarındaymış gibi hissedecekler.

Bir görüşe göre Mars'a yolculuk, oraya bayrak dikip dönmekten ibaret olacak. Ancak uzay araştırmacılarının çoğuna göre yalnızca bayrak götürmek için yapılacak bir yolculuk, büyük bir kayıp olur. Bir süre orada kalmak - örneğin Mars'la Dünya arasındaki açıklık ideal halini alana kadar 500 gün - birçoklarına daha mantıklı geliyor.

Bu süre boyunca nasıl zaman geçirileceğine ilişkin bir çok fikir var. Örneğin insansız aracın üretmiş olduğu metan ve oksijenin gemilerine yakıt olarak doldurulması ile uğraşabilirler. Fakat en önemli ve en çok ilgi çeken uğraşlar listesinin başında, yaşam belirtileri aramak amacıyla eski göl yataklarının incelenmesi yeralıyor. "Eğer Mars'ta bir zamanlar yaşam varolduysa," diyor ABD Jeolojik Ölçüm'den Michael Carr, "bunun izlerinin bulunabileceği yer, eski göl yataklarıdır." Astronotlar, gezegenin Güneş sistemi'nin en büyük volkanını barındıran kızıl ovalarında gezinerek araştırma yapabilirler. Aynı zamanda aliminyum, magnezyum ve demir daman olup olmadığına bakabilir; birgün Mars'ta bir koloni kurulması, madencilik yapılması olasılığı doğrultusunda çalışmalar yapabilirler. Bu arada astronotların yaşayacakları yer, hiç şüphesiz geminin içi. Yaşam için gerekli fizyolojik koşullar üzerinde çalışan araştırmacılar, astronotların yapay ortamda (toprak olmaksızın) Mars'ta bulunan nitrojen, karbon ve suyu kullanarak ürün yetiştirebileceklerini düşünüyorlar. Halihazırda sıfır çekimde sebze yetiştirebilecek "salata makineleri" üzerinde NASAda çalışmalar yapılıyor. Ne tarafın aşağısı olduğunu anlamaya çalışan havuçların hali komik olacak kuşkusuz!..

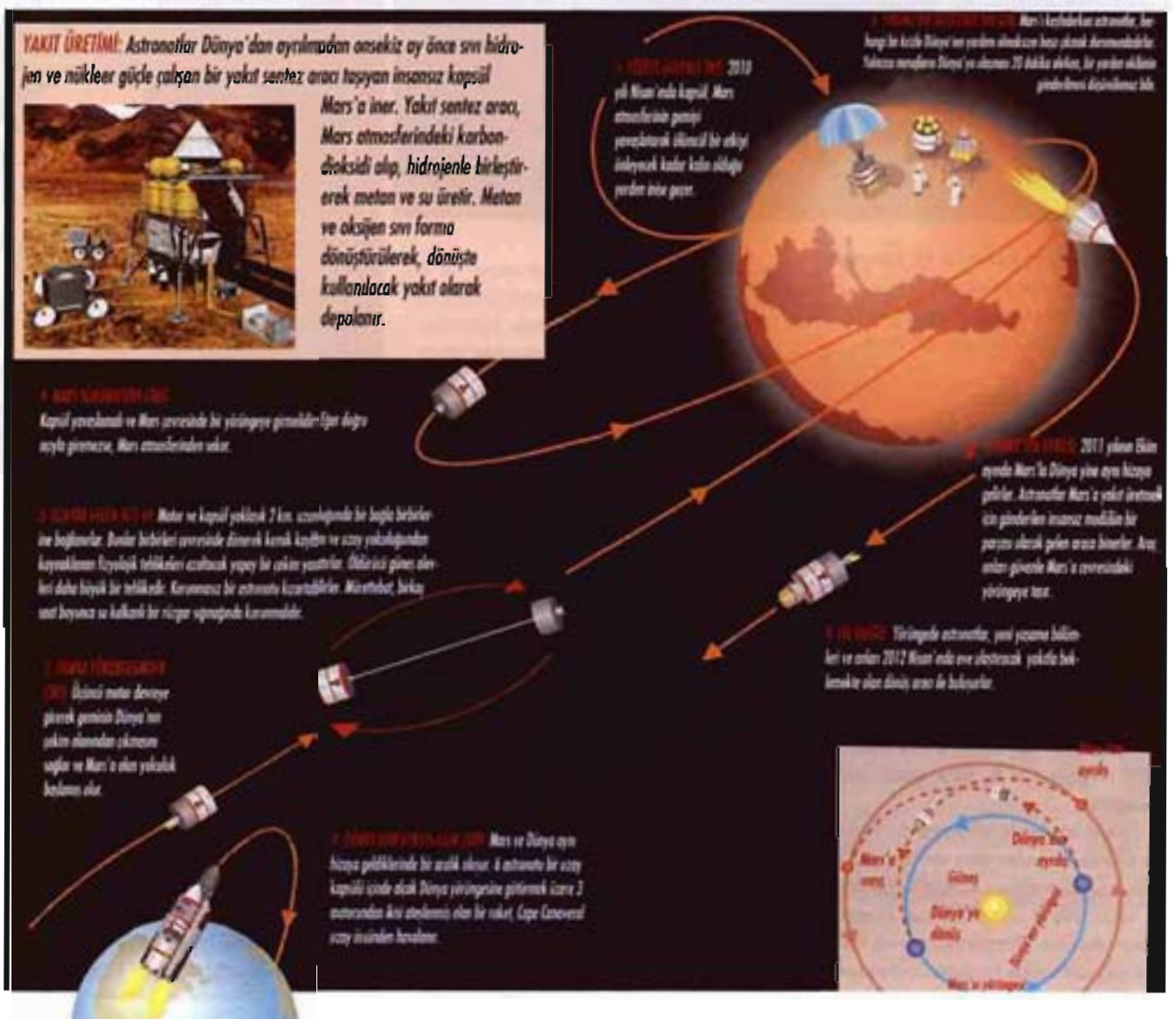
400 milyar dolarlık maliyet nedeniyle hayalleri suya düşen NASA, umudunu uzay istasyonunu söz konusu etmeyen bu plana bağladı. Ancak Zubrin'in planında küçük bir değişiklik yapılacak ve astronotlar Dünya'ya, onlar gezegende keşif yaptıkları süre boyunca yörüngede dönecek olan bir modülle dönecekler. İstasyonun fırlatma plat-

formu olarak kullanılması da düşünüldüğünden, bu alışılmamış bir geri adım niteliğinde. Ancak önümüzdeki 20 yıl içinde, 50 milyar dolar karşılığında bizi kırmızı gezegene ulaştıracak bir plan üzerinde tartışmak da zor. Maliyetler konusunda farklı varsayımlar olması, Amerika'nın bütçesine daha da fazla darbe vuracaktır. Bu durumda Rusya da projeye katılabilir; çünkü Energiya mevcut en güçlü roket. Energiya Tasarım Bürosu'ndan bir görevli Sergei Gromov, "50 milyar dolar çıkarılıp önümüze konduğu takdirde, 10 yıl içinde Mars'a çıkarız," diyor. Japonya ve Avrupa da aynı derecede istekli olmalı. Avrupa Uzay Bürosu'nun idarecisi Roger Bonnet'e göre, bir sonraki durağın Mars olacağı konusunda kuşku yok. Ne var ki iş gerçeğe geldiğinde durum değişiyor. Çünkü gerçek uzay uçuşu Cyberspace'te göründüğü kadar kolay değil. 7 Challenger astronotunun ölmesine neden olan donmuş "O" halkaları gibi dikkat edilmesi gerekli birçok engel var. Öte yandan Mars'a gönderilecek insanlı bir araç, astronotların, uydu götürmek amacıyla uzay mekiğini yörüngeye götüren dağıtım servisi görevlileri gibi değil; gerçekten astronot gibi davranmalarını gerektirir. Mars hikayesini destekleyenler, tüm bunların son derece kolaymış gibi görünmesine neden oluyorlar; oysa teknolojik yeterlilik sanki en az önemli unsurmuşçasına ikinci planda yeralıyor. "Siyasi irade, zorlama bir mantık ve cömert bir federal bütçe olmaksızın," diyor NASA'nın danışmanı Alan Ladwig, "tek başına teknik yeterliliğe sahip olmak bir şey ifade etmez."

O halde irade ve mantık sağlanabilecek mi? İşin mantık kısmı daha kolay: Mars'a bir aracı göndermek, elektronik, bilgisayar ve mühendislik alanlarında kaçınılmaz olarak bir çığır açacak. Bu deneyim bize Mars'ta bir zamanlar hayat olup olmadığını keşfetmemiz için bir şans verecek ve galakside olması muhtemel diğerlerinin de düşündüğü "Yalnız mıyız?" sorusu ile ilgili olasılıkları daha iyi hesaplamamızı sağlayacak. Mars'ta bir koloni oluşturmak, Dünya'da yaşama son verecek bir asteroid ya da kuyruklu yıldızın saptanması halinde kaçacak bir yerimizin olmasını sağlayacak. İradeyi sağlamak ise daha zor. Apollo uzay aracının yakıt tankını dolduran sıvı oksijen değil; soğuk savaştı. "Sovyetler Birliği dağıldığında, uzay programımız için temel nedeni yitirmiş olduk," diyor Meyer.

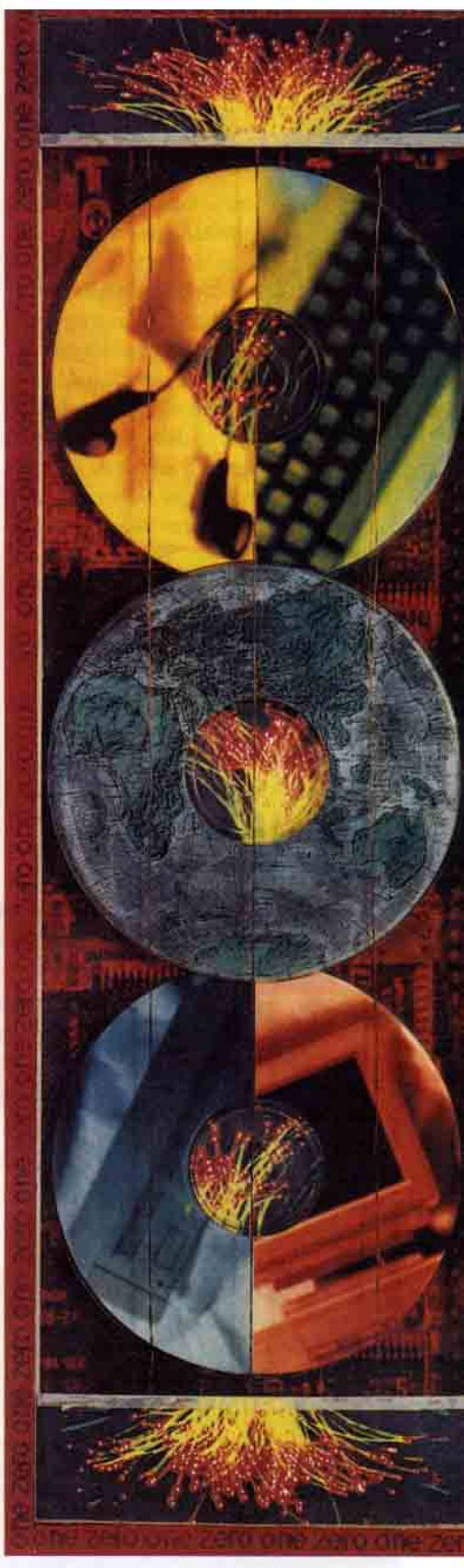
Uzay programında çığır açma vaadleri, Dünyalılar'ın Mars'a ulaşmasını sağlayacak denli yeterli itici güçler değil. Güdümleme içeriden gelmeli ve eğer gelirse bu, kaderimizi yıldızlarda arama isteğinden gelecek; görüşümüzün ve aklımızın soğuk savaşlarda değil bilimsel keşif alanında esin bulmasını sağlayacak. Mars'a ulaşmak, Dünya'dan ve sorunlarından kurtulmak değil; nerede yaşadığımız yerine neyi düşleyebileceğimizle sınırlı bir geleceğin kucaklanması anlamına gelmeli.

Michael Tennesen
Newsweek, 25 Temmuz 1994
Çeviri: Miyase Göktepeli



Multimedya Harikaları





"İçimde bir şey, karanlık ve yapışkan,
Zaman geçtikçe güçlenen
Bu hisle başa çıkmanın yolu yok
Uzun süre böyle devam edemem.

Bu kez çok ileri gittin,
Bu kez çok ileri gittin...

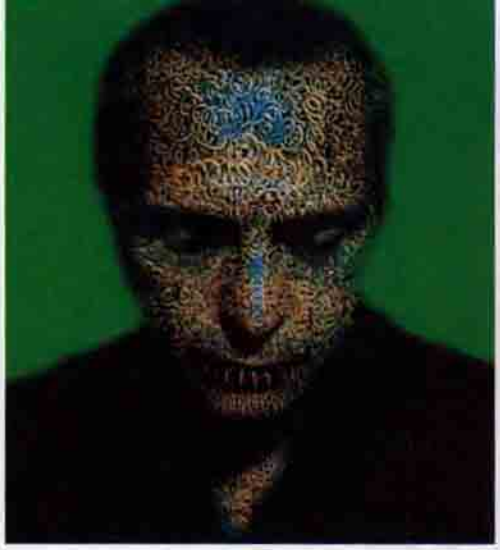
SON ALBÜMÜ "Us"tan Digging in the Dirt adlı parçasında Peter Gabriel'in kimi ileri gitmekle suçladığını bilemiyoruz; ancak günümüzde bilgisayar teknolojisinin çok ileriye gittiği kesin. Bunun yansımalarını en çok müzik parçalarının video-kliplerinde buluyoruz. Digging in the Dirt'ün klibi de, buna en iyi örnek olarak kabul ediliyor. Klipte bir salyangoz, Peter Gabriel'e doğru yaklaşıyor ve bir ısırık almak için ağzını açıyor.

Güçlü bir Apple bilgisayar'da, yeni kuşak CD-ROM'lardan olan ve "Us"taki parçaları, videoları içeren Xplora'da bu sahneleri tekrar tekrar izleyebilirsiniz. Dilerseniz şarkıyı yeniden birleştirebilir ya da Gabriel'in şarkıları neden yazdığına ilişkin açıklamalarını dinleyebilir; yönetmenlerin "Us"ın videolarını hazırlarken neyi hedeflediklerini öğrenebilirsiniz. Hatta albümde kullanılan, bilmediğiniz enstrümanları ekranda görüp; seslerini duymanız bile olası. Gabriel'in Wiltshire'daki stüdyosuna girip, bir göz atmak da yapabilecekleriniz arasında.

Gabriel, Xplora ile CD-ROM'un imkanlarından yararlanarak klip çalışmaları yapmak isteyen Prince ve U2 gibi ünlü rock şarkıcıları ve grupları da dahil olmak üzere, tüm çağdaşlarının takdirini kazandı. Fikir ve uygulama, San Francisco'da bulunan Brilliant Media'nın yöneticisi Steve Nelson'a ait. Bu çalışma için Gabriel'in uygun görülmesinin nedeni, ilgi alanının yalnızca müzikle ilgili olgularla sınırlı olmaması. Kendisi, yeniliklerle dolu birçok video-klibe imzasını atmış.

Gabriel, ne pahasına olursa olsun, teknolojiyi savunmuyor. "Geleceğe yönelik olmaya çalışan; ancak kendinden başka herşeyi gözardı eden teknoloji, sonunda başarısızlığa mahkumdur", şeklinde belirtiyor bu konudaki görüşlerini ve sürdürüyor: "Sanal gerçekliğin böylesine çok kullanılması da, aynı sorunu yarattı. Bu, kötü bir video oyununu keşfetmek gibi birşey. Benim yapmak istediğimse, insan unsurunu ve kaya, hava, çimen gibi doğal unsurları, teknoloji ile birleştirmekti."

Gabriel ve diğerleri, müzik hazırlandıktan sonra sözkonusu olabilecek olasılıkları zenginleştirmek üzerinde dururlarken bazıları da, enstrümanların gittikce genişleyen kullanım alanı ile ilgileniyorlar. Örneğin MIT'nin Boston'daki Media Laboratuarı'nda Neil Gerschenfeld ve Tom Macho-





ver, synthesiserlarla enstrümanların seslerini taklit etmek yerine, bilgisayar teknolojisini kullanarak geleneksel enstrümanları güçlendirmeye çalışıyorlar. Gerschenfeld, enstrümanı, elektronik bir hesap makinesine benzetiyor. "Enstrüman, kendisini çalan kişinin belirlediği sınırlar doğrultusunda hareket denklemlerini birleştirir", diyor Gerschenfeld. Ele aldıkları ilk enstrüman ise Çello.

Çelloyu çalan kişi, parmaklarını teller üzerine yerleştirir, yayı hareket ettirir ve çello, hareketleri seslere dönüştürür. Hyperçello projeleri için Gerschenfeld ve Machover, Yo Yo Ma isimli bir çellocu ile çalıştılar. Sesleri bilgisayara geçirmek için de araştırmacılar, enstrümanın, yayın ve çellocunun elinin üzerine alıcılar yerleştirerek, bunları bilgisayara bağladılar. Daha önce çellodan çıkan sesler de bilgisayara kaydedilmişti. Bir çellocunun müziği nasıl ürettiğini açıklayan denklemleri tanımlamaları, iki yıllarını aldı. "Yayın, teller üzerinde hareket etmesi, yalnızca beş satırlık bir matematik programı", diyor Gerschenfeld.

Tüm bunlar, yalnızca kendisi için işleyen bir teknolojinin ürünleri gibi görünebilir. Bu da Peter Gabriel'in asla istemediği birşey. Aslında böyle projeler, birçok insanın yaratıcılığını ortaya dökmesini sağlıyor. Çalmayı hiç bilmediğiniz bir enstrümanı denemeye kalkıştığınızda çevrenizdeki herkes kaçışabilir; oysa bilgisayarda hiper-enstrümanınızla kötü sesler çıkarmanız önlenmiş olur.

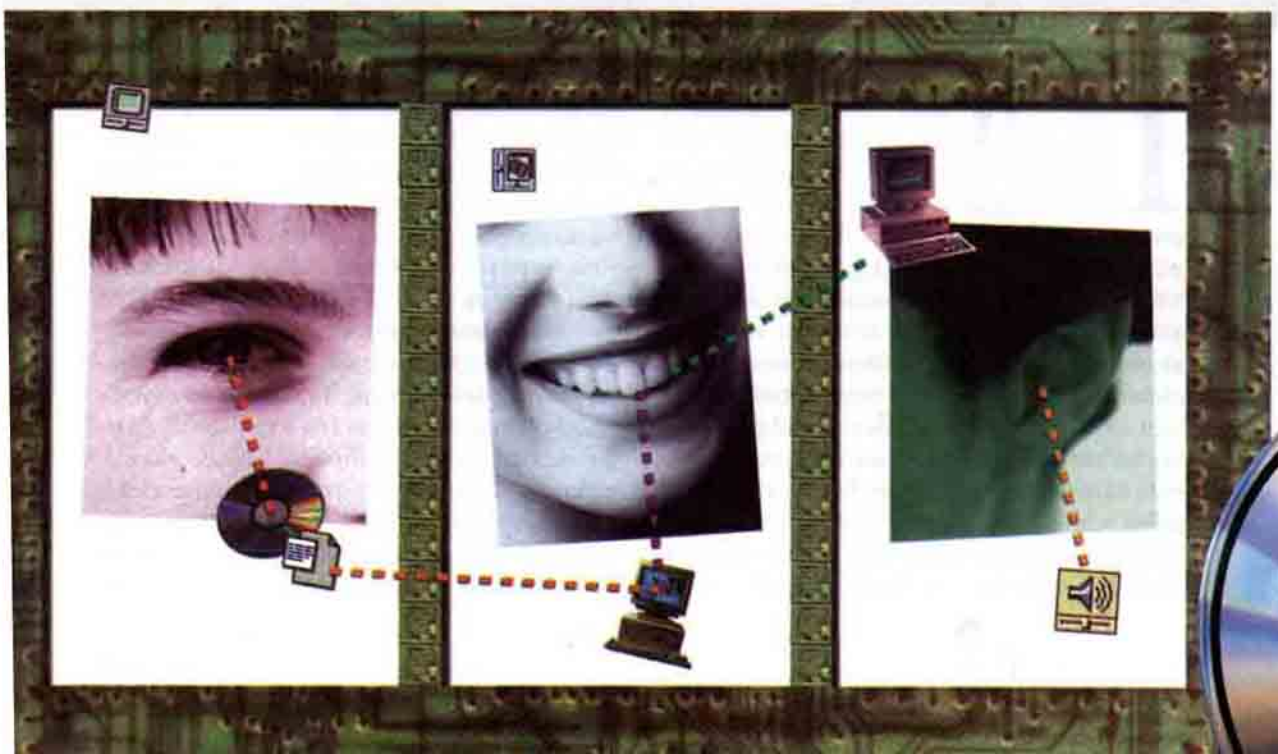
CD-ROM'un olanakları ve gelecekte sözkonusu olabilecek telefon hatları ile interaktif bağlantılar sayesinde sanatçılar, müzik ve videolardan parçalar alarak bunları kişisel birşeyler yaratmak amacıyla kullanacak olan seyirciler ve izleyiciler için, birer "deneyim tasarımcısı" haline gelecekler. Gerschenfeld ve Machover, bu konuda bir adım daha ileri gitmiş oldular. Geliştirdikleri "Hyperglove" (hiper eldiven) ile bir dörtlüyü hatta bir orkestrayı interaktif olarak (karşılıklı etkileşim ile) yönetmek olası.

Windows ekranındaki ikonlar ve mouse aracılığı ile sürdürülen interaction (karşılıklı etkileşim), bu tür uygulamalarla farklı bir dil kazanmaya başlıyor. "Ekranda pencere açmak için bir tuşa dokunduğunuzda," diyor Cambridge'deki Rank Xerox Europarc'tan Bill Gaver, "herşey öylesine hızlı oluyor ki; pencerenin nasıl açıldığını anlayamıyorsunuz. Bu, biraz bilim-kurguyu andırıyor." Bazı psikologlara göre mecaz ya da ikon dediğimiz şeyler, terimlerin ifade ettiğinden çok daha gerçek dışı kavramlar.

Multimedia'nın temelinde bu interaktif süreç var. Gelecekte interaktif medya, bugün sözkonusu "dur-başlat" şeklindeki sistemin yerine, uzamsal ve zamana bağlı mecazi ögelere dayalı olarak işleyecek. Böylece iş dünyasının ve eğlence dünyasının talepleri, daha yetkin bir şekilde karşılanabilecek.

Miyase Göktepeli

Kaynaklar
Design, Mayıs 1994
"Netropolis", New Scientist, 16 Nisan 1994
XIII. Magazine, No: 10, Mayıs 1993





1897
Atomların bir yapısı olduğu bulunda ve daha sonra elektronlar, üzümlü kek içindeki üzümler gibi yorumlandı.



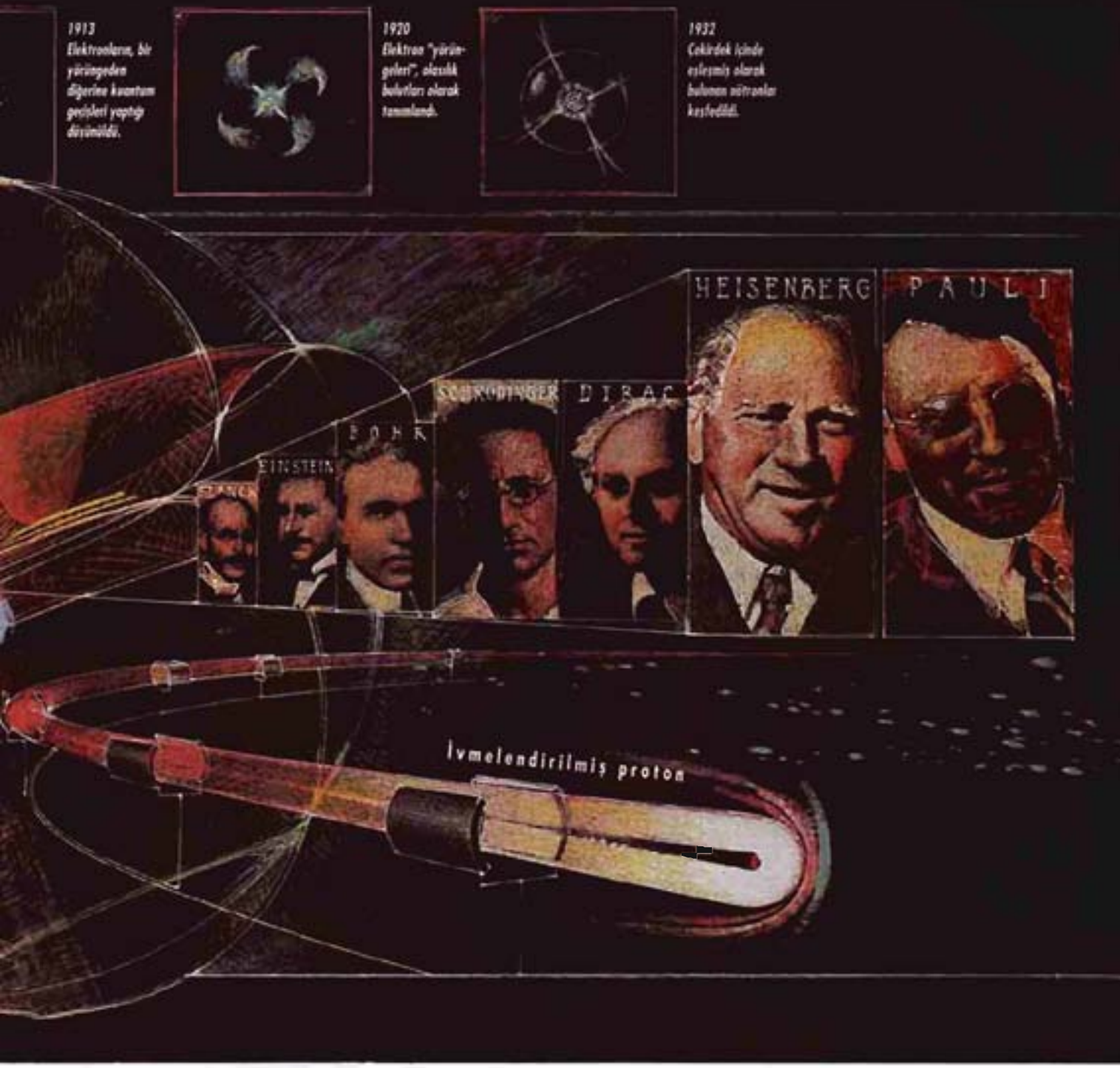
1911
Atomların bir çekirdeği olduğu anlaşıldı ve elektronların çekirdek çevresinde yörüngeler çizdiği söylendi.

21. Yüzyıl Yaşamı için Kuantum Fiziği

"Kuantum teorisiyle ilgilenmeye ne gerek var, bırakalım bununla kuantum mekaniği konusunda ihtisaslaşmış fizikçiler ilgilensin." derseniz yanılıyorsunuz. Bu bilgiye artık gereksiniminiz olacak, çünkü 21. yüzyılda kuantum mekaniği size ve çocuklarınıza iş demek. Bilimin çağdaş yaşama en önemli katkıları nelerdir; bilimsel gelişmenin yakın gelecekte bizlere sağlayacağı yararlar ya da getireceği zararlar neler olacaktır, sayınız dense, böylece oluşacak bir liste şunları mutlaka içerirdi: Bilgisayar teknolojisi (otomasyon, işsizlik sorunu, eğlence endüstrisi, robotlar), nükleer enerji (Atom bombası, güdümlü füzeler, nükleer santraller, çevre sorunları), gen mühendisliği (ilaç tasarımı, cloning, bitki türlerinin ıslahı), laserler (holografi, "yıldız savaşları", mikrocerrahi, uydu iletişimi). Bu listede yeralan konuların kaynağı şu ya da bu şekilde, pek çoğumuzun şimdiye dek ya hiç duymadığı ya da anlayamadığı kuantum teorisinde bulunmaktadır.

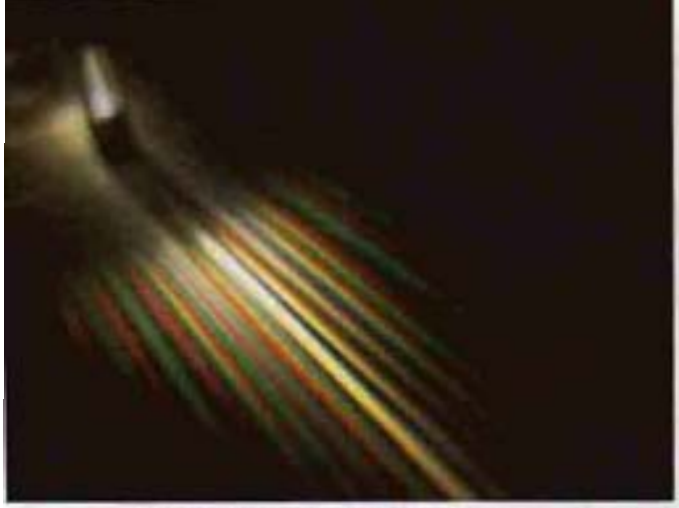
Tekin Dereli
ODTÜ Matematik Bölümü

IŞITILAN cisimler ışır. Fizikçiler kuantum teorisini 1900 yılında bu ışımanın bazı niteliklerini açıklayabilmek için keşfettiler. Kuantum teorisinin ilk ve en önemli uygulamasını ise atomların iç yapısının anlaşılması oluşturdu. Yüzyılımızın büyük fizikçilerinden Ernest Rutherford(1871-1937), İngiltere'de Manchester'deki araştırma grubuyla birlikte yaptığı deneyler sonunda, atomların esas olarak, merkezde yeralan artı elektrik yüklü çekirdek ile bunun etrafında dönen eksi yüklü elektronların yeraldığı büyük boşluklardan ibaret olduklarını kanıtladı. O sırada Manchester'de bulunan Danimarkalı genç bilim adamı Niels Bohr(1885-1962), bu bulgulardan son derece etkilenmişti. Bohr'un atom modeli bugün bile okullarda öğretilen atom modelidir. Bohr'un temel varsayımı; elektronların atom çekirdekleri etrafında ancak belli çembersel yörüngeler üzerinde bulunacaklarını söylemektedir. Kararlı bir yörüngedeki elektron, o yörüngeyi ancak bir enerji kuantumu ışıyarak veya soğurarak terkedebilir ve bir başka kararlı yörüngeye yerleşir. Atoma bağlı bir elektron sürekli enerji ışıyarak (veya soğurarak) bir spiral üzerinde merkeze düşmez (veya atomdan kopmaz), çünkü elektrona aktarılan elektromanyetik enerji, kuantumludur. Yani elektromanyetik enerji elektronlara, foton adını verdiğimiz enerji paketleri $h\nu$ sabit birimleri halinde aktarılmaktadır. h evrensel Planck sabiti, ν ise elektromanyetik dalganın frekansıdır. Elektron, yörüngesini değiştirirken bir enerji durumundan başka bir enerji durumuna ani geçiş yapar. Bu



geçiş sırasında, ışınan veya soğurulan elektromanyetik dalganın frekansını. Bohr tam olarak hesaplayabilmektedir. Bu frekanslar yardımıyla her bir element için farklı olan spektral çizgi dizileri belirlenir ve bunların gözlemsel verilerle uyuştukları görülür.

Bohr'un atom modeli 1913 yılı için büyük bir atılımdı. Ancak çok geçmeden pekçok sorunu beraberinde getirdiği görüldü. Örnek olarak, atomun birden fazla sayıda elektronu varsa, bunlar olası yörüngelere nasıl dağılırlar? Elektronlar enerji düzeylerine rasgele dağılmış olarak verildiklerinde neden kademeli olarak ışıyarak, tümü en düşük enerjili yörünge üzerinde toplanmaz? Bu ve benzeri sorulara yanıt getiren ikinci bir atılım, ancak 1925 yılında başarıldı. Böylece, atom olaylarının tutarlı ve tam bir tarifini vermek mümkün oldu. O sırada Almanya'da Göttingen Üniversitesinde araştırma yapan genç bir bilim adamı Werner Heisenberg(1901-1976), bir atoma bağlı elektronların davranışlarının matrisler cinsinden matematiksel olarak nasıl betimlenebileceğini buldu. Yanında çalıştığı hocası Max Born (1882-1970) ve onun asistanı Pascual Jordan(1902-1980) ile birlikte bu buluşunu tam ve tutarlı bir teori haline getirdiler. Fizikçilerin yıllar süren arayışlarına yanıt getiren bu teoriye "matris mekaniği" dendi. Ancak daha birkaç ay zaman geçmeden, bir başka tam ve tutarlı kuantum teorisi ortaya atıldı. Bu yeni teorinin, gelişmekte olan fikirler arasında köşe taşlarından birini oluşturan Fransız fizikçisi Louis de Broglie(1892-1987)'nin fikirleri ile yakın bir uyum içerisinde olduğu görüldü. De Broglie, 1923'de Paris Üniversitesine verdiği doktora tezinde, elektronların birer tanecik olarak değil, dalgalar olarak yorumlanması gerektiğini öne sürmüştü. Dolayısıyla atom çekirdeğine bağlı olarak hareket eden bir elektronun kapalı yörüngesinin çev-





resi, ancak elektron dalgaboyunun tam katlarına eşit oluyor; böylece neden sadece belli elektron yörüngelerinin varolduğu sorusu yanıtlanmış oluyordu. O sırada Zürich'te çalışmakta olan Avusturya'lı fizikçi Erwin Schrödinger(1887-1961), bu dalgaların sağladığı dalga denklemini yazarak; hidrojen atomunun enerji düzeylerini hesapladı ve bu bulgusunu 1926 yılı başında bir dizi makale şeklinde yayınladı. Schrödinger dalga denkleminde karşımıza çıkan elektron dalgaları, deniz-deki dalgalar, ses dalgaları gibi her gün rastladığımız türden dalgalara benzemekteydi. Bu nedenle; diğer fizikçilere alışılmış, bildik geldiği için, Schrödinger'in dalga mekaniği adı verilen yaklaşımı sıcak bir kabul gördü. Schrödinger'in kendisi de, bir

Işık ve Isı

Tekin Dereli

Işığı ve ışığın etkilerini görmek kolaydır. Fakat ışık nedir? Uzayda bir noktadan diğer bir noktaya nasıl gider? 17. yüzyılın sonunda Isaac Newton (1642-1727) bu sorulara yanıt aramaktaydı. Newton'un kendisi, ışığın taneciklerden mi yoksa dalgalardan mı oluştukları konusunda kesin bir tercihe ulaşamamıştı. Işığın önde gelen üç niteliği; doğrular boyunca yayılması, aynadan yansıması ve bir ortamdan diğerine geçerken kırılmasıdır. Işığın bu niteliklerini tanecik görüşüyle de dalga görüşüyle de açıklamak mümkündür. Ancak Newton döneminde bilinen olgulardan pek çoğu tanecik görüşüne destek verecek yöndeydi. Bu nedenle Newton'u izleyen fizikçilerden çoğunluğu ışığın tanecik teorisini savunmakta birleştiler. Öte yanda Hollanda'lı bilim adamı Christian Huygens (1629-1695), tanecik teorisine hiç bir şekilde ikna olmamıştı. Aynı zamanda fizikçi, matematikçi, Avrupa'da ilk sarkaçlı saati yapan bir mucit. Satürn'ün halkalarını ilk kez gören bir astronom olan Huygens, 1690'da yayınladığı kitabında, ışığın tanecik teorisini reddetmesinin nedenlerini açıklamıştı. Ona göre ışık, "eter" adını verdiği görünmez, ağırlıksız, tüm havayı ve boşluğu kaplayan bir ortamda yayılan dalgalar tarafından taşınmaktaydı. "Huygens ilkesi" denen bu varsayımla ışığın kırılması açıklanabildiği gibi, ayrıca karşılıklı gelen dalgalar birbirleri içinden geçebildikleri için karşı karşıya gelen ışık ışınlarının neden taneciklere gibi çarpışmadıkları da açıklanmış olmaktaydı. Huygens'in kanıtlarının gücüne rağmen, ışığın dalga teorisini destekleyecek deneylerin yapılması bir yüzyıl sonra gerçekleşti.

1801'de ilk kez İngiliz fizikçisi Thomas Young (1773-1829), dönemindeki ışık anlayışının değişmesine yol açacak bir deney önerdi. Young, aslında insan gözünü ve insan sesini incelemekteydi. Araştırmaları sonunda ışık ile ses arasında benzerlikler bulunduğu görüşüne ulaşmıştı. O sıralarda sesin havada dalgalar halinde yayıldığı kanıtlanmış bulunuyordu. Bu nedenle Young, ışığın da dalgalar halinde yayılması gerektiğini düşündü. Normalde dalgalar da ışık gibi doğrular boyunca yayılırlar. Ancak İtalyan fizikçisi Francesco Grimaldi (1618-1663), ışığın ince bir yarıktan geçince bükülüdüğünü ve demetin dağıldığını gözlemiş ve bu olaya ışığın kırınımı adını vermişti. Young, Grimaldi'nin deneyini daha da geliştirerek, güneş ışığını birbirine paralel iki yarıktan geçirdi ve arkada bir ekran üzerine düşürdü. Eğer yarıklar geniş ve aralıklı iseler ekranda iki aydınlık nokta belirmekteydi. Ama yarıklar dar ve birbirlerine yakın iseler ekran üzerine düşen ışık, inceli kalınlı renkli çizgiler oluşturuyordu. Bu renkli çizgiler dizisine girişim deseni adı verildi ve Young, girişim olayına ancak dalgaların neden olabileceğini gösterdi. Girişim, sadece ışık dalgalarına has değildir. Su ve ses dalgaları da girişim yaparlar. Durgun bir havuz kenarında dump su yüzüne iki parmağınızı aynı anda değdirin. Su yüzünde her yöne aynı hızla yayılan iki dalga oluşturursunuz. Dalga tepeleri aynı noktada buluşursa yapıcı girişim vererek o noktada daha büyük bir dalga genliği oluşur. Bir dalga tepesi, öteki dalganın çukuruna denk gelirse, dalgalar yıkıcı girişime uğrar, birbirlerini söndürürler. Böylece kuşbakışı baktığınızda su yüzünde güzel bir girişim deseni gözükür. Thomas Young, Auguste Fresnel (1788-1827)'le birlikte girişim deneyleri yaparak ışığın dalgalar halinde yayıldığının tüm kanıtlarını ortaya koydu ve ışığın her bir değişik rengının ayrı bir dalgaboyuna karşı geldiğini gösterdi. Young'ın deneyleri dikkatle düzenlenmiş ve özenle yapılmışlardı; ama sonuçları hemen kabul görmedi. 18. yüzyılda, ışığın taneciklerinden oluşmuşuna inanan ve bu görüşü benimseyen bilim adamlarının düşüncelerini değiştirmek kolay olmadı. Işığın dalgalardan oluştuğu fikrinin benimsenmesi, 19. yüzyılın ikinci yarısını bekledi. Yine aynı yıllarda William Herschel (1738-1822), ışık ile ısı arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere bir dizi deney yapmaktaydı. Bu deneylerinden birisinde, gün ışığını prizmadan geçirerek renklerine ayırdı ve bu renklerden her birini tek tek termometre üzerine düşürdü. Termometrenin gösterdiği sıcaklık artışlarını kaydetti. Böylece gün ışığını oluşturan bütün renkler arasında mor ışığın en düşük sıcaklık artışına neden olduğunu belirledi. Spektrumun diğer ucundaki kırmızı ışık daha büyük bir sıcaklık artışına neden oluyordu. Ancak daha da büyük bir sıcaklık artışı, termometre kırmızı ışığın ötesine, gözle görünür bir ışığın olmadığı bir yere konduğunda gözlenmekteydi. Böylece Herschel, gözle görünmeyen ancak termometrede sıcaklık artışı vermesiyle varlığı kanıtlanan bir dalga enerjisi olarak kızıl-ötesi ışığı keşfetmiş oldu. Yine aynı yıllarda bir başka fizikçi Wilhelm Ritter (1776-1810), spektrumun değişik renklerinde ışık enerjisini saptamaktaydı. Bu amaçla gümüş nitrat eriyiğine batırılmış kağıt parçaları kullanıyordu. Işık gümüş nitrat üzerine düştüğünde başlayan bir kimyasal reaksiyon, kağıt üzerinde minik gümüş zerrecikleri oluşturuyor; böylece oluşan zerrecikler siyah renkli olduklarından gümüş nitrata batırılmış kağıt parçasının ışık görünce kararttığı gözleniyordu. Aslında Ritter'den önce İsveçli Carl Wilhelm Scheele (1742-1786), değişik



renkte ışığın fotoğraf kağıdını değişik hızlarda kararttığını fark etmişti bile. Mavi ışık, kırmızı ışığa göre daha hızlı bir reaksiyon vermekteydi. Ritter, Herschel'in deneylerini duyar duymaz 1801'de spektrumun mor ötesinde, gözle görünür bir ışığın olmadığı bölgede, kendi deneyini tekrarladı. Burada reaksiyonun çok daha hızlı ilerlediğini gördü. Böylece keşfedilen görünmez ışığa mor-ötesi ışık adı verildi.

Bugün, hem görünür ışık dalgalarının hem de kızıl-ötesi ve mor-ötesi gibi göze görülmeyen ışık dalgalarının çok daha geniş bir elektromanyetik dalga spektrumu içerisinde yer aldıklarını artık biliyoruz. Bu yöndeki ilk bulgular, 1821'de Danimarkalı fizikçi Hans Christian Oersted'in (1777-1851), elektrik akımının mıknatıs iğnesini etkilediğini gözlemesiyle bi-



durumdan diğer başka durumlara ani kuantum sıçramalarına artık gerek kalmadığını düşünmekteydi. Elektron geçişlerinin bir keman telinin titreşimleri gibi, bir notadan diğerine (yani bir harmonikten diğerine) geçiş olarak yorumluyordu. Yine 1927 yılında İngiliz fizikçisi Paul A. M. Dirac(1902-1984), Heisenberg ve Schrödinger yaklaşımlarını içererek genelleyen soyut bir kuantum teorisine ulaştı. Tüm bu gelişmelere karşı, başta Bohr olmak üzere elektron

rikmeğe başlamıştır. Aynı yıl Fransız fizikçisi André-Marie Ampère (1775-1836), elektrik akımı taşıyan paralel iki telin tıpkı birer mıknatıs gibi (geçen akımların yönüne göre) birbirlerini ittiklerini ya da çektiklerini gösterdi. Bu gözlemleri daha pekçok deney izledi ve elektrik olayları ile manyetizma olaylarının yakından ilişkili oldukları anlaşıldı. Bu ilişkinin matematiksel açıklamasını, 1865'de İskoç fizikçi James Clerk Maxwell (1831-1879) buldu. Böylece elektrik ve manyetizma olaylarının birlikte elektromanyetizma diye adlandırılacak kadar içiçe oldukları kanıtlandı. Maxwell, kendi adıyla anılan elektromanyetik alan denklemlerini incelerken, elektrik alanının ileri geri salınmasını sağlayarak, büyük hızlarda yayılan elektromanyetik dalgaların üretilebileceğini farketti. Hesapları sonucunda, elektromanyetik dalgaların boşluktaki yayılma hızının ışık hızına eşit olacağını buldu. Böylece ışığın kendisinin de bir tür elektromanyetik dalga olduğu sonucuna ulaştı. Elektromanyetik dalgalar bütün dalgaboylarını kapsayan çok geniş bir spektrum oluştururlar. Örnek olarak elektromanyetik spektrumun ortalarında yetalan kırmızı ışığın dalga boyu 650 nanometredir(10^9 nanometre = 1 metre). Elektromanyetik spektrumun üst ucunda, dalgaboyları çok büyük radyo dalgaları bulunur. Uzundalga radyo istasyonları, yayın için 1000 ila 2000 metre dalgaboyu aralığını kullanırlar. Spektrumun alt ucunda ise dalgaboyları çok küçük X-ışınları (veya diğer adıyla Röntgen ışını) bulunmaktadır.

Şu soruya sıra geldi: Cisimler ısıtılınca neden ve nasıl ışır? Bunun yanıtı, tüm katı cisimlerin elektromanyetik dalga yayabildikleri bilinirse verilebilir. Bir kalıp buz gibi çok soğuk bir cisim bile aslında ışımaktadır; ancak bu ışımanın genliği çok küçüktür, dalgaboyu ise gözle görülmeyecek kadar uzundur. Cisim ısıtıldıkça ışımanın genliği büyür, dalgaboyu kısalır. Yeterli kadar ısıtılan bir cisim parlak gözükür. Parlaklığın nedeni, ışınan ışığın dalgaboyunun görünür bölgeye gelmiş olmasıdır. Şimdi şöyle basit bir deney düşünelim: Bir demir çubuğu ateşe tutup ısıtırsak, ne olur? Soğuk çubuk, görünür bölgede ışımaz; üzerine düşen gün ışığının tümünü yansıttığı için bize siyah görünür. Karanlıkta ise çubuk gözükmez. Çubuk hafifce ısıtılırsa bir süre sonra görünür ışık yaymaya başlar. Işınan dalgaboyu yaklaşık 700 nanometredir. Bu nedenle çubuk karanlıkta bile kırmızı gözükür. Çubuğu daha ısıtırsak, daha güçlü ışımağa başlar. Işınan dalga boyu daha kısa, yaklaşık 630 nanometredir. Çubuğun rengi turuncuya döner. Çubuğu iyice ısıtalım. Işınan dalgaboylarının arasında genliği en baskın olan, yaklaşık 580 nanometrelik sarı renktir. Ama diğer dalgaboyları da ışımaktadır. Çubuğu daha da ısıtabilseydik, akkor haline geldiğini görecektik. Yani spektrumun tüm dalgaboylarında ışıma bulunacak ve bunların toplamı göze beyaz görünecekti. Bu denli basit bir deney sonucunun, 19. yüzyılda bilinen doğa yasalarıyla açıklanamaması gerçekten ciddi bir krize neden oldu. Alman fizikçisi Max Planck (1858-1947), siyah cisim ışımasını açıklayabilmek için, 1900 yılında ışık enerjisinin dalga paketleri halinde, hν birimleri cinsinden aktarıldığı varsayımını öne sürmek zorunda kaldı. Bu tarih, kuantum fiziğinin başlangıcı kabul edilir.

Şimdi tekrar William Herschell'e dönelim. Aslında bir astronom olan Herschell, ışık ve ısı arasındaki ilişkiyi pratik bir problemin çözümü için araştırmaktaydı. Güneş lekelerini teleskopu ile gözlerken, renkli filtrelerle bile güneş ısısını tam engelleyemediğini fark etmişti. Hangi rengin ısıyı kesmekte en etkin olduğunu bulursa, o renkte filtre kullanarak güneş lekelerini daha rahat gözlemeyi amaçlıyordu. Sonuçta yeşil renkli filtreler üreterek kullanmağa başladı. Herschell gibi güneş lekelerini incelemekte olan bir diğer bilim adamı William Hyde Wollaston (1766-1828), 1802'de beklenmeyen bir keşifte bulundu. Güneş ışığı, elektromanyetik spektrumun tümünü doldurmuyordu. Bulunmayan dalgaboyları, yüzlerce inceli kalınlı çizgiler oluşturmuktaydı. Alman fizikçisi Joseph von Fraunhofer (1787-1826), bu spektral çizgilerin 500 kadarını tek tek belirledi ve ana çizgilere harfler verdi. 1850'lerin sonunda yine bir Alman bilim adamı Gustav Kirchoff (1824-1887), tüm atomların ışığı belli dalgaboylarında soğurduklarını ve yine aynı dalgaboylarında ışıdıklarını gösterdi. Böylece, güneş ışığı spektrumundaki boşlukların, güneş atmosferindeki atomların belirli dalgaboylarında ışığı soğurmasıyla oluştuğunu anladı. Bu keşif, 20. yüzyılın başında atomlarla ışığın etkileşmesini açıklayan kuantum teorisinin bulunmasına zemin hazırladı.

19. yüzyıl boyunca fizikçiler ışığı ve diğer elektromanyetik dalga türlerini, sürekli bir enerji akışı gibi yorumladılar. Ancak 1900 yılından sonra bu yorumunun tutarsızlıklara neden olduğu fark edildi. Max Planck'ın kuantumlu ışıma teorisi, ışığın tanecik nitelikleri taşıdığının ilk kanıtlarıydı. Niçin ışık enerjisi kuantumludur? Bunun açıklaması atomların yapısında bulunur. Maddelerin temel yapıtaşı olan atomlar, çok küçük ve yoğun bir çekirdek ile bunun etrafında dolanan elektronlardan yapılmışlardır. Elektronların çekirdek etrafında çizdikleri kapalı yörüngelerin yarıçapları farklıdır. Elektronun toplam enerjisi ne kadar büyükse çekirdekten o oranda uzakta bulunur. Dolayısıyla, bir elektron dıştaki bir yörüngeden içteki çekirdeğe daha yakın bir yörüngeye geçerse enerji kaybeder. İşte bu enerji, bir ışık kuantumu veya diğer adıyla bir foton olarak serbest kalır.

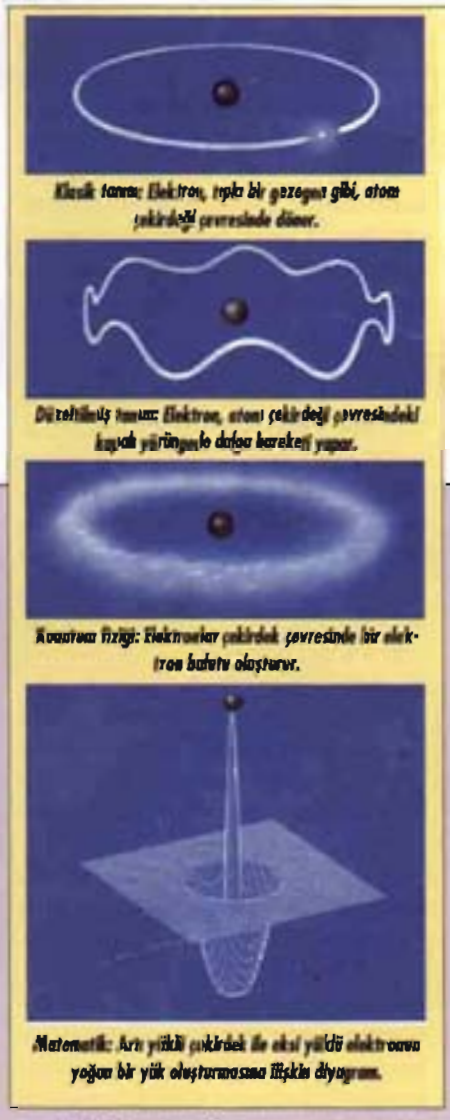
Doğada bulunan atomların çoğunluğu, birden fazla sayıda elektrona ve pek çok farklı enerji düzeylerine sahiptirler. Bir atomun hangi dalgaboylarında ışık ışıyacağı; elektronların mümkün enerji düzeylerinden birinden diğerine geçerken ortaya çıkan enerji değerlerine bağlı olarak belirlenir. Bu dalgaboylarının tümüne atomun ışıma spektrumu adı verilir. Işıma spektrumuna bakarak, bu spektrumu veren atomun kimliği tam olarak belirlenebilir.

Planck'ın kuantum varsayımına ikinci ve en güçlü destek, 19. yüzyıldan beri bilinen fotoelektrik etkinin açıklanması oldu; bir metal üzerine ışık tutulursa, ışık yüzey atomlarından elektron koparark bir elektrik akımı oluşmasına neden olur. Bu etkiyi, Philipp von Lenard (1862-1947) ayrıntılarıyla incelemiş ve yüzeye düşen ışığın frekansı ile yüzeyden kopan elektronların enerjisi arasında basit fakat nedeni anlaşılamayan lineer bir bağıntı bulmuştu. Düşük genlikli, zayıf bir ışık daha az sayıda elektron koparabilir. Dolayısıyla çıkan akım daha küçük olur. Ancak kopan bir elektronun enerjisi sadece ışığın dalgaboyuna bağlıdır; genlikle değişmez, aynı kalır. Albert Einstein (1879-1955) fotoelektrik etkinin açıklanmasının, ışığın kuantum teorisinde bulunduğunu gösterdi ve 1921 yılında Nobel ödülünü bu keşfi nedeniyle kazandı.



Işığın parçacık niteliğine bir örnek: Fotoelektrik etki

dalgası kavramından rahatsızlık duyan fizikçiler çoktu. Bir dalga veya bir dalga paketi nasıl olup da Geiger sayacında tıpkı bir tanecik gibi sayım verebilmekteydi? Atomun içinde gerçekten "salınan" ne olabilirdi? 1927'de Bohr bu sorulara Schrödinger'in hiç de hoşuna gitmeyen bazı yanıtlar getirdi. Bohr, öncelikle elektron dalgası denen şeyin soyut bir nicelik olarak ele alınması gerektiğini gösterdi. Elektron dalgaları bir havuzdaki dalgalar gibi, uzayda gerçek salınımlar olamazlardı. Ancak matematiksel soyut bir uzayda, kompleks salınımlarla temsil edilebilirlerdi. Daha da önemlisi, her bir taneciğin (örneğin bir elektronun) tarifi için bu soyut uzayda üç değişkenin verilmesi gerekiyordu. Böylece bir elektron üç boyutlu bir uzayda dalga ile tarif edilirken; etkileşen iki elektron altı boyutlu bir uzayda, üç elektron ise dokuz boyutlu bir uzayda verilebilmekteydi. Dolayısıyla Schrödinger'in yaklaşımında da elektronun bir durumdan diğer başka bir duruma geçişi matris mekaniğindekinden daha anlaşılır hale gelmemekteydi.



Klasik tanım: Elektron, tıpkı bir gezegen gibi, atom çekirdeği çevresinde döner.

Düzeltilmiş tanım: Elektron, atom çekirdeği çevresindeki kapalı yörüngede dalga hareketi yapar.

Kuantum fiziği: Elektronlar çekirdek çevresinde bir elektron bulutu oluşturur.

Matematik: Artı yüklü çekirdek ile eksi yüklü elektronu yoğun bir yük oluşturmasına ilişkin diyagram.

Atomun Yapısı

Tekin Dereli

19. yüzyılda, maddenin en küçük yapıtaşı olarak tanımlanan atomların birer iç yapısı bulunduğuna ilk deneysel kanıt, J.J. Thomson'un (1856-1940) 1897'de katod ışınlarında elektronları keşfetmesi olmuştur. Katod tüplerini ilk yapan William Crookes (1832-1919), havasını boşalttığı bir cam tüp içerisine iki metal elektrod yerleştirerek bunlar arasına elektrik potansiyeli uygulamıştı. Katod adı verilen eksi yüklü elektrod, ısıtıldığında gözle görülmez bir ışın yaymaktaydı. Katod ışınını gözlemek için Crookes, iki elektrod arasına metal bir cisim koyuyor ve cismin gölgesini tübün diğer ucuna sürdüğü floresans maddenin ışıltısı üzerine düşünüyordu. Döneminin en yetenekli deneysel fizikçilerinden olan Thomson, Crookes tüpleri (veya bugün bildiğimiz anlamıyla TV tüpleri) içinde son derece düşük basınçlara ulaşabildi. Böylece katod ışınlarını elektromanyetik alanlardan geçirerek elektrik yükünü belirledi ve kütle ölçümleri yaptı. Katod ışınlarının eksi elektrik yüklü, kütlesi hidrojen atomu kütlesinin yaklaşık 2000'de biri olan taneciklerden oluştuğunu kanıtladı. Tüpü hangi gazla doldurursa doldursun, elektrodları hangi metalden yaparsa yapsın, hep elektron adı verilen bu tanecikler çıkmaktaydılar. Thomson, bu gözleminden hareketle, elektronların bütün atomlarda bulunduğu ve o güne kadar bölünemez sanılan atomun yapıtaşlarından birisi olduğu sonucuna ulaştı. Atomlar net elektrik yükü taşımadıklarına göre, elektronların eksi yükünü dengeleyen net bir artı yük içermeliydiler. Thomson, atomu, artı yükün düzgün dağıldığı minik bir top gibi tasarladı. Elektronlar, top içine gömülmüş minik zerrecikleriydi. Bu model Thomson'un mensubu bulunduğu Cambridge Üniversitesi'nde, akşam 5 çaylarında epey tartışılmış olmalı ki, bugün bile "üzümlü kek" modeli diye anılmaktadır. Thomson'un atom modeline en büyük eleştiriyi, Yeni Zelandalı fizikçi Ernest Rutherford (1871-1937) getirdi. Manchester Üniversitesi'nde öğrencileriyle beraber 1911'de gerçekleştirdiği deneylerle, Thomson'un modelinin doğru olamayacağını kanıtladı. Rutherford, artı elektrik yüklü, ağır α-parçacıkları ile, birkaç atom kalınlığına kadar inceltilmiş altın levhaları bombardıman etti. Thomson modelinden beklenen, α-parçacıklarının hemen tamamının levhadan geri saçılmasıydı. Oysa beklenmeyen bir sonuç alındı: α-parçacıklarının hemen tamamı sanki levha yokmuş gibi yollarına devam ediyor, pek az bir kısmı geri saçılıyorlardı. Rutherford, bu gözlem sonucuna dayanarak atomların tıpkı küçük birer güneş sistemi gibi düşünülmeleri gerektiğini öne sürdü. Atomlar merkezde artı yüklü, ağır fakat son derece küçük birer çekirdekle bunun etrafında gezegenler gibi dolanan elektronlardan oluşmalıydı. Ancak burada son derece ciddi bir sorun ortaya çıktı. 19. yüzyılın fizik yasaları, Rutherford modelinde elektronların birer spiral yörünge boyunca hareket ederek sonlu bir zaman aralığında çekirdek içine düşmelerini gerektirirdi. Oysa ortada atomların böyle bir olay sonucu yokolduklarına dair en ufak bir kanıt bulunmuyordu.

Rutherford saçılma deneylerini yaparken onun yanında Manchester'de bulunan Danimarkalı teorik fizikçi Niels Bohr (1885-1962), Planck'ın ışık kuantumu fikrinden esinlenerek ilginç bir atom modeli geliştirdi. Bohr, atomlara bağlı elektronların ancak belli enerji değerlerine sahip olurlarsa kararlı kalacaklarını varsaydı. En düşük enerji değerine sahip elektronlar, çekirdeğe en yakın bir kapalı yörünge üzerinde bulunacaklar; daha büyük enerji değerlerine sahip elektronlar ise çekirdekten daha uzak yörüngelere yerleşeceklerdir. Bohr, 1913 yılında öne sürdüğü bu model ile ışık ve madde arasındaki yakın ilişkiyi de açıklayabildi. Bohr'a göre atomun elektronları bir enerji düzeyinden, boş olan başka bir enerji düzeyine geçebilmek için ya bir foton ışır ya da uygun enerjiye sahip bir foton soğururlar. Soğurulan veya ışınan fotonun enerjisi, iki enerji düzeyi arasındaki farka eşittir. Bu varsayım yardımıyla hidrojen atomu ve helyum atomu ışıma spektrumlarının tam olarak elde edilebilmesi Bohr'un en çarpıcı başarısıdır. Bir süre sonra, çok elektronlu atomların ışıma spektrumlarının daha ayrıntılı incelenmesi sonucu, aynı enerji düzeyinde en fazla iki elektronun bulunabildiği anlaşıldı. Böylece çok elektronlu bir atom; elektronları en içteki yörüngeden başlamak üzere enerji düzeylerini ikişer ikişer doldurarak, kabuk dediğimiz katmanlı bir yapı görünümünde olacaktır. Atomun kimyasal özelliklerini belirleyen en dış kabuktaki elektronlardır. Dış kabukları tamamen dolu atomlar (helyum ve neon gibi asal gazlar), dış kabuğunda sadece tek elektron bulunan atomlara (hidrojen, liryum ve sodyum gibi alkali metaller) göre daha az kimyasal reaksiyona girerler. Bir atomun başka atomlarla bağ yaparak molekülleri oluşturmasından da, en dış yörünge elektronları sorumludur.

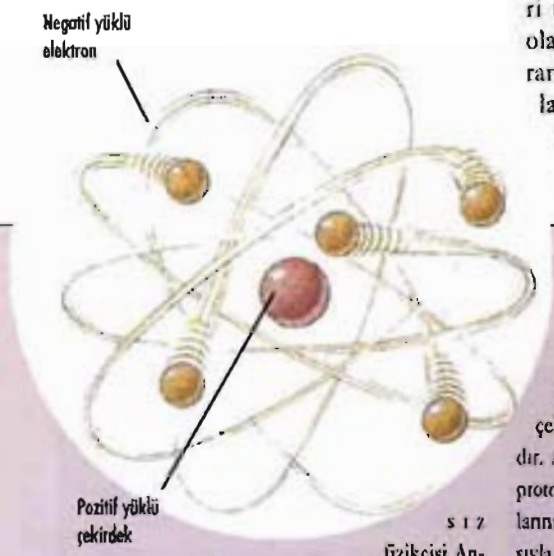
19. yüzyılın son yıllarında, sadece atomun iç yapısı açıklığa kavuşmadı. Ayrıca atomların ışın salarak değiştikleri de gözlendi. İlk kez 1896'da Fran-

Kuantum mekaniğinin pratiği, 1920'lerin sonunda Niels Bohr ve Max Born'un geliştirdikleri fikirlerin çevresinde oluştu. Böylece kuantum mekaniği her fizikçinin anlayabileceği bir anlatıma kavuştu. Bu teori yardımıyla, atomların ve moleküllerin iç yapısı sanki biliniyormuş gibi rahat hesap yapılmasını sağlayan bir kurallar bütünü ortaya çıktı. Bu kapsamda Bohr'un katkısı, kuantum dünyasında dalgalarla taneciklerin uyumunu sağlayan bir felsefi yorumun temeli atmak oldu. Born ise bizleri, kuantum teorisinin doğru yorumuna götüren istatistiksel kuralları belirledi.



James Chadwick'in nötron dedektörü

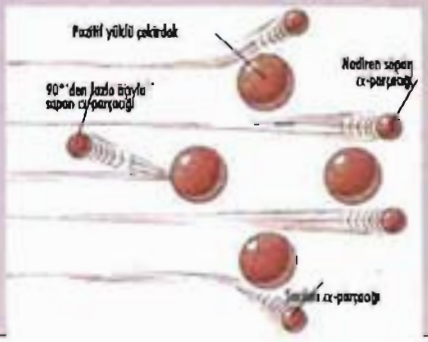
Bohr'a göre hem parçacık fiziği hem dalga fiziği, eşit oranlarda geçerli ve aynı gerçeğin birbirlerini tümleyen iki tarifidirler. Bu tariflerin herbiri tek olarak ele alındığında yeterli olamazlar. Fakat doğada parçacık kavramı ile tarifi daha uygun düşen olaylar varolduğu gibi, tarifi dalga kavramına uygun düşen diğer pekçok olay daha vardır. Elektron gibi temel bir nicelik, tam olarak ne bir parçacık ne de bir dalgadır. Bazen bir dalga gibi davranır, başka zamanlar ise bir parçacık gibi tepki verir. Bir elektronla yapılacak deneyden alınan yanıt, sorulan soruya bağlıdır. Eğer parçacık arıyorsanız, parçacık bulur-



SİZ fizikçisi Antoine Becquerel (1852-1908) tarafından bir rastlantıyla gözlenen bu olaya radyoaktivite adı verildi. Becquerel, uranyum kristallerinin gözle görünmez, çok girici ışınlar yayarak fotograf kağıdını kararttığını gözlemişti. Bu yeni keşif üzerinde çalışan Pierre Curie (1859-1906) ve Marie Curie (1867-1934) çifti, uranyum cevherinin, saf uranyumdan daha radyoaktif olduğunu fark ettiler. 1902'de, radyum ve polonyum adını verdikleri iki yeni radyoaktif elementi izole etmeyi başardılar. Radyoaktivitenin fiziksel nedenini araştıranlar arasında Ernest Rutherford da vardı. Önce, radyoaktivite ile salınan ışınların α, β, γ adı verilen üç değişik türü saptandı. Rutherford, α-ışınlarının helyum çekirdeğinden ibaret olduğunu kanıtladı. β-ışınları ise hızlı elektronlardan başka bir şey değildiler. Bir atom α-veya β-ışını vererek bozulur, yani atom değişerek başka bir atoma dönüşür. Bu sırada, çok kısa dalgaboylu bir elektromanyetik dalga olan γ-ışını da çıkabilir. 20. yüzyılın başında, simyacıların düşü artık gerçek olmuştu.

Radyoaktivite üzerinde araştırma yapan Rutherford, 1919'da artı yüklü atom çekirdeklerinin proton adını verdiği parçacıklardan oluştuğunu öne sürdü. Protonları gözlemek için, α-parçacıklarıyla bombardıman ederek azot atomlarını parçalamaktaydı.Rutherford, önceleri, bir proton ile bir elektronun birbirlerini nötrleştirerek yüksüz bir çift halinde çekirdek içinde bulunabileceğini düşünüyordu. Fakat 1932'de Rutherford'un eski öğrencilerinden James Chadwick (1891-1974), α-parçacıklarıyla berilyum atomlarını bombardıman ederek, elektrik yükü taşımayan, kütlesi protonunkinden biraz daha büyük, nötron adını verdiği bir parçacık keşfetti. Atom çekirdekleri, proton ve nötronlardan oluşmaktadır. Atomun kütlesini belirleyen, çekirdeğindeki proton ve nötronların sayılarıdır. Atomun elektronlarının sayısı protonlarının sayısına eşittir. Dolayısıyla atomun kimyasal niteliklerini belirleyen, çekirdeğindeki protonların sayısı olacaktır. Aynı sayıda protona fakat farklı sayıda nötrona sahip iki atom, benzer nitelikler taşıyacaktır. Bunlara birbirinin izotopu denir. Örnek olarak, en basit atom olan hidrojenin çekirdeği tek bir protondan ibarettir. Ancak doğada, çekirdeği bir proton ve bir nötrondan ibaret olan dötervum ve çekirdeği, bir proton ve iki nötrondan oluşan trityum izotopları da eser miktarlarda vardır.

Chadwick'in gözlemleri, nötronların çekirdek içinde bulunan yeni bir tür parçacık olduğunu, bir elektron proton çifti gibi yorumlanamayacağını kesin kanıtlamıştır. Ama bir nötronun yokolarak bir proton ile bir elektrona bozunması için belirlenen yarı yaşam süresi sadece 15 dakikadır. Yani çok sayıda özdeş nötron biraraya konabilse, 15 dakika sonra bunlardan yaklaşık yarısının yokolduğu görülürdü. Bunun neden olduğu nükleer dönüşüme β-bozunumu adı verilmektedir. Bir elektron ile bir protonun hızla çarpışarak yok olmaları yerine, bir nötron yaratılması da mümkündür. Bu olayın neden olduğu nükleer dönüşümü de ters β-bozunumu denir. 1932'de bir an için atomlar; proton, nötron ve elektron denilen üç temel parçacıktan yapılılar gibi hoş ve basit bir görüş oluşmuştu. Ancak bu iyimser tablo aynı yıl silindi gitti.



Önce, β-bozunumda enerji, momentum ve açısal momentum korunum yasalarının sağlanmadığı farkedildi. En temel fizik yasaları olan bu korunum yasalarından vazgeçilemedi. 1932'de Avusturya'lı fizikçi Wolfgang Pauli (1900-1958), doğada nötrino adı verilen, elektrik yüksüz, kütlesiz (yani ışık hızında hareket eden) bir parçacık bulunması ve β-bozunumunda yer alması gerektiğini öne sürdü. Diğer temel parçacıklarla etkileşmesi çok zayıf olan nötrinoların kozmik ışınlarda gözlenmesi 1950'leri buldu. Yine 1932'de, artı yüklü pozitron keşfedildi. Dirac'ın relativistik dalga denklemiyle bütünleştirildiğinde bu keşif, anti-proton, anti-nötron, anti-nötrino v.b. parçacıkların da varlığını gerektirmekteydi. Bu parçacıkların hepsi, 2. Dünya Savaşından sonra inşa edilen hızlandırıcı ve çarpıştırıcılarda gözlendiler. Bundan da öteye, daha 1940'larda kozmik ışınlarda ağırca bir elektron denebilecek yeni bir parçacık türü olan muonlar ile tamamen yeni nitelikler taşıyan pionlar keşfedildi. Pozitronun benzeri olan anti-muon ile muon nötrinosu ve muon anti-nötrinosu da, daha sonraki tarihlerde gözlendi. Pionların artı yüklü, eksi yüklü ve yüksüz olmak üzere üç türünün varlığı kanıtlandı. Günümüzde buna benzer yüzlerce temel parçacık türü bilinmektedir. Bunları ağır anlamına hadron denen ve hafif anlamına lepton denen iki ana grupta incelemekteyiz. Proton ve nötron; hadron sınıfında, elektron ve nötrino; lepton sınıfında bulunmaktadır. Leptonların basit parçacıklar olmasına karşı, hadronların kuark adı verilen daha basit parçacıklardan yapılmış oldukları artık biliniyor. Bu temel parçacıkların özelliklerini, kuantum mekaniği olmadan anlamak olası değildir.



1927 - Solvay konferansına katılan fizikçiler

sunuz: dalga arıyorsanız, dalga bulursunuz. Fakat hiç bir şart altında, bir elektronun aynı anda hem bir dalga hem de bir parçacıkmış gibi davrandığını gözleyemezsiniz. Bohr'un, dalga ve parçacık niteliklerini, birbirini tamamlayan kavramlar olarak öne süren bu görüşleri, dalga-parçacık ikiliğinin çağdaş anlamda ifadesidir. Gözlenen, gözlemci, gözlem süreci kavramlarını daha önce hiç bir fizik teorisinde görülmemiş ölçüde ön plana çıkarmaktadır.

Born ise bize elektron dalgalarının nasıl yorumlanması gerektiğini göstermiştir. Schrödinger denklemini sağlayan değişkene dalga fonksiyonu adı verilir ve genelde, Yunan alfabesinden Ψ (psi) harfi ile gösterilir. Born'a göre parçacıklar gerçektir, fakat bir şekilde hareketleri kompleks

Ölümünün 10. Yılında

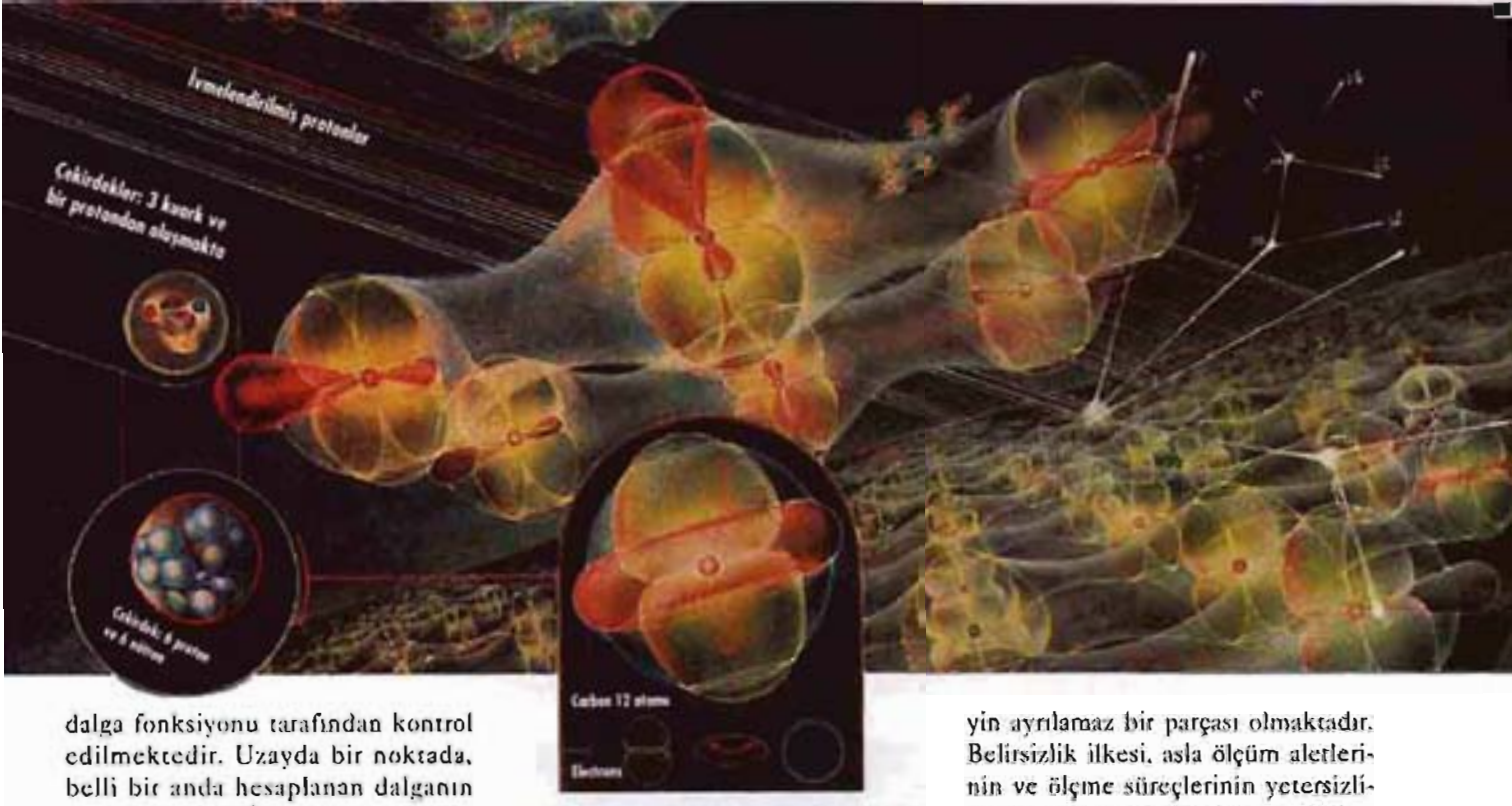
Paul A.M. Dirac



Kuantum mekaniğinin kurucularından İngiliz teorik fizikçisi Paul Adrien Maurice Dirac, 1902'de Bristol'da doğdu. 20 Ekim 1984'de Amerika'da, emekliliğini geçirdiği Florida'da yaşama veda etti. Matematiğe olan yeteneğini çok erken yaşta belli eden Dirac, önce Bristol Üniversitesi'nde elektrik mühendisliği eğitimi gördü. Bu dönemde öğrendiği yaklaşıklık yöntemlerinden ilerki çalışmalarında önemli ölçüde yararlanmıştır. Dirac, problem çözerken sezgisel yaklaşıma öncelik veren fizikçilerdendi. Ona göre, fazlasıyla karmaşık olan gerçek doğaya ilişkin olgular, kısa ve kesin matematik kurallarıyla tam açıklanmış olamazlardı; bir fizikçi, fikirlerini ancak gerçekliğin yaklaşık bilgileriyle geliştirebilirdi.

1921'de üniversiteyi bitiren Dirac, teorik fizik çalışmalarına başlamadan önce iki yıl daha matematik okudu. Daha sonra teorik fizik çalışmak üzere Cambridge'de St. John's College'a girdi. Dirac'ın fiziğe ilk temel katkısı, 1926'da yazdığı bir makalede, kuantum mekaniğinin soyut bir matematik formülasyonunu vermesiyle olmuştur. Almanya'da Max Born, Pascual Jordan ve Werner Heisenberg, Dirac'tan hemen biraz önce matris mekaniğini geliştirmiş bulunuyorlardı. Bunlardan bağımsız olarak, İsviçre'de Erwin Schrödinger, kuantum kurallarının dalga mekaniğini keşfetmişti. Dirac'ın kuantum mekaniği, bu iki yaklaşımı da içeren, çok daha kapsayıcı ve mantıksal açıdan daha basitti. Kuantum mekaniğinin keşfi nedeniyle 1932 Nobel Fizik Ödülü Heisenberg'e verilirken 1933 ödülünü Dirac ve Schrödinger paylaştılar. Dirac; ödülden bir yıl önce, mezun olduğu ve ders verdiği Cambridge Üniversitesi'nde, geçmişte Isaac Newton'un bugün Steven Hawking'in işgal ettikleri Lucas Kürsüsü Matematik Profesörlüğüne atanmış bulunuyordu.

Dirac'ın kuantum fiziğine ikinci temel katkısı, 1928'de özel relativite teorisini kuantum mekaniğine uyuşturması olmuştur. Dirac, ışık hızına yakın hızlarda hareket eden bir elektronun ancak birbirine bağlı dört diferansiyel denklemi sağlayan dört dalga fonksiyonuyla tanımlanabileceğini gösterdi. Dirac'ın tek bir matris denklemine eşdeğer relativistik dalga denklemleri, kuantum teorisinde bir çığır açmıştır. Dirac denkleminin doğal öngörülerinden birisi, elektronların spin açısal momentumu taşıdıklarını göstermesidir. Elektronun spin taşıdığı daha önceden deneylerle kanıtlanmıştı, ancak spinin gözlenen nitelikleri kuantum mekaniğinde doğal bir açıklamaya kavuşturulamamıştı. Ancak Dirac denkleminin esas hayranlık uyandıran yönü doğada anti-parçacıkların varlığını öngörmesidir. Dirac denklemi, bağlı elektronların eksi enerji düzeylerinin kaçınılmaz varlığını gerektirir. İlk bakışta bunun fiziksel gerçekliğe uymayacağı açıktır. Dirac, daha sonraki makalelerinin birinde tümü dolu eksi enerji düzeylerinden bir elektronun çıkarılması halinde, geriye kalan deşiğin ortamda kısa ömürlü artı elektrik yüklü bir parçacık gibi davranacağını buldu. Dirac'ın bu öngörüsü, 1932'de Carl Anderson'ın çektiği sis odası resimlerinde; kütlesi elektronunkine eşit, elektrik yükü ters işaretli pozitron adı verilen elementer parçacığın kozmik ışınlarda varlığının kanıtlanmasıyla doğrulandı. Çok daha sonra 1955'de anti-proton da bulundu. Böylece anti-parçacıkların varlığını öngören Dirac denklemi tam bir başarıya ulaştı. Dirac'ın yaratıcı zekası bunlarla yetinmedi. Çekirdek-altı parçacıkların yaratılmasını ve yokolmasını açıklayan kuantumlu elektrodinamik alan teorisinin inşasında ilk adımları attı. Bir diğer çalışmasında Maxwell teorisini manyetik monopolları kapsayacak biçimde genelleştirdi. Öte yandan, özdeş elektron sistemlerinin sağladığı Fermi-Dirac istatistiğini kurdu. Bütün bu çığır açan keşiflerin sahibi Dirac, daha 1932'de teorik fiziğe ilişkin görüşlerini açıklarken "doğanın temel yasaları, olguların altında yatan ama insan zihninin hiç bir zaman tam olarak algılayamayacağı bir tözü denetler" demekteydi. Dirac, bu görüşüne sadık kalarak hiç bir çalışmasında, matematik simgelerle tanımladığı olguların görüntüsel modelini ya da felsefi yorumunu vermeğe yanaşmamıştır.



dalga fonksiyonu tarafından kontrol edilmektedir. Uzayda bir noktada, belli bir anda hesaplanan dalganın genliği (yani $|\Psi|^2$), parçacığın o noktada, o anda bulunması olasılığını verir. Bir elektron (veya bir başka parçacığın) ne zaman, nerede olacağını kesinlikle bilemeyiz. Ancak; dalga fonksiyonu bilniyorsa, bir noktada elektronu gözlemek için deney yaptığımızda elektronu gözleme olasılığını hesaplayabiliriz. Bu görüşe göre; rasgele bir elektron, pekala uzayın herhangi bir noktasında bulunabilir. Ancak uzayın belli bir bölgesinde bulunması olasılığı, örnek olarak hidrojen atomuna bağlı bir elektronun Bohr yörüngesi çevresinde bulunması olasılığı, diğer başka uzay bölgelerinde bulunması olasılığından çok daha büyüktür. Durum aynen şuna benziyor: İçinde bulunduğumuz odadaki hava moleküllerinin tümünün bir an için odanın bir köşesine toplanması olasılığı, istatistik mekanik kurallarına göre sıfırdan farklıdır, fakat bu olasılık pratikte önemli olmayacak kadar küçüktür. Born'un olasılık yorumu, zaten tam olarak bilinemez olan bu evrenin bilinebilirliğini biraz daha eksiltmiş oldu.

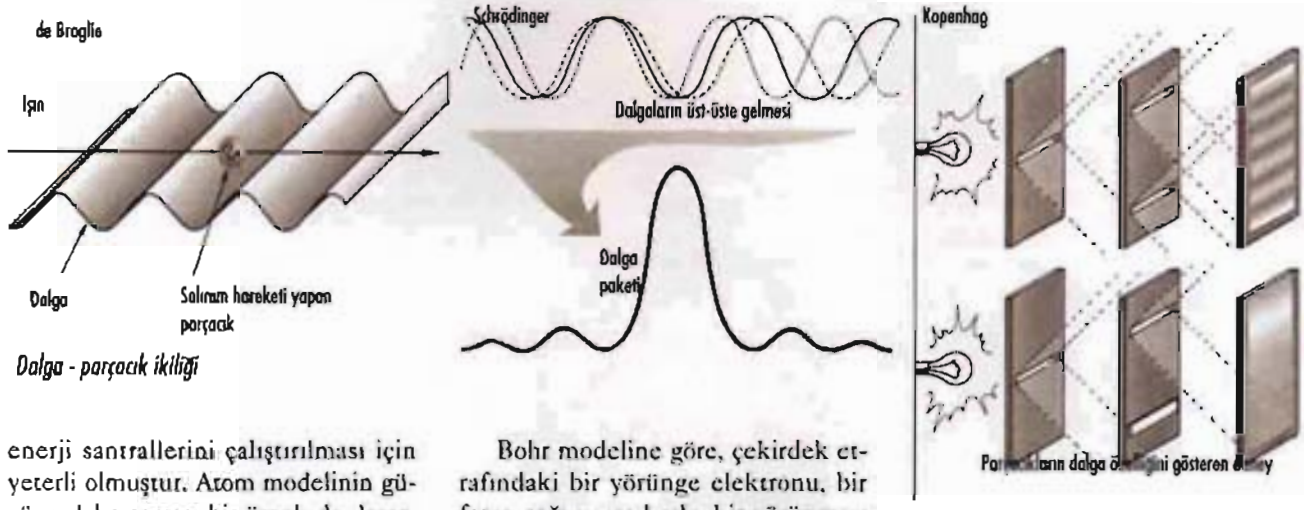
Bohr'un ve Born'un fikirleri, Heisenberg'in savunduğu belirsizlik ilkesiyle tam bir uyum halindedir. Parçacık ve dalga niteliklerini birarada taşıdıkları için, elektron ve elektron gibi taneciklerin konumu ve momentumu aynı anda ölçülerek birlikte belirlenemez.



Ancak, bir parçacığın "konumu" ölçülebilir. Dalgaların uzayda tek bir konumu yoktur; ama "momentum" taşırlar. Bu niteliklerin her birisi tek başına istenilen kesinlikte ölçülerek tam belirlenebilir. Fakat bir nitelik ne kadar kesin belirlenmiyorsa diğer nitelik o oranda belirsiz kalacaktır. Eğer parçacık niteliklerini ölçüyorsak, bir elektronu parçacık gibi davranmağa iteriz; dalga niteliklerinden uzaklaştırırız. Tersine, eğer dalga niteliklerini ölçüyorsak, elektronu bir parçacık değil de bir dalga gibi davranmağa zorlarız. Böylece gözlemci, deneyin ayrılamaz bir parçası olmaktadır. Belirsizlik ilkesi, asla ölçüm aletlerinin ve ölçme süreçlerinin yetersizliğinden doğan teknik bir soruna bağlanamaz. Doğanın temel bir özelliği olarak karşımızda durmaktadır.

Belirsizlik ilkesi, parçacık-dalga ikiliği, olasılık tanımı ve gözlemcinin ölçülen sistemin bir parçası haline gelmesi ile ifadesini bulan bu fikirlerin toplamı, -bir kısmı Max Born'un çevresinde, Göttingen'de oluşmuş bulunmakla beraber- Niels Bohr'u onurlandırmak amacıyla kuantum mekaniğinin "Kopenhag Yorumu" adıyla anılagelmiştir. Bir kez Kopenhag yorumu kabaca ortaya konduktan sonra, fizikçilerin eski kuantum teorisi kapsamında oluşan atom modelinin eksikliklerini aşmaları ve 1930'larda atom ve molekül fiziği için daha gerçekçi modeller geliştirmeleri uzun sürmedi.

Atomların yapısının anlaşılmasında kuantum mekaniği kesin bir zafer kazanınca, fizikçiler doğal olarak gayretlerini atom çekirdekleri üzerine yoğunlaştırdılar. Pekçok pratik başarıdan sonra, bugün bile çekirdek fiziğini, temelde atom fiziği kadar iyi anladığımızı iddia edemeyiz. Tipik bir atom çekirdeğinin yarıçapı, atomun yarıçapından yaklaşık 100.000 kez küçük olduğuna göre, bu pek de şaşırıcı gelmemelidir. Atomun hacmi, yarıçapının küpüne orantılıdır, dolayısıyla çekirdek, atomdan 10^{15} kez daha küçüktür diyebiliriz. Çekirdeğin yapısı üzerine bildiğimiz, az çok fizikçilerin 1920'lerde Bohr atomu üzerine bildikleriyle karşılaştıracak düzeydedir. Bu kadar bilgi bile, fizyon ve füzyon bombalarının yapımı veya nükleer



Dalga - parçacık ikiliği

enerji santrallerini çalıştırılması için yeterli olmuştur. Atom modelinin gücüne daha çarpıcı bir örnek de, laserlerin keşfi olmuştur. Lazer fiziği (en azından genel terimler çerçevesinde), Bohr modeli yardımıyla, yani belirsizlik ilkesi ya da parçacık-dalga ikiliğine gerek kalmadan da anlaşılabilir.

Bohr modeline göre, çekirdek etrafındaki bir yörünge elektronu, bir foton soğurunca başka bir yörüngeye geçer. Böylece uyarılmış bir atom kendi haline bırakıldığında, elektron eninde sonunda geldiği düşük enerji düzeyine geri dönecektir. Geçiş sırasında atom, belli bir dalga boyunda foton ışıyacaktır. İlk kez 1917'de Albert Einstein(1879-1955) tarafından incelenen bu sürece, atomun kendiliğinden ışıması adı verilir. Einstein.



Lazer

Tekin Dereli

Görünür ışık; farklı dalgaboylarının, yani farklı renklerin karışımıdır. Ayrıca, atomların genellikle rastgele ışımaları nedeniyle atomik ışınımlarla çıkan ışık dalgaları da aynı fazda olmazlar. Dolayısıyla olağan bir ışık, hem değişik dalgaboylarını hem de değişik fazda dalgaları içermektedir. Ancak, lazer ışığı bundan farklıdır; lazer ışığının tek bir dalgaboyu vardır ve aynı dalgaboyundaki dalgalar eşuyumludur yani hepsi aynı fazdadır (Adi adım yürüyen asker ile uygun adım yürüyen asker arasındaki fark gibi). lazer ışığını üretmek için yükseltici ortam adı verilen bir katıya, bir sıvıya veya bir gaza enerji basmak gereklidir. Yükseltici ortam enerji aldıkça, atomlar sadece belli bir frekansta ışık salmağa başlarlar. Bir atomdan çıkan ışık, komşu atoma çarptığında onu da aynı frekansta ışımaya zorlar. Böylece oluşan bir zincir etkisi sürerek, pek çok atomun aynı anda ve aynı frekansta ışımasına neden olur. Çıkan ışık, özel aynalar arasında ileri geri yansıyarak lazer içerisinde biriktirilir. Işık genliği yeteri kadar büyüdüğünde yarı-yansıtıcı aynadan geçerek aygıt dışına çıkar ve böylece bir lazer pulsu oluşur. İlk çalışan lazer, Theodore Maiman tarafından 1960'da gerçekleştirildi. Maiman, yükseltici ortam olarak, silindir şeklinde bir yapay yakut kristali kullanmıştı. Optik pompalama eylemi, silindirin çevresine spiral şeklinde dolanan bir lamba ile gerçekleştirilmekteydi. Eni dışta ise çıkan ısıyı soğurmak üzere, bir suyla soğutma sistemi bulunmaktaydı. Maiman'ın laserinin boyutları bir kaç cm olmakla beraber mükemmel çalışmakta ve pulslu (695 nm dalgaboyunda) kırmızı lazer ışığı üretmekteydi.

Ticari amaçlı kullanım bulan lazerlerin bir kısmı mavimsi-yeşil ışık veren helyum-neon lazerleridir. Bu tür lazerlerde, helyum ve neon gazlarının karışımıyla dolu bir tüp elektrik akımıyla uyarılarak ışık üretilir. Elektrik akımı helyum atomlarını uyarır. Bunların neon atomlarıyla çarpışması yoluyla enerji neon atomlarına aktarılır. lazer ışığını veren, neon atomlarının ışımasıdır. Tüpün uçlarından birine tam yansıtıcı, diğerine ise yarı saydam bir ayna takılmıştır. Lazer ışını yarı saydam aynadan çıkmaktadır.

Işıkla Kesme İşlemi

Uzun dalgaboylu lazerler, bir yüzey üzerinde dar bir bölgeye odaklanarak, çok yüksek sıcaklıklar elde edilebilir. Bu sıcaklık, kumaştan oto yapımında kullanılan çelik saçlara kadar pekçok malzemeyi kesmeye yeterlidir. lazer ışını, ayna düzenekli kollar boyunca yönlendirilerek, kansız ameliyatlar yapılmasını da sağlamaktadır. Lazerler, son yıllarda özellikle göz ameliyatlarında, geniş uygulama bulmuştur. Lazer ışınının, kesme işlemi için kullanımındaki en büyük avantajı; kesici aletlerin körelmesi gibi bir sorun taşımamasındadır. Elde edilen yüksek sıcaklıklar nedeniyle lazerler, metallere nokta kaynak yapımında da kullanım bulurlar.

Lazerle Ölçüm İşlemleri

Lazer demetleri, dağılmadan çok uzun mesafelerde bir doğru boyunca yayılabilir. Bu nedenle, inşaat projelerinde (örnek olarak tünel açımında) yaygın kullanım bulmaktadırlar. Ayrıca, lazer ışığı çok duyarlı mesafe belirlemekte yararlıdır. Bunun için, bir lazer demeti ikiye ayrılır ve iki ayrı yüzeyden yansıtılarak tekrar bir araya getirildiklerinde verdikleri girişim desenine bakılır. Böylece, girişim çizgilerindeki kaymaları ölçerek iki uzak cisim arasındaki mesafeyi son derece duyarlı bir biçimde hesaplamak olasıdır.

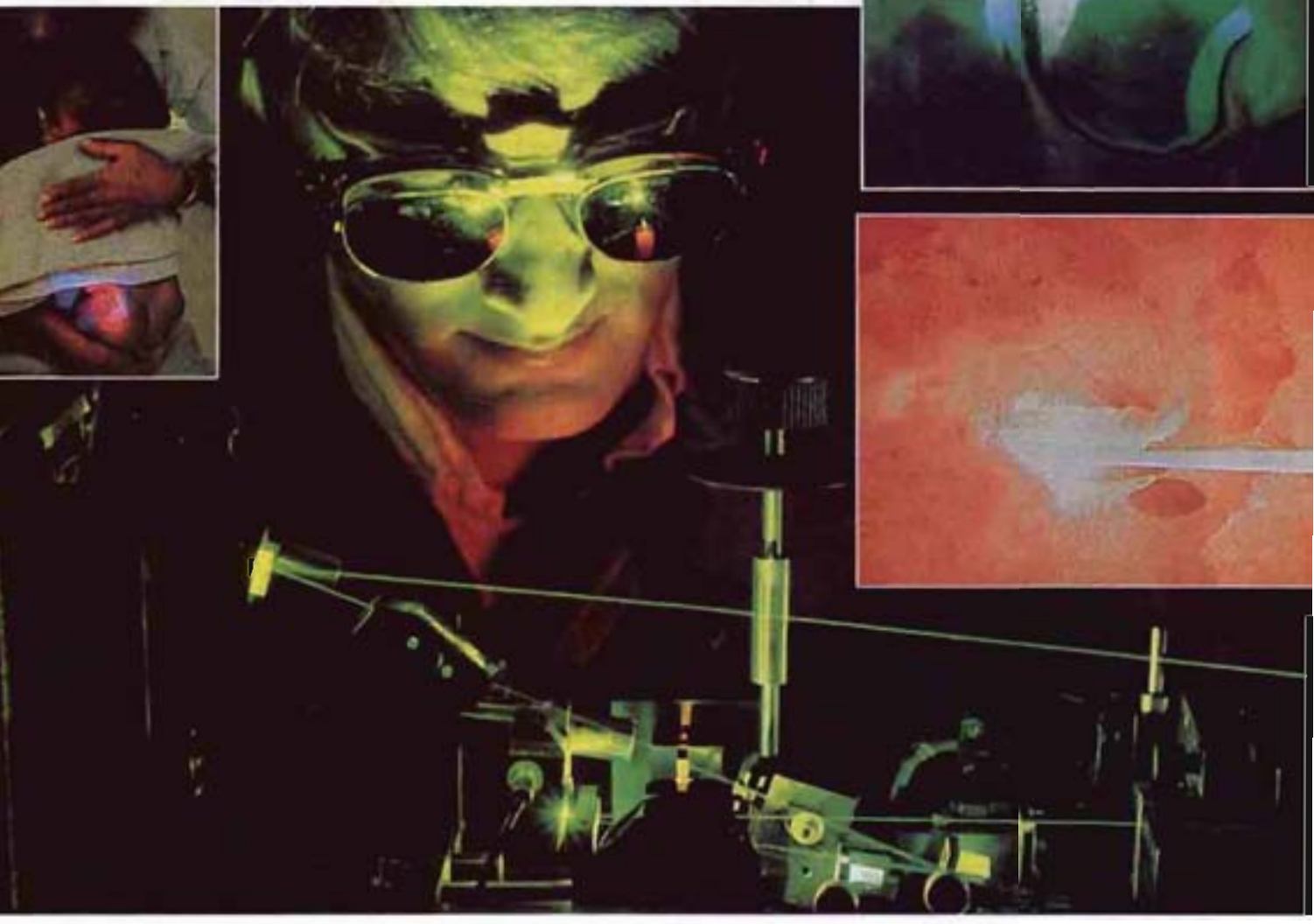


elektronun düşük enerji düzeyine geri gidişi için geçen sürenin istatistik çıkarımını araştırmaktaydı. Ancak bahsi geçen geçişe bir yol daha vardır. O da; uyarılmış atomun, üzerine düşen bir fotonla etkileşerek fazla enerjisini kaybetmeye ve düşük enerji düzeyine (taban durumuna) geçmeğe zorlanmasıdır. Bu sürece, uyarılmış ışıma adı verilir ve ancak atomla etkileşen fotonun dalgaboyu, atomun ışıdığı fotonun dalgaboyuna eşit ise mümkün olur.

Bir kristal örgüsü üzerine sıralanmış bir dizi uyarılmış özdeş atom düşünelim. Kristal üzerine, rezonans dalgaboyuna sahip bir foton yollayarak bir atomun ışımasını sağlayalım. Çıkan iki foton, diğer iki atomun ışımasını sağlar; çıkan dört foton dört atom daha uyarır ve böylece, ışıyan atomların sayısı üstel olarak katlanır. Elde edilen eş zamanlı (senkronize), dolayısıyla yüksek genlikli elektromanyetik dalgaların, dalga çukurları ve dalga tepeleri birlikte ilerledikleri ışın demeti için dağılmaz. Buna lazer ışını diyoruz. (Laser: Light amplification by stimulated emission of radiation-Uyarılmış ışıma yoluyla ışık genliğinin yükseltimi) lazer uygulamalarındaki beceri, kuantum teorisinin kullanımında değil; atomların yüksek enerji düzeyine "pompalanması" ve orada uyarıma hazır biriktirilmeleri için gereken teknolojinin geliştirilmesindedir.

Bugün lazer teknolojisinin ticari önemi tartışılamaz. lazerlerin, iletişim ağlarında, yüzey ve mesafe ölçüm işlerinde; kredi kartlarını şifreleyen hologramların yapımında, süpermarket kasalarındaki barkod okuyucularında ve daha pekçok uygulamada yeri vardır. Tüm bunların kökü, Bohr'un kuantum teorisinde yaptığı ilk atılımda bulunmaktadır.

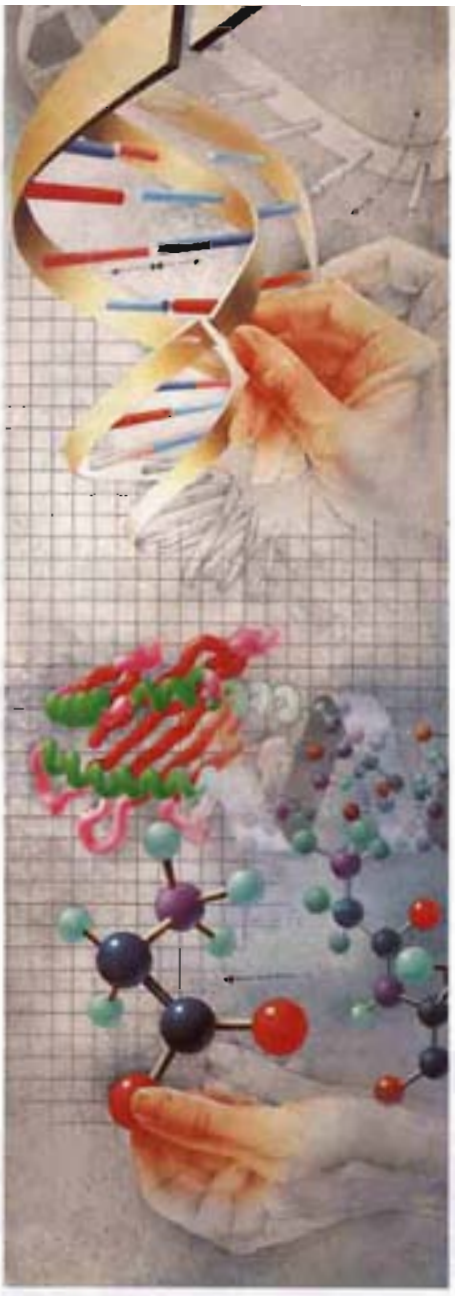
Fakat kuantum mekaniğinin günlük yaşamımızdaki en yaygın etkileri, kendini kuşkusuz katıhal fiziği uygulamalarında göstermektedir. Fiziğin bu dalı, bizlere transistörlü radyoları, Sony Walkman'i, dijital saatleri,elektronik hesap makinalarını, PC'leri, tam otomatik çamaşır makinalarını kazan-

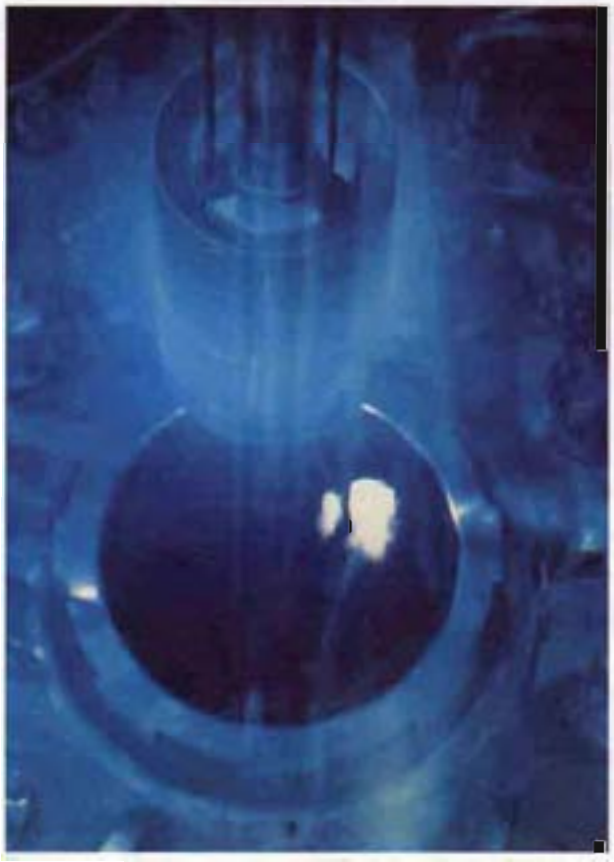


dırdı. Katıhal fiziği, adı üstünde; fiziksel nitelikleri iletkenlerle yalıtkanlar arasında yeralan yarı-iletken katıların özelliklerini inceler. Yalıtkanlar, içindeki elektronlar sıkı sıkıya atomlarına bağlı kaldıkları için elektrik akımını iletemezler. İletkenlerde ise elektronların bir kısmı serbestçe malzeme içerisinde dolaşabilir.

Katılar içerisindeki elektronların enerji düzeylerini, kuantum mekaniğindeki dalga denklemini çözerek bulabiliriz. Elektronun enerjisi ne kadar fazlaysa, civarındaki artı elektrik yüklü çekirdeklerin çekiminden o kadar kolay kurtulabilir ve elektriği iletir. Schrödinger denklemi, belli bir katı içerisinde, elektronların atom çekirdeklerine ne kadar sıkı bağlanmış olduğunu belirler; iletkenler ve yalıtkanlar arasındaki farkları açıklar. Ayrıca, yine dalga denklemi, bağlı enerji durumlarının tümü elektronlarca işgal edilmiş olan yarı-yalıtkan katılarda; bazı zayıf bağlı elektronların (birkaç elektron volt gibi) çok az enerji kazanımıyla nasıl daha yüksek bir enerji düzeyine sıçrayarak, malzeme içinde serbestçe dolaşabildiklerini açıklar. İletkenlerin aksine, böyle bir elektron geçişi, geride boş bir enerji düzeyi bırakacaktır. Malzemenin elektrik iletkenliği söz konusu edildiğinde, eksi yüklü bir elektronun geride bıraktığı deşik, tıpkı bir artı iletim yükü gibi davranır. Deşik, eksi yükler tarafından çekilir; çünkü bir noktada oluşan boşluğu hemen yanından gelerek dolduran elektron, geldiği düzeyde boşluk bırakacaktır. Böylece deşik, başlangıç noktasından elektronların hareket yönünün tersine giderek uzaklaşır. Yani bir artı yükün hareketini yapar. Yarı-iletken elektronik aygıtların tasarımını anlamak için, elektronların atomlar yakınında nasıl davrandıklarını tarif eden kuantum mekaniğinin kuralları mutlaka bilinmelidir. Mikroelektronik teknolojisine bağlı süperbilgisayar tasarımı da, böylece dolaylı da olsa kuantum mekaniğine bağlanmış oluyor.

Aynı biçimde, yaşamın sırlarının anlaşılması da kuantum mekaniğine bağlanabilir. 1953'de açıklığa kavuşan DNA'nın çifte sarmal yapısını artık biliyoruz. Gen mühendisliğine olanak tanıyan temel etken, organik moleküllerin özelliklerinin iyi anlaşılmasıdır. Bunun sadece kuantum fiziği bilgimizle mümkün olduğunu çok kişi takdir edemeyebilir. Bu kapsamda temel bir fizik teorisi olmasaydı, daha başlangıçta DNA gibi karmaşık organik moleküllerin yapısını gösteren X-ışını kırınım verilerini yorumlamak olanaksızlaşırdı. Genlerin nasıl yapıldığını anlamak için, önce atomların nasıl ve neden biraraya geldiklerini bilmek, hangi düzende, hangi mesafe aralıklarında, hangi bağ türüyle bağlandıklarını anlamak gerekir. Bu bilgi, kuantum fiziğinin kimya ve moleküler biyolojiye en büyük katkısı olmuştur. Çağdaş kimya, 1920'ler ve 1930'larda Bohr atom modeli ve Kopenhag yorumu üzerine dayanan çalışmalarla başlamıştır. Ayrıntılara girmeden, DNA çifte sarmalının iki sarmalını birarada tutan hidrojen bağlarının tamamen bir kuantum olayı olduğunu hatırlayalım; Kuantum fiziğini bilmeden iki sarmalın nasıl birarada durduğunu hiç bir zaman anlayamazdık.





Bir yüzyılı kapsayan tüm bu başarılar zincirine karşı, kuantum mekaniği kurallarının niçin geçerli olduğunu tam anladığımızı hala söyleyemiyoruz. Bugün bile kuantum teorisinin felsefi sorunları hararetli tartışmalara konu oluyor. Bunu bilim adamlarının başarılarına düşen bir gölge gibi düşünemeyiz. Aksine, tatmin edici bir felsefi temelin yokluğunda bile bilim adamlarının ulaştığı teknik yetkinlik doğru yolda olduklarının en güçlü kanıtıdır.

Kaynaklar
'Adventures in Light', Time, Aralık 1991
Rhorne, D., Light, Eyewitness Science, cilt 4, The Science Museum, London, 1992
Cooper, C., Matter, Eyewitness Science, cilt 2, The Science Museum, London, 1992
Pais, A., Inward Bound, Oxford University, 1986

Minyatür Deney Aletleri

15. yüzyılda denizcilik yöntemlerindeki gelişimin, okyanusların keşfini yelkenli gemilere açması gibi, yeni lazer aletleri de; bilinmezlerle dolu bir mikrodünyayı bilimsel keşiflere açmaktadırlar. Veri yağmurlarını ekranda görüntüye çeviren bilgisayarların desteğinde bu aletler, bilim adamlarına canlı hücreden tek tek atoma kadar her şeyi görmek ve hatta oynamak olanağını veriyor. Bu ilginç enstrümanlar arasında şunlar bulunuyor:

Femtosaniye lazerleri

Tıpkı mikroskobik bir dans pistinde yanıp sönen ışıklar gibi, bu aygıtlarla (Stroboskop) atomların ve moleküllerin titreşimleri, ışık çakmalarıyla dondurulabilmektedir. Böylece lazerler, sodyum atomunun diğer atomlarla birleşerek tuzları nasıl oluşturduğundan, fotosentez yoluyla bitkilerin güneş ışığını nasıl enerjiye dönüştürdüğüne kadar pek çok konuyu incelemekte kullanılıyorlar. 1991'de, California'da Lawrence Berkeley Laboratuvarlarındaki fizikçiler, görümüzün görmesi için ilk adım olan bir kimyasal reaksiyonun resmini çekmeyi başardıklarını bildirdiler. Işığın gözün retina tabakasına çarpmasıyla başlayan bu reaksiyon, daha önce hiçbir şekilde doğrudan gözlenmemiştir. Çünkü reaksiyonun başlangıcı için geçen süre 200 femtosaniyedir. Bu müthiş hızı anlatmak için, saniyede 300.000 km yol alan ışığın 1 femtosaniyede saç telinin yüzde biri kadar gidebildiğini söylemek yetecektir.

Lazer Tuzakları

lazer ışığı demetleri ile bir grup atomu kavrayıp, bir yerden başka bir yere götürmek olasıdır. Ancak, oda sıcaklığında atomların hızı çok büyük olduğundan, önce onları yavaşlatabilmek şarttır. 1985'de AT&T Bell Laboratuvarlarında bir araştırma grubu tarafından geliştirilen "Optik bulamaç" tekniğinin keşfi, probleme bir çözüm getirdi. Işık kullanarak bir ortamın elektromanyetik sürükleniminin yeteri kadar yükseltilmesi atomları yavaşlatmaktadır. Atomlar, kinetik enerjilerinin neredeyse tümünü kaybedince mutlak sıfır sıcaklığına erişmiş olurlar. Bilimadamları, bu denli süper soğuk sıcaklıklarda, maddenin umulmadık ve ilginç niteliklerinin ortaya çıkacağına inanmaktadırlar. Gerçekten soğuk atomlar, zekice düşünülmüş değişik yollarla tutulabilir ve hareket ettirilebilir. Stanford Üniversitesi fizikçilerinden Steven Chu, paslanmaz çelikten bir kap içinde milyonlarca sodyum atomunun birarada hareketsiz kalmasını ve sonra tıpkı ışıklı fıskiyeler gibi serbest bırakılmasını sağlayan teknikler geliştirdi. Bu teknik yardımıyla bilimadamları bir atomun serbest düşmesini izleyebiliyor ve kütleçekim kuvvetini bugüne kadar görülmemiş bir duyarlıkta ölçebiliyorlar. Sodyum atomu fıskiyeleri, ayrıca sezyum atomu saatlerinin periyodunu görülmemiş duyarlıkta belirlemeye olanak tanımaktadır. Atom saatleri arasında sezyum atomu en duyarlı olanıdır.

Optik Cımbız

Bilim adamları, tek bir kızıl-ötesi lazer ışığı demeti ile DNA molekülünden bakterilere kadar herşeyi tutup oynatabiliyorlar. Örnek olarak, yüzen bir mikroorganizmayı tutup, mikroskop altında yüzgeçlerinin hareketini inceleyebiliyorlar. Optik cımbızla, hücreyi tahrip etmeden hücre çeperinin içine girip organelleri inceliyorlar. Bu teknoloji yardımıyla, vücut hareketini sağlayan kas proteinlerinden miyosin molekülünün uyguladığı mekanik kuvvet ölçülebildi.



Taramalı Tünelleme Mikroskobu

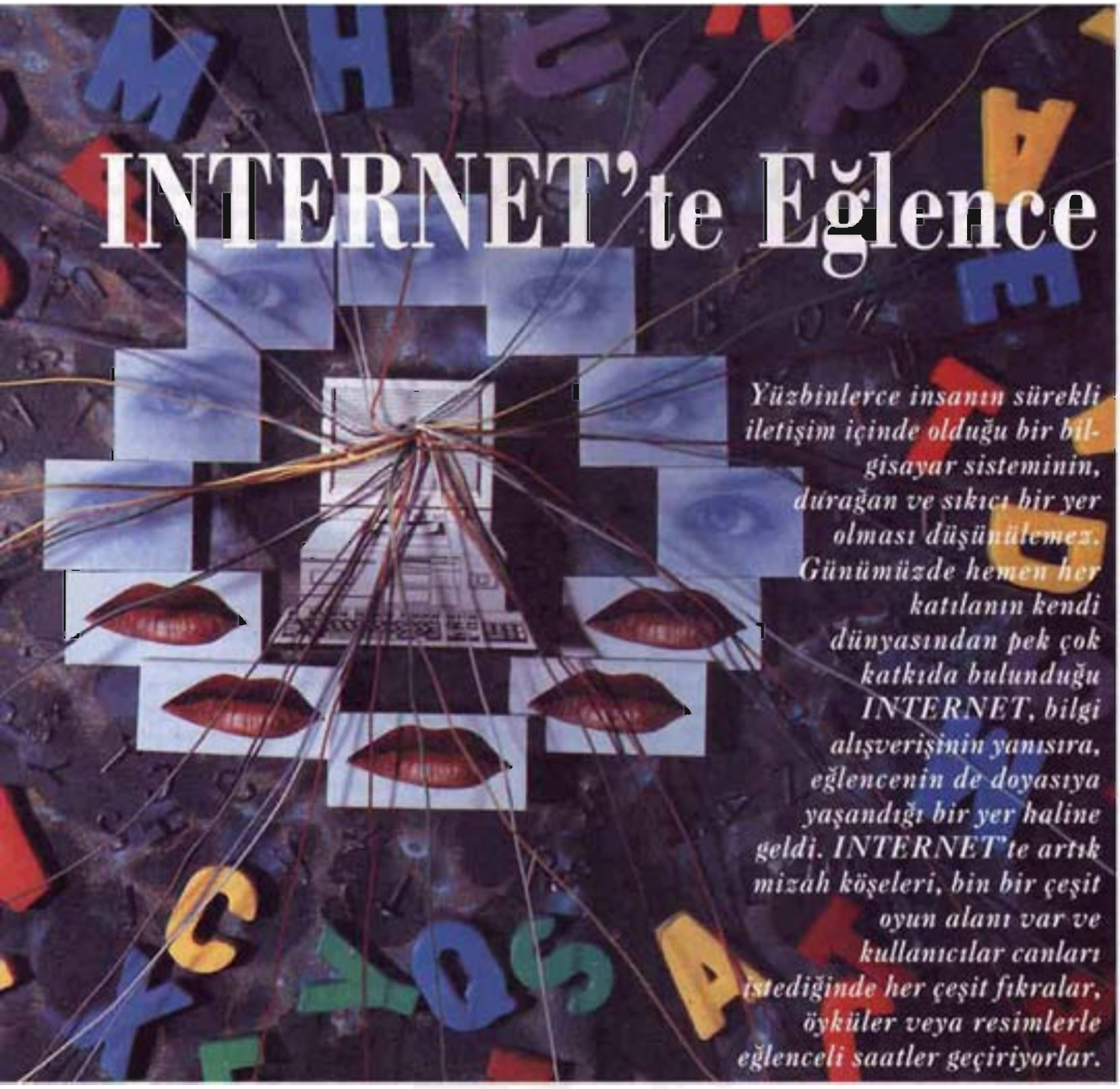
Bu olağanüstü aletler, birkaç atom boyutundaki ince metal uçlar yardımıyla yüzeyleri tarayabilmektedir. Metal uç ile yüzey arasındaki mesafe çok küçük ise; elektronlar, kuantum mekaniğindeki tünel olayı nedeniyle bu aralığı atlayabilirler. Elektron hareketinin yarattığı bu çok küçük elektrik akımı, yüzey atomlarını oynatmaya ve yüzey üzetinde bir noktadan başka noktaya kaydırmaya yeterlidir. Bu yöntemle IBM'nin Almaden Araştırma merkezindeki fizikçiler, yedi adet ksenon atomunu minyatür bir kap içine alıp atom düzeyinde kimyasal reaksiyon süreci gözlediler. Sonuçta, anahtar işlevini gören tek atomlu bir elektronik yapı geliştirebildiler. İlke olarak bu minyatür düzenek, ileride transistörlerin yerini alabilecektir. Şu ana kadar yapılanlardan bazıları, örneğin atomlarla yazı yazmak ya da resim yapmak, amaçsız bir oyun gibi görünseler bile, bunların ileride hayale sığmayacak kadar küçük aletler üzerine veri depolamak için kullanılacak teknikleri bugünden bizlere tanıttıkları inkar edilemez.

Atomik Kuvvet Mikroskopları

Taramalı tünelleme mikroskobunda olduğu gibi, bu aletlerin de birkaç atom boyutunda ve ince bir pikap iğnesinin işlevini gören bir ucu vardır. Bu uç yüzeye değerek, körler alfabesi okur gibi atomların haritası çıkarılır. Ucun yüzeye uyguladığı elektromanyetik kuvvet o kadar küçüktür ki, atomik kuvvet mikroskobuyla, canlı hücrelerin çeperleri de dahil olmak üzere pek çok değişik yüzey görüntülenebilir. Daha da ilginci, uygulanan kuvveti biraz artırarak bu ince ucu kesici bir alet gibi kullanmak ve hücrelerin çeperlerini, iç yapıyı bozmadan sıyırmak mümkün olmaktadır. Bilim adamları, atomik kuvvet mikroskoplarını; kanın pıhtılaşmasına yol açan biyokimyasal süreçleri incelemek, deniz kabuklarının atomik yapısını belirlemek, bir hücrenin diğer hücrelerle bağını kuran mini iletişim ağlarını bulmak için kullanmaktadırlar.

Bu yeni bilimsel aletlerin, pratikte muazzam bir geleceği olduğu kuşkusuzdur. Daha duyarlı bir atomik saatin bulunması, salt bilimsel merakı tatmin uğruna değildir. Eğer bu saatler iletişim uydularıyla yörüngeye oturtulursa, evrensel konumlama sistemi o denli gelişir ki, göz gözü görmez siste bile uçakları güvenle indirip kaldırmak mümkün olur. Taramalı tünelleme mikroskoplarının, yarı-iletken endüstrisinde minyatür elektronik cihazların yapımında kullanılacağı; optik cımbızlar yardımıyla doktorların herhangi bir hücre bozukluğunu onarabileceği; femtosaniye lazerleri ile kimyasal reaksiyonların kontrol edilip yönlendirileceği günler uzak değildir. Bilim adamları bugüne kadar, parçalarına ayırarak atom ve moleküllerin yapısını anlamağa çalıştılar; artık atomları ve molekülleri biraraya getirerek yeni ve yararlı şeylerin nasıl yapılacağını düşünmenin zamanı gelmiş görünüyor.

INTERNET'te Eğlence



Yüzbinlerce insanın sürekli iletişim içinde olduğu bir bilgisayar sisteminin, durağan ve sıkıcı bir yer olması düşünülemez. Günümüzde hemen her katılanın kendi dünyasından pek çok katkıda bulunduğu INTERNET, bilgi alışverişinin yanısıra, eğlencenin de doyasıya yaşandığı bir yer haline geldi. INTERNET'te artık mizah köşeleri, bin bir çeşit oyun alanı var ve kullanıcılar canları istediğinde her çeşit fıkralar, öyküler veya resimlerle eğlenceli saatler geçiriyorlar.

İKİNCİ DÜNYA SAVAŞI yıllarında Pasifik'te savaşan bir Amerikan pilotu, Corsair uçağı için şöyle demişti: "Öylesine yetenekli ki eğer yemek yapmayı da bilseydi onunla evlenebilirdim!..." INTERNET'in olası kıldıkları öylesine çeşitlendi ve eğlenceli bir hale geldi ki; yemek yapamasa da günümüzde pek çok kişi, bilgisayarı ile nikahsız evlilik yaşıyor. Gecenin geç saatlerinde sürekli çalışan INTERNET'e bağlı sistemler, kullanıcılarına maç sonuçlarından, son bilimsel makalelere kadar hemen herşeyi aktararak Dünya'yı (ve hatta uzayı) evlerdeki monitörlere taşıyorlar. INTERNET ile tanışan ve sisteme alışan kullanıcılar, evden dışarıya çıktıklarında bile bilgisayarlarını programlayıp; dışarıda oldukları süre boyunca INTERNET'ten bilgi aktarımını sağlıyor ve eve geldiklerinde sabah gazetesini alan birinin heyecanı ile bilgisayardan son gelen metinleri okuyorlar.

INTERNET'in kullanım alanları arasında yakın zamanda en büyük gelişmeyi gösterenlerden biri de, eğlence alanına yönelik. Eğlence denince her çeşit insanı göz önüne almak gerekiyor. Kimisi, fıkra okumaktan, kimisi oyun oynamaktan zevk alıyor. Olaya bu açıdan bakıldığında, her çeşit insan için sayısız eğlence alanı olması gerekiyor. İşin güzel yanı da, INTERNET'te herkes için eğlenceli birşeyler olması...

INTERNET'in eğlenceye yönelik ilk alanı, kullanıcıların mesaj alıp verdikleri ALT.FUN alanlarıdır. Bunlarda eğlenceli fıkralar veya şakalar anlatılmaktadır. INTERNET'e bağlanan kullanıcıların fıkra dağarcığı, bu alan sayesinde bir anda büyüyüverir.

Mesajlardaki Eğlence

INTERNET aracılığıyla mesaj alıp verenler, insanı gülmekten kırıp geçirecek bazı şeyler yazıyorlar. Herhangi bir konuda başlatılan tartışma, (eğer konu ilginçse) her gün yeni katılımcılarla büyüyor ve



ister istemez eğlenceli hale geliyor. Mesajlarda yazanları bir kenara bıraksak bile, mesaj konuları da bazen çok komik olabiliyor. Bir kıvılcımla alevlenen tartışma, yoldan çıkıp kavgaya dönüşebiliyor ve kimi zaman nazik bir şekilde başlayan yazışma düzeysiz bir kavgaya dönüşüyor. İşte bir kaç örnek tartışma konusu ve kısa alıntılar:

Uçan dairelerle ilgili bir yazışmanın son aşamaları:

Konu - Sen hala buralarda mısın?

Mesaj - Hayatımda pek çok boş kafalı adam tanıdım ama senin gibi birini unutmama imkan yok. UFO diye bir şey olamaz. Eğer uzaylılarla iletişime geçebiliyorsan, seni de gemilerine alıp götürsünler. Böylece sürekli mesaj yazmaktan da kurtulurum.

ABD'de Cumhuriyetçiler konulu politik bir tartışma:

Konu - Geldim, gördüm, kaçtım!

Mesaj - Sizinle tartışmaktan yoruldum. Tıpkı bozuk bir plak gibi hep aynı şeyleri tekrar ediyorsunuz. Bu durumda yapılabilecek tek şey kalıyor, tartışmayı kesmek!

Cevap olarak gelen mesaj

Konu - Re: Geldim, gördüm, kaçtım!

Mesaj - Kaçtın mı güzelim? Tabii kaçarsın biz kimleri kaçırtmadık bu sistemden. Ayrıca bozuk plak ne demek? Ben bozuk plaksam sen nesin?

Astronomi alanında Shoemaker-Levy kuyrukluyıldızının Jupiter'e çarpışma ilişkin bir tartışma:

Konu - Nostradamus ve kuyrukluyıldız

Mesaj - Şu Jupiter'e çarpan kuyrukluyıldızı, kâhin Nostradamus kitabında yazmamışmıydı? Adamda amma sezgi gücü varmış!...

Cevap olarak gelen yazı

Konu - Re: Nostradamus

Mesaj - Evet Nostradamus bu olayı kitabında yazmıştı... Hatta bizim INTERNET'te onun bu sezgisini tartışacağımızı da yazmıştı...

Kimya konusundan bir alıntı:

Konu - Saçmalıyorsun

Mesaj - Ne demek ben yaptım oldu? Olayı senden başka güdemleyen yoksa, yanlış yapıyorsun demektir. Git tüp test tüplerini yıka!

Mesaj konusunda bir diğer önemli nokta, mesajı tamamladıktan sonra burada yazan şeylerin, kişisel fikriniz olduğunu belirtmektir. Örnek olarak INTERNET adresi özel bir şirket olan kullanıcılar, bir konuda tartışmaya girdiklerinde yaptıkları tartışmanın kişisel olduğunu, çalışıkları şirketle ilgisi olmadığını anlatmak ihtiyacını duyarlar. Bu amaçla mesajların altına "Tagline" denilen bir dipnot koymak yerinde olur. Günümüzde INTERNET'te öyle çok kişi mesaj alıp veriyor ki; dipnotlar tıpkı duvar yazıları gibi oldu. İşte bir kaç örnek:

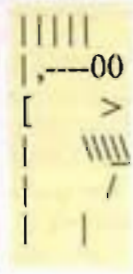
... Burada yazanlar benim kişisel fikirlerimdir ve çalıştığım şirketle veya işverenimle hiç bir ilgisi yoktur.

... Tünelin sonunda görülen ışık, üzerimize gelen trenin farı olabilir

... Olmak ya da olmamak? Geriye başka bir şey kaldı mı?

... Fikirlerinizi öğrenmek isterim; tabii eğer aynı fikirdeysek.







Mesaj gönderen bazı INTERNET kullanıcıları, mesajların sonuna, klavye üzerindeki karakterleri kullanarak resimler çiziyorlar.

Mesaj alanlarında seri bir halde yazı yazanlar, bir takım kısaltmalar kullanma gereksinimi duyarak, küçük semboller ürettiler. Böylelikle bilgisayar klavyesi üzerindeki bazı karakterlerle küçük ama sevimli kısaltmalar doğdu. Bu sembolleri anlayabilmek için, dergiyi sağa çevirerek bakın.

:-) Mutluluk
:-(Üzüntü
>:-) Haince bir sevinç
<:-(Üzüntü, çaresizlik
:-)))))))))))))))) Kahkahalarla gülme
<:-O Şaşkınlık

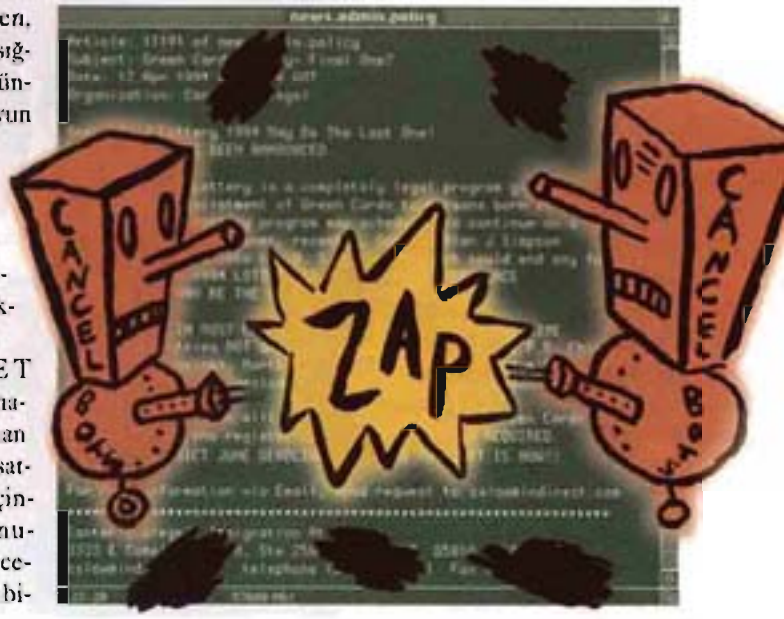
Bu kısaltmaların yanısıra, bazı kişiler de sembollerle ifade edilmeye başlandı

7:-) Ronald Reagan
@@@@@@@:-) Marge Simpson
=:)= Abraham Lincoln
|8-| Frankeştayn
-:-(-: Papa Jean Paul
@:^) Elvis Presley



INTERNET'te Oyun

Kullanıcılar için oyun oynamak, bir kere alışılınca vazgeçilemez bir tutku haline geliyor. INTERNET'teki birtakım oyunlar, Dünya çapında yüzlerce kişi tarafından aynı anda oynanıyor. Yalnızca oyun oynamak amacıyla bile olsa, INTERNET'e bağlanmak güzel. INTERNET oyunları, çok çeşitli. Kimi oyunlar, bir merkez tarafından yönetilerek abonelere mesaj gönderilmesine benzer bir sistemle çalışıyor. Gelen yeni mesajlara bakarak, oyununuza göre tarih öncesindeki yolculuğunuzun rotasını değiştiriyor veya ordularınızın konumunu düzenliyorsunuz. Bazı oyunlar, aylarca hatta yıllarca sürebilecek özellikte. Hamleyi yaptıktan sonra gelecek kopmutları beklerken, insanın içi içine sığmıyor; çünkü Dünya çapında bir oyun oynuyorsunuz ve Japonya'dan Almanya'ya tüm rakipleriniz veya ortaklarınız, yaptıklarınızı izliyorlar.



INTERNET yardımıyla oynanabilen ve en tanınan oyunlardan biri, satranç... Sistem içinde, satranç konusunda soruların cevaplandığı, kombi-

INTERNET'te Dinlenme

Mustafa Akgül
Bilkent Üniversitesi

INTERNET, ilk önce bilgisayar bilimcilerince araştırma amacıyla kullanılmaya başladı. Daha sonra ABD hükümetinin az sayıda ve değişik merkezlerdeki süper bilgisayarların ülkenin her köşesindeki yoğun hesap gereksinimi duyan araştırmacılarına kullanıma açma projesiyle ivme kazandı. Bugünlerde erişim ve kullanım araçlarının (web, gopher, wais, veronica, archie) gelişmesi ve yaygınlaşması ile INTERNET'i kullanmak, 'bilgisayar uzmanlarının' tekelinden çıkmış, bilgisayardan korkmayan her sade vatandaşın kullanabileceği bir düzeye gelmiştir.

Buna paralel olarak da INTERNET'i kullanımıda üniversite ve araştırma kurumlarının tekelinden çıkmış, ticari şirketler, uluslararası örgütler, merkezi hükümet örgütleri, yargı, liseler, sivil toplum örgütleri ağırlık kazanmıştır. Bağımsız ticari kuruluşlar kanalıyla insanların cuzi bir masrafla evlerinden ve küçük işletmelerden INTERNET'e bağlanmaları mümkün hale gelmiştir.

Bu gelişmelerin sonucunda INTERNET'te bir anlamda toplumun aynası olmaya başlamış; hem geniş toplum kesimlerinin ihtiyacını karşılamaya başlamış, hem de toplum içindeki sorun ve tartışmalar INTERNET'e yansımaya başlamıştır. Hızla gelişen teknoloji ortaya yeni sosyolojik, psikolojik ve yasal olgular, sorunlar ve kavramlar ortaya çıkarmaktadır. Ortaya çıkan tartışmalara ahlaki, felsefi, politik ve yasal boyutlar girmektedir.

INTERNET üzerinde elektronik listeler, news grupları isimleriyle bilinen tartışma ortamlarında bir alt kültür oluşmaktadır. Bu tartışmalar, bilimsel ve mesleki tartışmalardan, genel kültür, güncel sorunlar, ulusal ve uluslararası politika, dinlenme ve eğlenceye kadar çok geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Bu tartışmalarda oluşan espriler, kullanılan notasyon ve tartışma kültürünün bir izlenimini, bu yazıdan edinebilirsiniz. Bu tartışmalarda ölçüyü kaçırıp, 'profesyonel tartışmacılar'da zaman zaman ortaya çıkmaktadır.

rec (Rekreasyon, dinlenme) haber gurubunda, sports, music, humor (gülmece) ve games (oyun) alt gurublarını sayabiliriz. Gülmece konusunda çeşitli yerlerde arşivler var. Bunlardan biri de Bilkent arşivindeki 'Humor' dizini (directory).

INTERNET'te oyunlar hem bir eğlence ve dinlenme aracı, hem de yeni fikirlerin denendiği araçlar olarak, ilkokul çocuklarından, araştırmacılara kadar geniş bir yelpazeye hitap edebilmektedir. MUD (Multi User Dimension) adı altında bilinenler çok oyunculu, gerçek zamanda oynanan metin temelli oyunlar eğlence olmanın dışında, bazıları yapay zeka araştırmacıları için bir deney ortamıdır. MUD'ların bir eğitim aracı olarak kullanım olanakları araştırılmaya başlanmıştır.

Santranç, Çin satrancı, Go, Othello, briç ve tavla, INTERNET üzerinde telnet ile erişebileceğiniz oyunlar arasındadır. Bunun dışında bulmaca ve deyişler (quote) için sunucular (server) da vardır. Grafik yetenekleri nedeniyle Web üzerinde daha farklı oyunlar bulabilirsiniz. Ftp arşivlerinde pek çok oyun bulabilirsiniz. Elektronik posta ile oyun oynayabileceğiniz bazı oyunlarda vardır.

BBS'ler esas olarak bilgisayar meraklısı gençlerin yoğun olarak kurdukları ve kullandıkları sistemler arasındadır. Bunlar üzerinde bulunabilecek oyunlar tabii ki daha fazladır. Bazı BBS'lere INTERNET üzerinden erişmek mümkündür.

Resimlerin gif, jpg gibi formatlarda kolayca saklanabilmesi ve INTERNET üzerinden hızlıca taşınması ve ekranda gözükmesinin ortaya çıkarttığı bir sorun ise erotik resimlerdir. Doğa resimleri, müzelerdeki görüntülere ilaveten, moda dergilerindeki resimlerden, pornografiye yaklaşan resimler INTERNET üzerinde gözükmeye başladı. Burada ahlaki, idari, felsefi vb. sorular ortaya çıkmaktadır. Kişilerin kolayca INTERNET'e bağlanmaları ve kolayca INTERNET servisleri kurabilmeleri böyle bir trafiği tamamen denetlemeyi çok zor hatta imkansız hale getirmektedir. Kurumların elinde her zaman dolaylı denetim mekanizmaları vardır.

Problem, bir başka açıdan kaynakların amaçları dışında kullanım sorunudur. Kaynakların kıt olduğu durumlarda bu tartışmalar daha fazla önem kazanmaktadır. Çok üzerinde durulanlar: oyunlar, ire ve görsel malzemenin kullanıldığı kaynaklar olmaktadır. Bu sorunların kolay, herkesi tatmin edici çözümü gözükmemektedir. Dünya üzerinde şu andaki uygulama bu kullanım büyük boyutlara ulaşmadığı sürece bir miktar hoşgörü ile yaklaşım şeklindedir.

nasyonların tartışıldığı alanlar. INTERNET'in ilk gelişmeye başladığı yıllardan beri bulunuyor. Satranç oynama imkanı doğunca, bilgisayarla çalışmayı seven satranççılar için INTERNET, artık vazgeçilmez oluyor. Satranç meraklıları, telefonla bile satranç oynayabilirler; hatta otobüste giderken tahtaya bakmadan, taş ve hamleyi belirterek satranç oynayabilen meraklılar var. Böylesine zevk veren ve kafa çalıştıran bir oyunu, Dünya'nın başka ucundaki bir meraklıyla oynamak, harika bir duygu. Gereken durumlarda INTERNET'e bağlı bir ustaya soru sormak da mümkün. Şüphesiz biriyle oyun oynarken, başka bir ustaya danışmak, hiç de sportmence olmayan bir davranış!

INTERNET'e bağlı küçük yerel sistemlerde (LAN-Local Area Network-Yeral Alan Şebekesi) oynanabilen oyunlar da var. Bu oyunlarda, aynı anda üç arkadaş, üç ayrı uçağı alarak, bilgisayar tarafından belirlenen hedefi vurmak üzere yola çıkıyorlar. Yolda düşman uçaklarını vuruyor, kanat adamlarınıza koruyor ve takım ruhu içinde bombardımanı yapıp; mutlu bir şekilde üsse geri dönüyorsunuz. Bir diğer yerel sistem oyununda, Mars'ın uydularındaki bir üste, bir kaç arkadaş dolaşarak; yaratıkları yok etmeye çalışabiliyorsunuz. Yaratıkları yok etmek için işbirliği yapmak, zevkli bir şey; fakat bir de ölüm karşılaşması var ki saatler boyunca insanı bu dünyadan koparabilir. Üste rakibinizin (yandaki bilgisayarı kullananın yönettiği adamın) yerini

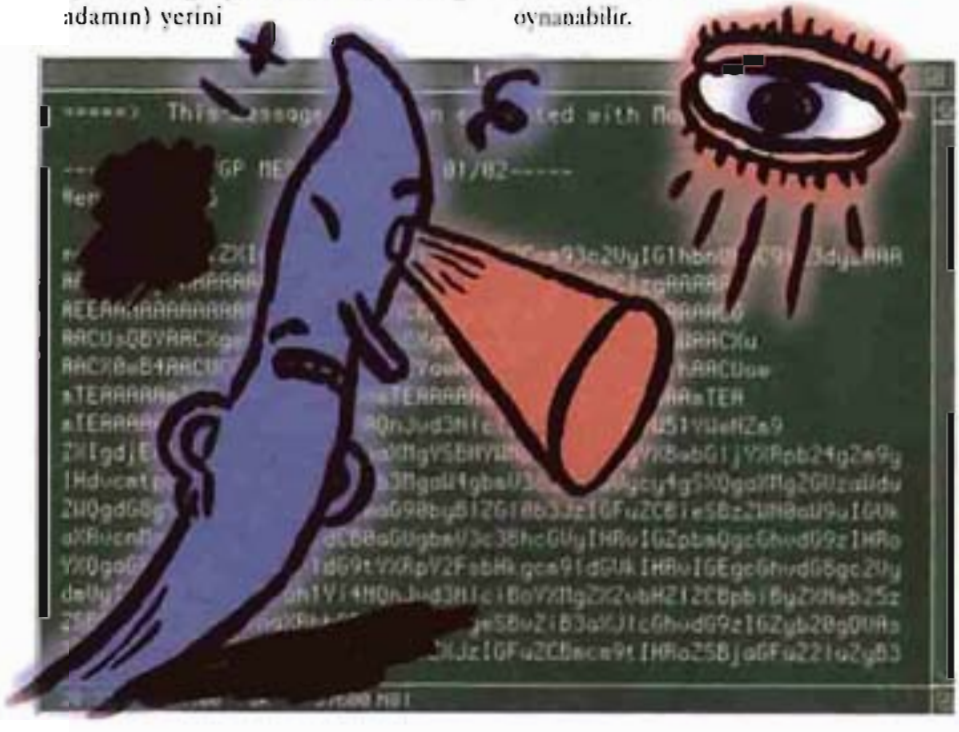


arayıp bulmak, bu arada koridorlarda, sağda solda karşınıza çıkacak rakipleri yoketmek zorundasınız. Benzer şekilde rakibiniz de, aynı güçlükler arasında sizi arıyor. Böyle bir oyun, saatlerce ara vermeden oynanabilir.

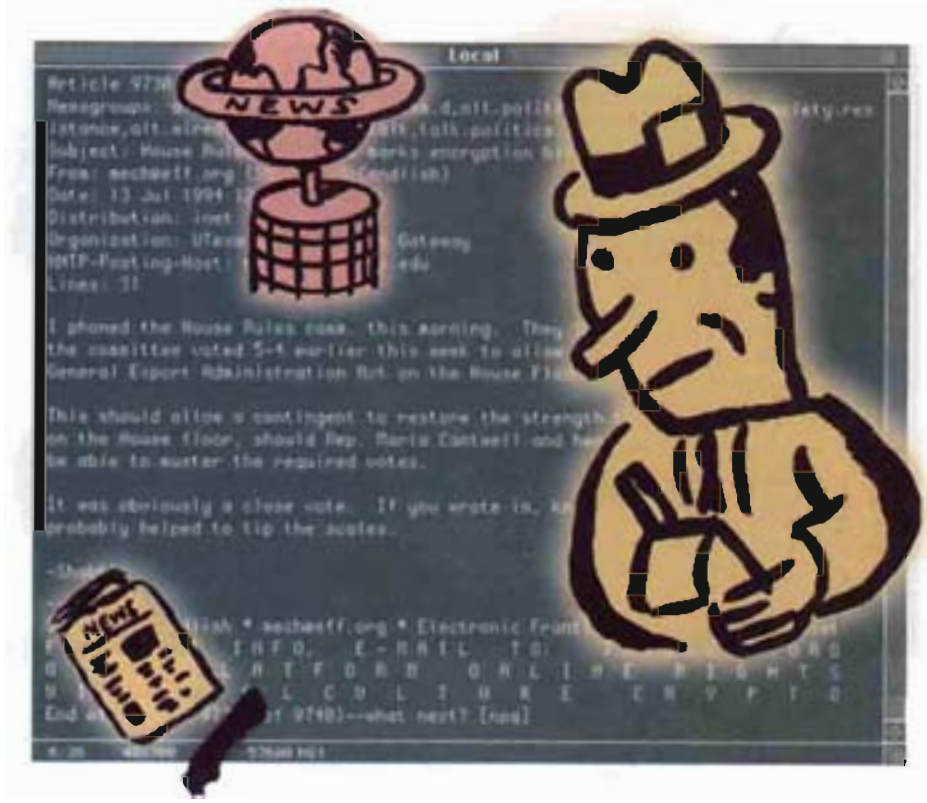
INTERNET oyunları, yalnızca sistem yönetiminde oynanan oyunlar değil. Kimi bilgisayar ağlarının genel kullanıma açık alanlarında sayısız oyun duruyor ve FTP (File Transfer Protocol-Dosya Nakil Protokol'ü) yoluyla, evdeki bilgisayarınıza aktarılabiliyor. Kısacası INTERNET bağlantısı kurulduktan sonra, artık istenen oyun bulunup getirilebilir ve evde oynanabilir.

INTERNET'te Cinsellik

INTERNET'in en çok tartışılan yönlerinden biri, cinsel konularda tartışma veya görüntülerin olduğu alanlardır. Mesaj alanlarında kendileri hakkında birtakım bilgiler veren insanlar, kız arkadaş arayabiliyor; cinsel fantezilerini anlatmak isteyenler, bunu özgürce dile getirebiliyorlar. Cinsel konulardaki fantezi, mesaj veya anıların yazıldığı alanların okuyucu sayısı, hiç de az değil. Bu durumda INTERNET, cinsel konularda tartışmak veya ilginç şeyler okumak için oldukça cazip bir yer haline geliyor. İşin bu boyutu, çok fazla tepki çekmiyor. Asıl tepki çe-







ken kısım, sansürsüz bir şekilde sistemlere yüklenen resimler veya dijitize edilmiş filmlerden oluşuyor. Bugün bilgisayarları, tıpkı bir televizyon veya video gibi kullanmak olası. INTERNET'teki herhangi bir adresten getirilen yazı, resim veya filmleri, dergi okur gibi okumak veya televizyon gibi seyretmek mümkün. Durum böyle olunca, INTERNET'in ciddi anlamda tepkilere hedef olan bir yanı ortaya çıkıyor.

Özellikle fanatik Hristiyanlar, cinsel olayların konu edildiği resim ve filmlerin INTERNET aracılığıyla Dünya'ya dağıtılmasına karşı çıkıyor ve büyük günahların işlenmekte olduğunu söylüyorlar. Benzer şekilde feminist INTERNET kullanıcıları, pornografiye şiddetle karşı çıkıyorlar. Böylesine yoğun bir tepki olduğu halde INTERNET'teki trafik azalmıyor.

Çalışırken Karşılaşılan Şakalar

Bazen muzip INTERNET kullanıcıları, başka kişilere küçük şakalar yapabiliyorlar. Örneğin ücret ödenmesinin söz konusu olmadığı bir yere bağlanıp, evdeki bilgisayara biraz oyun çektiğinizde, bir mesajla karşılaşmanız olası. Çekilen oyunların parasının ödenmesi gerektiğini belirten mektup, bir anda insanın başından aşağı kaynar sular dökülmesine neden oluyor. Veya bir anda tanımadığınız birinden komik mesajlar gelmeye başlıyor. INTERNET'te yaptığınız her hareketi izlediğini söyleyen kişi, bir süre kullanıcıyı iyice işletebiliyor.

Kimi zaman ani bir iş teklifi geliveriyor:

Konu: İş teklifi

Mesaj: Sayın xxx, sizin çalışmalarınızı uzun süredir takdirle izliyoruz. Bell elektronik şirketinin, sizin gibi INTERNET'i tanıyan ve iyi kullanan kişilere ihtiyacı vardır. Bu konuda olumlu cevabınızı bekliyoruz. Saygılar.

Bu teklifi alan kullanıcı, işin bir şaka olduğunu anlayana kadar, şakayı yapanlar, bir süre eğlenebiliyorlar. Ancak sistemi iyi kullanan biriyle uğraşmak; gerçekten tehlikeli. Çünkü yukarıdaki şakaya karşı şöyle bir cevap gelebilir:

Konu: Sistem kullanımı

Mesaj: Sayın kullanıcı, bilgisayar ağını lüzumsuz yere işgal ettiğiniz saptanmıştır. Bu nedenle sisteme giriş iznıniz iptal edilmiş; giriş kodlarınız geçersiz kılınmıştır. Başka bir isimle tekrar bağlanmaya kalkmanız durumunda, hakkınızda kanuni işlem yapılacaktır.

Aslında yukarıdaki mesaj, ilk şakaya karşılık vermek için yazılan yeni bir şakadan başka bir şey değildir.

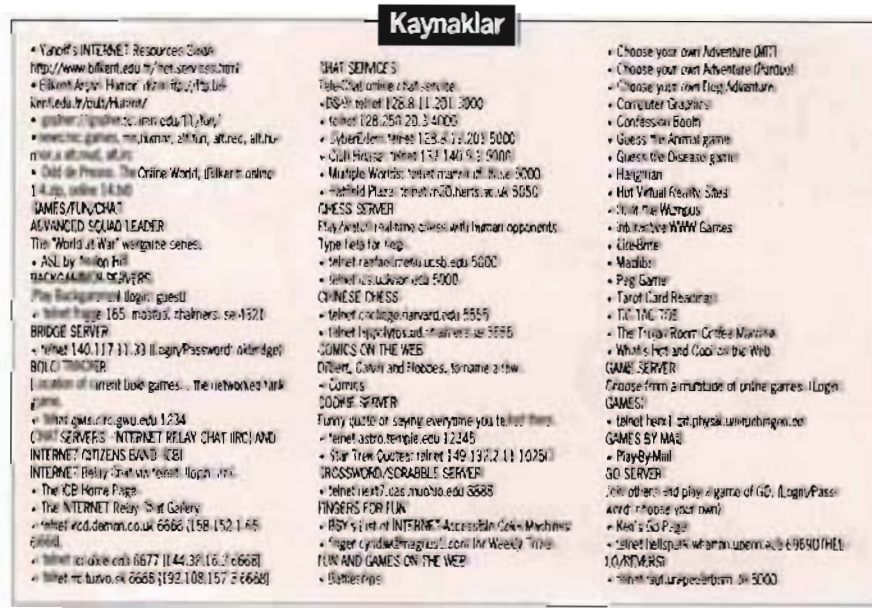
Bunlara ek olarak hazırlanan grafik şakalar da var. Grafik tabanlı programları çalıştıranlar, ekrandaki pencereleri kapatıklarında, bir anda ekranda bir çok hamamböceği beliriyor. Tıpkı üzerlerindeki örtü kalkmış gibi böcekler sağa sola kaçışıp, ekrandaki başka pencerelerin altına saklanıyorlar.

Görüldüğü gibi INTERNET'te çalışmak, çok eğlenceli. Yalnızca kullanımı kolaylaştırmak için yapılan şakaları bir yana bırakırsak; tek amacınız eğlenmek olsa bile, INTERNET harika bir yer. Dünya'nın her yerine dağılmış binlerce bilgisayar ağının ortak üretimi olan oyunlar, fıkralar veya diğer eğlenceler kullanıcıları her gün sisteme daha çok bağlıyorlar. INTERNET'le çalışmak gerçekten zevkli ve her geçen gün daha eğlenceli hale geliyor. Bir dipnotla (tagline) bitirelim...

... Herşey INTERNET'i yaratan ve büyüten zeki insanların çabalarıyla olmaktadır. >:-D

Alper Ateş

Kaynaklar


• Yanoff's INTERNET Resources Guide
http://www.bilkent.edu.tr/~inet.services.html
• Bilkent Archive: Humor
ftp://ftp.bilkent.edu.tr/pub/Humor/
• gopher://gopher.tc.umn.edu:70/11/Fun/
• news.misc, misc.jokes, alt.fan, alt.rec, alt.humor, alt.tasteless, alt.sex
• Odd de Presse, The Online World, (telkom online 14.4k, online 14.4k)
GAMES/FUN/CHAT
ADVANCED SQUAD LEADER
The "World at War" wargame series.
• ASL by Avalon Hill
BACKGAMMON SERVERS
(Play Backgammon! login: guest)
• telnet fraggle.165 mastad.chalmers.se:1521
BRIDGE SERVER
• telnet 140.117.11.33 (Login/Password: okbridge)
BOLO TRACKER
(Location of current bolo games... The networked tank game.
• telnet cpws.circ.gwu.edu 1234
CHAT SERVERS: INTERNET RELAY CHAT (IRC) AND INTERNET CITIZENS BAND (CB)
INTERNET Relay Chat via telnet: (login: irc)
• The ICB Home Page
• The INTERNET Relay Chat Gallery
• telnet ecd.demon.co.uk 6666 (158.152.1.65 6666)
• telnet ic.dixie.edu 6677 (144.38.16.7 6668)
• telnet nc.turvo.ca 6668 (192.108.157.3 6668)

CHAT SERVICES
TeleChat online chat service
• BBS: telnet 128.8.11.201 3000
• telnet 128.250.20.3 4000
• CyberEden: telnet 128.8.11.201 5000
• Club House: telnet 131.140.9.3 9000
• Multiple Worlds: telnet marvin.df.lth.se 2000
• Hatfield Plaza: telnet mo20.herts.ac.uk 5050
CHESS SERVER
Play/watch real-time chess with human opponents
Type help for help.
• telnet ramkat.mtxinu.edu 5000
• telnet ics.uoknor.edu 5000
CHINESE CHESS
• telnet cockatoo.harvard.edu 5555
• telnet hyperion.advanced.org 5555
COMICS ON THE WEB
Dilbert, Calvin and Hobbes, fortune cow
• Comics
COOKIE SERVER
Funny quote or saying everytime you telnet there.
• telnet astro.temple.edu 12345
• Star Trek Quotes: telnet 149.132.1.1 10251
CROSSWORD/SCRABBLE SERVER
• telnet next7.cas.muohio.edu 6685
FINGERS FOR FUN
• BSY's List of INTERNET Accessible Coke Machines
• finger cyndiw@magnus.acs.com for Weekly Trivia
FUN AND GAMES ON THE WEB
• Gutterspo

• Choose your own Adventure (MIT)
• Choose your own Adventure (Purdue)
• Choose your own Dogz Adventure
• Computer Graphics
• Confession Booth
• Guess the Animal game
• Guess the Disease game
• Hangman
• Hot Virtual Reality Sites
• Stuff the Wumpus
• Interactive WWW Games
• Otto-Bitte
• Madlibs
• Peg Game
• Tarot Card Readings
• TIC TAC TOE
• The Trivia Room: Coffee Machine
• What's Hot and Cool on the Web
GAME SERVER
Choose from a multitude of online games. (Login GAMES)
• telnet henri.cat.physik.uni-muenchen.de
GAMES BY MAIL
• Play-By-Mail
GO SERVER
Join others and play a game of GO. (Login/Password: choose your own)
• Kee's GO Page
• telnet hellspark.wharton.upenn.edu 6969 (THEL LO/ARTEMIS)
• telnet sutu.recsrbsm.si 5000

Klasik Pedagoji ve Anlayış Krizi



"İçimizde en iyilerin bile zaman zaman esiri olduğu bu katı, kapalı ve anlaşılması zor dil (esoterisizm); güncel yazılarımızda yanlış öğretim kavramları nedeniyle gerçek sentezlerin yerini alan bu kasvetli ders kitapları ve çalışmalarımız dışına çıkınca, dürüstlükle sarıldığımız metodları, meslekten olmayan insanlara anlatmamızı engelleyen bu yersiz alçakgönüllülük..."

Marc Bloch, Tarihçinin Sanatı

ÜNİVERSİTELERDEKİ matematik derslerinde teorem kanıtlamaya mutlaka belli bir zaman ayrılır. Konu ne kadar soyut ve derinse, ayrılan zaman o kadar fazladır. Teorem kanıtlamadaki amaçlardan biri, mantık, psikoloji ve seziş yoluyla, öğrencileri bazı ifadelerin doğruluğuna inandırmaktır. Bütün deneyimli öğretmenlerin, üniversitelerin ilk sınıflarında sıklıkla karşılaştığı bir olay vardır: kafası karışmış doğrucu bir öğrenci, şöyle bağırarak teoremin kanıtlanmasını keser: "Neyi niçin yaptığınızı ve şu şöyledir dediğiniz şeyin niçin öyle olduğunu anlamadım. Ayrıca vardığınız sonuçlara nasıl eriştiğinizi kavrayamıyorum."

Öğretmen, anlama kriziyle karşı karşıyadır ve ne yazık ki bu durumda pek bir şey yapamaz. Öğretmen, ya anlaşılmamış noktayı biraz farklı terimlerle yeniden anlatır veya odasında bu konuyu tekrar incelediğinde mutlaka anlayacağını söyleyerek öğrencinin açıklama isteğini reddeder.

Matematiğin özü üzerine düzenlenmiş bir kursta (bu kitap kısmen onun ürünüdür), dersin tam ortasında böyle bir kriz yüzeye çıktı. Bu bende standart, açık bir tepkiye neden oldu; fakat kendimi tuttum. Krizle uğraşmayı bir kenara atacak yerde, matematiğin güçlüğünü ve bu güçlüklere karşı aşağıda sunacağım tepkileri derinlemesine araştırarak ders veriş şeklimi değiştirdim.

İki Gözleme Problemi

Tartışılan ve kanıtlanması krize yol açan problem, sıklıkla "iki gözleme problemi" diye tanınan problemdi. Bu teorem, aynı düzlem üzerinde biçimi keyfi olarak seçilen iki gözlemenin herbirinin alanının, bıçağın doğru biçimi tek bir kesişiyle aynı anda iki eşit yarıma bölüneceğini ifade eder (Şekil 1). Bu ilginç teorem, temel gerçek değişken teorisinin veya temel topolojinin bir parçasıdır ve sıklıkla sürekli fonksiyonların uygulamasına örnek olarak gösterilir. Teoremi çekici kılan noktalardan biri, onun çok genel oluşudur. Gözlemelerin daire, kare veya elips gibi herhangi belirli bir biçimde olması gerekmemektedir. Gözlemelerin içinde delikler veya hava kabarcıkları bile olabilir (Şekil 2). Yalnız bu kadar genel oluşun bir bedeli de vardır: teorem bize bitirilmiş bir çizim şeklinde sunulmaktadır; şöyle ki teorem, gözlemeleri iki eşit yarıma bölen doğrusal bir kesişten sözetmekte; fakat bu doğrusal kesiyi nasıl yapacağımızı anlatmamaktadır. Oysa gözlemelerin kesin biçimi ve yeri hakkında elde sayısal veriler olmadan böyle bir doğruyu çizmek olanaksızdır.



Şekil 1: Rastgele şekilli iki gözlemenin herbirini eşit iki yarıya bölen bir doğru bulunabilir.



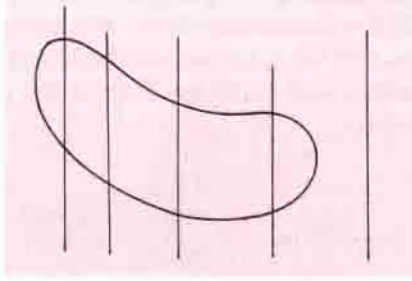
Şekil 2: Gözlemeler delikli de olsa her birini eşit iki yarıya bölen bir doğru bulunabilir.

Bu teoremin, böylesi kaygıları yoktur. Teorem insanın görme ve hareket duygularını büyük ölçüde aktive etmektedir. Öyle ki; onu öğrenen biri, hemen bir yap boz süreci içine girerek, hayalinde kesi üzerine kesi yapmaya başlayabilir.

Bu teoremin herhangi ciddi bir uygulaması olduğunu duymadım; fakat böyle bir olasılık olmadığını da söyleyemem. Bazı özel durumlar ve genellemeler söz konusudur. Örneğin gözlemeler, aynı düzlem üzerinde herhangi bir pozisyonda olabilirler. İçiçe geçmiş olabilirler. Biri bütünüyle diğerinin içinde kalmışsa, bir gölün ortasındaki adayı andıran bir durum doğar. Her iki gözlemenin alanını aynı zamanda iki eşit yarıya bölen bir doğru vardır. Problem üç boyutlu hale genellendiğinde, ünlü salamlı sandviç teoremi ortaya çıkar; bir dilim esmer ekmekle bir dilim beyaz ekmek arasına bir dilim salam konarak bir sandviç yapılmış olsun. Bir bıçakla yapılacak düzlem biçimi uygun bir kesiş, aynı anda her üç dilimi de iki eşit yarıya bölebilir ve böylece iki kişi, bu sandviçi tam bir eşitlikle paylaşabilir.

Kanıtın Birinci Şekli

Şimdi teoremi, sınıfta krize yol açan şekline az çok benzer olarak kanıtlayacağım. Bu kanıt, Chinn ve Steenrod'un kanıtı esas alınarak hazırlanmış; alan kavramı ve alanın süreklilik özellikleri sezgiyle anlaşılır düzeyde ele alınmıştı. Gözlemelerin büyüklüğünün sınırlı olduğunu kabul ediyoruz. Tek bir gözlemeyi ele alalım (Şekil 3). Eğer gözlemeden geçmeyen bir kesişle işe başlarsak (C_1), gözleme alanının tamamı kesinin bir tarafında kalır. Bıçağı

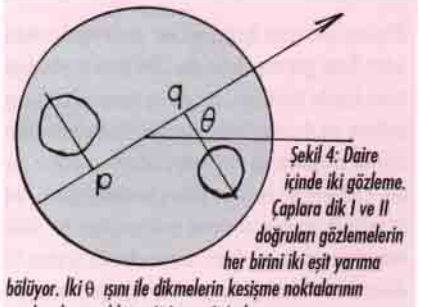


Şekil 3: Bir gözleme ve bir doğru olsun. Doğru C_1'de iken gözlemenin tamamı, doğrunun sağında kalır. Doğruyu C_0'a kadar kaydıralım. Şimdi doğrunun sağında kalan gözleme alanı sıfırdır. O halde bu doğru gözlemeyi iki eşit yarıma bölen bir $C_{1/2}$ durumundan geçmiştir.

kendisine paralel olarak kaydırırsak, gözlemenin giderek daha az alanı kesinin bir tarafında kalacaktır. Devam edersek eninde sonunda bıçak yine gözlemeden geçmeyen bir kesi (C_0) yapacak ve kesinin bir tarafında kalan gözleme alanı sıfır olacaktır. Kesi C_1'den C_0'a doğru hareket ettikçe, kesinin bir tarafında kalan gözleme alanı devamlı değişir; kesinin bir tarafında kalan gözleme alanı C_1'de %100 iken C_0'da %0'a iner. O halde hiç kuşku yok ki gözleme alanının iki eşit yarıya ayrıldığı tek bir $C_{1/2}$ pozisyonu mevcut olmalıdır. O halde:

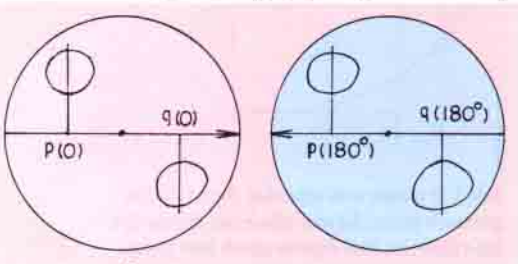
Önsav: Bir düzlemde $0^0 \leq \theta \leq 180^0$ olacak şekilde keyfi (dilemsel) bir doğrultu verildiğinde, bu doğrultuda (veya buna dik doğrultuda) bıçakla yapılacak bir kesiş, verilen bir gözlemeyi iki eşit yarıya böler.

Şimdi teoremin tamamını kanıtlamaya hazırız. İki gözleme içeren herhangi bir daire çizin (Şekil 4). Bu daireyi referans sistemi (karşılaştırma koordinat sistemi) olarak kullanın. Dairenin merkezini işaretleyin ve θ açısı 0° ile 180° arasında değişecek şekilde merkezden geçen θ açılı çaplar çizin. Her θ için θ ışınına dik ve gözleme I'i iki eşit yarıya bölen tek bir kesi vardır. Bu kesi θ ışınını, daire merkezinden p (θ) uzaklıkta kesmiş olsun. Gözleme II için benzer şekilde q (θ)'yi tanımlayalım.



Şekil 4: Daire içinde iki gözleme. Çaplara dik I ve II doğruları gözlemelerin her birini iki eşit yarıma bölüyor. İki θ ışını ile dikmelerin kesişme noktalarının merkezden uzaklığı p (θ) ve q (θ) olsun.

Şimdi r (θ) = p (θ) - q (θ)'yi düşünelim. (Bu, sınıfta krizin başladığı noktaydı: "Niçin? Anlamıyorum! Tekrar edin! Kafam karıştı!" bağırışları. Öğretmenin ilk yanıtı: "Pekala, siz yalnız p (θ) - q (θ)'yi düşünün. Göreceksiniz ki işe yarayacak! İzin verin de devam edeyim!"). p (θ) - q (θ)'yi θ 0° ile 180° arasında değişirken düşünün. θ = 0° ve θ = 180° ışınları özdeş, fakat karşıt yönlü doğrulardır. Diğer taraftan gözleme I ve II'yi iki eşit yarıya bölen I ve II dikmelerinin durumları, 0°'de ve 180°'de özdeşse de p (180°)'nin ve p (0°)'nin uzunlukları karşıt işaretlidir: p (180°) = - p (0°) (Şekil 5). Benzer olarak q (180°) = - q (0°). Bu nedenle r (0°) = p (0°) - q (0°) ve r (180°) = p (180°) - q (180°) ve r (180°) = - r (0°). Şimdi a) r (0°) = 0 ise p (0°) = q (0°)'dir; bunun anlamı I ve II dikmelerinin çakışmasıdır; bu ise tek bir kesi ile her iki gözlemenin iki eşit yarıya bölünebilmesi demektir. Eğer b) r (0°) ≠ 0 ise, θ'nin değeri 0° ile 180° arasında değiştikçe r (θ), işaret değiştirir. Bu değişme süreklidir; o halde r (θ) = 0'ı gerçekleştiren bir θ pozisyonu mevcut olmalıdır. Bu noktada p (θ) = q (θ)'dir; bu ise problemin iki kesinin gerçekten çakışması şeklinde çözülmesi demektir.



Şekil 5: θ = 0° ve θ = 180° için p(0°)= - p(180°) ve q(0°)= - q(180°)

Öğretmenin Reaksiyonu

Kriz karşısında ilk reaksiyonum, şunu düşünmek oldu: kriz, ders anlatışımın hangi noktasında niçin belirmişti? Kriz, aslında dersin en zor noktası sayılamayacak "basit" bir tanım sırasında ortaya çıkmıştı. Kimbilir, belki de bu bardağı taşıran son damla olmuştu. Bir sürü karmaşık bilgiyi üstüste yığıyorduk. Önsav sınıftan kolay denebilecek bir şekilde geçmişti. Gözlemeleri bir referans dairesi içine almak esrarengizdi. Bir ışın boyunca yönlendirilmiş uzaklıkların ölçülmesi sıkıntılıydı. p (θ) ve q (θ) gibi semboller, deneyimsizliğin fonksiyonel semboller karşısında duyduğu bütün güvensizliğin açığa çıkmasına neden olmuştu. Yukarıda belirttiğim kanıtı tekrar inceleyince, en iyi olasılıkla, sınıfımın kanıtını anlamadan, bir teoremi kabul etmeye zorlandığı hissiyle başbaşa kaldım. Ayrıca şurası da açıkça belliydi ki anlama zorluğu bir kere başladıktan sonra, kanıtı en ince ayrıntılarına kadar tekrar anlatmanın bir yararı yoktu. Başka bir yaklaşım gerekiyordu.

Buluşun Nasıl Yapıldığının Belgelenmesi

Bazen bir buluşu anlamanın yolu, o buluşun nasıl yapıldığının öğrenilmesinden geçer denir. Şöyle ki eğer bir buluşun başlangıçta hangi yollardan giderek yapıldığı bilinirse, bu buluşun sınıfta anlatılması kolaylaşabilir. Tabii eğer buluşun başlangıcı karanlık, zor veya tamamen farklı bir olaylar örgüsü içine gömülmüşse; bu söylenen uygulanamaz. Buna karşı hızlı ve güncel bir sunuş, genellemelerle örtülü olabilir ve buluşun eski halini anlatmak, onun çok daha iyi kavranmasını sağlayabilir.

Bazen öğrencinin anlamasını sağlamanın en emin yolu, öğretmenin kendisinin, hafifçe farklı (ve hatta yeni) yollardan giderek bir kanıt oluşturmasıdır. Bu şekilde güçlükler dürüst bir şekilde yenilebilir ve parlak çıkış yolları bulunabilir. Kriz patlak verdikten sonra büroma gittim ve kafa karıştırıcı adım olan "r (θ) = p (θ) - q (θ) olsun"dan kaçınan, hafifçe farklı bir kanıt oluşturdum (ve belgeledim). İşaret değiştirme konusunun yeniden gündeme geleceğini biliyordum; fakat onu hafifçe farklı bir kılıkta sunmayı planladım.

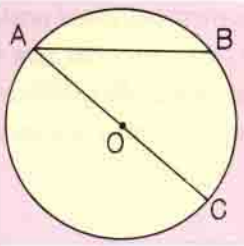
Kanıtın İkinci Şekli

a) Öncü Sezişi Oluşturmak:

1- Bir dairenin her çapı, onun alanını iki eşit yarıya böler.

2- Bir başka deyişle, bir dairenin alanını iki eşit yarıya bölen her doğru çap olmak zorundadır.

İlk ifade açıkça anlaşılıyorsa da ikincisini anlamak, biraz daha zordur. Eğer AB çap değilse, AOC çapını çizersiniz (Şekil 6). ABC kamasının varlığı, AB üzerinde kalan alanın bir yarım daireden daha küçük olduğunu açıkça ortaya koyar.



Şekil 6: Bir çap bir daireyi iki eşit parçaya ayırır.

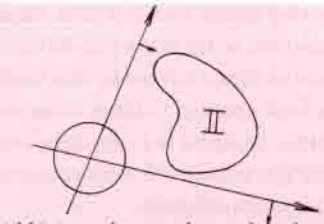
3- İki daire probleminin (iki dairenin alanını aynı anda iki eşit yarıma bölmek), dairelerin merkezleri ayrı ise tek ve yalnız tek bir çözümü vardır: iki dairenin alanını birden iki eşit yarıma bölen doğru, bu iki dairenin ortak çapı olmak zorundadır. Eğer iki dairenin merkezi çakışmışsa sonsuz çözüm vardır.

4- Sonuç: Üç daire problemi ve dolayısıyla üç gözleme probleminin genellikle çözümü yoktur. Üç dairenin alanını birden iki eşit yarıma ayıracak doğru, bu dairelerin ortak çapı olmak zorundadır; bu ise üç merkez aynı doğru üzerinde olmadıkça olanaksızdır.

Sonuç ilginçtir; çünkü problemin genelleştirilmesine sınırlar getirmektedir. Bu sınırların bilinmesi, orijinal ifadenin daha iyi değerlendirilmesini sağlar.

b) Problem Karmaşıklaşıyor:

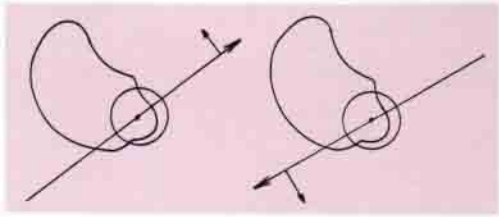
Dairelerden biri kalsın, diğer dairenin yerini ise II ile göstereceğimiz garip biçimli bir gözleme alsın (Şekil 7). Gözlemenin dairenin tamamen dışında olduğunu varsayın. Daireyi iki eşit yarıma bölmek için bir çapa ihtiyacımız var. O halde bir çap çizin. Bu çapın ve bu çapa dik bir çapın uçlarına birer ok koyun; böylece çapın bir tarafını diğerinden ayırtedecek bir koordinat sistemi yaratmış oldunuz. Gözleme II'nin çapların oklu tarafında kalan alanının yüzdesini p (θ) ile gösterelim. Açıkça bellidir ki çap, gözleme II'nin bir yanından ötekine



Şekil 7: Çap, gözleme II'nin bir yanından ötekine geçerken gözleme II'nin çapların oklu tarafında kalan alanının yüzdesi, %100 den %0'a düşer.

geçerken, p (θ) %100'den %0'a düşer. Süreklilik olduğundan çap, %50 noktasından geçmiş olmalıdır.

Fakat daire ve gözleme içiçe geçmişse ve bu nedenle %100'den %0'a gidemiyorsak ne olacak? (Şekil 8). Bu durumda çapın hareketini kısıtlamayın ve onun $0^o \leq \theta \leq 180^o$ olacak şekilde dönmesini sağlayın. Şekilde görüldüğü gibi çaplar özdeş, fakat



Şekil 8: θ =0° ve θ =180° çapları özdeş, fakat karşıt yönlerde. O halde p(0°)+ p(180°) =%100. Örneğin p(0°)= %43 ve p(180°)=%57 ise θ 'nın p(θ)=%50 yapan bir değeri olmak zorundadır.

yönleri birbirinin karşıtı (oh!); o halde p (0^o) + p (180^o) = %100. Böylece örneğin p (0^o) = %43 ve p (180^o) =%57 ise, θ'nin p (θ) = %50 yapan bir ara değeri var demektir.

c) Köktenci Tartışma:

Daireyi bir yana koyup iki genel gözlemeyi düşünün. Yön verilmiş θ doğrultusuna paralel bir doğruyla gözleme I'i iki eşit yarıma ayırın (önsav gereğince). Gözleme II'nin bölücü doğrunun oklu tarafında kalan alanının yüzdesine p (θ) deyin. Az önceki gibi p (0^o) + p (180^o) = %100 sonucuna vardık. Demek ki sonuç genel durumda da aynıdır.

Bu ikinci kanıtlama ile kendimi ilkinde olduğundan daha iyi hissettim. Bu belki daha önce karşılaştığım krizle ilgiliydi. Belki de zihnimdeki bu yeni kanıtla kendimi daha güvende hissediyordum - o benim kendi düşündüğüm bir şeydi. Şöyle ya da böyle, teoremin daha iyi anlaşılmasını sağlamıştım. Sınıf, krizin diğer yönlerini tartışmaya devam etti.

Ders Kitaplarındaki Sunuluş Şekli

Matematiğin ders kitaplarında ve monograflarda sunulan şeklini izlemek neden bu kadar zor? Halk, Liszt'in zor bir piyano parçasının notalarını bir çırpıda okuması gibi, usta matematikçilerin bir matematik sayfasını bir bakışta okuduğunu sanabilir. Bu, ender olarak böyledir. Profesyonel bir matematikçinin, bir matematik sayfasını sindirerek okuması yavaş, zor ve zahmetli bir olaydır.

Ders kitaplarındaki sunuş sıklıkla "geri kalmış" durumdadır. Buluşların nasıl yapıldığı anlatılmaz ve belgelenmez. Teorem ve kanıtı hangi yoldan ve hangi araçlarla anlatılmış olursa olsun, bütün sözsel ve sembolik sunuş, mantıki-tümden-gelimci yöntemin kurallarına göre yeniden düzenlenmiş ve cilalanmıştır. Meslek estetiği bunu gerektirir. Daha önceki tarihi olaylar, eski Yunan gelenekleri bunu gerektirir. Yine aynı derecede gerçektir ki kitap basım endüstrisinin ekonomi kuralları da, minimum bir hacimde maksimum bilgi verilmesini gerektirmektedir. Matematik, bunu öç alırcasına gerçekleştirir. Kısalık, matematiksel zeka ve parlaklığın ruhudur. Herşeyi inceden inceye açıklamak, sıkıcı addedilir.

Otoriter veya Dogmatik Sunuş

Matematiğin sınıfta olsun, kitaplarda olsun genellikle otoriter bir şekilde sunulduğu kabul edilir ve bu husus öğrencilerde öfkeye yol açabilir. İdeal olarak matematik öğretiminin şöyle olması gerekir: "Gel, birlikte mantığımızı çalıştıralım." Fakat öğretmenin ağzından çıkan sıklıkla şu sözlerdir: "Bakın, size bu işin şöyle olduğunu söylüyorum." Bu, kanıtı zorla kabul ettirmek demektir. Bunun böyle olmasının birçok nedenleri vardır. Herşeyden önce zaman yetersizliği söz konusudur. Bir dönem boyunca, öğrenciyi bir sonraki matematik veya fizik kursuna hazırlayabilmek için, belli bir programı bitirmeye çalışırız (veya bitirmemiz gerektiğini düşünürüz). Bu nedenle güçlükler üzerinde seve seve durmaya zamanımız yoktur; soluk almadan programımızı tamamlamamız gerekir.

Sonra bazı öğretmenlerin çok akıllı görünmek istemesi söz konusudur (size anlattığım hiç de zor değil; ben onu rahatlıkla anlayabiliyorum; eğer siz anlayamıyorsanız hayli akılsız olmalısınız).

Madalyonun öteki yüzünde öğretmenin bilgisiz ve hazırlıksız olması bulunabilir; bu durumda öğretmen kitapta anlatılana kelimesi kelimesine sadık kalır. Bazı öğretmenler konularını sınırlayamazlar. Bazılarının matematikçi olarak kendilerine güvenleri yoktur ve bizzat kendileri, kullandıkları kitap veya monografın otoritesinden dehşete düşerler. "Ayrıntılarla ilgilenmeyi" bilmezler veya ilgilenirlerse ayrıntılarla ilgilenmeyi öğretmekten korkarlar.

Öğrencilerin Direnmesi

Öğrencilerin direnmesinin, kızmasının, kabul etmeyişinin nedenleri neler olabilir?

Herşeyden önce öğrenmekte oldukları konu hakkında çok sabırsızdırlar. İşin şaşılacak yanı, bu sabırsızlığa daha iyi öğrencilerde daha sık rastlanmasıdır. Sınıftaki en iyi öğrenciler, konuyu derhal anlamak isterler. Matematik onlara her zaman kolay gelmiştir. Anlayış ve sezişe ucuzca kavuşmuşlardır. Matematiğin daha üst basamaklarına ulaştıkça konu zorlaşır. Deneyimleri yoktur. Stratejileri yoktur. Ayrıntılara girmeyi bilmezler. Anlamak onlar için giderek daha ağrılı olmaya başlar. Sunulacak konunun, yüzyıllar boyunca onlar ve yüzlerce parlak beynin düşünme ürünü olduğunu söylemeniz, onları pek etkilemez. Konuyu derhal anlama isteği son derece güçlüdür ve sonunda öğrenciyi harap edebilir (Eğer hemen anlayamazsam, hiçbir zaman anlayamam ve o zaman canı cehenneme derim).

Konudaki temel düşünce, çoğunlukla çok açık; fakat zordur. Öğrenciler dünyada kendilerinkinden daha parlak ve anlayışlı beyinler olduğunu kabul etmeye yanaşmamak gibi bir ruh hali içinde olabilirler. Bir gün aniden yüksek matematiğin bazı konularının kendi anlayış sınırlarının ötesinde olduğu bilincine varabilirler; bu, onların özbenliklerinde bir şok ve darbe etkisi yapar. Bu karşı koyuş artabilir ve çalışmamak, ilgisizlik ve buluş yapmayı denemeye isteksizlik şeklinde ortaya çıkabilir.

Sık olarak "matematiğe yatkın" ve "matematiğe yatkın olmayan" tiplerden sözedilir. Neden bazı insanların matematiği kolayca öğrendiği ve neden diğerlerine matematiğin son derece zor geldiği konusu, bugüne kadar çözülememiştir. Matematiğe yatkın olmayan tiplerin karşılaştıkları güçlükler, doğuştan gelen bir yetersizliğin doğal sonucu olabilir. Herkes bir piyanist veya buz patencisi olamıyor. Neden herkes matematikçi olabilsin ki?

İşin Özü

Beynimizde çakan bir şimşek, bir atılım, "oh, nihayet buldum" sözleri, tamamen yeni birşey bulunduğunu, birşey için yeni bir anlayış getirildiğini ve toplum önüne yeni bir kavram konduğunu sembolize eder. Yaratıcılık diye birşey vardır; hergün birşeyler yaratılmaktadır. Yaratıcılık yeteneğinin toplumda demokratik bir şekilde dağıldığını söyleyemeyiz, fakat hiç de az sayılmaz. Yaratıcılığın nereden kaynaklandığı anlaşılmamıştır; ancak belli sınırlar içinde artırılabilir veya azaltılabilir. Belli sınırlar içinde öğretilebilir. Ne var ki herkesin yapabileceklerinin bir sınırı vardır; herkes daha parlak bir başarı karşısında hayal kırıklığına uğrar ve şaşırır. Bunun kanıtı için uzağa gitmeye gerek yok: etrafınıza şöyle bir bakın; hayatın ve matematiğin çözülmemiş problemlerle dolu olduğunu göreceksiniz. Bu hatırımıza yeni sorular getiriyor: Nedir yaratıcılık? Zihinsel bir mutasyon mu? Doğanın bir lütfu mu? Tanrıların bir armağanı mı?

Bugün buluşların özünü ortaya koymaya yönelik çok çalışma ve deney yapılıyor. Hatta bilgisayarlarla onu otomatikleştirmek ve artırmak, zamanımızı tarihin büyük çağlarından biri haline getirmek çabaları var. Yine de şurası açıkça bellidir ki insan, örneklere bakarak ve ilkeleri benimseyerek öğrenir. İnsan büyük adamların ayağı dibinde otururak ve onları taklit ederek öğrenir. Yine şurası da kesindir ki büyük adamlar çevrelerindekilere kendi strateji ve yaratıcılıklarından birşeyler verebilirler. Tarih bunun somut örnekleriyle doludur.

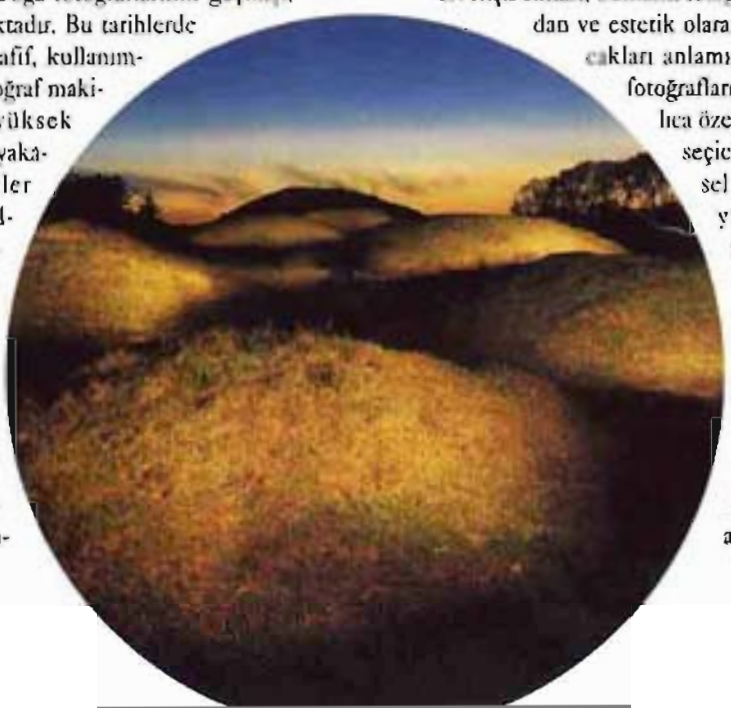
Davis P.J., Reuben H, The Mathematical Experience, New York 1983

Çeviri: Selçuk Alsan

Doğa Fotoğrafçılığı

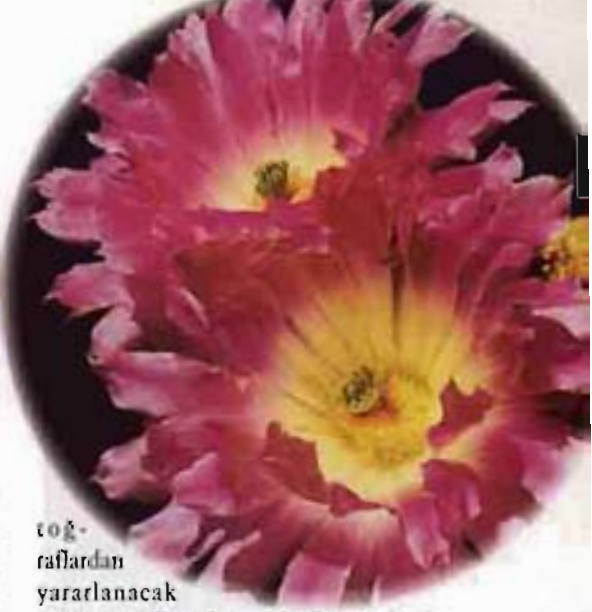
Ahmet Tolungüç
A.Ü. İletişim Fakültesi

DOĞA fotoğraflarının canlı varlıkların açık seçik ve doğru bir biçimde görüntülenebilmelerine olanak sağlaması, bilimadamları için ender rastlanan türlere ait kayıtların tutulması açısından önem taşır. Doğa fotoğraflarının geçmişi, 1890'lara uzanmaktadır. Bu tarihlerde elde taşınabilir, hafif, kullanımları kolay olan fotoğraf makineleri ve daha yüksek hızlarda görüntü yakalayabilen örtücüler (shutter) kullanılmaya başlanmıştır. Zamanla elektronik-flaş'ın, hareketi dondurma özelliğinin geliştirilmesi ve renkli filmlerin kullanılmaya başlaması, doğa fotoğraflarının gelişim sürecindeki kilometre taşlarıdır. Doğa fotoğrafçılığı, belirli durumların ya da canlıların, bilimsel amaçlı kullanıma elverişli, teknik açıdan yeterli ve açık seçik görüntülerinin çekilebilmesini gerektirir. Çekilecek fotoğrafların bilimsel amaçlar için elverişli olması, bunların fotoğraf tekniği açısından ve estetik olarak değer taşımayacakları anlamına gelmez. Doğa fotoğraflarında aranılan başlıca özellikler, yaratıcı bir seçiciliğin varlığı, görsel sunum açısından yüksek kalite, türün en iyi örneğinin en uygun ortam ve koşullar altında görüntülenebilmiş olmasıdır. Doğa görüntüleri sadece bilimsel kataloglarda yer almaları amacıyla









fotoğraflanmazlar. Doğa fotoğrafçılığı bir yaşam tarzının, doğaya bakış açısının uzantısı olması nedeniyle, amatörler için de vazgeçilmez bir uğraştır.

Çalışma Ortamı

Doğa fotoğrafçılarının büyük bir bölümü, stüdyoların yapay koşulları yerine, doğal ortamları tercih ederler. Tercihin bu yönde kullanılması, görüntülenmek istenen türlere ulaşılması konusunda çeşitli güçlükleri de beraberinde getirir. Böyle durumlarda, fotoğrafçının ve/veya fotoğraf makinesinin saklanabilmesi için çok iyi kamufle edilmiş hücreler, uzaktan kumandalı fotoğraf makineleri ve flaşlar kullanılması gerekebilir. Bu donanımın yerleştirileceği konum, fotoğraflanmak istenen türlerin davranış biçimlerine, yaşadıkları yer ve koşullara bağlı olarak, büyük farklılıklar gösterebilir ve fotoğrafçının bu konularda ayrıntılı bilgi sahibi olmasını gerektirir. Böyle zor koşullarda çekilen fotoğraflara ilişkin teknik ayrıntı ve bilgi, özenle not edilmelidir. Çekilen doğa fotoğrafları, yalnızca bilimsel amaçlarla değil; genel eğitim ya da yayıncılık amaçlarıyla da kullanılabilirler. Fotoğraflanan canlı türüne ait özelliklerin, görüntülendiği yer ve koşulların, davranış yapısına ilişkin bilgilerin sözkonusu fotoğraflardan yararlanacak olanlara verilmesi gerekir. Bu tür fotoğrafların çekilmesi sırasında dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta da, sözkonusu canlının çevresine ilişkin ipuçları verecek diğer canlı ya da cansız varlıkların da görüntüde yer almalarının sağlanmasıdır. Böylelikle o canlıya ilişkin kimi temel bilgiler de, görüntü içinde verilebilir. Odaklamanın farklı noktalarda yapılması, renk ve ton kontrastlarından ya-











Uygulanan Teknik ve Gerekli Donanım

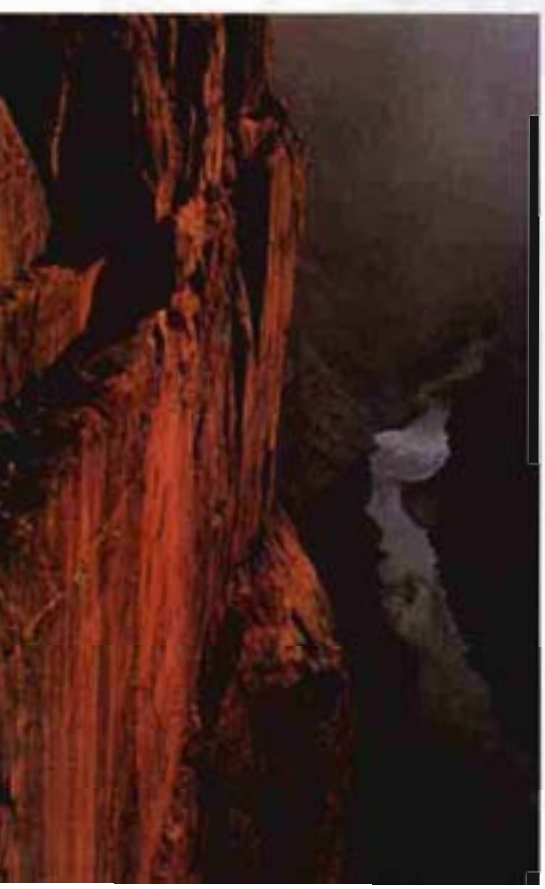
Doğa fotoğraflarına konu olabilecek canlıların çeşitliliği, kullanılacak donanımın da çeşitli olmasını gerektirmektedir. Örneğin tehlikeli olmaları gibi nedenlerle yanlarına fazla yaklaşılamayacak hayvanların görüntülenebilmesi için, odak uzunluğu oldukça fazla olan teleobjektiflerin kullanılması gerekir. Çok küçük böcek ve çiçekler içinse, makro objektiflerden ya da aynı işlevleri gören yardımcı araçlardan (proksar, extention tube vb.) yararlanmak gerekebilir.



Doğa fotoğrafçılarının en yaygın olarak kullandıkları fotoğraf makinesi türü, 35 mm SLR'lerdir [(Single Lens Reflex); Tek Objektifli Reflex; Küçük Boy (24 x 36 mm)]. Küçük olmaları nedeniyle kolaylıkla taşınabilirler; kullanımları da güçlük yaratmaz. Objektiflerinin değişebilir olması, çok geniş bir objektif yelpazesine sahip olmaları ve diğer fotoğraf makinesi türlerine göre daha ucuz olmaları nedeniyle tercih edilirler. Eğer daha büyük boyutlu orjinal görüntüye gereksinim duyuluyorsa, orta boy fotoğraf (rollfilm; 120 size) makinelerinden de yararlanılabilir. Bir doğa fotoğrafçısı, her çalışmasında yanında en az iki fotoğraf makinesine ait gövde bulundurmalıdır. Böylece hem karşılaşabileceği arızalar için makinesini yedekler; hem de farklı film türlerini, değişik amaçlar için kullanabilir. Fotoğraf makinelerinin üzerindeki standart bakaçlar genellikle en çok yararlanılan bakaç türü olmakla birlikte; alt-açıdan yapılabilecek çekimler için, değişik tür ve işlevlerde yardımcı bakaçlar bulundurulabilir.

Çok küçük boyutlu canlıların fotoğraflarının çekilebilmesi için, makro objektif ve uzatma tüpü ya da körük kullanılması zorunludur. Birçok hayvanın görüntülenmesinde 100 mm ve 200 mm teleobjektifler yeterli olur; ancak kuşlar için 80-200 mm zoom objektifler idealdir. Vahşi ve tehlikeli hayvanlar ile çok ürkek yaratıklar için, kimi zaman 400 mm teleobjektifler gerekebilir. Bu objektifin hafif ve aynalı türden olması, daha uygundur. Doğa fotoğraflarının çekiminde büyük önemi olan fotoğraf makinesi sehpalarının (tripod) ve desteklerinin (monopod) de özenle seçilmeleri gerekir. Bu sehpalar, fotoğraf makinesinin hareketsiz durmasını sağlamalı; ancak uzun yürüyüşlerde taşınamayacak kadar ağır olmamalıdır. Eğer bir sehpanın (tripod) açılması ve kullanılır hale getirilmesi zaman alıyorsa, tek bacaklı desteklerin (monopod) kullanılması yararlı olabilir. Yer düzeyinden yapılacak bir çekimde, sehpa ya da desteklerden çok, üzerine fotoğraf makinesi konulduğunda onun şeklini alarak sağlam bir destek oluşturabilecek, küçük ve gevşek kum torbaları kullanılır. Doğal koşullar da dahil olmak üzere, fotoğrafın özü olan canlının çevresinden ve arka plandandan soyutlanmaksızın görüntülenebilmesini olası kılar. Doğa fotoğraflarının çekiminde kullanılan fotoğraf makinesi ve diğer donanımın, kolaylıkla taşınabilir, herhangi bir parlama ya da yansımaya fırsat vermeyecek nitelikte olması gerekir.











üzere ışığın yeterli olmadığı durumlarda kullanılabilecek en uygun ve etkili aydınlatma aracı flaşlardır. Flaş ışığı, günışığına dengelenmiş olduğundan günışığı filmlerinin yanında herhangi bir renk düzeltme filtresine ihtiyaç duyulmaksızın flaş kullanılabilir; böylece renklerin doğallığı korunur. Flaş, sıcaklık ya da sürekli olarak çok kuvvetli ışık yaymadığı için, fotoğraflanacak küçük canlıları rahatsız etmez; çok küçük canlıların fotoğraflarının çekilmesi sırasında homojen bir aydınlatma sağlar; hareketli canlıların hareketlerinin dondurulmasına olanak verir ve kolayca taşınabilir. Daha etkin bir flaş aydınlatması elde edebilmek için en az iki flaş kafası kullanmak ve bunları kablo ya da sensör sistemleriyle senkronize etmek gerekir. Kuşların ya da diğer hayvanların yuvaları görüntüleneceği zaman yüksek hıza sahip bir sarıcı (motor drive) ve buna uygun bir magazin kullanılmalıdır. Örneğin, bir kuş türünün yuvasına konduğu ya da havalandığı anın fotoğraflanması istendiğinde, saniyede 6 kare film saran bir motor kullanılmalıdır. Bu durumda 36 pozluk bir 35 mm filmin bitmesi yalnızca 6 saniye sürecek ve çok sık film değiştirme zorunluluğu doğacaktır. Bunu önlemek için, çok daha uzun film taşıyan harici magazinlerin (bulk film magazine) kullanılması gerekir.

35 mm küçük boy fotoğraf makinelerinin üzerinde ışıkölçerler bulunsa da, güç koşullarda çekim yapmak için nokta ışık ölçümü yapabilen bir el ışık ölçeri (spotmeter) bulundurulmalıdır. Böylece uzaktan da olsa çok küçük bölgelerin ışığı doğru ölçülebilir.



Doğa fotoğrafları için film seçimi, genellikle fotoğrafın çekileceği ortamdaki ışık koşullarına bağlı olduğu halde, bu alanın ustaları, yüksek hızdaki ya da başka bir deyişle çok duyarlı filmleri pek tercih etmezler. Işığa karşı çok duyarlı olan filmlerin yapısından kaynaklanan yüksek grenlilik, fotoğrafı çekilen ve genelde çok küçük olan canlının üzerindeki ayrıntıların kaybolmasına neden olabilir. Bu yüzden, yapılacak her çekim için özgün koşullara uygun olan en yavaş (az duyarlı) filmin tercih edilmesi tavsiye edilir. Renk, doğa fotoğraflarında vazgeçilemez bir unsurdur. Hatta siyah/beyaz basılacak fotoğraflar için yapılacak çekimlerde bile renkli film kullanılabilir. Böylece gelecekteki bir kullanım için, renkli fotoğraflara sahip olunur. Basım amacıyla çekilen fotoğraflardan, renk ayırımı ve offset basım teknolojisi, saydam (slide ya da diapozitif) filmler üzerine kurulmuştur. Aynı sonuçlar, renkli baskılardan da elde edilebilir ancak birincisindeki kalitenin elde edilebilmesi güçtür. Aynı şekilde saydamların eğitim programlarında ya da gösterimlerde sağladıkları kolaylıklar da gözönünde bulundurulduğunda, doğa fotoğraflarının, özel amaçlı çekimler dışında, saydam filmlerle yapılması uygundur.

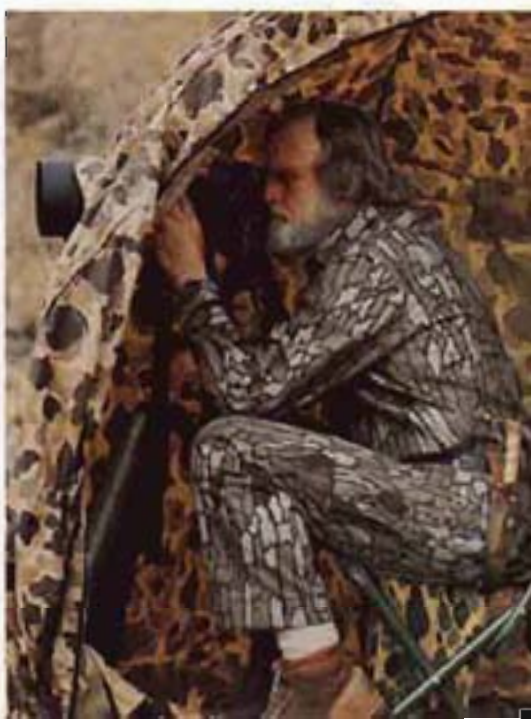




Hayvan Fotoğrafları



Hayvan fotoğraflarının çekilmesi, herşeyden önce büyük bir sabırla, görüntü konusu olacak türün davranışları hakkında bilgi edinmeyi gerektirir. Dikkatli bir gözlemci, belirli davranışları sürekli yineleyen hayvanları bir süre izleyerek, onların davranış biçimlerini öğrenebilir. Hatta her gün aynı saatte, aynı yiyeceği bırakarak, bir süre sonra onların kendi istediği yere gelmelerini sağlayabilir.





Doğal Ortamlar Dışında Hayvanların Görüntülenmesi

Hayvanat bahçelerinde olduğu gibi, yakalanmış ve koruma altına alınmış hayvanların görüntülenmesinde karşılaşılan en büyük engel, kafesleri oluşturan demir çubuklar, teller ya da camlardır. Bu gibi durumlarda yapılması gereken, fotoğraflanacak olan hayvanın kafesten uzaklaşmasını beklemektir. Böylece fotoğraf çekiminin temel tekniklerinden birisi olan "alan derinliği" iyice azaltılıp; çerçeveyi oluşturan malzemenin netliği yok edilerek görüntü dışında bırakılabilir. Bunun için olabildiğince geniş bir diyafram açıklığı ve/veya bir teleobjektif kullanılması gerekir. Cam kafes içindeki hayvanlar için ise, fotoğrafçının camın temiz bir yerini bulup, standart bir objektifle cama olabildiğince yaklaşması yeterlidir. Camın bir ayna işlevi görerek, fotoğraf makinesi ya da fotoğrafçının görüntülerini yansıtmasını önlemek için, lastikten yapılmış objektif siperlikleri uygun olabilir. Eğer cam üzerinde başka yansımalar varsa bunu gidermek için polarizasyon filtresi kullanılabilir.

Bu tür fotoğrafların çekiminde ortaya çıkan önemli bir sorun da arka planda yer alan yapay ve çirkin görüntülerdir. Eğer farklı bir noktada uygulanacak odaklama tekniği ile bu sorun giderilemiyorsa, bulunacak bir üst açı ile istenmeyen manzaralar görüntü dışında bırakılabilir ya da kafesin konumu elverişliyse beklenip gölgede kalmaları sağlanabilir. Bu tür çekimlerde dolgu ışığı elde etmek için elektronik bir flaştan yararlanılabilir. Flaş, cam kafesin dışındaysa yansımanın engellenmesi için, iyice yandan kullanılmalıdır.



Yabani Hayvanlar

Yabani hayvanların fotoğraflanması da, sabır ve bilgi gerektirir. Bu tür fotoğraflar çekebilmek için genellikle hayvanların düzenli bir biçimde gelip yiyecek buldukları ya da su içtikleri yerlere yerleşmek gerekir. Fotoğraf çekimi için hayvanın konumuna göre, rüzgarın gittiği yöne yerleşilmelidir. Aksi takdirde kokuya çok hassas olan bazı hayvanlar, fotoğrafçının ya da donanımının alışık olmadıkları kokusundan tedirgin olurlar. Çalışma saatleri açısından en uygun zaman, sabah erken ve akşam geç saatlerdir. Bu saatler, yabani hayvanların beslenmek, su bulmak için belli yerlere gelmeleri ve aşırı sıcak, aşırı ışık gibi, görüntü kalitesini olumsuz etkileyebilecek atmosferik etkenlerin en aza inmesi açısından önemlidir.



Bazı fotoğrafçılar, sabit ya da taşınabilir gizlenme hücrelerinde çalışmayı tercih ederler. Bu, her zaman gerekli olmayabilir. Bu tür donanım, hayvanların tedirgin edilmemesi konusunda yarar sağladığı halde, fotoğrafçının her türden hareketini kısıtlaması nedeniyle, pek de hoşa giden bir araç değildir. Bu yüzden, daha önce söz edildiği gibi iyice doldurulmamış bir kum torbasının destek olarak kullanılması, fotoğrafçıya son derece özgür ve esnek bir hareket olanağı sağlayabilir.

Yabani yaşamın fotoğraflanmasında önemli noktalardan biri de, örtücü hızı ve diyafram ayarları ile çekimden önce odaklamanın yapılmasıdır. Anlarla ifade edilebilecek fotoğraf çekme süreci içinde, bu ayarlamaları gerçekleştirerek çekim yapmak olanaksızdır. Bu tür fotoğraflama çalışmalarında aydınlatma da, son derece önemlidir. Fotoğrafta, gerek hayvanın gerekse yaşadığı mekanın karakteristik özellikleri vurgulanmalı ve yüzey dokularının nitelikleri ön plana çıkarılmalıdır.

Gece Yaratıkları

Tüm etkinliklerini gece gerçekleştiren hayvanların fotoğraflanabilmesi, ayrı bir özen gerektirir. Fotoğrafçının, önceden gözüne kestirdiği bir yuvayı akşamlar boyu gözlemesi gerekir. Fotoğrafı çekilmek istenen hayvanın ürkütülmemesi için, çok ağır düzenlemeler yapılması ve donanımın hayvan tarafından yadırganmaması için, tek tek yerleştirilmesi gerekir. Ayrıca tüm ayarlar yapılmalı ve odaklama belli bir noktada kesinleştirilmelidir. Bütün bunların hazırlanmasından sonra fotoğrafçı, elindeki uzaktan kumanda ile, saklandığı yerden tetikleme işlemini yapabilir. Ancak buradaki temel sorun, gece görüşün olmaması nedeniyle, tetikleme işleminin zamanıdır. Bu sorunu çözmek için otomatik kızılötesi tetikleme mekanizmalarından







olduğu kadar, kızılötesi gece görüş malzemelerinden de yararlanılabilir. Birçok doğa fotoğrafçısı, gece yaratıklarını görüntüleyebilmek için elektronik flaş kullanır. İnsan gözünü son derece rahatsız eden flaş ışığının gece yaratıklarının önemli bir bölümünü, makinenin sesinden daha fazla rahatsız etmemesi oldukça şaşırtıcıdır. Bu nedenle bazı durumlar dışında, hayvanları rahatsız etmeme gerekçesi ile kızılötesi malzeme kullanılması gerekli değildir. En etkili gece fotoğrafları, elektronik flaşların hareketi dondurma ve diyaframı kıstırma özelliklerinin olası kıldığı, geniş alan derinliği sayesinde çekilebilir.



Kuşlar

Kuş türleri, tek tek uçarlarken fotoğraflanabilseler de, onlara ait en güzel görüntüler, yuvalarında ya da düzenli olarak yemlendikleri ve suya indikleri yerlerde elde edilir.

Kuşların kolaylıkla fotoğraflanabilmesine, hatta bu konuda alıştırma yapılabilmesine olanak verecek düzenekler kolayca kurulabilir. Bir evin açık penceresinin önüne, yapraklı dallarla iyice kamufle edilerek yerleştirilen bir masa, üzerine yem serpiştirilecek olursa, tüm kuşlar için davet edici bir ortam haline gelir. Masanın üzerinde oluşturulacak "sonsuz fon" ise, çekim ayarlarının kolaylaşmasına ve aynı zamanda düzgün bir arka plan görüntüsü ile, belirgin bir kuş figürünün elde edilmesine olanak verir.

Bir kenara gizlenmiş fotoğrafçı ise, uygun büyüklükteki bir teleobjektifi perdenin aralığından bu masaya yönelterek doğal davranışları içindeki bir kuşu görüntüleyebilir. Doğal yaşam ortamları içinde kuş fotoğraflarının çekilebilmesi için de, yukarıdakine benzer yapay bir saklanma hücresinin yapılması ya da uzaktan kumandalı fotoğraf makinelerinin kullanılması gerekir. Eğer bir saklanma hücresi inşa edilecekse bu birdenbire değil; yavaş yavaş yapılmalıdır. Böylelikle kuşların, çevrelerinde meydana gelen değişikliklerden tedirgin olmaları engellenebilir. Yüksek hıza sahip elektronik flaşların, güneşığının aydınlatma açılarına uygun olarak yerleştirilmeleri gerekir (Kısık diyaframla geniş alan derinliği ve hareketin dondurulması olanağı sağladığından flaş kullanımı, bu tür çalışmalar için son derece uygundur).





Kuş yuvaları, belirli türlerin gelip gittiği yerler olmaları açısından fotoğraf çekiminde önemlidir; ayrıca yuvaların yapıldığı çalı çırpı gibi malzemeler ve kuşun yuvaya bıraktığı yumurtalar da kuşbilimciler (ornitolog) için ayrı bir öneme sahiptirler. Eğer kuş yuvası kapalı ise, giriş yeri çerçevelenmelidir. Kuşun ürkütülmemesi için kullanılacak fotoğraf makinelerinde ses izolasyonu çok iyi olmalıdır. Gerekli hazırlıklardan sonra fotoğrafçı, bir elinde fotoğraf makinesinin uzaktan kumandalı tetiği, diğer elinde de dürbün olduğu halde, yeterli bir uzaklığa yerleşip yuvayı gözleyerek uygun anlarda tetiğe basabilir.

Gece kuşları son derece keskin gözlere sahiptirler ve bu nedenle onları fotoğraflayacak kişinin saklanma hücresine girmesi kaçınılmazdır. Çok iyi kamufle edilmiş olsa bile, kendi yaşam alanlarında, alışık olmadıkları bir saklanma hücresinde bulunan insanları farketmeleri onları tedirgin eder. Konunun uzmanları, kuşların, saklanma hücresinin boş olduğuna inandırılması için çekimin hazırlık aşamasında iki kişinin, günbatımında hücreye girmesini, bir süre sonra birisinin hücreyi terk etmesini öneriyorlar. Kuşun yuvaya geliş yönünün ve açısının daraltılarak kontrol edildiği durumlarda buraya, kızılötesi foto-cell ile çalışan, elektronik tetikli bir dü-







zenek yerleştirilebilir. Bu sayede kuşun foto-cell'in arasından her geçişinde tetik mekanizması harekete geçecek ve sistemin başında kimse olmaksızın fotoğraf çekilecektir.

Her tür kuş fotoğrafının çekimine ilişkin çalışmalarda özen gösterilmesi gereken şey, kuşların tedirgin edilmemesidir. Çekim hazırlıkları ya da çekimler sırasında kuş fazla tedirgin edilir, yuvasına herhangi bir biçimde zarar verilirse anne kuş, yumurtalarını terk edebilir ya da içindeki yavrularını "kurtarmak" için tüm yumurtaları bir anda parçalayabilir.

Böcekler

Kelebekleri ve diğer uçan böcekleri görüntülemek, zorluklarla dolu bir çalışma ortamını da beraberinde getirir; çünkü bu hayvanlar çok küçüktürler, oldukça hızlıdırlar ve asla öngörülemez hareket yapısına sahiptirler. Böceklerin fotoğraflanabilmesi için, 100 mm odak uzunluğuna sahip bir makro objektif kullanılmalıdır. Aynı şekilde bir oraya bir buraya uçarak, üzerinde odaklama yapılmasına fırsat tanımayan bir yaratık için, kısık diyafram açıklığı ile geniş bir alan derinliği elde edilmesi de kaçınılmazdır.



Yavaş hareket eden kimi böcekler, kendi yaşam ortamlarında fotoğraflanabilirler. Bu tür çekimlerde birden fazla flaşın tek tetiğe bağlı olarak çalışığı bir flaş sistemi kullanılabilir. Kimi zaman özel

Makro Fotoğrafçılık

Akif Aykurt
Ankara Kuş Gözlem Topluluğu

Bir ağaca uzaktan bakıldığında, ağaç bir bütün olarak algılanır; detaylar gözlenemez. Yaklaştıkça her bir dalın, yaprakların ayrıntıları farkedilmeye başlar. Daha da yakından incelendiğinde ağaçtaki çiçekler, böcekler ve daha küçük oluşumlar farkedilir. Küçük detaylara inildikçe, bambaşka bir dünya ile karşılaşılır. Bir kuşun tüylerinin detayı, bir böceğin parlak renkli kanatları ya da bir çiçeğin yakın görüntüsü fotoğraf karesine aktarıldığında, alışılmadık görüntüler ortaya çıkar. Bu görüntülerin fotoğraflanması için kullanılan tekniğe, "makro fotoğrafçılık" adı verilir. Detayların görüntülenmesinin amaçlandığı fotoğraf çekimlerinde makro objektif kullanılması en uygun olanıdır. Bunlar, objeye oldukça yaklaşarak ayrıntılı fotoğraf çekme olanağı verir. Normalde 40-50 cm'den daha yakının netleştirilememesine karşılık, bu tür makro objektifler, objeye neredeyse değecek kadar yaklaşma olanağı sağlarlar. Ayrıca, 200 mm ve üzerinde odak uzaklığı olan ve daha uzak mesafeden fotoğraf çekimi yapabilen makro objektifler de vardır. Makro çekimlerde, kapasiteyi belirtmek için rakamsal ifadelere başvurulmuştur. Her objenin büyüklüğü farklı olduğundan, fotoğrafın çekildiği mesafe belirleyici bir ölçü değildir. Sözkonusu objenin görüntüsünün hangi oranda fotoğraf filmine düşürülebildiği, ölçü olarak alınmıştır. Bu ölçü sisteminde 1:1, 1:2 veya 2:1 gibi rakamlar kullanılır. Makro fotoğrafçılıkta esas alınan "35 mm fotoğrafçılığında" filmin alanıdır. Bu alan, 24x36 mm'dir. Cismin gerçek büyüklüğü, filmde de aynı büyüklükte çıkarsa, bu oran 1:1 (lifesize) rakamı ile ifade edilir. 1:3 makro fotoğraf, 3 cm'lik bir objenin filmde 1 cm yer kaplaması anlamına gelir. Eğer bu oran 2:1 veya 3:1 gibiyse, obje olduğundan daha büyük olarak görüntülenmiştir. Makro fotoğraf çekimi için özel makro objektifi bulunmayan bir kişinin uygulayacağı en basit yöntem, objektifin ucuna bir büyüteç tutmaktır. Bu amaçla kullanılan +1, +2, +3 oranda büyütme yapabilen filtreler, objeye normalden daha fazla yaklaşarak fotoğraf çekme olanağı verirler. Makro fotoğraf çekiminde kullanılan bir başka yöntem ise, objektifle fotoğraf makinası arasına "ekstensiyon tüpü" denilen bir parça yerleştirmektir. İçi boş olan bu tüpün uzunluğu ne kadar artarsa; o kadar yakından fotoğraf çekim olanağı sağlar. Oldukça basit ve ekonomik olan bu yöntemlerin yanısıra, daha ayrıntılı makro çekim düzenekleri de vardır. Bunlar daha çok profesyonel veya bilimsel amaçlı kullanılırlar.



Makro fotoğraf çekiminde dikkat edilmesi gereken, objelerin küçük olması nedeniyle alan derinliğinin çok önemli olduğu ve buna bağlı olarak objektifin diyafram açıklığının olabildiğince kısılmasıdır. f:16 veya f:22 gibi küçük f oranlarında çekim yapmak daha başarılı sonuç verir. Bu durumda bir tripod kullanmak da, çoğu zaman kaçınılmazdır.









olarak tasarlanmış flaşların kullanılması gerekebilir; çünkü makro objektif, zaten çok küçük olan canlıya oldukça yaklaştırılmıştır. Bu koşullar altında çalışılacak flaşın, ayarlanabilir aydınlatma süresi ve yoğunluğu olmalıdır. Makro objektiflerin kullanımında, netliğin odaklama bileziği ile sağlanması oldukça güçtür; ayrıca fotoğraf makinesinin çok küçük hareketlerle ileri-geri hareket ettirilmesiyle de aynı netlik elde edilebilir. Böceklerle ilgili fotoğrafların çekiminde karşılaşılan güçlükler nedeniyle başka bazı yöntemlerden de yararlanılabilir. Bu böcekler yakalanarak, üzerlerinde hareket hızlarını düşürecek bazı işlemler uygulandıktan sonra, stüdyoların yapay koşulları altında görüntülenebilirler. Örneğin, bir süre buzdolabında bekletilen böcekler (bu arada hareketliliklerinden birşey kaybetmezler) doğal ortamından toplanan malzemelerle hazırlanmış yapay ortamda fotoğraflanırlar.

Böceklerin fotoğraflanmasında asıl sorun, uçucu türlerin, uçuş yön ve hızlarının kontrol edilememesinden kaynaklanır. Fotoğraflama çalışmalarının yapılacağı yönde uçmaya zorlayacak bir düzenek ile bu sorun ortadan kaldırılabilir. İngiliz doğabilimci Stephen Dalton'un geliştirdiği yöntem, çok basit ve bir o kadar da etkilidir: Buna göre, uçarken fotoğraflanmak istenen böcek, yakalanarak büyükçe bir kutuya kapatılır. Kutunun önünde ise çekim sırasında böceği fotoğraf makinesine doğru uçmaya zorlayacak silindirik bir tüp bulunur. Bu tüpün açık ağzı yönünde, fotoğraf makinesi ve flaşlar yerleştirilir. Tüpün tam ağzına kızılötesi bir foto-cell mekanizması yerleştirilerek sistem, çekime hazır hale getirilir. Böceğin tüp yönünde uçması ise, tüpün açık ağzı yönünde küçük bir ışığın yerleştirilmesi ile sağlanır. Böcek ışığa doğru uçarken fotoğraf makinesi yönüne gelecek; tüpün ağzındaki kızılötesi foto-cell ışığından geçerken neden olacağı kısacık bir kesilme, tetik mekanizmasını harekete geçirerek fotoğrafın çekilmesini sağlayacaktır. Strobe flaş (çok kısa aralıklarla, arka arkaya çakan bir flaş türü) kullanılması durumunda ise, uçarken fotoğraflanan böceğin, kanat hareketleri bile görüntülenebilir.

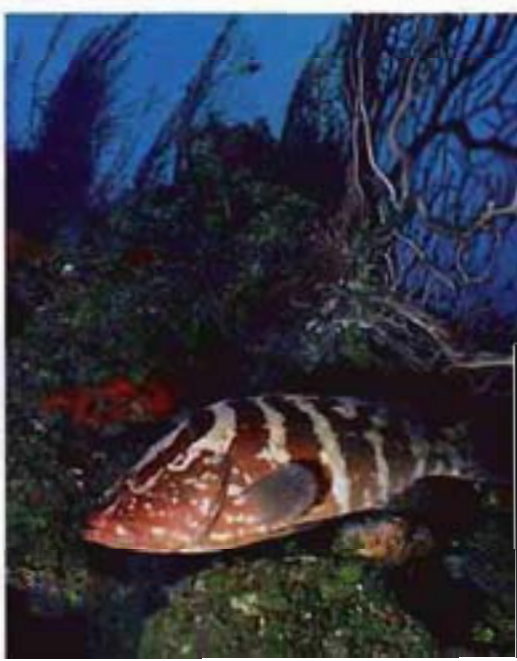
Bu tür çekimlerde, ışığa karşı duyarlılığı çok düşük, görüntü keskinliği çok yüksek ve özellikle yüksek yoğunluktaki flaş ışığına dengelenmiş filmlerin kullanılması yararlı olur. Aynı şekilde zaten çok hızlı hareket eden böceğin uçuşuna ilişkin tüm ayrıntıların görüntülenebilmesi için de strobe flaşların (örn: 1/25.000 saniye oranda çakan) kullanılması gerekir.





Sualtı Fotoğrafları

Sualtı yaşamının fotoğraflanmasına ilişkin çalışmalar, hem doğal ortam olan deniz dibinde, hem de yapay koşulların sözkonusu olduğu akvaryumlarda gerçekleştirilebilir. Akvaryum çekimleri için özel bir donanıma gereksinim duyulmaz. Küçük balıkların ve deniz canlılarının akvaryumlarda yapılacak çekimleri, oldukça kolaydır. Bunun için camlarında hasar olmayan ve çok iyi temizlenmiş büyük bir akvaryum haznesi gerekir. Bu akvaryumun içine, fotoğraflanmak istenen canlının yanısıra sualtı bitkileri, kum, çakıl kaya gibi tamamlayıcı malze-







meler konulabilir. Her türlü yansımayı ortadan kaldırması ve daha da önemlisi canlının düzgün bir arka plan görüntüsü önünde fotoğraflanabilmesi için, akvaryumun arka yüzüne, koyu renkli bir karton konmalıdır. Aynı şekilde fotoğraf makinesinin olduğu tarafa da, bu yöndeki yansımaların engellenmesi amacıyla, ortasında objektifin geçeceği kadar boşluk olan bir karton daha konmalıdır. Flaşlar, üst-ön açıdan aydınlatma yapacak biçimde yerleştirilmelidirler. Özellikle arka planda yer alan cam yüzeylerin yansımaya neden olmamaları için, hem fotoğraf makinesinin, hem de taşların belli bir açı yapacak biçimde yerleştirilmeleri gerekir. Bu düzenek kurulduktan sonra, fotoğraflama çalışmalarına başlanabilir. Fotoğrafı çekilecek olan balık ya da deniz canlısı, fotoğraf makinesi ile izlenmiyorsa; her defasında bu canlının objektifin önünden geçmesini beklemek gerekecektir. Bu süreyi azaltmak için düz bir cam, akvaryum içine sokularak daha küçük bir bölme oluşturulur ve canlının serbest yüzme alanı daraltılabilir. Sığ ve berrak kayalık sularda uygulanabilen bir başka akvaryum tekniği daha vardır. Yukarıdaki örnekte akvaryum, suyu ve suda yaşayan canlıları kuşatırken; bu teknikte, fotoğraf makinesini kuşatacak biçimde kullanılır. Yüzlerinden birine, görüntüyü farklı açılara taşıyabilen bir fotoğraf makinesinin dayandırıldığı büyükçe bir cam kutu, sığ ve berrak kayalık sulara daldırılır; böylece fotoğrafçı suya bütünüyle girmeden, görüntü alabilir. Gerçek sualtı fotoğrafçılığı ise, çok özel fotoğraf makineleri ve donanım gerektirir. Zannedilenin aksine, sualtı yaşamı yüzeye yakındır. Bu nedenle en güzel sualtı fotoğrafları, sığ sularda çekilir. Bu, sualtı fotoğraf donanımı ve fotoğrafçının dalışı sırasında da kullanacağı donanım açısından kolaylık sağlar. Eğer fotoğrafçı, yeterli yüzme ve dalma becerisine sahipse, bu çekimleri şnorkel ve gözlükle gerçekleştirebilir. Özellikle de 5 m'nin altındaki derinliklerde yapılan tüplü dalışlar, fotoğrafçıya son derece büyük bir hareket serbestisi sağlar.



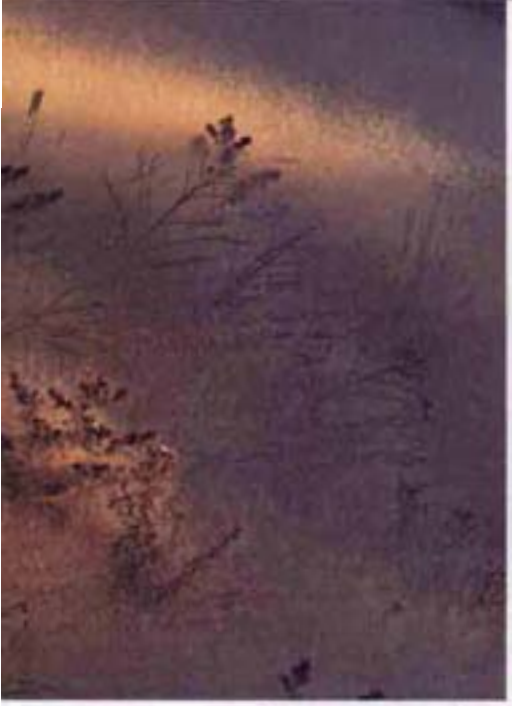


Sualtında yaşayan canlıların büyük bir bölümü, fotoğrafçı, su altında kendilerini ürkütecek çok sert hareketler yapmadan beklediğinde, ona yaklaşırlar. Sualtı fotoğrafçılığının temel sorunu, su içinde yüzen parçacıklar ve ışığın derinliklere sınırlı düzeyde ulaşması sonucu, görüş mesafesinin kısalmasıdır. Bu nedenle çoğunlukla, odak uzunlukları küçük teleobjektifler tercih edilir. Bu da fotoğraflanacak yaratıklara çok yaklaşılmasını ve geniş açı objektiflerin kullanılmasını gerektirir. Başarılı sualtı fotoğraflarının çekiminde önemli bir ilke de, fotoğraf makinesinin görüntülenecek canlıya, sualtındaki toplam görüş mesafesinin en az üçte biri kadar yaklaştırılmasıdır. Bu, güneşin en yüksek ve dik olduğu saatler için geçerlidir. Güneş alçaldıkça, sualtının muhteşem güzellikteki parlak renkleri kaybolur. Bunun nedeni suyun, kırmızıya yakın olan dalgaboylarını filtre etmesidir; sonuçta deniz, mat mavi bir renk alır. Bu saatlerde 4-4.5 m derinliğe kadar bazı renk düzeltici filtreler kullanılarak, renklerin parlaklıklarını korunması sağlanabilir. Ancak daha derindeki çekimler için, sualtı yapay aydınlatma donanımlarının kullanılması zorunludur. Bir başka sorun da, pozlama dengesinin sağlanabilmesidir. Bunu aşabilmek, yarı-otomatik bir fotoğraf makinesi ile otomatik güç ayarlı bir flaş setinin kullanılması ile olasıdır. Sonuç ilkeleri ile çalışan uzaktan kumanda düzenekleri, sualtı









kullanımı için de sözkonusudur. Hatta bazı gelişmiş sistemlerde, fotoğraf makinesinin bakacına monte edilen minik bir video kamerası ile fotoğraf makinesinin görüş açısını seyretmek ve teüklemenin ne zaman yapılacağına karar vermek de olasıdır.

Bitkiler

Bitki ve çiçeklerin fotoğraflanmasının temel amacı, yapılarının, renklerinin, dokularının ve biçimlerinin görüntülenebilmesidir. Şekil bozuklukları, böceklerin zedeledikleri yerler ya da diğer bozukluklar, makro planda elde edilen görüntülerde çok belirgin hale gelir. Eğer yapılacak çekimin amacı, bu tür bozukluklara sebep olan hastalıklarla ya da diğer etkenlerle ilgili değilse; bunların görüntüye yansımaları önlenmelidir. Bilimsel amaçlarla çekilen bu tür fotoğraflarda ölçeğin vurgulanması önemli olduğundan, boyutları konusunda insanların kesin fikir sahibi oldukları cisimlerin çerçeveye dahil edilmesi veya yanında bir cetvelin de bulunduğu bitki ile birlikte fotoğraflanması düşünülebilir.

Bitki, zarar görmeden taşınamayacağından kendi doğal ortamında fotoğraflanmalıdır. Bu tür çekimler, aynı zamanda sözkonusu bitkinin doğal çevresi hakkında da fikir verir. Ancak bu, bitkilerin stüdyoya asla sokulmamaları gerektiği anlamına gelmez. Örneğin, bitki patolojisi çalışmaları, stüdyolarda yapılmalıdır. Böyle ortamlardaki denetlenebilir koşullar, bitki hastalıklarının teşhisinde çok önemli olan morötesi ve kızılötesi dalgaboylarıyla yapılacak çalışmalar için de son derece elverişlidir.

Bitki fotoğraflarında dikkat edilmesi gereken teknik noktalardan biri, bitkinin uygun olan en büyük ölçekli görüntüsünün elde edilmesidir. Bununla birlikte yeterli bir alan derinliğinin yakalanması, rüzgar ya da benzeri etkenlerin sebep olduğu hareketin giderilmesi ve arka plandaki yanıltıcı ayrıntıların yok edilmesi gerekir.



Bitki ve çiçeklerin konu olduğu, büyük ölçekli fotoğrafların çekiminde teleobjektifler yerine, makro objektiflerin kullanılması daha doğrudur. Bunun en önemli nedeni, uzaktan teleobjektifle çekilen fotoğrafın, bu objektiflerin optik özelliklerinden dolayı derinliğini kaybetmesidir. Halbuki makro objektiflerde bu tür sakıncalar sözkonusu değildir. SLR fotoğraf makineleri (Tek Objektifli Refleks) ile ters çevrilerek makro objektif olarak kullanılabilen objektifler, proksar mercekler, uzatma tüpleri ya da körükler gibi donanımların tümü birlikte kullanılabilir; ancak odaklama yapma olanağı veren bir makro objektif en uygunudur. Ayrıca, viewfinder'lı (refleks olmayan) fotoğraf makinecleriyle "paralaks" hatasına düşülmemesi için, yardımcı çerçeveleme araçları kullanılmalıdır.

Makro çekimlerde karşılaşılan en önemli sorun, çok daralmış bir alan derinliği ile çalışılıyor olması sonucu görüntü netliğinin sürekliliğ taşımaması ve odaklamanın kaçırılabilmesidir. Seçilmiş bir odaklama yapılmasının istendiği durumlar dışında, fotoğraf makinesinin bir sehpa üzerine bağlanması ya da daha uzun pozlama süresi (düşük örtücü hızı) ve daha kısık diyafram açıklığı ile elde edilecek alan derinliğinin arttırılmaya çalışılması, bu sakıncayı ortadan kaldırır. Örtücü hızının düşürülmesi ise, bitkinin rüzgar ya da benzeri etkenlerle sallanması sonucu netlik kaybına yol açabilir. Bu da rüzgar kalkanı görevi görecek büyükçe bir karton ile çözülebilir. Daha etkili ve kolay bir çözüm yolu ise, hareket ediyor olsa bile sözkonusu bitkinin hareketini flaş kullanarak dondurmaktır. Arka planda yer alan karmaşık görüntüden ayırabilmek için, bitkinin hemen arkasına kendisinden oldukça büyük bir karton konulabilir. Bu, hem bitkiyi arka plandan soyutlayacak, hem de bir ışık yansıtıcısı yerine geçecektir. Bitkinin üzerine düşen sert güneş ışığının yumuşatılabilmesi için, parşömen kağıdı ya da aydınger ile adeta bir "ışık çadırı" oluşturulabilir.

Doğa fotoğrafları kuşkusuz yukarıda ele alınan olgularla sınırlı değildir; doğa fotoğrafçılığı bir yaşam tarzının, doğaya bakış açısının uzantısıdır.



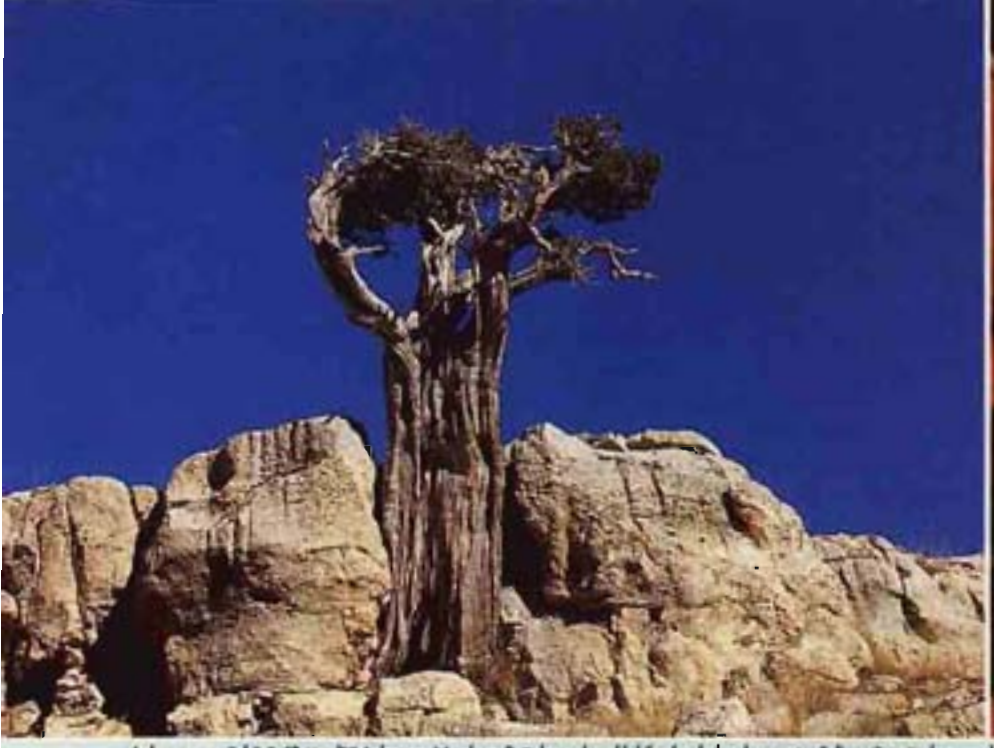






Kaynaklar

Hasselblad, Close-up Photography, Göteborg, 1977.
Langford, M. The Master Guide to Photography, New York, 1982.
The Focal Encyclopedia of Photography, London, 1974.



Ardıcın yaşam öyküsü. "Beğendiğiniz heryer sizin olsun. Dağ, bayır, kayalık bile olsa, kalan bana yeter." diyor tüm ağaçlara.



Hamamelis internedia, Sonbaharı görüntülemek apayrı bir duygu.

Bir Doğa Fotoğrafçısının Gözüyle...

Hayrettin Karaca

Ben, fotoğrafçılığı sanat olarak yapan biri değilim. Fotoğrafa önceleri bir belge olarak bakıyordum. Doğayı gezdikçe gördüklerimin, aldığım notlarla sınırlanmaması gerektiğine karar verdim. 1960'lı yıllardan bu yana, her türlü konuda fotoğraf çalışmaları yaptım. 1980'li yılların başından itibaren doğa gezilerimde asıl amacım, fotoğraf çekmek oldu.



Epilobium angustifolium. Cennetten bir örnek daha.

Zamanla çektiğim fotoğrafların kalite ve içerik bakımından istediğim düzeyde olmadığını düşünmeye başladım. Bunun, fotoğraf makinelerinin markasına ve tipine bağlı olduğu görüşündeydim ve bu düşünceyle Hasselblad 500c, Leica R5, Nikon F4, Nikon F801, Nikon F401, Olympus IS 1000, Pentax Auto 110, Canon EOS 650, Contaflex, Contax T2 gibi çeşitli kameralar edindim. Buna rağmen amaçladığım başarı düzeyine ulaşamayınca, başarısızlığımın kameralardan kaynaklanmadığını; her konu için ayrı bir lense ihtiyaç olduğunu öğrendim. Denediğim birçok lense rağmen, çektiğim fotoğraflardan yine tatmin olmayınca, eksikliğin kamera ve lenste değil, kendimde olduğunu anladım. Ardından gerek Türkçe, gerekse İngilizce fotoğraf dergilerini izlemeye; fotoğraf uzmanlarının kitaplarını ve yazılarını okumaya başladım. Edindiğim bilgileri, uygulamaya geçirmem gerekiyordu. Artık çektiğim fotoğraflara güvenle bakıyor; deklanşöre bastığımda ne sonuç alacağımı bildiğimden, çektiğim her makaranın banyosunu heyecanla bekliyordum. Aklımdakileri uygulayabildiğimi görünce beklentilerimi ve gereksinimlerimi karşılayabileceğini düşündüğüm bir Nikon F4 aldım.



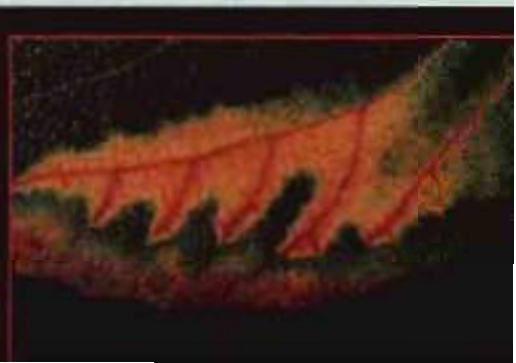
Prunus serrulla (Japon Kirazı)

Sıra lenslere gelmişti. Aslında 24 mm'lik veya 105 mm'lik bir lensin, ne zaman hangi konu için kullanılacağını biliyordum; ancak asıl önemli olan, bir lensle bütünleşmek ve özdeşleşmekti. Kimi zaman 55 mm manuel lensi, kimi zamansa 105 mm otofokus lensi, kameradan çıkaramadım. Uygun olup olmadığına bakmaksızın en çok kullandığım objektif, otofokus 35-105 mm lens oldu.

Deklanşöre basmak benim için bir paylaşım heyecanıdır. Yaşlı dev ağaçları, anıtları, taşları; yani gördüğüm ve yaşadığım her olayı, fotoğraflar aracılığı ile her-











Yağmurdan sonra her bitkide damla görülmez. Ama Cotinus coggygria'larda bu mümkün.

kesle paylaşmak isterim. İşte deklanşöre bastığım anda bütün dostlarıma, arkadaşlarıma, doğaseverlere götüreceğim ve onlarla paylaşacağım bir mutluluğun heyecanını yaşarım. Bitkiler, sadece çiçeği ve rengiyle değil; meyvesiyle, gövdesiyle, dikeniyle, köküyle; yani herşeyiyle değerlendirilmelidirler. Fotoğraf çekerken bir heyecan yaşıyorum ve her fotoğrafımın, her diamın bir öyküsü var. Antalya yakınlarında Çığkuş Tepesi'nde bulunan yaşlı ardıçların fotoğraflanmasında olduğu gibi, bazı fotoğraflar için defalarca aynı yere gittim ve her defasında ayrı bir heyecan duydum. Rize, Çamlıhemşin yakınlarında, 3100 m'de bulunduğu düşünülen peygamberçiçeğinin fotoğrafını çekmek üzere, bir grup halinde yola koyulduk. Yaşım dolayısıyla bu yüksekliğe çıkmam sakıncalıydı. Ancak fotoğraf çekmek, benim için bir heyecandır. Bu nedenle sırıkla yüksek atlama yapan sporcuların, çıtanın konulduğu yüksekliğe konsantre olmaları gibi ben de, 3100 m'deki peygamberçiçeğine konsantre olmuştum. Çiçeklerin yanına ulaştığımda, duyduğum heyecan anlatılamazdı. Ben, doğadayken ayırdedemediğim karşıt duygular içinde olurum. Doğa beni çiçeğiyle, dikeniyle, yaprağıyla ve beraberliğiyle mutlu ediyor. Öte yandan toprak erozyonuna, çeşmelerin kurumasına, tarım alanlarının yanlış kullanılmasına ve çölleşmeye tanık olup; bu olayları görüntülemek de ayrı bir duygudur.



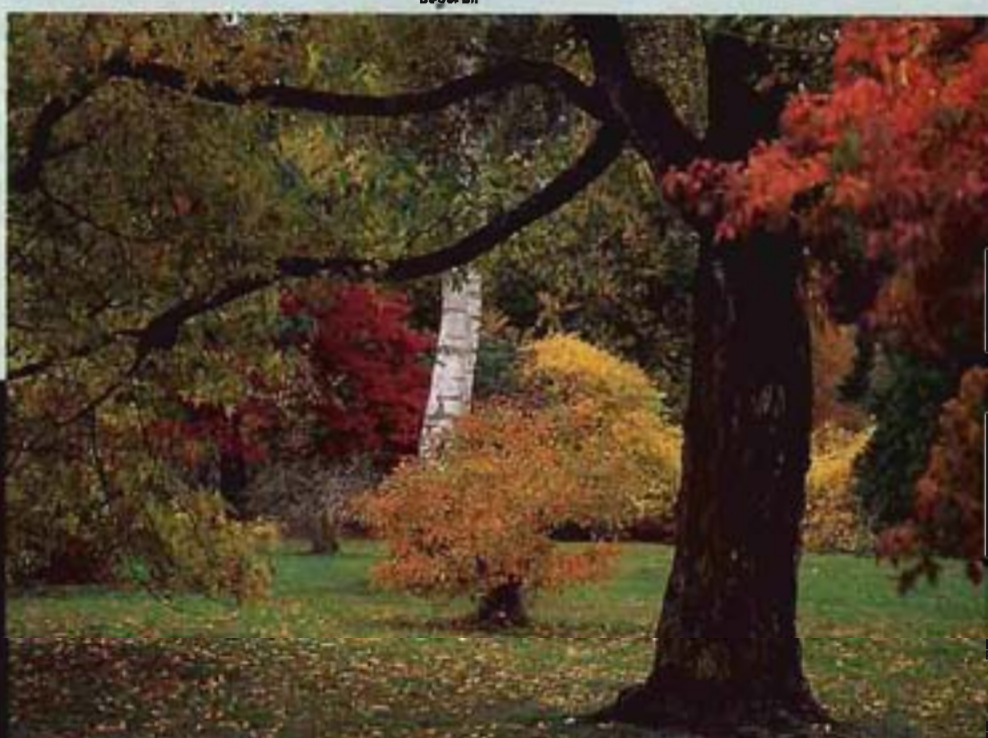
Fıstıkçamı (Pinus pinea).



Nilüferler; Üzerlerinde çiçekleri yok; ama yaprakları üzerindeki su damlacıkları bile görüntülemeye değerdi.

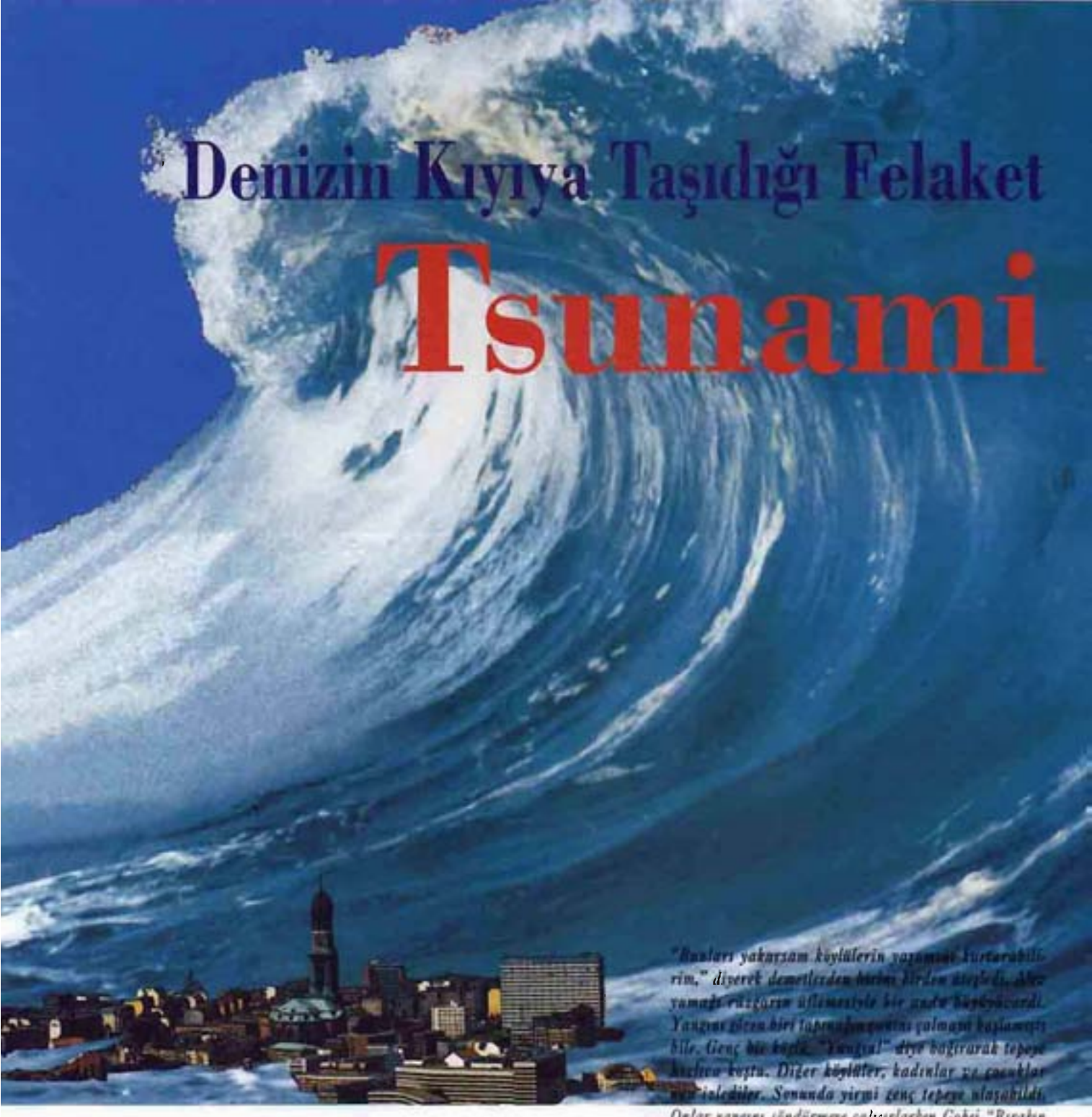
Artık fotoğraf benim için ne kamera, ne film, ne de lens... Doğada yaşanan heyecanı paylaşmak için bir araç. Bugün çektiğim 42000'in üzerindeki dia ve 5000'in üzerindeki renkli fotoğrafa fotoğraf olarak değil; çevremle paylaştığım birer mutluluk aracı olarak bakıyorum.Her ne kadar çevrem, bugün bulunduğum nokta dolayısıyla beni usta olarak nitelendirse de ben, kendimi fotoğraf çeken biri olarak görmüyorum.





Denizin Kıyıya Taşıdığı Felaket

Tsunami



"BU PEK NORMAL DEĞİL" diye mırıldandı yaşlı Gohei kendi kendine. Deprem pek öyle şiddetli olmamıştı ama bu uzun ve yavaş yer sarsıntısı Gohei'nin bugüne kadar yaşadıklarından oldukça farklıydı. Köydeki tepede yer alan evinin bahçesinden aşağıya isayla baktı. Köylüler harman sonu festivali hazırlıklarına öylesine kaptırmışlardı ki, depremin farkına bile varamamışlardı. Gözlerini denize çevirdiğinde Gohei kayıtsız donakaldı. Tuhaf bir dalga rüzgara karşı ve derin suya doğru devasa çekerterek gidiyordu. Bir an sonra sular tamamen çekildi ve denizin kum ve kayalık tabanı ortaya çıkıverdi. "Bu tsunami olmalı!" diye düşündü Gohei. Eğer şimdi birşey yapmazsa, bu dalga dörtyüz kadar köylünün yaşamını, köyü ile birlikte yutacaktı. Yitirecek bir dakika bile yoktu. Eve koşarak elinde kocaman bir meşale ile dışarı çıktı. Oradaki tarlada çeltik demetleri duruyordu.

"Bunları yakarsam köylülerin yaşamını kurtarabilirim," diyerek demetlerden birini ateşledi. Ama yanağa rüzgarın üflemesiyle bir anda büyüyüverdi. Yangını gören biri toplanmalarını çalmaya başlamıştı bile. Genç bir kadın "Yangın!" diye bağırarak tepeye doğru koştu. Diğer köylüler, kadınlar ve çocuklar onu izlediler. Sonunda yirmi genç tepeye ulaşabildi. Onlar yangını söndürmeye çalışırlarken Gohei "Bırakın yangını! Bir afet olacak! Köylüleri buraya getirin!" diye güçlü bir sesle haykırdı. Köylüler birer birer gelmeye başladıklarında gençleri, yaşlıları, kadınları ve çocukları tek tek saydı. Birdenbire denizde ince, kara bir çizgi belirdi. İzledikleri sürece genişleyen, kalınlaşan, kıyıya doğru hızla yaklaşan ve kabaran bir çizgi... "Tsunami!" diye haykırdı birkaçı. Hemen sonra, önlerindeki su dağ gibi kabarıp karaya atlarken, sanki yüzlerce gökgürültüsü birleşmiş gibi bir gümbürtü duyuldu. Bir an için, denizin serpintileriyle oluşan ve tepeye yönelen bulutlardan başka birşey görünmez oldu. Beyaz haşin köpükleriyle deniz, köyün üzerinden şiddetle geçmişti bile. Sular köyün üzerinde ileri-geri iki ya da üç kez geçiverdi. Tepede ise çıt çıkmıyordu. Herkes köyün bulunduğu yere boş bir ümitsizlik içinde bakakaldı... Yaşama bağlandıkları yuvaları, biricik köyleri dalgalarla kazılmış, iz bırakmadan yok olmuştu...

Ahmet Cevdet Yalçıner
ODTÜ İnşaat Müh Bölümü
Kıyı ve Liman Müh Araş Mer

ENERJİ, su ortamı içerisinde dalga hareketi ile ilerleyebilmektedir. Rüzgar enerjisinin sürtünme yoluyla denize geçişi, dünya ile ay ve güneş arasındaki çekim kuvvetinin zamansal değişimi, limanlar ya da küçük körfezlerde gemilerin ortaya çıkardığı etki ve sualtındaki çeşitli tektonik hareketlerle enerjinin suya geçişi gibi olaylar; deniz veya göllerde çeşitli biçimlerde dalgalar oluşturmaktadır. Bu dalgaların hemen hepsi, onları yaratan enerjinin özelliklerine göre farklıdırlar.

Japonca'da "liman dalgası" anlamına gelen "tsunami" sözcüğü, okyanus ya da denizlerin tabanında oluşan deprem, volkan patlaması ve bunlara bağlı taban çökmesi, zemin kaymaları gibi tektonik olaylar sonucu denize geçen enerji nedeniyle oluşan, uzun dönemli bir deniz dalgasını temsil eder. 15 Haziran 1896 günü Japonya'nın Pasifik kıyılarına çarpan ve 21.000 kişinin ölümüne yol açan "Meiji Büyük Sanriku Tsunamisi" nedeniyle Japonların dünyaya yaptığı yardım çağrıları, "tsunami" sözcüğünün hemen hemen tüm ülkelerde çok daha büyük duyarlılıkla algılanmasına ve tüm dillerde aynı biçimde kullanılmasına yol açmıştı. Özgün bir dalga olan tsunamiye, Pasifik Okyanusu'nda çok sık, diğer okyanus ve denizlerde ise nadir olarak rastlanmaktadır. Dalga yüksekliği derin denizde bir insan boyu kadar küçük, dalga boyu ise yüzlerce kilometre kadar uzundur. Bu dalganın diğer tip deniz dalgalarından farkı ise; su zerreciklerinin sürüklenmesi sonucu hareket kazanmasıdır. Derin denizde varlığı hissedilemezken sığ sulara geldiğinde, dik yamaçlı kıyılarda ya da V tipi daralan körfez ve koylarda bazen 30 metreye kadar tırmanarak çok şiddetli akıntılar yaratabilen bu dalga, insanlar için deprem, tayfun, yangın, çığ veya sel gibi bir doğal afet haline gelebilmektedir.

Anadolu'yu çevreleyen denizlerde tarih boyunca tsunamiler oluştuğu, bunlara son yüzyıl içinde de rastlandığı bilinmektedir. Kıyı alanlarındaki doğal kaynakların ekonomik açıdan taşıdıkları önem ve ülkemizin bu kaynaklara olan büyük gereksinimi nedeniyle, kıyılarımızda zarara yol açacak doğal afetlerin etkilerinin azaltılması yolunda çalışmalar yapılması gereklidir. Konuyu tsunami özeline taşıdığımızda ise, geçmişte az etkili olmuş bir tsunaminin günümüzde yinelenmesinin, önemli zararlara yol açacağı beklenmelidir.

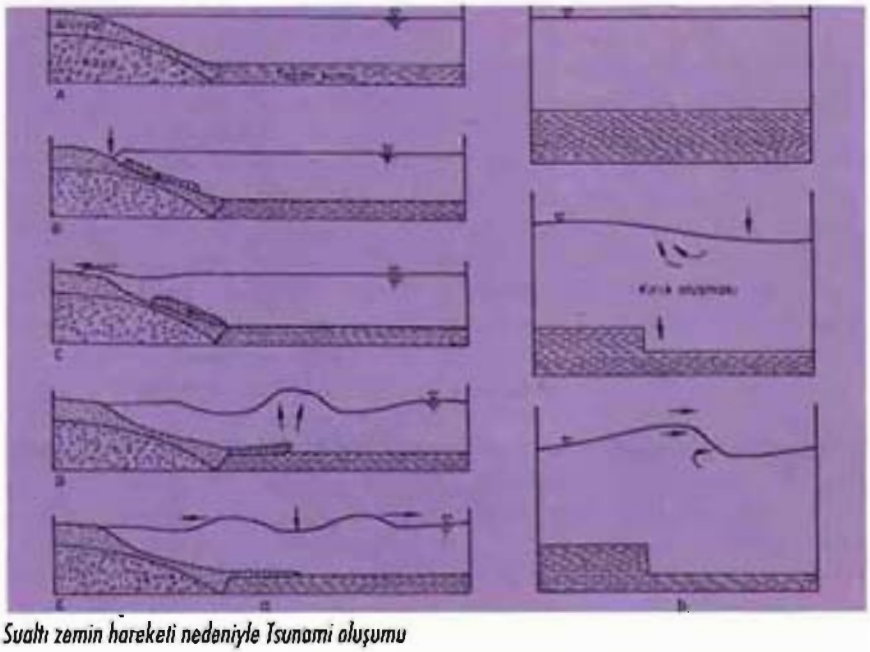
Yukarıdaki açıklamalar; kıyılardaki büyük yatırımlar (nükleer ya da termik santraller), denize bitişik sayısız yerleşim merkezleri ve turistik tesislerin, tsunami etkisi için hedef durumda olduklarını göstermektedir. Bu gerekçeler ise, gelecekte denizlerimizde oluşabilecek depremler ve bunlara bağlı tsunami olaylarının şimdiden değerlendirilmesi ve Marmara, Ege ve Doğu Akdeniz'de tsunamiye elverişli kıyı alanlarının araştırılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

TÜBİTAK Yer, Deniz, Atmosfer Bilimleri ve Çevre Araştırma Grubu (YDABÇAG) tarafından desteklenen "Ege ve Marmara Denizlerinde Tsunami Oluşum ve Hareketinin Matematiksel Model Yardımıyla Araştırılması" başlıklı temel araştırma projesi bu konudadır. Bugün çeşitli ülkelerde başka denizler için de uygulanabilir duruma getirilmeye çalışılan iki bilgisayar modelinin Japonya dışında kullanımına başlanması ilk kez Türkiye'de gerçekleşmiştir. Bu özgün projenin TÜBİTAK desteği ile uygulanabilmesi bugün Türkiye'deki kıyı biliminin, özellikle Ege olmak üzere Marmara ve Doğu Akdeniz tsunamileri konusunda özgün bilgiler üretmesine ve uzman Türk bilimcilerin kazanılmasına yol açmıştır.



Tsunami Oluşumu ve Hareketi

Tsunami, tektonik olaylar ile denize enerji geçmesi sonucu oluşur. Dalga boyu yüzlerce kilometre uzunluğunda olduğundan uzun dalgalar sınıfına girer ve hemen her su derinliğinde sığ su dalgası koşullarını sağlayabilir. Denizde, derinlik farklılaşması etkisiyle sapmaya uğrayarak ve karşılaştığı engeller (adalar) nedeniyle dönerek yoluna devam eder. Kıyılara geldiğinde taban sürtünmesi ve yansımadan etkilenerek taban eğiminin özelliklerine göre tırmanır. Tsunami, ilk oluştuğunda tek bir dalga halindedir. Kısa bir süre içinde üç ya da beş dalgaya dönüşerek çevreye yayılmaya başlar. Bu dalgaların birinci ve sonun-



Sualtı zemin hareketi nedeniyle Tsunami oluşumu



Tsunami dalgasının belirleyici özellikleri, sığ sulardaki davranışı ve sonuçları.





cusu çok zayıf olup diğerleri ise etkilerini kıyılarda oldukça şiddetli biçimde hissettirecek enerjiyle ilerlerler. Bu nedenle depremden kısa bir süre sonra kıyıda görülen yavaş ama anormal su yükselmesi ilk dalganın geldiğini belirler. Bu yükselme, arkadan gelecek olan çok kuvvetli dalgaların ilk ve tek habercisidir.

Tsunaminin hareketi, diğer dalga türleri gibi matematiksel model kurularak incelenebilmektedir. Matematiksel modellerde, derin denizde lineer dalga teorisine göre çıkarılan dalga denklemlerinin, başlangıç değer problemi şeklinde sayısal yollarla çözülmesi; sığ su derinliğinde ise (30 m'den küçük derinliklerde) taban sürtünmesi de gözetilerek sayısal çözümün kıyıya kadar devam ettirilmesi amaçlanmaktadır. Bu modeller, denizdeki depreme bağlı su düzeyi değişimine ilişkin verileri girdi olarak alıp işleyebilmekte ve kıyılara ne zaman ve ne biçimde ulaşabileceği konusunda bilgiler üretmektedir.

Tarihte Tsunami

Tarihsel kayıtlarda, dünyadaki büyük denizlerin hepsinde tsunami olaylarına rastlanmaktadır.

Pasifik Okyanusu Tsunamileri: Şili açıklarında 24 Mayıs 1960 sabahı oluşan Şili tsunamisinin doğuya ilerleyen bölümü, Şili'ye bir saatte varmış ve pek etkili olamamıştı. Batıya ilerleyen bölümü ise tüm Pasifik alanında ve kıyılarında etkili olmuş; enerjisinin Japon takımadaları yönünde odaklaşması nedeniyle de büyüyerek Japonya'ya 22 saatte ulaşmıştı.

Sonuçta sadece Japonya'da 4983 evin yıkılmasına ve 149 can kaybına neden olmuştu. Asya kıyılarından yansıyan dalgalar, Şili'ye geri geldiklerinde ise beklenmedik düzeyde hasar ve can kaybına yol açmışlardı. 27 Mart 1964 Alaska depremi, Paskalya

Güncel Tsunamiler

Fumihiko Imamura
Tohoku Üniversitesi, Afet Kontrol Araştırma Merkezi, Japonya

Son iki yıl içinde Pasifik'te oluşan altı tsunami tüm bilimcileri şaşırtmıştır. Bu olaylarda meydana gelen maddi hasar hesaplanabilecek gibi değildir. Toplam can kaybı ise 2300 olmuştur. Bunlardan en yakın tarihli olanı 1983 yılında Japon Denizi'nde gerçekleşmiş ve 100 ölümle sonuçlanmıştır. Genel olarak dalma zonu bölgesindeki sığ odaklı depremler tsunami yaratmaktadır. Son yıllardaki tsunamilerin tırmanma yüksekliği 20 m'yi bulmuştur. Zarar ve can kaybı, bu tırmanmadan çok, şiddetli akıntılarla meydana gelmektedir. Bütün bu bilgiler, bizleri gelecekteki tsunamilerin insan yaşamına olan etkilerini azaltmak üzere daha çok araştırma yapmaya itmektedir.

Son iki yıldaki tsunamileri yerinde incelemek üzere kurulan Uluslararası Tsunami Araştırma Ekibi ile yapılan çalışmalarda şu sonuçlar elde edilmiştir:

Nikaragua Tsunamisi (2 Eylül 1992, deprem şiddeti: 7.2) Nikaragua açıklarındaki depremin yol açtığı bu tsunami, bir köyün yok olmasına, 167 kişinin ölümüne neden olmuştur. Tırmanma yüksekliğinin 10 m olduğu bulunmuştur. Bu tsunami, Nikaragua'nın yanısıra Hawaii ve Japonya'da da hissedilmiştir.

Flores Tsunamisi (12 Aralık 1992, deprem şiddeti: 7.5) Nikaragua'da gerçekleşen depremden 20 gün sonra toplanan bilimadamları, yeni bir tsunaminin oluşması durumunda olay yerine zamanında ulaşmak üzere hazırlıklara başlamışlardır. Üç ay sonra Endonezya'nın volkanik adası Flores'in Kuzey kıyılarına çarpan tsunami, 1712 ölüm ve 28.386 evin yıkılmasıyla sonuçlanmıştır. Babi adasının iç kısımlarındaki iki köye ulaşan deniz suları çok sayıda evi hasara uğratmış ve sadece burada 263 can almış, iki kilometrelik kıyı şeridinin karaya uzanan 150 metrelik kısmı da çöküp gitmiştir. Uluslararası araştırma ekibinin adaya varması ise 15 günü bulmuştur.

Kamçatka Tsunamisi (8 Haziran ve 13 Kasım 1993, deprem şiddeti: 7.2) Bu tsunami, düşük şiddette olması nedeniyle hasarsız atlatılmıştır.

Hokkaido Nansei oki Tsunamisi (12 Temmuz 1993, deprem şiddeti: 7.6) Japon Denizi'nin kuzeyinde oluşan bu tsunami için bölgeye ilk ulaşan araştırmacı, verilen sözlerin ahnan kararların yine tam anlamıyla gerçekleşmemiş olduğunu gördü. Aradan 3 gün geçmiş olmasına rağmen bilimadamları bölgede değillerdi. Teknelerin hepsinin batmış olması nedeniyle limanda denize açılacak tekne yoktu. Liman, tekne ve otomobillere mezar olmuştu. Adanın diğer tarafından gelecek teknelerin yanaşması da bu nedenle mümkün değildi. 20 km'lik kıyı şeridi gözönüne alındığında ortalama tırmanmanın 10 m olduğu görülmüştür.

Tırmanma yüksekliğinin 15-30 m'ye kadar çıktığı belirtilen bu tsunamide can kaybı 238 olarak kaydedilmiştir.

Mariana Tsunamisi (8 Ağustos 1993, deprem şiddeti: 8.0) Guyam Adasının güneyindeki Mariana bölgesinde gerçekleşmiş en şiddetli depremdir. Önceden bu bölgede 7.5 şiddetinde depremler olduğu (5 Nisan 1990) bilinmektedir. Bu tsunami, Japonya kıyılarında 30 cm yükselme yaratmış, ancak hasara yol açmamıştır.

Doğu Java Tsunamisi (3 Haziran 1994, deprem şiddeti: 7.2) Kıyıdan 200 km uzakta gerçekleşen bir depremle ortaya çıkan bu büyük tsunami, ardında 200'den fazla ölü, 400'den fazla yaralı bırakmış ve 1000 evin yıkılmasına neden olmuştur. Yapılan incelemeler sonunda, tırmanma yüksekliğinin 13.2 m olduğu anlaşılmıştır.



yortusundan önceki cuma gününe rastlar. Veldez limanında yük boşaltan bir şilebin güvertesinde film çeken bir gemici, tarihin en önemli depremlerinden birini filme almakta olduğunu bilmiyordu. Ansızın müthiş bir sarsıntı ile şilebin yanında büyük bir yarık oluşuverdi ve limanın içindeki sular çekilmeye başladı. Gemi batarken, rıhtım ve çevresindeki kara kütlesi de gevşeyerek denize aktı. Deprem dört dakika sürmüştü. Oluşan tsunami denizden 25 m yükseklikte bulunan bir deniz fenerini ve beş görevlinin yaşadığı evi, bulundukları yerden 17 m yüksekliğe fırlatmıştı. Bu tsunami Japonya'ya altı saatte varmıştır.

Volkan patlamaları sonrasında da tsunamilerin oluştuğu tarihte kayıtlıdır. Bunlardan bazıları, Ağustos 1883 Karakatau Volkanı patlamaları sonrası oluşan üç ayrı tsunami, ayrıca Ekim 1883 Alaska Augustin Volkanı, Eylül 1952 Myojin Reef Volkanı ve Ocak 1914 Sakurajima Volkanı patlamaları sonrasındaki tsunami olaylarıdır. Karakatau tsunamileri deniz alanının 10 km çapındaki bölümünün 190 m çökmesi ile ortaya çıkmıştır.

Anadolu Çevresindeki Tsunamiler: 36° 21' kuzey, 25° 21' doğu koordinatlarındaki güney Ege'nin en ilginç adası Santorini (antik adıyla Thera)'nin Tunç dönemindeki çapının yaklaşık 16 km olduğu sanılmaktadır. Thera'dan önce bu adaya "Kalliste" (en güzel ada) ve "Strogili" (çember ada) adlarının verildiği de bilinmektedir. Bugün bu isimler unutulmuştur bile. Çünkü Santorini bugün artık ne çember biçimindedir ne de o bilindiği güzelliktedir. Artık tunç döneminden günümüze defalarca püskürmüş olan aktif bir volkanın krateri durumundadır.

M.Ö. 1560 yıllarında aktif duruma geçen volkanın krater oluşum sürecinde, Thera'nın üçte ikisi püskürtülerek, çember biçimindeki ada hilal biçimindeki bir ay parçasına benzemiştir. Bu olayı takibeden tsunami, Karakatau volkanı patlaması sonucu gerçekleşen tsunami ile aynı özellikleri taşır. Thera tsunamisi ile taşınan adaya ait sünger taşları, kuzey Ege'de Semadirek adasının güneyinde, Rodos'ta, Anaphi'de, Girit'te, Girne'de ve İsrail kıyılarında bulunmuştur. Bir örnek verirsek Thera'nın sünger taşları; adanın 24 km batısındaki Anaphi adasında, kıyıdan 250 m içeride ve denizden 35 m yükseklikte bulunmuştur. Bu bilgi, Anaphi adasındaki tsunami tırmanma yüksekliğinin en az 35 m olduğunu göstermektedir.

Girit'te efsanevi kral Minos'un ülkesi Minoan uygarlığına ait tüm gemicilik teknolojisinin, tarım ve ticaret kaynaklarının yok olması ve uygarlığın çöküşü bu tsunami ile başlar. Girit'lilerin adayı terkedip ana karaya geçişlerinin bu dönemde başladığı iddia edilmektedir. Anadolu uygarlıklarının da aynı tsunamiden nasıl etkilendiklerini araştırmak önemli bulgular verecektir.

Thera volkanı 1457, 1573, 1650, 1866 ve 1925 tarihlerinde aktif duruma geçmiş ve hemen her seferinde tsunamiler yaratmıştır. Son bin yılda oluşan Ege tsunamilerinden bilinenlerinin sayısı 47'dir.

Yakın tarih içinde önemli sayılan tsunamilerden biri de; Ege Denizi'nde 9 Temmuz 1956 tarihli iki depremin neden olduğu tektonik olaylar sonucu doğan tsunamidir. Bu tsunaminin ilk dalga yüksekliğinin 4.0 m olduğu sanılmaktadır. Deprem ve takibeden tsunami, Ege adalarında 250 kişinin ölümüne ve 80 kadar teknenin sürüklenip batmasına yol açmıştır. Bu dalganın benzerinin bugün Ege'de oluşması durumunda, yukarıdaki rakamların çok üstünde can ve mal kaybı olacağı tahmin edilmektedir.

14 Aralık 558, 26 Ocak 740, 14 Ekim 1344, 14 Eylül 1509 ve 5 Nisan 1646 tarihlerinde Marmara Denizi ve İstanbul'un da tsunamiden etkilendiği belirtilmektedir. 1509 depreminde Hereke Koyu boyunca yer alan Bizans dönemine ait yalı köşkleri, deniz suları altında kalmış; Haliç dalgaları Galata surlarını aşarak arka plandaki mahallelere ulaşmıştır.

10 Eylül 1894 tarihindeki Marmara Denizi merkezli 7.6 şiddetindeki deprem nedeniyle Marmara kıyıları ve adalarda, deniz önce 200 m geri çekilmiş sonra karaya ilerleyerek denizdeki kayıkları karaya atmıştır. Adalardaki gemiler ise yüksek dalgalarla çalkalanmıştır. Bu arada Eser-i Cedit vapuru da Büyükada önünde karaya oturmuştur. Heybeliada Çam Limanı'ndaki sular bir süre tamamen çekilmiştir.

10 Ağustos 1114 depreminin Mersin, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa'da etkili olduğu ve sadece Kahramanmaraş bölgesinde 45.000 kişinin ölümüne neden olduğu bilinmektedir. Bu deprem, İsrail'de de hissedilmiş ve doğu Akdeniz'de tsunamiye neden olmuştur. Doğu Akdeniz'de tsunami yarattığı bilinen bir başka deprem de 20 Mayıs 1202 depremidir.

Karadeniz'de ise tsunami örneğine 1939 Erzincan depreminde rastlanılmıştır. Depremin etkisi ile kuzeyde, Karadeniz kıyısındaki Fatsa bölgesin-









Güney Ege'nin Tsunami Kaynağı, Volkanik Ada Thera

Gerasimos Papadopoulos
Deprem Planlama ve Araştırma Merkezi, Atina

Volkan patlamaları ve depremleri nedeniyle Güney Ege, Yunanistan'ın tektonik açıdan çok aktif bir bölgesidir. Bu bölgede oluşan depremler ya sığ odaklı (70 km'den daha sığ yerde), ya da orta derinliğe odaklı (70-200 km derinlikte)'dirler.

Güney Ege'deki en belirgin jeofizik yapı, burada kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda uzanan volkanlar kuşağıdır. Kuzeydoğuda Menthana, ortada Thera (ya da Santorini) ve güneydoğuda Missyros, üç önemli aktif volkan olarak yer alırlar. Bunlardan başka son 3000 yıldır etkinlikte bulunmuş olan volkanlar da vardır. Thera, büyüklüğü ve son 1500 yıldır süregelen aktifliği nedeniyle dünyadaki en önemli volkanlardan birisi olup etkisini güney Ege uygarlıklarında sık sık göstermiştir. Güney Ege'deki deprem ve volkanik aktivitelerin temel nedeni, Afrika platosunun Ege denizi tabanının altına 2.5 cm/sn hızla dalmakta olmasıdır.

M.Ö. 1560'larda Thera'da çok büyük patlamalar gerçekleşmiştir. Bu patlamaların ardından büyük tsunamilerin oluştuğu, jeolojik ve arkeolojik bulgulardan anlaşılmaktadır. Bunların Ege ve doğu Akdeniz'de etkili olduklan sanılmaktadır. Metrelerce yükseklikteki dalgalar ilk 20 dakika içinde Girit'in kuzey kıyılarına ulaşabilmiştir. Thera'daki antik kent Akrotiri'de kazı yapan Atina Üniversitesi profesörlerinden S. Marinatos, Girit'in en önemli uygarlığı olan Minoan uygarlığının bu dönemde çöktüğünü açıklamıştır. Bu nedenledir ki Thera patlamalarına Minoan patlamaları da denilir. Minoan tsunamilerinin oluşum, büyüklük ve etkileri üzerine araştırmalar yapılması yararlı olacaktır. Volkanik merkezin çökmesi sonucu ilginç bir krater oluşmuştur. Bu aktivitelerin Minoan döneminden beri sürmekte olduğu, bu yüzyılda da devam ettiği bir gerçektir. Büyüklük açısından en belirgin olanı, M.S. 1650'de gerçekleşen patlamadır. Bu konudaki Yunanca ve Fransızca kaynaklardan alınan bilgilere göre ilk patlama 29 Eylül 1650'de şiddetli bir depremle birlikte olmuş, kraterdeki büyük çökmeye bağlı olarak büyük bir tsunami de ortaya çıkmıştır. Bu tsunami, güney Ege ve özellikle oniki adalarda 30 m yüksekliğinde tırmanma yaratmış; Thera ve komşu adalarda çok etkili olmuştur. Kuzey Girit'te ise 4-5 m'lik tırmanma gözlenmiştir. Girit'in başkenti Heraklio limanındaki gemi ve tekneler büyük hasar görmüş ve çoğu batmıştır. Yakın geçmişte adaya yapılan teknik gezi ve arazi çalışmaları ile bu tsunaminin etkilerinin saptanması ve doğruluğu konusunda bilgiler elde edilmiştir. Amorgos ve Astypalaea adaları arasındaki derin bölgede 7.5 şiddetindeki depremlerle oluşan 9 Temmuz 1956 tsunamisi de Amorgos adasında 20 m, Astypalaea adasında ise 25 m tırmanmış ve tüm kıyılara hasar vermiştir. Bu ve diğer jeofizik veriler, Thera ve çevresinin, Avrupa ve Akdeniz'de tsunamiye en elverişli bölge olduğunu desteklemektedir. Bu tsunamilerin bir benzerinin gelecekte oluşması, kıyılarda geçmiş dönemde oluşan hasarlardan çok daha fazlasını gündeme getirecektir. Bundan dolayı, bölgenin "tsunami potansiyeli" hakkında bilimsel çalışmaların sürdürülmesi ve tsunami etkilerini azaltmaya yönelik araştırmaların yapılması gereklidir. Avrupa Topluluğu tarafından desteklenen, "Avrupa Kıyılarında Tsunami Oluşum ve Etkileri" konulu proje (GITEC) şu sıralar yürütülme aşamasındadır.

de deniz önce 50 m çekilmiş, sonra 20 m ilerlemiş ve daha sonra da normale dönmüştür. Kırım kıyılarında da denizin önce karaya doğru ilerlediği, sonra geri çekildiği Richter'in kitabında kayıtlıdır.

Nasıl Korunmalı?

"İnşallah olmaz" demek bir korunma yöntemi değildir. Denizler tabanına özel ölçüm aygıtları yerleştirerek "Tsunami Uyarı Sistemleri" kurmak da en azından şimdilik ekonomik bir korunma yöntemi olarak sayılamaz. Ancak günümüze kadar yaşanmış çeşitli deneyimlerin anlatılması ve tsunami hakkındaki temel bilgilerin yayınlanması, can kaybını en aza indirmeye yetebilir.

Bilinmelidir ki, tsunami çok zayıf bir deprem ile de oluşabilir. Deniz kıyısında iken hissedilen her deprem sonrasında tsunami gelme olasılığı (çok zayıf da olsa) vardır. Kıyıya tsunaminin ilk gelişi su düzeyinin anormal biçimde (10-15 dakika içinde) 1-1.5 m kadar yükselmesi ya da çökmesi ile kendini belli eder. Tsunaminin bu ilk öncü dalgası, aynı zamanda da arkadan gelecek olan iki ya da üç kuvvetli dalganın habercisidir. Yıkıcı dalgaların derin denizden gelişi sırasında gökgürültüsünü andıran uğultular duyulur. Bu sesler de 20 dakika içinde kıyıya varacak olan diğer dalgaların şiddetini önceden haber verirler. Bu durumda yapılacak tek şey kıyıdan uzaklaşmaktır. Teknede bulunanlar, kıyıdan uzaklara, derin sulara giderek dalganın tekneye ve kendilerine verebileceği zararı azaltabilir ya da önleyebilir-

İki düzlem, birbiri üzerinden aşarken deniz tabanında bir parçayı kaldırarak 18 km uzunluğunda bir dalga oluşturur. Buna da tsunami denir. Kıyıya yakın bölgelerde dalganın en üst noktasında oluşan geriye doğru devinim, bütün bir limanı boşaltabilir. Tabanla dalga arasında oluşan sürtünme, dalgayı yavaşlattığından dalgada kırılmalar meydana gelir ve tsunaminin yüksekliği gittikçe artar.





ler. Karada olanlar için ise denizden uzağa gitmek zorunludur. Böylece dalga ile sürüklenme ve yaralanma tehlikesi ortadan kalkar. Tsunami etkisi ile ölenlerin büyük çoğunluğu meraklı kişilerdir. Dalganın kıyılardaki hareketini merakla izleyenler, kendilerini birdenbire denizde şiddetle sürüklenirken bulurlar. Sürüklenme yönü ya denizin içine ya da kara tarafınadır. Bunların dışında, yapılması gereken en önemli şey, her konuda olduğu gibi bu konuda da araştırma yapmak, bulguları uygulamak ve kişileri bu konuda eğitmektir. Tsunami için yapılabilecek en uygun araştırma biçimi de bilgisayar modeli oluşturmaktır.

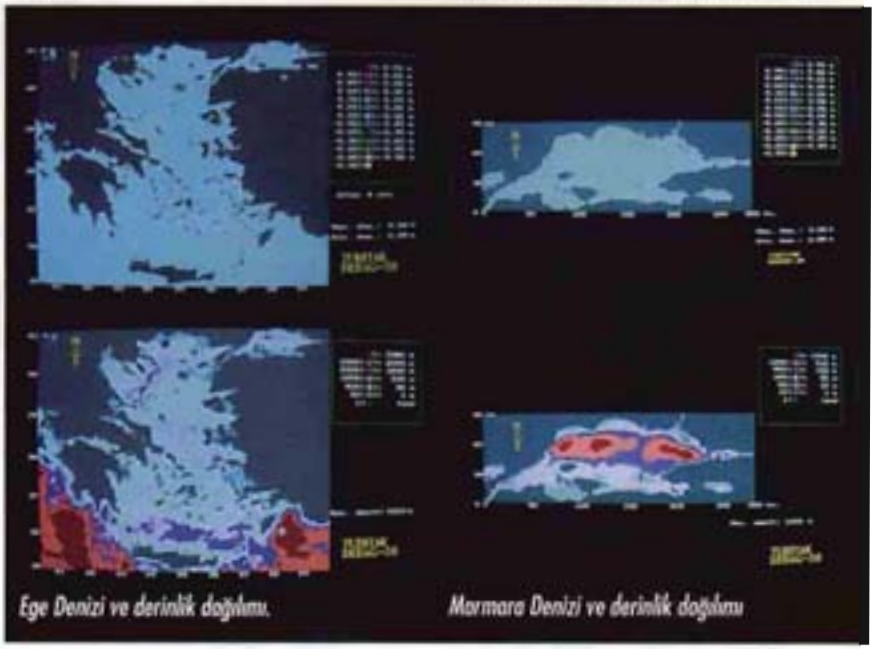
Tsunami Hareketinin İncelenmesi

Uzun dönemli dalgaların hareketini tanımlayabilen denklemlerin çeşitli sınır koşullarında sayısal yollarla çözülmeleri için, başlangıç koşulları olarak tsunami dalgasına benzeyen su düzeyi seçilir. Böylece su düzeyinin zaman içindeki değişimi elde edilebilmektedir. Bu yöntemin uygulanması sırasında, lineer dalga denklemleri yardımıyla su düzeyinin derin deniz bölgesindeki değişimi; sığ su denklemleri kullanıldığında ise, körfezler ya da kıyı alanlarındaki değişimler daha hızlı ve doğru olarak hesaplanabilmektedir.

TUNAMI-N1 ve TUNAMI-N2, Fortran dilinde hazırlanmış bilgisayar programlarıdır. Temel girdiler olarak, belirli grid aralıklarındaki su derinliği değerleri ve deprem parametreleri (fay kırığının başladığı ve bittiği koordinatlar, kırık eni, su derinliği, dalma açısı, kayma açısı ve taban çökmesi/kalkması miktarı) kullanılır. Birinci işlem olarak deprem parametreleri ele alınarak ilk dalga profili saptanır. Bu değerler, sayısal çözüm için gerekli olan başlangıç koşulları olarak kullanılır ve zamana bağlı su düzeyi değişimleri hesaplanır. TUNAMI-N1'in uygulama alanı olarak, Ege Denizi'nde 20.5^{o} doğu ve 29.96^{o} doğu boylamları ile 34.88^{o} kuzey ve 41.10^{o} kuzey enlemleri arasında kalan; 812 km uzunluğunda ve 672.8 km genişliğindeki dikdörtgen bölge ve Marmara Denizi'nin tamamı (114 km x 36 km) seçilmiştir.

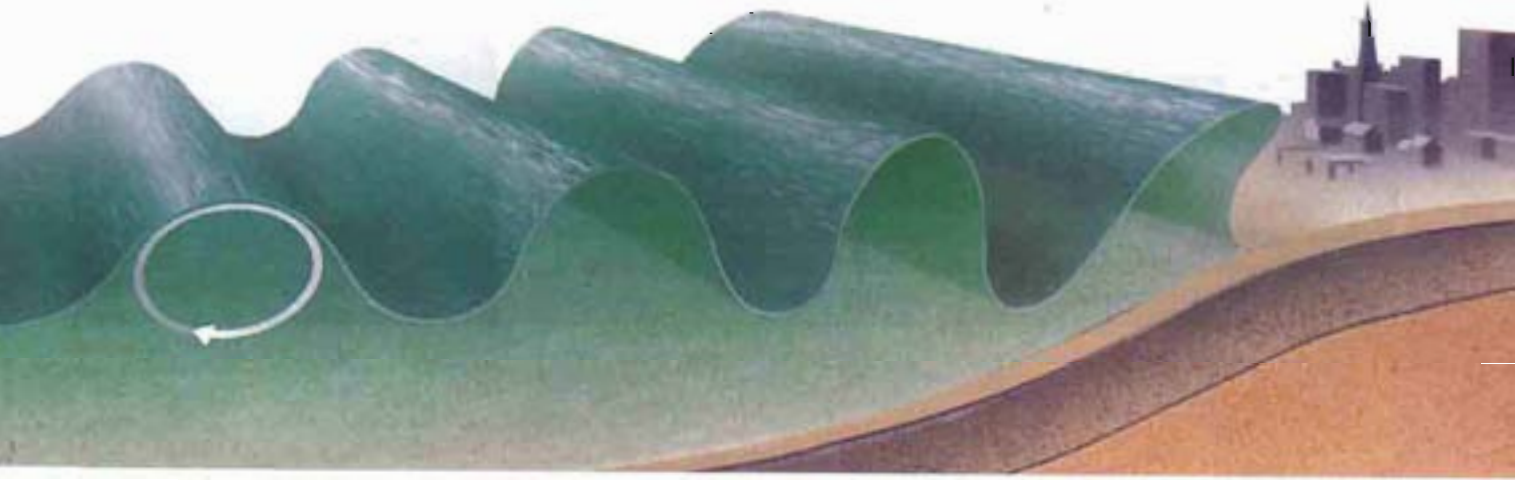
Su derinliği verileri, sayısallaştırıcı ile bilgisayar ortamına aktarılmış ve grid noktalarına rastlayan derinlikler de bir başka bilgisayar programı yardımıyla hesaplanarak, programın girdileri olarak hazırlanmıştır. Bu işlem her iki denizimiz için de ayrı ayrı yapılmıştır.

Program, depremden sonra gerçek zaman olarak Ege'de beş, Marmara'da bir saatlik süre için işletilerek su düzeyi değişimleri hesaplanmış; bunlar, gerçek zaman olarak üç dakika aralıklarla, dosyalara aktarılmış ve bu dosyaların işlenmesi ile (ilk 90 dakika için) deniz durumunu gösteren resimler elde edilmiştir. Resimlerin ardarda ekrana çizdirilmesi ile de hareketli görüntüler sağlanmıştır. Ege Denizi'ndeki birçok kıyı alanında seçilen istasyonlardaki su düzeyinin zamana bağlı değişimleri de, programın işletimi sırasında ayrı dosyalara aktarılmıştır. Böylece hem deniz durumunun hareketli görüntüleri, hem de çeşitli istasyonlardaki su düzeyi değişimleri elde edilmiştir. Ege Denizi'ndeki çeşitli kıyı alanlarından seçilen ve su düzeyi değişimleri hesaplanan 20 ayrı istasyona, dalganın ne kadar zamanda



Ege Denizi ve derinlik dağılımı

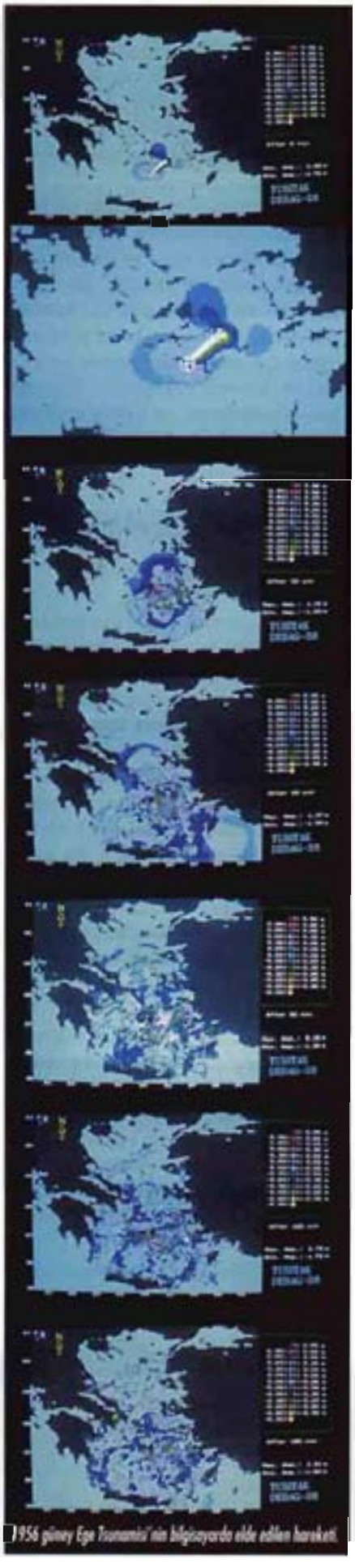
Marmara Denizi ve derinlik dağılımı



ulaşabileceği bulunabilir. Her iki denizimiz için uygulamaya hazır duruma getirilmiş olan bu model, seçilen herhangi bir depreme ait parametreleri girdi olarak alıp tsunami dalgası oluşturmak ve bu dalganın Ege Denizi'ndeki hareketini derin deniz bölgelerinde izlemek üzere kullanılabilir durumdadır. TUNAMI-N2, sığ sularda işletilerek dalganın karadaki tırmanması da bulunabilmektedir. Böylece dalganın kıyılarda yakın çekimle izlenmesi ve etkilerinin araştırılması olanaklı olur. İzmir ve İzmit Körfezleri, bu konudaki uygulama alanları olarak seçilmiştir. Bu programın girdi olarak kullandığı körfez girişindeki su düzeyi değerleri, önceki programın çıktılarından alınır.

Uygulama: Ege Denizi için iki ayrı uygulama yapılmıştır. Bunlardan biri "1956 Güney Ege tsunamisi"dir. Diğeri ise "olası Andicithira tsunamisi"dir. Her iki tsunaminin Ege Denizi'nde oluşturduğu ilk kabarma ve sonrasındaki hareketler, harita üzerinde belirli zaman aralıklarında bilgisayarda resimlenmiştir. Elde edilen sonuçlar göstermektedir ki, bu tsunami kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda ilerlemiş ve Anadolu kıyılarında önemli etkileri olmamıştır.

Olası Andicithira tsunamisi'nin incelenmesi ise daha ilginç sonuçlar ver-



1956 güney Ege Tsunamisi'nin bilgisayarda elde edilen hareketi.

Japonya Tsunamileri

Nobuo Shuto
Tohoku Üniversitesi, Afet Kontrol Araştırma Merkezi, Japonya

Japonya, bütünüyle bir fay zonu içinde yer almaktadır. Bu nedenle depremler, güncel yaşamın bir parçası haline gelmiştir. Tsunami ise her Japon için birkaç kez yaşanabilecek bir doğal afettir. Japonya'nın kuzeybatısındaki Tohoku bölgesi açıklarında bulunan fay hattı, yarattığı tsunamilerle tarih boyunca kıyı şehirlerini defalarca yıkmıştır. Bunlardan en önemli üç tanesi, 1611, 1896 ve 1933 yıllarında gerçekleşmiştir. Deprem merkezinin kıta sahanlığı sınırında olduğu sanılan bu üç olayda sarsıntılar ve tsunamiler hemen hemen aynı özellikleri göstermiş; üç tsunami de çok şiddetli olmuştur. Bunları doğuran depremler (özellikle 1896 depremi) ise çok zayıf, uzun ve yavaş süren sarsıntılar şeklinde ortaya çıkmıştır. 1896 depreminde 30 dakika sonra kıyıya gelen dalgalar, 21.000 can kaybına neden olmuştur. Maksimum tırmanma 30 m'dir. Bu olay "Meiji Büyük Sanriku Tsunamisi" olarak bilinir. 1933 yılında 3000 ölümle sonuçlanan olay ise, "Showa Büyük Sanriku Tsunamisi" olarak adlandırılmıştır. 25 m tırmanan dalgalar, kıyılardaki tüm deniz yapılarını aşmıştır.

Japonya'da tsunami araştırmaları 1960 Şili tsunamisi ile başlar. Tohoku Üniversitesi Afet Kontrol Araştırma Merkezi'nde 1987'de başlanan matematiksel modellerin kurulması çalışmaları, bugün çok verimli bir düzeye getirilmiştir. Günümüzde bu modellerin diğer denizlerdeki tsunamilere uyarlanması için çalışılmaktadır. Bu konudaki ilk örnek, Ege ve Marmara denizleri için yapılan uygulamalarla Türkiye'dir.

Araştırma Merkezimiz, bu modellerin, yakın bir gelecekte, Japonya'da tsunami uyarı sistemi içinde görev yapmasını sağlamak amacındadır. Bunun için geliştirilmeye çalışılan "yakın kıyı tsunamileri uyarı sistemi"nin temel ilkeleri hızlılık, kesinlik ve detaylar olarak seçilmiştir. Uygulanan yöntem ise şöyledir: Yakın kıyı tsunamisinin kıyıya ulaşması 25-30 dakika almaktadır. Deprem olduğunda Japon Meteoroloji Ajansı (JMA) tarafından hemen tahmin edilebilen deprem özellikleri (fay yeri, boyu ve eni, çökme/kabarma yüksekliği, kayma ve dalma açısı, su derinliği, deprem yeri ve fay hattı doğrultusu), hazırlanmış bilgisayar modellerine ulaştırılabilecektir. Bu işlem ilk beş dakikada, modelin işlemesi ve sonuçların elde edilmesi ise takip eden on dakikada tamamlanabilecektir. Bu işlem yapılırken, olayın önceden denenmiş senaryolarla benzerliği de bilgisayarda gözden geçirilecektir. Depremden 15 dakika sonra ilk veriler elde edilmiş olacağından, yayın organları yardımıyla yerel halkın uyarılması mümkün olacaktır. Yerel halk için ivedi önlemler almak ya da kıyılardan uzaklara gitmek için en az 10 dakika süre kalacaktır. Ancak yöntemin başarı ile uygulanabilmesi için çok sayıda problemin ele alınması ve çözülmesi zorunludur.

Bugün Japonya'da deprem olduğunda, depremle ilgili ön bilgiler televizyon aracılığıyla ilk dakikalarda halka ulaştırılabilmektedir. Bunun tsunami için de gerçekleşmesi, yakın bir gelecek için saptanan hedeftir.

Doğal afetler önlenemeseler de etkilerinin azaltılması olanaklıdır. Uygulamadaki başarılar, bu konudaki bilimsel araştırmaların düzeyiyle olduğu kadar halkın duyarlılığı ve bilgisiyle de yakından ilgilidir.



mektedir. Öyle ki; bu tsunami ilk dakikalarından itibaren Adriyatik ve doğu Akdeniz'e yönelmiştir. Enerjisinin az bir bölümü Ege Denizi'ne geçerek etkilerini adalarda göstermiş ve Anadolu kıyılarına zayıflayarak ulaşmıştır. Bunun nedeni, tsunaminin derin sulara yani Girit'in güneyine yönelmiş olmasıdır. Ege adaları ise birer dalgakıran görevi yaparak Anadolu'yu bir ölçüde korumuştur. Bu dalganın ayrıca Mısır ve İtalya'da etkili olacağı kanısına varılmıştır. Bu sonuç, bugüne kadar açıklığa kavuşturulamamış olan 365 tsunaminin oluşma yeri ve mekanizmasının daha sağlıklı olarak belirlenmesine yetmiştir.

Marmara Denizi için ise 1894 İstanbul tsunamisinin benzetimi yapılmıştır. Bu tsunaminin depremden 20 dakika sonra İstanbul'a ulaştığı ortaya çıkmaktadır. Bu benzetimde de eldeki bilgiler ile uyumlu sonuçlara varılmıştır. Kapalı denizler olan Ege ve Marmara'daki tsunaminin uzunca bir süre denizde gezebildiği ortaya çıkmaktadır.

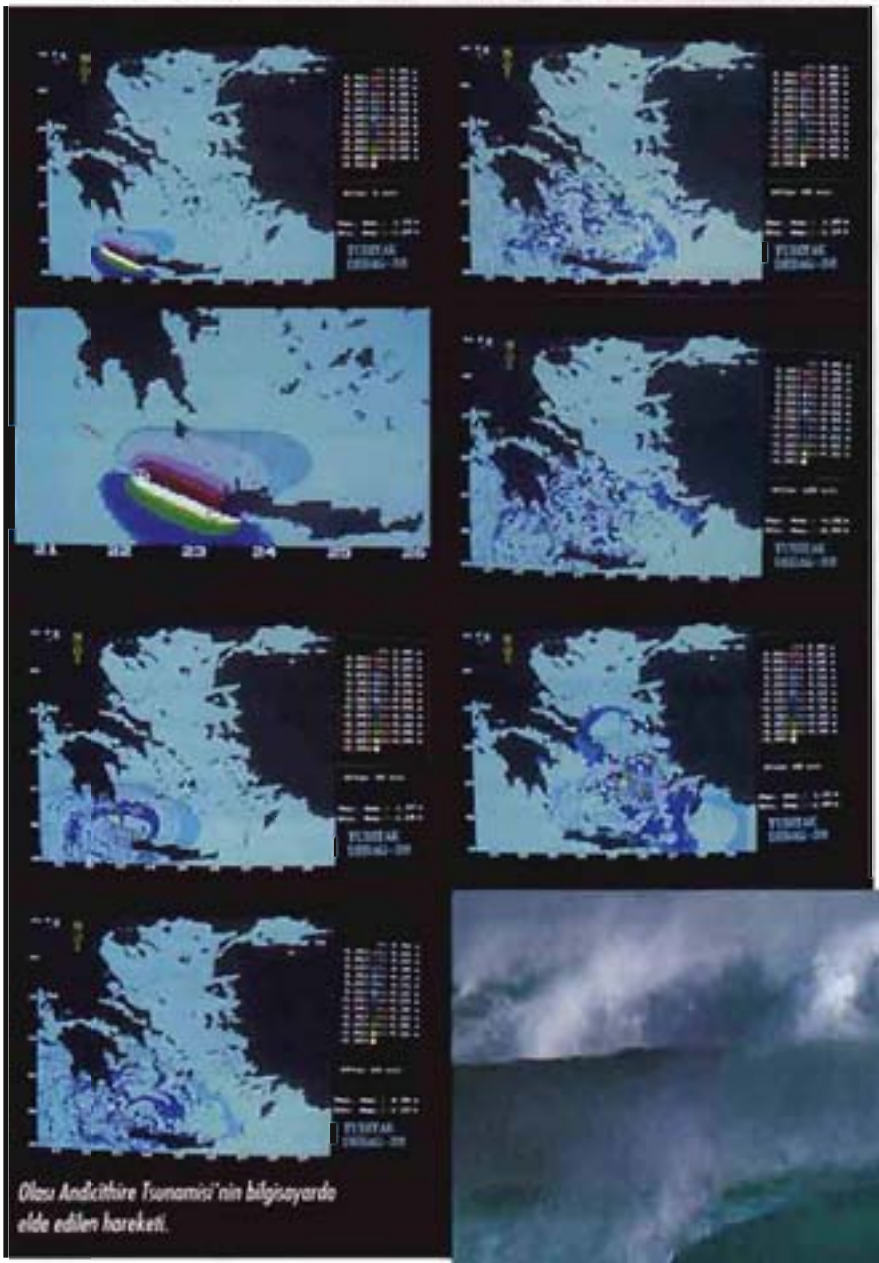


1894 Marmara Tsunamisi'nin bilgisayarda elde edilen hareketi.

İzmir ve İzmit körfezleri için yapılan uygulamada tsunaminin körfezler içindeki hareketleri modellenmiştir. Daralan biçimleri nedeniyle her iki körfezimiz için tsunami enerjisinin bazı yerlerde odaklanması beklenebilir. İzmir Körfezi'ne giren bir tsunami 60 dakika sonra Alsancak'a varabilir. Olasılıkla odaklanma Urla koyunda, tırmanma ise İnciraltı-Konak arasında gerçekleşecek ve buradan yansıyan dalga da Karşıyaka'yı etkileyecektir.

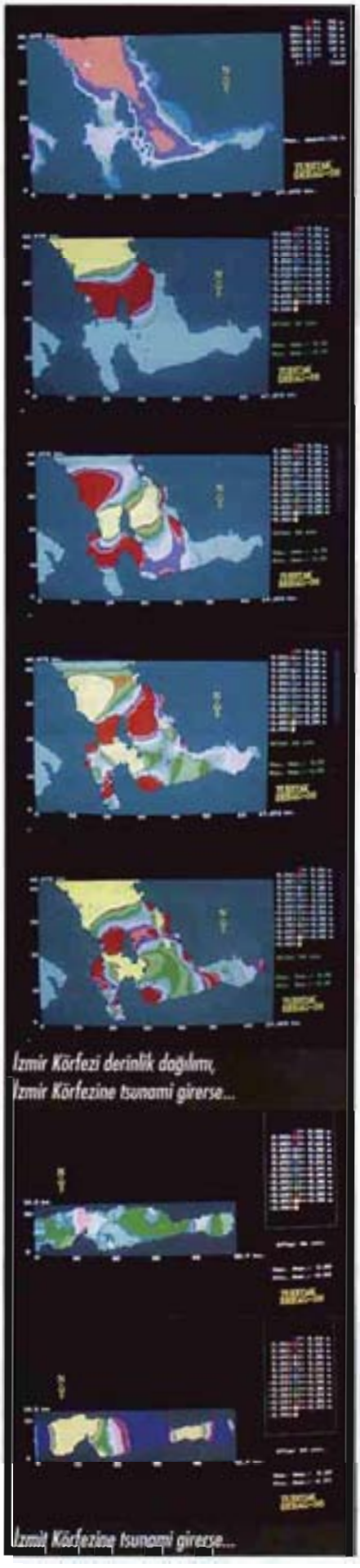
İzmit Körfezi'ne giren tsunami, Diliskelesi darlığında şişecek ve körfezin sonuna doğru daralan bölgede etkili olacaktır. Bu körfez içinde kıyılara 20 dakika içinde ulaşabilir.

Sonuç olarak; Anadolu ve çevresindeki fay zonları, tsunami dalgasının oluşumu, hareketi ve tarihteki çeşitli tsunami olayları değerlendirildiğinde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir: Ege Denizi, Marmara Denizi ve İskenderun Körfezi-Kıbrıs arasındaki bölgelerde bulunan olası deprem merkezleri, tsunamiye elverişli özellikler göstermektedir. Tarihsel verilere göre Ege Denizi için tsunami oluşma olasılığı 35 yılda birdir. Bu olasılık Marmara için 100 yılda bir, doğu Akdeniz için ise 60 yılda birdir.



Oluşu Andicithire Tsunamisi'nin bilgisayarda elde edilen hareketi.





İzmir Körfezi derinlik dağılımı,
İzmir Körfezine tsunami girerse...

İzmir Körfezine tsunami girerse...

Tsunami Dalgakıranları

Adnan Akyarlı
Dokuz Eylül Ü. Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü

Japonya'da çalışmalarını sürdüren Liman Araştırma Enstitüsü'nün (PHRI - Port and Harbour Research Institute) 21 Nisan 1994 tarihinde halka da açık olarak düzenlediği gösterilerde kıyı ve liman mühendisliği konusundaki çağdaş uygulamalar ve teknolojik gelişmeler sunuluyordu. Bu gösterilerde, bir dalgakıranın tsunami etkisi altında uğradığı hasarın saptanması için gerekli fiziksel modeller geliştirilmişti.

Tsunami dalgakıranları, rüzgar dalgalarının yanısıra tsunamileri de indirgeyerek korunma alanlarının risklerini azaltmak amacı ile yapılan gerçekten görkemli boyutlara sahip deniz yapılarıdır. Örneğin Kamaishi Limanı için inşa edilen dalgakıranların yarı uzunluğu boyunca su derinliği, 63 m'ye kadar ulaşmaktadır. Şu an için dünyanın en derin dalgakıranı olan bu yapı, çevli bir dolgu temel üzerine oturan trapezoidal formda bir kesondan oluşmaktadır. Bunun üst tarafında ise dalga enerjisini kıran, çift yatay yanklı bir düşey duvar yer almaktadır . Aynı isimli kenti korumak üzere Ofunato Körfezi'nin ağzında inşa edilen dalgakıranlar için Shoto tarafından verilen bilgiler, tsunami dalgakıranlarının dalga indirgeme etkinliklerini ortaya koymak açısından ilginçtir. Buna göre, dalgakıranların tasarımında periyotları 15 dakika ve 40 dakika olan 6 metre yüksekliğinde tsunamilerle, periyodu 9 saniye ve yüksekliği 4 metre olan bir rüzgar dalgası birlikte göz önünde bulundurulmuştur. Yapılan ön değerlendirmeler, tsunamilerin genliğinin bu dalgakıranlarla 2 metreye düşürülebileceğini, buna karşılık iki dalgakıran arasındaki açıklığın oluşturduğu giriş ağzında hızı 6 m/s değerine kadar ulaşabilen çok şiddetli akıntıların yaratılacağını göstermiştir. Dalgakıran modellerinden laboratuvarda hazırlanan biri de 1/15 ölçeğinde, herbiri 2000 ton ağırlığındaki dikdörtgen kesonlardan oluşmaktadır. Modelin yerleştirildiği dalga kanalında, özel düzenekler aracılığı ile tsunami yaratılarak gittikçe şiddetlendirilen bu dalgaların limana giriş ve limandan çıkış süreçleri incelenir. Bu modelde dalganın limana giriş hızı 8 m/s değerine ulaştığı anda, önce giriş ağzının sol yanında, daha sonra da sağ yanında yer alan uç kesonlar aynlır; sonuçta dalgakıran hasara uğrar.

İnsanoğlunun doğal afetlere karşı daha savunmalı olmasını sağlamak amacı ile birçok araştırma yapılmakta; bunların sonucunda da, bir zamanlar için düşünülmesi dahi olanaksız teknolojik gelişmeler ortaya çıkmaktadır. Günümüzde tsunami dalgakıranlarının tasarımında bu gelişimler gözönünde bulundurulmaktadır.



Japonya'nın Kamaishi Limanı için inşa edilen tsunami dalgakıranı

Her depremden sonra kıyılara tsunami dalgası gelebilir. Bu duruma pek ender olarak rastlansa da dalganın kıyıda mal ve can kaybı yaratması olasılığına karşı duyarlı olunması zorunludur.

Tsunami, Ege Denizi'ni güney-kuzey doğrultusunda en çok üç saatte geçebilir. Marmara Denizi'nde doğu-batı doğrultusunu geçme süresi ise 50 dakika kadardır. Ancak bu iki kapalı denizde de çalkantının uzun bir süre devam etmesi ve yansıyan dalgaların sonradan da etkili olması beklenmelidir. Ege için, adalar ve karmaşık kıyı düzeni nedeniyle tsunami enerjisinin bir ölçüde sönümleneceği beklense de enerjinin, V tipi körfezlerde oluşacak yansımalardan dolayı beklenmedik noktalarda odaklanarak, çok şiddetli akıntılar ve kıyılarda tırmanmalar yaratması, böylece hasarlara yol açması kaçınılmazdır.

Kaynaklar
Papadopoulos, G.A., Yalçıner, A.C., Kuran, U. 1956 Güney Ege Tsunamisinin Kaynak Mekanizması Üzerine bir Değerlendirme, 15. Uluslararası Tsunami Sempozyumu, Grenoble, 1994.
Shuto, N., Goto, C., Imamura, F., Numerical Simulation as a Means of Warning for Near Field Tsunamis, Coastal Engineering in Japan, Japonya, 1990.
Yalçıner, A.C., Kuran, U. Anadolu ve Çevresindeki Tsunamilerin Geçmişi, Bugünü ve Geleceği, 13. Uluslararası Tsunami Semposyumu, Avusturya, 1991.
Yalçıner, A.C., Kuran, U., Akyarlı, A., Imamura, F., Ege ve Marmara Denizlerinde Tsunami Oluşum ve Hareketinin Matematiksel Model Yardımıyla Araştırılması, TÜBİTAK-YDAB-ÇAG-38 Proje Raporu, 1994.
Yalçıner, A.C., Kuran, U. Sismik Orijinli Deniz Dalgaları Oluşum, Hareket ve Kıyılara Etkileri, İnşaat Mühendisleri Odası, XXI. Teknik Kongre, İstanbul, 1991.

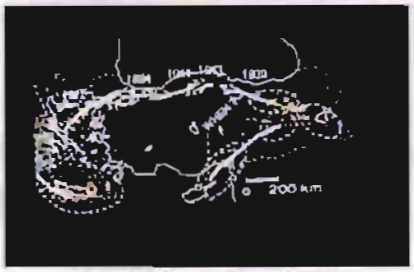
Anadolu Çevresinde Tsunamiye Yol Açan Sismik Olaylar

Uğur Kuran
Afet İşleri Genel Müdürlüğü

Anadolu'da dikkate değer iki fay zonu bulunmaktadır. Bunlar, Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAF) ve Doğu Anadolu Fay Zonu'dur (DAF). Ege Denizi'nin güneyinden geçen ve Hellenik Yay olarak isimlendirilmiş bir başka fay zonu da aktif durumdadır. Çizim 1'de Anadolu ve Ege Denizi çevresinde son yüzyıl içinde rastlanan süreksiz kırık ilerlemeleri, oluştukları yıllar belirtilerek gösterilmiştir. Bu çizimde gösterilen elipsler, makro depremlerin yoğunlaştıkları bölgeleri sınırlamaktadır. Ayrıca 1984, 1912, 1939, 1943 ve 1944 yıllarındaki depremler ile Kuzey Anadolu Fayı boyunca düzensiz kırık ilerlemelerinin sergilendiği görülmektedir. Çizim incelendiğinde Anadolu çevresindeki bazı deniz alanlarının, tsunamiye yol açabilecek deprem bölgeleri oldukları ortaya çıkmaktadır.

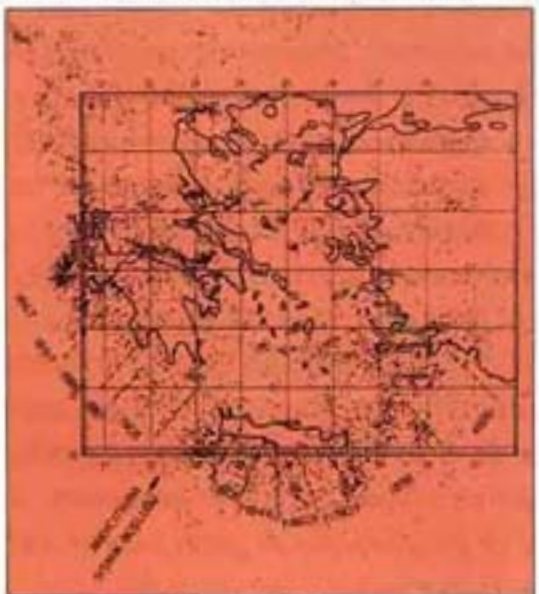
Doğu Anadolu Fayı'nın İskenderun Körfezi batısından geçerek Kıbrıs'a yönelen kolunun bulunduğu bölge bunlardan birisidir. Doğu Akdeniz'in özellikle Kuzey Kıbrıs kıyıları ve Anamur'dan başlayıp İsrail'e kadar uzanan kıyı bandının, gelecekte tsunami etkisi altında kalabileceği dikkate alınmalıdır. Kuzey Anadolu Fayı, ülkemiz sınırları içinde Hakkari'den başlayıp Van Gölü'nün güneyi, Amasya, Bolu, İzmit, Marmara Denizi ortasından geçerek, Saroz Körfezi yolu ile Ege Denizi'ne uzanmaktadır. Bu fayın Doğu Anadolu Fayı ile buluştuğu yer Karlıova civarındadır. Erzincan-Elazığ-Van Gölü üçgeni içinde bulunan Van Gölü, Hazar Gölü ve büyük bataj gölleri DAF yakınlarına rastlamaktadır. Bu yüzden bölgedeki gölleri, sismik orijinli deniz dalgası eğilimli göller olarak değerlendirmek olasıdır. Hem tarihi kayıtlar hem de Kuzey Anadolu Fayı'nın Marmara Denizi'nden geçen kısmındaki hareketlilik, bu denizin her zaman için tsunami doğurabilecek depremlere sahne olabileceğini göstermektedir. Kuzey Anadolu Fayı'nın Ege Denizi'nde Mora Yarımadası'na yönelmiş olan son kısmı da ilerlemeye devam etmektedir. Fayın bu kısmındaki hareketlilik kuzey Ege'de, Hellenik Yay'ın Girit Adası güneyine uzanan kısmındaki tektonik hareketler ise güney Ege'de tsunami oluşturacak özelliktedir. Bu bölgelerde doğabilecek tsunami, tüm Ege adaları ve birçok Ege kıyısını, ayrıca güneydeki Akdeniz sahillerimizi etkileyebilecektir.

Alp-Himalaya kuşağının batısında sismik yönden en aktif ve karmaşık kesim, Ege Denizi'dir. Günümüzdeki derin tektonik sismik aktivite ise güney Ege bölgesinde oldukça büyük boyutlarda gelişme göstermektedir. Bu yüzden günümüzde elde edilen morfolojik, jeofizik ve magmatik veriler, dalmabatma olayının bulunduğu bölgelerde hala devam ettiğini göstermektedir. Basınç kuvveti alanlarının ada yayının konveks (dış bükey) tarafında hakim durumda olduğu, ancak yayın içindeki bir sferde bu kuvvet alanının, çekme kuvvetleri olarak gelişme gösterdiği bilinmektedir. 100 km civarındaki Benioff zonu oldukça iyi gelişmiş olup ada yayının konveks tarafından konkav (iç bükey) tarafına doğru uzanmaktadır. Hellenik Yay gelişiminin konveks tarafı boyunca hakim bulunan basınç kuvvetleri, depremlerin oluşmasıyla yakından ilgilidir. Kuzey Ege'de ise derin tektonik aktivitenin zayıfladığı görülmektedir. Bu yörede takriben 100 km'den daha derin odaklı büyük depremlerin oluşmadığı dikkati çekmektedir.



Son yüzyılda Anadolu'da oluşan düzensiz kırık ilerlemeleri

Çizim 1'de gösterilen depremlerden özellikle 1894 ve 1939 yıllarında oluşan ikisi, tsunami yaratmış olmaları nedeniyle dikkate değerdir. Ayrıca, her iki depremle oluşan fay kırıkları, kısmen ya da tamamen kara içinde kalmalarına rağmen tsunami yaratmışlardır. Çizim 2'de ise Ege Denizi ve civarında 1900-1987 yılları arasında oluşmuş depremlerin merkezleri ve 1805-1926 arasındaki süreksiz kırık ilerlemeleri gösterilmektedir. Ayrıca 1805-1926 yılları arasındaki süreksiz kırık ilerlemeleri de çizimde yer almaktadır. Hellenik Yay'ın sismik özelliklerinin iki ayrı yöntemle incelendiği çalışmada, 1805-1926 tarihleri arasında meydana gelen büyük ölçekli depremlerin plaka sınırlarının, sığ derinliklerde oluştukları sonucuna varılmıştır. Bu depremlerle birlikte oluşan kırıkların boylarının 100-150 km arasında değişmekte olduğu belirtilerek, Hellenik plaka sınırının takriben 22.5° Doğu ile 23.5° Doğu arasındaki kesimi "Andicithira Gap" veya "Andicithira Sismik Boşluğu" olarak tanımlanmıştır. Girit Adası'nın batısı ile Andicithira Adası arasındaki bu bölge, güneydoğu-kuzeybatı doğrultusunda 100 km uzunluğunda olup, bölgede M < 8 büyüklüğünde bir depremin oluşabileceği belirtilmiştir. Olası bu depremin 1856, 1886, 1903 ve 1926 yıllarındaki depremlerle meydana gelen kırılmalara eşdeğer büyüklükte olabileceği düşünülmektedir. Andicithira Sismik Boşluğu'nda 1629, 1750, 1798 yıllarında üç yıkıcı depremin oluştuğu belirlenmiş bulunmaktadır. Eğer bu sismik boşluk bu üç depremden etkilenmemiş ise, günümüzde hâlâ Hellenik Yay üzerinde, Andicithira Sismik Boşluğu'nun varlığından söz etmek doğru olacaktır. Meydana gelen büyük depremler sadece fay kırığının civarında değil, aynı zamanda oluşturdukları deniz dalgalarıyla uzun mesafelerde de etkili olabilmektedirler. Buna Ege Denizi'nden çarpıcı bir örnek vermek yararlı olacaktır. Şöyle ki Andicithira Sismik Boşluğu'nda geliştiğini düşündüğümüz büyük bir depremin 365 yılında oluşturduğu tsunami, 21 Temmuz gecesi yaklaşık 900 km uzakta yer alan İskenderiye limanında bulunan gemileri sürüklemiş ve kara içlerine kadar atmıştır. Deniz çekildiğinde karada kalan bu ganimetleri yağmalamak isteyen halkın üzerine muhtemelen ikinci bir deniz dalgası gelerek 5000 kişinin boğularak ölmesine neden olmuştur. Aynı dalganın Adriyatik kıyıları ve Sicilya Adası'nda da çok etkili olduğu belirlenmiştir. Andicithira Sismik Boşluğu'nun hemen yanında yer alan Girit Adası en büyük tahribata uğrayan bölgelerden biridir. Adanın on kenti yok olmuş ve büyük bir kısmı su altında kalmıştır. Yıkılan şehirlerden bazıları; Knossos, Gortina, Heraklion, Lerapetra, Honia (Akrotiri), Mallia, Voulismeni ve Zakros'tur. Bu depremde sadece Girit'te 50 bin kişinin öldüğü bilinmektedir. Depremin geniş çapta etkili olduğu sahalar Girit, Peloponez, Mora Yarımadası ve Adriyatik kıyılarıdır. Olimpos'taki Zeus tapınağının hasar gördüğü ve sütunların yıkıldığı da kayıtlıdır.


Ege Denizi civarında 1900-1987 yılları arasında oluşmuş depremlerin merkezleri ve 1805-1926 arasındaki süreksiz kırık ilerlemeleri.

Kalkınma İçin Çıkış Noktası

Bilim ve Teknoloji



İnsanlığın, nesnel kültürün tüm olanaklarından faydalanmak üzere kullandığı araçların bütünü olarak tanımlanan teknolojiyi oluşturan dört öğe vardır; bilgi, teknik, eğitim, pazarlama etkinliği. Bu dört öğenin de temelinde araştırma veya geliştirme faaliyeti vardır. Teknolojisi güçlü bir ülke demek, araştırma geliştirme faaliyetlerinde güçlü bir ülke demektir. Teknolojiyi kullanabilmek ise ona sahip olmakla olasıdır ki, bunun yolu ya teknolojiyi üretmek ya da onu ithal etmekle sağlanır. Bu iki durumda da temel olan, yine araştırma ve geliştirme gücüdür. Dikkat edilirse, araştırma ve geliştirme söz konusu edilen bütün öğelerde karşımıza çıkmaktadır. O halde araştırma geliştirmeyi anlamca açıklamak gerekir. Araştırmayı; temel ve uygulamalı araştırma olarak iki kısımda ifade edebiliriz. Temel araştırma, belirli bir uygulama ve kullanım amacı hedef alınmadan, sırf olgular ve gözlenebilir olayların arkasındaki gizlenmiş gerçekleri ortaya koyabilmek için yapılan deneysel ve kuramsal çalışmalar zinciridir. Uygulamalı araştırma, yeni ve özgün bir uygulamaya yönelik çalışmaları kapsar. Geliştirme ise daha önce edinilmiş bilgileri kullanarak yeni araç veya gereç tasarlamak, üretmek, bunları daha mükemmel hale getirmek üzere yapılan faaliyetlerdir. Bu üç çabaya bir anlamda destek veren dördüncü bir uğraş sahası vardır ki, o da üretilen bilginin yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmalardır. Toplanan bilgiler ve oluşturulan veri tabanları, temel ve uygulamalı araştırma çalışmalarında ve geliştirmelerde girdi olarak kullanılır. Teknolojik gelişme ekonomik ve sosyal standartların geliştirilmesinde bir anahtar faktör katkısı sağlar ki, kalkınmanın en önemli etkenlerinden birisi de budur.



BİLİM VE ENDÜSTRİ devrimlerini gerçekleştirmiş olan batı ülkeleri; bilim, teknoloji ve endüstri güçleriyle dünya üzerine hakimiyet kurmuşlardır. Öyle ki, 20. yüzyıl başında "mukadderatımız ekonomik gücümüze bağlı" görüşü, artık günümüzde yerini "teknoloji mukadderatımızdır" görüşüne bırakırken, bunu benimseyen ülkeler, ekonomik, sosyal ve kültürel kalkınmalarını garanti altına almışlardır. Kalkınma için para politikasının gerekliliği yanında, ileri, çağdaş ve zengin bir toplum olabilmenin gerçek yolunun, teknoloji ağırlıklı sanayiileşme stratejisi olduğu, bunun da, uygun finansal önlemlerle, eğitim ve AR-GE politikalarıyla desteklenceğini çok önceden kavrayan bu ülkelerde özellikle İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra gözlenen çarpıcı ekonomik atılımın ana kaynağını, bilimsel ve teknolojik bilgi birikimi ve yetişmiş insan gücüne yapılan uzun vadeli yatırımlar oluşturmuştur. Özellikle ABD ve Japonya, 1970-1980'li yıllarda, Araştırma-Geliştirme faaliyetlerine daha çok önem vermişler ve bu faaliyetlerine üniversiteler ile araştırma kurumlarını ve özel sermayeyi de etkin bir şekilde ortak etmişlerdir.



Bu işbirliği sonucunda; mikroelektronik, bilgisayar, haberleşme teknolojileri, yeni malzemeler, biyoteknoloji, yeni enerji kaynakları, uzay teknolojileri hızla gelişme göstermiştir. Örneğin; malzeme teknolojisinde (ki; metaller, alaşımlar, bileşikler, seramikler ve polimerler dahil geniş bir sahayı kapsar) araştırma geliştirme faaliyetleriyle yeni ve geliştirilmiş malzemeler, tasarım ve işletim tekniklerinin kombinasyonları ile verilen koşullara uyan malzeme geliştirilmesi sağlanmış; zor aşınan, dayanıklı, hafif, yüksek sıcaklıklarda çalışabilen malzemeler elde edilmiştir. Yine biyoteknoloji ile yeni ve daha güvenli ilaçlar, aşılar, insülin, hormon, ağrı kesiciler üretilirken; tarım alanında üretim, beslenme ve kimyasal endüstri de hammadde çıkarımı ve atıkların değerlendirilmesi sağlanmıştır. Ayrıca, protein bakımından zengin gıdalar, hastalıklara ve iklim koşullarına dayanıklı yeni tohum çeşitleri elde edilmiştir. Petrol bazlı ürünlerin yerini alabilecek biyolojik olarak üretilmiş ürünler, cevherlerin zenginleştirilmesi ve çevre sorunlarında biyolojik mücadele ilaçlarının kullanılması sağlanmıştır. Mikroelektronikteki gelişmeler ise, bilgisayar, haberleşme, ticari elektronik, tüketim malları, uzay ve havacılığa yenilikler getirmiştir; doğal olarak bu teknolojilerin kullanılması ile yeni mallar, ucuz fiyatlarla; ancak çok fonksiyonlu olarak pazara girmiştir. ABD ve Japonya yanında Avrupa Topluluğu ülkeleri ve Güney Asya ülkeleri de 1980'li yıllarda aynı teknolojileri elde etmeye ve bunları kullanmaya büyük önem vermişlerdir.

Bu noktada Japonya örneğini vermek; özellikle ileri teknolojileri tekelinde bulundurmayı çok seven batı ülkelerinin üç nesilde yaptığını, bir nesilde başaran, Konfiçyüs felsefesini izleyen bu ülkenin başarısını açıklamak anlamında yetinde olacaktır. Daha önce değindiğimiz gibi, Japonya'nın ileri teknolojilerdeki başarısı tartışmasızdır. Bu konuda Japon Toro Nakoyama'nın, Starting from Zero (Sıfırdan Başlayarak) adlı dokümanında söylediği şu sözler oldukça anlamlı. *"Japonya İkinci Dünya Savaşı'nda bilim ve teknolojinin gücünü çok iyi anlamış ve hatta acı bir şekilde anlamıştır; kudret çizgimizin o günkü sıfırdan, bu gün durduğu yere gelmesiyle ilgili süreç birçok ülkeye örnek olabilir"*. İşte bu cümleleri ile Nakoyama, açıkça yenilginin ve aşağılanmanın intikamını ancak bilim ve teknoloji ile alabildiklerini ifade etmektedir. Yine,



bütün dünya ülkelerine, özellikle de gelişmekte olan ülkelere örnek olabilecek bir ülkeyi, G. Kore'yi ele alalım. G. Kore'nin araştırma geliştirme harcamaları 1986 rakamları ile brüt olarak 1768 milyon dolar (ülkemiz ile kıyaslarsak, G. Kore bizim 1990 yılında AR-GE harcamalarımızın iki mislinden daha fazlasını, 1986 yılının bütçesinden ayırmış). G. Kore'nin 1986 yılında AR-GE harcamalarının GSMH'ya oranı 1.99, 1990 yılında bu rakam 2.5'e yükselmiş, 2000'li yıllar için seçtikleri hedef ise %5 ve dünyada başka hiçbir ülke bu hedefi kendisine seçmiş değil. G. Kore'deki bu atılımın temelinde yatan bazı gerçekler ise şöyle; G.Kore teknoloji transferi yapıyor; dışarıdan aldığını mutlaka kendi AR-GE sistemine veriyor, yoğunlaştırıp özümsüyor ve kendine adapte ediyor. Sonra bütün büyük firmalarına AR-GE laboratuvarı kurma zorunluluğu getirmiş; ayrıca küçük ve orta ölçekli endüstriye müşterek araştırma laboratuvarı kurma zorunluluğu göstermiş. Sanayisi bugün, AR-GE harcamalarının neredeyse üçte ikisini kullanıyor. Bu durumda 2000'li yıllarda koyduğu hedefe ulaşması hiç de şaşırtıcı olmaz.



Değişen Değerler

Şimdi artık dünya, bilgi çağı ve üçüncü endüstri çağı dediğimiz çağda yaşamaktadır. Bu çağın ürünü olan ileri teknolojilerdir uluslara saygınlıklarını kazandıran; hatta ileri teknolojiler uluslararası ilişkileri bile etkiler hale gelmiştir; örneğin 1986'da Reagen-Gorbaçov zirvesinde, o zamanki Sovyetler Birliği Yıldızlar Savaşı denilen projeye son verilmesini isterken, Amerika'nın diretmesi, zirvenin yarıda kalmasına neden olmuştur. Yine 1987-1988 yıllarında, aynı kişilerin buluştuğu bir başka zirve de, bu kez orta menzilli nükleer silahların sınırlandırılması toplantısında aynı şeyler yaşanırken; ileri teknolojilerin politik zirveleri bile nasıl yönlendirdiği, ortaya çıkabilecek bilimsel ve teknolojik farkın bu ileri ülkelere bile nasıl bir rahatsızlık verdiği açıkca anlaşılmaktadır. Yaşadığımız dünyada etkisini her an duyduğumuz bu teknolojik rekabet, devletlerin ekonomik gelişmelerini, savunmalarını, politikalarını belirlemektedir.

Verdiğimiz örneklerden de anlaşılacağı gibi, ileri teknolojilerin bir kısmı o denli geniş kullanım alanına sahiptir ki, ekonominin hemen tüm sektörlerinde üretim ve dağıtım koşullarına değişiklikler getirdiği gibi, yatırım, istihdam ve sosyal yapı değişiklikleri konusunda da çok etkili olmuştur. Yani teknolojik gelişme ve bilimsel ilerleme, artık ekonomik kalkınmayı belirleyen bir etkendir; hem de en önemli etkendir. Onunla beraber dünya, bakış açısını değiştirmiştir; eskiden bir olaymış gibi algılanan teknolojik değişim, şimdi sürekli ve etkileşim içinde olan bir yenilenme süreci olarak benimsenmektedir. Teknolojik değişim denildiğinde eskiden anlaşılan yetişme-yakalama süreci iken, bugün tekno-küreselleşme ve etkileşimli bilim ve teknoloji birlikteliği anlaşılmaktadır. Bilim ve teknoloji politikalarında, amaç, hedef, araç, insan kaynağı, verimlilik gibi unsurların anlamı değişmiştir. 1980 öncesinde, bilim ve teknoloji politikasında amaç, bilimin ilerlemesi, ulusal bağımsızlık, ulusal güvenlik iken, 1980 sonrasında rekabet edilebilirlik ve zenginlik yaratılması olmuş; hedefler, birbirinden bağımsız olarak büyük işletmelerde sınai ve üniversitelerde bilimsel araştırmaları özendirerek desteklemek, devlete ait araştırma kurumları kurmak ve kollektif sınai araştırmaları özendirerek desteklemek iken, üniversiteler ve işletmelerdeki yenileme ve ticari kullanıma geçirilme etkinliklerinin ortak bir yapıda olması özendirilmiştir; risk sermayesi, az sayıda yeterli kuruluşlar iken, yeni finans mekanizmaları geliştirilmiştir; verimlilikten anlaşılan bilimsel ve teknik konularla sınırlı kalan bir bilim değerlendirmesi iken, bilimsel, teknik, ekonomik ve sosyal konuları kapsayan teknoloji değerlendirmesi artık anlaşılmaktadır.

Türkiyedeki Durum

Bu ortamda, yani bu bilim ve teknoloji çağında ülkemiz ne konumdadır? Bu soruya tek bir cümle ile yanıt vermek de olası: "durumumuz pek iyi olmamakla birlikte, ümitsizliğe götürecek seviyede de değil". Hatta Türkiye, 2000'li yıllarda, dünyadaki ileri ülkeler arasına; en azından ilk 20 ülke arasına girmeyi de amaç edinmiş durumda.

Ancak bu kısa açıklamayı daha genişletme de, konunun daha iyi anlaşılması açısından yarar vardır; en azından Türkiye'nin son altı yıl içerisinde, yani 1989-1994 yılları arasında bilimsel ve teknolojik gelişmelere verdiği önem anlamında konuyu ele almalıyız. Böylece ülkemizin 2000'li yıllarda dünyada ilk 20 ülke arasında bulunması gibi çok iyi niyetli bir hedefin ne derece gerçekleşebileceğini bir ölçüde kestirebiliriz.

İlk olarak Türkiye'nin kalkınma konusunda hedefi nedir sorusuna bir yanıt





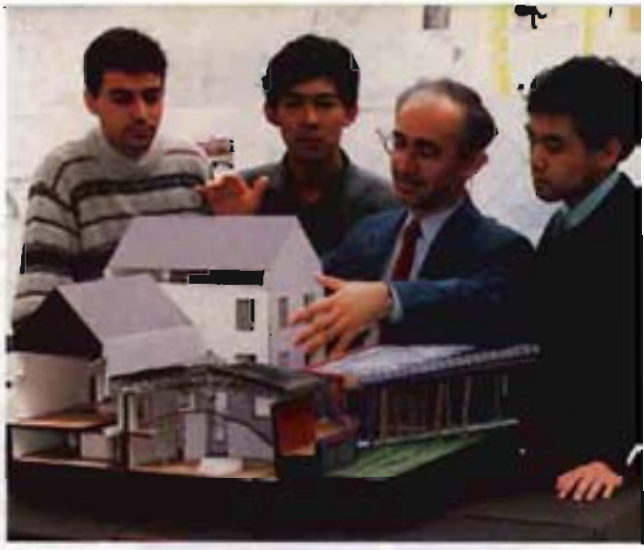
arayalım; Devlet Planlama Teşkilatının raporlarından yola çıkarak şu hedefi öğreniyoruz: "kalkınmayı sürdürmek ve yeni teknolojileri kullanmak suretiyle bölgesinde önemli bir merkez haline gelmek arzusunda bulunan ülkemizde, sınırlı kaynaklarımızın daha rasyonel kullanılması ve bilim-teknoloji alanındaki gelişmelerden daha fazla yararlanılması kaçınılmaz hale gelmiştir. Böylece bütün sektörlerde itici bir güç olan bilim ve teknolojinin gerisinde kalmadan, ekonomik, sosyal ve endüstriyel kalkınmamızı sağlamak mümkün olabilecektir. Bilim ve teknoloji politikaları, bütün ülkelerin refahını doğrudan etkileyen, sosyal ve siyasi gidişine yön veren, gelişim ve değişim şartlarını ortaya çıkaran politikalardır. Bunun için hemen bütün ülkeler teknolojiyi edinmek, yaymak, kullanmak ve işlemek için her türlü çabayı göstermektedirler. Bu sebeple ülkemizde bilim ve teknoloji alanında meydana gelen gelişmelerin niteliklerini, ekonomik ve sosyal kalkınmamızdaki etkilerini tesbit etmek; bu konuda birbirinden bağımsız olarak yapılan araştırma geliştirme faaliyetlerini bir araya getirmek; bilim ve teknolojinin alt yapısını oluşturan araştırmacı personel yetiştirme politikalarını ve araştırma geliştirme faaliyetlerine ayrılan kaynakların rasyonel kullanılması ve istenen hedeflere yükseltilmesini sağlamak için, gerekli politikaları ve kurumları güncelleştirmek gerekmektedir."

Bu noktadan hareketle Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planında, ülkemizde, bilim ve teknoloji konusundaki hedefler şöyle belirleniyor. "Toplumun bilgi toplumu haline getirilmesi ve kitle haberleşme araçlarından da yararlanarak araştırma-geliştirme alt yapısının kurulması amacıyla; 33 bin olan araştırıcı personel sayısı iki katına çıkarılacak, her 10 bin kişiye düşen araştırmacı personel sayısı 15 kişi olacak, öncelikle üniversitelere ayrılan kadro sayısı iki kat artırılacak ve araştırma-geliştirme harcamalarının Gayrisafi Yurtiçi Harcamalarının %1'ine çıkarılmasına çalışılacaktır."

Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda, bu hedefler doğrultusunda belirlenen ilkeler ve politikalar ise özetle şöyle: "Üretim ve kalitenin artırılarak dış pazarlarda rekabet gücünün kuvvetlendirilmesi amacıyla gerekli ileri teknolojilerin transfer yolu ile sağlanması, teknoloji üretimine geçilmesi ve elde edilen bilgi ve teknolojinin yaygınlaştırılmasının temel ilke olması; biyoteknoloji, enformasyon teknolojisi, mikroelektronik, telekominikasyon, uydu teknolojisi, nükleer teknoloji, yeni malzemeler gibi ileri teknoloji alanlarındaki her türlü araştırma-geliştirme faaliyetinin desteklenmesi; sanayii kuruluşları, üniversiteler, araştırma kurumları ve kamu kurumlarının bilim ve teknoloji hedeflerine ulaşmalarını teminen gerekli koordinasyonun sağlanması, bu kurum ve kuruluşların tam bir işbirliği içinde olmalarının teşviki; Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'na işlerlik kazandırılması; bilgi bankalarının oluşturulması; yarı otonom bir patent müessesesinin kurulması.



Şimdi bu plan döneminde belirlenen hedefler, ilke politikalar ne derece gerçekleşti sorusuna yanıt arayalım. Ancak böyle bir değerlendirmeyi yapabilmek için öncelikle bilim ve teknolojideki durumumuzu, güçlerimizi belirlememiz; bunun içinde niteliksel ve niceliksel değerlendirme esaslarını kullanmamız gerekiyor. Bilim ve teknolojik gelişmeyi sağlayan araştırma ve geliştirmenin niceliksel olarak değerlendirmesini bir sistem yaklaşımı içinde yapabilmek sistemin giriş ve çıkış parametrelerinin bilinmesi ile gerçekleşir. Sistemin giriş parametreleri; insan gücü, finansman, fiziksel altyapı ve bilgiden oluşurken, çıkış parametreleri; yeni ürünler, sistemler, bilimsel yayınlar ve patentlerdir. Bu açıklamadan hareketle ülkemizin giriş ve çıkış parametrelerinin rakamsal de-



ğerleri şu şekilde gerçekleşmiştir. Devlet İstatistik Enstitüsü Başkanlığı'nın, Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Geliştirme Faaliyetleri'nin sonuçlarına göre, 1992 yılında Türkiye'de, Gayrisafi Yurtiçi AR-GE harcamaları 5357 milyardır. Bu değer aynı yıldaki Gayrisafi Yurtiçi Hasıla'nın (GSYİH) binde beşine eşittir. Bu rakam bir önceki yıl ile karşılaştırıldığında; Gayrisafi Yurtiçi Araştırma Geliştirme Harcamalarının, GSYİH içindeki payının %0.54'ten %0.50'ye düştüğü görülmektedir. AR-GE harcamalarının %67,8'nin yüksek öğretim, %24'ünün üretici kamu kesimi ve özel sektörü içeren ticari kesim, %8,2'sinin kamu tarafından gerçekleştirildiği saptanmıştır. Toplam AR-GE harcamalarının %64'ü kamu kesimi, %33,8'i ticari kesim, %1,8'i diğer yurtiçi kaynaklar tarafından, %0,4'ü ise yurtdışından finanse edilmiştir.

Bulgulara göre Türkiye'de (Tam zaman eşdeğeri olarak hesaplanmış) 15701 araştırma personeli, lisans ve üstü eğitime sahip 12352 araştırmacı olduğu saptanmıştır. Bu durumda 10000 nüfus başına düşen araştırmacı personel sayısı 7.5 ya da lisans ve üstü eğitime sahip araştırmacı sayısı 6'dır. AR-GE faaliyetlerinde kullanılan insan gücünün dağılımına bakıldığında, toplam AR-GE personelinin %57.9'unun yüksek öğretim kesiminde, %24.1'nin kamu sektöründe, %18'inin ticari kesimde bulunduğu; bunların %27.8'inin doktora ve üzeri, %31.6'sının yüksek lisans, %21'inin lisans ve %18.7'sinin lisans altı bir eğitime sahip oldukları belirlenmiştir.



Bu durumda, araştırma-geliştirme harcamalarına GSYİH'dan ayrılan payın %1'e yükseltilmesi ve 10 bin çalışan nüfusa düşen araştırmacı personel sayısının 15'e yükseltilmesi hedefi henüz gerçekleştirilememiştir. Ülkemizin AR-GE faaliyetlerindeki giriş parametrelerinin bu değerleri, gelişmiş ülkelere göre yaklaşık on kez ve bilim-teknoloji sisteminin etkinlik kazanması için gerekli eşik değerlerinin ise yarısından azdır. Ayrıca özel sektörün AR-GE faaliyetlerindeki payı hâlâ yeterli ivme kazanamamıştır.

Sistemin çıkış parametrelerinden olan uluslararası bilimsel yayın sıralamasına bakıldığında ise, bir an umut verici bir durumla karşılaşıyoruz; çünkü 1987 yılında 44. sırada, 1990 yılında 40. sırada olan ülkemiz, 1993 yılında 1492 yayınla 37. sıraya yükselmiş durumda. Fakat yine de sonuçlarımızı gelişmiş ülkeler ile kıyasladığımızda AR-GE sistemimizin sorunlu olduğunu görüyoruz. Bu sorunların en önemlileri ise, bu faaliyetlere tahsis edilen kaynakların azlığı, araştırmacı sayımızın yani insan gücümüzün hem mutlak sayı olarak, hem de uluslararası değerlere göre yetersizliği, AR-GE personelinin büyük bir yüzdesini barındıran üniversitelerimizde eğitim ve öğretim yükünün AR-GE faaliyetlerine zaman bırakmayacak ölçüde yüksek olması, kitap ve süreli yayınların yetersiz-

Üniversite-Sanayi İşbirliği (ÜSİ)

Metin Ger
TTGV Genel Sekreteri

1980'li yıllardan bu yana, "hükümet politikaları, bilim ve teknoloji politikalarının (BTP); özellikle ekonomik, sosyal, enerji dahil olmak üzere sınai, eğitim ve insan kaynakları politikaları ile birlikte düşünülmesi" sonucu BTP, sadece belirlenmiş teknolojik gelişmeleri ve bu alanlardaki başarıları amaçlamakla kalmayarak, ekonomik ve sosyal refaha öncelik veren ve kaliteli yaşamı amaçlar şekilde oluşturulmaktadır. Ayrıca, teknolojik değişim, tek tek yenilenme olarak algılanma yerine karmaşık bir sosyal mekanizmalar bütününce tanımlanan bir yenilenme süreci olarak benimsenmekte, endojen bir ekonomik süreç olarak kabul edilmektedir. BTP'daki bu paradigma değişikliği ve bilim ve teknoloji arasındaki sınırın giderek netliğini yitirmesi sonucu üniversite-sanayi işbirliği (ÜSİ) için ya yeni mekanizmalar oluşturulmakta ya da olanlar bazı değişimlere uğramaktadır. Kuramsal bilginin kaynağı ve insan kaynağının yaratıldığı yerler olan üniversitelerin değişime uyum sağlaması, özel sınai işletmeler ve kamu sektörü ile birlikte ve beraberce yenilenme sürecinin önemli bir parçası olunduğunun kavranması ve benimsenmesi ile eşdeğer olmaktadır. Kamuca oynanması gerekli olan rol, ÜSİ'ni sağlayacak bir altyapı oluşturmak olmalıdır. Son ürünün ticarileşmesi ile son bulan yenilenme sürecinde üniversitelerin katkısı sektörden sektöre değişmektedir. Ancak, katkıları ne kadar küçük olursa olsun, üniversiteler yenilik için gerekli olan kuramsal altyapı ve bilginin kaynağı olmaya devam etmektedir. Özel sektör işletmeleri üniversitelerle mutlaka işbirliğine gitmelidirler. Üniversite ile işbirliği teknolojiye değişik ve yeni bir pencereden bakabilmeyi sağlayacaktır.

Bilim ve teknoloji ile ekonomik gelişme arasındaki kökten ilişki, sanayileşmekte olan ülkelerin kalkınma stratejileri için yeni olanaklar getirmektedir. Bilim ve teknolojinin sonuçlarının ticarileşmesi, siyasal iradenin ulusal rekabet gücüne yansıdığı "ulusal yenilenme (inovasyon) sistemi"nin (UİS) kurulması ile başarılabilmektedir. ÜSİ'nin temel işlevi; ulusal AR-GE, uluslararası bilim ve teknoloji arzından yararlanabilme, öncelikli alanlardan başlayarak yeni ürünlerle pazara girmek, belirtilen hedeflere uygun eğitim, yönetim işgücü ve ilgili diğer sosyal adaptasyonları gerçekleştirmek ve bütün bunları etkin bir devlet eşgüdümü içinde yürütmek olarak özetlenebilir. Bugün için, bir kısmı uzunca sürelerden beri etkin ve başarılı olarak süregelen örnekleri olmasına karşın ÜSİ mekanizmaları hakkında bir genelleme yapabilmek oldukça güçtür. Bunun nedenleri; üniversiteler ile sınai işletmeler arasındaki farklılıklar, örgütsel yapılanma ve karar üretme süreçlerindeki farklılıklar ve araştırmacılara yönelik ilgi, yönlenme ve benzeri diğer etkenlerdeki farklılıklardır.

Bugüne kadar teknoloji geliştirme ihtiyacını pek duymadan, teknoloji transferi ve dış ortaklı yatırımla yetinen ve ucuz işçilikten de yararlanarak belli bir ihracatı gerçekleştiren sanayimiz, artık bu olanağını yitirme tehlikesi ile karşı karşıyadır. Kamu sektöründe yatırım yetersizliği ve var olan AR-GE birimlerinin asli görevlerinden uzaklaşmış olmaları, özel sektö-





liği sayılabilir. Oysa ki hedefi, çağa damgasını vuran, ekonominin bütün sektörlerini ve yaşamın hemen her alanını etkileyen ileri teknolojileri kullanma gayreti içinde olan bir ülkenin, bu sorunları bir an önce aşması gerekir. Bunun için de ana hedeflere ulaşma yolunda önlemlerini daha sıkılaştırmalıdır. İleri teknolojilere yetişmemiz için bize gerekli olan, bütünsel bir süreçten (ki bu; teknoloji transferi, transfer edileni öğrenip özümsemeyi, bunu ekonominin ilgili bütün faaliyet alanlarına yaymayı, aktarılan teknolojiyi bir üst düzeyde yeniden üretme yeteneği kazanmayı ve bu yetenekleri kazandıracak bilimsel alanda yetkinleşmeyi) geçmemiz gerekir. O halde, parasal kaynak yaratmaya yönelik, insan gücü yaratmaya yönelik, özel kuruluşların AR-GE harcamalarındaki payının artırılmasına yönelik, dünyadaki bilim ve teknolojiye katkı düzeyinin geliştirilmesine yönelik alınan önlemlere daha da önem vermeliyiz. Ve şunu iyi bilmeliyiz ki, dünya pazarına açılma süreci beraberinde uluslararası rekabeti getirmektedir; dolayısıyla kalite ve verimlilik ön plana çıkmaktadır. İstenilen verimliliği ve kaliteyi sağlamak ise, büyük ölçüde iyi yetişmiş mühendis, teknisyen ve araştırmacıların varlığına bağlıdır. Yoksa bir ülkenin kalkınması salt fiziki sermayenin artması ile gerçekleşmez.

rün teknoloji transferi ile sınırlı ve daha çok iç pazara yönelik üretimle yetinmesi, üniversitelerin temel araştırma ile sınırlı kalmış olan kapasitesini bunun dışında geliştirmek için destek ve motivasyon sahibi olmaması bu durumu hazırlayan nedenlerin bazılarıdır. Bunlara ek olarak; sanayicimizin maliyetini çok yüksek bulduğu AR-GE'yi, üniversite ve devletten yeterli yardım ve teşvik alamayacağı bir faaliyet olarak görmesi, üniversite-sanayi-devlet işbirliğinin, rollerin ve alışverişin iyi tanımlanmamış bir ortamda yürütülmeye çalışılması, yukarıda sözü edilen durumu hazırlayan diğer etkenler olarak sayılabilir.

Ancak, genç nüfusumuz, yüksek standartlı yaşam ve istihdam talebi ile birlikte büyümektedir. Sanıların aksine, yeni teknolojilere hizmet ve tüketimde olduğu kadar iş hayatında da hızlı bir uyum göstermektedir. Refah ve istihdam talebini teknolojinin yayılmasına elverişli sosyal adaptasyon yeteneği ile birleştirerek üretkenlik ve verimliliği artıracak, kaliteyi toplumla yayacak olan hizmetleri üretecek politikaların oluşturulması mümkündür. Bu politikaların başarıyla yürütülmesi, sosyo-ekonomik olduğu kadar, ülkemizin karşı karşıya bulunduğu özel sorunlar nedeniyle siyaseten de çok önemlidir. Bugün için, yeni teknolojilere yönelecek sanayi yapılanması için büyük avantaj sağlayan yeterli iç pazar büyüklüğüne ve devlet alım gücüne sahip bulunmaktayız. Bu avantajlara, eğitimdeki geleneksel potansiyel de eklenmelidir. yeni teknolojilerin yayılmasını kolaylaştıran etkenler yanında, bunların mevcut sanayi faaliyeti ile kaynaşmasını kolaylaştıran yeterli sosyo-ekonomik ortam vardır.

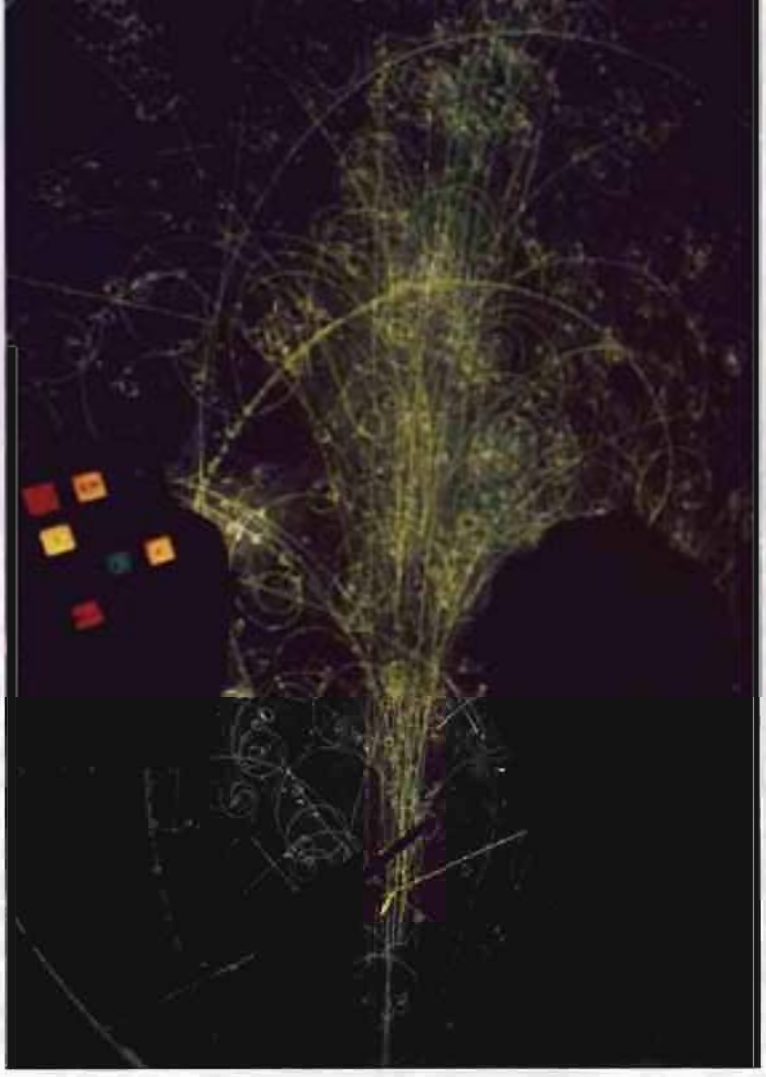
ÜSİ, sınai içerikli uygulamalı araştırma ortak projeleri ile başlatılabilir. Sanayimizin sorunları, yüksek lisans, doktora ve doktora sonrası araştırma konuları arasında, niteliğine uygun olarak yer almalıdır. ÜSİ'nin işlerliğini sağlamak için eğitim sistemimizin işbirliğini rekabet ile birlikte götürebilecek bir yapıya kavuşturulması gerekecektir. Diğer bir deyişle, yüksek öğrenimle tamamlanan mesleki eğitim döneminin, profesyonelleri değil, meslek adayların yetiştirmeyi amaçladığı benimsenmeli ve meslek ve işgücü tanımlarının sürekli değişmesi yüzünden, meslek içi eğitim dahil, sürekli eğitim günlük yaşamın bir parçası olarak kurumsallaşmalıdır. Ayrıca, eğitim sistemine ve özelde üniversitelere sık sık politik motifleri olan müdahalelerin yapılmasından vazgeçilerek bu kuruluşlarda geleneklerin oluşmasına olanak tanınmalıdır. Üniversite ve sanayi AR-GE birimleri arasındaki alışveriş ve birbirini tamamlama yeteneğinin yaratılması, ÜSİ'nin en kolay gerçekleştirilebilecek hedeflerinden biridir. Devlet, niteliği ne olursa olsun araştırmanın özel olarak özendirilmesi gereken bir etkinlik olduğu bilinciyle davranarak; sanayi teşviklerini öncelikle AR-GE kaynaklı teknoloji kullanan kuruluşlara yönlendirmelidir. Üniversite elemanları ve sanayiden uzmanların, birbirlerinin programlarında kolayca yer alıp çalışabilmeleri için gerekli alt yapıyı oluşturmalıdır.

Üniversiteler ve sanayi asla rakip değildirler; beraberce yapılacak ve desteklenecek temel ve uygulamalı araştırmalar ile gerçekleşecek teknolojik gelişmelerden ortak çıkarları vardır.

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı

Ülkemizde belirtilen konularda gerçekleştirilmiş önemli girişimler de yok değil.; örneğin; "Özel kuruluşların AR-GE harcamalarındaki payının artırılmasına yönelik" atılan önemli adımlardan biri Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı





ile gerçekleştirildi. 1 Haziran 1991 tarihinde Türkiye Cumhuriyeti ile Dünya Bankası arasında imzalanan ikraz anlaşması kapsamında, kamu ve özel sektör işbirliği ile kurulan Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı; Ülkemizin bilimsel ve teknolojik altyapısını güçlendirmek; Türk endüstri kuruluşlarının araştırma ve geliştirme faaliyetlerine kaynak ayırmasını teşvik etmek ve desteklemek; ülkemizin uluslararası pazarlardaki rekabet gücünü artırma potansiyeli taşıyan öncelikli bilimsel ve teknolojik araştırma ve geliştirme alanlarını tespit etmek, izlemek ve bu alanlardaki çalışmaları teşvik etmek; özel sektör - üniversite - kamu kuruluşları arasındaki bağları güçlendirmek amaçlarını taşımakta ve bu doğrultuda faaliyet göstermektedir. Vakfın faaliyetleri ise; sonuçları itibarıyla endüstriyel uygulama veya ticari pazar potansiyeli olacak araştırma ve geliştirme aşamalarıyla birlikte, teknolojik bir yenilik ya da geliştirmeyi içeren projeler (Teknoloji geliştirme projeleri); araştırma ve teknoloji geliştirme faaliyetlerinde en yüksek kazancı sağlayacak stratejik odak konularını belirleyici projeler (stratejik odak nokta projeleri); özellikle uluslararası boyutta Türk ekonomisine katkıda bulunacak girişimler (uluslararası ortak girişimler) dir. Çoğunluğunu özel sektörün oluşturduğu 38 kurucu üyenin katkılarıyla 1.5 milyar mal varlığı edinen ve bunun yanısıra Dünya Bankası'ndan sağlanan 43.3 milyon dolarlık bir kaynağı da olan Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, bu olanaklarını amacı kapsamında belirtilen faaliyetlerinde etkin bir şekilde kullanmaktadır.

Vakıfa verilen proje önerileri, yılda iki defa basında yer alan ilanlarla duyurulmakta ve proje destek dönemlerinde kabul edilmektedir. Değerlendirmede göz önüne alınan kriterler vakfın amaçları doğrultusunda oluşturulmuştur; projenin bilimsel ve teknolojik yönü; bu yönün değerlilik ve tutarlılığı; proje ile ülkemizin bilimsel ve teknolojik birikimine ne ölçüde katkı sağlanacağı; projenin ekonomik yönü, beklenen sonuçların elde edilmesinden sonra ticari uygulamaya dönüşme potansiyeli ve önerilen iş programı ile bütçenin gerçekçiliği; projede görev alacak olan personelin niteliği; projeye yürütücü olarak katılan ortak kurum ve kuruluşların bilimsel ve teknolojik ayrıca da ticari açıdan itibarları; bu ortakların katkılarının toplam bütçe içindeki payı; işte bu kriterler projelerin kabul edilmesinde, yani değerlendirmede çok önemli bir yer tutmakta.

Anlattığımız bu değerlendirmeden ve diğer işlemlerden sonra Vakıfın Yönetim Kurulu tarafından da değerlendirilen projeler hakkında karara varılır. Vakıfla desteklenmesine karar verilen projelerin yürütücü ortakları ve proje yürütücüsü arasında sözleşme yapılır. Bu sözleşmeye göre ortakların idari, ticari, mali, hukuki ve bilimsel ve teknolojik yükümlülükleri belirginleştirilmiş olur. Vakıf, bu güne kadar 5 dönemde 28 adet teknoloji projesine 8.2 milyon dolarlık destek vermiştir. Yürütücü ortakların katkıları ile AR-GE'ye ayrılan miktar 17.5 milyon dolara ulaşmıştır.

Yine Türkiye'nin bilim ve teknoloji alanında meydana gelen açığını kapatmak, üniversitelerin araştırma alt yapısını güçlendirmek amacıyla, 1989 yılından itibaren üniversitelere araştırma ve teknopark projeleri verilmesi uygulaması başlatılıyor; Bilim ve Teknoloji Şurası'nda alınan kararlar ise ülkemizdeki ilgili kişi ve kuruluşlara ışık tutacak nitelikte. Savunma alanında ise, AR-GE faaliyetlerini desteklemek üzere Savunma Sanayii Müsteşarlığı kuruluyor. Küçük ve Orta Ölçekte Sanayii Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı da ülkemizde faaliyet göstermeye başlayan teknoparklara önemli katkı sağlıyor. 1989 yılından bu yana DPT tarafından TÜBİTAK bütçesine tahsis edilen ödeneklerle ülkemiz uluslararası projelere katılıyor. Özellikle COST, AT, EUREKA ve ikili işbirliği anlaşmaları uyarınca araştırma projeleri devreye giriyor. 1993 yılında Türkiye Bilimler Akademisi kuruluyor, aynı yıl DOP-ROG programı çerçevesinde Türk araştırmacılarla eski Sovyetler Birliği'ni oluşturun ülkelerdeki bilimadamlarının ortak araştırma projeleri başlatılıyor.

Özetle çağa damgasını vuran ileri teknolojileri elde etme yolunda yapacağımız daha çok iş var. Ama en azından kalkınmadaki çıkışın ileri teknolojiler olduğunu biliyoruz; yeter ki bu yolda sağlam adımlar atmaya devam edelim.

Gülgun Akbaba

Kaynaklar
Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994)
OİE Haber Bülteni, 1994
Ser M, Üniversite Sanayi İşbirliği, İstanbul, 1994
Büleç B., Türkiyede ve Dünyada Teknolojik Gelişmeler, DPT, 1994
Main Science and Technology Indicators, OECD, 1994
Özdaş N, Dünya Perspektifinde Türkiyenin Bilim ve Teknoloji Boyutu, I. Bilim ve Teknoloji Şurası, Ankara, 1990
Terzioğlu T. 'Yarından Sonra', Cumhuriyet Gazetesi, 4 Temmuz 1994.
Türk Bilim ve Teknoloji Politikası 1993-2003, TÜBİTAK, Ankara, 1993
Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı Tanıtım Seti
TÜBİTAK Bülteni, Cilt 8, sayı 4, 1991
TTGV, Tanıtım Seti, 1994

Küreselleşen Dünya...

Tosun Terzioğlu
TÜBİTAK Başkanı

Teknolojik ilerleme kalkınmanın önemli etkenlerinden birisidir. ABD ekonomisinin analizinde 1909-1949 yıllarında gelişmenin ancak sekizde birinin emek ve sermaye girdilerindeki artıştan, sekizde yedisinin ise teknolojik gelişmeden kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Benzer örnekleri kolaylıkla çoğaltabiliriz. Ancak buna gerek yoktur; çünkü günümüzde sanayinin rekabet gücünü belirleyen ana girdinin teknoloji olduğu hemen herkesçe kabul edilmektedir. Teknolojinin gelişmesi ise bilimsel araştırmalara dayanır. Hatta bugün bir çok alanda salt bilimin nerede bitip teknolojik araştırmaların nerede başladığını görmek bile çok zordur.

Sanayimizin son yıllarda ulaştığı düzey hiç küçümsenmemelidir. Bu düzeye ulaşmada kullanılan teknolojiler, büyük ölçüde yabancı teknolojilerdir. Kuruluş aşamasında teknolojiyi bir yerlerden, bir şekilde edinip uygulamak gayet doğaldır. Ancak sanayimizin gelişmesi ve küreselleşen dünya pazarında kalıcı bir rekabet gücü elde etmesi için, alınan teknolojiyi özümseyip "hakim olunan teknoloji" haline getirmesi, yenileştirmelerle, araştırmalarla yeni buluşlar ve yeni teknolojiler üretmekten geçmektedir. İşte bunun bilincine vardığımız zaman Türkiye'de 1994 yılı itibariyle araştırmaya gayri safi milli hasıladan ayrılan %0.5'lik pay ve bunun içinde özel sektörün %20'lik payı zaten artmaya başlayacaktır. Ancak bilimsel araştırmalar ne kadar iyi planlanırsa planlansın zaman alan ve sonucu her zaman önceden kestirilemeyen uğraşlardır. Araştırmadan bugünden yarına sonuç beklemek, sonuç yarın alınmazsa araştırmadan vazgeçmek çok yanlış bir israftır. Japonya, Kore, Tayvan, İsrail gibi ülkeler gelişme planlarında bilimi temel almışlar, refahlarını büyük ölçüde kendi inovasyonları, kendi araştırmalarıyla geliştirdikleri ürünleriyle sağlamışlardır. Bu süreç sırasında da kolaycılıktan, telaşlı acelecilikten kaçınmışlar, sabır ve bilime inanç göstermeyi bilmişlerdir.

Bilimdeki gelişmelerin gidetek hızlandığı, bilimsel metodun geliştiği yüzyıllarda Osmanlı İmparatorluğu bu gelişmelerin yaşandığı Avrupa ülkeleriyle yakın temas halindeydi. Bu gelişmeler sonucu ortaya çıkan yeni silahlar karşısında orduları güç duruma düşen devlet ancak 18. yüzyıl sonuyla 19. yüzyılda sorununa biraz daha iyi anlamaya başlamış, fakat bilim yerine daha ziyade onun ürünleriyle ilgilenmiştir. Bu ürünleri almak veya bir kısmının ülkede yapılmasını sağlamakla yetinen devlet, bilimin ve araştırmanın bu ürünleri geliştiren teknolojinin kaynağı olduğunu pek kavrayamamıştır.Bilimin önemi Cumhuriyetle birlikte anlaşılmaya başlanmıştır. Dolayısıyla batının bugün gelişmiş ülkeleri dediğimiz ülkelerine göre bilim, gündemimize 150-200 yıllık bir gecikmeyle girebilmiştir. Oysa bilimsel anlayışın bir toplumda yayılması, yeterli sayı ve nitelikte bilimadamı yetiştirilmesi zaman alan hususlardır.

Bilimsel düşüncenin temelinde hemen her insanda var olan merak etme, birşeyleri daha iyi anlama gibi özellikler yatar. Her araştırmanın veya geliştirmenin başlangıcı yeni bir fikir, yeni bir düşüncedir. İyi yetişmiş bir araştırıcı, bu düşünceden hareketle, bilimin kendi sistematiği içerisinde ilerler ve başarılı olursa bir sonuca ulaşır. Bu sonuç bir matematik teoremi, yeni bir fizik kuramı, daha hızlı ve etkili bir bilgisayar yazılımı olabileceği gibi, yıllardır üretilen bir mamulü daha kaliteli veya daha yüksek verimle üretmek için geliştirilmiş yeni bir yöntem veya süreç de olabilir. Ancak her şeyin başlangıcı, düşünen, merak eden ve araştıran bir bilim insanının, bir mühendisin beyninde uyanan bir fikir veya bir gözlemdir.

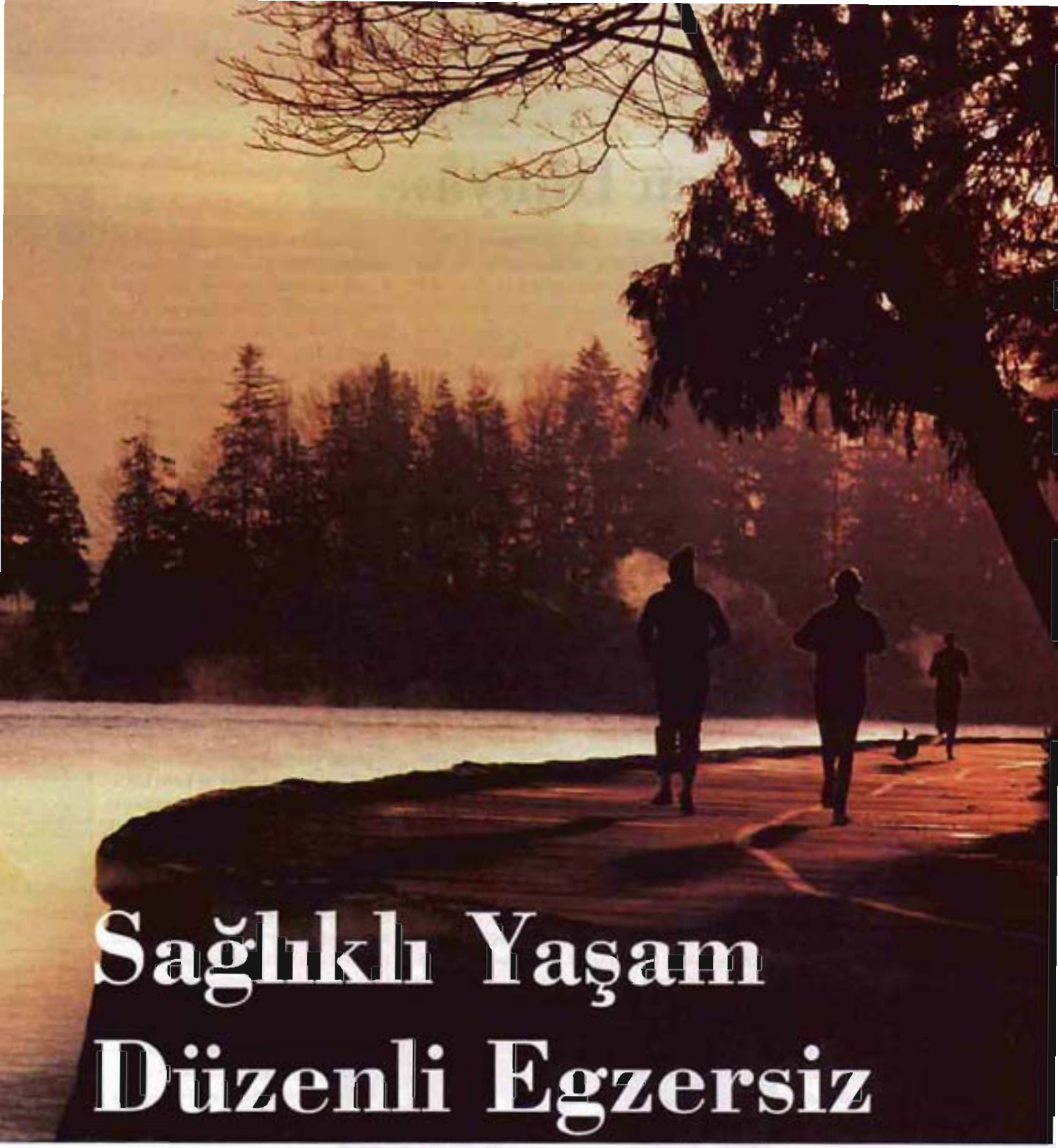


Ülkemizin savunmasının güçlü olması, insanlarımızın sağlık içinde daha uzun yaşamaları, çevre sorunlarının giderilmesi, refah düzeyimizin artması gibi saymakla bitmeyecek bir çok alanda bilimi, araştırma ve geliştirmeyi temel almalıyız. Bilim Türkiye'nin gündemine geç girmiş olabilir. Ama 2000'li yıllara birkaç yıl kala artık devlet adamlarımızın, askerlerimizin, politikacılarımızın, plancılarımızın, iş adamlarımızın, kısacası hepimizin gündeminin ön sıralarında yer almalıdır bilim.

Geçen yıl Avrupa Kupalarında Galatasaray'ın futbolda, Efes Pilsen'in basketbolda aldığı sonuçlara çok sevindik. Gelişen medyamız coşkumuzu daha da kamçıladı. Ama acaba kaçımız 1993'te Türkiye Bilimler Akademisi'nin kurulduğunu veya genç bir Türk yerbilimcisinin liderliğinde ve Türkiye'nin mali desteğiyle yürütülen bir araştırmanın dünyanın en saygın bilimsel dergilerinden *Nature*'da kapak konusu olduğunu duyduk? [Şengör, A.M.C.-Natalin, B.A.-Burtman,V.S. "Evolution of the Altaid Tectonic Collage and Palaeozoic Crustal Growth in Eurasia" *Nature* 364(1993)] Kaçımız araştırma-geliştirmeye önem veren bir sanayi kuruluşumuzun geçen yıl 6 milyon dolarlık yazılım ihraç ettiğini, bu yıl ise yazılım ihracını 11 milyon dolara çıkarmayı planladığını biliyoruz?

Bu soruların hemen ardından şunları da sıralayabiliriz: Bilim, Türkiye'de yeterli ve kurumsal bir biçimde destekleniyor mu? Nitelikli bilim insanlarımızın sayısı kritik bir kitle oluşturmakta mıdır? Sanayicimiz, politikacımız, plancımız araştırma ve geliştirmenin yaşamsal önemini, gerekli yaygınlık ve derinlikte kavrıyorlar mı? Bu son sorulara olumlu yanıt verebilme durumunda olsaydık, bugün çok farklı bir ülkede; işsizlik, eğitim, yoksulluk sorunlarını büyük ölçüde çözmüş, refah düzeyi ileri ülkelere çok yaklaşmış bir Türkiye'de yaşıyor olacaktık.

Ancak yine de aşırı karamsarlığa kapılmadan, zengin tarihsel deneyimler ışığında, kendimize güvenerek bu konuları düşünmeye ve fikirlerinizi bizimle paylaşmaya, tartışmaya çağrıyoruz sizi okuyucularımızı. Bilimi, teknolojiyi Türkiye'nin gündeminde daha üst sıralara çıkarabilirsek, eşiğinde olduğumuz bilgi çağını zamanında yakalamakta önemli bir yol almış olmaz mıyız?...



Sağlıklı Yaşam Düzenli Egzersiz

Günlük yaşam temposu, bizi hareketsizliğe her geçen gün daha fazla itmekte, azalan fiziksel aktivite ise karşılaşabileceğimiz hastalık ve sağlık sorunlarını artırıcı etkide bulunmaktadır. Ancak düzenli egzersizin bir yaşam tarzı olarak benimsenmesi, sıklıkla ortaya çıkan bu sorunlardan bir dereceye kadar korunmayı da beraberinde getirecektir.

Fehmi Tuncel
ODTÜ Beden Eğitimi ve Spor Bölümü

İLKEL İNSAN, günlük yaşamının bir gereği olarak avını kovalamak için koştu, hayvanlardan korunmak için sıçradı, tırmandı. Günümüzde artık bunların hiçbirini yapmak zorunda değil. Makinalaşmış yaşamda, işlerin yürütülebilmesi için düğmelere dokunmak yetiyor; fiziksel hareket ise çok büyük ölçüde azalmış durumda.

Bugünün insanı, hızlanan yaşam temposuna paralel olarak bir koşturmaca içinde gün geçtikçe zamanın esiri haline geliyor. Genelde bu koşturmaca, zamanın yetersiz olduğunu vurgulayan yakınmalarla birlikte sürüyor. Bu hızlı çalışma temposu içinde kişi, kendisine ve çevresine yeterince zaman ayıramadığı gibi, fiziksel aktivite için enerjisi de kalmıyor. Birçok kişi egzersiz yapma alışkanlığı



edinmemiş, hatta böyle bir deneyimi hiç geçirmemiş durumda. Bunun bir nedeni, kitlelerin bu konuda yeterince bilgilendirilmemiş olması.

Günümüz ile yüz yıl öncesini kıyaslarsak, yaşam tarzları bakımından bazı temel farklılıklar olduğu ortaya çıkar. Örneğin, yüz yıl önce ürünlerin yaklaşık %95'i kas gücü, %5'i ise mekanik güç ile elde edilirken, bugün bu rakamlar hemen hemen yer değiştirmiş durumdadır. Günümüzde fiziksel güç kullanımı azalmış; zihinsel, psikolojik baskı ve stres artmıştır. Görülen bir başka tablo ise, sağlık sorunlarındaki değişimdir. İnsanlar eskiden, bugün kolaylıkla tedavi edilebilen enfeksiyonel hastalıklardan ölürlerken, günümüzde ölümlerin en önemli nedenini, özellikle kalp-damar sistemindeki aksaklıklardan kaynaklanan hastalıklar oluşturmaktadır. Günümüz insanının en büyük sağlık sorunları, kalp hastalıkları, eklem ve kas ağrıları, kramplar, bel ağrıları gibi, hareketsizlikle doğrudan ilişkili olan ve "hareketsizlik hastalığı" olarak adlandırabileceğimiz rahatsızlıklardır.

Tansiyon ve Egzersiz

Tansiyon, kalp kasının kasılarak kanı pompalaması sonucu arterlerin (atardamarların) iç çeperlerinde oluşan basınçtır. Kan basıncını düzenleyen mekanizmalar herhangi bir nedenle olumsuz yönde etkilendiklerinde, kan basıncı normalin üstüne çıkarak, arterlere binen baskı ve yükü artırır. Bu durum, hipertansiyon (yüksek tansiyon) olarak bilinir. Yüksek tansiyon kalıtımsal olduğu gibi, beslenme (örneğin fazla tuz tüketimi), stres ve sinirlilik, yetersiz egzersiz gibi yaşam tarzıyla ilgili nedenlerle de ortaya çıkar ve ciddi birtakım hastalıkların oluşmasına zemin hazırlar. Yapılan düzenli egzersizin hormonal sistem ve sinir sistemi üzerindeki etkileriyle kendini gösteren rahatlama hissi, tansiyonu da olumlu yönde etkilemektedir. İlaç kullanan hastaların ise uzun süreli düzenli egzersiz yapmaları durumunda ilaca duydukları gereksinimin azaldığı, yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur.

Kolesterol ve Egzersiz

Kolesterol, "lipidler" olarak sınıflandırılan kimyasal sınıfa dahildir. Hayvan dokusu ile süt ürünlerinde bulunur; ayrıca vücut tarafından karaciğerde üretilir. Kolesterol, hücre yapımında, sinir uyaranlarını taşımada, yiyecekleri öğütmede ve seks hormonlarının yapımında kullanılır. Ancak, kolesterolün fazlası da birtakım sorunları beraberinde getirir. Özellikle "kötü huylu kolesterol" olarak bilinen (LDL-C) kolesterol tipi, arterlerin iç çeperlerinde toplanarak, kalbe giden kan ve oksijen miktarının azalmasına yol açar ve kalp sektesine neden olabilir. Kan kolesterol düzeyinin 200 mg/dl'den az olması, sağlık açısından iyidir. 200 mg/dl ile 239 mg/dl (üst sınır) arasında olması, kalp sektesi geçirme riskini iki kez artırırken, bu risk kan kolesterol düzeyinin 240 mg/dl'nin üzerine çıkması halinde daha da artar. Bu durumda doktor kontrolünden geçilmesi ve ilave testlerin yapılması tavsiye edilmektedir. Egzersizin, vücuttaki toplam kolesterolü azaltan ve "iyi kolesterol" ya da "iyi huylu kolesterol"ü (HDL-C) artıran bir etkisi vardır. Bilimsel araştırmalarla ortaya konan bu etki, kişinin, kalp-damar hastalıklarına yakalanma olasılığını düşürücü bir unsur olarak ortaya çıkar.

Stres ve Egzersiz

Stres, psikolojik veya fizyolojik koşullara bağlı olarak ortaya çıkan, kontrol edilmediğinde ciddi sağlık sorunlarına yol açabilecek bir durum olarak tanımlanabilir. Günümüzdeki hızlı tempolu ha-











yat, stres düzeyinin sürekli yükselmesine neden olmaktadır. Stresli bir günün sonunda, vücutta adrenalin ya da epinefrin diye bilinen ve rahatlamayı güçleştiren hormonlar salgılanır. Bu durumun kontrol edilmeyip süreklilik kazanması, kalp-damar hastalıkları için bir risk unsuru olabilmektedir. Ayrıca böyle stresli günlerin sonunda kişinin özellikle boyun, sırt ve bel bölgelerinde kas ağrıları görülebilir. Egzersiz yapıldığında, vücudun doğal ağrı gidericileri olan ve morfine benzeyen endorfinler salgılanmakta ve bu da kişinin ağrı hissinin ortadan kalkmasını sağlamaktadır. Ayrıca, düzenli egzersiz yapan kişilerde dinlenme nabzı düşüktür. Fiziksel efor ile birlikte nabız, aktif olmayan kişilere oranla daha yavaş artar ve normale daha çabuk döner. Bu sayede aktif olan kişiler, stresli ortamlarda daha sakin olabilme avantajına sahiptirler. Düzenli egzersiz yapan kimselerde hormonal sistemdeki düzenlemeler, kişinin stres seviyesini normal düzeyde tutmaktadır.

Egzersiz ve Toplum Sağlığı

Çağatay Güler
HÜ Tıp Fakültesi

Ülkemiz sağlık alanında önemli bir aşamaya geldi. Başta bulaşıcı hastalıklar olmak üzere hastalıklardan korunma yöntemleri, gerek örgün eğitim, gerekse yaygın eğitimle kamuoyuna öğretilmeye çalışıldı. Ayrıca ortalama yaşam süresi uzadı. 2000'li yıllarda ülkemizin toplum sağlığı sorunlarının önem sıralamasında, yaşlılık ve yaşlılığa bağlı hastalıkların öncelikli olacağı düşünülüyor. Bu hastalıkların tanı ve tedavileri ise ayrı bir ekonomik yük getirecektir. Topluma kazandırılacak "fiziksel aktivite" bilinci, bu hastalıklardan korunmada önemli bir etken olacaktır. Ancak ülkemiz, buna yönelik yaklaşım ve öğütlenmeler bakımından yetersiz bir durumdadır. Medya, toplumu daha çok yarışma sporlarına yöneltmekte; yarışma sporları, kitle spor etkinliklerini gölgelemektedir. Okullarda beden eğitimi derslerinde öğretmenler, daha çok eğilim duydukları yarışma sporlarına öncelik vermektedirler. Oysa giderek daha da hareketsizleşen büyük bir çoğunluğun varlığı sözkonusudur. Bedensel etkinlik, sadece takım sporları ile mümkün olabilen bir durum gibi ele alınmaktadır. Düzenli egzersizin en büyük katkısı, sağlıklı duruş özellikleri (postür) üzerinedir. Kişilerin dik, vücudu eğip bükmeden, kolları sarkıtmadan, boynu eğip, sırtı kamburlaştırmadan durmaları, düzenli egzersizle sağlanabilecek özelliklerdir. Ahenkli yürüyüş özelliğinin kazanılması, iç organların sağlıklı olarak çalışabilmeleri, vücut işlevlerinin etkin olarak sürdürülebilmesi, iskelet sistemi ve kasların sağlığının korunabilmesi açısından duruş özelliği çok önemlidir.

Okullarda beden eğitimi dersleri, elit sporcuların yetiştirilmesi için değil; öğrencilere düzenli egzersiz alışkanlığının kazandırılması amacına yönelik dersler olmalıdır. Bedensel etkinlik yeteneği yüksek öğrenciler, ayrı saatlerde özel olarak eğitilmelidirler. Genç yaş grubuna, gerek kendi istekleri doğrultusunda, gerekse planlanmış programlar halinde bedensel etkinliklerini sürdürebilecekleri salon ve alanların sağlanması da çok büyük önem taşımaktadır. Kişiler, kapalı ortamda, küçük mekanlarda yapılabilecek bedensel etkinlikler konusunda bilgilendirilmeli, bu işi ise danışmanlık birimleri üstlenmelidir.

İşyerleri için ise masa tenisi, kolaylıkla sağlanabilecek en basit bedensel etkinlik uygulamalarındandır. Özellikle sürekli masabaşı işi yapan, durağan bir çalışma ortamında düşünsel olarak işlev gören kişiler açısından bu tür etkinliklerin yararı tartışılmazdır. Bireylerin erişkin çağa gelmeden önce düzenli egzersiz yapma alışkanlığı kazandığı bir toplum oluşturmamız gerekmektedir. Bunu sağladığımızda hastalıkların oranında önemli boyutta azalma olacaktır. Yaşlanma süreci yavaşlayacak; eklem ve iskelet sistemi sorunları en aza inecektir. Sağlıklı postür özelliği kazanmış kişiler, kas-iskelet sistemi hastalıklarının en önemli nedenlerinden birisi olan şişmanlık, damar sertliği gibi rahatsızlıklardan büyük oranda korunmuş olacaklardır. Düzenli egzersiz, kişiyi sigara, alkol gibi zararlı alışkanlıklardan da koruyacaktır. Bedensel olarak etkin bir kişinin sigara içme eğilimi büyük oranda azalır. Açık havada yapılacak etkinlikler kapalı ve kirli ortamlarda bulunma isteğini ortadan kaldırır. Bireylere bu bilginin verilmesi konusunda aile, okul ve toplum aralarında işbirliği yapmalıdır. Medya bu konuda yönlendirilmeli, medyaya baskı yapacak bir kamuoyu oluşturulmalıdır. Egzersiz uygulamaları, evlerde yapılabilecek basit bedensel hareketlerden, haftasonu ve tatil dönemlerinde yapılacak kır gezileri, küçük tırmanışlar, yüzme, vb. gibi etkinliklere kadar birçok değişik uygulamayı kapsamaktadır. Böyle bir toplumun oluşturulması, yarışma sporlarında başarının da yolunu açacaktır. Çok büyük bir rekabet ortamından seçilerek gelecek, bedensel etkinliği yüksek kişilerin, gerçek anlamda takım sporlarına katılımı sağlanabilecek ve böylece elit sporcu seçimleri rastlantılara ve sahip olunan olanaklara göre yapılmayacaktır. Bedensel kapasitesi yüksek bir toplum, bireyleri için sözkonusu müsabaka sporlarını besleyen önemli bir havuz oluşturacaktır. Gelecekte diğer ülke sporcularıyla başa baş mücadele edebilecek sporcuların yetiştirilebilmesi de ancak bu yolla olasıdır.





Diyabet ve Egzersiz

Yemek yendikten sonra, besinlerin çoğu vücutta glukoza dönüşmektedir. Glukoz, enerji olarak kullanılabilir, karaciğer ve kaslarda glikojen olarak depolanabilir veya yağa dönüşebilir. Hücrelerin glukozu kullanabilmeleri için insüline gerek vardır. İnsülin, hücre kapılarını açarak glukozun hücreye girmesini sağlayan bir anahtar olarak düşünülebilir. Tip I diyabette (insüline bağımlı), vücut çok az insülin üretir veya hiç üretmez. Tip II diabette ise (insülin bağımsız), insülin yeterli miktarda üretilir; fakat glukozun hücreye girmesini sağlayamaz. Düzenli yapılan egzersiz, hücre zarının geçirgenliğini ve bücre reseptörlerinin duyarlılığını artırarak, insülinin tamamının reseptöre bağlanmasını sağlar. Birçok otorite, Tip II diyabet hastalarının düzenli egzersiz yaparak kilo kaybetmeleri ile şikayetlerinin ortadan kalkacağını ileri sürmektedir. Bu hastalığa sahip kişiler, dünyanın birçok yerinde uygulanan ve düzenli egzersizi bir tedavi aracı olarak ele alan rehabilitasyon programlarına katılmakta; egzersizin hastalığı önleyici ve rehabilite edici etkisinden yararlanmaktadırlar.



Yaşlılık, Osteoporoz ve Egzersiz

Yüzyılımızda ortalama yaşam süresi oldukça artmış bulunuyor. Batı ülkelerinde 1900 yılında ortalama yaşam süresi 40 yılken, bu rakam, 1984'te yaklaşık 80'e çıkmıştır. Türkiye'de ise Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre, 55 yaş ve üstündekilerin sayısı 1980 yılında 4 057 000 iken, bu rakam 1985'te 4 905 000 olmuştur. Yaşlılık ile birlikte, insanlarda fizyolojik birtakım değişimler gözlenmektedir. Bunlardan bazıları maksimal oksijen tüketimindeki azalma, statik ve dinamik kuvvet ile gücün azalması, kas kütlesi kaybı ve vücut yağının artması olarak verilebilir. Gözlemlenen bir başka olay ise, kemik kütlesinde kayba neden olan "osteoporoz"dur. Kadınlarda, özellikle menapoz sonrası kemik kütlesi kaybı hızlanmaktadır. Egzersizin yararlarından birisi de bu noktada ortaya çıkmaktadır. Düzenli egzersiz, kemiklerdeki kalsiyum kaybını yavaşlatır. Egzersiz yapan kadınların, yapmayanlara oranla daha fazla kemik kütlesine sahip oldukları saptanmıştır. Yapılan araştırmalarla, düzenli olarak yapılan egzersizin yaşlılıkta ortaya çıkan bazı olumsuzlukları yavaşlattığı yönünde bulgular da elde edilmiştir.

Eklem İltihapları, Kanser ve Egzersiz

Eklem iltihabı, ağrı ve hareket kaybına yol açan yaygın ve kronik bir hastalıktır. Her yaşta ortaya çıkabilen bu hastalığın tedavisinde ilaç uygulanabilir veya bazı durumlarda ameliyat yapılabilir. Düzenli egzersiz, eklem iltihabının belirtilerini kontrol etmede çok önemlidir. Yapılan uygun egzersizlerle, eklemlerin esnekliğinin ve kas kuvvetinin gelişerek korunması ve eklemlerin daha fazla baskıyla karşı karşıya kalmasını önlemek olasıdır. Öte yandan bilimsel çalışmalar, düzenli egzersiz ile bazı kanser tiplerine yakalanma riskinin azalması arasında bir ilişki olabileceğini göstermiştir. Sonuçlar, riskteki bu azalmanın, düzenli egzersizin doğrudan bir sonucu mu (antrenman etkisi), yoksa egzersizin ardından ortaya çıkan değişimlerin (kilo kaybı gibi) dolaylı bir etkisi mi olduğunu belirleyememektedir. Neden ne olursa olsun, bu durum, düzenli egzersizin günlük yaşama dahil edilmesi için iyi bir gerekçedir.

Kalp-damar Hastalıkları ve Egzersiz

Bugün, dünyanın birçok gelişmiş ülkesinde ölümlerin nedenini büyük oranda kalp-damar hastalıkları oluşturmaktadır. Kalp-damar hastalıklarının 2/3'si miyokardiyal enfarktüs olarak ortaya çıkmaktadır. Bu hastalığın en olumsuz yanı, bir uyarı olmaksızın gelişmesi ve ilk kalp sektesini geçiren her beş kişiden birinin ölümü ile sonuçlanmasıdır. Düzenli egzersiz, kalp-damar hastalığına yakalanma riskini azaltan bir faktördür. Kalp-da-







mar hastalıklarının nedenini ve egzersiz ile olan ilişkisini ortaya koymak için birçok bilimsel çalışma yapılmıştır. Bunlardan biri, 1954'te Londra otobüs sürücüleri ve biletçilerinde koroner damar hastalıklarının ortaya çıkış oranının karşılaştırıldığı çalışmadır. Bu çalışma sonunda, daha aktif olan biletçilerin bu hastalığa yakalanma oranının, aktif olmayan sürücülere göre %30 daha az olduğu saptanmıştır. Ayrıca, bu hastalığın sürücüler arasında daha erken ortaya çıktığı ve ilk kalp sektesinden sonraki ölüm oranının, sürücülerde biletçilere oranla iki kat daha fazla olduğu görülmüştür.

Eğer kişi, bir kalp-damar hastalığına yakalanmışsa, düzenli ve kontrollü bir egzersiz programı ile; kan dolaşımında olumlu gelişmeler, dinlenme halinde ve egzersiz sırasında kalp kası çalışmasında azalma, olumlu düşünme yeteneğinin gelişmesi, iyi ve sağlıklı yeme-uyuma alışkanlıklarının edinilmesi, dinlenme ve egzersiz sırasında sistolik kan basıncının ve nabzın düşmesi, cinsel güçte artış gibi gelişmeler sağlanabilir.

Vücut Ağırlığı ve Egzersiz

İnsan için en uygun vücut ağırlığı, günlük yaşamda veya yaptığı sporda en üst düzeyde performans elde etmesine olanak sağlayan vücut ağırlığıdır. Kişiden kişiye değişebilen ideal vücut ağırlığı, farklı unsurların biraraya gelmesiyle edinilir. Kas, sinir ve kemik dokuları, ligamentler (bağlar), tendonlar (krişler), deri, mineraller ve yağlardan oluşan bu unsurlar, birlikte "vücut kompozisyonu" olarak adlandırılırlar. Vücut kompozisyonu, besinler aracılığı ile alınan kalori miktarı ve fiziksel aktiviteyle harcanan kalori miktarı arasındaki denge ile ilgilidir. Alınan kalori miktarının harcanan kalori miktarını geçmesi durumunda, fazla kalori yağa çevrilerek vücutta depolanır ve vücut kompozisyonunu olumsuz yönde etkiler (şişmanlık). Ancak, düzenli egzersiz yapılması durumunda, vücuttaki fazla kalori tüketileceği için, aşırı yağ oluşumu önlenmiş olur ve kişi ideal vücut ağırlığını koruyabilir.

Nasıl Egzersiz, Ne Kadar Egzersiz?

Egzersizin insan için yararlı olduğu bir gerçektir. Hekimlere göre egzersiz, özellikle kalp üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Birçok kişinin sandığı gibi, egzersizin olumlu etkilerinden yararlanabilmek için çok fazla zamana gerek yoktur. Haftada üç-dört kez (bir gün dinlenme, bir gün egzersiz), toplam kırkbeş dakika veya bir saatlik süre, sağlıklı ve zinde olmak için yeterlidir. Egzersize başlamadan önce solunum ve dolaşım temposunu düzenleyen, vücut ısısını arttıran, kaslar, tendonlar ve ligamentleri geren ısınma hareketlerinin yapılması gerekir. Egzersiz bittikten sonra aniden durmayıp, en az birkaç dakika ısınma hareketlerine benzer soğuma hareketleri yapmak gerekir. Böylece egzersizle ortaya çıkabilecek sakatlıklar önlenebilir. Örneğin ısınma hareketlerinin on dakika, soğuma hareketlerinin ise beş dakika süreyle yapılması durumunda, asıl egzersiz için otuz dakika ayrılabilir (aktif sporcular için bu süreler daha farklı olacaktır). Bu otuz dakikalık egzersiz süresi, on-onbeş dakika gibi daha kısa bir süre ile başlanarak yavaş yavaş artırılabilir. Egzersiz sırasında zorlanmadan konuşabiliyor olmak, şiddeti ayarlamada ölçüt olarak alınabilir. Egzersizin bu kısmında mümkün olduğu kadar yavaş tempo ile başlayıp, vücut uyum sağladıkça tempoyu artırmak gerekir. Hiç egzersiz yapmamış olanların, egzersize başlamadan önce bir doktora muayene olmalarında yarar vardır.

Sonuç olarak kişi, sevdiği ve devamlılığı olan bir egzersiz türünü seçmeli (yüzme, yürüme, hafif koşu, bisiklete binme gibi); karbonhidrat, yağ, protein, vitamin, mineral ve su içeren dengeli bir beslenmeye dikkat etmeli ve düzenli egzersizi yaşam boyu süren bir alışkanlık haline getirmelidir. Böylece kendini daha sağlıklı, enerjik ve neşeli hissedecek; yaşam kalitesini artıracaktır.

Kaynaklar
Cooper, K. H. The aerobics program for total well-being. Bantam Books, Newyork, 1982.
Kehayias, J. J. Aging and body composition: Possibilities for future studies, American Institute of Nutrition, 1993.
Sharkey, B. T. Physiology of Fitness, USA, 1990.



Nesli Tükenmiş Kuzeylilerin Bıraktıkları İzler

OTUZ yıl boyunca evrimsel, antika süsler olarak rağbet gördükten sonra Neandertaller yine gündemde. Bunun nedenlerini bulmaksa pek zor değil. 1960'ların başlarında, daha önceki karikatürsel betimlemelere karşı gelişen tepki ve evrimsel genetikle ortaya çıkan gerçekler birleşerek, Neandertaller'in bizden pek de farklı olmadıkları şeklindeki görüşün ortaya çıkmasına neden oldu. Kulağa biraz komik gelmekle beraber, kendi türümüzün üyelerinin, ilk modern insanlarla karışarak ürediği ve Homo sapiens neanderthalensis'in ortaya çıktığı düşünüldü.

Geçen beş yıl içinde bu görüş, yeni örneklerin bulunması, yöntemlerin geliştirilmesi ve moleküler genetikte yeni bulguların elde edilmesi sonucu çürütüldü. Bunun yerine, insanın kökleri ile ilgili, birbirine zıt iki yorum çıktı ortaya. Afrika Dışı ya da Yerine Geçme Modeli, modern insanı, 100 - 200 000 yıl önce o kıtada türleşme sonucu ortaya çıkmış ve sonrasında diğer bölgelere yayılarak nesli tükenmiş olan Neandertaller de dahil olmak üzere, daha eski türlerin yerini almış bir tür olarak görüyor. Alternatif olarak görülen Bölgesel Süreklilik Modeli ise, yalnızca şunun üzerinde duruyor: Her bölgede eski ve modern populasyonlar arasındaki bağlar ile birlikte, seçilim baskıları, gen karışması ve göçün yerel dengesine göre farklılaşan değişimin payı.

1980'lerin sonlarında birkaç yıl boyunca moleküler genetik üzerinde yapılan çalışmalar, özellikle mitokondriyal DNA çalışmaları, modern insanın ilk olarak Afrika'da ortaya çıktığına ilişkin bağımsız bir kanıt sunarak; Yerine Geçme Modeli'ne güçlü bir destek sağlamış oldu. Böylece İnsanlığın Anasının bir "Afrikalı Havva" olduğu şeklinde iddialar başgösterdi. Böylesi bir kavrayış, yalnızca kanıtın bütünüyle yanlış anlaşılmış olmasına bağlı da değil. Ard arda yapılan çalışmalar, genetik veriden elde edilen ve bilgisayarda oluşturulan evrim ağaçları, modern insanın çıktığı yer olarak mutlaka Afrika'yı göstermiyor. Her iki model için de kanıtlar eşit durumda ve her ikisi de önemli, ses getirecek türden modeller. Sonuç olarak, yakın zaman insanının köklerinin, son derece kanlı ve kıyım dolu olarak yaşanan bir döneme ait olduğu düşünülüyor.

Bu gelişmelere ait iki genel açıklama, bugün mevcut. Stringer ve Gamble'ın The Neanderthals (Neandertaller) isimli yapıtı, konuya tarihsel bir yaklaşım getiriyor ve her kuşağın Neandertaller'le ilgili olarak kendi imajına göre yeni bir yorum getirdiği mesajını veriyor. Tarihsel boyuttan kısaca bahsediliyor. Yazarların amacı, Neandertaller ve insan evrimindeki yerleri ile ilgili olarak gündemde olan görüşlerin açık bir değerlendirmesini yapmak. Chris Stringer, Birleşik Krallık'ın Neandertaller üzerine çalışan başlıca araştırmacısı ve Yerine Koyma Modeli'nin yaratıcılarından biri. Clive Gamble ise, Avrupa Paleolitiği üzerine uzmanlaşmış ve bu konuda iki standart monograf yazmış bir arkeolog.

Yazarlar, amaçlarına bütünüyle ulaşmışlar. Kitap son derece iyi planlanmış; dili de açık ve dolaysız. İllüstrasyonlar, Neandertallerin ve ilgili formların neye benzediklerine ilişkin ayrıntılı bir görüntü sağlıyor.

Fosiller, konunun yalnızca bir kısmını oluşturuyor; işlev, davranış ve çevrenin anlaşılabilmesi için daha geniş bir içerik getiriyor. Arkeoloji, sonuca götüren ana yollardan birisi ve kitaba yönelik bir eleştiri, yapıtın arkeolojik kanıtlara yeterince önem vermediği şeklinde.

Stringer ve Gamble, Neandertaller'i Homo neanderthalensis olarak özel statülerini onaylayacak şekilde yeterince ayırıcı bir morfolojiye sahip, kuzeye ait, soğuğa uyum sağlamış eski insanlar olarak değerlendiriyorlar. Onlar, Afrika'da ortaya çıkmış, tropik iklime uyumlu erken modern insanlarla gen karışımını olası görmekle beraber, kanıtları bakımından bu görüş pek ciddiye alınmıyor. Neandertal adamın davranışı ve sosyal örgütlenmesinin, 50 000 yıl önce modern insanlarca geliştirilene göre daha ilkel olduğu düşünülüyor. Bu görüş, modern insanın Afrika dışına yayılarak Neandertalleri kaynakları için yokettikleri şeklindeki düşünceyi de desteklemiş oluyor. İşte Yerine Geçme Modeli'nin özünü de bu yaklaşım oluşturuyor.

Stringer ve Gamble, Üst Palaeolitik ile Moesterian'ın arkeolojik karmaşıklığını zıt kabul ederek Neanderthal davranışın, sosyal örgütlenmenin ve bilişin, modern insanınkilere göre daha ilkel olduğu sonucuna varıyorlar. Ancak bu görüşü, Chatelperronian'ı (Güneybatı Fransa'da ilk keskin alet endüstrisi), batı Avrupa'daki teknik buluşlara, ilk doğal Neandertal tepki olarak kabul eden görüşle uzlaştırmak hayli zor. Çünkü bunun zaman içindeki dağılımı, hemen tepki vermeyi ve davranışsal esnekliği beraberinde getirir. "Neandertaller, modern davranışın belirli yönlerini taklit etti. Ancak benzemeyi başardıkları halde, tam olarak anlayamadılar", şeklindeki nitelemeler, tutarsız ve inandırıcı olmaktan uzak görünüyor.

Stringer ve Gamble'ı eleştirenlerin görüşleri doğru yöndeyse eğer, hala tam olarak bir yanıt bulunamamış bir çok soru var demektir: Herşeyden önce, Neandertal morfolojisi nasıl, nerede ve neden ortaya çıktı? Neandertaller'in ve modern insanların Orta Doğu'da 40 000 yıl boyunca birarada yaşamalarını hangi unsurlar sağladı? Batı Avrupa Neandertalleri'nin yaklaşık 35 000 yıl önce hızla yokoluşlarının altında hangi nedenler yatıyordu? Bir başka deyişle, paleantropolojinin diğer konularında da olduğu gibi, daha önce belirlenmiş kesinlikler, zamanla geçerliklerini yitirdiler; ancak onların yerini alacak tutarlı bir senteze henüz varılmadı. Ciddi soruların hepsi olmasa da çoğu, hala yanıtsız ve görebildiğimiz kadarıyla daha bir süre daha öyle olmaya devam edecekler. Bu arada Neandertaller ve modern insanın kökleri ile ilgili tartışmalardaki yerleri ile ilgili olarak açık, zeki ve iyi belgelenmiş bir görüş almak isteyenler için, bu kitabı okumaktan daha iyi bir seçenek yok.

The Times Higher, 24 Haziran 1994
Alan Bilsborough, "On the Trail of Extinct Northerners"
Çeviri: Miyase Göktepeli









İlkel Su Bitkileri Algler

Hüseyin Güner
Ege Ün. Biyoloji Bölümü

TATLI, acı ve tuzlu sularda geniş yayılım alanlarına sahip olan algler (su yosunları), genellikle ada ülkelerde ve Uzak Doğu'da besin olarak kullanılmaları nedeniyle zamanımıza kadar artan bir ilgi ile gözlenmişlerdir.

Alglerin tek hücrelileri olduğu gibi, Antarktik'te yaşayan metrelerce uzunluğunda ve ağırlıkları 100 kiloyu bulan türleri de vardır.

Alglerin makroskopik yapıda olanları çoğunlukla denizlerde yayılış göstermektedir. Dağılımları, suların yapısına ve iklimlere göre farklılık kazanır; örneğin, boyu 300 m'ye kadar yaklaşan dev kahverengi alglerden Macrocystis pryphaera, 1-3 m boyunda olan Laminaria, 50 cm boyundaki Fucus ve Ascophyllum gibi cinslerin türleri Akdeniz'de bulunmamaktadır. Akdeniz ve sıcak denizlerde gelişen bazı algler de Atlantik Okyanusu'nda gelişme olanağı bulamamaktadır. Alglerin gelişme ve yaşamlarına etki eden ortam koşulları, onların verimliliklerini de etkilemektedir. Balık ve benzeri hayvanların sulardaki yaşamları ve beslenmelerinde birincil



ürünü oluşturan mikroskopik algler de aynı koşullara bağlı olarak, ya aşırı çoğalmakta ya da yaşama olanakları bulamamaktadırlar. Sular, genellikle yüzey kısımlarından ışığın girebildiği derinliklere kadar, değişik özellikteki algleri bünyelerinde barındırırlar.

Alglerin Genel Özellikleri

Algler, görünüşleri açısından, değişik biçimleri sergileyen organizmalardır. Tek hücreli olabildikleri gibi koloniler de oluşturabilirler; ipliksi biçimlerden hücre tabakalarından oluşmuş tallushı yapılara kadar değişik formlarda bulunabilirler. Alglerde en ilkel yapı olan tek hücreli organizasyondan kolonial duruma geçişte, bireylerde gerçekleşen hücre bölünmeleri sonucunda yavrular jelatinimsi yapıda bir özdek ile çevrilir ve böylece, ya dördü ya da çok sayıda alg oluşur. Eğer yenilenen bölünmelerde yavru hücreler ayrılmaz ise ortaya ipliksi yapılar çıkar. Daha sonra, yansal sürgün ve çok sıralı hücre tabakaları ile birlikte, sabit çeper yapısına rastlanır. Alglerin ileri evrim safhalarında sürünücü kısım ile dik yükselen ipliksi yapılara ve en sonda ise karışık dallı yassı, yuvarlak ve değişik tiplerde tallus denen yapılar ile karşılaşılır. Alglerin en son gelişmiş tipi olan tallus; kök, gövde, yaprak ve çiçek ödevini gören bir morfolojik yapıdır. Sayılan gelişme durumları gözönüne alınarak algleri morfolojik yapılarına göre tek hücreli kamçısız algler (Chroococcus - mavi - yeşil algler); tek hücreli kamçılı algler (Chlamydomonas - yeşil algler); koloni oluşturan algler (Mycrocystis-mavi-yeşil algler);(Volvox - yeşil algler); dallanmış ipliksi algler (Oscillatoria-mavi-yeşil algler); (Cladophora - yeşil algler); borumsu yapıda tallushı algler (Vaucheria - yeşil algler); parankimatik tallushı algler (Dictyopteris - kahverengi algler) gruplarına ayırabiliriz.

Alglerin Üremeleri

Soylarını sürdürebilmek ve kendi benzerlerini oluşturabilmek için, tüm canlılar gibi üremek zorunda olan alglerin suda yaşayanlarında, vejetatif üreme, eşeysiz üreme, eşeyli üreme görülür.

Vejetatif Üreme:

Alglerde yaygın olarak görülen bir üreme biçimidir. Suların ekolojik koşullarının etkileri karşısında, algler için diğer üreme tiplerine oranla daha avantajlıdır.

Alglerin bazı türlerinde hücreler büyüyerek mitozla bölünür ve doğrudan doğruya yeni yavrular meydana



getirirler. Diğer bazı türlerde ise tallus belirli yerlerden bölünür ya da ana tallus devamlı büyüyerek yeni bitkicikler meydana getirir (örneğin, yeşil alglerden Caulerpa prolifera'da olduğu gibi).

Kavuşur alglerden Desmidiales'te, silisli alglerden Diatome'lerde vejatatif üreme, ana hücrenin ortadan ikiye bölünmesi ve bölünen kısımlarda eksik olan yeni kabuğun belirli bir zaman içinde oluşumu ile gerçekleşmektedir; kamçılı alglerde ise hücreler boyuna bölünür.

Eşeysiz Üreme:

Alglerin ilkel gruplarında görülen eşeysiz üreme çok değişik biçimlerde ortaya çıkmaktadır. Alg hücrelerinden bazılarının iç kısımları farklılaşarak ana hücreye benzer durum alır. Bunlar ana hücre içerisinde ya tek olarak kalır ya da bölünerek türün özelliğine göre sayıları değişen kamçılı "zoospor" ya da kamçısız ve hareketsiz "aplanosporlar" oluştururlar. Bunlar gelişerek anaya benzer durum alırlar ve serbest hale gelirler.

Hücre içindeki eşeysiz sporların oluşumu çoğunlukla mitotik çekirdek bölünmesi ile gerçekleşir ve protoplazmanın bölünmesi ile de tamamlanır.

Eşeyli Üreme:

Alglerde eşeyli üreme çoğunlukla aynı türden iki organizmanın plazmalarının ve çekirdeklerinin birleşmesi ile gerçekleşmektedir. Bu durum çok basit olarak morfolojik yapıları aynı iki gametin birleşmesiyle (izogami) olmaktadır.

Gametler flagellatlara benzer yapıda olup hareketlidirler. Bazı türlerde gametler yapılarına göre büyük ve küçük olarak ayrılabilirler. Büyük olan gamet hareketsiz, diğeri ise küçük ve hareketlidir. Bazen her iki farklı gamet de hareketli olabilir.

Alglerin Ekolojisi

İlkel bitkiler olarak isimlendirilen Alglerin çoğunluğu tatlı, acı ve tuzlu sularda yaşar. Kurak ve nemli ortamlarda yaşayanları ise çok azdır. Hücrelerinin %98 kadarı sudur. Tamamen su içersinde yaşayan alglerin gerek tatlı sularda gerekse denizlerde yayılış gösterdiği iki farklı bölge ayırdedilir.

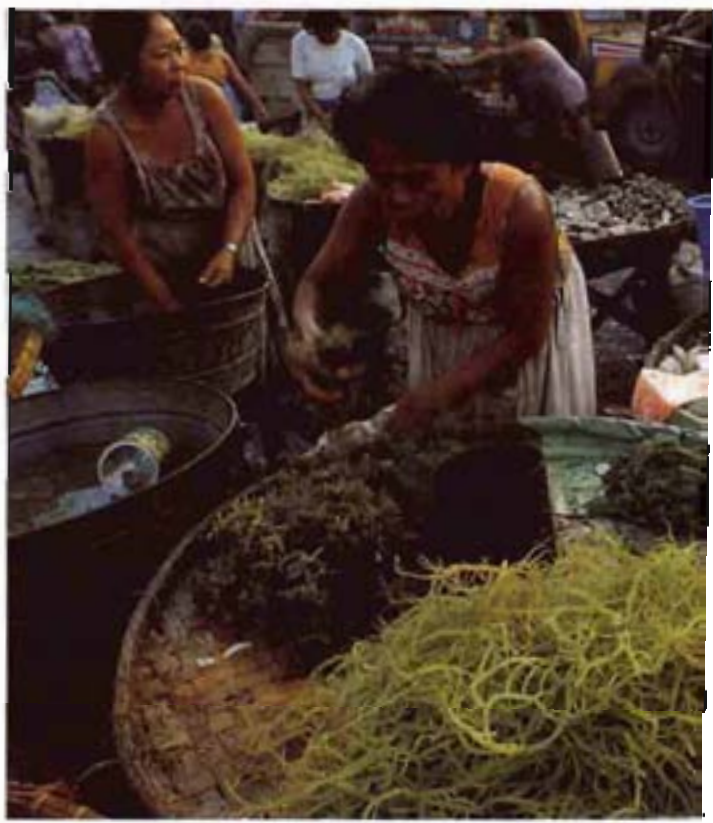
Suyun serbest bölgesi olan "pelarjik bölge"de, özellikle mikroskobik organizmalar gelişme göstermektedir. Bunların dışında alglere de rastlanmaktadır. Kahverengi alglerden deniz üzümü olarak isimlendirilen Sargassum bu alglere örnek olarak verilebilir.

Kara ile suyun temas ettiği sınırdan başlayıp, suların en derin bölgesine kadar uzanan zemin kısmını içine alan "bentik bölge" ise kaya, çakıl, kum ve organik maddelerle dolu olup hayvan ve bitkilerce oluşturulmuş değişik biotoplara ayrılmıştır.

Alglerin Ekonomik Önemi

Sulardaki pelajik ve bentik bölgelerde, makroskopik ve mikroskopik büyüklükte sayısız alg yaşamaktadır. Bu ilkel su bitkileri özellikle beslenme maddelerinin sınırlı olduğu ada ülkelerinde insanoğlunun dikkatini çekmiş ve onları mevcut olan bu bitki potansiyelinden yararlanma yollarına itmiştir. M.Ö. 2700'li yıllarda başlayan bu düşünce günümüze kadar gelmiş ve yeni yöntemler aracılığıyla su bitkilerinden ekonomik yönde yararlanma yoluna gidilmiştir.

Hiçbir toksik etkisi olmayan mavi-yeşil alglerden Spirulinanın kültürü yapılıp bundan besin maddesi olarak yararlanılırken, bazı mavi-yeşil algler de azot fikse ettiklerinden tarım alanlarında yeşil gübre olarak kullanılmaktadır. Yine yeşil alglerden protein değeri yüksek olan Chlorella ve Scenedesmus cinslerine ait türlerin bazı ülkelerde kültürü yapılarak bunların tabletler ya da toz halinde besin maddesi olarak satıldığı söylenmektedir. Silisli alglerden Diatomae'lerin çeper kısımlarında pektin maddesinin arası-





na amorf silis maddesi birikmektedir. Yaşam sürecini tamamlayıp ölen Diatomae hücresinde pektin çeper eriyince, onun arasına girmiş olan amorf silis erimeden kalır ve Diatomae'nin biçimini koruyarak suyun dibine çöker. Bu silisli Diatomae kabukları yıllar boyu birikerek kalın tabakalar oluşturur. Jeolojik devirler sonunda oluşan bu tip topraklara "Diatome Toprağı" ya da "Kieselgur" adı verilir. Eskiden dinamitin ana maddesi olan nitrogliserini emdirmede kullanılan diatomae toprağı; ateşe dayanıklı tuğla ve elektrod çubuklarının yapımında kullanıldığı gibi, bira, şarap gibi içkilerin berraklaştırılmasında da değerlendirilmektedir.

Yeşil alglerden makroskobik yapıda olanlardan Cladophora ve Chaetomorpha cinslerine ait türler, hücre çeperlerinin selüloz olması nedeniyle bol miktarda geliştikleri sulardan toplanarak kaliteli kağıt yapımında kullanılmaktadırlar. Bu konuda ülkemizde de bir deneme yapılmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Bunun dışında, Deniz Marulu adı verilen Ulva'nın salatası yapılmakta; yine yeşil alglerden Monostroma da Japonya'da yeşil çay olarak değerlendirilmektedir.

Çoğunlukla derinlerde yayılış gösteren kahverengi ve kırmızı alglerin ekonomik yönden kullanım alanları çoktur. Kahverengi algler, denize komşu ülkelerce eski çağlarda tarlalarda gübre olarak kullanılmış, daha sonra yakılarak iyot elde edilmiş, bir ara cam imalinde kullanılan ara ürün olarak değerlendirilmiştir. Ancak gerek cam yapımında ve gerek iyot eldesinde başka yöntemlerin geliştirilmesi ve daha ucuza mal olan maddelerin bulunması sonucu, alglerden bu yolla yararlanmadan vazgeçilmiştir.

Çağımızda alg endüstrisinde iyot ve brom bugün yan ürün olarak değerlendirilmektedir. Son yıllarda kahverengi alglerin denizlerde bol bulunan ve kültürü yapılan Macrocystis pryphaera türü ile, Laminaria, Ascophylum, Cystoseira ve Sargassum cinslerine ait türlerden, alginat ve türevleri elde edilerek bunlar günümüzde boya, tekstil, gıda ve benzeri birçok sanayi kolunda çok yaygın olarak kullanılmaktadır.

Türkiye'de de denizlerde bol miktarda yayılış gösteren kahverengi alglerden Cystoseira crinita'dan alginat elde edilerek tekstil sanayinde kullanılmıştır.

Kırmızı alglerden Porphyra cinsinin Japonya'da yapılan kültürü, çeşitli isimlerle satılarak, besin olarak kullanılmaktadır. Gracilaria confervoides, Gelidium capillacea, Phyllophora nervosa gibi bazı kırmızı alg türleri de agar agar eldesinde kullanılmaktadır. Bu madde, endüstride alginat gibi çok geniş kullanım alanına sahiptir. Yiyecek sanayiinde sertleştirme amacı ile şeker, dondurma, marmelat üretiminde değerlendirilen agar, en çok bakteriyolojik çalışmalarda kültür ekimlerinde; ayrıca dişçilikte, diş kalıbı almakta kullanılmaktadır. Bunların dışında, mayonez ve sosların yapımında, et ve balık konserveciliğinde stabilizatör olarak değerlendirilmektedir.

Alglerin Sistematiği

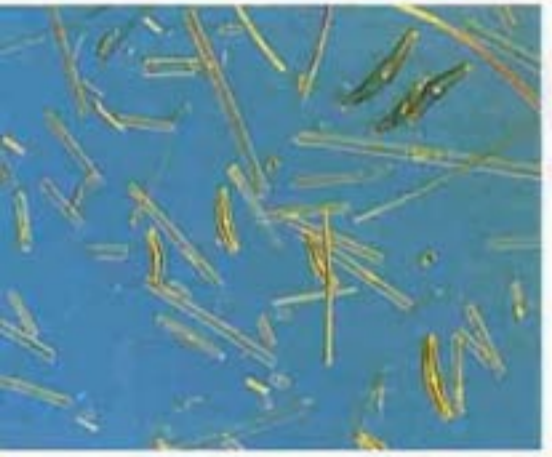
İlkel bitki olarak kabul edilen Alglerin sınıflandırılmasında önceleri sadece belirli özellikler ele alınırken, günümüzde bu özelliklere ek olarak morfolojik, sitolojik, ekolojik, fizyolojik ve kimyasal yapı özellikleri de değerlendirilmektedir.

Genelde geçerli olan sınıflandırma



Önemli takımlardan Ulothrichales içerisinde denizlerde yayılış gösteren ve tallusları 1m büyüklüğünde olan Ulva lactuta türü dikkati çeken bir yeşil algdir. Deniz marulu adı da verilen Ulva lactuta'nın salatası yapılarak tüketilmektedir.





Tatlı acı tuzlu sularda ve rutubetli ortamlarda yaşamlarını sürdüren Diatomeler, altın rengi alglerdendir. Tek hücreli olup, koloniler oluşturabilirler. Hücrelerinin biri küçük, diğeri büyük içiçe geçen iki kutu kapakçığından oluşmuştur. Bazı bireylerinde alt ve üst kapakçıklarında boydan boya uzanan ve "rafe" adı verilen bir yarık bulunur.



Heterogeneratae subklasisinin en gelişmiş takımı Laminariales'tir. Takım üyelerinin hepsi denizlerde yaşar ve deniz ormanlarını oluşturur.



sisteminde, Çiçeksiz Bitkiler (Sporlu bitkiler-Cryptogamae) kolu algler yedi bölüme ayrılmaktadırlar:

Cyanophyta
(Mavi-Yeşil Algler)

Bu bölümün üyeleri genellikle tek hücreli olmakla birlikte koloni oluşturan, basit ya da yalancı dallanma gösteren ipliksi tipleri de bulunabilir.

Mavi-yeşil algler, hem suda hem karada yaşayabilirler. Suda yaşayanlar durumlarına göre ya serbest yüzerler ya da bir yere tutunurlar; bir kısmı da yüksek bitkiler içinde "endosimbiont" olarak yaşar. Bunlardan tesbih şeklinde hücrelere sahip olan Nostoc cinsinin bir türü, su eğreltilerinden (Hydropterides) Azolla (su mercimeği) bitkisinin yapraklarında veya hücrelerinin arasında yaşamaktadır. Durgun sularda yaşayan mavi-yeşil alglerden plankton olarak suda serbest yüzen bazı türler (örneğin, Mycrocystis pryphaera) belirli mevsimlerde ve yıllarda bollaşarak suların boyanmasına neden olmaktadırlar. Ortaya çıkan renkler genellikle şarap kırmızısı ya da menekşe kırmızısıdır. Bunların dışında akarsularda yaşayan formlar da vardır. Genellikle akıntı nedeniyle kayalar üzerinde yaşama olanağı bulduklarından, ya kabuksu ya da müsilajımsı yapıda koloniler oluştururlar.

Karada yaşayan formlar da genellikle rutubetli yerlerdeki kaya, taş, ağaç kabuğu ve topraklar üzerinde gelişme gösterirler. Bunların bazıları uygun ortam bulduklarında mantarlar ile birleşerek yeni bir bitki grubu olan likenleri meydana getirir ve bu simbiont yaşamda yeni bitkinin fotosentez işini görürler. Bazıları ise yalnız yaşamlarına devam ederek uygun koşullarda gelişir, uygun olmayan mevsimlerde de spor oluşturarak canlılıklarını korurlar.

Cyanophyta bölümü 160 kadar cins ve 1500'den fazla tür içermektedir.

Euglenophyta
(Kamçılı Algler)

Çıplak ya da özel bir çeperle çevrili tek hücreli organizmalardır. Genellikle serbest olarak yüzerler.

Tatlı, acı sularda ve nemli ortamlarda yaşayan kamçılı alglerin bir sınıfı ve iki takımı vardır. Euglena cinsi, bu takımlardan Euglenales'e aittir. Sularda bol bulunduğunda E. sanguinia türü suyun rengini kırmızıya dönüştürür. Peranematales takımına ait Peranema trichophorum türü de renksiz ve çıplak bir kamçılı algdir.

Pyrrophyta
(Ateşrengi Algler)

Tek hücreli koloni ya da dallanmış ipliksi yapıda olabilen iki kamçılı alglerdir. Genellikle denizlerde yaşarlar; bazıları tatlı ve acı sularda yaşayabilir.

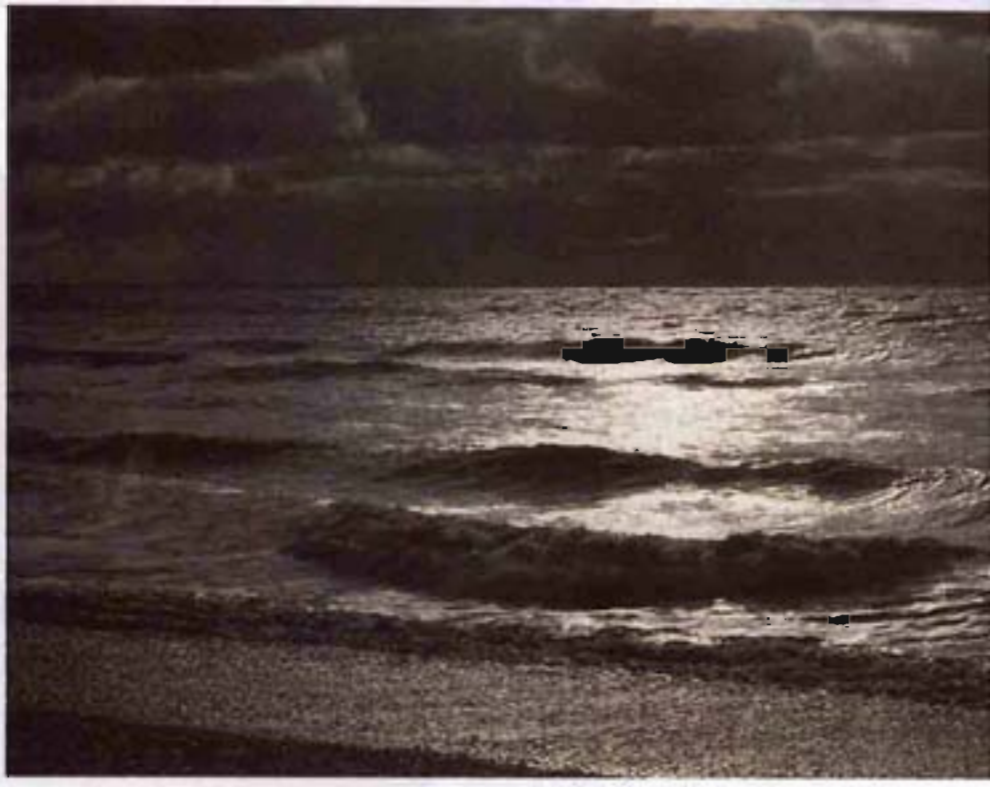
Bölümün en önemli takımı Dinophycales'tir. Bu takımda bulunan cinslerin çoğu denizlerde yaşar ve balıkların besinini oluştururlar. Bunlara dahil olan Gymnodinium brevis türü çok çoğaldığında, balıkların ölümüne sebep olabilir. Peridinium cinsine ait türler ise denizlerde yakamoz denen ışıldama olayına neden olurlar. Diğer önemli bir cins olan Ceratium'un, sayıları birden üçe kadar değişen boynuzlar içeren türleri vardır. Bu boynuzların uzunluğu, mevsimlere ve su sıcaklığına bağlıdır. Onlar da Peridiniumlar gibi sularda yakamoz olayına neden olurlar.

Chrysophyta
(Altınrengi Algler)

Geniş yayılım alanına sahip ve çok sayıda türle temsil edilen bu bölüm sistematik olarak üç sınıfa ayrılır.

Altınrengi alglerin en büyük sınıfı Bacillariophyceae'dir. Bu sınıf da hücre yapısına göre iki takıma ayrılır. Tatlı, acı, tuzlu sularda ve rutubetli ortamlarda yaşayan Diatomeler tek hücreli olup, koloniler oluşturabilirler. Hücreleri biri küçük, diğeri büyük içiçe geçen iki kutu kapakçığından oluşmuştur. Bazı bireylerinde alt ve üst kapakçıklarında boydan boya uzanan ve "rafe" adı verilen yarıktan çıkan plazma hareketi ile hücre ters yönde ilerleyerek yer değiştirir.

Altınrengi alglerin diğer bir sınıfı-



nı oluşturan ilkel su bitkileri, vejetatif fazda hareketlerini kaybetmiş farklı kısımları içeren oldukça büyük tek hücreli organizmalardır. Kalın selüloz çeperleri vardır. Tutunmaya yarayan kısım ile asimilasyon yapmaya yarayan kısmın farklı biçimlerde olduğu, bitkiler aleminde ilk defa bu sınıfta görülür.

Chlorophyta (Yeşil Algler)

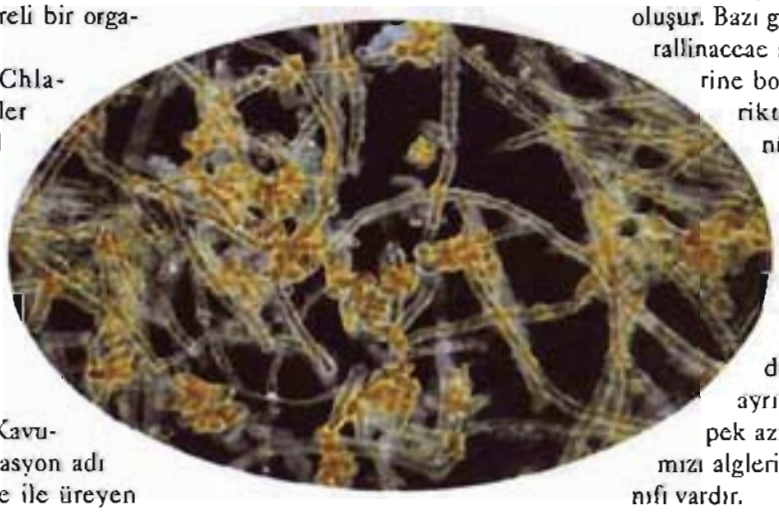
Şekil ve büyüklük bakımından farklı, tek hücreli, ipliksi, şeritsi yapıdaki yeşil bitkileri içeren bir bölümdür. Çeperleri pektin ve selülozdandır. Doğada geniş bir yayılım alanına sahiptirler. %90'ı tatlı sularda, %10'u denizlerde yaşar. Bazı türleri mantarlarla birlikte liken denen bitki grubunu oluşturur. Bu bölüme ait üç sınıf bulunmaktadır.

Bunlardan Chlorophyceae (Yeşil algler) sınıfı ilkelden gelişmişe doğru yedi takıma ayrılır. Bu takımlardan Volvocales üyeleri tatlı su planktonlarının büyük bir kısmını oluşturur. Hücreler tek tek bulunabildikleri gibi 8, 16, 32, 64 hücreli koloniler şeklinde de olabilirler. Bitki sisteminde ilk defa burada çok hücreli bir organizasyona geçiş görülür.

Diğer takımlardan Chladophora'lara ait bazı türler tatlı ve tuzlu sularda bol miktarda gelişirler. Bulundukları ortamlarda balık yumurtalarına bannak oluşturmalarının yanı sıra selüloz çeperleri nedeniyle kağıt eldesinde kullanılmaktadırlar.

Conjugatophyceae (Kavuşur algler) sınıfı, konjugasyon adı verilen özel bir birleşme ile üreyen algleri içerir. Üyelerinin hepsinde tek hücreli ya da dallanmamış iplikler göze çarpar. Hücreleri tek çeperli olup en yüksek sayıda kromozoma sahiptirler. Tatlı ve ender olarak da acı sularda yaşarlar. Denizlerde görülmezler. Sınıfa ait üç takım bulunmaktadır. Sınıfın en gelişmiş takımı ipliksi yapıda algleri içerir. Tek sıralı hücrelerden oluşmuş iplikler müsilajımsı olup kaygan yapıdadırlar. Diğer bir takıma ait olan Spirogyra algi ise diğer kavuşur alglerden farklı olarak üremesini, iki hücrenin yanyana gelerek bir kanalla birleşmesi yoluyla gerçekleştirir. Sonuçta meydana gelen zigot bölünerek yavru oluşturur; yavrular da çimlenerek yeni iplikçikleri meydana getirirler.

Charophyceae (Su Şamdanları) sınıfı, algler içerisinde rizoide, gövdeye ve ışınsal doğrultuda uzamış yan dallara sahip bir yapıya ilk defa rastlanılan sınıftır.



Denizlerde bulunmayan bu algler, tatlı ve acı suların dip kısımlarında geniş çayırlar oluşturarak gelişirler. Kalkerli suları çok severler. Sınıfın, morfolojik yapıları ve üreme organları farklı iki cinsi vardır.

Phaeophyta (Kahverengi Algler)

Çoğunlukla denizlerde, nadiren tatlı sularda yaşarlar. İpliksi, yapraksı, sık dallı, ağaçsı formları vardır. Hücreleri tek çekirdeklidir. Çeperleri selüloz ve pektindendir. Bazı türleri alginat maddesince çok zengindir. Tek sınıfı olan kahverengi algler üç alt-sınıfa ayrılırlar.

Rhodophyta (Kırmızı Algler)

Alglerin en gelişmiş bölümüdür. Çoğunluğu, çok sıralı, ipliksi, sık dallı ya da geniş yüzeyli etli yapılarda olan tallusa sahiptir. Birçok türde hücre çeperleri dışta müsilajımsı pektin ve içte selüloz tabakalarından oluşur. Bazı gruplarında, örneğin, Corallinaceae sınıfında hücre çeperlerine bol kalsiyum karbonat biriktiğinden taş gibi görünürler.

Asimilasyon ürünleri olan glikojen, iyot ile kırmızı renk verir. Eşey organlarında kamçılarının olmayışı ve hareketsizlikleri nedeniyle diğer alglerden ayrılırlar. Çoğu denizlerde, pek azı tatlı sularda yaşar. Kırmızı alglerin tek sınıfı ve iki alt sınıfı vardır.

Denizlerin derinlerinde ve az ışıklı ortamlarda yaşayan kırmızı alglerin bazı takımlarında çok değişik talluslara sahip algler bulunmaktadır. Bunlardan bir kısmı yumuşak, edi ve dalsı; bir kısmı çok sık dallı ve şeritsi; bir kısmı da damarımsı yapıda ve karışık dallı talluslu olup, agar elde etmeye elverişli maddelere sahiptir.

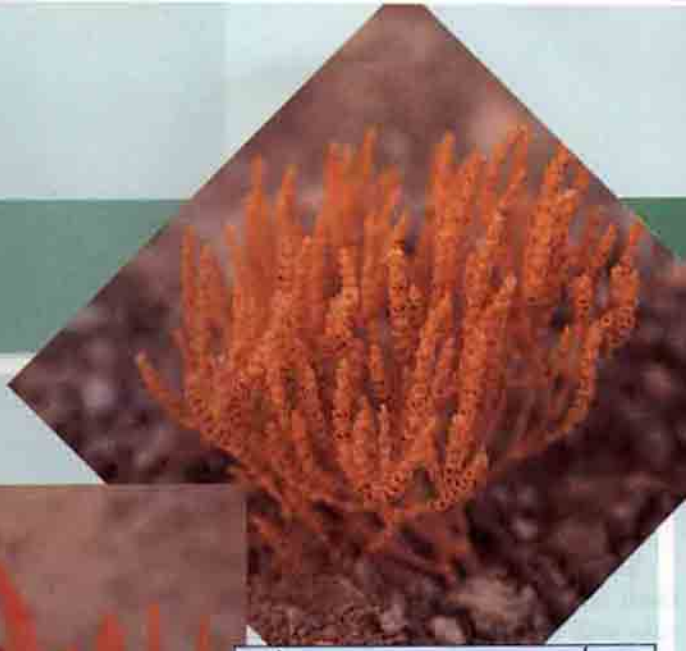
Kaynaklar

Güner, H., Aysel, V. Tohumsuz Bitkiler Sistematiği Cilt 1, İzmir, 1989.

Kiran, E. ve Arkadaşları, Studies on seaweeds for Paper Production. Botanica Marina. Vol. XXII. 1980.

Zeybek, N. ve Arkadaşları, Bitki Sistematiği ve Biyolojisi, 1991.

Türkiye



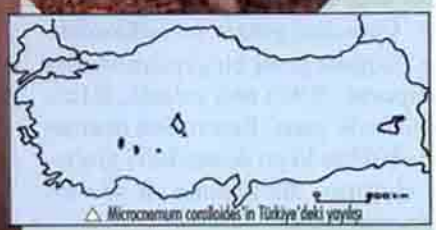
Microcnemum coralloides

Kazayağıgiller / Chenopodiaceae

Tür ilk defa 1863'te Arthrocnemum coralloides adıyla betimlenerek, ayrı bir cinse dahil edilmiştir. 1925'de Font-Quer tarafından Microcnemum cinsine aktarılmıştır. Bu ise tek türü olan (monotipik) bir cinstir.

Yalnızca Tuz Gölü çevresinden bilinen bu tür, 5-10 cm boyunda, dallanmış, tüysüz, gövdesi eklemli tek yıllık bir bitkidir. Karşılıklı dizili yapraklar iyice küçülmüş ve birbirleriyle birleşmiştir. Yaprak uçları küttür. Çiçekler, 1-3 cm uzunluğunda olan koni biçimindeki çiçek durumunda yeralır. Çanak ve taç yapraklar küçük, ince ve zarsı yapıdadır. Bir erkek organa sahip olan türün tohumları siyah, tohum kabuğu sert ve üzerinde sık kabarcıklar vardır. Çiçeklenme zamanı Mayıs-Temmuz aylarıdır. Tür, 940-1000 m rakımdaki çok tuzlu topraklarda yetişmektedir ve sınırlı bir alanda yayılış gösterdiğinden yaşamı tehdit altındadır.





△ Microcnemum coralloides'in Türkiye'deki yayılışı

Belirli bir ekonomik önemleri olmamakla birlikte sanma ve pembemsi tonlarda olan örnekler, yetiştikleri alana güzel bir görünüm vermektedir. Bitki dayanıklı yapısıyla iç dekorasyonda kullanılabilir.

Bu türe ait iki alttürden biri olan anatolicum, Türkiye'ye özgüdür. Diğer alttür coralloides, sadece İspanya'dan bilinmektedir. Alttür anatolicum'un tohumları sık yerleşimli kabarcıklara sahipken, diğer alttürün kabarcıkları belirsizdir. Alttürleri ayıran özelliklerden bir diğeri de, Türkiye'de yayılış gösteren bitkilerin sanmsı, İspanya'dakilerin genellikle pembemsi olmasıdır. Ancak yapılan gözlemlere göre Tuz Gölü çevresinde her iki renge sahip örnekler bulunmaktadır; ayrıca bu populasyonların tohumlarında da bir farklılık yoktur.

Salvia cyanescens

Ballıbabagiller / Lamiaceae



Türün ilk örneği Balansa tarafından 14 Haziran 1856'da Kayseri-Niğde yakınlarındaki Çamaklıdere'den toplanmış, 1859'da Boissier ve Balansa tarafından betimlenmiştir. 25-50 cm boyunda, gövdesi dik, üst kısımları dallanma gösteren çok yıllık bir bitkidir. Gövde, alt kısımlarda kısa zayıf tüylü ile yün gibi tüylüdür. Gövdenin üst kısımları kısa salgı tüylü ve çok yoğun salgı kabarcıklıdır. Yapraklar basit, saplı, keçe gibidir. Çiçek durumu ince dallanmış birleşik salkım; vertisillaster (yalancı daire) 2-6 çiçekli ve aralıklıdır. Çanak genellikle açık pembe, kısa tüylü veya salgı kabaraklı, üst dudak üç dişlidir. Leylaktan menekşeye kadar renk tonlarına sahip olabilen korollanın bir yanı şişkin, üst dudağı belirgin olarak orak şeklindedir. Meyveler yuvarlakça ve üçköşelidir. Çiçeklenme zamanı Haziran-Eylül aylarıdır. Özellikle İç Anadolu'da yayılış gösteren endemik bir türdür. Bolu, Kastamonu, Gümüşhane ve Erzincan'dan da bulunduğuna dair kayıtlar vardır. Bu tür, 400-2300 m'ler arasında kalker, volkanik ve şistli yamaçlar, Karaçam açıklıkları, çakıllı dere yatakları, boş bırakılmış bağ ve tarlalarda yetişir. Ülkemizde yaygın olarak bulunan bu tür için herhangi bir tehlike sözkonusu değildir. Çoğu adaçayı türlerinde olduğu gibi,bu bitki de kümeler halinde yetiştirildiğinde, oldukça etkili bir görünüş sunar. Gümüşi beyaz, keçe gibi tüylü yaprakları, menekşe renkli çanak ve taç yaprakları, uzun çiçeklenme süresiyle bahçelerin en çekici bitkilerinden biridir. Süs bitkisi olarak kullanılabilir. Soğuk şartlara dayanıklı olması nedeniyle, kışın bir korunma önlemi almayı da gerektirmemektedir. Bu türün Edinburgh Kraliyet botanik bahçesinde ilk yetiştirilmesi 1957'de Sivas bölgesinden Davis ve Hedge'in topladıkları tohumlar kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

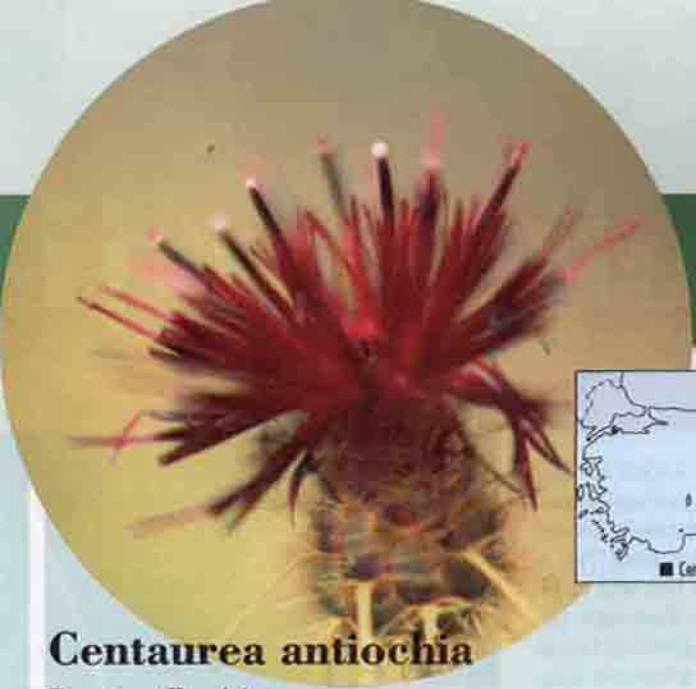
Türkiye'de daha yaygın olan S. candidissima'ya benzerlikler gösteren bu tür, daha narin yapısı, daha küçük kaliks ve korollası, daha ufak tohumları ve biraz daha geç çiçeklenme dönemiyle ondan ayrılır. İki tür arasındaki bütünleşmeler oldukça sıktır. Niğde'den alınan örneklerin çiçeklenmesinin daha yoğun, çiçeklerinin daha koyu ve daha küçük boylu olduğu saptanmış olup bunların Kuzey Anadolu'dakilere göre daha yükseklerde yetiştiği bilinmektedir.

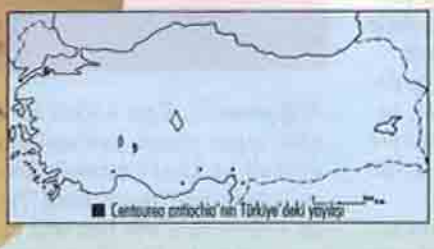


■ Salvia cyanescens'in Türkiye'deki yayılışı



Florası





■ Centaurea antiochia'nın Türkiye'deki yayılışı

Centaurea antiochia

Papatyagiller / Asteraceae

Centaurea antiochia, Boissier tarafından 1846'da Antakya'da Suadiye mevkiinde, Asi nehri kenarındaki kalker kayalıklardan toplanıp, 1849'da betimlenmiştir. Adını, seçildiği yer olan Antakya'dan alan bu türün, sadece İçel'den kayıtlı varyetesi praealta, 1856'da Centaurea praealta (Syn.) adı altında ayrı bir tür olarak betimlenmiş, ancak 1975'de Wagenitz tarafından C. antiochia'nın varyetesi olarak kabul edilmiştir.

30-100 cm boyunda, gövdesi dik, özellikle alt kısımlar sert tüylü veya havlı, çok yıllık bir bitkidir. Taban yapraklar orta damarın yarısına kadar ya da orta damara kadar bölünmüş; kenarları düz, dişli veya oymak, en uçtaki bölüm biraz daha büyüktür. Ortadaki yapraklar ortadaki damarın yarısına kadar bölünmüş veya keman şeklindedir. İnvolukrum küresel veya yumurtamsı biçimde, yaklaşık 25 cm enindedir. Tırnaklar küçük, kahverengi, kirpiklidir; kirpikler 2-5 mm boyundadır. Çiçekler siyaha yakın mor renklidir; dolayısıyla süs bitkisi olarak kullanılabilir. Meyve (akken) 5-6 mm'dir. Çiçeklenme zamanı Mayıs-Haziran aylarıdır.

Centaurea antiochia Güney Anadolu'da, Akdeniz sahil şeridinde, Antalya-Hatay arasında yayılış gösteren ve bu yörelere özgü (endemik) bir türdür. 150-500 m, nadiren 1000 m yüksekliklerde, Maki ve Kızılçam ormanları içinde ve kayalık yamaçlarda yaşamaktadır. Akdeniz bölgesinde sınırlı bir yayılışa sahip bu türün yaşama alanı gerek yangın, gerekse kültür veya yerleşme amaçlı kullanıma elverişlidir. Bu nedenle Türkiye bitkileri kırmızı listesinde R olarak gösterilen tehlike kategorisi, V (zarar görebilir) olarak düzeltilmelidir.

Centaurea antiochia'nın en çok benzediği tür, Centaurea carduiformis'tir. Ancak bu türden hem bazı morfolojik özellikler, hem de yetişme ortamı ile yayılış açısından farklılıklar gösterir. Çiçek rengi farklılığı yanında, C. carduiformis, tipik bir step bitkisi olup 500-2000 m yüksekliklerde yayılış gösterirken, C. antiochia Akdeniz sahillerinde alt seviyelerde yaşar.

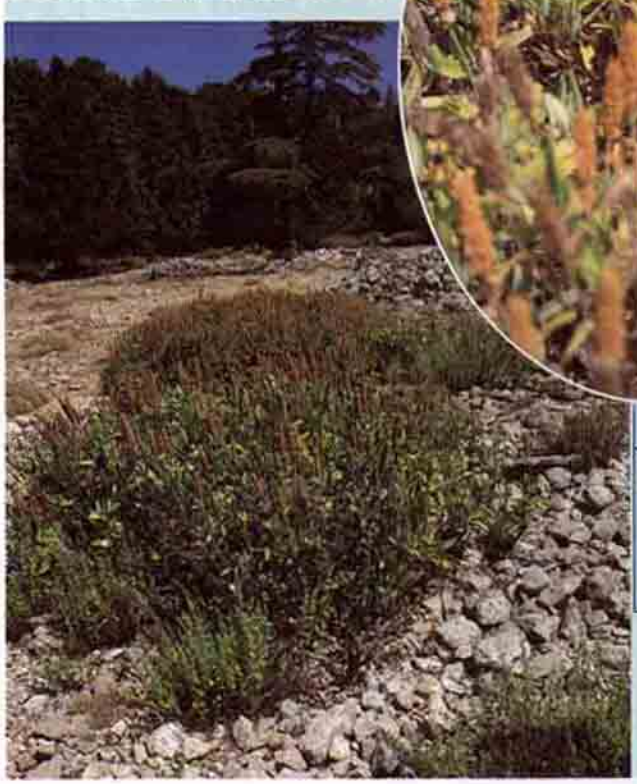
Dorystoechas hastata

Labiatae / Ballıbabagiller

Dorystoechas hastata dünyada sadece ülkemizde, Antalya civarında yetişen ender türlerden biridir. Familya içerisinde Dorystoechas cinsi de sadece ülkemize özgü (endemik)'dir.

İlk defa 1845 yılında Antalya (Tahtalı Dağı)'dan Heldreich adlı araştırıcı tarafından toplanmış; Boissier ve Heldreich tarafından 1848 yılında bilim dünyasına tanıtılmıştır. Bugüne kadar bazı yerli ve yabancı araştırmacılar tarafından da Termesus ve Kemer (Antalya) civarından toplanmıştır. Kemer'de 500 m, Termesus'ta 1000 m ve Tahtalı Dağı'nda 1500-1600 m'ye kadar çıkar. Özellikle kayalık ve ormanlık açıklıklarını sever.



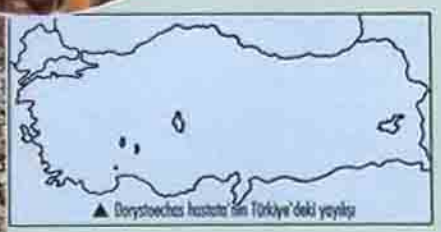


Keskin kokulu 40-100 cm boyunda, yumuşak seyrek tüylü ve salgı tüyleri taşıyan çalımsı bir bitkidir. Yaprakları ilk bakışta ok başını hatırlatır. Tür, adını da bu yaprak şeklinden almıştır. Çiçekler 6-17 cm boyundaki çiçeklenme durumuna dairesel (verticillat) olarak dizilmiştir. Bir çiçeklenme durumunda ortalama 30 kadar çiçek vardır. Çiçekleri fazla gösterişli olmayan bu türde çanak ve taç yaprakları hemen hemen aynı boydadır. Çiçekler beyaz renktedir.

Çiçeklenme zamanı Mayıs ayının ortalarından başlayarak Temmuz ayına kadar devam eder.

Çok dar bir bölgede yetişmesine rağmen bulunduğu alanlarda topluluklar oluşturabilmektedir. 1000 m'nin altına inildikçe topluluklar yerlerini tek tek fertlere bırakmaktadır.

Keskin ve güzel kokulu olmasının yanısıra, halk tıbbında uyarıcı, gaz söktürücü, iştah açıcı ve mide ağrılarını giderici olarak kullanılmaktadır.



▲ Dorystoechas hastata'nın Türkiye'deki yayılışı

Dünyada bilinen hiç bir yakın akrabası yoktur. Jeolojik devirlerden kalma bir bitki türüdür. Tür henüz tehlike altında olmamasına rağmen, konumu nedeniyle koruma altına alınmalıdır.

Z.Aytaç - N.Adıgüzel

Kaynaklar
Baytop, N., Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, İstanbul, 1984.
Davis, P. H., Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Edinb., 1967, 1975,1977,1978, 1982
Hedge, I. C., Studies in East Mediterranean Species of Salvia, Edinb., 1957, 1960
Ekim, T., et al. Türkiye'nin Tehlike Altındaki Nadir ve Endemik Bitkileri, Ankara, 1989.

Teknoloji

Kasetsiz Teypler

İçinde hareket eden parçası olan her makine aşınır; yeni aldığınız kaset çalarınızın bir süre sonra işe yaramaz hale geleceğini kabul etmek zorundasınız.

Şimdilerde piyasaya çıkmaya başlayan yeni bir ses kaydedicinin içinde, hareket eden hiçbir parça yok; tümüyle katı hal parçalardan yapılmış; sesi sayısal olarak kayıt ediyor.

Avuç içine sığan bu yeni aletin geleceği çok parlak. Şimdilik yarım saat kadar kayıt yapabiliyor. Katı hal belleğini bir bilgisayara bağladığınızda, tüm kayıt edilen mesajları hem dinleyip, hem yazıya çevirebiliyorsunuz.

Yakın bir gelecekte, işadamlarının vazgeçilmez bir gereci olacak bu yeni aygıtın, müzik kaydetip çalması için büyük olasılıkla çalışmalar devam etmektedir.



En Uzun Baca

Rüzgar enerjisini, elektrik enerjisine çevirmenin en önemli sorunu; rüzgarın atmosferik koşullara bağlı olarak sürekli değişmesidir. Eğer kararlı bir rüzgarı, yapay olarak yaratabilirseniz, düzenli ve kararlı elektrik üretimi gerçekleştirebilirsiniz. İsrail Teknion Üniversitesi'nde hidroloji ve inşaat mühendisi Dan Zaslavsky, çok basit ama o derece görkemli bir çözüm öneriyor. Bu çözümde biraz çöl ve biraz tuzlu su var. Suyu belirli bir yüksekliğe pompa ile basıp güneşin bu suyu buharlaştırarak soğutması sağlanırsa, soğuk nemli bir hava kolonu elde edilebilir. Soğuk hava aşağıya çökeceği için, sistem ters baca gibi çalışacak ve yer seviyesinde kontrol edilebilen bir rüzgar yaratılabilinecektir.750 MW elektrik üretebilecek bir rüzgar santral kompleksi için, gerekli bacanın boyutları 1000 m yükseklik ve 500 m çap olarak hesaplanıyor; dünyanın en yüksek binası 500 m'dir. Bacanın veya modern Babil kulesinin alüminyumdan hafif konstrüksiyon ile yapılacağını ve ağırlığının 300 m'lik Eiffel kulesinin üçte biri kadar; yani 40000 ton olacağını, inşaatının üç yıl kadar sürüp, yaklaşık 250 milyon dolara mal olacağı da göz önüne alındığında, prensipte basitmiş gibi görülen bu sistemin görkemi hakkında daha çok fikir sahibi oluyorsunuz.





Düş Ofis

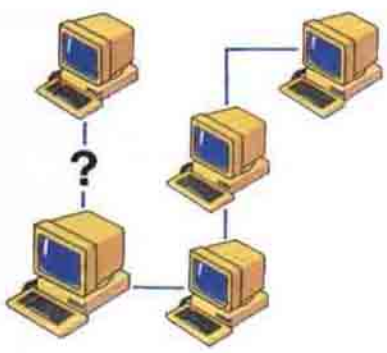
Sabah kalabalık otobüs ile işe gelen, çalışma ortamı yazın sıcak, kışın da soğuk olan bir memurun çalışmasından verim alınabileceği söylenemez. Japonya'da Hazama firması, akıllı bir bina yapmayı planlıyor: İşe gelen memur binaya girerken; binanın bilgisayar sistemi onu tanıyacak; kapıları açıp belki de günaydın diyecek ve en sevdiği içeceği sunacak; telefon ile arandığında artık hiç kimse yerinde olmadığını söylemeyecek, bina içinde dolaşırken bilgisayar tarafından izlenip, gittiği yöne en yakın telefon ile bağlantı kurulacak; masasında bir tek bilgisayar bulunacak ve bu bilgisayar fax, telefon, fotokopi gibi diğer ofis makineleri yerine geçecek.

Bu binaya, Hiper Zeki Bina adı veriliyor ve henüz düşünce safhasında. Tokyo Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Doçenti Ken Sakamura'nın bu fikrinin yakın bir gelecekte uygulanma şansı çok yüksek ve fikrin temelini "El Terminali" diyebileceğimiz, içinde minyatür mikrofon, operlör ve sıvı kristal bir ekranı olan kredi kartı büyüklüğündeki kimlik kartı oluşturuyor.

Dünyası

INTERNET'te Gizlilik

INTERNET aracılığı ile mesaj yolladığınızda, yazdıklarınızı herkes ve özellikle yasa koruculari okuyabilir. Bazı üniversitelerimizde bitnet mesajlarının sansürden geçirildiği ve uygunsuz görülenlerin silindiği de bir gerçektir. Eğer mesajlarınızı yazdıktan sonra kodlar ve alıcıya bu kodu önceden bildirirseniz, mesajınızı sadece okumasını istediğiniz kişi okuyabilir. Bu durumun yasa koruyucuları için önemli yanı kodlanmış mesajı çözmek için gereksiz yere harcayacakları zamandır. INTERNET'i kullanan milyonlarca kişinin bu gibi işlere kalkışması, yasa koruyucularını hiç iş yapamaz hale getirecektir. İşte bu nedenle kodlama yazılımlarının bedava dağıtımı veya ABD dışına çıkartılması yasaktır. Boulder Colarado'dan Philip Zimmerman yazdığı "Pretty Good Privacy" adlı bir programı INTERNET'e koyup kullanıma açtığı için, hakkında soğuk savaş yıllarından kalan bir yasaya dayanarak dava açıldı. INTERNET'te bu yazılımı bulunduran MIT yanlız ABD vatandaşlarına kullanma hakkı tanıyor ve işi sıkı tutuyor.





Kaçak Yolcu Algılayıcısı

Ekonomik veya politik nedenler ile insanlar gemi veya kamyonlarda gizlice yolculuk etmek zorunda kalırlar.

Güvenlik açısından oldukça tehlikeli olan bu yolculuk şekliyle, ulaşım firmaları ve güvenlik güçleri sürekli mücadele ederler. Artık kapalı konteynerleri kontrol etmek için uzun zaman kaybetmek gerekmiyor; çok kısa sürede, gümrük mühürünü bozmadan, içeride canlı olup olmadığı anlaşılabiliyor.



Kanada'daki Armstrong Monitoring Company adlı firma, mantar üretiminde kulanılan bir kızılötesi algılayıcıda yaptığı değişiklikle, kapalı hacimlerdeki korbondioksit miktarını ölçebiliyor.



Ufak bir delikten içeri sokulan algılayıcı, gazın kızılötesi soğurmasını ölçüyor. Havada 300-500 ppm olan karbondioksit, insanın bulunduğu beş tonluk bir konteynerde, beş dakikada 1000 ppm düzeyine ulaşıyor. Bilet alıp seyahat etmek artık kaçınılmaz oldu.

Yeni Yonga

Yeni bilgisayarlar IBM ve Apple'ın öncülüğünü yaptığı RISC (Kısaltılmış Komut Set Hesaplaması) yongaları ile yapılacağa benziyor.

Dünya'nın en büyük yonga yapımcısı Intel, Hewlett-Packard ile ortaklaşa 1998'de piyasaya çıkarmayı planladığı yeni yongasında RISC teknolojisinden yararlanacağını açıkladı.

Geçtiğimiz yıl içinde IBM ve Apple Motorola Power PC yongalarını çıkartmış, buna karşı Intelde Pentium ile piyasaya çıkmıştı.

Power PC RISC teknolojisini kullanırken, Pentium Intel'in eski tasarımları olan 80x86 yonga ailesi ile uyumlu olması için, RISC teknolojisinden daha az yararlanmıştı. Intel ve Hewlett-Packard RISC teknolojisinin yanı sıra WideWord (Geniş Kelime) ve Very Long Instruction Word (Çok Uzun Komut Kelimesi) tasarımlarıyla ilgilenmekte.

Yeni Intel yongası 64-bit adresleme yapabilecek ve 16000 gigabayt belleğe erişebilecek. 80486'lar veya Motorola 60380'ler 32-bitlik kelimeler üzerine işlem yaptığından 4 gigabayt belleğe erişebilirler.

Osman Kadiroğlu

Elektronik Dünyası

Babür Eryalçın

Elektronik, Mantık ve Zaman

ZAMAN, daha önce olan ve bundan sonra olacak olayların birbiri ardına düşüncemizde yarattığı, başı ve sonu bilinmeyen soyut kavram; yani bir bilinmezlik ve merak konusu. Zamanı öğrenmek, bulunduğu zaman dilimini hesaplamak, hatta hepsinin ötesinde zamana hükmetmek ise, yüzyıllardır insanın en büyük düşüncesi ve hayali olmuştur. Başlangıçta zamanı hesaplamak için güneşten, aydan ve yıldızlardan yararlanılmış; fakat dünyanın konumunda olan değişikliklerden dolayı oluşan iklim farklılıkları gündüz ve gece uzunluğunun değişkenliğine neden olmuş, dolayısıyla daha doğru ve güvenilir bir zaman hesaplama yöntemine gereksinim duyulmuştur. Böylece yapılan titiz hesaplamalardan sonra, gün 24 saat, 1 saat 60 dakika, 1 dakika 60 saniye gibi zaman dilimleri kullanılmış ve bu tanımlamalar saat denilen kavram da bütünleştirilmiştir (Hatta milisaniye, mikrosaniye, nanosaniye vb... gibi daha küçük zaman dilimleri de vardır; bu zaman aralıkları daha çok bilimsel araştırmalarda kullanılmaktadır).

Mekaniğin ilerlemesi ile birlikte ortaya çıkan mekanik saatler, geçen süre için de günlük hayatın bir parçası haline gelmiştir. Başlangıçta çok karmaşık ve büyük mekanizmalardan meydana gelen saatler zamanla basitleşmiş ve küçülmüştür. Özellikle İsveç bu konuda dünya saatçiliğinde bir numara olmuştur. Ne var ki, mekanik saatler yüksek maliyetleri yüzünden herkes tarafından kolayca alınabilen bir meta olmaktan uzak kalmıştır. Bu durum karşısında, herkese hitap edebilecek saatlerin yapılması gereksinimi ortaya çıkmıştır.

Bilimsel araştırmalar ışığında atomun yapısının, dolaylı yoldan katı hal fiziğinde kristal yapının daha iyi anlaşılması; teknolojide ve dijital elektronikteki ilerlemelerle çok işlevli elektronik saatler üretilmiştir ki, bu saatler duyulan gereksinimi fazlasıyla karşılamış; mekanik saatleri bir anda sadece meraklıların ilgisini çeken makineler haline dönüştürmeye de yetmiştir. Hatta artık günümüzde İsveç bile klasik görünüşlü; fakat elektronik bir işletme sistemine sahip saatler üretmektedir. Bu saatler maliyet olarak daha ucuz (bu tür elektronik saatleri küçük bir atölyede bile üretmek olasıdır. Fazla bir işçilik ve malzeme gerektirmez. Örneğin, bu tür saatler Uzak Doğu Ülkeleri'nde (Tayvan, Kore, vb...) son derece basit atölyelerde, elde üretilmektedir. Her ne kadar çoğu taklit te olsa, genellikle çok ucuz olmalarından dolayı, bozulunca atılıp yenisi alınmaktadır) ve mekanik saatlerin aksine neredeyse sonsuz ömürlüdür; hatalı gösterme olasılıkları sadece bir yılda bir ya da iki saniye kadardır; kurma derdi yoktur, küçük bir pil ile yıllarca çalışabilir; iklim şartlarından etkilenmez ve hatta çoğu suyun içinde bile kullanılabilir. Ne var ki, elektronik saatlerin görünüşleri, mekanik saatler kadar ince ve zarif değildir, ancak mekanik saatlerden daha fazla işleve sahiptirler. Birçok modelinde, saatten başka hesap makinesi veya telefon rehberi, hatta radyo veya televizyon gibi ek özellikler vardır.

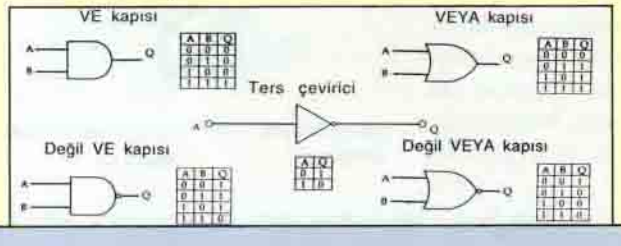


Tüm elektronik saatlerin en büyük ortak özelliği içlerinde bulunan "counter", yani sayıcı devreleridir. Bu sayıcılar elektronik saatlerin kalbi sayılan kristalde (genellikle saatlerde "Quartz" ve "Lithium" kristalleri kullanılmaktadır) oluşan elektronik salınımı saymaktadır. Bu sayım sonucu, dijital entegrelerin içinde bulunan küçük devreleri harekete geçirip "binary", yani ikilik sisteme karşılık gelen ve aslında voltaj değerleri olan sayı çıktıları elde edilir. Bu çıktılar "logic", yani mantık devrelerinden geçerek belirli işlemlere uğrarlar. Sonuçta, bilgi göstergelerden okunur. Dijital devreleri, bir bakıma elektronik sinyalleri (ki saatlerde bu sinyaller kristaldeki elektron salınımıdır) anlaşılır ya da kullanılabilir ondalık sayılar haline dönüştüren geçiş, ya da başka bir deyişle çevirici sistemler olarak düşünebiliriz.

Elektronik Notları

Dijital elektronikte kapı olarak tanınan mantık sistemleri, bilinen basit mantığın, elektronik elemanlarla oluşturulması sayesinde gerçekleşir. "Inverter", yani "ters çevirici" gelen voltajı tersine çevirmekte kullanılır. Aslında bu konuşma dilinde bilindiği anlamda bir ters çevirme işlemi değildir.

Gelen voltaj "1"e karşılık geliyorsa "0"a, "0"a karşılık geliyorsa "1"e çevirmek demektir. Bu "1" ve "0" çıkışları ise, kullanılan entegrenin türüne göre değişen voltaj değerleridir. "AND" yani "VE" kapısı ise, sadece giriş voltajlarının tamamının "1" olması halinde açılarak "1" çıktısı verir. Herhangi bir şekilde "0" içeren bir giriş VE kapısının açılmasını önler. Bu da gösteriyor ki, mantık kapılarının (ters çevirici hariç) birden fazla girişi olabilir. "OR" yani "VEYA" kapısında ise, girişlerinden birinin "1" olması, kapının açılıp "1" çıktısı elde etmek için yeterlidir. Bu kapı sadece tüm girişlerin "0" olması halinde "0" çıkış verir. "NAND" yani "DEĞİL VE" kapısı ise, "VE" kapısının tam tersine, eğer girişlerin tümü "1" ise, çıkış "0" olur. "NOR" yani "DEĞİL VEYA" ise, sadece girişlerin tümünün "0" olması halinde çıkışta "1" verir. Aslında "DEĞİL VE" ve "DEĞİL VEYA" kapıları, çıkışına "ters çevirici" konulmuş "VE" ve "VEYA" kapılarından başka birşey değildir. Dijital elektronikte kullanılan tüm mantık işlemleri, bu basit mantık kapılarının birleştirilmesi ile oluşturulur. Dijital elektronik, mantık yanı bir kenara bırakıldığında, sadece belirli voltaj değerlerini kullanan elektronik sistemler, yani transistör sistemlerinin oluşturduğu devreler içerir. İşin kolay olmasının nedeni ise, çok karmaşık işlemlerin basit entegreler ile çözülebilmesidir. Yani, ard arda yapılması gereken mantık işlemlerinin çoğu tek bir entegre ile yapılabilmektedir. Saatler, bu tür entegrelerin kullanımına verilebilecek en güzel örnektir; çünkü tüm elektronik saatler temelde aynı özellikleri gösterdiği için piyasada özel üretilmiş saat entegreleri vardır.



Sayılabilen her şey için kullanılan dijital devrelerin çalışması, içlerinde bulunan mantık devreleri ile yapılan belirli mantık işlemleriyle mümkün olmaktadır. Sayıcı entegrelerin içinde bulunan ve belirli transistör devrelerinin oluşturduğu sistem, farklı çıkış noktalarından "1" ve "0" sayılarını oluşturan çıktıların elde edilmesini sağlar. İşte bu çıktılar, mantık devreleri yardımıyla belirli mantık işlemlerinden geçer. Bu mantık işlemleri, AND - VE; OR - VEYA; NAND - DEĞİL VE; NOR - DEĞİL VEYA; Inverter - Ters Çevirici kapılar olarak, beş temel mantık kapısına ayrılır. Mantık devreleri ise, kısaca kapı denen beş mantık işleminin birleşiminden oluşur.

Dijital devrelerin çalışma prensibi olan ikilik sistemdeki sayı değerleri aslında voltaj çıkışlarıdır. "1" devrenin yapısına göre çıkışın yüksek, yani belirli bir voltaj değerine sahip olmasıdır. "0" ise, çıkışın sıfır voltta, yani altta olması demektir. Bu voltaj, kullanılan sisteme göre değişiklik gösterir. Bu sistemler arasında en yaygın bilinenler; CMOS ve TTL entegre sistemleridir. Düşük voltaj değerleri ile yapılan laboratuvar uygulamaları için en uygun entegreler TTL entegrelerdir. Hem oldukça sağlam, hem de hassastır. Ticari amaçlara yönelik olarak en çok kullanılan sistem ise, CMOS entegre sistemleridir. Bu iki sistem arasında bağlantı yapmak, voltaj değişikliği yapmakla çok rahat sağlanabilir. Bu voltaj değişikliği ile kastedilen; kullanılacak voltajı, gereken değere düşürmek ya da yükseltmektir.

Dijital, basit mantık sistemleri kullandığı için çok geniş bir kullanım alanına sahiptir. Saatlerden başlayıp, bilgisayar gibi karmaşık sistemlere, trafiği düzenleyen trafik ışıklarından, yüksek binalardaki asansörlere kadar daha bir çok sistemde kullanılmaktadır. Sistemin basitliği, mantık olarak doğru-yanlış kavramlarına; elektronik olarak çoğu zaman birçok işlevin tek bir entegreyle gerçekleştirilebilmesinden kaynaklanır. Araştırmaların yoğun olduğu çağımız, bu entegreleri yapı olarak daha karmaşık işlevleri bile gerçekleştirebilecek hale getirmeyi hedeflemektedir. İhtiyaçların artması ve buna karşın hammaddelerin tükenmesi ve ekonomik koşullar, daha karmaşık sistemlerin daha küçük alanlara sığdırılmasını zorunlu kılmaktadır. Bunun sonucu olarak, hedeflenen sistemleri küçültebildiği kadar küçültmek, fakat çok daha fazla işlevi bir araya yerleştirmektir. Ancak böylece az yer kaplayan, ama çok iş yapan sistemlere sahip olabiliriz. Özellikle bilgisayar teknolojisinin en büyük hedefi budur. İşte bu araştırmalar sonucudur ki bilgisayarlar her geçen gün küçülmekte, buna karşın işlevleri ve fonksiyonları daha fazla artmaktadır.

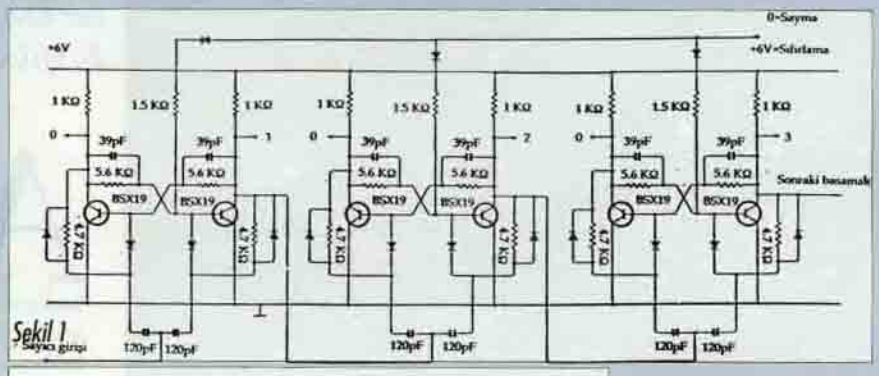




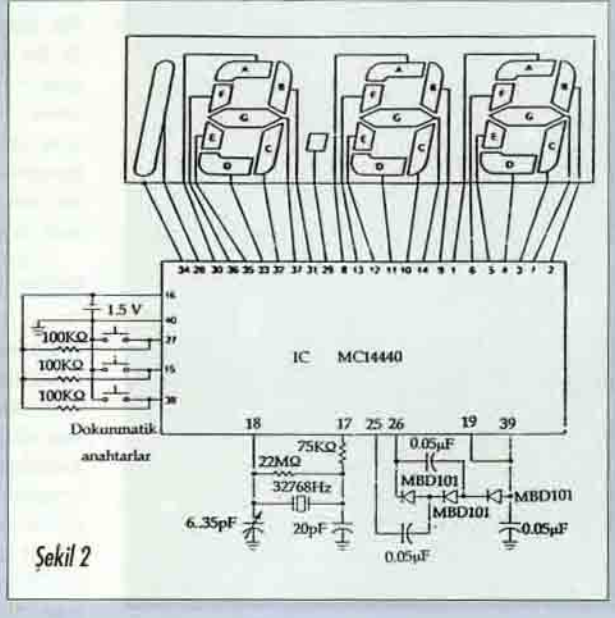
Sayıcı Devreler

Sayıcı devreler, entegre teknolojisi gelişmeden önce transistörler ile yapılıyordu. İlk olarak "Electronic Counting" dergisinde, 1967 yılında M. London tarafından tasarlanan ve "Modern Electronic Circuits Manual"da tekrarlanan birinci devre, bu tür transistörlü sayıcı kullanımına güzel bir örnektir. Devrede bulunan 0.5 amperlik BSX19 transistörü yerine, eşdeğeri olan BSX20 veya 2N2369 kullanılabilir. Devre çalışırken 5 MHz sayma hızına çıkabilir; devre ikilik yukarı sayan bir devre olup, şekilde sadece ilk üç basamağı verilmiştir; arkadan gelen basamaklar da ilk üç basamakla benzerdir, örneğin devre, benzer 4 basamaktan yapılırsa 16'ya kadar sayıp kendisini sıfırlayan 4 bitlik bir entegre gibi çalışır (Şekil 1). Şekil 2'deki ikinci devre ise, tek bir entegre kullanılarak yapılmış bir saat devresidir; 1.5 voltluk bir pille yaklaşık bir sene, 1 dakika hata payı ile çalışır; hata payının sebebi kullanılan kristalin hassasiyetinden kaynaklanmaktadır; devre, ilk olarak 1977'de Motorola firmasında J.Roy ve A.Mouton tarafından tasarlanmış ve "Modern Electronic Circuits Reference Manual"daki devre tekrarından alınmıştır; devre üzerinde bulunan pilin 1.5 voltluk çıkışı MBD101 Schottky diodları yardımıyla 4 volta çıkarılmaktadır.

Meraklılarına yönelik verilen bu iki devre, geçmişte tasarlanmış güzel örnekler olup, günümüzde daha yeni ve ileri modelleri vardır.



Şekil 1



Şekil 2

Aydınlatma için kullanılan ampullerin ömürleri, yanma süreleri ile değil, genellikle ne kadar çok açılıp kapatıldığına bağlıdır. Elektrik düğmesine basıldığında, düğmenin içindeki metal yüzeyler birbirine temas etmeden önce elektrik bir anlık atlama yapar. Bu atlama hattan, dolayısıyla ampulden bir an daha fazla akım geçmesine sebep olur. Bu aşırı akım geçişi kısa bir süre olduğu için yeni ampulü bozmaz, ama ömrünü azaltır; çünkü ampul filamenti, üretim sınırlarını zorlayan bir akıma maruz kalır. İşte bu nedenle iyice aşınmış olan eski bir ampul, genellikle ilk açışta yanar. Bunu önlemenin fazla bir çaresi yoktur; ancak anahtar yerine reosta (dimer) kullanmak ampulün böyle ani bir akıma maruz kalmasını önler. Ne var ki, reostalar oldukça pahalıdır. Bu nedenle ampulün ömrünü artırmanın en iyi yolu, sık açık kapamaları önlemekten geçer. Bu sadece ampuller için değil, tüm elektrikli ev aletler için geçerlidir. Eğer düzeneğinde gerekli koruma devresi bulunmayan elektrikli aletler sık açılıp kapatılırsa, kısa sürede arıza yapar. Bu tür arızaları önlemek için, hassas sistemlere ve modern elektronik cihazların girişlerine akım kontrol devreleri eklenmiştir. Bu ek devreler, sadece açma esnasında değil, ani akım ve voltaj değişikliklerine karşı da cihazı korur. Ani akım ve/veya voltaj değişikliklerinde, bazı marka televizyonların kendiliğinden kapanmasının sebebi de budur.

Eylül Ayında Gökyüzü

Alper Ateş

'Cygnus' Kuğu Takımyıldızı

Gökyüzünde dev bir Kuğu uzanıyor. Kuğu öylesine görkemli ve güzel ki, onu saatlerce gözlerinizi ayırmadan izleyebilirsiniz... Samanyolu'nun donuk aydınlığının önünde, başı Kartal takımyıldızına, kuyruğu Kraliçe'ye bakıyor ve Lir ile Yunus takımyıldızlarına uzanmış kanatlarıyla gece boyunca gökyüzünde uçuyor. Astronomi meraklılarının en çok ilgilendikleri takımyıldızlardan biri Kuğu... Onu her inceleyişte, daha önce farkedilmemiş birçok gökcismiyle karşılaşılıyor.



AĞUSTOS ayında Yay, Kalkan ve Kartal takımyıldızlarında başladığımız Samanyolu yolculuğumuza bu ay devam edeceğiz. Yeni rotamız, Kartal (Aquila) takımyıldızının ünlü yıldızı Altair'den başlayarak Kuğu (Cygnus-Signus) takımyıldızı yönünde uzanıyor. Bu rotayı izleyerek Samanyolu gökadasının en parlak gökcisimlerini incelemiş oluyoruz. Samanyolu'nu incelememizin amacı, Güneş'inde bir parçası olduğu bu dev yıldız sistemini tanımaktır. Bu inceleme sayesinde Samanyolu'na hayranlıkla bakmamızın yanısıra onu daha yakından tanıyacağız. Hakkında pek bir şey bilmeden de olsa, Samanyolu'nu gözlemek insanın hoşuna gidiyor; fakat onu bir kere yakından tanıyınca hayran olmamak elde değil!

Gözlemimiz, Eylül ayının herhangi bir gecesinde yapılabilir. Çünkü gözleyeceğimiz gökcisimleri, Eylül ayı boyunca gecenin ilk saatlerinden sabahın ilk ışıklarına kadar hep gökyüzünde bulunuyorlar. Yolculuğumuzun bu ayki başlangıç noktası, Kartal takımyıldızının en parlak yıldızı Altair... Dünya'ya 16.5 ışık yılı uzaklıkta olan Altair, uzayda bize en yakın yıldızlardan biri. Altair'i tanımak kolay: Parlak mavi renginden, kuzey ve güneyinde yer alan iki komşu yıldızdan, yakınlarında duran küçük Yunus'tan...

Altair'e kadar gelmişken, hemen doğusunda yer alan küçük bir takımyıldızı incelemeden geçmek olmaz. Altair'in yanıbaşında bulunan bu takımyıldızın

şekli bir paralel kenara benziyor. Paralel kenarın Altair'e bakan ucundan biraz aşağıda minik bir yıldız daha var... Bu takımyıldızın ismi Delphinus'tur; yani Yunus... Diğer pek çok takımyıldızın aksine Yunus, gerçekten ismini aldığı canlıya benzer. Yunus takımyıldızında amatör araçlar için çok ilginç bir gökcismi olmasa da sırf yıldızlardan oluşan bu Yunus balığı gerçekten çok şirin...

Şimdi başımızı bir parça daha kuzeye çevirelim; Kuğu takımyıldızı, Samanyolunun donuk pırıltısının önünde dev bir haç biçiminde. Ay başında, başucumuza yakınken, ay sonunda, kuzeybatıya kayacak. Kuğu takımyıldızının özelliği, çok fazla sayıda yıldıza sahip olması. Ünlü İngiliz besteci ve astronom Herchell, Samanyolu'nu incelerken, Kuğu takımyıldızı içinde beş derecelik bir alanda teleskopuyla, 331 000 yıldız tespit etmiş. Bu, gökyüzünde eşine az rastlanan bir zenginlik... Bu yüzden pek çok astronom, Kuğu takımyıldızını sırf zevk için izliyorlar.

Kuğu takımyıldızının en önemli gökcismi, temiz ve karanlık gecelerde çıplak gözle seçilebilen Kuzey Amerika bulutsusudur. NGC numarası 7000 olan bulutsu, Kuğu'nun en parlak yıldızı Deneb'in yanıbaşındadır. Deneb'den ikinci parlak yıldız Albireo'ya uzanan yol, sayısız yıldız, yıldız kümesi ve karanlık bulutsuyla doludur. Çıplak gözle, şehir ışıklarından uzak bir bölgede, Samanyolunun Kuğu içinde karanlık bir bulutla ikiye ayrıldığını görebilirsiniz. Kuğu, teleskopun aksine geniş açılı dürbünler için çok uygun bir bölgedir. Kuğu'yu izlerken özellikle gama ve beta yıldızları arasındaki bölgeyi yavaşça ve dikkatle tarayın; çünkü takımyıldızın asıl ilginç yöresi burasıdır.

Kuğu bölgesinin gözlenebilecek ilginç gök cisimleri ise şöyle:

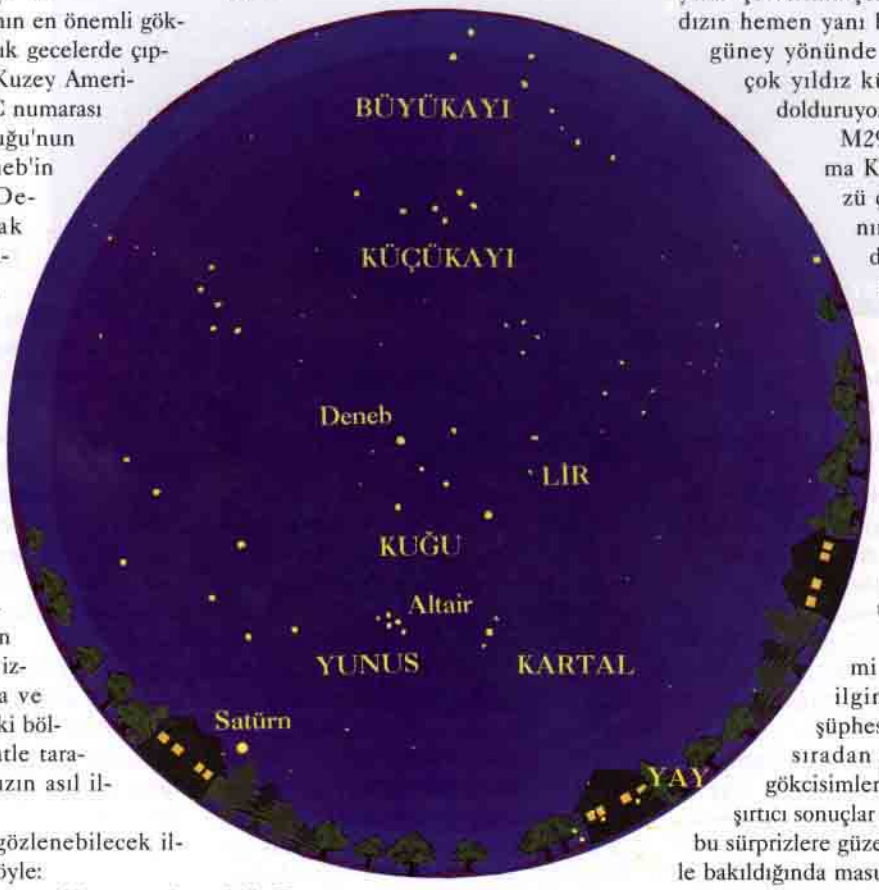
M39: Messier katalogu 39 numaralı bu gökcismi, bize 880 ışık yılı uzaklıkta, güzel, büyük ve parlak bir yıldız kümesi. Bulunması ilk başta biraz yorabilir; fakat bir kere yakalanınca izlemesi büyük bir zevk...

M39, mavi-beyaz renkli güneşlerin çekim kuvvetiyle bir arada durdukları ve kader ortaklığı yaptıkları çok ilginç bir gök cismi. M39'u gözlerken dürbünün görüş alanı içinde küçük ve yoğun bir yıldız grubu göreceksiniz.

Deneb: Kelime anlamı olarak Deneb, kuyruk demektir. Kuğu'nun en parlak yıldızı Deneb 80 000 Güneş'e eşdeğer bir güçle evrene enerji yayan dev bir yıldız. Bize 1630 ışık yılı uzaklıkta. Deneb, A sınıfı bir yıldız yani çok sıcak (yaklaşık 9500 °C). Bu yüzden de beyaz renkte. Bu yıldızın çapı, Güneş'in çapının 100 katı kadar. Deneb'te gözlem yapan biri olsaydı, Güneş'i görebilmek için 15cm çaplı bir teleskoba ihtiyaç duyardı. Eğer Deneb, 8 ışık dakikası yani Güneş kadar bir uzaklıkta olsaydı ne olurdu? Sorunun yanıtı çok basit: Dünya'da hava ve su olamazdı. Yüksek sıcaklık yüzünden Dünya, alev alev yanan, küçük bir kaya parçası olurdu. Büyük olasılıkla Deneb'in çevresinde de yaşamın oluşma şansını hiç yakalayamamış gezegenler var.



8 Eylül akşamüstü batı ufku üzerinde Ay, Venüs ve Jupiter.

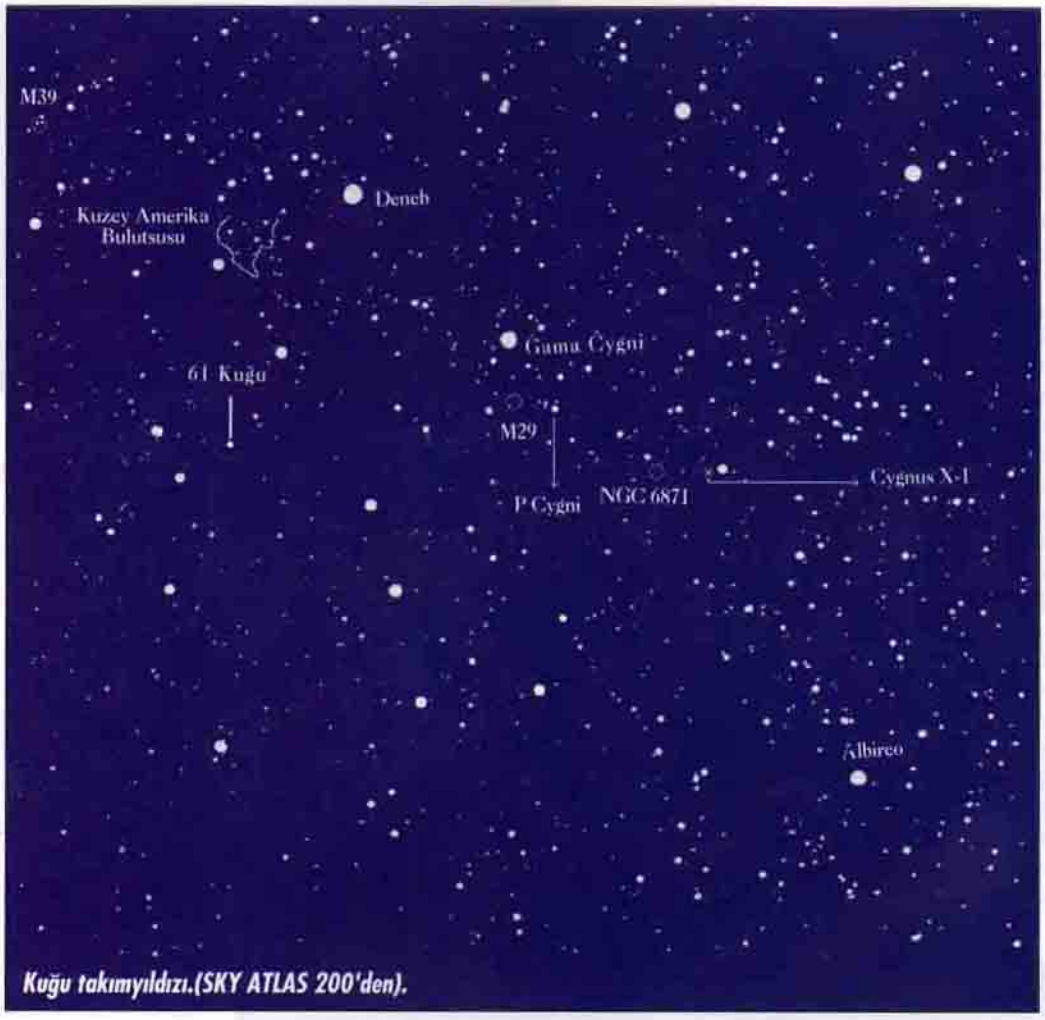


61 Kuğu: Bu yıldızın çift yıldız olma ötesinde önemli bir özelliği var. 61 Kuğu, Dünya'dan uzaklığı ilk ölçülen yıldız. 1838'de Alman astronom Bessel, 61 Kuğu'nun uzaklığını 10.3 ışık yılı olarak ölçtü. Bugün daha gelişmiş araçlarla yapılan gözlemler sonucu tespit edilen uzaklık, bu değere oldukça yakın; 11.2 ışık yılı.

Gama Cygni: Kuğu takımyıldızını belirleyen haçın tam ortasında yer alan Gama Cygni (Gama signi, gama Kuğu), oldukça sıradan bir yıldız. Bize yaklaşık 800 ışık yılı uzaklıkta ve Güneş'e yakın sıcaklıkta. Gama'yı ilginç kılan tek şey, yakın çevresinin çok zengin olması. Yıldızın hemen yanı başından başlayarak güney yönünde ilerlendiğinde pek çok yıldız kümesi görüş alanını dolduruyor.

M29: Gama Cygni (Gama Kuğu)'ye dürbününüzü çevirdiğinizde, yakınında yaklaşık on yıldızdan oluşmuş ufak, fakat belirgin bir yıldız kümesi görürsünüz. Bu, M29 yıldız kümesidir. Uzaklığı yaklaşık 4000 ışık yılı olan bu kümenin 50 kadar yıldızdan oluştuğu tahmin ediliyor. Bunlardan dürbünle yalnızca 7 tanesi ayırt edilebilir.

P Cygni: Astronomi ile ilgilenmenin en ilginç yanlarından biri şüphesiz sürprizlerdir. Çok sıradan gibi görünen kimi gökcisimleri, incelendiğinde şaşırtıcı sonuçlar verebilir. P Cygni'de bu sürprizlere güzel bir örnek. Dürbünle bakıldığında masum bir yıldız gibi görünüyor; fakat Lick gözlemevinin teleskopu ile incelemeyi yapan astronomlar, şaşkınlıktan ne yapacaklarını bilememişlerdi.; çünkü bu yıldız evrene her an Güneş'in 700 000 katı enerji yayıyor. Dünya'ya 7 000 ışık yılı uzaklıktan bu denli parlak görünmesinin nedeni de yüksek enerji yayımı. 1600'de P Cygni kelimenin tam anlamıyla bir çılgınlık dönemi geçirmişti. Bu sırada 3. kadire çıkmış ve Nova Cygni (Kuğu'nun yeni yıldızı) diye



Kuğu takımyıldızı.(SKY ATLAS 200'den).

adlandırılmıştı. Ani parlamalar gösteren yıldızlara da Nova denmesi, bu olaydan sonrasına rastlar. P Cygni, tüm gökyüzünde bilinen en yüksek enerji üreten yıldızlardan biridir.

NGC 6871: New General Catalog (Yeni Genel Katalog) numarasıyla 6871, oldukça parlak bir açık yıldız kümesi. Yakın çevresi çok kalabalık ve güzel olan bu yıldız kümesini bulabilmek için, hemen yanı başındaki 27 numaralı yıldızı bulmak yeterli. NGC 6871, yaklaşık 15 yıldızdan oluşuyor ve Dünya'ya 5 400 ışık yılı uzaklıkta.

Cygnus X-1: Şimdi sıra ilk karadelik adayında. Bilindiği gibi Hubble uzay teleskopu, ilk karadeliği, M87 gökadasında keşfetti. M87 karadeliğinden uzun zaman önce astronomlar ilk karadeliğin Kuğu takımyıldızında Cygnus X-1 isimli X-ışını kaynağı olarak tahmin ediyorlardı. Cygnus X-1'i ister çıplak gözle, ister dürbünle izleyin, hiçbir ilginçlik göremeyeceksiniz; çünkü X-ışını gözleriniz yok. Optik dalgaboylarını görebildiğimiz için Cygnus X-1 sıradan bir bölge gibi görünüyor. Eğer X-ışınını algılayabilseydik, tüm gökyüzündeki en parlak yer burası olurdu. Bir teleskopla incelendiğinde Cygnus X-1'in yörüngesinde 5.6 günde dönen bir yıldız görülüyor. 8000 ışık yılı uzaklıkta olan bu yıldızın, Güneş'in 16 katı bir kütleye sahip, görülemeyen bir cisim tarafından çekim kuvveti ile tutulduğu anlaşılıyor.

Beta Kuğu (Albireo): Kuğu takımyıldızının ikinci parlak yıldızı (betası) Albireo, bize 400 ışık yılı uzaklıkta dev, sarı renkli bir yıldızdır. Hemen yanında mavi renkli biraz daha sönük ikinci bir yıldızla gökyüzünün en güzel çift yıldızını oluşturuyorlar. Renklerinin farklı, parlaklıklarının fazla olması ve aralarındaki uzaklık, dürbün ile izlenebilmesi açısından çok uygun. Aslında bu iki yıldızın birbiriyle hiç ilgisi yok. Mavi renkli ikinci yıldız, Albireo'dan çok uzakta. Oysa çift yıldız denince birbirine çekimle bağlı, ortak hareket eden ve evrimleşen yıldızlar anlaşılır. Beta Kuğu ise uzayda derinliği algılayamamızdan ötürü yalnızca görünüşte çift. Albireo'yu eşiyle birlikte görmek için dürbününüzü titretmeden tutmanız yeterli. Çok kolay ve güzel bir hedef.

Kuğu takımyıldızındaki yolculuğumuzun sonuna geldik. Eğer bu rotayı uygun gecelerde tekrarlarsanız, Kuğu'yu iyice tanır, bu listede yer almamış yeni gökcisimleriyle karşılaşabilirsiniz. Şimdi de bu ayın ilginç gök olaylarına bakalım.

Sonbahara girerken Güneş sisteminin en büyük ikinci gezegeni olan Satürn, gökyüzünü süslüyor. Halkalarıyla ünlü bu gezegeni gecenin ilk saatlerinden başlayarak güney yönünde izleyebiliyoruz. Ayın ilk günü Satürn, Güneş batar batmaz doğuyor. Güneş battığı sırada bir gökcisminin yükselmesine astronomide opozison denir. Opozisyondaki gök cisimleri, uzun süre gözlenebilirler. Bu sayede Eylül ayı boyunca Satürn rahatça izlenebilecek. Ayın 8'inde akşamüstü batı ufku üzerinde harika bir sahne var... Venüs, hilal şeklindeki Ay ile yakın konumda olacak. Eğer amatör bir şekilde astronomi fotoğrafçılığıyla ilgileniyorsanız, bu olayı 100 ASA'lık bir filmle, birkaç saniye poz vererek görüntülemeyi deneyebilirsiniz. Ertesi akşamüstü Ay, bu kez de Jupiter'e yaklaşacak.

Ayın 18'inde artık iyice büyümüş olan Ay, Satürn ile yakınlaşacak. 19 Eylül akşamı saat 17:00'de Ay dolunay evresinde olacak. 23 Eylül saat 03:00'te Güneş, Balıklar takımyıldızında Gök ekvatoru ile Ekliptiğin kesiştiği noktadan geçecek. Gök ekvatoru ve ekliptik, bizim gökyüzünde yön bulmamızı sağlayan hayali dairelerdir. Gök ekvatoru, Dünya ekvatorunun gökyüzündeki izdüşümü, ekliptik ise Güneş'in gökyüzünde yıl boyunca çizdiği yoldur.

Kafanızı daha fazla karıştırmadan Güneş'in bu dairelerin kesişim noktasından geçmesinin anlamını açıklayalım: 23 Eylül günü, Güneş'in konumu, yeni bir mevsimin başladığını gösteriyor; sonbaharın! 24 Eylül'de kırmızı gezegen Mars, İkizler takımyıldızının ikinci parlak yıldızı Pollüks'e yakın konumda bulunacak. Ayın 28'inde ise iki olay var: İlk olarak, Ay sondördün evresinde olacak. Sondördün evresinde Ay'ın parlak alanı, doğu yönüne bakacak.

Asıl önemli durum, Venüs'ün en yüksek parlaklık değerine ulaşması. Astronomik parlaklık ölçü birimi kadir'dir. Bir yıldızın kadiri ne kadar düşükse yıldız o kadar parlaktır. Venüs'ün bu gün kadiri, -4-6 olacak! 29 Eylül'de Mars, Ay'ın 6 derece kuzeyinde izlenebilir.



Öklid

Rönesans sonrası Avrupa'da, Kopernik'le başlayan, Kepler, Galileo ve Newton'la 17. yüzyılda doruğuna ulaşan bilimsel devrim, kökleri Helenistik döneme uzanan bir olaydır. O dönemin seçkin bilginlerinden Aristarkus, güneş-merkezli astronomi düşüncesinde Kopernik'i öncelemişti; Arşimet yaklaşık iki bin yıl sonra gelen Galileo'ya esin kaynağı olmuştu; Öklid çağlar boyu yalnız matematik dünyasının değil, matematikle yakından ilgilenen hemen herkesin gözünde özenilen, yetkin bir örnekti. Öklid, M.Ö. 300 sıralarında yazdığı 13 ciltlik yapıtıyla ünlüdür. Bu yapıt, geometriyi (dolayısıyla matematiği) ispat bağlamında aksiyomatik bir dizge olarak işleyen, ilk kapsamlı çalışmadır. 19. yüzyıl sonlarına gelinceye kadar bir tek ders kitabı olarak akademik çevrelerde okunan, okutulan Elementler'in, kimi yetersizliklerine karşın, değerini bugün de sürdürdüğü söylenebilir.

Eğeli matematikçi Öklid'in kişisel yaşamı, aile çevresi, matematik dışı uğraş veya meraklarına ilişkin hemen hiçbir şey bilinmemektedir. Bilinen tek şey; İskenderiye Kraliyet Enstitüsü'nde dönemin en saygın öğretmeni; alanında yüzyıllar boyu eşsiz kalan bir ders kitabının yazarı olmasıdır. Eğitimini Atina'da Platon'un ünlü akademisinde tamamladığı sanılmaktadır. O akademi ki giriş kapısında, "Geometriyi bilmeyen hiç kimse bu kapıdan içeri alınmaz!" levhası asılıydı.

Öklid'in bilimsel kişiliği, unutulmayan iki sözünde yansımaktadır: Dönemin kralı I. Ptolemy, okumada güçlük çektiği Elementler'in yazarına, "Geometriyi kestirmeden öğrenmenin yolu yok mu?" diye sorduğunda, Öklid "Özür dilerim, ama geometriye giden bir kral yolu yoktur" der. Bir gün dersini bitirdiğinde öğrencilerinden biri yaklaşır, "Hocam, verdiğiniz ispatlar çok güzel; ama pratikte bunlar neye yarar?" diye sorduğunda, Öklid kapıda bekleyen kölesini çağırır, "Bu delikanlıya 5-10 kuruş ver, vaktinin boşa gitmediğini görsün!" demekle yetinir.

Öklid haklı olarak "geometrinin babası" diye bilinir; ama geometri onunla başlamış değildir. Tarihçi Herodotus (M.Ö. 500) geometrinin başlangıcını, Nil vadisinde yıllık su taşmalarından sonra arazi sınırlarını belirlemekle görevli kadastrocuların çalışmalarında bulmuştu. Geometri "yer" ve "ölçme" anlamına gelen "geo" ve "metrein" sözcüklerinden oluşan bir terimdir. Mısır'ın yanı sıra Babil, Hint ve Çin gibi eski uygarlıklarda da gelişen geometri bu dönemlerde büyük ölçüde, el yordamı, ölçme, analoji ve sezgiye dayanan bir yığın işlem ve bulgudan ibaret çalışmalardı. Üstelik ortaya konan bilgiler çoğunlukla kesin olmaktan uzak, tahmin çerçevesinde kalan sonuçlardı. Örneğin, Babilliler dairenin çemberini çapının üç katı olarak biliyorlardı. Bu öylesine yerleşik bir bilgiydi ki; pi'nin değerinin 3 değil, 22/7 olarak ileri sürenlere, bir tür şarlatan gözüyle bakılıyordu. Mısırlılar bu konuda daha duyarlıydılar: M.Ö. 1800 yıllarına ait Rhind papürüslerinde onların pi'yi yaklaşık 3.1604 olarak belirledikleri görülmektedir; ama Mısırlıların bile her zaman doğru sonuçlar ortaya koyduğu söylenemez. Nitekim, kesik kare piramidin oylumunu (hacmini) hesaplamada doğru formülü bulan Mısırlılar, dikdörtgen için doğru olan bir alan formülünün, tüm dörtgenler için geçerli olduğunu sanıyorlardı.

Aritmetik ve cebir alanında Babilliler, Mısırlılardan daha ilerde idiler. Geometride de önemli buluşları vardı. Örneğin, "Pythagoras Teoremi" dediğimiz, bir dik açılı üçgende dik kenarlarla hipotenüs arasındaki bağıntıya ilişkin önerme "bir dik üçgenin dik kenar karelerinin toplamı, hipotenüsün karesine eşittir" buluşlarından biriydi. Ne var ki, doğru da olsa bu bilgiler ampirik nitelikteydi; mantıksal ispat aşamasına geçilememişti henüz. Ege'li Filazof Thales'in (M.Ö. 624-546), geometrik önermelerin dedüktif yöntemle ispatı gereğini ısrarla

vurguladığı, bu yolda ilk adımları attığı bilinmektedir. Mısır gezisinde tanıştığı geometriyi, dağınıklıktan kurtarıp, tutarlı, sağlam bir temele oturtmak istiyordu. İspatladığı önermeler arasında; ikizkenar üçgenlerde taban açılarının eşitliği; kesişen iki doğrunun oluşturduğu karşıt açıların biribirine eşitliği vb. ilişkiler vardı.

Klasik çağın "Yedi Bilgesi"nden biri olan Thales'in açtığı bu yolda, Pythagoras ve onu izleyenlerin elinde, matematik büyük ilerlemeler kaydetti, sonuçta Elementler'de işlenildiği gibi, oldukça soyut mantıksal bir dizgeye ulaştı. Pythagoras, matematikçiliğinin yanı sıra, sayı mistisizmini içeren gizliliğe bağlı bir tarikatın önderiydi. Buna göre; sayısallık evrensel uyum ve düzenin asal niteliğiydi; ruhun yücelip tanrısal kata erişmesi ancak müzik ve matematikle olasıydı.

Buluş ve ispatlarıyla matematiğe önemli katkılar yapan Pythagorasçılar, sonunda inançlarıyla ters düşen bir buluşla açmaza düştüler. Bu buluş, karenin kenarı ile köşegenin ölçüştürülemeyeceğine ilişkindi. √2 gibi, bayağı kesir şeklinde yazılamayan sayılar, onların gözünde gizli tutulması gereken bir skandaldı. Rasyonel olmayan sayılarla temsile elveren büyüklükler nasıl olabilirdi? (Pythagorasçıların tüm çabalarına karşın üstesinden gelemedikleri bu sıkıntıyı, daha sonra tanınmış bilgin Eudoxus oluşturduğu, irrasyonel büyüklükler için de geçerli olan, Orantılar Kuramı'yla giderir).

Öklid, Pythagoras geleneğine bağlı bir ortamda yetişmişti. Platon gibi, onun için de önemli olan soyut düşünceler, düşünceler arasındaki mantıksal bağıntılardı. Duyumlarımızla içine düştüğümüz yanlışlıklardan, ancak matematiğin sağladığı evrensel ilkeler ve salt ussal yöntemlerle kurtulabilirdik. Kaleme aldığı Elementler, kendisini önceleyen Thales, Pythagoras, Eudoxus gibi, bilgin-matematikçilerin çalışmaları üstüne kurulmuştu. Geometri bir önermeler koleksiyonu olmaktan çıkmış, sıkı mantıksal çıkarım ve bağıntılara dayanan bir dizgeye dönüşmüştü. Artık önermelerin doğruluk değeri, gözlem veya ölçme verileriyle değil, ussal ölçütlerle denetlenmekteydi. Bu yaklaşımda pratik kaygılar ve uygulamalar arka plana itilmişti.

Kuşkusuz bu, Öklid geometrisinin pratik problem çözümüne elvermediği demek değildi. Tam tersine, değişik mühendislik alanlarında pek çok problemin, bu geometrinin yöntemiyle çözümlendiğini; ama Elementler'in, eğreti olarak değindiği bazı örnekler dışında, uygulamalara yer vermediği de bilinmektedir.Öklid'in pratik kaygılardan uzak olan bu tutumunun matematik dünyasındaki izleri, bugün de rastladığımız bir geleneğe dönüşmüştür. Gerçekten, özellikle



seçkin matematikçilerin gözünde, matematik şu ya da bu işe yaradığı için değil, yalın gerçeğe yönelik, sanat gibi güzelliği ve değeri kendi içinde soyut bir düşün uğraşı olduğu için önemlidir.

Matematiğin tümüyle ussal bir etkinlik olduğu doğru değildir. Buluş bağlamında tüm diğer bilimler gibi matematik de, sınama-yanılma, tahmin, sezgi, içedoğuş türünden öğeler içermektedir. Yeni bir bağıntıyı sezinleme, değişik bir kavram veya yöntemi ortaya koyma, temelde mantıksal olmaktan çok psikolojik bir olaydır. Matematiğin ussallığı, doğrulama bağlamında belirgindir. Teoremlerin ispatı, büyük ölçüde kuralları belli, ussal bir işlemdir; ama sorulabilir: Öklid neden, geometrinin ölçme sonuçlarıyla doğrulanmış önermeleriyle yetinmemiş, bunları ispatlayarak, mantıksal bir dizgede toplama yoluna gitmiştir?

Öklid'i bu girişiminde güdümleyen motiflerin ne olduğunu söylemeye olanak yoktur; ancak, Helenistik çağın düşün ortamı göz önüne alındığında, başlıca dört noktanın öngörüldüğü söylenebilir: 1) İşlenen konuda çoğu kez belirsiz kalan anlam ve ilişkilere açıklık getirmek; 2) İspatta başvurulan öncülleri (varsayım, aksiyom veya postulatları) ve çıkarım kurallarını belirtik kılmak; 3) Ulaşılan sonuçların doğruluğuna mantıksal geçerlik kazandırmak (Başka bir deyişle, teoremlerin öncüllere görecel zorunluluğunu, yani öncülleri doğru kabul ettiğimizde teoremi yanlış sayamayacağımızı göstermek); 4) Geometriyi, ampirik genellemeler düzeyini aşan soyut-simgesel bir dizge düzeyine çıkarmak (Bir örnekle açıklayalım: Mısırlılar ile Babilliler kenarları 3, 4, 5 birim uzunluğunda olan bir üçgenin, dik üçgen olduğunu deneysel olarak biliyorlardı; ama bu ilişkinin 3, 4, 5 uzunluklarına özgü olmadığını, başka uzunluklar için de geçerli olabileceğini gösteren veriler ortaya çıkıncaya dek kestirmeleri güçtü; buna ihtiyaçları da yoktu. Öyle kuramsal bir açılma için pratik kaygılar ötesinde, salt entellektüel motifli bir arayış içinde olmak gerekir. Nitekim, Egeli bilginler somut örnekler üzerinde ölçmeye dayanan belirlemeler yerine, bilinen ve bilinmeyen tüm örnekler için geçerli soyut genellemeler arayışındaydılar. Onlar, kenar uzunlukları a, b, c diye belirlenen üçgeni ele almakta, üçgenin ancak a + b = c eşitliği gerçekleştiğinde dik üçgen olabileceği genellemesine gitmektedirler).

Öklid oluşturduğu dizgede birtakım tanımların yanı sıra, beşi "aksiyom" dediği genel ilkeden, beşi de "postulat" dediği geometriye özgü ilkeden oluşan, on öncüle yer vermiştir (Öncüller, teoremlerin tersine ispatlanmaksızın doğru sayılan önermelerdir). Dizge tüm yetkin görünümüne karşın, aslında çeşitli yönlerden birtakım yetersizlikler içermekteydi. Bir kez verilen tanımların bir bölümü (özellikle, "nokta", "doğru", vb. ilkel terimlere ilişkin tanımlar) gereksizdi. Sonra daha önemlisi, belirlenen öncüller dışında bazı varsayımların, belki de farkında olmaksızın kullanılmış olması, dizgenin tutarlılığı açısından önemli bir kusurdu. Ne var ki, matematiksel yöntemin oluşma içinde olduğu başlangıç döneminde, bir bakıma kaçınılmaz olan bu tür yetersizlikler, giderilemeyecek şeyler değildi. Nitekim, 18. yüzyılda başlayan eleştirel çalışmaların dizgeye daha açık ve tutarlı bir bütünlük sağladığı söylenebilir. Üstelik dizgenin irdelenmesi, beklenmedik bir gelişmeye de yol açmıştır: Öncüllerde bazı değişikliklerle yeni geometrilerin ortaya konması. "Öklid-dışı" diye bilinen bu geometriler, sağduyumuza aykırı da düşseler, kendi içinde tutarlı birer dizgedir. Öklid geometrisi, artık var olan tek geometri değildir. Öyle de olsa, Öklid'in düşünce tarihinde tuttuğu yerin değiştiği söylenemez.

Genel Rölativite Kuramı'nda Öklid geometrisini değil, Riemann geometrisini kullanan Einstein'ın, Elementler'e ilişkin yargısı son derece çarpıcıdır: "Gençliğinde bu kitabın büyüsüne kapılmamış bir kimse, kuramsal bilimde önemli bir atılım yapabileceği hayaline boşuna kapılmasın!"

Füsun Oralalp

Bin Dokuz Yüz Seksen Dört

George Orwell,
Çeviri: Nuran Akgören,
Can Yayınları,
İstanbul,1994,
271 sayfa.



"Orwell'in kitapları, bizden sonraki kuşaklar için bile, her şeyin çözümlendiği bir geleceğin rahatlatıcı umudunu taşımaz. Mistik bir bakış açısı bile getirmez. Orwell'in tek getirdiği, yakınımızdaki küçük şeylere, iyiliğe, barışa ve doğruluğa olan inançtır." Önsözünde belirtildiği gibi Orwell'in kitapları arasında 1984, "dikenlerden oluşmuş bir taç"tır.

Kara ütopyalar (ters ütopya, karşı ütopya ve distopya olarak da adlandırılır) içindeki yerini yazıldığından bu yana korumuş olan 1984'ü tanıtmazdan önce yaşamın karşı ütopyaları aratmayacak hale geldiği günümüzde bu kavram üzerinde biraz durmak yararlı olabilir... Kelime anlamı olarak Yunanca U-(olmayan) topia(ülke)'nın birleşmesinden oluşan ütopya, antikçağdan yirminci yüzyıla dek, özellikle de Rönesans ve 19. yüzyılın sonlarında belirginleşen yeryüzü cennetlerine verilen isimdir. Ütopya kısaca, "düşte ve düşüncede kurulmuş eşitlikçi, doğru mutlu ve güzel toplum düzeni" olarak tanımlanabilir. Karşı ütopya ise "bu amaçlarla yola çıkıldığında ortaya çıkabilecek olumsuz ve baskıcı bir toplum düzenidir."

Toplumsal haksızlıklara karşı bir seçenek olarak sunulan, eşitlik ve ortak mutluluk adına kesin ve katı bir örgütlenme ve planlamaya dayalı olan ütopyaların bireyin eğilimlerini göz önüne almadığı noktada karşı ütopyaya dönüşüm yaşanır. Aldous Huxley (Yeni Dünya); Ray Bradbury (Fahrenheit 451); Anthony Burgess (Mekanik Portakal) gibi kara ütopya yazarları, söz konusu eserlerinde bireyin, toplum adına şu ya da bu biçimde bastırıldığı ütopyaların, "düzen"in tartışılmaz egemenliği sebebiyle kara ütopyalara dönüşümünün kaçınılmazlığını vurgularlar. Bu düzen ütopyada bireyin gönüllü uyumu ile sağlanırken, kara ütopyalarda uyumu sağlamak için her türlü yöntem ve zor kullanılır. Kusursuzun peşindeki ütopya, insanı ve toplumu mükemmel kılmaya kalkıştığı noktada karşıtına dönüşüverir. Bu dönüşümün iki önemli unsuru ise, bürokrasi ve teknolojidir. İnsanları baskı altında tutmaya yarayan bürokrasi için gereken denetim aygıtlarını sağlama görevi, teknolojinindir. İnsanı mekanik açıdan anlayıp çözümleyecek yöntemleri geliştiren teknoloji, ters ütopyalarda toplumsal örgütlenmenin iki ana direğindendir. Bu şekilde karşı ütopyanın kendi benliğine, doğaya ve kültürel mirasına yabancılaşan teknoloji esiri insanı, mekanik bir toplumun nesneleşmiş parçası oluverir.

Yirminci yüzyıldaki karamsar beklentilerin dile getirildiği ters ütopyaların içinde 1984'ün özel bir yeri vardır. 1984, Okyanusya'da, kısaltılmışı İnsos olan İngiliz Sosyalizmi düzeninde geçer. Büyük Birader'de simgeleşen Partinin yönetim için kullandığı yöntemler tarihin denetimi, yeni bir dil (Yenikonuş) yaratılması ve çiftdüşün tekniğidir. Geçmişe ilişkin belgeler Partinin gereksinimlerine göre her an yeniden yazılabilir, böylece tarih denetlenir. Ancak bu öyle yapılır ki, geçmiş değiştirildiğinde bile ortada değişmiş olduğu düşünülen bir olay yoktur. Yönetimin dile verdiği önem ise öyle büyüktür ki, yeni bir dil yaratılır. 2050 yılında tümüyle Eskikonuşun yerine alacak olan Yenikonuşun amacı "yalnızca dünya çapında bir tanımlar ortamı ya da İngsos'un izlerlerine uygun düşünsel alışkanlıklar sağlamak değil, aynı zamanda düşüncenin tüm biçimlerini olanaksız kılmaktı." Böylece kabul gören öğretilere karşıt düşüncenin üzerinde düşünülmesi olanaksızlaşır. A, B ve C grubundan oluşan Yenikonuşun C sözcük dağarcığı diğer grupları tamamlayan bilimsel ve teknik terimlerden oluşur. İlginç olan, Yenikonuşta bilim için herhangi bir sözcük bulunmamasıdır. "Geçmişin tüm bilimsel gelişmelerinin temeli olan ampirik düşünce sistemi İngsos'un temel ilkelerine tümüyle ters düşer. Teknik gelişmeler eğer insan özgürlüğünü biraz daha kısıtlamaya yarıyorsa kullanılır." Çiftdüşün ilkesi de, insanın iki çelişik düşünceyi aynı anda kabullenmesidir. Bu ilke gereği, Barış Bakanlığı savaşla, Doğruluk Bakanlığı yalanla, Sevgi Bakanlığı işkence ve zulümle, Bolluk Bakanlığı herkesi aç bırakmakla uğraşır.

1984'te yöneticiler insanların iyiliği için davrandıklarını bile ileri sürmezler; onları sadece iktidarda olmak ilgilendirir. Gücün kendisi önemlidir. İktidarı temsil eden O'Brien için "Yalnız ve yalnız iktidar önemlidir. İktidar araç değil, amaçtır." İktidarı elinde tutan Parti, düzeni yürütür. Parti'nin bir devrimin ardından iktidara geldiğini ve devrimin kendi çocuklarını yediğini, bu "çocuklardan" biri olan Goldstein'ın yazdığı iddia edilen bir kitaptan öğreniriz. Oysa bu kitabı Parti yazdırmıştır! Yasaklanmış olsalar da, nesnel bilgiler içeren bu kitap aracılığı ile, düzene karşı olanlar da Parti'sinin tuzağına düşürülür. Söz konusu kitaptan 1984'te dünyada Okyanusya, Avrasya ve Doğuasya adlı üç devletin kalmış olduğunu öğreniriz. Bu üç devlet, üretimin yaşam standardını yükseltmesine izin verilmeksizin tüketilmesini sağlamak ve toplum yapısını değişmeden tutabilmek için birbirleriyle sürekli savaşırlar. Dünyanın durumu 1914'den önceki günlere oranla çok daha kötüdür. "Yirminci yüzyıl başlarında hemen hemen her okuryazar kişinin düşlediği gelecek, son derece varlıklı, rahat, düzenli; cam, çelik ve bembeyaz betondan yapıları olan pırıl pırıl, tertemiz bir dünyaydı. Bilim ve teknoloji hızla ilerliyor ve doğal olarak ilerlemenin devam edeceği varsayılıyordu." Gene aynı dönemde, önceleri uygarlığın bedeli olarak kabul edilen insanlar arası eşitsizlikleri ortadan kaldırmak için teknolojinin iyi bir yöntem olduğu anlaşılmıştı. Makineleşmenin artışı sonucu, insanların eşitliği, uğruna savaşılacak bir ideal olmaktan çıkıp, yönetime tırmanmaya başlamış kitlelerce bir tehlike olarak yorumlanmaya başla-

dı. Yeryüzündeki cennet, tam gerçekleşebilecekken yadsındı. Cennetin yitivermesinin nedenlerinden biri uzun süren savaş ve devrimlerse, diğer nedeni bilimsel ve teknolojik gelişmenin durmasıydı. Ancak özgür bir ortamda yeşeren ampirik düşüncenin sonucu olan bu gelişme, baskı ortamında yaşayamazdı.

Bu düzende yaşayan Winston Smith, eski belgeleri günün koşullarına göre yeniden yazmakla görevlidir. Ancak Parti çizgisinden sapmıştır. Kendi başına düşünmek gibi bir suç işlemiştir. Düşünce polisinin eline düştüğü ve O'Brien tarafından sorgulandığı bölümde, kitabın en çarpıcı diyalogları yer alır.

Bu umutsuzluk ve karamsarlık kitabını okuduktan sonra, yeryüzü cennetleri her zamankinden daha uzak görünse de, umudu çiftdüşün ilkesine göre umutsuzlukta bulmak da olası!

Dilin ve dilsizleştirmenin önemini kavrayan tüm Büyük Biraderlere, dile sahip çıkarak, bilimin ve teknolojinin tanımlarını doğru yaparak karşı durulabileceğini 1984'ün "karşı" ütopyasından daha iyi hangi kitap anlatabilir?..

Ters ütopyalar hakkındaki bilgiler için Nail Bezel'in Yeryüzü Cennetlerinin Sonu isimli kitabından yararlanılmıştır.

Alternatif Teknoloji

Teknik Değişmenin Politik Boyutları

David Dickson, Çeviri: Nezih Erdoğan, Ayrıntı Yayınları, İstanbul, 1992, 238 sayfa.



"Kimimiz teknolojiden ürküntü duyuyor, kimimiz fazla aldırmamaya çalışıyor, ama çeşitli sonuçlarına tepki duyuyorken, kimimiz de huşu içinde en son yeniliklerin erdemlerini sayıp bitiremiyoruz." Gerçekten de, önsözde belirtildiği gibi teknoloji bazılarımızda ürküntü, bazılarımızda hayranlık uyandırıyor. Ancak teknolojiyle ilgili düşüncelerimiz ne olursa olsun, hepimiz bu alandaki hızlı değişimin etkilerini yaşamımızda az ya da çok hissediyoruz. Yazar bu kitapta hem teknolojinin toplumsal işlevini, hem de bu işleve atfedilen genel kabul görmüş belirli yorumları veya 'meşrulaştırmaları' tartışmayı amaçlamış. Dickson'un kitabında savunduğu tez, teknolojinin toplumda politik bir rol, güç dağılımı ve toplumsal denetimin işleyişi ile çok yakından ilişkili bir rol oynadığıdır. Teknolojiyle ilgili sorunların bir kısmı doğasından kaynaklanıyorsa, bir kısmı da kullanımından kaynaklanır... Teknolojinin doğası ise çoğunlukla bağımsız gibi gösterilmeye çalışılsa da, politik ve toplumsal etmenlerce belirlenir. Teknolojik gelişmenin esas olarak politik bir süreç olduğunu belirten yazar, teknolojinin doğasının belirlenmesinde hem maddi, hem de ideolojik öğelerin önemli bir yer tuttuklarını öne sürüyor.

Kitapta, toplumsal gelişmelerin doğrudan teknolojideki ilerlemelerce belirlendiğini ileri süren teknolojik determinizmin olduğu kadar, teknolojiyi sadece ekonominin belirlediğini ileri süren ekonomik determinizmin de yanlış tarafları olduğu belirtiliyor.

Teknoloji ve toplumsal modeller şüphesiz birbirlerini karşılıklı olarak etkileyip belirler. Yazar, "egemen hiyerarşik örgütlenme ve otoriter denetim biçimleri, kapitalist toplumların geliştirdikleri teknolojiyle bütünleşip çakışırlar" diyor. Azgelişmiş kapitalist ülkelere ve sözde sosyalist karakterdeki sanayileşmiş ülkelerin kapitalizm çerçevesinde formüle edilmiş bir üretim tarzını benimseyip geliştirdiklerini, teknolojiyi etkin kullanabilmek için de, özünde kapitalist nitelikte olan toplumsal örgütlenme ve denetim biçimlerini almak zorunda kaldıklarını belirten Dickson, her iki sistemi de aynı gerekçeyle eleştiriyor.

Başlangıçta insanı yoksulluk ve ağır çalışma koşullarından kurtarmak amacı güden teknolojinin günümüzde kendisinin sorun olmaya başladığı bilinmektedir. Teknolojinin giderek daha fazla kullanılmasının kendiliğinden totalitarizme uzanan bir süreci başlatacağı iddia edilemez; diktatörlükler, teknolojik gelişmenin her düzeyinde görülebilir. "Yine de temel nokta şudur ki, gelişmiş teknolojiyle birlikte gelen artan depolitizasyon böyle bir sistemi (1984 adlı eserinde George Orwell'in öngördüğü senaryo gibi), politik tasarruflar alanının dışında bulunan 'rasyonel' bir ekonomik zorunluluk olarak gösterebilir."

Tüm bu olumsuzluklara karşı, Dickson, manipülatif ve baskıcı olmayan toplumsal üretim tarzları oluşturabilmek için gerekli olan gereçleri, makine ve teknikleri kapsayacak ve doğal çevreyle sömürücü olmayan bir ilişki kuracak alternatif bir teknoloji arayışı içine giriyor. Bu arayış aslında çağdaş toplumda kendini gitgide daha çok denetimi dışındaki etkin güçlerce tuzağa düşürülmüş hisseden bireyin arayışıdır. Kitapta böylesi bir gereksinmeye yanıt oluşturan alternatif teknoloji yabancılaşma ve sömürüden uzak bir yaşam biçimi yaratmanın "gerekli" ancak "yeterli olmayan" önkoşulu olarak değerlendiriliyor. Dickson'un esas vurguladığı, teknolojinin politik doğasının anlaşılması gereği olmuş... Teknoloji tarihini yeniden yorumlayan yazar, alternatif bir teknolojinin ancak alternatif bir toplum yaratma mücadelesi içinde oluşturulabileceğini belirtiyor.

Kitabın ilk bölümünde sanayileşmiş ve azgelişmiş ülkelerdeki çağdaş teknolojiye ilişkin toplumsal sorunların bazıları olabildiğince nesnel biçimde betimlenmiş. Sonraki iki bölüm ise bizim teknolojiye bakışımız ve teknolojinin toplumdaki rolü ile ilgili. Bunlardan ilki teknolojik gelişme sürecinin değişik yorumlarını ortaya koyarken, bu süreci politik tasarımlardan bağımsız gören her türlü yorumun teknoloji tarihinin ideolojik amaçla saptırılışı olduğunu ileri sürüyor. İkincisinde teknolojik yeniliklerin doğrudan doğruya politik bir tarzda işlediğini ve halen işlemeye devam ettiğini göstermeye çalışıyor. Sonraki üç bölümde iki alternatif teknoloji tipi tartışılmış. Üçüncü Dünya için alternatif bir teknoloji biçimi olan ara teknolojinin kuram ve uygulamasının analizi teknolojik ve politik değişimlerin birbirinden ayrılamayacağını vurgulamış. Yazar, son bölümde de çağdaş toplumda teknolojinin politik işlevini bilimin meşrulaştırıcı rolünü ve her ikisinin bazı içerimlerini bir arada tartışabilmek için kitabın daha kuramsal tezlerini toplu olarak değerlendirmiş.



Osmanlı ve Türkiye Cumhuriyeti Teknolojinin Belirleyiciliğini Nasıl "Iskaladı"?

Bugün tüm bilimadamlarımız, düşünürlerimiz ve politikacılarımız, önemli saydıkları uğraşılarını bir yana bıraksalar, bütçe kaynaklarımızın tamamı, halen harcanmakta oldukları yerlere sarfedilmekten vazgeçilse; bununla da yetinilmeyip bizleri bizden daha iyi bilen yabancı uzmanlar -ki sayıları tahminimizden fazladır- davet edilse ve hepsine birden, " toplum yaşamının kalitesini belirleyen ana değişkenin teknoloji ve onun ikiz kardeşi olan rekabete dayalı girişimcilik olduğu gerçeği, hem Osmanlı, hem onun mirası üzerinde yeni bir devlet kuranlar, hem de şimdi yaşayanlarımız tarafından nasıl ıskalandı?.. Bu bir rastlantı mıdır yoksa başka neden(ler) mi vardır? " sorusunun cevabını bulma görevi verilip, kaynaklar da bu iş için ayrılsa...

Bu soruya bu denli önem verilmesi doğru mudur? Bence doğrudur, hatta daha fazla önem verilse daha da doğru olur; çünkü bu gerçek anlaşılmadığı sürece tüm kaynaklarımız boşuna harcanmaya devam edecek, boşa harcanmakla kalmayıp kendi başımıza yeni yeni sorunlar üretmemize yol açacaktır.

Altından, petrolden, ya da filanca dış kaynaktan gelecek uzun vadeli dış krediden çok daha değerli olan zamanımızı, teknolojinin belirleyiciliğini idrak edip bu yolda çaba harcamak yerine, beşinci sınıf insanların beşinci sınıf tartışmalarına ayırma hastalığımız nasıl oldu da kültürel kodumuza işledi?

Osmanlıyı ilerleme devrinde "ileri", duraklama ve gerileme devirlerinde de "geri" bıraktıran öğenin, rakiplerimizin teknoloji alanındaki göreli durumu olduğu, gerek o zaman, gerek imparatorluk yıkıldıktan sonra, gerekse bugün nasıl olup da anlaşılamıyor? Yoksa anlaşılıyor da, gelişebilmenin başka yolları mı keşfedilmeye çalışılıyor?

Geri kalmışlığımızı bugüne kadar, üzerinde pek kafa yormadığımız kalıplarla açıklamaya çalıştık. Matbaanın benimsenmesindeki gecikme, kılıç kuvvetiyle sağlanan egemenlikler, dinin softalar elinde aldığı şeklin felsefe ve bilimi dışlaması ya da benzer "kalıp"lar... Acaba bunlar ne denli doğrudur, hepsi bu kadar mı dır, başkaları da var mı?

S.F. Markham, 1947 yılında yazdığı "İklimler ve Ulusların Enerjileri" (Climate and Energy of Nations-Oxfort Univ. Press) adlı kitabında, antik medeniyetlerin daima 21 °C eşsıcaklık çizgisi üzerinde yer aldığını, ayrıca, kancalı kurt ve malarya'nın da toplumların enerjilerini belirleyici öğeler olduklarını göstermektedir.

1987 yılında Uppsala ACTA Üniversitesi'nde yapılan bir doktora çalışması, 1858-1976 arasında İsveç'te yapılan 49 önemli buluşun, bu ülkeyi bir buz çölünden endüstri ötesi ülke konumuna getirdiğini gösteriyor.

Alman bilimci E. Sachau, X yüzyılın İslam dünyasında egemen olan düşüncenin bir dönüm noktası oluşturduğunu, El-Eş'ari ve Gazali bu düşünceye yeni bir yön vermemiş olsalardı, Amplann Galile'leri, Kepler'leri, Newton'ları yetiştiren bir ulus olabileceklerini savunur (TEZ, Z., Ortaçağ İslam Dünyasında Bilim ve Teknoloji). Acaba bu sav doğru mudur?

I. Dünya Savaşı sırasında başlıca enerji kaynağı ve ayrıca da Demir-Çelik sektörünün girdisi olan taşkömürü üretimini artırmak zorunda olan Almanya'da yapılan bir araştırma, kömür işçilerinin beslenmeleri ile üretim arasında bire bir ilişki olduğunu kanıtlamıştır.

1977'de Zonguldak'ta kömür işletmelerinde yapılan bir beslenme araştırması, çalışanların kötü beslendiklerini, ayrıca da çeşitli parazitler nedeniyle aldıkları besinlerden yararlanamadıklarını göstermiştir. Markham'ın bulguları bu etütle çakışmaktadır. Peki, kömür işçileri arasında yapılan bu araştırma tüm toplum içinde geçerli midir? Eğer geçerliyse genel bir "enerji yetmezliği" ile yaşayageliyoruz demek değil midir?

Lozan Antlaşması'na konulan ve üzerinde hemen hiç tartışma olmayan bir madde ile 1929 yılına kadar, o günün ileri teknolojisi sayılan elektrik motoru ve benzeri donanımın gümrük ve vergilerinin belirli sınırları aşamayacağı (ve böylece yerli teknoloji üretiminin caydırılacağı) acaba kaç kişinin dikkatini çekmiştir?

İnsanlarımızın çoğunda ve özellikle okumuş kesimde mevcut olduğu neredeyse kesin olan "buluşçuluk antipatisi" nereden kaynaklanmaktadır? Kültürel kod'a işleyecek kadar etkili olan sebep(ler) nelerdir?

İş yaratmanın kaynağı olarak yeni yatırım yapmayı -ki kolay değildir- ve mevcut kamu kadrolarını şişirmeyi -ki çok kolaydır- icabedebilmiş olan yönetim elitimiz ve onların danışmanları, sonuçta ortaya çıkan "Kalabalık Kamu Kadroları" - "Düşük ücret" - Düşük Nitelik" sarmalının sorumluları değiller midir?

Tüm sistemlerimiz ve onların işlerliğini sağlayacak olan mevzuatımız bu yarı cahil kadrolar tarafından yapıldığına göre, "buluşçuluk antipatisi"nin önemli bir nedeni "iş yaratamamak" olgusu değil midir?

Bu ve benzeri soruların cevaplarını kahve sohbetleri sırasında değil, en akıllı insanlarımızı, en güçlü kurumlarımızı seferber ederek aramak ve hastalığımıza yol açan nedenleri bulmak zorundayız.

Bu araştırmanın en kritik yanı, basma kalıp, kişilerin kendilerine "pek doğal" görünen şablonlara saplanmalarıdır. Bilimin tüm kuralları, bu araştırmanın hiç bir evresinde göz ardı edilmemelidir.

Bunlar yapılana kadar diğer alanlarda harcanacak çabaların neye hizmet edeceğini şimdiden bilmek mümkün görünmüyor!

Tınaz Titiz
Milletvekili, TBMM-Ankara

Örgütsel İklim ve İş Doyumu İlişkisi

İş yaşamı içinde, insan davranışlarını belirleyen değişkenler çok çeşitlidir. Bu değişkenlerden bir kısmının, örgüt yapısı ve örgütsel iklimden, bir kısmının da kişilik ve iş doyumundan kaynaklandığı ileri sürülebilir. İş, insan yaşamının önemli bir parçasını oluşturur. İş doyumu da, insanın yaşamdan elde ettiği doyumu etkiler.

Her birey bir örgüte bazı gereksinim ve beklentilerini gidermek için katılır. Bireyler bulundukları örgütte, bu gereksinim ve beklentilerin etkisi altında davranışta bulunurlar. Gereksinimler karşılanmaz ve beklentiler giderilmezse, örgütün üyesi olarak bireylerin morali bozulur ve verimi düşer. Diğer bir deyişle, gereksinimleri doyurulan ve beklentilerine ulaşan birey, doyum elde etmiş olur.

Başarılı yönetimsel eylemler, örgütteki madde ve insan kaynaklarının etkili biçimde kullanılmasını gerektirir. Örgütlerdeki insan kaynağının etkili biçimde kullanılması, örgüt içindeki birey ve grupların davranış ve ilişkilerinin dikkate alınması ile olanaklı hale gelebilir; çünkü örgütsel etkililik, bireylerin örgütün amacını gerçekleştirmek için katkıda bulunmaya istekli olmalarına, isteklilik de gösterilen çaba sonunda elde edilen doyuma bağlıdır.

Örgütsel İklim

Yöneticiler, bulundukları örgütlerde bazı durumlarda liderlik rolü de oynamak durumundadırlar. Bu rolü oynarken gösterdikleri davranışlar, işgörenleri etkiler; böylece yöneticilerin davranışları ile işgörenlerin davranışları etkileşerek, örgütlerde çoğu kez gözle göremediğimiz, ama hissettiğimiz bir örgütsel iklim oluşturur.

Halpin'a göre, birey için kişilik ne ise, örgüt için de iklim odur. Ertekin "örgüte kimliğini kazandıran, görevlilerin davranışlarını etkileyen ve onlar tarafından algılanan, örgüte egemen olan tüm özellikler dizisi" olarak örgütsel iklimi tanımlamıştır.

Yöneticilerin örgütsel iklimi anlayabilmek için örgütlerindeki doğal grupları, tutumları, kişilikleri, benzerlikleri ve farklılıkları iyi tanımaları gerekir. Örgütsel amaçlarla, bireysel amaçları bütünleştirebilmek için, yöneticilerin grubun niteliği hakkında bilgi sahibi olmaları gerekir. Grubunu iyi tanıyan yönetici, kendi davranışları ile grubun amaçlarını yakınlaştırıp, bütünleştirebilir. Bunları yapabilmek kuşkusuz yöneticinin yönetim alanındaki bilgi ve becerileri ile sınırlıdır.

Örgütsel iklim bir odadaki hava gibi, göremediğimiz dokunamadığımız, ama orada olduğunu bildiğimiz soyut bir kavramdır. Her örgütün iklimi, içinde çalışan bireyler değişik olduğundan farklıdır ve kendine özgüdür. Örgütsel iklim bireylerin davranışlarından etkilendiği gibi, bireylerin davranışlarını da etkiler.

İnsan davranışları çok değişik güdü ve gereksinimlerin etkisi altında ortaya çıkmaktadır. Yönetici ve işgörenlerin davranışları bulundukları örgütün kimliğinden ve kendi iş doyumlarından etkilenmektedir. "Başarılı bir yöneticinin iyi bir teşhisci olması ve araştırmaya önem vermesi gerekmektedir." Aynı zamanda örgütün ikliminden ve iş doyumundan haberdar olması gerekir. Örgütsel iklim ve işdoyumu, bilimsel yöntemlerle ölçülebilir değişkenlerdir. Örgüt ikliminin analizi, ölçülmek istenmesi, örgütte yalnızca hastalığı keşfetmek değil, örgütü geliştirerek daha iyileştirmek, örgütü açık hale getirmek için var olan durumu teşhis etmektir.

İş Doyumu

İş görenlere çalıştığı sürece gereksinimlerini doyurmak için ödül verilmesi, bu ödüllerin çoğunun işi terkettikten sonra gereksinimleri doyurmak için kullanılmasına yol açabilir. Örneğin, ücretler iş yaparken harcanmaz. İşgörenin işteki doyumu ücretlerin salt katkısı, ücret ayrıklıklarından doğan statü farklılıkları yönünden olabilir. İnsanın bir gereksinimi doyurulduğunda, bir başka gereksinim ortaya çıkar. Doyurulmuş bir gereksinim ise, davranışı güdülemez.

Amerikalı psikiyatrist Abraham Maslow'un günümüzde en iyi bilinen ve en kapsamlı biçimde insan gereksinimlerini inceleyen kuramına göre, gereksinimler bir sıra düzen içinde yer almaktadır. Holistik-Dinamik Güdülenme Kuramı diye de adlandırılabilen Maslow Kuramı'na göre gereksinimler şöyle sıralanmaktadır: Fizyolojik (yiyecek, içecek, seks gereksinimleri); Güvenlik (güvenlik, denge, bağımsızlık, korunma, kargaşa ve korkudan uzak olma özgürlüğü); Ait olma ve sevgi (bir aile ya da grubun üyesi olma, sevme-sevilme gereksinimi); Saygınlık (kendi kendine saygı duyma ve başkalarından saygı görme); Kendini gerçekleştirme (uygun olduğu işi yapması, olabileceğini olma gereksinimi).

Doyurucu düzeyde giderilmiş bir gereksinimin, davranışı güdüleyici etkisi azalmaktadır; bunun yerine üst düzeyli bir gereksinim belirmeye başlar; karşılanan bir gereksinim yerine yeni bir gereksinim ortaya çıkar ve davranışı güdülemeye başlar; bu süreç bitmeyen bir şekilde devam eder.

Fizyolojik ve güvenlik gibi temel ya da alt düzeyli gereksinimler ortaya çıkar. Kendini gerçekleştirmek isteyen insanlar, daha çok gelişmeye, üretmeye, yara-



tuluğa ve ruh sağlığına yönelik çabalar sarfederler. Bu nedenle yöneticilerin, üst düzey gereksinimleri olan işgörenlerin, alt düzeyli gereksinimlerini doyurmak yönündeki çabalarının etkisiz kalacağı açıktır.

Gereksinimlerin giderek artan bir biçimde olması, bunların artan bir dizi gereksinim değil, artan psikolojik sağlık dereceleri olduğunu gösterir. Bu anlamda sağlıklı insanların temel gereksinimlerinin karşılanmış, bu nedenle kendini gerçekleştirmek için özgür olduğunu kabul edersek; sağlıklı yetişkinlerin kendi gelişimlerinin sorumluluğunu üstlenmiş oldukları da kabul edilebilir; ancak gerek özel, gerek iş yaşamlarında, bireysel gelişime ilişkin sorumluluğun yalnız bireyde değil, çevrede ve yönetimde de olduğu söylenebilir; bu nedenle, bireyler kendilerini geliştirmeye, olmak istediklerini olmaya ya da oldukları şekilde kendilerinden hoşnut olmaya çabalarken, içinde bulundukları çevre koşullarının uygun olması, gelişimi engelleyici olmaması bir ön koşul olarak düşünülmektedir. Gereksinimlerin giderilmesinin yönetimce engellenmesi ya da bu konuya yeterli özen gösterilmemesi, bir anlamda insan gelişimine ve özgürlüğüne ket vurmaktır denilebilir. Ancak insan davranışı çok çeşitli gereksinimlerin, bilişsel etkenlerin, eğitim, kültür ve çevrenin etkisi altında ortaya çıkmaktadır. Yöneticiler bu nedenle çeşitli motivasyon yöntemlerini deneyebilirler; yeter ki bu konuya gerekli özen gösterilsin. Bununla birlikte iş doyumu ve gereksinimler ne kadar karışık gibi görülse de, ölçülebilir değişkenlerdir. Kişisel görüşler ve algılar yeterli olmayabilir. Bu konuların bilimsel yöntemlerle ölçülmesine gereksinim vardır.

Benzer görüşle Onaran'ın da belirttiği gibi, Argyris, Likert ve Schein'a göre örgütlerde çalışanlar; kendilerini gerçekleştirmek, bir ürün ortaya koymak, anlamlı bir işte çalışmak, kendilerinde potansiyel olarak var olan yeteneklerini kullanmak ve kendini gerçekleştirme gereksinimlerini karşılamak isterler. Yönetim, bu tür gereksinimleri engelemek yerine, işi anlamlı kılarak; örgütü ve çalışma düzenini buna göre düzenleyerek, bu gereksinimlerin ortaya çıkmasına yardımcı olabilir. Böylece çalışanlar örgüt amaçlarına hizmet ederek, hem kendi gereksinimlerinin de karşılandığını görerek daha canla başla çalışacak, hem de örgüttcki insan gücünün tam kullanımı sağlanmış olacaktır.

Bu anlamda, bir takım beklentiler ve gereksinimler ile bir örgüte katılan bireylerin bu beklentileri karşılanmaz ve gereksinimleri doyurulmazsa, morallerinin bozulup verimlerinin düşeceği söylenebilir; oysa, hızla değişen toplumsal, ekonomik ve teknolojik koşullara uyum sağlayabilmek için, örgütlerin etkililik ve verimliliğe de özen göstermeleri gerekir. Bunu yaparken de çağdaş yönetimin ilke ve tekniklerinden yararlanmak, zorunlu hale gelmektedir.

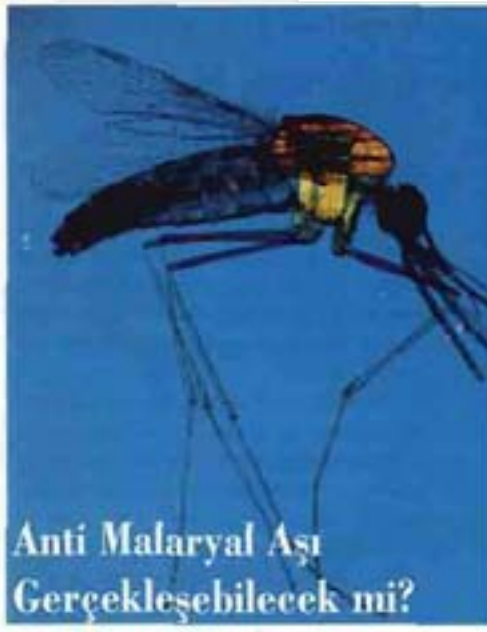
Özellikle eğitim ortamında, kişilikler ve gereksinimlerden oluşan örgütün birey boyutu, roller ve beklentilerden oluşan kurum boyutuna oranla daha büyük önem taşır. Eğitim ve yönetim sürecine katılan bireylerin ilgi, gereksinim ve beklentilerinin birbirinden çok farklı olması, eğitim kurumlarının örgüt iklimini oluşturan önemli özelliklerinden biri olarak görülmektedir. Ayrıca okullar, "çocukların çok ve değişik tecrübeleri mutluluk içinde yaşayarak, geliştikleri yerler olmalıdır. Çocuklar okulun tatil olmasını değil, açık bulunmasını istemeli; bunun için de okul yaşamının marjinal mutluluğu, onlar için okul dışı yaşantıların mutluluğundan üstün olmalıdır. Çocukların okuldaki mutluluk ve başarıları, okul müdürleri ve öğretmenlerin davranış özelliklerini içeren örgütsel iklim ve iş doyumları ile yakından ilişkili görülmektedir.

Topluma birey ve insan gücü olarak katılanların yetiştirme işlevini üstlenen okullarda açık bir örgütsel iklim oluşturulması, müdür ve öğretmenlerin iş doyumu elde etmelerinin sağlanması; okul örgütlerinin etkinliği ve verimliliği açısından ayrı bir önem taşımaktadır. Okulların örgütsel ikliminin ve iş doyumunun bilimsel yöntemlerle incelenmesine gereksinim vardır.

Mesleği yönetici değil, öğretmen olan okul müdürlerinin Eğitim Yöneticiliği'nin henüz meslekleşmediği ülkemizde, Eğitim Yönetimi ve Denetimi alanında hizmet öncesi ve hizmetiçi eğitiminden geçirilmelerine gereksinim vardır. Bu araştırma yeni araştırmacılar tarafından yenilenerek bulgular güncelleştirilebilir.

Canan Paknadel
Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fak.
Gölköy Kampüsü Bolu

Kaynaklar
Aydın, M., Eğitim Yönetimi, Ankara 1992.
Bilge, H., Örgüt İklimi, Ankara, 1990.
Bursalioğlu, Z., Okul Yönetiminde Yeni Yapı ve Davranış, Ankara,1979.
Davis, K., Human Behavior at Work, New York, 1985.
Erdekin, Y., Örgüt İklimi, Ankara, 1978.
Halpin, A., Theory and Research in Administration, New York, 1966.
Maslow, A., Motivation and Personality, New York, 1970. McGregor, (çev: D. Eren) Örgütün İnsan Boyutları Yönü, Ankara, 1970.
Onaran, Ö., Çalışma Yaşamında Gözlemsel Kuramları, Ankara, 1981.
Paknadel, A.C. Örgütsel İklim ve İş Doyumu, Ankara, 1988. Schein, E. H. (çev: M. Tosun) Örgüt Psikolojisi, Ankara, 1978.

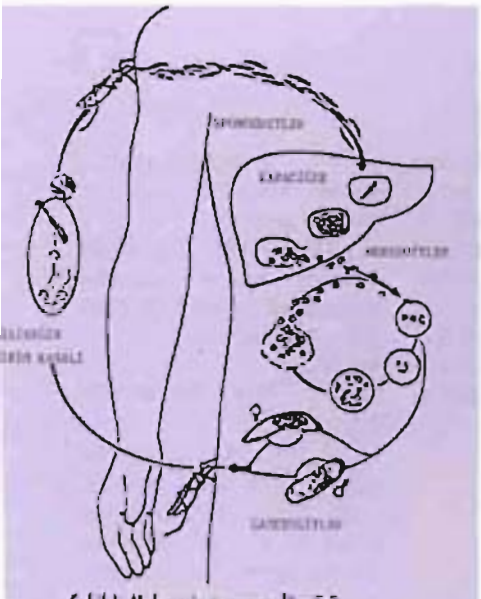


Anti Malaryal Aşı Gerçekleşebilecek mi?

Malarya (sıtma); dünya nüfusunun neredeyse yarısını tehdit eden, enfeksiyöz bir hastalıktır. Yapılan hesaplamalara göre malarya nedeni ile her yıl 2 milyonun üzerinde insan ölmektedir. Afrika'da sadece bu hastalık yüzünden her iki dakikada, bir çocuk kaybedilmektedir. Dünyamızın tropikal bölgelerinin birinci derecede önemli sağlık sorunları arasında malarya önemli bir yer tutmaktadır.

Ülkemizde malarya özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi için bir sorun olmakla birlikte, GAP projesinin tamamlanmasından sonra bölgenin tamamen sulu tarıma geçmesiyle, daha büyük boyutlarda bir sağlık sorunu olarak karşınıza çıkacağı düşünülmektedir. Gerek insektisitler, gerek antiparazitik ilaçlar ile yapılan mücadeleler sonunda, malarya dünyanın birçok bölgesinde ortadan kaldırılmış olmasına rağmen, 1970'li yıllardan itibaren bu hastalık yeniden tırmanışa geçmiş ve hatta belirtilen öneminden dolayı, geçtiğimiz yıl dünyanın sayılı ciddi dergilerinden birisine kapak konusu bile olmuştur.

Malaryanın çok ciddi boyutlarda insanlığı tehdidinin altında yatan asıl neden, hastalığın taşıyıcısı olan Anofel cinsi sivrisineklere karşı mücadelede kullanılan ilaçların etkinliğinin azalmasının yanında, hastalık etkenlerinin (P. falciparum gibi) antimalaryal ilaçlara karşı direnç kazanması oldu. Bu ciddi durum başta WHO'yu ve diğer uluslararası kuruluşları harekete geçirdi. Bu kuruluşların desteği ile bir yandan malarya immunolojisi konusunda yoğun çalışmalar başlatıldı; diğer yandan ise, malaryaya karşı koruyucu aşı geliştirilmesine yönelik bilimsel çalışmalara hız verildi, daha doğ-



Şekil 1 Malarya'nın yaşam döngüsü.

rusu malaryaya karşı mücadelede, aşı tek umut olarak görülmeye başlandı.

Antimalaryal aşılarla ilgil araştırmalara geçmeden, bu hastalığın etkeni olan parazitin (plazmodium) yaşam döngüsünü hatırlayalım (Şekil 1).

Bir protozoal parazit olan malaryanın etkeni Plazmodium'un, insanlarda enfeksiyona neden olan dört türü bulunmaktadır; P. falciparum, P. vivax, P. malariae ve P. ovale. Bunlardan en tehlikeli ve çocuklarda öldürücü olanı P. falciparum'dur. Ülkemizde bulunan tür ise, P. vivax'tır.

İnsanlarda malarya enfeksiyonu Anofel (Anophel) cinsi dişi sivrisinekler aracılığı ile bulaştırılır. Sivrisineklerin tükrük bezinde bulunan "sporozoitler", sivrisineğin ısırması ile insanlara geçer. Sporozoitler birkaç dakika içerisinde, ısırılan şahsın kanından karaciğerine göç ederler ve kanda birden kaybolurlar.

Karaciğer hücrelerinde sporozoidler çoğalarak, merezoitlere dönüşürler. Daha sonra merezoitler kana geçerek kırmızı kan hücrelerini (eritrositler) işkal ederler. Kırmızı kan hücrelerinde merozoitler sırasıyla ring, trophozoite ve schizont evrelerini geçirirler. Schizontlar eritrositleri parçalayıp kana ve tekrar başka eritrositlere geçerler. Bu evreye parazitin gelişmesinde "eritrositik döngü" adı verilmektedir. Bu evrede, merozoitler gelişerek büyümektedirler. İşte bu dönemde malaryanın semptomları ortaya çıkmakta ve klinik bulguları izlenebilmektedir.

Eritrositlerin invazyona uğradıkları bu dönemde merozoitler farklılaşmakta ve erkek (male) ve dişi (female) seksüel formlar ortaya çıkmaktadır. Sivrisinekler tarafından kan emilirken alınan seksüel formlar, sivrisineğin sindirim sisteminde fertilizasyonu takiben zigotları oluşturmakta ve zigotlar sivrisineğin sindirim duvarında gelişerek, erişkin sporozoitlere dönüşmektedirler. Sporozoitler ise, daha sonra sivrisineğin tükrük bezinde depolanmaktadır.

Yukarıda özet olarak belirtilen Plazmodium'un hayat döngüsünde yer alan üç evre, zamanımızda antimalaryal aşı geliştirmeye çalışan araştırma gruplarının hedefini teşkil etmekte ve bu konudaki çalışmalar yoğun bir şekilde sürdürülmektedir.

Malarya etkeni olan parazit sporozoitlerinin karaciğer hücrelerine girişini durdurarak hastalığın eliminasyonunu amaçlayan aşıya "Sporozoit Aşı (Sporozoite vaccine)", merezoitlerin eritrositlere olan invazyonunun önüne geçerek malarya semptomlarını ortadan kaldırmayı amaçlayan aşıya "Merezoid Aşı (Merozoite vaccine)" ve parazitin çoğalmasını engelleyerek, hastalığın insan toplulukları arasında yayılmasını durdurmayı amaçlayan aşıya da "Transmisyonu Bloklayan Aşı (Transmission Blocking Vaccine)" adı verilmektedir.

Malaryaya karşı etkili ve ideal olanının, yukarıda sıralanılan her üç basamağı da kapsayan Kokteil tipi bir aşı olacağı düşünülmektedir.

Antimalaryal Aşılarla İlgili Gelişmeler

1976'da Trager ve Jensen'in, P. falciparum'un kandaki eritrositik evresini (RBC), invitro kültür ortamında çoğaltmayı başarmaları, anti malaryal aşı çalışmaları için önemli bir kilometre taşını oluşturdu. 1980'li yıllardan itibaren ise, monoklonal antibody tekniklerinin ve Rekombinant DNA tekniklerinin bu alanda kullanılmaya başlanması, malaryaya karşı aşı geliştirme çabalarına büyük katkı sağladı.

Önce en tehlikeli malarya etkeni olan P. falciparum'un, arkasından da diğer malarya etkeni parazitlerin değişik gelişim evrelerindeki antijenik özellik taşıyan protein yapılarının DNA'daki baz kompozisyonları, dolayısıyla proteinleri oluşturan peptid dizileri aydınlatıldı.

Yakın geçmişte öldürülmüş veya arenüe edilmiş patojenlerin kullanılması yolu ile başarılı aşıların (polio ve çiçek aşıları gibi) geliştirildiği bilinmektedir.

Malarya parazitini, in vitro ortamda üretmek mümkün olmakla birlikte, kanlı ortamda çoğaltılarak elde edilen parazitik materyalin aşı olarak kullanılması, başta AIDS ve viral hepatitis olmak üzere birçok tehlikeli hastalığı bulaştırma riskini taşımaktadır; ayrıca bu yöntemle hazırlanmış olan aşı materyali yeterli düzeyde güvenilir olmamasının yanında birçok istenmeyen yan tesirinin olduğu da bilinmektedir. İşte bütün bu nedenlerden dolayı, önce rekombinant ve 1985'li yıllardan itibaren de sentetik anti malaryal aşılar geliştirmek için çalışmalar başlatıldı. Özellikle son yıllarda moleküler ve subunit aşılar (subunite vaccine) üzerinde çalışmalar yoğunlaştırıldı.

Moleküler temele dayanan aşılar değişik biçimlerde hazırlanmaktadır. Aşı materyali olarak kullanılan proteinler, rekombinant teknikler kullanılarak bakteri, mantar ve eukaryotik hücre kültürlerinde üretilmektedir. Örneğin hepatitis-B'ye karşı bugün birçok ülkede kullanılan aşı, bu teknikle hazırlanmıştır (hepatit-B virüsünün yüzey antijenleri kullanılarak). Bu tekniklerden yararlanılarak ilk defa 1987'de, P. falciparum'un kılıf proteini (CSP), Rekombinant esasa dayanarak sentezlendi. Bu proteinin insanlarda güvenilir bir aşı olarak kullanılabileceği konusunda çalışmalar başlatıldı.

Bir taraftan rekombinant anti malaryal aşı çalışmaları yürütülürken, diğer yandan da anti malaryal aşı olarak sentetik peptitler (immunojenler) denenmeye başlandı.

Kolombiyalı Pattaroya ve arkadaşları, 1988 yılında malarya etkeni olan parazitin aseksüel kan dönemi antijenlerini sentetik yolla sentezlediler ve bu sentetik antijenleri aşı olarak insanlarda denemeyi başardılar. Aynı araştırma grubu sentetik peptit aşılarını, 1991 yılında daha geniş bir kitle üzerinde denemişlerdir.

Bugün birçok araştırma grubu tarafından, farklı malarya etkeni olan parazitlerin, değişik evrelerini hedef alan aşı geliştirmeye yönelik çalışmalar devam etmektedir. Bu konuda en büyük sorun, parazitin sürekli bir modifikasyon geçirmesidir.

Bunun anlamı, bugün başarı ile uygulanılabilecek bir aşı geliştirilmiş olunsa dahi, bir süre sonra aynı etkinlik ve başarıyla koruyucu etkisini devam ettirmesini beklemenin oldukça zor olduğudur. Bütün bu olumsuzluklara rağmen, ideal aşı geliştirmek için yoğun araştırmalar sürdürülmektedir. Bir yandan aşı çalışmaları yürütülürken, diğer yandan yeni ve etkili anti malaryal ajanların bulunması konusundaki çalışmaların da yürütülmesi, işin ciddiyeti açısından önem taşımaktadır.

Cemil Çelik
Ondokuzmayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi
Biyokimya Anabilim Dalı / Samsun

Bilim Soruları

İlhami Buğdaycı, Gülgun Akbaba

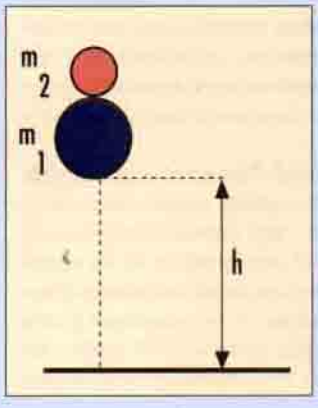
Fizik

1. Bir hidrojen atomunda yükü e, kütlesi m olan bir elektron, r yarıçaplı bir yörünge üzerinde düzgün dairesel hareket yapmaktadır. Elektronun hareketinin çizgisel hızını ve toplam enerjisini bulunuz.

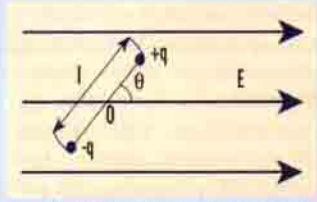
2. Kütlesi m_1 ve m_2 olan iki cisim h yüksekliğinden birbiri ardı sıra düşüyor. Çarpışmaların tümü düşey doğrultuda ve esnek olarak gerçekleşmektedir.

a) m_1 kütleli cismin çarpışmaları sonunda hareketsiz kalabilmesi için kütleler arasındaki oran ne olmalıdır?

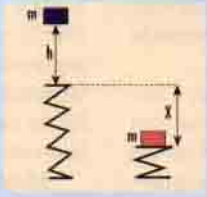
b) Bu durumda m_2 kütlesinin çıkabileceği yükseklik ne olur?



3. Yükleri -q ile q ve aralarındaki uzaklık l olan bir dipol sistemi, düzgün bir elektrik alanı içinde bulunmaktadır. Dipol ekseni ile elektrik alanı arasındaki açı θ ve elektrik alanı şiddeti E'dir. Buna göre, yüklerin tam ortasındaki O noktasına göre dipole etkiyen momenti E, q, l ve θ cinsinden bulunuz.



4. Bir cambaz, gösteri sırasında elindeki halkaları düşey olarak 1 sn ara ile 20 m/sn hızla yukarı doğru atıyor. Onuncu saniyeden sonraki herhangi bir anda havada kaç halka bulunur?

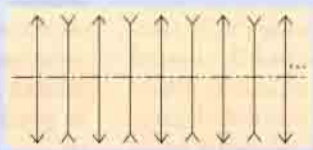


5. h yüksekliğinden m kütleli cisim, yay sabiti k olan düşey yerleştirilmiş bir yay üzerine düşürülerek yayı X metre sıkıştırıyor. X'i; m, k ve g'nin fonksiyonu olarak bulunuz.

6. Noktasal üç yükü öyle yerleştirin ki, oluşturdukları potansiyel enerji sıfır olsun.

7. Bulutlu bir havada gerçekleşen şimşek çakması olayının, sizden ne kadar yükseklikte meydana geldiğini bulabilir misiniz?

8. Odak uzaklığı 2F olan N tane yakınsak mercek ve -F olan N tane ıraksak mercek, birbirlerinden F kadar uzakta olacak şekilde bir eksen üzerine yerleştiriliyorlar. Eksene uzaklığı D olacak şekilde bu sisteme gönderilen parelel bir ışık demetinin, sistemden çıktıktan sonra eksene olan uzaklığı ne olur?

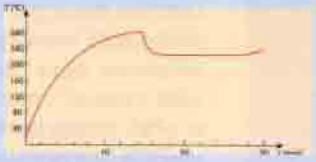


9. Pürüzsüz yatay bir masada V_0 hızıyla hareket eden M kütleli bir top, 2M kütleli başka bir topla esnek olmayan bir çarpışma yapıyor. Çarpışmadan sonra ilk top dururken ikincisi harekete başlıyor ve M kütleli başka bir topa çarpıyor. Bu çarpışmadan sonra topların hızı nasıldır? (Sürtünmeyi hesaba katmayınız.)

10. Bir düdüklü tencere bir miktar su ile dolduruluyor ve kapağı kapatılarak ocağa konuluyor. Başlangıçta sıcaklığı 20 °C olan düdüklü tencerenin, içindeki suyun tamamı buharlaştığı anda ki sıcaklığı 115 °C ve iç basıncı 3 atm. dir. Bu durumda, düdüklü tencerenin başlangıçta kaçta kaçının su ile dolu olduğunu bulunuz.

11. Seri bağlanan iki tane kondansatörün sığaları ve maksimum gerilimleri sırasıyla C_1, V_1 ve C_2, V_2 dir. Bu kondansatör sistemini besleyebilecek maksimum gerilim ne olur?

12. Metalleri eritmek için kullanılan küçük bir fırın P = 20 W gücünde bir ısıtma elemanına sahiptir.



Fırın çalıştırılıp sıcaklık artışı pratik olarak durduktan sonra, toplam kütlesi M = 50 gr olan teneke parçaları, fırına atılarak eritilmeye başlanıyor. Bu sistemin sıcaklık-zaman grafiği şekilde verilmiştir. Şekildeki verileri kullanarak, teneke için erime gizli ısısını bulunuz.

Matematik

1. Onluk sistemde rakamların çarpımı $x^2 - 10x - 22$ olan bütün iki basamaklı doğal x sayılarını bulunuz (Yol: rakamların çarpımının x'den küçük olduğunu göstermek yararlı olabilir).

2. $10^{x^2-2x} + 10^{1-2x-x^2} = 11$ denklemini çözünüz.

3. p bir tam sayı olduğuna göre, $p^4 + 4$ sayısının asal olmayacağını gösteriniz. p'nin yalnız bir değeri için bu sayı asal olur, bu değeri bulunuz?

4. $2x^3 - 6x^2 + 8x - 3 = 0$ denkleminin kökleri a, b, c olduğuna göre $a + b + c + \frac{1}{ab} + \frac{1}{ac} + \frac{1}{bc}$ yi hesaplayınız.

5. $S = 1.2 + 2.3 + 3.4 + \ldots + n(n+1)$ toplamını hesaplayınız.

6. Her kenarı üzerinde birer noktası bilinen bir kareyi çiziniz.

7. Altı rakamlı öyle bir sayı bulunuz ki, bu sayı 6 ile çarpıldığında son üç rakam sıra değiştirmeden başa geçmiş olsun.

8. A, 2x2 biçiminde bir matris $A\begin{bmatrix}1\\-2\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}2\\4\end{bmatrix}$ ve $A^{-1}\begin{bmatrix}1\\-3\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}4\\2\end{bmatrix}$ ise, A matrisini bulunuz.

9. 3 + 4i kompleks sayısının kare kökünü bulunuz. [(a + ib) şeklinde].

10. Bir ABC üçgeninde kenarlar a, b, c ve bu kenarlar karşısındaki açılar A, B, C ile gösterildiğine göre $\frac{tgB}{tgC}=\frac{a^2+b^2-c^2}{a^2-b^2+c^2}$ bağıntısını gösteriniz.

11. x, y, z ε Z (Z, tam sayılar cümlesi) olmak üzere, $x^2 + 2yz^2$ ifadesi, bir tam sayının karesi ise, $x^2 + yz^2$ ifadesinin, iki tam sayının kareleri toplamına eşit olduğunu gösteriniz.

12. A ve B iki tam sayıyı göstermektedir. A sayısı bütün rakamları 1 olan 2 m rakamından oluşuyor. B ise, bütün rakamları 4 olan m rakamdan oluşuyor. Buna göre A + B + 1'in bir tam kare olduğunu gösteriniz.

13. $\int tg^4 x\,dx$ integralini hesaplayınız.

14. $x^2 + y^2 = 1$ çemberine m(0, 2) noktasından teğetler çiziliyor. Bu teğetlere paralel olup 0_x eksenini $(\sqrt{3}, 0)$ noktasında kesen doğruların denklemlerini bulunuz.

15. 2 x 2 tipindeki karesel matrisler cümlesi M_2 olsun, $f: M_2 \to M_2$, $f: x \to x^2 - 3x + I$ (I ile M_2'deki birim matris gösteriliyor) fonksiyonu tanımlanıyor. "A, M_2'nin bir elemanı ve f(A) = 0 (M_2'deki sıfır matrisi) ise, A'nın tersi vardır." - önermesinin doğru olduğunu gösteriniz. Bundan yararlanarak $\begin{bmatrix}1&1\\1&2\end{bmatrix}$ matrisinin tersini bulunuz.

16. $R \to R$, $f(x) = \frac{5 \cdot f(x-1)+3}{5}$ fonksiyonu veriliyor. f(1) = 6 olduğu biliniyor. $f(3^4)$ değerini hesaplayınız.

17. z ε C, $z = r(\cos t + i \sin t)$ olmak üzere, $|z^2 + 1| = |z|$ eşitliğini sağlayan karmaşık sayılardan en büyük modüle sahip olanın modülü nedir?

Kaynak
TÜBİTAK, Liselerarası Matematik Yarışması Soruları ve Cevapları, Ankara, 1990
TÜBİTAK, Liselerarası Fizik Yarışması Soruları ve Cevapları, Ankara, 1990



Satranç Olimpiyatları (VI)

XVIII. Lugano 1968

53 ülkenin katıldığı Lugano Olimpiyatını Sovyetler Birliği (Petrosian, Spasski, Kortrchnoi, Geller, Polugaevski ve Smyslov) ezici bir üstünlükle, ikinci Yugoslavya'ya (Gligoric, Ivkov, Matanovic, Matulovic, Parma ve Ciric) 8,5 puan fark atarak kazandı. Üçüncülüğü, sürpriz bir takım Bulgaristan (Bobozov, Tringov, Padevski, Kolarov, Radulov ve Peev) elde etti. Ulusal takımımız (Süer, İbrahimoğlu, Uzman, Boysan, Bilyap ve Külür) Yunanistan'ın bir yukarısında, 33. oldu. İbrahimoğlu, %61,1 lik derecesi ile en başarılı oyuncumuz idi.

İbrahimoğlu (Türkiye)-Cappello (İtalya)

1.e4 c6 2.d4 d5 3.Ac3 Fb4 4.e5 c5 5.a3 Fa5 6.b4 cd4 7.Ab5 Fc7 8.f4 Ac6 9.Af3 Age7 10.Ed3 a6 11.Ac7 Vc7 12.0-0 Fd7 13.Fb2 Vb6 14.Şh1 0-0-0 15.a4! Ab4 16.a5 Vc7 17.Fd4 Kdg8 18.Fb6 Vc3 19.Vb1! Aec6 20.Ka4! Şb8 21.Fe3 Ad3 22.cd3 Aa7 23.Kc1! Vc1 24.Vc1 Fa4 25.Va3 Fb5 26.Ag5 Kc8 27.Af7 Khf8 28.Vd6! Şa8 29.Vb6 d4 30.Ad6 Kb8 31.Fd4 Ac6 32.Ab5 ab5 33.Fe3 Kf7 34.a6 Kc8 35.Fc5! b4 36.ab7 Kb7 37.Va6 Şb8 38.Fd6 Kcc7 39.Vc6 b3 40.Ve8 Şa7 41.Fc7 Kb4 42.Vc6 (1-0).

İbrahimoğlu (Türkiye)- Bouaziz (Tunus)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe2 e6 7.0-0 Vc7 8.f4 b5?! 9.e5! de5 10.fe5 Afd7? 11.Fb5! ab5 12.Vf3 Ab6 13.Adb5 Vd7 14.Kd1 Fc5 15.Fe3 Vc7 16.Ae4 Fe3 17.Ve3 Ad5 18.Abd6 Şf8 19.Kd5! ed5 20.Ac8 Vc7 21.Aed6 Ac6? 22.Ve5 Şg8 23.Vc6! Kc8 24.Ac8 (1-0).

Spasski (SSCB) - Porath (İsrail)

1.e4 e6 2.d4 d5 3.Ac3 Af6 4.Fg5 de4 5.Ae4 Abd7 6.Af3 Fe7 7.Af6 Ff6 8.Ff6 Vf6 9.Fe4 c5 10.Ve2 0-0 11.0-0-0 a6 12.Ve3 cd4 13.Kd4! b5 14.Fd3 g6 15.Kd1 Ac5 16.Ae5 Ve7? 17.Fe2 f6 18.Ac6 Vc7 19.Kd8!! Ab7 20.Kf8 Şf8 21.Ff3 Şg7 22.Va3 Şf7 23.g3 e5 24.Ad8 Şg8 25.Fd5 (1-0).

Hort (Çekoslavakya)- Larsen (Danimarka)

1.d4 g6 2.e4 Fg7 3.Ac3 d6 4.Af3 c6 5.e4 a6 6.Fc2 b5 7.0-0 Fg4 8.Fe3 bc4 9.Fc4 e6 10.h3 Ff3 11.Vf3 Ac7 12.Kac1 0-0 13.Fb3 Ad7 14.Kfd1 d5 15.Ve2 Vb6 16.Vd2 Kac8 17.Fg5 f6 18.Ff4 Vb7 19.Kde1 Kfe8 20.Fd6 Ab6 21.Fc5 f5? 22.ed5 Aed5 23.Fb6 Vb6 24.Ke6! Vd4 25.Ve2 Şf8 26.Kce1 Ked8 27.Kc6! Kc6 28.Fd5, (1-0).

XIX. Siegen 1970

60 ülkenin katıldığı Siegen Olimpiyatını Sovyetler Birliği (Spasski, Petrosian, Kortchnoi, Polugaevski, Smyslov ve Geller) az bir farkla kazanabildi. İkinciliğe, tekrar yeni bir atakla eski günlerine dönmeye çalışan Macaristan (Portisch, Lengyel, Bilek, Forintos, Csom ve Ribli) otururken, Yugoslavya (Gligoric, Ivkov, Matulovic, Matanovic, Parma ve Minic) her zamanki klasik takımıyla üçüncü oldu. Ulusal takımımız (İbrahimoğlu, Bilyap, Uzman, Nutku, Öztürk ve Günsav) çok kötü bir derece ile 51. sıraya düştü; sadece Bilyap %58,9 ile yüzde ellinin üzerine çıktı; Bilyap'ın Reshevski ile berabere kalması, bir süre dikkatleri Türk takımı üzerine çekti.

Bilyap (Türkiye)-Reshevski (ABD)

1.d4 Af6 2.Af3 e5 3.e3 g6 4.Ff4 b6 5.h3 Fb7 6.Abd2 Fg7 7.e3 0-0 8.Fe2 Ac6 9.0-0 d6 10.Fh2 Vd7 11.Ke1 Kfd8 12.Vc2 Kac8 13.Kad1 Ve8 14.Vb1 cd4 15.cd4 e6 16.Ag5 d5 17.Fd3 Vc7 18.Agf3 Ae8 19.Ke2 Aa5 20.Kde1 Ac4 21.Ff4 Aed6 22.Ac4 dc4 23.Fd6 Kd6 24.Fe4 b5 25.a3 a5 26.Fb7 Vb7 27.Vc1 b4 28.ab4 ab4 29.Vf4 Kd5 30.Ae5 h5 31.Ka1 Kb5 32.Ka4 Fe5 33.de5 bc3 34.bc3 Vc7 35.Ke4 Kc5 36.Kb4 Şg7 37.h4 Şg8 38.Şh2 Şg7 39.Vf6 Şg8 40.Vf4 Şg7 (1-2).

Hoyt (Virjin Adaları) Bilyap (Türkiye)

1.e4 e6 2.d4 d5 3.Ad2 c5 4.ed5 ed5 5.Fb5 Ac6 6.Ve2 Fe7 7.Af3 Af6 8.Ae5 Vc7 9.0-0 0-0 10.Adf3 Ae4 11.Ff4 Fd6 12.Fc6 bc6 13.dc5 Ac5 14.Ve3 Ke8 15.Ve3 Ae4 16.Vd4 f6 17.Ac6 Vc6 18.Fd6 Ad6 (0-1).

Reshevski (ABD) -Matumoto (Japonya)

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 Vc7 5.Ac3 e6 6.g3 a6 7.Fg2 Af6 8.0-0 Fe7 9.Kfe1 0-0 10.Ac6 dc6 11.e5 Kfd8 12.Ve2 Ad5 13.Fd2 Ab4 14.Kac1 c5 15.Ff4 Ac6 16.Ae4 Va5 17.Vh5 Kdf8 18.Fd2 Vd8 19.Ked1 Fd7 20.Af6! gf6 21.ef6 Ff6 22.Fe4 Kfe8 23.Vh7 Şf8 24.Fg6! Fg7 25.Fh6 Vf6 26.Kd7 Ae7 27.Vh8 Ag8 28.Vg7 (1-0).

Najdorf (Arjantin) -Levy (İskoçya)

1.d4 Af6 2.e4 e5 3.d5 e6 4.Ac3 ed5 5.cd5 d6 6.e4 g6 7.Fe2 Fg7 8.Af3 0-0 9.0-0 Kfe8 10.Ad2 Aa6 11.f3 Ac7 12.a4 Ad7 13.Şh1 Şh8 14.f4 f5 15.Af3 Vf6 16.e5! de5 17.fe5 Ae5 18.Ae5 Ve5 19.Ff4 Ve7 20.d6 Ve6 21.dc7 Fc3 22.Fb5 Fb2 23.Fe8 Ve8 24.Kfe1 Vd7 25.Ke7!! Vd1 26.Kad1 (1-0).

PCA/Intel Çeyrek Final

Dünya birinciliği için Kasparov'la karşılaşacak olan adayın belirleneceği PCA/Intel turları sürüyor. Yarı finale hiç Rus oyuncu çıkamadı!

Kamsky [ABD] 4,5 - 1,5 Kramnik [Rus.]; Anand [Hin] 5 - 2 Romanishin [Ukr]; Short [İng] 4 - 4 Gulko [ABD]; Adams [İng] 4 - 4 Tiviakov [Rus.] Short 3., Adams ise 6. play off partilerini kazanarak tur atladılar.

Yenilenler de kazananlar gibi 25.000 $ ödül alırlarken, yarı finale çıkanlar yenilseler

Kombinezon Okulu



I. Beyaz oynar kazanır.



II. Beyaz oynar kazanır.



III. Beyaz oynar kazanır.



IV. Beyaz oynar kazanır.



V. Beyaz oynar kazanır.



VI. Beyaz oynar kazanır.



VII. Beyaz oynar kazanır.

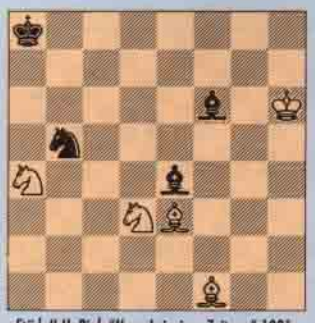


VIII. Beyaz oynar kazanır.

Ödül Kazanan Etüdler



Etüd I H. Rink "Magyar Sakvilag" 1927
I. Ödülü, Beyaz oynar kazanır.



Etüd: II H. Rink "Neue Leipziger Zeitung" 1931
1. ödülü, Beyaz oynar kazanır.



Etüd: III A. Seletsky "SSCB" 1931
1. ödülü, Beyaz oynar kazanır.

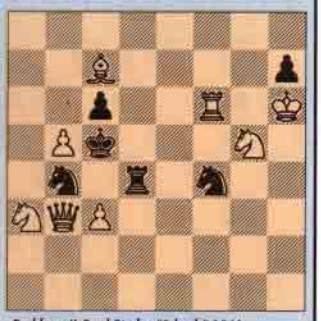


Etüd: IV H. Rink "Kopenhag" 1925
1. ödülü, Beyaz oynar kazanır.

Ödül Kazanan Problemler



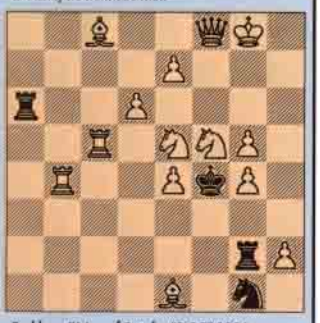
Problem: I Tan H. Knöpfel "Tidskrift för Schacks" 1960 2. ödülü, İki hamlede mat.



Problem: II Gerd Rinder "Schach" 1961
2. ödülü, İki hamlede mat.



Problem: III Fraim Simkovich "Leipziger Tageblatt" 1925 2. ödülü, İki hamlede mat.



Problem: IV Jozsef Szöghy "B.C.F" 1934
3. ödülü, İki hamlede mat.

Ödüllü Satranç Yarışması



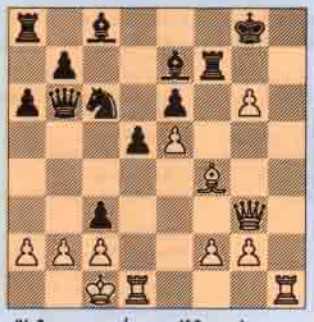
I. Beyaz oynar kazanır (10 puan)



II. Beyaz oynar kazanır (10 puan).



III Beyaz oynar kazanır (5 puan)



IV. Beyaz oynar kazanır (10 puan)

bile 50.000 $ ödülü garantilemiş oldular; yarı finallerde Kamsky ile Short, Anand ile Adams karşılaşacaklar.

Kamsky - Kramnik, New York 1994

1.d4 d5 2.c4 c6 3.Ac3 Af6 4.Af3 e6 5.Fg5 dc4 6.e4 b5 7.e5 h6 8.Fh4 g5 9.Ag5 hg5 10.Fg5 Abd7 11.ef6 Fb7 12.g3 c5 13.d5 Vb6 14.Fg2 0-0-0 15.0-0 b4 16.Aa4 Vb5 17.a3 Ae5 18.ab4 cb4 19.Vd4 Ac6 20.dc6 Kd4 21.cb7 Şc7 22.Fe3 e5 23.Ac3 bc3 24.bc3 Fc5 25.cd4 (Yenilik! Salov'un analizleri 25.Kfb1 öneriyordu.) 25...Fd4 26.Kfb1 Vc5 27.Ka6 Kb8 28.Fc1 c3 29.Fa3 Vc4 30.Fd6 Şd7 31.Fc6 Şe6 32.Fb5 Ff2 33.Şf2 Vd4 34.Şf1 Ve4 35.Ke1 (35.Fb8 daha hızlıydı.) 35...Vh1 36.Şf2 Vh2 37.Şf3 Kb7 38.Fe5 Kb6 39.Fc4 Şd7 40.Ka7 Şc8 41.Kc7 (1-0)

Kramnik - Kamsky, New York 1994

1.Af3 Af6 2.c4 c6 3.Ac3 Fb4 4.g3 0-0 5.Fg2 c5 6.0-0 Ac6 7.d4 cd4 8.Ad4 Vc7 9.Ac2 Fc3 10.bc3 Kd8 11.Fa3 d6 12.Kb1 Vc7 13.Ad4 Ad4 14.cd4 Ve4 15.Vd2 Va6 16.Kb3 Kb8 17.e4 Fd7 18.Ke1 Fa4 19.Kf3 Kbc8 20.Ff1 Fb5 21.Fh3 Va4 22.d5 Kc2 23.Ve3 ed5 24.c5 d4 25.Vg5 Ke2 26.ef6 Ke1 27.Ff1 Kf1 28.Şg2 Kg1 (28...g6? 29.Vh6 Kg1 30.Şh3 Fd7 31.g4) 29.Şh3 Fd7 30.Şh4 (30.g4 Kg4!) 30...g6 31.Vh6 d3 32.Kf4 Vf4 33.Vf4 Kh1 34.g4 h6 35.Şh3 g5 36.Vd4 d2 37.Vd2 Kg1 38.f3 Fb5 (0-1)

Romanishin - Anand, New York 1994

1.d4 Af6 2.Af3 g6 3.c4 Fg7 4.g3 d5 5.Fg2 dc4 6.0-0 c6 7.Ac3 0-0 8.h3 b5 9.Ae5 a6 10.e4 Fb7 11.Ke1 Abd7 12.Ad7 Ad7 13.e5 e6 14.Ae4 c5 15.Af6 Ff6 16.Fb7 Ka7 17.Fg2 Fg7 18.a4 Kc7 19.ab5 ab5 20.Ka8 Kc8 21.Kc8 Vc8 22.Ff4 cd4 23.Vd4 Ac5 24.Vd6 Ad3 25.Ka1 Vd8 26.Ka8 Vd6 27.ed6 Af4 28.gf4 Ka8 29.Fa8 Şf8 30.Fc6 b4 31.Fb5 c3 32.bc3 b3 33.Fd3 Fc3 34.Şg2 f5 35.Şf3 Fb4 36.Fc4 b2 37.Fa2 Fd6 38.Şe3 Şg7 39.Fb1 Şh6 (Romanishin 40. hamleyi yaptı ama bayrağı düştü. Anand ise, sadece 24 dakika düşünmüş!) 40.Şf3 (0-1)

Short - Gulko, New York 1994

1.e4 c6 2.d4 d5 3.Ac3 dc4 4.Ae4 Ad7 5.Fc4 Agf6 6.Ag5 e6 7.Ve2 Ab6 8.Fb3 h6 9.A5f3 a5 10.c3 c5 11.a3 Vc7 12.Ah3 Fd7 13.0-0 Fd6 14.dc5 Vc5 15.Fe3 Vc7 16.Fd4 Ag4 17.Ad2 Af6 18.Şh1 0-0 19.Ff6 gf6 20.Vg4 Şh7 21.Ae4 f5 22.Af6 Şh8 23.Vh4 Şg7 24.Kad1 Fe5 25.Ah5 Şh7 26.f4 Fh8 27.Ag5 (27...Şg8 [27...Şg6 28.Vg3 hg5 29.Vg5 Şh7 30.Kf3 Kg8 31.Af6 Ff6 32.Kh3 mat] 28.Af6 Ff6 [28...Şg7 29.Agh7] 29.Vh6 Kfe8 30.Vh7 Şf8 31.Vf7 mat) (1-0)

Adams - Tiviakov, New York 1994

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.Fb5 Ac6 4.0-0 Fg4 5.h3 Fh5 6.c3 Vb6 7.Aa3 a6 8.Fa4 Vc7 9.d4 b5 10.Ab5 ab5 11.Fb5 0-0-0 12.b4 Ff3 13.gf3 Ab8 14.Va4 c4 15.d5 Af6 16.Fc3 Afd7 17.Fc6 e6 18.b5 ed5 19.ed5 Ab6 20.Vb4 Fc7 21.a4 Ff6 22.a5 Ac6 23.bc6 Ad5 24.Vb5 Kde8 25.Fb6 (1-0)

Adams - Tiviakov, New York 1994

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Af3 Ac6 6.Fe3 cd4 7.cd4 e6 8.Ac3 Vd6 9.a3 Fc7 10.Fd3 0-0 11.0-0 b6 12.Ve2 Fb7 13.Kad1 Kad8 14.Fg5 g6 15.Fc4 Kfe8 16.Kfe1 Ad5 17.Fd5 ed5 18.Vd2 f6 19.Ff4 Vd7 20.b4 g5 21.Fg3 Ff8 22.h4 h6 23.hg5 hg5 24.Ke8 Ke8 25.Va2 Ae7 26.Ae4 Fg7 27.Ad6 Kd8 28.Kc1 Fc6 29.Ve2 Fa8 30.Vd3 Ff8 31.b5 Fh6 32.Ke1 Kf8 33.Ah2 Fg7 34.Af1 f5 35.Fe5 Ag6 36.Ag3 Fe5 37.de5 Ah4 38.Adf5 Af5 39.e6 Vh7 40.Af5 Fb7 41.e7 Ke8 42.Ke6 Fe8 43.Vd5 (1-0)



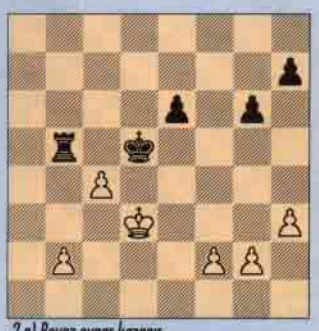
Piyade Çatalları



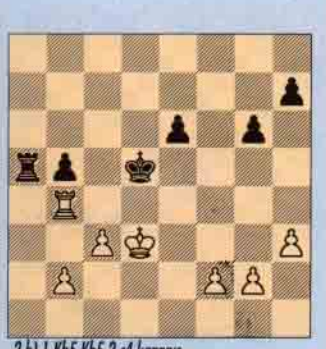
1.a) Beyaz oynar ve bir taş kazanır.



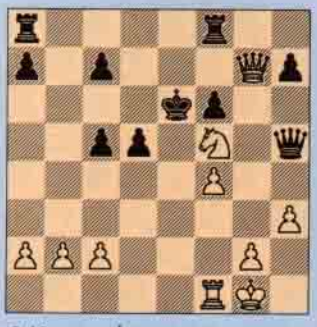
1.b) 1.Ae5 Ke5 2.f4 kazanır.



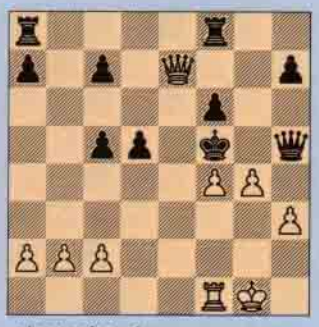
2.a) Beyaz oynar kazanır.



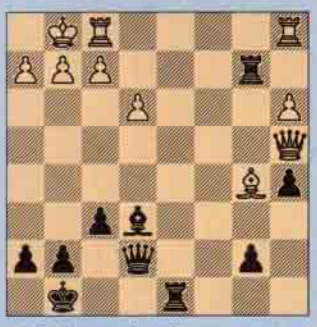
2.b) 1.Kb5 Kb5 2.c4 kazanır.



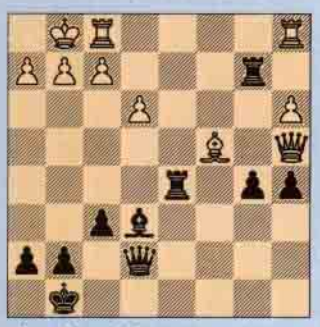
3.a) Beyaz oynar kazanır.



3.b) 1.Ve7 Şf5 2.g4 kazanır.



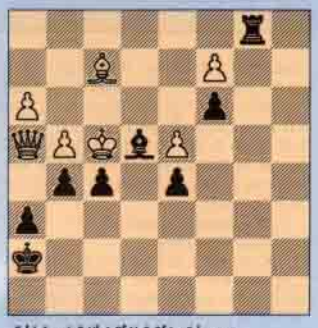
4.a) Siyah oynar ve bir taş kazanır.



4.b) 1..Kd5 2.Fc4 b5 kazanır.



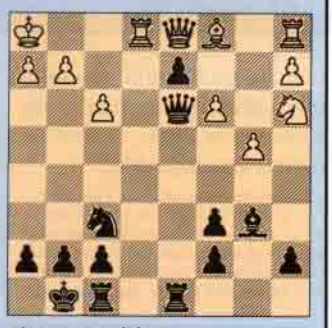
5.a) Siyah oynar ve kazanır.



5.b) 1..g6 2.Vh4 Ff4! 3.Şf4 g5 kazanır.



6.a) Siyah oynar ve bir taş kazanır.



6.b) 1..e3 2.Ke1 ed2 kazanır.

Intel Grand Prix

Kasparov ilk turda Kamsky'i, çeyrek finalde de Anand'ı 2-0 yenmesine rağmen, finalde Kramnik'e (yine!) 1,5-0,5 yenildi. Aşağıdaki ilk tur maçında, Anand'ın düşünmek için sadece 3 dakika harcadığına (oyunculara tanınan süre 30'ar dakika) inanabilir misiniz?

Smirin - Anand, Intel-New York, 1994

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 g6 4.0-0 Fg7 5.c3 Af6 6.d4 Ae4 7.d5 Ad6 8.Fd3 Aa5 9.Ff4 0-0 10.Fe5 b5 11.Fg7 Şg7 12.b4 cb4 13.cb4 Aac4 14.Ac3 Fb7 15.Ab5 Fd5 16.Fc4 Fc4 17.Ad6 Ff1 18. Vd4 Şg8 19.Ag5 ed6 20.Ae4 f5 21.Vd5 Şg7 22.Vd4 Şh6 23.Vd2 g5 24.Vd6 Şg7 25.Vd4 Şg6 26.Vd6 (1/2)

ACM Birinciliği

Deep Thought, geleneksel ACM uluslararası bilgisayar satranç birinciliğini yine kazandı. Ama bu sefer puan kaybı var: 4/5. Kaybettiği tek oyunun nedeni de güç kaynağında meydana gelen bir arıza oldu! Yapımcıları şu anda prototip halindeki Deep Blue'nun tamamlanabilmesi için gerekli donanımı bekliyorlar. Aşağıdaki partide bir ara oyun ortasında zor durumda olmasına rağmen (bunun nedeni de hafızasındaki açılış repertuarını izlemiş olması) sonunda kazanmayı başarıyor.

Deep Thought II - Zarkov

1.c4 c5 2.f4 cf4 3.Af3 g5 4.h4 g4 5.Ae5 Af6 6.d4 d6 7.Ad3 Ae4 8.Ff4 Fg7 9.c3 0-0 10.Ad2 Ke8 11.Ae4 Ke4 12.Fe2 Ve8 13.Şd2 h5 14.Ke1 c5 15.dc5 dc5 16.g3 Aa6 17.Ff1 Ff5 18.Vb3 Vc6 19.Ke4 Fe4 20.Af2 Kd8 21.Şe1 Fd5 22.Vb5 Ve6 23.Ve2 Vd7 24.Kd1 Ke8 25.Ae4!! Va4 26.Kd5 Ke4 27.Kd8 Şh7 28.Fe3 Fh6 29.b3 Vc6 30.Fg2 Ke3 31.Fc6 bc6 32.Kd7 c4 33.b4 Şg7 34.Şf2 Ke2 35.Şe2 c5 36.b5 Ab4 37.cb4 cb4 38.Ka7 b3 39.ab3 cb3 40.Ka3 Şg6 41.b6 (1-0)

Aybar Karaçay

Satranç Çözümleri

Ödül Kazanan Etüdler

Çözüm I: 1.Fd1 Ac2 2.Ac3 Fc4 3.Fd4 Fd3 4.Şh4 Fa6 5.Şg5 Fd3 6.Şf6 Fc4 7.Şe5 Fd3 8.Şd6 Fa6 9.Şc5 Fd3 10.Şb4 Fa6 11.Şb3 Fd3 12.Şb2 Fa6 13.Şc2 Fc4 14.Şd2 kazanır.

Çözüm II: 1.Adc5 Fc6 2.Fb5 Fb5 3.Ab6 Şa7 4.Ad5 Fh4 5.Şh5 Fe1 6.Ad3 kazanır.

Çözüm III: 1.Şg2 Fd3 2.Kd1 Af2 3.Şf2 Fa7 4.Şe1! Fg6 5.Kd7 Fb8 6.Kg7 Şh6 7.Kg6 Şh7 8.Ke6 Fg3 9.Şe2 Şh8 10.Şf3 Fc7 11.Ke8 Şf2 12.Ke7 kazanır.

Çözüm IV: 1.Şe3 Fa6 2.Ka5 Fb7 3.Kb5 Fa6 4.Kb6 Ff1 5.Kg6 Şf7 6.Kg1 kazanır.

Kombinezon Okulu

Çözüm I: 1.Fd3 g6 2.Kh8! Şh8 3.Vf8 Şh7 4.Vf7 Şh8 5.Vf8 Şh7 6.Fg6!! Şg6 7.Vg8 mat (Forintos-Tomovic, Belgrad 1957).

Çözüm II: 1.Kh8 Şf7 2.Fe8!! Ae8 3.Şg5 kazanır (Bondarevsky-Ufimzev, SSCB 1936).

Çözüm III: 1.Fc7!! Kc7 2.Vb7! Kb7 3.Kc5 mat (Tarrasch-Consultants, Naples 1914).

Çözüm IV: 1.Vg8 Şg8 2.Kh8 Şh8 3.Ff7 mat (Krilov-Tarassov, Kandalaksa 1960).

Çözüm V: 1.h5! Şh5 2.Vf6 h6 3.Şh3! Vb3 4.Ff3 Vf3 5.Vf7 Şg6 6.Vf5 mat (Strelitz-Tsertkov, Riga 1960).

Çözüm VI: 1.Af7! Ac2 2.Şb1 Vf7 3.Kh8!! kazanır (Pachman-Zita, Prag 1959).

Çözüm VII: 1.e6! fe6 2.Fh7 Kh7 3.Vg6 Vg6 4.Kf8 mat (Möhler-Klüglich, Brunswick 1961).

Çözüm VIII: 1.Kd7!! Fd7 2.Fh6!! gh6 3.Vf6 Şg8 4.Vf7 Şh8 5.Vf8 mat (Katalimov-Mnazakanyan, Vologda 1959).

Ödül Kazanan Problemler

Çözüm I:
1.Şc6 (2.Ve5 tehdidi ile)
1..Ve2 2.Ac2 mat
1.Af8 2.Vf8 mat
1..Ag5 2.Vg5 mat

Çözüm II:
1.Vd5 1..Şd5 2.Kf5 mat
1..Abd5 2.Kc6 mat
1..Kd5 2.Ae4 mat

Çözüm III:
1.Ka3 (2.Kg4 tehdidi ile)
1.Ve6 2.Kgb3 mat 1.Kh4 2.Kg4 mat
1..Vf5 2.Kh3 mat

Çözüm IV:
1.Ac4 (2.Ag3 tehdidi ile)
1..Şe4 2.Ae5 mat
1..Şg4 2.Ag7 mat 1..Şg5 2.Ah4 mat

Ödüllü Satranç Yarışması (Haziran 1994)

Çözüm I: 1.Fg7 hg6 2.Vg6 Şh8 3.Vh6 Şg8 4.Ah5 Ke7 5.Ke3 Kf5 6.Kg3 Şf7 7.Vh8! Kh5 8.Vh5 Şf8 9.Vh8 Şf7 10.Kg7 Şf6 11.Vh6 Şe5 12.Ve3 Şf5 13.g4 kazanır (Haygard-Petersen, Leipzig 1960).

Çözüm II: 1.Ah6 Fh6 2.Kh8!! Şh8 3.Vh6 Kh7 4.Vf6 Kg7 5.Kb7 kazanır (Sokolski-Kotov, Moskova 1949).

Çözüm III: 1.Kh6 Ah6 2.Kh1!! Kb3 3.ab3 Vb3 4.Ad1 Af7 5.Kh7! kazanır (Filip-Uhlmann, Marianske Lazne 1954).

Çözüm IV: 1.Ag6 hg6 2.Kh5 gh5 3.Vg7 mat (Fairhurst-Airken, Glasgov 1933).

Haziran 1994 "Ödüllü Satranç Yarışması"nda kitap kazanan okuyucularımız:
Erdem Arslan/Ankara,
Nuh Sezen/Adana,
Ufuk İyigün/ Gaziantep,
Erdal Zengin/ Manisa,
Fırtına Yardım/ İzmir

Türk Daması

Kahraman Olgaç

"Adanalı" açmazı

Diyagram ve dama notasyonu ile sunduğumuz açmazlara devam ediyoruz.

1.h4-h5

Beyaz, 1 taş vererek kombinezona başlıyor.

1..h6xh5

2.g4-g5

Beyaz. 1 taş daha veriyor.

2..g6xg5

3.b3-b4

Beyaz, 2 taş vererek siyahı damaya çıkarıyor.

3..b5xb4xb2 = b1D

4.a2-b2

Beyaz, damaya 1 taş yediriyor.

4..b1Dxb2

5.c2-b2

Beyaz, damaya 1 taş daha veriyor.

5..b5Dxb2

6.c3-c4

Beyaz, 3 taş daha vererek siyahı ikinci kez damaya çıkarıyor.

6..c5xc4xd3xe2 = e1D

Siyah, iki yerden taş üstü. d hattında 2 taş istiyor. Ayrıca el deki daması 1 taş istiyor. Şimdi Beyaz taşa basarak damaya çıkmak şansını kullanıyor.

7.a3-a4

7..d5xd4xd2 = d1D

8.a4xa5xa7 = a8D

8..e1Dxe4

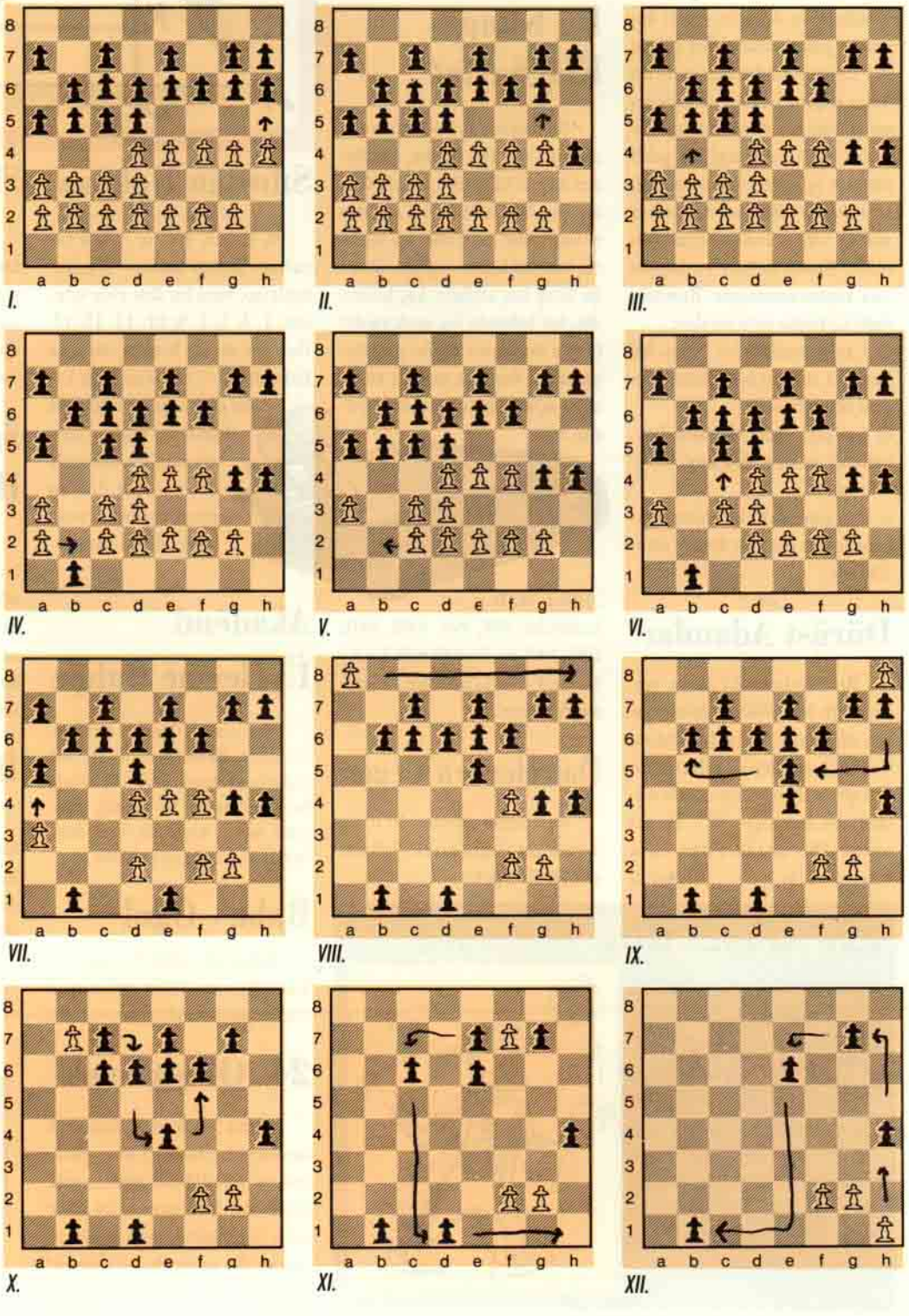
9.a8D-h8

Beyaz, daması ile toplama hamlesini yaptı

9..g4xf4

10.h8Dxh7xe5xb6x c7xd6xe4xf6x e7xc6xd1xh4 xg 7xe6xb1

Mükemmel bir kombinezon!



Zeka Oyunları
Selçuk Alsan

Lebesgue Minimal Problemi

Bu, bir alanı örtmek konusunda tam çözülmemiş problemdir. Çap deyince genel anlamda şunu anlarız: Bir şeklin iki noktasını birleştiren en uzun doğru. Lebesgue problemi şudur: Bir düzlem üzerinde birim çaplı herhangi bir şekli örtmek için gerekli en küçük alan nedir? Bunun değerinin $\pi/4$ ile $\sqrt{3}/2$ arasında olması gerekir. Kesin değeri ve biçimi asla saptanamamıştır. Bununla ilgili üç başka soru soralım:

a) 1 m çapındaki bir daire, bir kenarı 1 m olan bir eşkenar üçgeni örtebilir mi?

b) 1 m çapındaki bir daire, bir kenarı 1 m olan bir kareyi örtebilir mi?

c) 1 m çapındaki bir daire, köşegeni 1 m olan bir kareyi örtebilir mi?

Dürüst Adamlar

Bir odada oniki adam var. Bunların bir bölümü daima yalan söylüyor; kalanlar daima doğruyu söylüyor. İçlerinden biri şöyle diyor: "Bu odada dürüst tek bir kişi yok". İkinci adam: "Bu odada 1'den fazla dürüst kişi yok". Üçüncü adam: "Bu odada 2'den fazla dürüst kişi yok." vb. On ikinci adam: "Bu odada 11'den fazla dürüst kişi yok." Odada kaç dürüst kişi var?

Bu Kitap Kaç Sayfa?

Bu kitabın 1. bölümünün 1. sayfası 1'dir. Her bölüm, kendinden önceki bölümden 1 sayfa daha fazladır. Son bölüme ait sayfaları numaralamak için kullanılan sayıların basamaklarının toplamı 43'tür. Bu kitap kaç sayfadır; kaç bölümdür; her bölümde kaç sayfa vardır? (Derin bir mantık analizi gerektirmektedir. Basamak toplamı kavramına açıklık getirelim; örneğin son bölümün sayfa numaraları 998, 999, 1000, 1001, 1002, 1003 ise, bu bölümde 3 + 3 + 4 + 4 + 4 + 4 = 22 basamak kullanılmış demektir).



Dairelerden Üçgen

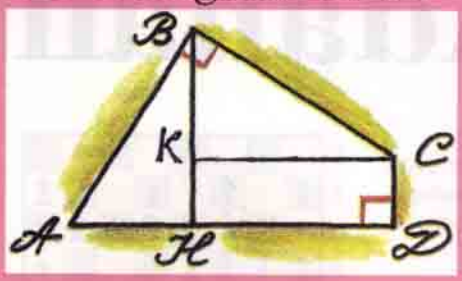
a şeklinde görülen 10 topu, 3 topa yer değiştirerek (b)'deki şekil haline getiriniz.

Zar Atanın Gizli Stratejisi

Bir kumarcı 3 zar yaptı. Kırmızı zarın yüzleri üzerinde 2, 4 ve 9; mavinin 3, 5 ve 7 ve sarının 1, 6 ve 8 var. Her üç zarın da üstündeki sayıların toplamı 15. Bu üç zardan istediğinizi seçip zar atıyorsunuz, sonra kumarcı bir zar seçip atıyor; daha yüksek zar atan kazanıyor. Kumarcı öyle bir zar seçiyor ki, zar atışların yarısından fazlasını kazanmayı garantiliyor. Acaba nasıl?



Bir Dörtgenin Alanı



ABCD dörtgeninde B ve D açıları dikaçı, AB = BC ve BH = 1 ise, dörtgenin alanı nedir?

Sıfırdan Dokuza

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 yazalım. Şimdi komşu sayıları toplayıp, yeni bir dizi elde edelim: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17. Bu yeni dizide komşu sayıların farkı daima 2'dir. 0'dan 9'a kadar olan sayıları o şekilde diziniz ki, komşu sayıları toplamakla elde edilen yeni dizinin komşu sayıları arasındaki fark 1 olsun.

Akademi Üyelerine Bahçe

Timurovels Devlet Çiftliği, Bilimler Akademisi üyelerine dağıtılmak üzere kare biçiminde bir toprak ayırdı. Bu toprağı, minimum toprak kaybı ile, 5 akademi üyesi için 5 eşit kareye bölün.

Baba - Oğul

Baba 26, oğul 6 yaşında. Kaç yıl sonra baba oğlunun 3 katı yaşta olacak?

24 Oluşturmak

1'den 9'a kadar olan tam sayıların herbirini 3 kere yazarak ve istediğiniz matematik işlemleri kullanarak 24 elde edin (bunlardan ikisi yaklaşık olarak 24 verecektir). Örnek: 22 + 2 = 24.

Sigara İzmaritleri

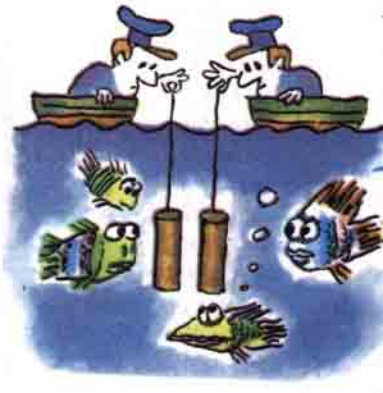
Mahallenin yersiz yurtsuzlarından Yangınyeri Yusuf, 3 sigara izmaritinden bir sigara yapabiliyor. Bir kül tablası içinde 10 izmarit buldu, bundan kaç sigara yapabilir?

Satranç Tahtasında Hara

Satranç tahtasında 8 atla bir hara (at çiftliği) kuracaksınız, öyle ki atların çiftliğin herhangi bir karesinden diğer herhangi bir karesine gidişi en fazla iki at hamlesi olacak. Böyle bir çiftliğin maksimum büyüklüğü kaç satranç karesini kaplar?

İki Bakır Boru

Çok derin bir suya iki bakır boru sarkıtılıyor. Boruların birinin iki ucu da kapalı, diğerinin bir ucu açık. Derinlikte tüplere ne olur?



Selçuk Alsan

Çoğul Açık

	⚀	⚁	⚂	⚃	⚄	⚅
⚀	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6
⚁	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6
⚂	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6
⚃	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	4-6
⚄	5-1	5-2	5-3	5-4	5-5	5-6
⚅	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5	6-6

Şekil 1. Zar kombinezonları

Vurulma olasılığı olan birden fazla açıklara "çoğul açık" denir. Tavlada en sık rastlanan çoğul açık, iki açıktır. Şimdi iki açığı vurma olasılıklarını görelim. Bunun için önce zar kombinezonları tablosuna bakalım (Şekil 1). Toplam 36 kombinezon var. Her çift zar bu 36 kombinezon içinde tek bir kere belirir (1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6). Çift olmayan zarların iki kombinezonu vardır; örneğin 2-1 ve 1-2. Bunun nedeni, 1. zar 2, 2. zar 1 gelir veya 1. zar 1, 2. zar 2 gelir. Dolayısıyla, 1-1, 2-2... olasılığı 1/36 olduğu halde, 2-1 olasılığı 2/36'dır (1/36 + 1/36 = 2/36).

	⚀	⚁	⚂	⚃	⚄	⚅
⚀	(1-1)	(1-2)	(1-3)	1-4	1-5	1-6
⚁	(2-1)	(2-2)	(2-3)	(2-4)	(2-5)	(2-6)
⚂	(3-1)	(3-2)	(3-3)	(3-4)	(3-5)	(3-6)
⚃	4-1	(4-2)	(4-3)	4-4	4-5	4-6
⚄	5-1	(5-2)	(5-3)	5-4	5-5	5-6
⚅	6-1	(6-2)	(6-3)	6-4	6-5	6-6

Şekil 2. 2 veya 3 içeren zarlar

Siyah'ın N11 ve N10'da iki açık verdiğini, Beyaz'ın ise, N8'de bir taşı olduğunu düşünelim. Beyaz, Siyah'ı 2 veya 3 atmakla kırabilir; 1-1 atarsa her iki açığı da kırar. Şekil 2'de 3 veya 2 veren zar kombinezonları görülüyor. Bunların sayısı 21'dir. O halde 3 veya 2 atılma olasılığı 21/36 = %58'dir. Benzer şekilde iki açığı vurmanın diğer olasılıkları da hesaplanabilir. Yandaki tabloda A ile iki açıktan birini vurmak için istenen zarlar, P ile bunlardan birini veya diğerini elde etme olasılığı verilmiştir. Burada şunu belirtelim ki, örneğin bir taşı 6 ile kırmak için mutlaka 6 atmak gerekmez, 5-1, 1-5, 2-4, 4-2, 3-3 ve 2-2'de 6 ile kırılacak bir taşı kırabilir; böylece 2 taştan birinin kırılması olasılığı tek taşa göre hayli büyüktür.

A	B
6 veya 1	24/36 (%67)
6 veya 2	24/36 (%67)
6 veya 3	28/36 (%78)
6 veya 4	27/36 (% 75)
6 veya 5	28/36 (%78)
5 veya 1	22/36 (%61)
5 veya 2	23/36 (%64)
5 veya 3	25/36 (%69)
5 veya 4	26/36 (%72)
4 veya 1	21/36 (%58)
4 veya 2	23/36 (%64)
4 veya 3	24/36 (%67)
3 veya 2	21/36 (%58)
3 veya 1	20/36 (%55)
2 veya 1	20/36 (%55)

İki açıkta en büyük kırılma olasılıkları (> %70) şunlardır: 6 veya 3, 6 veya 4, 6 veya 5, 5 veya 4. En az kırılma olasılığı 2 veya 1, 3 veya 1 ve 3 veya 1'dir.

Hasmın İç Alanına Taş Koymak

Diyelim ki kırıldınız. Hasmınızın iç alanının doluluk derecesine göre bar'da beklemeniz, yani gele atmanız gerekebilir. Şimdi size bunların olasılıklarını veriyoruz.

Hasmın iç alanında açık olan göz sayısı	Taşı bar'dan indirmek olasılığı
1	12/36 (%33)
2	20/36 (%55)
3	27/36 (%75)
4	32/36 (%89)
5	35/36 (%97)

Bazı Tanımlar

Mars: Bir taraf tek bir pul bile almadan diğer taraf pullarını bitirirse, pul alamayan taraf mars olur; mars olan 2 puan kaybeder; mars yapan 2 puan alır.

Tripl: Bir taraf rakibin iç alanını terkedemeden veya gele beklerken diğer taraf pullarını bitirirse iç alanı terkedemeyen tripl olur; tripl olan 3 puan kaybeder; tripl yapan 3 puan alır.

Oyuna Başlama: Zarlar mutlaka bir fincanla atılmalıdır. Oyuncular fincanla birer zar atar. Büyük zar atan oyuna başlar. Aynı zarlar atılmışsa atış tekrarlanır. Oyuna ilk başlayan, başlangıç için tek tek atılan zarları oynar; örneğin Siyah 3, Beyaz 6 atmışsa Beyaz oyuna 6-3 ile başlar.

Kapı: Bir evde (gözde) birden fazla pul bulunmasıdır; bu işleme "kapı almak"denir.

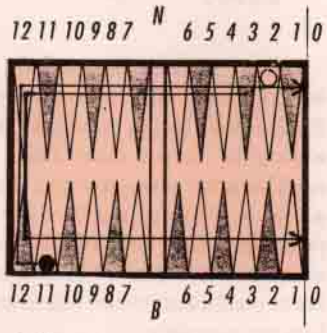
Vido: Vido,1920'lerde ABD'de icat olundu ve tavlanın yaygınlaşmasına neden oldu. Vido, oyunun herhangi bir anında puanın iki katına çıkarılmasıdır.



Şekil 3. Vido zarı

Oyun başladıktan sonra oyuncular istedikleri anda birbirlerine vido çekebilirler. Bir oyuncu üst üste 2 vido çekemez. 2. vidoyu çekme hakkı, 1. vidoyu gören (kabul eden) tarafındır. Her vido çekilişte puan ikiye katlanır: 2 kat, 4 kat, 8 kat, 16 kat vb. (2^n). Vidoyu kabul etmeyen oyuncu, o andaki söz konusu puantajı kaybeder ve yeni oyuna başlanır. Vido çeken oyunu alırsa 2, mars yaparsa 4, tripl yaparsa 6 puan alır. 2. vido çekilmişse bu sayılar 4, 8 ve 12 olur vb. Vidoda yenilen oyuncu yukarıdaki oranlarda puan kaybeder. Vido çekmek, vido zarı denen büyük ve yüzlerinde 2, 4, 8, 16, 31 ve 64 sayıları yazan özel bir zarla yapılır (Şekil 3). Zar oyunun başında 64 üstte olacak şekilde konur. 1. vidoyu çeken 2'yi üste getirerek vido zarını rakibine verir. Rakip 2. vidoyu çekerken vido zarında 4'ü üste getirir ve zarı rakibine geri verir vb.

Göz Sayma: Beyaz'ın iç alanı sağdayken B1'in sağına, Siyah'in iç alanı soldayken N1'in soluna hayali bir sıfır koyduğumuzu farzedelim. Buna sıfır evi (sıfır gözü) diyelim. Bir pulun bulunduğu gözden, kendi sıfır gözüne gitmesi için kaç göz geçmesi gerektiği sayılabilir; buna "göz sayma" denir. Örneğin Beyaz'ın N1'deki iki pulunun Beyaz'ın sıfır evine gelmesi için, herbirinin 24 ev geçmesi gerekir.



Şekil 4A. Göz sayma

Oyunun belli bir safhasında her pulun göz sayımı yapılarak toplanırsa "toplam gözsayımı" (TGS) bulunur. TGS'si daha büyük olan taraf oyunda daha geride demektir (içeri girmek için daha çok ev geçmek zorundadır). Göz saymaya bir örnek verelim: Şekil 4 A'da N2'deki beyaz taş kendi sıfır evine girebilmek için 23 ev geçmek zorundadır. B11'deki siyah taş ise, 14 ev geçmelidir. Burada siyah daha ileridedir. Şekil 4 B'de toplam göz sayımı (TGS) Beyaz için 23 + (5 X 13) + (2 X 9) + (2 X 7) + (5 X 6) = 150, Siyah için (3 X 24) + (2 X 22) + 20 + (3 X 14) + (2 X 9) + (4 X 6) = 220'dir. Beyaz 70 puan ilerdedir. Göz sayımında bir kolaylık: Rakiplerin karşılıklı simetrik taşları sayıma dahil edilmez. Örneğin Siyah'ın N12'de 5, Beyaz'ın B12'de yine 5 taşı varsa bunlar birbirini götürür (+ ve - gibi) ve sayıma dahil edilmez.



Şekil 4B Toplam göz sayma

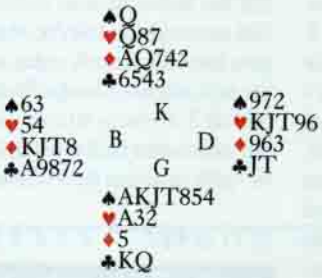
Hangisi Kıymetli?



Güney 6♠ oynuyor, atak: ♣A; Doğudan ♣J, Güneyden ♣Q. Deklaran ♣ devamını (Doğunun ♣T'lusunu ezerek) ♣K ile kazanır, ♠Q'a gider, bir ♣'e çakar (Doğu ♥6 defos eder) ve ♠'leri çekmeye başlar. Batı üçüncü ♠'e bir ♣, dördüncü ♠'e bir ♦ atar; deklaran yerden iki ♦ bir ♥ defos eder; Doğu 3 tur ♠'e uyar, dördüncü ♠'e ♥9 defos eder. Son 6 kartta (deklaranın elinde hâlâ 2 tane ♠ varken) pozisyon şöyle:



Deklaran bir ♠ daha oynar, Batı ne defos etmeli? Batı bu ♠'e bir ♥ atsa, deklaran elindeki son ♠'i oynadığında bir ♥ daha atar, ama deklaran şimdi ♥A'ını oynayarak Batıyı ♣ ve ♦ arasında sıkıştırır. O halde Batı zaten tutamayacağı ♦'ları tutmakta diretmemeli, onun yerine ♥'leri tutmalı. Hangi ♥'leri mi? 5'li ve 4'lü ♥'ü tabi ki. Değersiz gibi gözüken o küçük ♥'ler değeri sıfıra inmiş ♦KJT'dan daha kıymetli artık; hatta 6♠'i batıracak kadar kıymetli. Tüm dağılım:

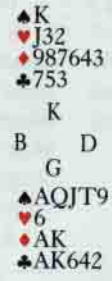


Görüldüğü gibi Batı bir ♥ defos ederse, önce Doğu ♥ ve ♦ arasında sıkışır, sonra Batı ♣ ve ♦ arasında sıkışır ve ne Doğu ne de Batı ♦'yu tutamaz; bir Çifte Squeeze (Double Squeeze) için zemin hazırlanmış olur. O halde Batı ♥ ve ♣'i Doğu ise, yalnızca ♦'yu tutmalı. *[Bu el Ankara Kontrat Briç Ligi Derneği (AKBLD) turnuvalarında oynanan bir elden esinlenilerek, Doğan Üzüm tarafından tasarlanmıştır].*

Amatörler İçin

Koz Kontrolu

B/Herkes

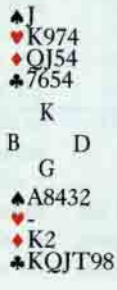


Güney 4♠ oynuyor, atak: ♥K; ♥ devam. Elde ve yerde toplam kozumuz 6 tane ve dışarıdaki 7 koz en iyi şartlarda 4-3 dağılabilir. O halde elden yalnızca bir kere çakmaya tahammülümüz var. İkinci ♥'e çakalım ve ♣A, ♣K, küçük ♣ oynayalım; ♣'ler 3-2 dağılmışsa, elimizdeki ♣'ler sağlandı. Üçüncü ♣'i alan defans ♥ oynayınca çakmayıp ♦K veya sağ bir ♣ atalım. Dördüncü ♥'e çakmak için yerdeki ♠K'yı kullanarak kontratı (♠'ler 4-3 ve ♣'ler 3-2 ise) yaparız. İkinci ♥'e çakmayıp ♣ atarsak, üçüncü ♥'e çakar ve ♣A, ♣K, küçük ♣ oynayarak aynı yere geliriz. (Not: İkinci ♥'e çaktıktan sonra ♣A, ♣K, ♦A, ♦K çekmek ve şimdi küçük ♣ oynamak, eğer defans ♣'i aldığında ♠ gelmezse, ♠ dağılımı 4-3 değilken bile (sağ ♣'lerden birine yerdeki ♠K ile çakarak) kontratı yapmamızı sağlar. Ancak defans hatasına dayalı bu oyun tarzını benimsememekte fayda var; çünkü ikinci ♦'ya çakılırsa yapabileceğimiz kontrata batarız. Eğer ♠ 5-2 veya ♣ 4-1 ise, doğru defansa karşı kontratın zaten oluru yok.)

Par Briç

[Aşağıdaki el, İsviçreli usta Pietro Bernasconi tarafından hazırlanan "The Pamp Invitation World Par Contest" elleri arasından seçilmiştir. "Par" İngilizce'de "belirlenmiş standart" veya "ideal skor" anlamına gelir. Par Briç de bir anlamda ideal briçtir; amaç en doğru (ve mantıklı) oyun tarzını bulabilmektir. Par Briç elleri özel olarak hazırlanmış olduğundan, defans hep doğru savunacak ve en doğru oyun tarzı kontratı yapabilmenin yegane yolu olacaktır.]

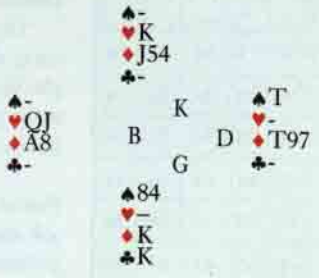
G/K-G



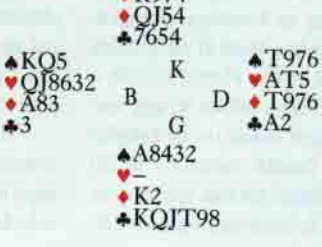
Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	-	1♣
1♥	2♣	2♥	2♠
4♥	D	P	4♠
P	5♣	P.	

Güney 5♣ oynuyor, atak: ♣3; Doğu ♣A ile kazanır ve ♣2 oynar. Artık deklaranın yalnızca 10 lövesi var (5♣ elden, ♠'lere çakarak 2♣ yerden, 2♦ ve 1♠). Deklaran ♠'ten bir löve kaybetmeden (ki o zaman defans hemen 3 löveye gelir) elindeki son ♠'i sağlayamaz. 3 tur ♥'e çakarak, eğer ♥A 3 parça ise, ♥K'yı sağlamak defans için ilave bir tehdit yaratabilir; bunun için de yere üçüncü bir antre gerekli.

İkinci ♣'i kazanan deklaran yere doğru ♦2 oynar, eğer ♦A Batıda ise (deklarasyona göre muhtemelen öyle), Batı ♦A'ı koyamaz; aksi halde deklaran 3 ♦ lövesi alarak kontratı hemen yapar. ♦'yu yerden ♦Q ile kazanan deklaran küçük bir ♥'e çakar, ♠A ve ♠2 oynar yerden çakar, bir küçük ♥'e daha çakar, tekrar ♠ oynar yerden çakar ve yerdeki üçüncü küçük ♥'e çakarken Doğudan ♥A düşer (iyi haber); artık ♥K sağ, ama yere başka antre de kalmadı (kötü haber). Şimdi deklaran elden ♦K oynar ve eğer ♥A'ın yanında (Batıda) dışarıdaki son ♠ kalmadıysa (iyi haber), kontratı yapar. Pozisyon şöyle:

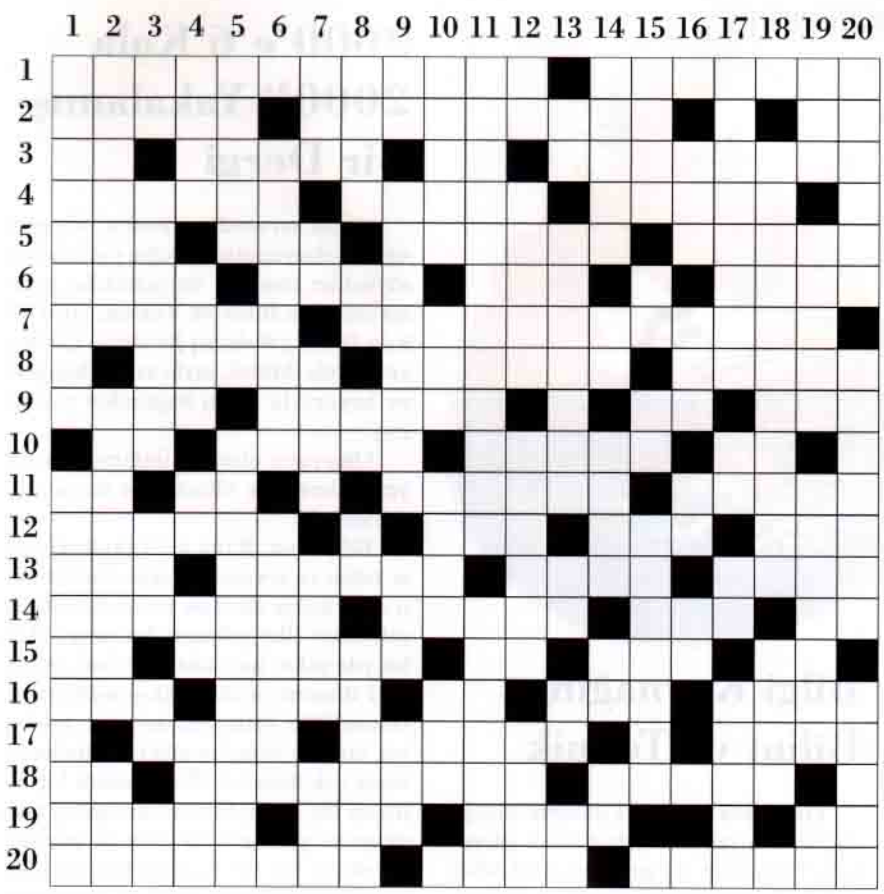


Batı ♦K'yı ♦A ile alırsa, ya ♥ ya da ♦ oynayarak deklarana yerdeki iki löveyi ikram edecek; eğer ♦K'yı ♦A ile almazsa, şimdi deklaran ♠ oynayarak elindeki son ♠'i sağlayacak. Tüm dağılım:



Ödüllü Bulmaca

Cuma Oner



Adı Soyadı : .....

Adres : .....

.....

Soldan Sağa

1- 1956 yılında Ankara Devlet Konservatuvar'ını bitiren, birçok resital veren ve Devlet Opera ve Balesi'nde pantomim öğretmenliği yapan ünlü sanatçımız... Ticaret gemilerinde, sefere çıkacak gemi adamlarının gemi sahibinden aldığı bir miktar peşin para. **2-** Safranla renk ve koku verilen bir çeşit şekerli pirinç peltesi... Bir çeşit uydurma habere gazetecilikte verilen ad... Bayram. **3-** Arjantin'in plaka işareti... Saban demirinin tarla sürülürken açtığı çizgi... Neodim'in simgesi... Truva kralı Laomedon'un kızının adı. **4-** Meksikalı siyaset adamı ve tarihçi "Lucas"ın soyadı... Elektromanyetik etkileşimlerin iletim aracı olan özgün ışık kuvantonu... Taş parçası. **5-** Kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çeviren araç... Halk dilinde dilsiz... Marangozlukta kollu testere... Mevlevilerde yemek tepsisine verilen ad. **6-** Şair... Bir işi yerine getirmek için verilen söz... Karaca... Futbolda topun dışarı çıkması. **7-** Transkei'nin başkenti... 1929 yılında doğan Türk tiyatro ve sinema oyuncusu. **8-** Ülkemizde yetiştirilen bir koyun cinsi... Ürdün'de bir kent... Sonuna "n" gelirse özür dileme olur. **9-** Alçak, kötü... Japonya'da bir kent... Bir takımın en gözde oyuncusu... Bir aracı tutmaya yarayan bölüm. **10-** Bir nota... Büyük delikli kalbur... Sırça, cam, şişe gibi şey... Küçük bitkilere verilen ad. **11-** Seryum'un simgesi... Boru sesi... Ray üzerinde işleyen bir araç... Bir şeyin tersini söyleyerek alay etme. **12-** Deniz yolculuğunda geminin ya da yükün gördüğü zarar... Dahi... Duvar içindeki oyuk... Yarı. **13-** Hafif müzikte liste başı olmuş parça... Meydanda olan... Yiyecek, yemek... Amerika'da bir ülke. **14-** İdare lambası... Uğurlu sayılan şey... Kaba kumaş... İlaç. **15-** Bir cetvel türü... Hacıbektaş dergahı'nında Türabi Baba'nın yanında yetişen (XIX yy.) Türk halk şairi... Kemiklerin toparlak ucu. "O" zamirinin yönelme durumu... Tersi Hollanda'nın plaka işareti. **16-** Karakter... Mas... Parola... Bir erkek ismi... Afrika'da bir devlet. **17-** Pamuk ipliği... Efe...Çabuk hareket edebilen. **18-** Germanyum'un simgesi... Hekimlik tanrısı... Ölü, ölmüş. **19-** Bir işi yapmaya hazır... Eskiden yabani dişi eşek...Teniste topa yukarıdan aşağı ve arkadan öne doğru vurma biçimi... Eski dilde anne. **20-** "Askerani" adı da verilen halk oyunu... Mikroplu bir hastalık... Büyük tencere.

Yukarıdan Aşağıya

1- 1885-1972 yılları arasında yaşamış, Mussolini'nin propogandasını yapmış, şiir dalında"Şarkılar ve Cantos" gibi eserler veren amerikalı şairin adı soyadı... "Rüzgarlarım Konuşuyor, Ortalık" gibi eserler de veren, 1915-1971 yılları arasında yaşamış olan türk şair, tiyatro ve sinema oyuncusu. **2-** Gerçekçilik... İslam devletinin halifeden sonra başına gelen hanedan...Halk dilinde babanın kız kardeşine verilen ad. **3-** Bir akademik ünvanın kısa yazılışı... II. Abdülhamit'in Selanik'te ikamet ettiği köşkün adı... Gelecek... "Avrupa Topluluğu"nun kısa yazılışı... Utanma, utanç duyma. **4-** Ölüm cezası... Üç direkli gemi... Türkiye'nin trafik işareti... Bin metrenin kısa yazılışı... Geri verme. **5-** Bitki... Tellür'ün simgesi... Türkiye'de ilk açık kalp ameliyatını 1963 yılında İstanbul Göğüs Cerrahi Merkezinde gerçekleştiren türk hekimi. **6-** Balıkların Akdenizden Karadeniz'e çıkması... Gebelikte aşırı istek duyma. **7-** Ensiz... Uzaklık işareti... Ödünç verme... Vedia... Mikroskop camı. **8-** Bir isteği yerine getirme... Seyrek... Fas'ın uluslararası trafik işareti... Yön gösteren işaret... Mızrap. **9-** Neptünyum'un simgesi... "Israrlı" anlamına gelen İtalyan sözcük... Caka... Eskrimde bir karşılaşma türü. **10-** Kerestelerin üst üste oturtulmasıyla oluşturulmuş ev... Sınır... Bir toplumdaki ahlaki davranış biçimleri... İstenilen nitelikleri taşıyan. **11-** 1932 yılında doğmuş, "Modern Çağ, Rastgele, Çizgiler" gibi eserleri olan ve 1973 yılında da Bulgaristan'ın Gabrovo kentinde düzenlenen yarışmada "Altın Ezop" ödülünü kazanmış olan karikatür sanatçımız... Bir adayı karaya bitiştiren ince uzun dil. **12-** Radyum'un simgesi... Çelimsiz,arık... İstihsal... İlham. **13-** Galyum'un simgesi... Hakkari iline bağlı bir ilçe... Yemek... Beyaz leke... Bir nota. **14-** Renkli kaba yün ve meşinden yapılmış erkek ayakkabısı... Aritmetikte bir kuvvetin derecesini veren sayı... Cilalı ve sırlı cam... "O" gösterme sıfatının eski biçimi...Tersi "Türk Malı"nın kısa yazılışı. **15-** Sanat öğreticisi... İntikam... Aktinyum'un simgesi... Fideizm. **16-** Eisenhower'in lakabı... Alışma, alışkanlık... Meslek... Baryum'un simgesi. **17-** İdrak etme... Müstahkem yer... Eski dilde ayak... Posta sürücüsü. **18-** "JFK, Platoon, Doğum Günü Dört Temuz" gibi filmleriyle tanınmış amerika'lı sinema yönetmeni... Tatlı sularda yaşayan bir tür balık. **19-** Garez... Çalı görünüşünde bir bitki... Bir alanı üçgenlere bölme işi... Ses. **20-** Lenf düğümleri iltihabı... En iyi olan... Kıraat.

Bulmacayı doğru yanıtlayarak, **TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca**, Atatürk Bulvarı No. 221 Kavaklıdere /ANKARA adresine gönderenler arasında çekilecek kura sonucu kazanan **15 kişiye** "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin bir kitabı gönderilecektir.

Geçen Ayın Çözümleri

Matematik

1- 18000 sayısını asal çarpanlarına ayıralım; 18000 = $2^4 . 3^2 . 5^3$ olur. Buna göre 18000'in bölenleri, $2^m . 3^p . 5^r$ şeklindedir. Burada, m = 0, 1, 2, 3, 4 gibi 5 değer; p = 0, 1, 2 gibi 3 değer; r = 0, 1, 2, 3 gibi 4 değer alabiliriz. Mümkün olan bütün hallerde bunları birleştirirsek, 5 . 3 . 4 = 60 türlü bölen elde edilir. Demek ki 18000'in bölenleri 60 tanedir. Bütün bu bölenlerin taplamı: N = $\sum 2^m.3^p.5^r$ dir. Burada m, 0 dan 4'e kadar; p , 0 dan 2'ye kadar ve r, 0'dan 3'e kadar değişmektedir. Demek ki ($2^0 = 3^0 = 5^0 = 1$). N= $(1+2+2^2+2^3+2^4)(1+3+3^2)(1+5+5^2+5^3)$ dür. Çünkü bu ifade çarpılıp açılırsa, her terim 18000'in bir bölenidir ve N bunların toplamıdır.

N = (1+2+4+8+16) (1+3+9) (1+5+25+125) = 31.13.156 = 62868 olur.

2- a) $(a - b)^2 \geq 0$ dan

(1) $a^2 + b^2 \geq 2ab$

çıkar. Benzer şekilde

(2) $b^2 + c^2 \geq 2bc$

(3) $c^2 + a^2 \geq 2ca$

eşitsizlikleri yazılır. Bunlar taraf tarafa toplanırsa ve 2 ile bölünürse, aranan eşitsizlik elde edilir.

b) (1)'i c ile, (2)'yi a ile, (3)'ü b ile çarpıp taraf tarafa toplayalım:

$c(a^2 + b^2) + a(b^2 + c^2) + b(c^2 + a^2) \geq 6abc$ parantezler açılırsa, aranan eşitsizlik çıkar.

3-

Soldan türev: f'(x) = $3x^2 \Rightarrow$ f' (1) = 3

Sağdan türev: f'(x) = 2 - 2x $\Rightarrow$ f'(1) = 0

$\lim_{x \to 1^+} f'(x) \neq \lim_{x \to 1^-} f'(x)$

olduğundan x = 1 de türev yoktur.

4-

y için bulunan değerleri ikinci denklemde kullanarak;

y = x^5 için xy = x , $x^5 = x^6 = 64 \Rightarrow x^6 = 2^6 \Rightarrow x = 2$

$y = x^{\frac{1}{5}}$ için $xy = 64 \Rightarrow x.x^{\frac{1}{5}} = 2^6 \Rightarrow x^{6/5} = 2^6 \Rightarrow x = 2^5$ olur.

Şu halde;

x = 2, y = 2^5 = 32 veya

x = 2^5 = 32, y = 2 olarak elde edilir.

5- {x, y, z, u, v, w} sonlu bir küme olduğundan, bu kümenin bir en büyük elemanı vardır. Kabul edelim ki bu eleman u'dur.

Buna göre,

$x \leq u$, $y \leq u$, $z \leq u$, $v \leq u$, $w \leq u$ olur.

Bu değerler için, xy + yz + zu + uv + vw $\leq$ ux + uy + uz + uv + uw $\leq$u(xy + z + v + w) dir.

x + y + z + v + w = a - u olduğundan

xy + yz + zu + uv + vw $\leq$ u(a -u) bulunur. u(a-u)=ua-u^2 = ua-u^2 + $a^2/4$-$a^2/4$=$a^2/4$-(u-a/2)$^2 \leq a^2/4$ olduğundan, xy + yz + zu + uv + vw ve $\leq$ u(a - u) $\leq a^2/4$ ve buradan da xy + yz + zu + uv +vw $\leq a^2/4$ elde edilir ki, bu maksimum değerdir. Yani, xy + yz+ zu+ uv+ vw'nin maksimum değeri, $a^2/4$ 'tür.

Fizik

1- a) Topları düzgün dairesel hareket yaptırabilmek için gereken merkezcil kuvvet, iplerdeki gerilimlerdir.

$T = m\frac{v^2}{R}$ eşitliği ile büyüklükleri hesaplanabilir. 2. top ile 3. arasındaki ipin gerilimine T_3 dersek

Aynı şekilde

Burada T_2 birinci topla ikinci top arası gerilim, T_1 merkezle birinci top arası gerilimdir. V_1 ve V_2 birinci ve ikinci topların hızlarıdır.

b) Yukarıda görülüyor ki gerilim en fazla merkezle birinci topu birleştiren iptedir. İlk önce kopması beklenen ip bu olmalıdır.

2- Uydunun gezegen etrafındaki hareketinin periyodunu T ve yörüngesinin yarıçapını da r ile gösterelim. Aynı şekilde gezegenin kütlesi M, uydununki de m olsun.

Uyduyu gezegen etrafında tutan kuvvet, kütlesel çekim kuvvetidir. Bu kuvvetin değeri

$F = G\frac{mM}{r^2}$ (1) ile bellidir. Buradaki G evrensel çekim katsayısıdır.

Uyduyu yörüngede tutan bu merkezcil kuvvetin hıza bağlı ifadesi de

$F = m\frac{v^2}{r}$ dir. $v = \omega r = 2\pi r/T$ olduğundan $F = m(2\pi r/T)^2 x1/r$ (2)olur. (1) ve (2) bağıntıları eşitlenerek gezegenin kütlesi,

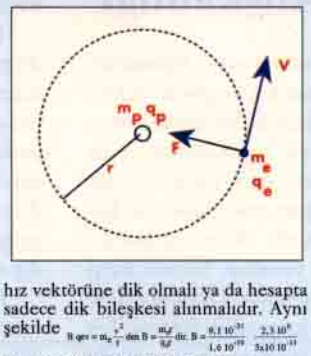
$G\frac{Mm}{r^2} = \frac{4\pi^2 mr}{T^2}$

$M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2} = \frac{4\pi^2 (200R)^3}{GT^2}$ bulunur.

3- a) Elektron proton arasındaki kuvvet, elektrostatik çekim (Coulomb) kuvvetidir. Elektronun yörünge hızı v, yarıçapı r, kütlesi m_e ise,

M.K.S. sisteminde k = 9.109 nt m^2/coulomb^2 dir. Hesaplanırsa v = 2.3 10^6 m/sn bulunur.

b) Bir B magnetik alanında v hızı ile hareket eden, q yüküne tesir eden kuvvet F = B q v ile verilir. Önemli nokta, magnetik alanın doğrultusu v



hız vektörüne dik olmalı ya da hesapta sadece dik bileşkesi alınmalıdır. Aynı şekilde

B = 2,6 10^5 weber/m^2 bulunur.

4-

Yani, boyunu ilk boyunun 4 katına çıkarmak gerekir.

Biyoloji

1- a) 2 X b) X dir.

2- N-Gly-Pro-Leu - Ala-Leu - Asp - Tyr-Val-Leu

3- Mayalar fakültatif anaerob canlılardır. 1 mol glikozun aerob yıkımında elde edilen ATP net 36, anaerobik koşullarda yıkımı ile net 2 ATP dir. O nedenle maya daha fazla enerji elde etmek için anaerob koşullarda glikozu fazla tüketir. Örnek, aerob koşullarda 1 mol glikoz yıkımı ile elde edilen aynı miktar (36 ATP) enerji için maya, anaerob koşullarda 18 mol glikozu yıkması gerekir. Aerob koşullarda glikoz kullanım hızının azalması olayı Pastör Etkisi olarak bilinir.

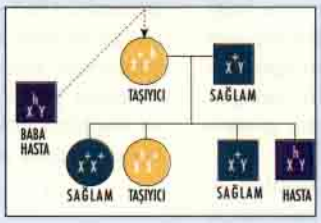
4- B'deki gibidir. Her su molekülü B'deki düzenle çevresindeki maksimum 4 su molekülü ile hidrojen bağlarıyla bağ yapabilir.

5- a) Amino asitlerin genel gösterimidir. b) Vardır. Asimetrik karbon atomuna bağlı NH_3 sağda olan D-, solda olan L-formundadır. c) L-formu amino asitler proteinlerin yapısında bol bulunur.

6- Glikoz hücrelerde serbest formda değil, glikoz-6 fosfat veya glikoz-1 fosfat şeklinde, bağlı olarak bulunur. Kandan hücrelere geçen serbest glikoz hemen glikuz-6 fosfata dönüştürülür ve reaksiyonun yönü, Glikoz ——> Glikoz-6 PO_4 yönündedir.

7- Glikojende dallanmalar daha sıktır. Her 8-12 düz glikoz zincirinden sonra, alfa 1,6 bağlarıyla dallanmalar olur. Nişastada ise, dallanmaların ortalama uzunluğu 24-30 glikoz birimi kadardır.

8- a) sıfır'dır. b) Erkek çocukların 1/2'si bu hastalığa yakalanır; 1/2 x 1/2 x 1/2 x 1/2 : 1/16 dır.

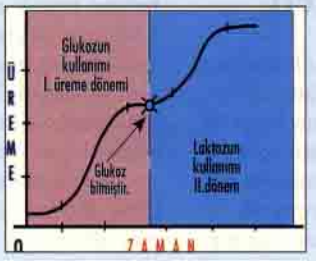


9- I- D: Mitoz başlangıcı G_2 sonu artık 2X dir. II- C: DNA sentez (S) fazında artmaya başlar; 1.6X. III- A) germinatif hücrede 1/2 DNA vardır; 0.5X. IV- B: İnterfaz başlangıcı G1 dir; X DNA vardır.

10- NAD$^+$ dir. Çünkü PEPA'dan e- ve H^+ alarak, pirüvata oksitlerken, kendisi redüklenir.

11- Tüm canlılar önce çabuk metabolize edilen basit molekülleri kullanırlar; ancak bu moleküller tükenince diğer molekülleri kullanmak zorunda kalırlar. Glikoz basit şeker, laktoz ise bir disakkarittir ve glikoz galaktoz şekerlerinden oluşmuştur. O nedenle, glikoz varken laktoz kullanılmaz.

Çünkü laktozu, bir disakkarid olduğu için hücre içine alacak, glikoz-galaktoza parçalayacak ve galaktozu glikoza çevirecek üç enzim ortamdaki glikozun baskılayıcı etkisi altında olduğu için sentezlenemezler (Katabolit baskılama). Ancak glikoz tükenince ilgili enzimler üzerindeki baskılayıcı etkisi kalkar ve laktoz kullanılmaya başlar. Bu nedenle üreme eğrisi, ikili üreme: dioksik dir.



Zeka Oyunları

Kibar Bir Toplantı

62 kere küfür edildiğine göre 31 çift birbirine küfretti. N kişi birbirine N (N - 1) / 2 kere küfredebilir. Küfürler karşılıklı ise, küfür sayısı N (N - 1) olur. Tablo oluşturalım:

A Ül	B Ül	Küf. A'lı N (N - 1)	Küf. B'li N (N - 1)	Top. Küf. Ed.
1	11	1 X 0 = 0	11 X 10=110	110
2	10	2 X 1 = 2	10 X 9 = 90	92
3	9	3 X 2 = 6	9 X 8 = 72	78
4	8	4 X 3 = 12	8 X 7 = 56	68
5	7	5 X 4 = 20	7 X 6 = 42	62
6	6	6 X 5 = 30	6 X 5 = 30	60

Görüldüğü gibi, A ülkesinden 5 ve B ülkesinden 7 kişi toplantıya katılmış ve 62 ağızdan küfür çıkmıştır. A'lı 10 çift (20 kişi), B'li 21 çift (42 kişi) ve toplam 31 çift (62 kişi) karşılıklı küfretmiştir.

Yüksek Atlamanın Böylesi

Her üçünün de bahsi kazandığını varsayalım. Bahis şartlarına göre üçü de haklı çıkmışsa şu durum vardır. (Atlamaya +, atlamamaya - diyelim): 1 + ise 2 - ; 2 - ise 3 +; 3+ ise 1 -. (1+)'den yola çıkıp (1-)'e eriştik. Bu çelişkidir.

Bir diğer mantık zinciri: 1- ve 2+ ise birinci, 2+ 3- ise ikinci, 3- ve 1+ ise üçüncü kişi bahsi kazanır. Ancak bu zincirde hem 1-, hem 1+'yı kabul ettik. Bu çelişkidir. O halde üçü birden bu bahsi kazanamaz.

Harika Bir Mantık

10^{64} 65 basamaklı, $(\sqrt{10})^{64} = 10^{32}$ 33 basamaklı, $(\sqrt[3]{10})^{64} = 10^{16}$ 17 basamaklı bir sayıdır. 20 basamak söz konusu olduğuna göre $\sqrt[3]{10}$ ile $\sqrt{10}$ arası bir sayı söz konusudur. [$(\sqrt[3]{10})^{64}$ 17 basamaklı, $(\sqrt{10})^{64}$ 33 basamaklı olduğundan, 20 basamaklı sayının 64. dereceden kökü $\sqrt[64]{10}$ ile $\sqrt[3]{10}$ arasında olmalıdır]. Böyle bir sayının küpü 10'dan küçük, 4. kuvveti 10'dan büyüktür. Böyle bir tek bir sayı vardır: 2.

Papağanın Yaşı

1000a + 100b + 10c + d + a + b + c + d = 1991.

a = 1 ve b = 9 olduğu bellidir. Buradan 11c + 2d = 81 ve c = 7, d = 2 bulunur. Papağan 1972 doğumludur ve 19 yaşındadır (1 + 9 + 7 + 2 = 19).

1972 + 19 = 1991.

Zor Bir Sayı

Bu tek bir sayıdır; çünkü hem sayının kendisi, hem de üsleri tek sayıdır. O halde: 9999^{2k+1} (2k + 1 tek sayı genel formülü) = 1111^{2k+1} X 9^{2k+1} = 1111^{2k+1} X 81^k X 9. 1111^{2k+1} 1 ile, 81^k da 1 ile biter. Bu ikisinin 9'la çarpımı 9'la biter. Sonuç: Söz konusu üs 9'la biter.

Yürüyen Yol

Yürüyen yolun hızını Y (metre/dakika), benim hızıma X (metre/dakika), yürüyen yolun uzunluğuna M diyelim. (X > Y dir) (Neden?) M = (X + Y). 1/10 (6 saniye = 1/10 dakika) ve M = 6 (X - Y). Buradan 61 M = 12 X. X = 500/6 (verilmiş). Böylece M=12/61.500/6 =16.39 m.

İskambilde As Çekme Paradoksu

a) 13 maçadan 7 kart ayırdıktan sonra, bu 7 kart arasından as çekme olasılığınız 7/13 = %54'tür, bu as çekme olasılığınız %50'den fazladır demektir; as çekeceğinize dair karşı tarafın koyduğu para kadar para koyabilirsiniz, tekrar tekrar oynadıkça uzun vadede sizin kazanacağınız kesindir.

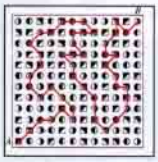
b) Burada durum farklıdır, as çekmeme olasılığınız 1. çekişte 48/52, ikinci çekişte 47/51, üçüncü çekişte 46/50, dördüncü çekişte 45/49 dur vb. 7 kartın da as olmama olasılığı:

$$p=\frac{48}{52}\cdot\frac{47}{51}\cdot\frac{46}{50}\cdot\frac{45}{49}\cdot\frac{44}{48}\cdot\frac{43}{47}\cdot\frac{42}{46}=0.55'\text{dir.}$$

1-0.55 = 0.45 olduğundan, %45 olasılıkla en az 1 as çekeceksiniz. Şansınız %50'nin altındadır, tekrar tekrar oynayınca uzun vadede kaybedeceğiniz kesindir, bu bahse girmemeniz gerekir.

Gördüğünüz gibi a ve b görünüşte benziyor, fakat as çekme olasılığınız ilkinde %54, diğerinde %45.

Zor Bir Yolculuk



Bertrand Russell Paradoksu

a) B kümesi kendisini eleman olarak almışsa hata etmiştir; çünkü tanım gereği B kümesinin elemanı olan kümeler kendilerinin elemanı olamazlar:

Diğer taraftan B kümesi kendisini eleman olarak içermiyorsa "B kümesi B kümesi dışındadır" demektir. Fakat B kümesi dışındaki bütün kümeler A kümesinin elemanıdır. O halde, B kümesi B kümesi dışındadır demek, B kümesi A kümesinin elemanıdır demektir. Ne var ki, tanım gereği A kümesinin elemanlarının kendilerini eleman olarak içermeleri gerekmektedir. Demek ki B kümesi kendisini eleman olarak içermelidir. Bir nevi B kümesi siyah olmalıdır dersek mantıken beyaz olmalıdır, beyaz olmalıdır dersek siyah olmalıdır sonucu çıkıyor. İşte buna paradoks denmektedir. Paradokslarda her iki yanıta da doğru veya yanlış denebilir, karar verilemez. Sonuç yoktur.

b) a'ya benzer bir paradoks söz konusudur. KAİKK kendi adını listesine alırsa bir mantık hatası yapmış olacaktır; çünkü kendi adını içermeyen katalogları listelemektedir. KAİKK kendi adını listesine almazsa "kendi adını içermeyen katalog"lardan biri olacaktır, bu nedenle KAİKK kendi adını içermelidir. Sonuç: Karara varılamaz. Paradoks söz konusudur.

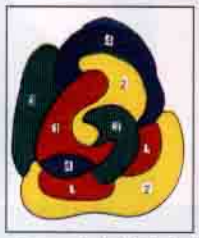
Sherlock Holmes Soruyor

4 olasılık var: DD- DY- YD- YY (D = doğru, Y = Yalan), En az 1 yalancı olduğundan DD olamaz. DY ve YD'de olamaz; çünkü 1. yalancı, 2. doğrucu ise, ikisi de cinayeti görmüş olur; 1. doğrucu, 2. yalancı ise ikisi de cinayeti görmemiş olur. Halbuki cinayeti yalnız bir kişinin gördüğünü söylemiştik. Demek ki YY'dir, ikisi de yalan söylemektedir; bahçıvan cinayeti görmüş; ahçı ise görmemiştir. Şimdi iş neden yalan söylediklerini anlamaya kalmıştır. Holmes'in bu gibi olgular için dostu Dr. Watson'a "It is elementary my dear" (Bu çok kolay bir şey dostum) demesi meşhurdur.

Hünerli Daire

Çizdiğiniz Euler'in ünlü 9 nokta dairesidir. P, Q ve R üçgenin yüksekliklerinin ayaklarıdır. Daire, üçgenin merkezinden (üç yüksekliğin kesiştiği yer) üçgen tepelerine giden doğru parçalarını ortalar. Euler'den sonra bu çemberin üzerinde üçgenin 22 özel noktasının daha bulunduğu kanıtlandı. Bunları da siz araştırın, bulduklarınızı adınızla yayınlayabiliriz. Bunun için TÜBİTAK Kütüphanesi'ndeki 10 ciltlik Büyük Matematik Ansiklopedisi'nden (Kluwer Academic, 1988, Hollanda) yararlanabilirsiniz.

Harita Boyama Problemi



Şekilde daha önce 5 renkle boyanmış haritanın, 4 renkle boyanabileceğini görüyorsunuz. Özel durumlar: Torus (simit) üzerindeki bir haritayı boyamak için 7 renk, Klein şişesi için (topolojik tek yüzeyli bir şişe) 6 renk, satranç tahtası için 2 renk, haneleri altıgen olan bir satranç tahtası ve 20 yüzlü (icosahedron) için 3 renk yeterlidir.

Tiyatro Biletleri

İgor'un koltuğundan kalkmaması tabii ki ancak rastlantı sonucu kendi biletinin numarasına karşılık olan koltuğa oturmasıyla olasıdır. Bu olasılık 1-(1/e) = 0.63'tür (e, natürel logaritmaların tabanı, değeri 2.71). Bütün benzer problemlerde N ≥ 10 ise, yanıt N'den bağımsız ve aynıdır: p = 1-(1/e). Örneğin vestiyerci kız, her gelene numarasına bakmaksızın şapkasını iade etse, bir adamın şans eseri kendi şapkasını giymesi olasılığı %63'tür. Bir sekreter hanım mektupları zarflara isme bakmaksızın koysa, bir kimsenin rastlantı sonucu kendi mektubunu alma olasılığı yine %63'tür.

Gemiciler gemiye içkili gelip birbirlerinin ranzasına yatsalar, bir gemicinin kendi ranzasında yatma olasılığı %63'dür vb.

İki Demir Çubuk

İki demir çubuğu T harfi yapacak şekilde tutalım. Mıknatıslı çubukların tam orta noktasında mıknatıslık yoktur. Yatay demirin ortası, dikey demiri çekmezken, dikey demirin ucu yatay demirin ortasını şiddetle çekiyorsa dikey demir mıknatıslıdır. Mıknatıslı olan T'nin yatay kısmı ise, ne yatay demirin ortası, ne de dikey demirin ucu diğer çubuğu çeker.

Biraz Karışık

Eşinizin gidip gelme zamanı 10 dakika kısalmıştır. O halde gara varmadan 10/2 = 5 dakika önce size rastladı. Gara her zaman 17'de vardığına göre size 16.55'de rastladı. Siz 16.00'dan itibaren 55 dakika yürüdünüz. Otonun 5 dakikada alacağı yolu 55 dakikada aldınız. Demek ki otodan 11 kat daha yavaştınız; hızınız 60/11 = 5.4 km/saat idi.

Çakıl Yığını

1988 kümedeki 1987 çarpım 1 x 1, 1 x 2 , 1 x 3 , 1 x 4, 1 x 5, 1 x 6, ..., 1 x 1987 şeklindedir. Bunların toplamı 1'den 1987'e kadar olan sayıların toplamı demektir, bu ise aritmetik dizi kuralına göre 1987 x 1988/2 =1975078'dir.

İki Sayı

x - y = k ve x/y = k'dan y = k / k-1 ve x = k^2 / k-1 bulunur. Örnek: 5/4 ve 25/4 . 25/4 - 5/4 = 5 ve (25/4) : (5/4) = 5. Bir diğeri 9/8 ve 81/8 vb.

Tuz ve Kar

Kar ve tuz NaCl 2 / 1 oranında karıştırılırsa, sıcaklığı -21 °C olan bir karışım elde edilir.

Üstüne tuz serpilmiş kar, kardan çok daha soğuktur. Arkadaşınızın ayağı çok daha üşür.

Ayranınıza buz atarken, tuz da atarsanız ayran daha da soğur. Suyun donma (= buzun erime) sıcaklığı normalde sıfır derece iken, şimdi -21 °C olmuştur; bu nedenle kışın kar ve buz üstüne tuz dökülünce, bunlar katı halde kalamaz, erir.

İki Sarkaç

Ekvatorda g = 9.780 m/sn²,

Kutuplarda g = 9.832 m/sn²'dir.

Uzunluklar eşit olduğundan $T=2\pi\sqrt{L/g}$ formülüne göre (sarkacın salınım formülü) g'nin büyümesi T'yi küçültür, T'nin küçülmesi frekansın artışı demektir. (T = period = sarkacın bir salınımı için geçen zaman; L = sarkacın uzunluğu; g = yerçekimi ivmesi; frekans = saniyedeki T sayısı). Tekvator / T kutup = √ 9.832/9.780 = 1.002. Ekvatordaki sarkaç 1000 salınım yaparken kutuptaki 1002 salınım yapar. Kutba götürülen sarkaçlı saat hafifçe daha ileri gider.

Küçük Hanoi Kulesi

29 Hamle.

Yüzde Kaçı

x = kız sayısı, y = erkek sayısı. x.0.8 = y'den x = 100/80 y = 1.25 y. Kızlar erkeklerin %125'idir, yani kızlar erkeklerin 1.25 katıdır. Örneğin bu sınıf 180 kişilik ise, 100 kız ve 80 erkek vardır.

Bir Savaş Problemi

3 top C veya B'dedir (5). O halde A'da 3 top olamaz ve B + C + D'de 9 top vardır (3). D'de 3 top olamaz (3 top C veya B'dedir); o halde B'de en az 4 top vardır (4). Demek ki 3 top C'dedir. B + C + D = 9 ise ve C = 3 ise B + D = 6'dır. O halde D < 6'dır ve D < 2 olamaz (1). B'de en az 4 top olacağından D = 2 olduğu anlaşılır. O halde C = 3, B = 4, D = 2 ve A = 5'dir (2).

Düzenbaz Kuyumcu

1) 80 altın 3 gruba ayrılır: 26, 27, 27. 27 ve 27 teraziye konur. Eşitseler hafif para (H) 26'lar arasında, eşit değilseler hafif kefededir. 2) H 26'lık gruptaysa 27'likten bir altın alınarak 26, 27'ye tamamlanır. 27 altın herbiri 9 altınlık 3 kümeye ayrılır. 9 ve 9 teraziye konur. Eşitseler H tartılmayan 9'da, eşit değillerse hafif kefededir. 3) H'yi içeren 9 altın 3'lük 3 kümeye ayrılır. 1 ve 2'deki yöntemle H'yi içeren 3'lük küme bulunur. 4) H'yi içeren 3 altın, herbiri 1 altınlık 3 kümeye ayrılır. 1, 2 ve 3'deki yöntemle H bulunur (kefeler eşitse kalan altın H'dir; bir kefe daha hafifse H, hafif kefedekidir).

Harita Katlama

Haritanın fotokopisini çekip kağıdın hem önüne, hem arkasına numara koyun. 1 no'lu karenin arkasına da 1, 2 no'lu karenin arkasına da 2 vb. yazın. Şekilde görüldüğü gibi katlayın (Sayıların sırası ve ters veya doğru olması aynen şekildeki gibi olmalıdır). Ön yaprak 4, 7, 5, 6 oldu. (7, 4, 6, 5 değil). Şimdi ikiye katlayın, solda ters 2 ve sağda ters 3 var. 2 ve 3 yaprağını kaldırın ve altındaki 5 ve 6'yı görün. 5'i 6 üzerine bastırıp katlayın; şimdi sağda 4, solda 5 gördünüz, 4'ü 5 üzerine bastırıp katlayın ve 4 ve 5 içeren iki kareyi 3'ün altına sokun. 3'ü 2 ve 1'i 2 üzerine bastırın. Katlanma bitmiştir. Üstten alta 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8 sırası sağlanmıştır.



Ağustos Ayı Ödüllü Bulmaca Yanıtı

Temmuz ayı dergisinde çıkan Ödüllü Bulmacayı doğru yanıtlayıp, çekiliş sonucu kitap kazananlar:

Cavit Nur/Karabük-Zonguldak
Nuray Balaban/Paşabahçe-İstanbul
Ercan Ülger/Abidinpaşa-Ankara
Orhan Eren/Bartın
Zuhal Çokaktaş/Maltepe-Ankara
K.İlhan Gündüz/İzmir
Bilge Kırmızıoğlu/Ankara
Reyhan Tükel/Kastamonu
Jale Bakay/Urla-İzmir
T. Tezel/Bursa
Ziya Akyıldız/Karaköy-İstanbul
Mustafa Bülbül/Bakırköy-İstanbul
Kenan Duman/Salihli-Manisa
Remzi Özdemir/Çankırı
M. Yaşar Terzi /Küçükçekmece-İstanbul

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	G	A	B	R	İ	E	L	G	A	R	C	İ	A	M	A	R	G	U	E	Z
2	A	K	N	E	■	D	A	■	K	A	L	A	M	A	T	A	■	M	T	A
3	M	O	■	F	A	R	İ	Z	A	■	A	N	E	M	O	F	O	B	İ	■
4	E	N	■	L	A	■	N	A	K	İ	Y	E	■	A	N	A	T	O	M	İ
5	T	İ	K	E	■	K	Ğ	■	H	■	T	E	L	A	D	A	■	■	O	N
6	■	T	A	K	L	A	M	A	K	A	N	■	L	İ	L	A	■	E	L	İ
7	K	İ	R	T	İ	L	■	N	A	T	U	K	■	K	■	N	O	M	O	S
8	İ	N	■	Ö	■	A	R	O	M	A	■	L	İ	A	N	■	R	E	Ş	İ
9	K	■	İ	R	E	M	■	S	U	■	T	E	K	■	İ	S	■	Ç	İ	Y
10	■	P	A	■	R	A	B	■	S	B	■	P	A	R	K	U	R	■	■	A
11	K	A	D	A	Y	R	A	■	■	A	U	T	■	A	B	A	■	A	S	T
12	A	L	E	N	İ	■	■	İ	S	T	R	O	N	G	İ	L	O	S	■	İ
13	R	A	■	E	■	İ	T	■	İ	■	İ	M	■	A	N	■	Z	A	R	F
14	M	N	E	M	O	T	E	K	N	İ	■	A	S	■	■	■	■	■	■	■
15	A	K	R	O	S	T	İ	Ş	■	S	İ	N	İ	K	■	■	■	■	■	■
16	N	A	■	M	■	İ	N	■	Z	■	R	İ	■	İ	■	■	■	■	■	■
17	Y	■	T	E	E	F	■	P	İ	M	■	■	A	V	■	■	■	■	■	■
18	O	L	İ	T	■	A	G	O	R	A	F	O	B	İ	■	■	■	■	■	■
19	L	İ	■	R	A	K	U	■	■	R	O	B	A	■	■	■	■	■	■	■
20	A	R	T	E	R	■	T	R	E	K	K	İ	N	G	■	■	■	■	■	■



Evrenin Bilinmeyen Yüzü

Binlerce yıl boyunca, yıldızların soğuk ışığı, evren hakkındaki bilgilerimizin temel kaynağını oluşturuyordu. Günümüzde, astronomlar gökyüzünü yeniden keşfediyorlar; özel uydu ve teleskoplarla, uzaydan gelen ışığın yanında evrenin gerçek yüzünü gösteren veriler de toplanıyor. Bu araştırmalara göre evren, son derece hareketli, sıcak, patlamaya hazır ve durmaksızın akan inanılmaz enerjiye sahip parçacıklarla dolu...

31 OCAK 1993 tarihi, hem astronomlar hem de Amerikan futbolu fanatikleri için büyük bir gündü. Ulusal ligin en iyi iki takımı, lig şampiyonluğu için çarpışırlarken aynı saatlerde astronomlar, uzayda başka bir çarpışmayı farkettiler. Dünyadan binlerce ışık yılı uzakta, kaynakları bilinmeyen enerjiler patlıyor, en şiddetli ışınlar olan gama ışınları, uzaya saçılıyordu.

Bu patlamayı saptayan Compton GRO (Gama Ray Observatory) uydusu, 17 ton ağırlığıyla şimdiye kadar uzay mekiği ile yörüngeye yerleştirilen en ağır uydu ünvanına sahipti. Toplam maliyeti, yüzlerce milyon dolar olarak ifade edilen uydunun tek amacı, Dünya atmosferini geçemeyen gama ışınlarını yakalayarak Dünya'daki merkeze yollamaktı... Gama ışınları, birdenbire çok farklı yönlerden ortaya çıkıp kayboluyorlardı. GRO, şimdiye kadar böyle 700 patlama saptadı. "Süper Bowl" adı verilen patlamada, fizik yasalarına göre olanaksız olduğu düşünülen bir durumun gerçekleşmiş olması, araştırmacıları hayli şaşırtmıştı. Çünkü böyle bir patlamada sözkonusu şiddete sahip gama ışınlarının oluşabilmesi için, bu ışınları ortaya çıkaran gazların binlerce milyar dereceye kadar ısıtılmış olması gerekiyordu.

Özel teleskop ve antenler yardımı ile gama ışınları, röntgen(X-ışını), nötrino ve kozmik ışına ile birlikte araştırmacılara uzayın şimdiye değin bilinmeyen birçok yönü hakkında ipuçları veriyor.

Binlerce yıldan beri uzay konusundaki bilgilerimizin temelini uzaktaki gök cisimlerinin yolladığı ışık oluşturmuştur. Araştırmacılar, önceleri çıplak gözle, sonrada gittikçe güçlenen teleskoplar yardımıyla uzayın sırlarına erişmek istemişlerdir.

Uzayda bildiğimiz ışıktan başka ışınların da var olduğu yönündeki ilk ipucu, 1912 yılında Avusturyalı Franz Hess tarafından bulundu. Balonla yaptığı uçuşlar sırasında çok güçlü bir ışımanın varlığını farkeden Franz Hess, daha sonra bu ışımanın, beklenenin tersine yerden yükseldikçe azalmayıp arttığını saptadı ve ışımanın uzaydan geliyor olması gerektiğini öne sürdü. Sonuç olarak bu ışımaya, "kozmik ışıma" adı verildi.



Cirrus sisi içinde bir patlamanın şok dalgası, bir gaz bulutunu ısıtmaktadır. Bu resim Hubble teleskopunun, mavi, kırmızı ve yeşil ışıkta çekilen üç resminden oluşturulmuştur.

1930'lu yıllarda uzmanlar uzaydan radyo dalgalarının geldiğini fark ettiler. Astronomlar, uzaya "ikinci bir pencerenin" açılmış olmasını sevinçle karşıladılar. Bu ışınlar, görünür ışık gibi, elektromanyetik ışıma sınıfına girerler; ancak dalgaboyları, görünür ışığın dalgaboyundan daha uzundurlar. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra dev çanak anterlerle uzayın ulaşabildikleri her yerini özenle tarayan radyo astronomları, birçok yeni bulgu elde ettiler. Radyo dalgaları yardımı ile, o zamana değin aşılamayan gaz ve toz bulutlarının arkasında gizli kalmış yapılar ortaya çıktı ve kuasarlar ile pulsarlar gibi egzotik gök cisimleri gözlendi.

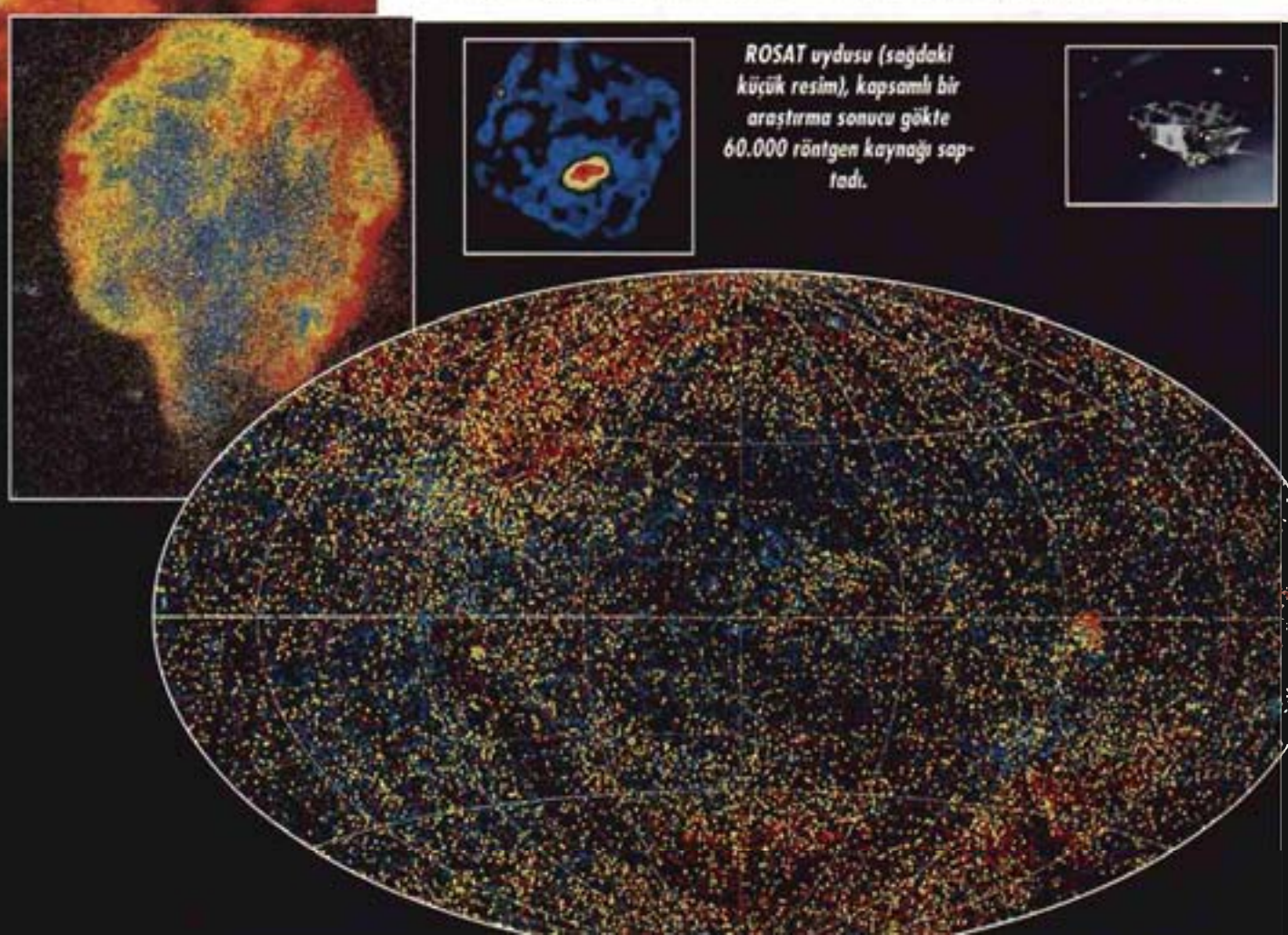
Araştırmacılar, görünür ışığın dalgaboyundan daha kısa olan elektromanyetik ışımayı kullanmanın yollarını aradılar. Bu tür enerji yüklü ışınlar, Dünya atmosferinden geçemezler. Dünya'da yaşamın günümüzdeki şekliyle oluşabilmesine olanak sağlayan en önemli etmenlerden biri, bu ışınların atmosfere girememeleridir. Yüksek enerjili ışınlar, uzayda milyonlarca ışık yılı yol katettikten sonra atmosferin üst tabakasındaki moleküllerle çarpışırlar ve olayda birçok atomaltı parçacık ortaya çıkararak yok olurlar. Bu şekilde bir gama ya da X-ışınının uzaydan getirdiği bilgilerin büyük bir kısmı kaybolur. Daha ayrıntılı inceleme yapabilmek için ışımanın henüz atmosferin dışındayken yakalanması gerektiği anlaşılmıştır.

Özel araçlarla donatılmış yüksek irtifa balonları ve balistik roketler, kozmik röntgen ışımasına ilişkin ilk bulguları elde ettiler. En yüksek enerjiye sahip ışınlar olan gama ışınları ise ilk kez, nükleer silah denemelerinin kontrolü için fırlatılmış uydular tarafından yakalandı. 1967 yılında Amerikan yapımı VELA uydusu, uzayda zayıf bir gama kaynağı saptadı. Yetmişli yıllarda ise Amerikan SAS-2 ve Avrupa yapımı COS-B gözlem uyduları, Samanyolu'nda parlak bir gama kaynağına rastladılar.

1991 yılından sonra GRO'nun fırlatılması ile bu konu gerçek anlamda önem kazandı. GRO'nun diğer uydulara oranla on kat daha duyarlı olan gözleri sayesinde yüksek enerji astronomisi, gökyüzü araştırmalarının önemli bir dalı haline geldi.

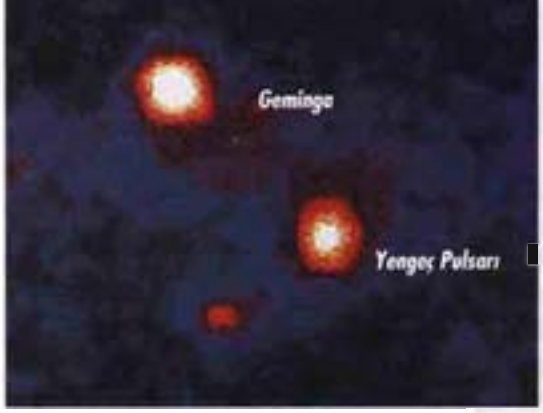
Fırlatıldıktan sonraki ilk 18 ay boyunca uydu tüm gökyüzünü taradı. Almanya'daki Max Planck Enstitüsü'nden Volker Schonfelder, görüşlerini "O zamana kadar ışık ve radyo teleskopları ile gördüklerimiz, bize gerçekte ne olup bittiği konusunda bilgi vermekten çok uzakmış" şeklinde ifade ediyor.

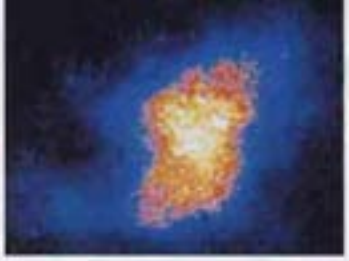
GRO'dan elde edilen sonuçların bazıları (Yengeç ve Vela sistemlerinde bulu-



ROSAT uydusu (soğdaki küçük resim), kapsamlı bir araştırma sonucu gökte 60.000 röntgen kaynağı saptadı.







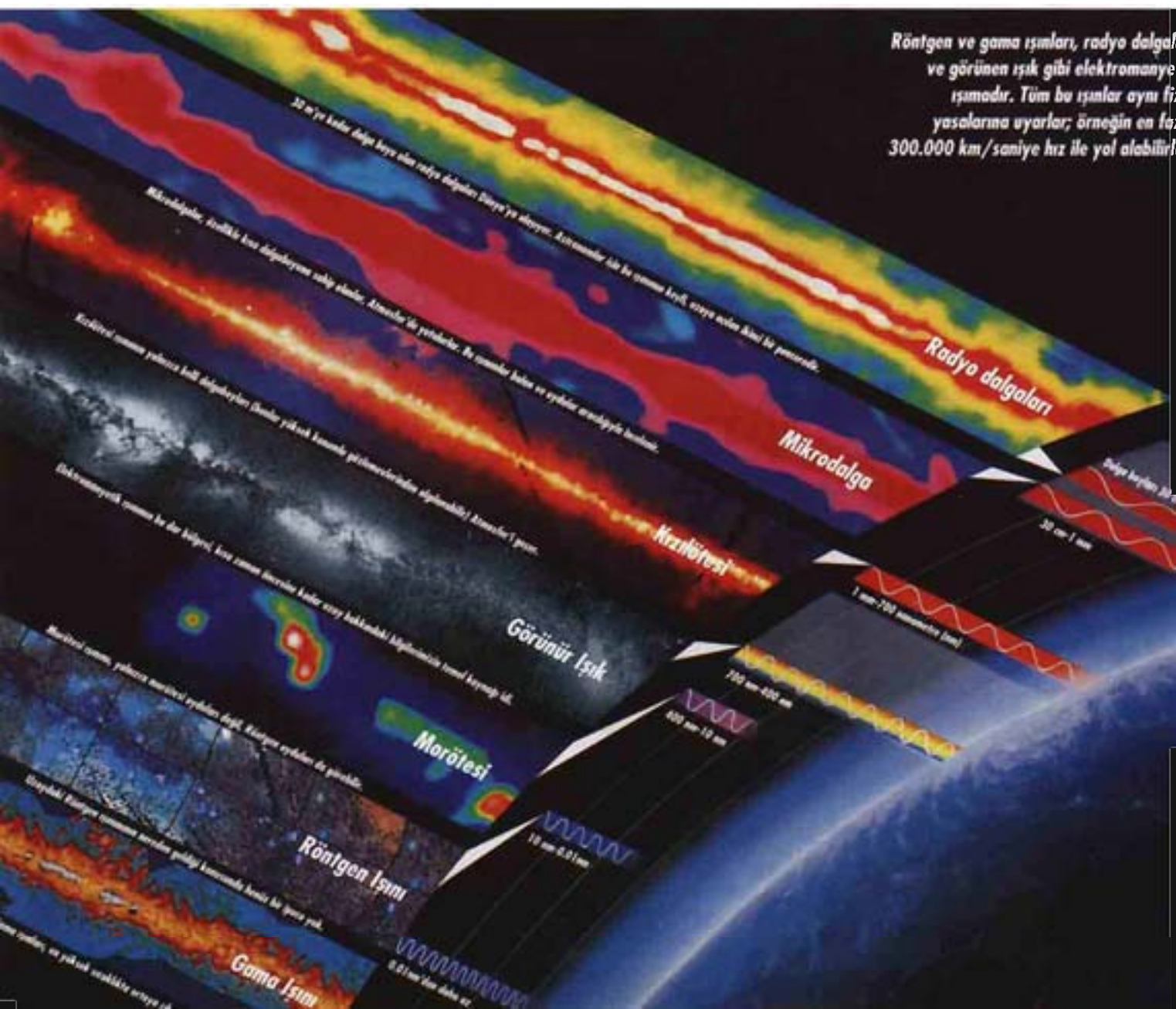


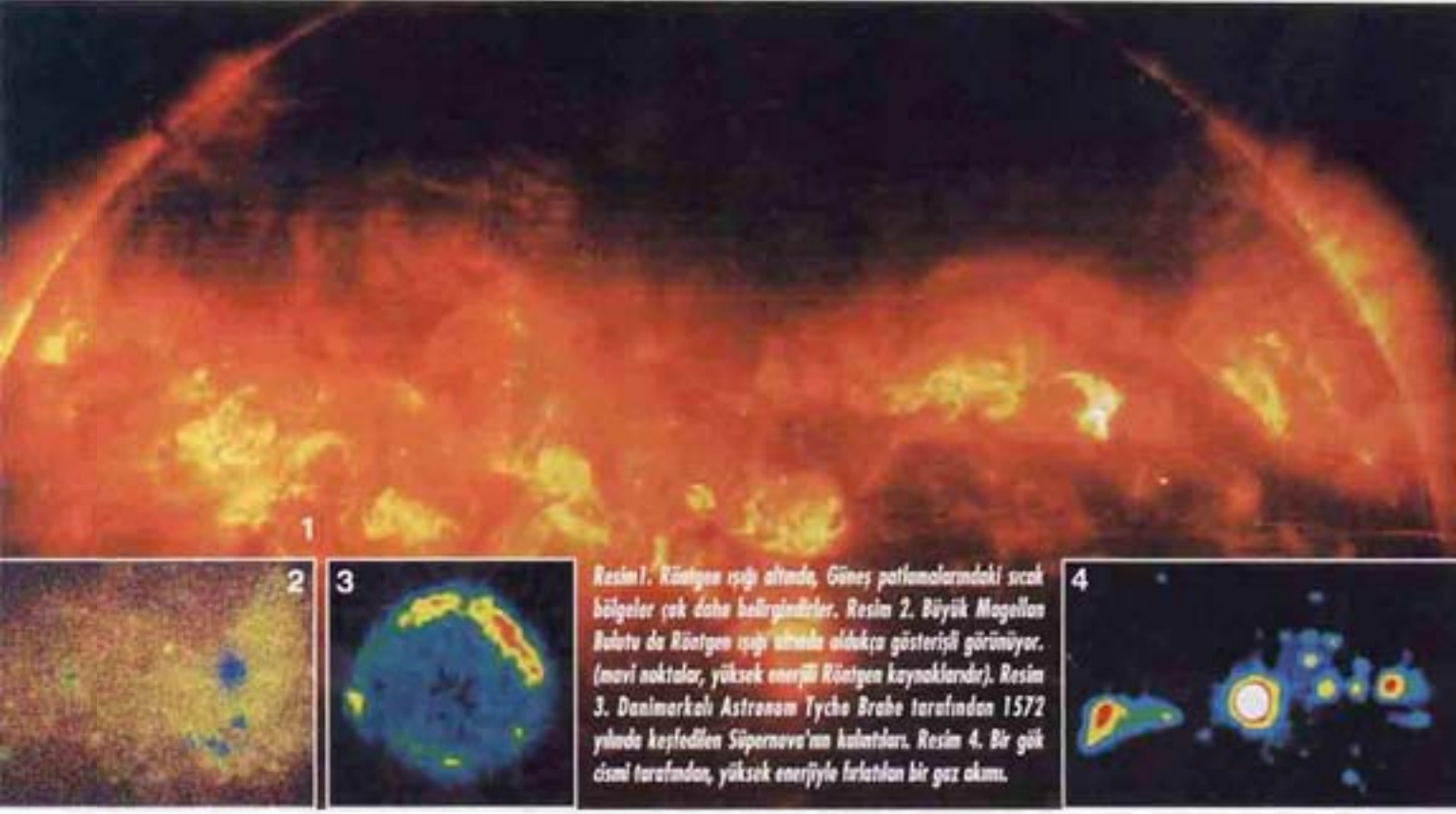
1054 yılında Çinli astronomlar, bir yıldızın patlamasını gözlemlediler. Bu patlama sonucu Yengeç bulutsusu oluştu. (Yengeç sisteminin çeşitli ışınlar ile çekilmiş resimleri)

nan ve daha önce radyo astronomlar tarafından ortaya çıkarılan iki pulsar gibi) bir süredir biliniyordu. Kendi etrafında dönen, Pulsarlar, yalnızca 20 kilometre büyüklüğünde son derece yoğun nötron yıldızlarıdır. Pulsarların yüzeylerinde, uzayda bilinen en güçlü manyetik alanlar bulunur. Bu alanlar, Dünya'nın manyetik alanından trilyonlarca kat daha güçlüdür. 1054 yılında, Çin'deki saray astronomlarınca da gözlenen bir yıldız patlaması sonucu oluştuğu belirlenen Yengeç sistemindeki pulsar, astronomik ölçülere göre henüz çok genç sayılır.

Elde edilen bir başka bulgu, her iki pulsarın da hemen hemen tüm enerjilerini gama bölgesinde yaydıklarıydı. Hatta ışınımın şiddeti, radyo bölgesindekinden onbin ile yüzbin kat kadar daha fazlaydı. GRO'nun ortaya çıkardığı üçüncü bir gama kaynağı, 'Geminga', Yengeç pulsarının yer aldığı bölgede bulunuyor.

Samanyolu'nun dışındaki bölgeleri keşfetmeye yönelik araştırmalar da meyvelerini hemen verdi. Araştırmacılar, ilk kez "Gama-Kuasarlar" saptadılar. Bu gök cisimleri, son derece büyük miktarlardaki radyo dalgaları ve ışığın yaydığı enerjiden çok daha fazlasını gama ışını olarak yayarlar. Milyarlarca ışık yılı uzaklıktaki bu cisimlerin gama ışını yaymakta olduklarının anlaşılmasından önce de uzayda en fazla enerjiye sahip yapılar oldukları biliniyor-





Resim1. Röntgen ışığı altında, Güneş patlamalarındaki sıcak bölgeler çok daha belirgindirler. Resim 2. Büyük Magellan Bulutu da Röntgen ışığı altında oldukça gösterişli görünüyor. (mavi noktalar, yüksek enerjili Röntgen kaynaklarıdır). Resim 3. Danimarkalı Astronom Tycho Brahe tarafından 1572 yılında keşfedilen Süpernova'nın kalıntıları. Resim 4. Bir gök cismi tarafından, yüksek enerjiyle fırlatılan bir gaz akımı.

du. Astronomlar, kendi gezegen sisteminizin boyutlarındaki bir bölgeden böylesine çok enerji yayılmasının nedenini açıklamakta zorluk çektiler. 3C 273 katolog numarası ile belirlenen en parlak kuasar, 1000 Samanyolu'na eşit miktarda enerji yaymaktadır. Günümüzde kabul edilen görüşe göre kuasarlar, ortasında çok yoğun bir karadelik (bir milyar güneşin ağırlığına sahip merkeze çökmüş bir kütle) bulunan oluşum halindeki genç galaksilerin merkezleridir. Çevredeki gazları yutan bu karadelik, büyük olasılıkla enerji yayımının asıl nedenidir. Bu olağanüstü kütlenin çekim alanından ışığı bile kaçırmamasına karşın gazlar, karadelikte kaybolmadan önce enerji yüklü dalgaları yayabiliyorlar.

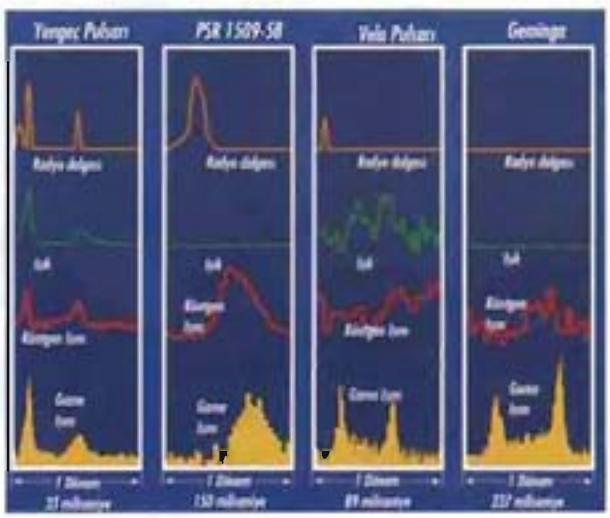
GRO'nun bulguları arasında üzerinde en fazla tartışılanı, ortalama olarak günde bir kez gökyüzünde ortaya çıkan gama patlamaları. Gama şimşeği, birkaç saniye içinde arkasında iz bırakmadan kayboluyor. "Süper Bowl" patlaması da dahil olmak üzere gözlenen 700 gama patlaması, yoğun çalışmalara karşın bilinen herhangi bir gök cismi ile bağdaştırılamamıştır. Araştırmacıları zorlayan asıl nokta, gama şimşeklerinin, gökyüzünün her bölgesinde aynı yoğunlukta ortaya çıkmalarıdır. Nereden geldikleri, uzmanlar için önemli bir ayrıntıdır.

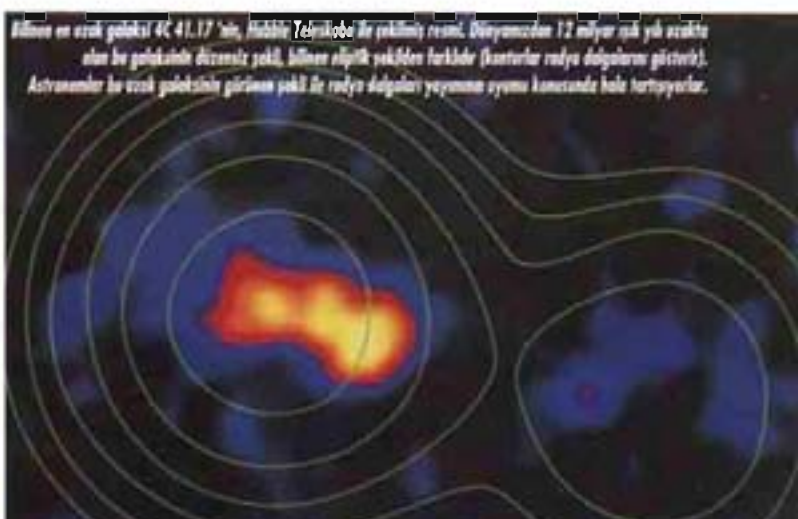
Bu gizin açıklanabilmesi için gökbilimciler, 2001 yılında fırlatılacak olan "Integral" uydusuna umut bağlıyorlar. Bu uydu GRO'dan 15 kat daha iyi resim kalitesine ve 30 kat daha iyi enerji çözünürlülüğüne sahip olacak.

Uzaydaki röntgen ışınlarının izini süren astronomların durumları, bu açıdan çok daha iyi. Max Planck Enstitüsü'nden Jochaim Trumper'in sorumlu olduğu 'ROSAT" uydusunun birkaç ay içinde saptadığı 60.000 X-ışını kaynağının 20.000'inin Samanyolu'nun bilinen yıldızları olduğu ortaya çıktı.

Gama kaynakları, milyar derece mertebesindeki sıcaklıklarda oluşurken X-ışını kaynakları, 25.000-1.000.000 derecelik sıcaklık aralığında oluşurlar. Amerikalı araştırmacılar, İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra ele geçen V-2 roketleri yardımı ile, Güneşin röntgen ışını yaydığını anladılar. 1971 yılında fırlatılan 'Uhuru' uydusu kaba bir ilk gözlem ile uzayda 339 tane röntgen kaynağı saptadı. Daha sonraki gözlemler, 500 tane daha kaynak ortaya çıkardı.

1990 yılında, Alman yapımı ROSAT, Amerikan DELTA roketi ile uzaya gönderildi ve GRO örneğinde olduğu gibi araştırmacılara büyük miktarda veri gönderdi. İlk gözlemlerden sonra, henüz sür-

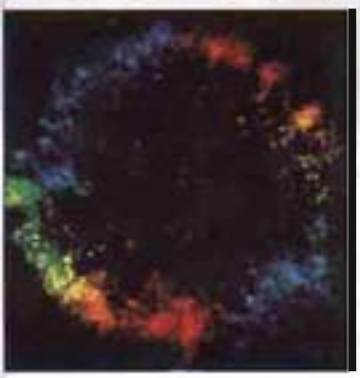




Bilinen en uzak galaksi 4C 41.17 'nin, Hubble Teleskobu ile çekilmiş resmi. Dünyamızdan 12 milyar ışık yılı uzakta olan bu galaksinin düzensiz şekli, bilinen eliptik şekilden farklıdır (kontürler radyo dalgalarını gösterir). Astronomlar bu uzak galaksinin görünen şekli ile radyo dalgaları yaymanın uyumu konusunda hala tartışıyorlar.



Astronomlar, Kraliçe (Cassiopeia) takımyıldızının optik olarak ilginç olmayan bir bölgesinde, şimdiye kadar bilinen en güçlü radyo kaynaklarından birini buldular. Bu bölgenin; radyo dalgaları, gama ışını ve röntgen ışını altındaki görüntüleri sırasıyla aşağıda verilmiştir.







mekte olan bir proje çerçevesinde, seçilen bazı cisimler üzerinde daha ayrıntılı incelenme yapılmaya başladı. Trumper'e göre elde edilen bulgular, daha önce X-ışını teleskoplarıyla bulunanları bütünüyle gölgede bırakıyor.

Tanımlanan röntgen kaynakları arasında Yengeç ve Vela sistemlerindeki pulsarlar da yer alıyor. Kendi ekseni çevresinde saniyede 11 kez dönen Vela pulsarında, ROSAT yardımı ile X-ışınımının da puls şeklinde olduğu anlaşıldı. Bu X-ışınının kaynağı, büyük olasılıkla nötron yıldızının sıcak olan ve bölgedeki gazların yanım ışık yılı hız ile bir kilometrekare büyüklüğündeki manyetik kutba düştükleri kutup bölgesinden kaynaklanmaktadır. Bu hızda düşen gazın sıcaklığı, milyon dereceye kadar artmakta ve enerjisinin bir kısmını X-ışını olarak yaymaktadır.

ROSAT araştırmacıları, bilinen en uzun ve en güçlü röntgen ışımasını Tucanae sisteminde saptadılar. Dünya'dan 176 ışık yılı uzaklıktaki çift yıldız "CF Tucanae", 9 gün boyunca ara vermeksizin ışıma yaptı. Böylesi bir ışıma, Güneş'te en fazla bir ya da iki saat sürmektedir. Röntgen ışını Güneş'te gözlenen en güçlü ışınımdan 750.000 kat daha güçlüydü.

Kozmik enerjiler, yalnızca X-ışını ve gama ışıması olarak değil; atomaltı parçacıklar olarak da uzaya yayılıyorlar. Çok yüksek enerji yüklü protonlardan oluşan bu parçacıklar, görünmez, ince ancak çok sıcak bir rüzgar gibi, neredeyse ışık hızı ile uzay boşluğunda 'esiyorlar'.

Kozmik ışınının elektrik yüklü parçacıkları, yeryüzündeki en güçlü ivmelendiricilerde oluşturulandan yüz milyon kez daha yüksek bir enerji ile Dünya atmosferini bombardıman ediyorlar.

Parçacıklar, üst atmosfer katmanına çarpıştıklarında azot ve oksijen çekirdekleri ile çarpışır ve kısa bir an için gökyüzünü aydınlatan birçok 'ikincil parçacık' oluştururlar. Bu tür parlamalar, ABD'nin Utah eyaletindeki özel bir teleskop yardımıyla saptanır.

1994 yılının Ocak ayında araştırmacılar, beklenmeyen bir durumun ortaya çıktığını duyurdular. Bir protonun parçalanması sırasında 300 milyon megaelektronvolt enerji açığa çıkarıldı.

Kozmik ışınının parçacıkları, çarpışma sonucu nötrinolar da ortaya çıkarırlar. Nötrinoların varlığı, 1933 yılında kuramsal hesaplar sonucu Nobel ödüllü fizikçi Wolfgang Pauli tarafından ortaya atıldı ve 25 yıl sonra ilk kez bir nükleer reaktörde gözlendi.

Astronomları asıl ilgilendiren, kuramsal hesaplar sonucu ortaya çıkan; ilk patlamadan beri uzayın nötrinolarla dolu olduğu yönündeki düşüncedir. Bu hesaplara göre her saniye içinde biz farkında olmadan, vücudumuzdan yaklaşık 1 milyar nötrino geçmektedir. Bunların çoğunun

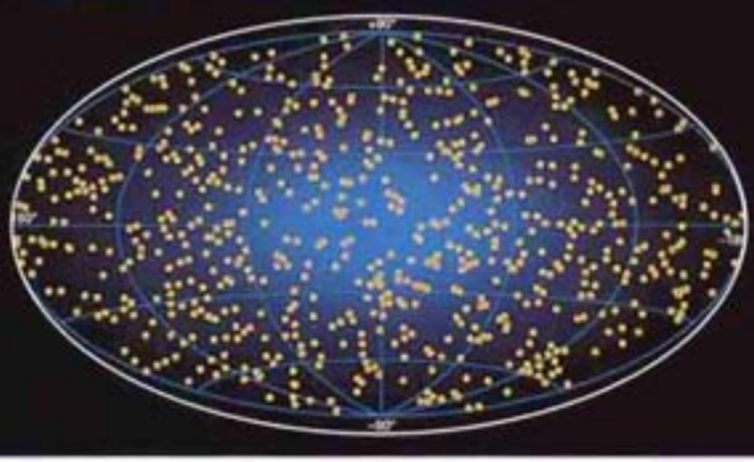
Yeryüzünden Yapılan Gama Işını Araştırmaları

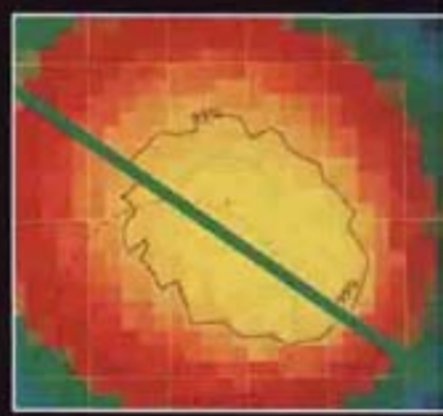
Gama Işını Astronomisi'nin temeli, 1950'lerde, İngiliz fizikçiler John Jelley ve Bill Galbraith'in yüklü kozmik ışınların Atmosfer'den geçtiklerinde oluşturdukları Çerenkov ışınının ölçmek için çok duyarlı bir ışık detektörü kullandıkları zaman atıldı. Mavi bir ışık şeklinde görülen Çerenkov ışınını, hızlı ve yüklü parçacıkların saydam bir ortamdan geçtikleri zaman oluşur. İlk Çerenkov ışınım alıcısı, eski bir çöpkutusunun içinde bulunan bir ayna ve bir ışık çoğaltıcıdan oluşuyordu. Gama ışınını astronomisinin ilk denemelerinde de aynı yöntem kullanıldı. Gama ışınları, havadaki parçacıklarla karşılaştıklarında, büyük miktarda elektron oluştururlar. Bu elektronlar da Çerenkov ışınımına yolaçarlar. Her nekadar bu yöntem, açık ve sakin bir gecede yararlı olabiliyorsa da Kozmik ışınım da aynı şekilde Çerenkov ışınımına yolaçtığı için Gama ışınımını bundan ayırmak güçtür. 1980'li yılların sonunda, Arizona'daki Whipple gözlemevinden bir grup bilimadamı, Gama ışınını ile Kozmik ışınının oluşturduğu Çerenkov ışınımını ayırtetmek için bir yöntem geliştirdi. Bu yöntem, Çerenkov ışınımının şeklini çok duyarlı elektronik bir kamera ile gözlenmesi tekniğine dayanıyor.



Whipple Gözlemevi'nde bulunan elektronik kameranın ışık toplayıcı aynaları.







Gama ışını uydusu GRO (üst sağ küçük resim), 17 ton ağırlığındadır. Bulguları arasında birden oluşup yok olan gama şimşekleri vardır. Bunları şimdiye değin bilinen bir cisim ile bağdaştırmak mümkün olmamıştır.

enerjisi, önemsenmeyecek denli azdır. Ancak bazılarının enerjisi öylesine yüksektir ki araştırmacılar, bazı büyük enerji patlamalarının kaynağını saptamada nötrinolardan yararlanmayı planlamaktadırlar. 1993 yılı Aralık ayından beri yeni kurulan "Nötrino Astronomisi"nin teleskoplarıyla bu alanda deneyler yapılmaktadır.

Bu teleskoplar, Hawaii adasının batısında, deniz yüzeyinin kilometrelerce altında nötrino araştırması yapıyorlar. Kozmik nötrinolar, suyun içinde duyarlı aygıtlarla saptanabilen Çerenkov ışıması denilen küçük şimşekler meydana getirirler. Elde edilen bulgular, 30 kilometre uzunluğunda bir kablo yardımı ile Hawaii'deki merkeze ulaşır ve değerlendirilir. Aygıtlar, yaklaşık 100 milyon km^3'lük bir su hacminin içinde, nötrino şimşekleri ararlar. Araştırmacılar, bu yolla günde 10 tane yüksek enerjili nötrino yakalamayı umuyorlar. Projenin maliyeti, 10 milyon dolar olarak tahmin ediliyor. Her ne kadar yüksek enerji astronomisindeki sonuçlar, henüz çok eksik olsa da, dünya görüşümüz üzerindeki etkileri oldukça büyük olmuştur.

- Evrenin durağan ve uyum içinde olduğu şeklindeki görüş, artık geçerliliğini yitirmiştir.

- Uzaydan gelen ışık, evrende olup bitenler hakkında çok kısıtlı bilgi sağlamaktadır. Asıl ilgi çekici oluşumlar, ışığın rolünün az olduğu yüksek enerji düzeylerinde meydana gelmektedirler.

Bizler yerküremizin atmosferi altında, evrende oldukça güvenli bir yolculuk yapmaktayız. Şanslıyız çünkü Dünyamız evrenin kenarında, yüksek enerji olaylarının gerçek anlamda yaşandığı bölgelerden uzakta bir yerde bulunuyor.

Mehmet Sağlam

Kaynaklar
GEO, Eylül 1994
New Scientist, 27 Mart 1993
Scientific American, Haziran 1993

Dünyanın tercihi Ege Seramik...





*Ege Seramik, yeni ürün grubu **"Style"**la çizgi-üstü bir stili yakalıyor. Çok özel, çok seçkin, çok farklı bir yaşam stili. Şıklık ve güzelliğin pırıltılı dünyası. Ve bu dünyanın çarpıcı ürünleri: Moda, Vera, Lido, Stile, Kronos, Forum, Selçuk ve diğerleri...*

Ege Seramik, yalnızca ülkemizin değil, dünya insanlarının da "Style"ı olmayı sürdürüyor.

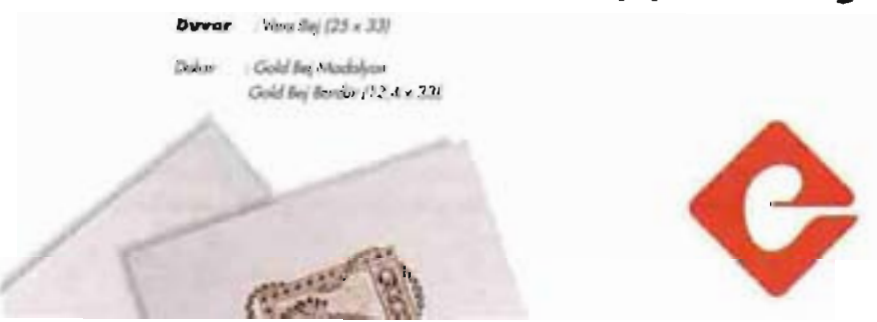
Genel Dağıtım : EGE PAZARLAMA A.Ş.

EGE SERAMİK A.Ş.ve EGE PAZARLAMA A.Ş.
bir İBRAHİM POLAT HOLDİNG kuruluşudur.

それは　神秘的で 魅惑的で。 それは　まるで夢のように。
それは　私の生活スタイルに　ピッタリ。(*)

Yuriko Yip
Japonya

(*) "Onlar gizemli ve büyüleyici. Düş gibi."



EGESERAMİK
"Dünya Döşüyor"

Plutonyum
Ne Kadar Tehlikeli?









İkinci Dünya Savaşından sonra ortaya çıkan iki süper güç, nükleer silahlar sayesinde, nerede ise yarım yüzyıla yakın bir süre boyunca dünya barışını ve kendi çıkarlarını korudular. Sovyetler Birliğinin ekonomik ve sonra da politik olarak çökmesi, nükleer silahlar ile sağlanan ve hiç de sağlam olmayan Dünya barışını, umulmadık bir şekilde olumsuz yönde etkilemeye başladı.

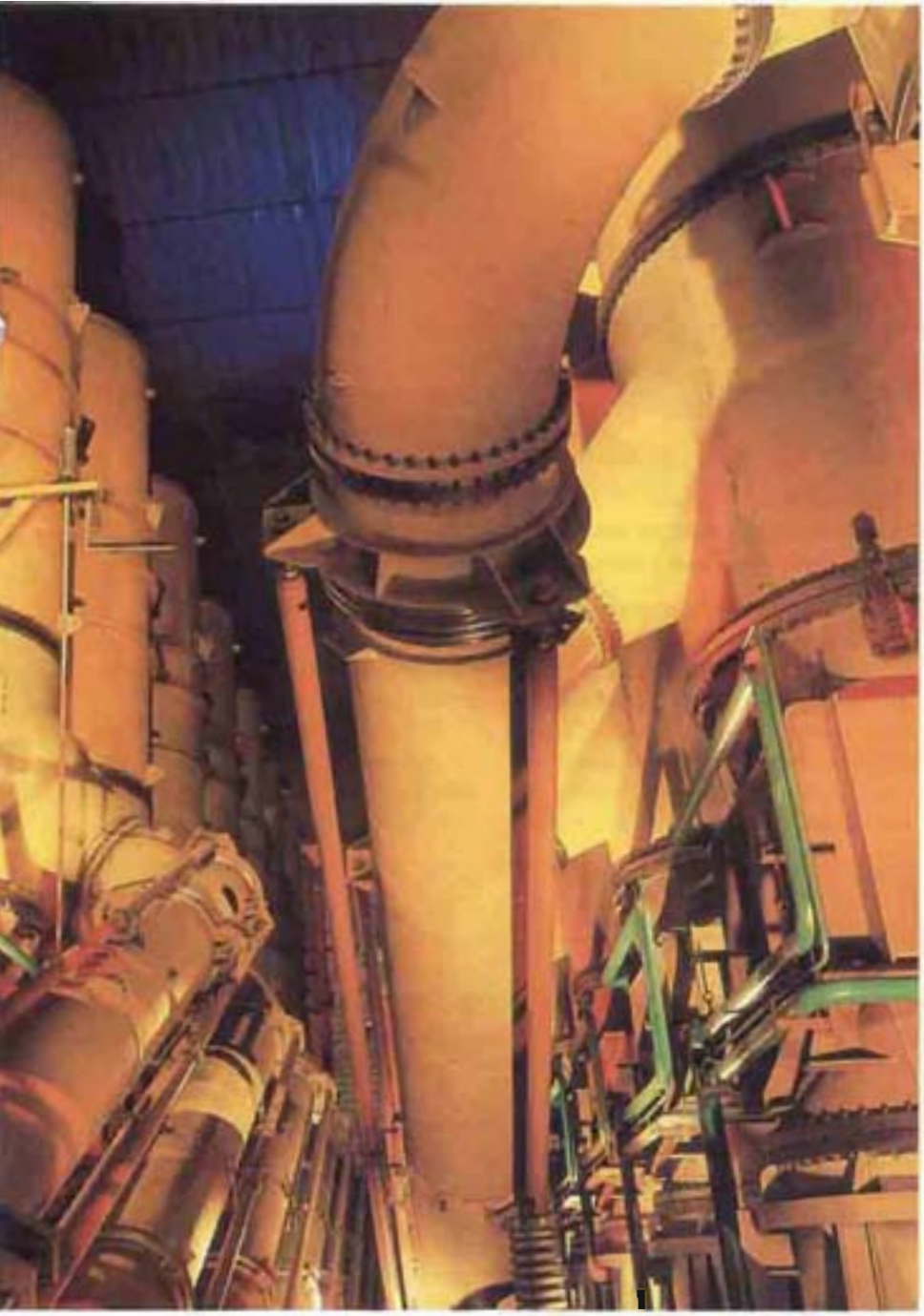
Erol Çubukçu
Osman Kadıroğlu
İ Ü Nükleer Enerji Mühendisliği Bölümü

SON zamanlarda radyoaktif madde kaçakçılığı ile ilgili haberler, basında artan bir sıklıkla yer almaya başladı. Önceleri, ne olduğu ve ne için kullanıldığı bir türlü saptanamayan, kırmızı civa pazarlandığı haberleri yer aldı. Bu malzemenin, nükleer teknolojide yeri olmamasına karşın, nükleer silah yapımında kullanıldığı öne sürülerek astronomik fiyatlarla satıldığı belirtildi. Ardından, metal uranyum çubuklarının pazarlandığı haberleri basında yer aldı. Kırmızı civa olayında olduğu gibi, asılsız iddialar ortaya atılarak; bu malzemeler için de astronomik fiyatların talep edildiği öğrenildi. Son olarak da, yasadışı bir plutonyum piyasasının varlığı haberleri, hemen herkesi rahatsız etmeye başladı. Önce miligramlar mertebesinde, daha sonra da 300 g kadar plutonyum, Almanya'da ele geçirildi. Gazetelerde yer alan haberlere göre kaçakçılar, 4 kg kadar plutonyumu pazarlamayı planlıyorlardı. Alman ve Avrupa basını, Ruslar'ın tüm itirazlarına karşın, nükleer araştırma merkezlerinin sonuçlarına dayanarak bu plutonyumun kaynağını, Rusya olarak belirlediler. Bunun üzerine Ruslar, nükleer silah depolarında ve nükleer madde kasalarında herhangi bir eksiklik olmadığını ısrarla belirtmekle beraber, kaçakçılık olayının soruşturulmasında işbirliğine yanaştılar.

Kısaca hatırlatmış olduğumuz bu radyoaktif madde kaçakçılığı haberlerinden sonra akla gelen ilk soru, sözü edilen bu radyoaktif maddelerin gerçekten ne denli tehlikeli oldukları dır. İkinci önemli soru ise, bu maddelerin ne kadarının, kimlerin elinde, toplu katliamlara yönelik nükleer silahlara dönüştürülebileceğidir.

Nükleer Silahlar

Nükleer silahları askeri açıdan çok çekici kılan, bu silahların birim ağırlıkları başına, patlama sırasında ortaya çıkarttıkları enerjidir. Bir bombanın patlaması sonucunda ortaya çıkan enerji, çok kısa bir süre içinde, yakın çevresindeki ortamı ısıtarak bir şok dalgası yaratır. Bu şok dalgası, çevreye, dolayısıyla da hedefe zarar verir. Bir bombanın tahrip gücü, patlama sonucu çevreye eşit derecede zarar verecek kimyasal bir patlayıcı olan trinitro-toluen'in (TNT) ağırlığı cinsinden verilir. Kimyasal patlayıcıların çevreye vereceği zarar ile nükleer bir patlayıcının verece-



ği zarar arasında binler veya milyon mertebesinde bir fark vardır. Örneğin, Amerikan Minuteman-III Kıtalar Arası Balistik Füzesi içinde bulunan, her biri 170 kt gücünde, ağırlığı yaklaşık 400 kg'dan az olan W62 nükleer başlıkları, patlama sonucu 170,000 ton TNT'e eşdeğer bir enerji açığa çıkarırlar. Diğer yandan, dünyadaki en güçlü nükleer bombalar, Çinlilerin CSS-4 sistemleri olup; güçleri 5-10 Mt (5-10 milyon ton TNT'ye eşdeğer) dolayında, ağırlıkları ise 5 tondan azdır.

Nükleer silahları, güç-ağırlık oranları çekici yapmaktadır. Askeri dilde taşıma platformları olarak anılan, uçak veya füze teknolojisine sahip uluslar için nükleer patlayıcılar, çok uzaklardaki hedefleri vurabilme olanağı vermeleri açısından büyük önem taşımaktadırlar.

Nükleer silahların caydırıcı rolünün bir göstergesi, yarım yüzyıla yakın bir süredir bozulmayan Dünya barışıdır. Nükleer silahlara sahip bir ülke, benzer bir saldırının kendisine de yapılacağı kabusu ile yaşamak zorundadır. Bu nedenle nükleer silah sistemleri, "saç ayağı" olarak tanımlanan, bir üçlü sistemden oluşur. İlk sistem, düşmanın Kıtalar Arası Balistik Füze (KABF) silolarını hedef alan KABF sistemidir. Bu sistem, planlanmış bir saldırıda ya da saldırı karşısında savunma amacı ile kullanılabilmektedir. ABD ve eski SSCB, karşılıklı olarak ilk saldırıda bulunmama garantisi vermiş ve KABF sistemlerini salt kendilerine yapılacak bir saldırı karşısında kullanma kararını benimsemişlerdir. Bir nükleer savaşın ilk yirmi dakikasında, KABF'lerin çoğunluğunun imha edilmesi ve bunların çevreye çok büyük zararlar vermesi olasılığına karşılık, daha çok intikam alma amacına yönelik olan Denizaltından Atılan Balistik Füzeler (DABF) sistemi geliştirilmiştir. Bu füzelerde, KABF başlıklarına oranla daha güçlü olan çok sayıda nükleer patlayıcı vardır ve füze siloları yerine kentleri hedef alırlar. Kısacası nükleer güçler, karşı tarafın sivil halkını rehin almaktadırlar. Üçüncü sistem ise, KABF ve DABF sistemlerinin arasında devreye girebilen, insan kumandası ile çalışan ve gerektiğinde geri çağrılabilir nükleer silahlar taşıyabilen bombardıman uçaklarıdır.

Nükleer Bomba Nedir?

Nükleer bombaların çalışma ilkesi, iki ayrı tür çekirdek tepkimesine dayanır. Ağır çekirdeklerin parçalanması, yani fisyon olayı ile enerji üreten nükleer bombalara, yanlış bir terim olmasına karşın, Atom Bombası denilmektedir. Diğer bir bomba tipi ise, açığa çıkardığı enerjinin çoğunluğu hafif çekirdeklerin kaynaşmasına; yani füzyon tepkimesine dayanan, termonükleer bomba ya da Hidrojen Bombasıdır. Henüz geliştirilme aşamasındaki çok yeni tasarımlar dışında, termonükleer bombaların ateşlenmesinde fisyon tepkimesinden yararlanılır. Diğer bir deyişle hidrojen bombasının tetik mekanizması bir atom bombasıdır. Dolayısıyla nükleer silahların yapılabilirliğini incelemede, atom bombası yapımı için gerekli malzeme ve teknolojinin neler olduğunun belirlenmesi yeterlidir. Fisil, yani bölünebilir madde adını verdiğimiz uranyum izotoplarından U^{233} ve U^{235} ile insan yapısı olan plutonyum izotopu Pu^{239}, nükleer silahların ham maddeleridir. Uygun miktar ve geometride bir araya getirilen bu malze-

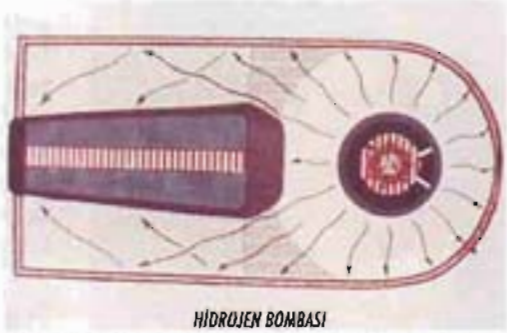


Titan II Füzeleri: Bu sıvı yakıtlı füzelerden her biri ayrı bir boyda tayar. Ağırlıkları 150 t, uzunlukları 30 m. dir.



PLUTONYUM BOMBASI

Plutonyumun küresel merkezi çevresinde bulunan kimyasal patlayıcılar aynı anda patlarlar.



HİDROJEN BOMBASI

Hidrojen bombasının içindeki enerji üç kaynaktan gelir: plutonyum bombasının patlaması, döteryum-trityum füzyonu ve uranyum fisyonu.

melerde fisyon tepkimesi, bir nötron kaynağı yardımı ile başlatılır. Kaynaktan çıkan bir nötron, fisil madde ile fisyon tepkimesine girerek, fisil maddenin çekirdeğinin parçalanmasına yol açar. Bu tepkime sonunda, yüksek kinetik enerjiye sahip (fisil maddenin çekirdeğine göre) iki hafif çekirdekten başka, iki veya üç tane de nötron ortaya çıkar. Ortaya çıkan bu nötronlardan bazıları, sistemdeki diğer fisil çekirdeklerle fisyon tepkimesine girmeksizin sistemi terk ederler. Sistemden kaçan nötronların fisyon tepkimesine girenlere oranı, sistemin fiziksel büyüklüğü ile ters orantılıdır. Fisyon tepkimesinden çıkan nötronlardan bir kısmı ise, fisil maddede veya sistemdeki diğer maddelerde fisyon yapmayacak tepkimelerle yutulurlar. Sızma ve yutulma kayıplarından arta kalan nötronlar yeniden fisyon tepkimesi yaratırlar. Eğer sistemde yeterli fisil madde varsa ve seçilen geometri uygunsa, ard arda gelişen (zincirleme) fisyon tepkimeleri sonucu, sistemdeki nötron sayısı zamanla artar. Hızla oluşan bu zincir tepkimeler sonucu, çok büyük bir ısı açığa çıkar. Sıcaklığı artan sistem genleşme eğilimi gösterir ve sistemden sızan nötronların oranı artar; bunun sonucu olarak da zincirleme tepkimeler sona erer. Dolayısı ile, nükleer bomba tasarımında en önemli konu, malzeme ve geometri seçiminin, zincirleme tepkimeyi mümkün olduğunca uzun süre devam ettirecek şekilde yapılmasıdır.

Nükleer sistemler tasarlanırken, nötron sızıntısının en aza indirilebilmesi amacıyla genelde küresel geometri seçilenir. Küre, bütün geometrik cisimler içinde, ha-

Plutonyum Üretimi ve Kullanımı

Okan Zabunoğlu
H.Ü. Nükleer Enerji Mühendisliği Bölümü

Bir nükleer reaktörde uranyum-238'in nötron yutması sonucu plutonyum-239 oluşur. Oluşan plutonyum-239, bir yandan fisyon yaparak enerji üretimine katkıda bulunurken bir yandan da nötron yutmaya devam ederek plutonyum-240, plutonyum-241 ve plutonyum-242 izotoplarına dönüşür. 1000 MW-elektrik gücündeki tipik bir hafif su soğutmalı nükleer reaktörden çıkan kullanılmış yakıt yaklaşık %95.5 Uranyum, %3.5 fisyon sonucu oluşan hafif elementler, %0.1 uranyum ötesi ağır elementler ve yalnızca %0.9 oranında plutonyum içerir. Bu plutonyumun %59'u Pu^{239}, geriси diğer plutonyum izotoplarıdır. Bu izotoplardan yalnızca plutonyum-239 enerji üretiminde ya da bomba malzemesi olarak kullanılabilir. Bomba malzemesi olarak kullanılacak plutonyumun %90'dan fazla plutonyum-239 içermesi gerektiğinden, yüksek izotopik saflıkta plutonyum-239 (bomba malzemesi) elde etmek için özel üretim reaktörleri geliştirilmiştir. İlk plutonyum üretim reaktörü, 2. Dünya Savaşı sırasında tasarımlanmış ve Şubat 1945'de Hanford'da (A.B.D.) günde 1 kg plutonyum üretmek üzere çalışmaya başlamıştı. Plutonyum üretim reaktöründen elde edilen malzeme de önemli miktarlarda uranyum, fisyon ürünü hafif elementler ve uranyum ötesi ağır elementler içerir. Bu karışımın içinden son derece yüksek saflıkta plutonyum elde edilmesi kimyasal ayrıştırma yöntemlerini gerektirir. Bu amaçla uygulanan ilk yöntem, bizmut fosfat ($BiPO_4$) ile çöktürme yöntemi olmuştur. Hanford'da üretilen karışımdan saf plutonyum eldesi, yine aynı yerede kurulan bir bizmut-fosfat ile çöktürme tesisinde gerçekleştirilmiştir. Bizmut-fosfat ile çöktürme yöntemi, çeşitli dezavantajlara (düşük verim, fazla kimyasal madde tüketimi, fazla atık üretimi ve uranyumun geri kazanılamaması) sahip olduğundan, daha sonraları bu yöntemden vazgeçilmiş ve "Çözücü (solvent) Ekstraksiyonu" yöntemleri kullanılmaya başlanmıştır.

Günümüzde Purex adı verilen ve çözücü olarak tri-bütil-fosfat kullanan solvent ekstraksiyonu yöntemi plutonyum üretim reaktörlerinden elde edilen karışımın ve kullanılmış nükleer yakıtların işlenmesinde (reprocess) rakipsiz olarak uygulanmaktadır. Purex yönteminde kullanılmış nükleer yakıtlar, önce nitrik asit (HNO_3) ile çözülür; daha sonra organik tri-bütil-fosfat çözeltisi ile temasa geçirilerek nitrik asit fazındaki uranyum ve plutonyum organik faza çekilir (tekstraksiyon). Bu şekilde hafif elementlerden (ve aktiviteden) arınan uranyum ve plutonyum karışımına bir indirgeyici madde eklenerek uranyum ve plutonyumun birbirlerinden ayrılması sağlanır. Sonuçta temiz ve saf uranyum ile plutonyum ayrı ayrı çözeltiler halinde elde edilir. Böylece geri kazanılan uranyum ve plutonyum, gerekli kimyasal dönüştürme ve fabrikasyon işlemlerinden sonra tekrar nükleer reaktörlere yüklenerek enerji üretimine önemli ölçüde katkı sağlanabilir.

Nükleer reaktörler bir yandan enerji üretirlerken bir yandan da tükettiklerinden daha fazla yakıt, uranyum-238'in plutonyum-239'a dönüşmesinden yararlanarak üretecek şekilde de tasarımlanabilirler. Bu tür reaktörlere "üretken reaktörler" adı verilir. Normal reaktörler uranyum-235 tüketirlerken, üretken reaktörler, yalnızca uranyum-238 tüketirler. Doğal uranyumun %99'dan fazlasını fisil olmayan uranyum-238'in ve yalnızca binde 7 kadarını fisil uranyum-235'in oluşturduğu hatırlanırsa, üretken reaktörlerin son derece değerli nükleer hammaddenin (fisil malzeme) en verimli şekilde kullanılması yolunu olan kılacağı görülebilir. Üretken reaktörlerde üretilen plutonyum-239'un, enerji üretmek üzere tekrar kullanılabilmesi için, reaktörden çıkan yakıtın yine bir kimyasal ayırma (Purex) tesisinde işlenerek, plutonyum-239'un yakıt karışımından ayrılması gerekir. Üretken reaktör teknolojisinin benimsenmesi halinde kimyasal ayırma, nükleer yakıt çevriminin vazgeçilemez bir parçası olacak ve nükleer reaktörlerden elektrik enerjisi üretiminde asıl rolü, uranyum-235 yerine plutonyum-239 üstlenmeye başlayacaktır.

Plutonyum, elektrik enerjisi üretimi için ve nükleer bomba malzemesi olarak kullanılmasının yanısıra, ısı kaynağı olarak da kullanılabilir. Bu uygulama için plutonyum-238 izotopundan yararlanılır. Saf plutonyum-238 izotopu, nükleer reaktörlerden çıkan kullanılmış yakıttan kimyasal ayırma yolu ile geri kazanılabilen neptunyum-237'nin ışınlanması (radyasyona maruz bırakılması) ile elde edilebilir. Plutonyum-238, uzay programlarında (Apollo gibi), iletişim uydularında kullanılan termoelektrik güç üreteçlerinde ve kalp pillerinde, ısı kaynağı olarak kullanım alanı bulmuştur.

cim başına en az yüzeye sahip olanıdır. Tümüyle fisil maddeden oluşan bir kürenin çapı büyüdükçe, sızan nötronların oranı azalmaktadır. Kullanılan fisil malzemeye bağlı olarak değişen, belli çaptaki bir kürede her bir fisyon olayından doğan nötronlardan en az biri, yeni bir fisyon tepkimesine yol açarak, zincirleme tepkimelerin oluşmasını sağlar. Böyle bir sisteme kritik kütle adı verilir. Kürenin çapı, kritik çaptan büyük ise, her bir fisyon olayı, birden fazla fisyon tepkimesine yol açar. Bu durumda zincirleme tepkimeler artarak devam eder. Bu tip sistemlere kritik-üstü adı verilir. Kürenin çapı kritik değerin altındaysa, zincirleme tepkimeler oluşamaz ve böyle sistemler kritik-altı sistemler adı ile anılır.

Nükleer bir bombanın yapımı sırasında kritik kütle oluşturacak kadar fisil maddeyi bir küre halinde bir araya getirmeye çalışmak, patlamaya yol açar. Bu nedenle, nükleer silahların içine konan fisil madde, normal koşullardaki yoğunluğunda zincirleme tepkimeye izin vermeyecek kadar küçük bir metal küre halindedir. Bu metal küre, bombanın patlaması için, kimyasal patlayıcılar yardımı ile sıkıştırılarak, çok daha yoğun; ancak daha küçük bir küre haline getirilir. Kürenin yoğunluğunun artması ile nötron sızıntısı azalır ve çok hızlı gelişen zincirleme tepkimeler, nükleer patlamaya neden olur.

Bir nükleer bombanın yapımı için, yalnızca fisil malzemeye sahip olmak yeterli değildir. Fisil maddeden yapılmış kürenin sıkıştırılabilmesi için, kimyasal patlayıcıları senkronize olarak ateşleyecek düzeneklerin yapımı, bu alanda ileri bir teknolojiye sahip olmayı gerektirmektedir.

Fisil Madde

Nükleer bombalarda kullanılabilecek fisil maddelerden günümüzde en çok tercih edileni, plutonyumdur. Nükleer silahlara sahip olan bütün ülkelerin bombaları plutonyumdan yapılmıştır. Plutonyumun (daha doğru kullanımı ile Pu^{239}'un) fisyon başına ürettiği nötron sayısı, diğer fisil maddelere oranla daha fazladır. Bu da, daha az malzeme ile kritik kütle elde edilebilmesine olanak verir. Pu^{239}, yarı ömrü 24 000 yıl olan kararsız bir çekirdek olması nedeni ile, doğada bulunmaz. Doğal uranyumun % 99.3'ünü oluşturan ve fisil olmayan bir izotop olan U^{238}'in nükleer reaktörlerde nötronlarla ışınlaması ile elde edilir. Pu^{239} üre-



Plutonyumun Sağlık Etkileri

Sinan Göktepeli
ITÜ Nükleer Enerji Mühendisliği Bölümü

Plutonyum (Pu), gümüş renginde, ağır bir metaldir. Bilinen 16 izotopu vardır. Bunlardan en uzun yarı ömre sahip olanları, sırasıyla, 24 390 yılla Pu^{239}, 6580 yılla Pu^{240}, 86,4 yılla Pu^{238} ve 13,2 yılla Pu^{241}'dir. Plutonyumun biyolojik etkileri konusundaki tahminler, kimyasal, fiziksel veya biyolojik özellikleri konusundaki bilgilere, işleme sırasında ve nükleer silahların yol açtığı serpintilerden elde edilen verilere ve meydana gelen kazalar sırasında maruz kalan kişilerde gözlenen etkilerden elde edilen verilere dayanır. Plutonyumun fizyokimyasal özellikleri, zehirlilik ve zararlılık miktarını belirler. Kimyasal aktivitesi yüksektir.

İnsan vücuduna iki ana yolla girebilir: besin yoluyla ve havadan solunma yoluyla. Plutonyum saf ve toz halinde solunduğunda, %25'i akciğerlerde, %38'i üst solunum yollarında birikir ve geri kalanı da dışarı atılır. Bir kaç saat içinde, üst solunum yollarında birikmiş olanın tamamı, akciğerlerde birikmiş olanın da %40'ı temizlenir. Solunum yoluyla alınan toplam miktarın %15'i kadar plutonyum, iki yıl kadar bir süre akciğerlerde kalır. Bu bölgede biriken plutonyum, 2000 rem/μCi miktarında maruziyete yol açar. Japonya'da atom bombasından sonra hayatta kalanlar, radon gazına maruz kalmış madenciler ve maruziyet görmüş diğer insanlar üzerinde yapılan çalışmalardan yola çıkılarak, akciğerin maruz kaldığı her milirem radyasyon için kanser riski hesaplanmıştır. Bu değere göre beklenen kanserlerin sayısı, solunan her yarım kilo plutonyum için, 2 milyon dolaylarında hesaplanmıştır. Bu rakam, plutonyumun bir çok diğer maddeye göre daha az zararlı olduğunu gösterir. Besin yoluyla alındığında, çok az bir miktarı bağırsaklar tarafından emilebilir, çoğu dışkı aracılığı ile vücuttan atılır. Genellikle alfa ışınları yaydığından, bağırsaklarda küçük bir alan radyasyona maruz kalır. Bu nedenle plutonyumun vücuda besin yoluyla girmesi, solunmasından 5000 kat daha az tehlikelidir. Bir miktar plutonyum yiyen bir insanla, aynı miktar kafein yiyen bir diğeri, eşit miktarda tehlikeye maruz kalırlar.

Olasılığı düşük olmasına karşın, plutonyumun açık bir yara yoluyla doğrudan kana karışması konusuna da değinmek gerekir. Yapılan deneylerden elde edilen sonuçlara göre, damardan enjekte edilen plutonyum bileşikleri, genellikle damarlarda birikmektedir. Bu deneylerden elde edilen veriler, doğrusal bir doz-tepki modeli kullanılarak değerlendirildiğinde, iskelet sistemi plutonyum kaynaklı 1 rad'lık maruziyet gören 1.000.000 insan arasında, 200 kemik kanseri görüleceği tahmin edilmiştir.

Plutonyumun insan vücuduna girebilmesi için çeşitli fiziksel koşulların sağlanması gerekmektedir. Yarım kilo plutonyum tozu havaya saçıldığında yere çöker ve insanların çokluk bulunduğu bir yerde örneğin şehir merkezinde bile, ancak 100 000'de biri kadarı solunabilir. Bu da 19 kanser vakası için yeterli bir miktardır. Eğer insanlar bu serpintiden haberdar edilmişlerse, yüzlerini bir parça katlanmış bezle örttükleri takdirde, bu sayı 19'dan 3'e düşer. Rüzgar nedeniyle plutonyum tozunun tekrar havalanması durumunda, plutonyumun sebep olacağı 7 kanser vakası daha beklenebilir. Toprağa karışan plutonyum ise, toprak üzerinde yapılan tarım, inşaat gibi faaliyetler nedeniyle yeniden havaya karışacaktır. Bunun, serpintiden sonraki yıllarda bir tek kansere yol açma olasılığı %20'dir. Topraktaki plutonyumun, bitki kökleri tarafından emilerek insan besinlerine karışması sonucu 1 kansere daha yol açması beklenebilir. Tüm bu rakamların toplamı, yarım kilo plutonyumun serpinti halinde yayılması durumunda, en fazla 27 ölüme yol açacağını göstermektedir.

Bir nükleer bombada bulunan plutonyumun %20'si fisyon yapar, kalanı ise saf toz olarak atmosfere yayılır. Günümüze kadar yapılan nükleer bomba denemelerinden, bu yöntemle, atmosfere 5000 kilo kadar plutonyum yayılmıştır ve bunun 4000 kadar kanser vakasına yol açması beklenmektedir. Rakamın, yukarıda belirtilenden küçük olmasının nedeni, denemelerin insanlardan uzak ve tarım yapılmayan yerlerde gerçekleştirilmesidir.



tebilmek için bir nükleer reaktör ve bir kimyasal ayrıştırma tesisi gerekirken; U^{235}, ancak çok pahalı olan izotop zenginleştirme yöntemlerinin kullanılması ile elde edilebilir. Nükleer bomba hammaddesi olarak kullanılabilen diğer fisil madde U^{233}, doğada bulunmadığından, yine Pu^{239}'a benzer yöntemlerle üretilebilmektedir. U^{233} üretimi için, toryumun doğada bulunan tek izotopu olan Th^{232}, bir nükleer reaktörde nötronlarla ışınlanır. Daha sonra kimyasal ayrıştırma gerektiren bu işlem, ortaya çıkan yan ürünlerin daha fazla radyoaktif olmasından dolayı Pu^{239} üretiminden daha zordur. Bu nedenle pek kullanım alanı bulamayan bu izotop, nükleer silah sahibi devletler için cazip bir alternatif değildir. Fisil uranyum izotopları, yalnızca nükleer silah teknolojisine gizlice girme amacı taşıyan az gelişmiş ülkelerin ilgi duyabileceği maddeler olabilir.

Plutonyum

Glenn Seaborg tarafından 1940 yılında keşfedilen 94 atom numaralı bu element, yapay olarak üretilmektedir. Doğada eser miktarlarda bulunan ve saptanması bile çok güç olan plutonyum, kimyasal olarak aktenitler sınıfına dahildir. Uranyumun 238 ağırlıklı izotopunun nötron yutması sonucu oluşan kararsız U^{239} çekirdeği, ard arda iki beta ışıması yaparak Pu^{239}'a dönüşür. Bir nükleer reaktörde bulunan U^{238} çekirdeklerinin tümünün, nötron yutar yutmaz reaktörden çıkartılmasına olanak yoktur. Bunun sonucu oluşan plutonyum uzun bir süre nötron bombardımanı altında kalır. Pu^{239}, nötronlarla fisyon tepkimesine girebildiği gibi; nötron yutup gama ışıması yaparak daha ağır bir izotop olan Pu^{240}'ı oluşturur. Pu^{240} fisil bir izotop olmadığından, reaktörde uzun süre bekleyen plutonyumun nükleer silah yapımı açısından kalitesi düşer. Pu^{240} da nötron yutarak, nükleer silah yapımı için Pu^{239} kadar elverişli olmayan daha ağır plutonyum izotoplarının (Pu^{241} ve Pu^{242}) açığa çıkmasına neden olur. Elektrik üretiminde kullanılan nükleer santrallerde, yakıtlar uzun süre reaktörde kaldığı için, bu santrallerden elde edilecek plutonyum, nükleer silah yapımına uygun değildir. Askeri amaçlı pluton-

Kritik Kütle Hesabı

Mehmet Tombakoğlu
H.Ü. Nükleer Enerji Mühendisliği Bölümü

Nükleer bir bombanın yapımında kullanılan fisil malzemenin miktarı, bombanın tasarımına bağlı olmakla birlikte; minimum olarak kullanılması gerekli olan fisil malzeme miktarını basit bir hesapla bulmak mümkündür. Bu yazıda basit olarak kritik kütle hesabının nasıl yapıldığı anlatılacaktır.

Temelde, kritik kütlenin tanımı, zincirleme fisyon tepkimesinin başladığı andan itibaren sürekli devam ettiği bir sistemde bulunması gereken minimum fisil madde miktarı, şeklinde yapmak uygun olacaktır. Fisil maddeden anladığımız, fisyon yapabilen izotoplardır. U^{233}, U^{235} Pu^{239} ve Pu^{241} örnek olarak verilebilir. U^{233} ve Pu^{240} izotopları saf olarak bulunmadıkları için pek fazla önem taşımazlar.

İlk atom bombasının yapımı sırasında kritik kütlenin hesabı konusunda yapılan tahminler sürekli olarak değişmiş ve sorun yaratmıştır. Sorun temelde bu izotopların nötronlara ne denli büyük göründüklerinin bir ölçüsü olan etkin tesir kesitleri ve fisyondan açığa çıkan ortalama nötron sayısı ile ilgili verilerin yetersizliğinden kaynaklanmaktaydı. Bir diğer sorun ise, bu izotopların kendiliğinden fisyon yapmasından dolayı, kof patlama olasılığının bulunmasıydı. Sonuç olarak, bir bomba için gerekli kritik kütlenin saptanmasını belirleyen unsurlar şunlardır:

a) Fisil malzemenin nötronik özellikleri,
b) Fisil malzemenin kimyasal formu,
c) Fisil malzeme içindeki izotopların miktarı,
d) Fisil malzemenin yoğunluğu,
e) Geometri,
f) Reflektör malzemesinin çeşidi ve kalınlığı,
g) Kimyasal patlayıcının kalınlığı.

Tüm bu unsurlar kritik kütle hesabında önemli rol oynamakla birlikte; etkili bir bomba'nın yapımında, tasarım aşaması ile ilgili diğer unsurlar daha fazla önem kazanmaktadır.

Kritik kütlenin bulunması için üretilen nötron sayısının, tüketilen nötron sayısına eşit olması gerekmektedir. Bu sayede zincirleme tepkime oluşur. Bunun anlamı, fisyondan açığa çıkan nötron sayısının yutulanlara ve sistemden sızanlara eşit olmasıdır.

Kısaca $k_{eff} = \frac{\text{üretilen nötron sayısı}}{\text{kaybolan nötron sayısı}} = \frac{\nu \Sigma_f}{\Sigma_a + DB_g^2}$

Bu denklemdeki ν, bir fisyon olayı olmasından sonra açığa çıkacak ortalama nötron sayısını, $\Sigma_f = N_{fis}\,\sigma_f$ nötronların fisyon yapma olasılığını ve $\Sigma_a + DB^2$g ise nötronların sistemde yutulma ve sistemden sızma olasılığını ifade etmektedir. Bu denklem kullanılarak belli bir fisil malzeme için kritik kütle hesabı yapılabilir.

Geometrinin tanımlanması da gereklidir. Bunun için de minimum yüzey ve maksimum hacime sahip bir geometri seçilerek, DB^2g terimi ile hacim minimize edilebilir. Bu hesap yapıldığında optimum geometrinin küre olduğu bulunur. Homojen bir ıskıştırma yapmak için uygunluğu da düşünüldüğünde bu, bombanın şekli hakkında da bize bilgi verecektir. Optimizasyonun sonucu olarak çıplak yani reflektörsüz bir bombanın hesabını yapacak olursak

$$R_{kritik} = \sqrt{\frac{3}{\frac{8\sigma_a \sigma_{tr}}{\pi^2}\left(\frac{\nu\sigma_f}{\sigma_a} - 1\right)}}$$

bulunur.

Yukarıdaki denklemin sağ tarafı bütünüyle fisil malzemenin nötronik özelliklerine bağlı olup; bize kürenin yarıçapı ile malzemenin atom yoğunluğunun çarpımını vermektedir. Ancak bu hesaplar sonucu bulunacak kritik kütlenin nükleer silah yapımı için gerekli olan kritik kütle gibi düşünülmesi, yanlış olacaktır. İleri teknolojiye sahip ülkelerin bomba yapımı için gerekli olan kritik kütlenin yarısı ya da daha azı ile bomba yapımını gerçekleştirmeleri atom yoğunluğunu arttırarak olası hale gelebilir.

Ne var ki teknolojisi gelişmemiş ülkelerin bunu yapması mümkün gözükmemektedir. %5 zenginlikte plutonyum Pu^{239} içeren bir malzeme kütesel hale getirilerek, çevresine 10 cm'lik bir uranyum reflektör konursa 60±6 kg malzeme kritiklik içinde yeterli olmaktadır. Alfa fazında saf Pu^{239} kullanılacak olursa; 4.5±0.1 kg malzeme, aynı şekilde saf U^{235} kullandırsa yaklaşık 16 kg malzeme gerekli olmaktadır.

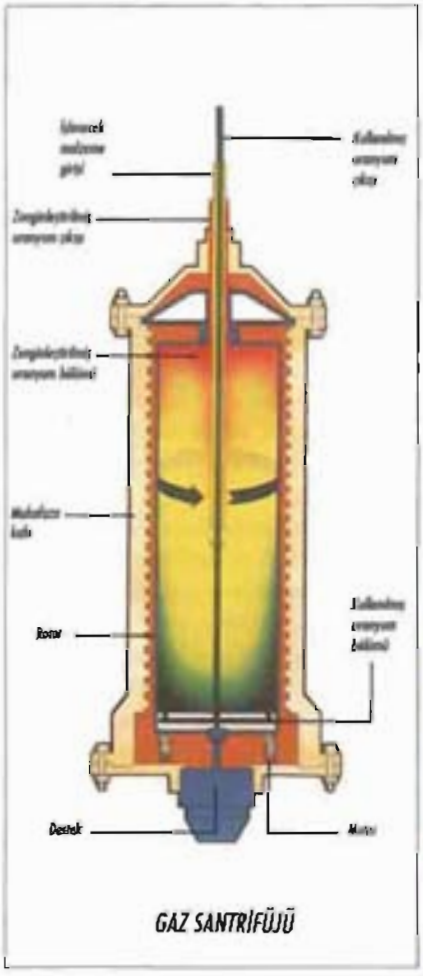
Berilyum reflektör kullandırsa yaklaşık 16 kg malzeme gerekli olmaktadır. Bu durumda kritik kütle miktarı ile birlikte bombanın tesir gücü de azalmakta (2.47 kg); bu nedenle de berilyum reflektör tercih edilmemektedir.



yum (Pu^{239} bakımından zengin), özel olarak tasarlanmış reaktörlerde, U^{238}'in ışınlanması ile üretilir.

Ele geçirilen plutonyumun analizi, izotop üretim reaktörlerinin yapısı ve kimyasal süreçlere ilişkin verilerle birleştirildiğinde, plutonyumun kaynağı ile ilgili çıkarımlar yapılabilir. Nükleer silah üretiminde, genellikle % 90'nın üzerinde Pu^{239} içeren plutonyum kullanılır. Bu zenginlikte plutonyumdan yapılacak en ilkel bomba için en az 10 kg plutonyuma gereksinim vardır. Daha gelişmiş bir tasarım ile bu miktar, 4 kg'a kadar indirilebilir. Bir nükleer bomba yapımı için gerekli fisil malzeme miktarını azaltmak, ancak teknolojideki deneyim ve ilerleme ile olasıdır. Başka bir deyişle, nükleer bomba yapmak için plutonyum elde eden tarafın, çok geniş teknolojik olanakların yanı sıra deneyime de sahip olması gerekmektedir. Terör örgütlerinin, ele geçirecekleri bir kaç kilo plutonyum ile nükleer bir silah yapmaları son derece zor olacaktır. Yine de kaçak olarak elde edilebilecek plutonyum, nükleer silahlar konusunda uzun süre çalışma yapmış, gelişmekte olan ülkeler için cazip olabilir.

Basında son zamanlarda yer alan, Almanya'da ele geçirilmiş birkaç miligram veya 300 g plutonyumun, askeri bir değeri yoktur. Bu miktarlarla plutonyum ile nükleer silah yapmaya olanak yoktur. 4 kg dolayındaki miktarlar ise, çok düşündürücü olabilir. Gerekli teknolojiye sahip ülkeler için bu miktarlar, nükleer silah yapmaya yeterli olabilecektir. Ne var ki nükleer silah konusunda düzenli bir program yürütme şansı olmayan terör örgütleri için, çok daha büyük miktarlar gerekmektedir.



GAZ SANTRİFÜJÜ

Zehirli Plutonyum

Ne yazık ki sansasyon yaratma amacı güden bazı basın kuruluşlarının gerçekle bağdaşmayan telkinleri ve konunun uzmanı olmayan kişileri kaynak göstererek verdikleri bilgiler doğrultusunda, kamuoyunda plutonyumun nükleer silah yapımının yanı sıra zehir olarak da kullanılabileceği yolunda genel bir kanı oluştu. Gerçekten de zehirli bileşikler oluşturabilen bu elementin, zehirlilik boyutunu incelemekte yarar vardır.

Plutonyumun zehirleyici özelliği, insan vücuduna hangi yolla ve hangi kimyasal bileşik halinde girdiğinde bağlıdır.



Dünya atmosferinde halen, nükleer patlamalar sonucunda buharlaşarak, kullanılmayarak açığa çıkan beş ton kadar plutonyum bulunduğu tahmin edilmektedir.

Nükleer silahlar geliştikçe, içlerine konan plutonyumun daha büyük bir çoğunluğunun fisyon tepkimesinde kullanılmasına karşın, geçmişteki nükleer denemeler de göz önüne alınırsa, ortalama olarak nükleer bombalardaki plutonyumun yaklaşık % 20'sinin kullanıldığını söylemek olasıdır.

Dünya atmosferinde böylesine çok miktarda bulunduğu tahmin edilen plutonyumdan, bugüne kadar hiçbir insanın zehirlendiği bildirilmemiştir. Yinelemek gerekirse plutonyumun zehirleyici özelliği, insan vücuduna hangi yolla, hangi kimyasal bileşik halinde girdiğine bağlıdır. Madeni haldeki plutonyumun zehirleyici özelliği çok düşük olduğundan, birkaç kg plutonyum, terör örgütlerinin amaçladıkları toplu ölümleri sağlamaya yeterli olmamaktadır. Solunum dışı yollarla vücuda giren plutonyum, çok daha zehirli olabilir. Öte yandan piyasada çok daha ucuza, çok daha etkili zehirli kimyasal bileşikler elde etmenin olası olduğunu vurgulamak gerekir.

Hiçbir terör örgütü, zehir olarak kullanma amacı ile plutonyum elde etmeye çalışmayacaktır. Terör örgütlerinin ilgisini çeken, akut ölümlere yol açan, çabuk etki gösteren silahlardır. Bu tür kimyasal bileşikleri elde etmek veya küçük atölyelerde birkaç kişiden oluşan gruplarla üretmek, plutonyumdan zehir üretmeye oranla çok daha ucuz ve kolaydır.

Kaynaklar
Adamson Paden A.G., Braun C., Kenton M., Rahn F.J., A Guide to Nuclear Power Technology.
Cohen Bernard L., Before It's Too Late.
de Volpy A.Dy., Proliferation of Plutonium and Policy, 1979.
Duderstadt J.J., Hamilton L.J., Nuclear Reactor Analysis, 1976.



Hayalle Gerçeğin Dansı
Sanal Gerçeklik

BUGÜNLERDE bütünüyle yapay bir ortamda, bilgisayar grafikleri arasında, ister bilimsel bir amaç için olsun ister fantastik bir macera yaşamak için, yepyeni bir dünya yaratılmaya çalışılıyor. Bilgisayar teknolojisini grafik tasarımlarla birleştiren ve kişileri bilmedikleri bir dünyanın parçası yapan bu kavram, sanal gerçeklikten başka bir şey değil.

Günümüzde bilgisayarlar, hassas ve hızlı kontrol gerektiren birçok teknoloji alanında kullanılıyor. Araştırmalar, daha verimli, kendi kendine karar verebilen süper bilgisayarlar geliştirmek üzerinde yoğunlaştırılıyor. Bilgisayarların, hayatın hemen her alanına girdiği şu sıralarda, başta Amerika olmak üzere dünyanın birçok gelişmiş ülkesinde bilgisayar araştırmacıları yepyeni bir teknolojik buluşla akılları karıştırıyorlar. Sanal gerçeklik!... İngilizcedeki "Virtual Reality" kavramının karşılığı olan ve henüz yeni yeni tanınan bu tekroloji, büyük bir çığır açacağa benziyor.



Aslında teknolojinin çıkış noktası, 1920'lerde yapılmış bir çalışmaya dayanıyor. 1920 sonlarında Edwin Link; fazla yer kaplayan taşıt simülatörleri yerine, başa takılan ve aracın içindeyken sözkonusu görüş durumunu yansıtan "Head Mounted Display", yani başa takılan gösterici fikrini ortaya attı.

1940'lı yıllarla birlikte geliştirilmeye başlayan teleoperasyon teknolojisi (belirli bir uzaklıkta algılanan görüntüleri elektronik sinyaller ile taşıyıp, ekran üzerinde tekrar oluşturma teknolojisi), ancak 1960'lı yılların başlarında meyvasını vermiştir. "Philco" şirket mühendislerinin "Argonne National Laboratory" ile yürüttüğü ortak çalışma sonucu, kapalı devre televizyon yayını yardımıyla, ilk başa takılı gösterici'nin denemesi yapıldı. Ne var ki o günün teknolojisi ölçütünde, en ileri denemelerden biri olsa da, elde edilen görüntü kalitesi yetersiz olmuş ve bu yetersizlik büyütücü optik elemanlarla giderilmeye çalışılmıştır. Günümüzde, konuyla ilgili bilimsel araştırmalar ve deneyler Amerikan Uzay Araştırma Merkezi NASA başta olmak üzere, birçok



Seyrettikleri üç boyutlu filmin, çocukların üzerinde yarattığı etki izlenmeye değer

araştırma merkezinde ve akademik düzeylerde birçok üniversitede lisans, lisansüstü, doktora ve sonrası düzeyde sürdürülmektedir.

Ülkemizde hemen hemen hiç bilinmeyen sanal gerçeklik, isminden de anlaşılacağı gibi gerçekte olmayan bir ortamdır. 1960'lı yıllarda televizyon yayını olarak denenen sistem, günümüzde üç boyutlu bilgisayar animasyonlarının yardımıyla gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır. Amerika'daki, Kuzey Carolina Üniversitesi, bu konuda oldukça ileri düzeydedir. Sanal gerçeklik, bilgisayar grafikleri ile yaratılan bir ortamın, insan duyuları ile birleştirilerek, kişinin kendisini o ortamın bir parçası gibi hissetmesi yaklaşımı üzerine yapılandırılmıştır. Uçuş simulatörleri, sanal gerçeklik olgusunun ilk örnekleridir. Eğitim aşamasındaki pilot adayları, bilgisayar aracılığı ile yaratılan ve yine bilgisayar aracılığı ile kontrol edilen, pilot kabinine benzer, hareketli bir mekanda fiziksel olarak hissedetek, uçuş denemelerini geliştirmektedirler. Burada uçuş sırasında meydana gelen açı ve durum değişiklikleri, hareketli mekana yansıtılmakta; böylece pilot adayları, gerçek uçuş sırasında karşılaşabilecekleri olayları uçuş öncesinde yaşamakta ve öğrenmektedirler. Ne var ki bu tür simülatörlerin iki büyük dezavantajı vardır. Bunlardan birincisi maliyetlerinin ve işletim giderlerinin çok yüksek olması, ikincisi ise uçuş sırasında olabilecek olayların, operatörler tarafından bilgisayara yükleniyor olmasıdır. Diğer bir deyişle pilotlar, operatörlerin tasarımladığı olaylara tepki göstermektedirler. Bu da bir bakıma gerçeklik olgusunu zedelemektedir. Ayrıca görüntülerin gerçeğe yakın olabilmesi için, birden çok bilgisayar biriminin bir anda kullanılması zorunluluğu vardır. Tüm bu olumsuzlukları ortadan kaldırabilmek amacıyla sanal gerçeklik, ilk olarak uçuş simulatörlerine yönelik kullanılmaya başlamıştır. Sanal gerçekliğin simulatörlere tercih edilmesinin nedenleri arasında simülatörlerden daha ucuza mal olması, genellikle tek bir süper bilgisayarla ortamın oluşturulabilmesi ve uçuş senaryolarının, pilotun verdiği tepkilere göre otomatik olarak oluşması sayılabilir. Ancak sistem emekleme aşamasında olduğu için, henüz kullanımı yaygın değildir.



Sanal gerçeklikte en önemli hedeflerden biri kullanıcının ortama tam anlamıyla hakimiyet sağlaması ve her yönüyle ortamın bir parçası olmasıdır. Bunu sağlayabilmek üzere geliştirilmiş iki önemli eleman vardır. Bunlardan biri data eldiveni (bazı kaynaklarda hiper eldiven olarak da geçebiliyor), diğeri de başa takılan göstericidir. Data eldiveni, fare (mouse) ya da joystick gibi bilgisayar ortamındaki hareketleri kontrol etmeye yarar. Bilinen sistemlerden ayrılan en önemli noktası, çıkış noktasındaki düşüncedir. Bilindiği gibi fare ya da joystick, ekran üzerinde yapmak istediğimiz hareketleri klavyeden daha seri bir şekilde yapmamızı dolayısıyla daha kısa sürede sonuca ulaşmamızı sağlar. Veri girişi gibi teknik bir konuda olsun, oyun oynamak için yazılmış bir programın kontrolunda olsun, amaç hemen her zaman aynıdır. Data eldiveni ise, insanın iş yapmak için doğal olarak ellerini ve parmaklarını kullanması fikrinden ortaya çıkmış bir üründür. Sistem, bir eldivene benzediği için, data eldiveni adını almıştır. Eldiven, bir seri algılayıcı içerir. Eldeki ya da parmaklardaki hareketler, elektrik sinyallerine, daha sonrada dijital bilgiye dönüştürülerek, bilgisayar ortamına aktarılırlar. Daha sonra aktarılan bilgiler, farenin ya da joystickin hareketlerini değerlendiren program benzeri bir sistemle, yapılması gereken işe dönüştürülürler. Böylece kullanıcı, bilgisayar ile neredeyse birebir iletişime geçer.

Data eldivenlerinin çok farklı türleri vardır. Birçok araştırma kurumu, kendi amaçlarına en iyi hizmet edeceğine inandığı bir sistem geliştirmeye çalışmıştır. 1976 yılından bu yana geliştirilen data eldivenlerinin en önemli ortak özelliği, el ya da parmak hareketlerini algılayan sensor (algılayıcı) sistemlerine sahip olmalarıdır. Bir süre alıştırma yaptıktan sonra eldiveni kullanmak oldukça kolaydır. Örneğin bilgisayar görüntüsünde ileri gitmek için, işaret parmağını ileri uzatmak, işlemi yapmak için yeterlidir. Bu eldivenlerden bir kısmı da, bütünüyle özel bir amaç için geliştirilmiştir. 1990 yılında "Virtual Technologies" firmasının geliştirdiği "Cyberglove" adı verilen 18 algılayıcılı eldiven, sağır-dilsizlerin iletişim için kullandıkları alfabeyi çözümlemek için tasarlanmış örneklerden sadece biridir. Geliştirilen programın da yardımıyla her geçen gün daha fazla işareti ayırt edebilen bu özel eldiven, bir çok benzeri gibi henüz prototip aşamasındadır.



Sanal gerçeklik olgusunda diğer bir önemli gereksinim de, başa takılan göstericilerdir. Bu göstericiler aslında, stereoskopik görüntüleme adı verilen ve insanda üçüncü boyut hissini doğuran sistemlerdir. İnsan, iki gözü sayesinde,



Data eldivenlerinin, farklı amaçlar için birçok çeşidi geliştirilmektedir.

bulunduğu ortamı üç boyutlu algılayabilmesi gibi, sanal gerçeklikte oluşturulan görüntüler de bu sistemler yardımıyla üç boyutluymuşçasına algılanır. Üç boyutlu görüntü oluşturma fikri, yeni bir fikir değildir. Bir aralar özel yöntemlerle çekilmiş olan ve sağda başka solda başka olmak üzere, özel filtreleri olan gözlüklerle seyredildiğinde üç boyutlu gibi algılanan filmlere, sinemalarda sıkça rastlanıyordu. Özel yöntemle kaydedilmiş ses düzeni de eklenince filmi seyreden kişiler, kendilerini filmin içinde gibi hissediyorlardı. Bilgisayar ortamında oluşan görüntüler, ekranda olduğu gibi elektronik sinyallere dönüşür ve genellikle likit kristalden imal edilen göstericiler (aslında bu göstericiler gözlük camları büyüklüğünde küçük monitörlerdir) aracılığıyla tekrar oluşur. Bu göstericiler, gözlük gibi kullanıcının görüş alanının her yönünü kaplarlar. Kullanıcı, bu sistem aracılığı ile görsel olarak bilgisayar ortamının bir parçası haline gelir.

Göstericilerin ileri modellerinde geliştirilen ek bir sistem, sadece özel araştırma kurumlarında bulunmaktadır. Buna göre gösterici, gözlük değil başa takılan koruyucu kask görünümündedir. Bu kaskın özelliği, başın hareketlerini algılayan bir sisteme sahip olmasıdır. Buna göre kullanıcı başını çevirdiğinde ya da yukarı-aşağı hareket ettirdiğinde görsel ortamdaki görüntü değişmektedir. Böyle bir sistemin benzeri, NASA'da hemüz üzerinde çalışılmakta olan bir prototiptir. Kask benzeri bu sistemin en büyük sorunu, sistemin hissedilir derecede ağır olmasıdır. Bu sorunu çözmek için, başta meydana gelen hareketleri algılayan; ışık, lazer ışını ya da elektromanyetik dalgaları kullanan sistemler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bunun dışında teknolojinin ilerlemesi ile, daha hafif ve daha az yer kaplayan sistemler de geliştirilmektedir. Bu sistemlerin bir başka sorunu, insanın farkına varmadan doğal olarak yaptığı küçük göz hareketlerini algılayamamasıdır. Bu tür algılamayı sağlamak ve aynı zamanda kullanıcının gözündeki bozukluk oranına göre sistemi otomatik olarak ayarlayabilmek amacıyla yürütülen çalışmalar, henüz deneme aşamasındadır.

Yoldaki Çukurlara Sanal Tamirler

Bu yıl içinde, İngiltere'de faaliyet gösteren bir kamu şirketi, yoğun kullanımı olan bazı yolların, neden kapatılıp kazılması gerektiğini, sanal gerçekliği kullanarak göstermeye çalışacak. Özelleştirilmiş sok su şirketi "Welsh Su", Kuzey Wales bölgesinde bulunan Wrexham'da yapılacak bir toplantı sırasında, kanalizasyon hattını iyileştirme projesinin, bölgede yaşayan halkı nasıl etkiliyeceğini, kişisel bilgisayar tabanında geliştirilmiş bir sanal gerçeklik sistemi ile açıklamaya çalışacak. Öngörülen sistemin, "pahalı" ve "esnekliği az" olan modellerin yerini alacağına inanılıyor.

Welsh Su şirketinin gerçekleştirmeyi planladığı bir diğer yenilik ise, kişisel bilgisayar tabanlı bir bir etkileşim sağlayan sistemin video uyarlamasını oluşturmak. Böylece, video ile kaydedilen gerçek sokak ve bina görüntüleri, Amerikan orijinli "Silikon Grafiğe" ait gerçeklik makinesi adı verilen bir sistemin de yardımıyla, sanal gerçeklik senaryosunun daha gerçekçi hale getirilmesine çalışılacak.

Projeye ait araştırmaların çoğu, merkezi Salford'da olan "Akıllı Sistem Çözümleri" adlı kuruluşta yapılmaktadır. Şirket, para tasarrufu yapabilmek amacıyla merkezi Cheshire'da olan N. W. Barber isimli bir grupla birlikte çalışmaktadır. Bu çalışma ile öngörülen, sanal gerçeklik tekniklerini kişisel bilgisayarlarda oluşturduktan sonra, geniş kitlelere hitap edebilecek şekilde uyarlama yapabilen yüksek seviyeli makine sistemlerini kullanmaktır.

Welsh Su şirketi ile birlikte planlama yöneticisi olarak çalışan Roger Moore'a göre lağım hattındaki bozukluğu göstermenin oldukça önemli olmasının nedeni, kanalizasyon hatlarının diğer tür hatlardan daha derinde ve büyük olmasıdır. Sonuç olarak yapılacak iş sırasında, çevreye verilen rahatsızlık dikkate değer boyutlarda olacaktır.

Geliştirilmesine çalışılan sanal gerçeklik ile bölgede yaşayan halk, 600 metrelik yol boyunca, kendi ev ve dükkanlarının arasında uçabilecek, hatta istediği taktirde, kanalizasyon sisteminin içine görsel olarak girip, hat boyunca oluşan çürümeleri inceleyebilecektir. Sanal gösterim sırasında kullanıcı, özel hazırlanmış simgelerden birini bilgisayar yardımıyla uyarıp, kanalizasyon sisteminde meydana gelebilecek bir taşkın sırasında ortaya çıkabilecek sorunları gerçek zamanlı bir sistemin oluşturduğu görüntülerde izleyebilecektir. Ayrıca Moore, sistemin, kullanıcıların yani müşterilerin, yapılması planlanan kazının aşamalarına müdahale ederek gerekli değişiklikleri yapabileceği şekilde tasarlandığını ekliyor.

Harcamayı düşük tutabilmek için, sanal dünyayı oluşturma işinin çoğu kişisel bilgisayarda yapılmaktadır. Ancak görsel malzemeyi oluşturan grafikler, pahalı makinalarda oluşturulanlar kadar yüksek kalitede olamıyacaktır. Bu sorunu çözümleyebilmek için, tasarlanan grafikler gerçek dünyanın karmaşık yapısı ile birlikte, kişisel bilgisayardan gerçeklik makinasına yüklenebilmektedir. Akıllı Sistem çözümleri kuruluşundaki sanal gerçeklik araştırma grubunu yöneticisi Andy Connell'in açıklamasına göre; merkezde kişisel bilgisayardan gelen bilgiler, gerçek dünyaya ait fotoğraflar ve gerekli geometrik çizimlerle yeniden işlenebilmektedir.

Bu gelişen teknik sayesinde, işin %90'ı, 1000 sterlinlik sistemler yardımıyla yapılabilecek ve N. W. Barber benzeri şirketlerin rahatlıkla finanse edebileceği hale gelebilecektir.

Welsh Su şirketinde sanal dünyayı oluşturabilmek için, "Akıllı Sistem Çözümleri"nin kullandığı özel bir teknikle, bölgenin toprak üstü görüntüsü yaratılacaktır. Öncelikle sanal evler, iş merkezleri, yoldaki araçlar ve sokak telefonları (telefon kulübeleri, yol şekilleri ve sokak işaretleri) gibi bireysel öğeler kişisel bilgisayarlarda özel kütüklerle saklanacak ve daha sonra bu öğeler yardımıyla, sanal sokak inşa edilebilecektir.

Moore, halk her ne kadar etkilenmemiş görünse de, bazı durumlarda olayı yorumlayamıyor ve hatta plan ya da çizimlerden kafası karışmış olsa da, sunumun başarılı olması halinde halkın danışma toplantılarındaki tutumunun, sonucu kolaylaştıracağına inanmaktadır. Ayrıca Moore'a göre sanal gerçekliğin sunuya getireceği açıklık sayesinde, işin yaratacağı etki yerel halka en iyi şekilde aktarılabilecektir.

Araştırma ve teknik gelişmeye N. W. Barber'den ortak olan Dave Walters'e göre, diğer su şirketleri de sanal gerçeklik sistemlerini şimdiden keşfetmeye başlamışlardır. Buna göre, Güney-Batı Su şirketi, eskiden kalma bir anıt olan "Exeter Kathedrali" yolunun, neden kazılması gerektiğini benzeri bir teknikle göstermeye ihtiyaç duymaktadır. Thames Su şirketi de, yeni atık pompalama istasyonunun güney-doğu Londra'da nasıl bir karışıklık yaratacağını göstermek için benzeri yollar aramaktadır.

David Traherne
Financial Times, 23 Ağustos 1994
Çevirt: Bahür Eryılmaz



Taş alanında eğitim sırasında sanal gerçekliğin kullanılması planlanmaktadır.



Geleceğin kompozitörleri, düzenlemelerini yaparken sanal orkestralardan yararlanabileceklerdir.

Gün geçtikçe kullanım alanları fazlalaşan sanal gerçeklik, ticari amaçlı olarak en çok bilgisayar oyunlarında kullanılmaktadır. Başlangıçta standart sistemlere ek donanım gerektirmeyen; hemen her bilgisayarın kullanabileceği oyunlar tasarlanmıştır. Günümüzde, başta Disneyland olmak üzere bir çok eğlence merkezinde boy göstermeye başlayan özel donanımlı sistemler ise, maliyetleri yüksek olmasına karşın pazar paylarını giderek artırmaktadırlar. Birçok bilgisayar oyunu meraklısının, en azından adlarını duyduğu Wolfenstein ve Doom gibi savaş oyunları ile, X-Wing benzeri uzay oyunları, sanal gerçekliğin standard bilgisayar elemanları ile oluşturulmuş örneklerinden bir kaçıdır. Eğlence merkezlerindeki oyunlar da, başa takılan göstericiler ve hareketli mekanları ile oyunseverlerin ilgisini çekmektedir. Örneğin Disneyland'da bulunan bir simülatör, kullanıcının gözüne takılan gösterici ile sanki bir uzay macerasının ortasındaymış hissini uyandırmaktadır. Ülkemizde de Dreamland benzeri yerlerde, bu sistemlerin ilkel örnekleri mevcuttur.

Uçuş simülatörleri ile başlayan sürecin içinde, özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde askeri eğitimin bir parçası olma yolundaki sanal gerçeklik, farklı yerlerde bulunan kişileri, özel bir bilgisayar ağı yardımıyla birleştirmekte ve kişisel becerileri geliştirmeyi hedeflemektedir. Sistemin geliştirilme nedenlerinden belki de en önemli ikisi; askeri tatbikat alanlarının süreç içinde küçülmesi ve tatbikat maliyetlerinin giderek yükselmesidir. Uçuş simülatörlerinde yapılan tatbikat operatörlerin kontrolünde olduğundan, insan unsuru sınırlanmakta ve bu yüzden verilen eğitim yeterli olmamaktadır. Bilgisayar ağı ile birbirine bağlanan simülatörlerde ise kullanıcılar, teke tek karşılaşabilmekte ve kişisel becerilerini geliştirebilmektedirler. Örneğin iki pilot, sistem yardımıyla sanal bir ortamda savaşabilir; hatta birbirlerini yok edebilirler. Ayrıca sanal ortam istenildiği kadar büyütülebilmekte, taarruz yapılacak bölge en ince ayrıntılarına kadar işlenebilmekte, dünyanın istenen hemen her bölgesinde tatbikat yapılabilmekte ve en önemlisi bir tatbikat defalarca tekrarlanabilmektedir.

Sistemin bir başka üstünlüğü de, uçaklar dışında, yer taarruz araçlarının ve kullanıcı personelin de tatbikata katılabilmesidir. Örneğin hiçbir riske girmeden ve iletişim dışında para harcamadan büyük bir tank savaşını, farklı yerlerde görevli personeli kullanarak yapmak olası. Ancak sistemin çok önemli iki sorunu var: Kullanıcı sayısı ve iletişim mesafesi. Kullanıcıların sayısının artması, oluşturulan görüntülerin akış açısından gerçekliğini yitirmesine (görüntü akışı sırasında basamaklamanın oluşması yani gerçek zaman olgusunun kaybolması) neden olmaktadır. Bu sorun, kullanıcı sayısını sınırlamak yoluyla büyük ölçüde kontrol altına alınmıştır. İkinci büyük sorun, iletişim sırasında kullanılan hatların veri iletimde yol açtığı gecikmedir. Gecikme açısından gelen bilgide gerçeklik olgusunu bozan en büyük sorun, kullanılan araç görüntüsünün konumunu değiştiren bir emir gelmesidir. Sorun, aracı gözü rahatsız etmeyecek bir hızla yeni konumuna taşıyan bir yardımcı programlama ile büyük oranda çözülmüştür. Ancak sistemin gelişmesi henüz devam etmekte olduğundan geleceğin savaşlarının bilgisayar ortamında gerçekleşeceği bile söylenebilir.



Sanal gerçekliği geliştiren ve aynı zamanda kullanmayı hedefleyen NASA ise, çok farklı bir amaca hizmet etmektedir. Uzay çalışmaları sırasında sayısız deneye ve fiziksel olarak zor yaşam şartlarına tabi tutulan astronot adaylarının eğitiminde kullanılmak üzere geliştirilmesi sürdürülen sanal gerçeklik, astronot adaylarının gidecekleri görevden önce, özellikle ve öncelikle görsel olarak sözkonusu ortamda bulundurulmalarını hedeflemektedir. Örneğin başka bir gezegene yapılacak insanlı ilk uçuştan önce astronot adayı, ineceği ve araştıracağı bölgeyi tanımak için önceden elde edilmiş verileri analiz eden bir programın da yardımı ile, sanal gerçekliğin oluşturduğu görüntülerden yararlanabilecektir. İnsanın teknik olarak varlığını sürdüremeyeceği bir ortama gönderilecek robot benzeri araçlar da, sanal gerçekliğin oluşturduğu bire bir iletişim olanağı ile, tehlikeli görevleri başarabileceklerdir. Sonsuz uzay boşluğunda, bir kaza sonucu arızalanan nükleer bir reaktörde, okyanusların erişilmesi olanaksız derinliklerinde ya da insanın fiziksel olarak ulaşamayacağı küçük ortamlarda, mekanik olarak insanın sahip olduğu hareket yetisine sahip robot araçlar, sanal gerçeklik ile çalışan insan faktörü ile birleştirildiğinde, neredeyse imkansız deneyler rahatlıkla gerçekleştirilebilecektir.

Sanal gerçeklik, son yıllarda sağlık sektöründe de kullanım alanı bulmaktadır. Ameliyatların daha güvenli yapılabilmesi, en büyük hedeftir. Bu anlamda ameliyat sırasında uzman doktorun, ameliyat başlamadan önce hastanın içine bakarak fizyolojik bozuklukları görmesi ve ameliyat yöntemine karar vermesi amaçlanmaktadır. Buna



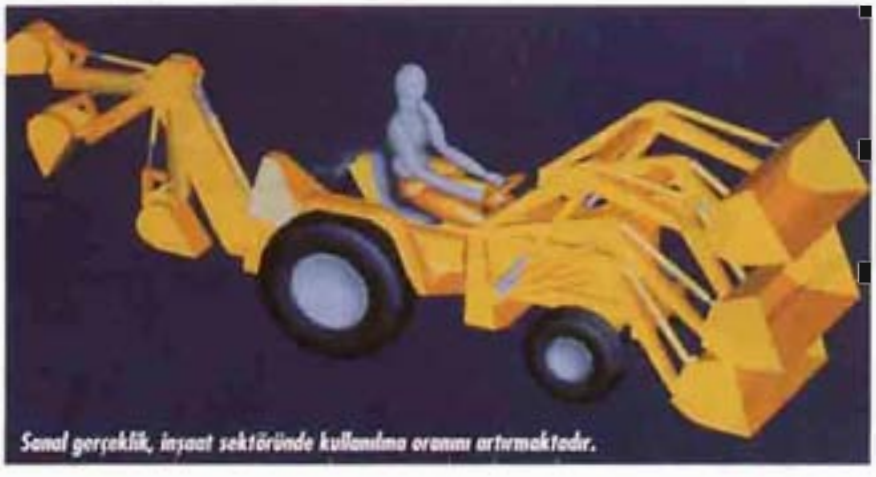
göre her insanın doğal olarak birbirinden farklı olması nedeniyle, yardımcı teknolojiler kullanılarak, önce hastanın iç anatomisi incelenecektir. Daha sonra elde edilen veriler işlenerek üç boyutlu görüntü haline dönüştürülecek; sonuç olarak uzman, gerekenden fazla bölgeye zarar vermeden ameliyatı kısa sürede tamamlayacak bir ameliyat programı oluşturacaktır. Bilgisayar görüntüleri yardımıyla, pratik kazanmak amacıyla istediği kadar sanal ameliyat gerçekleştirebilecek olan uzman, böylelikle gerçek ameliyat sırasında oluşabilecek risk faktörünü en aza indirecektir.

Ameliyatlar için düşünülen ikinci bir gelişme ise, mikro robotların sanal gerçeklik ile birlikte kullanılmasıdır. Henüz gelişmekte olan mikro robot teknolojiyle üretilen özel robotların, gelecekte yapılacak ameliyatlarda kullanılması düşünülmektedir. Mikromühendislik ürünü olan bu mekanizmalar, silikon kristalleri üzerine özenle işlenmiş çark, kaldıraç gibi mekanizmaların oluşturduğu, 1 mm'den daha küçük mikroskopik elektrik motorlarının sürülmesi ile çalışan mekanizmalardır. Bu motorlar, 1 mikrometre veya daha küçük boyuttaki makas, neşter benzeri aletleri rahatlıkla kullanabilecek güçtedir. Hatta bu makas, neşter benzeri aletlerin, istildiklarında şekillerini değiştirebilen hafızalı metallerden yapılması planlanmaktadır. Böylece az sayıda alet ile çok iş yapılması hedeflenmektedir. Bu mekanizmalar, açılan küçük bir noktadan rahatlıkla vücudun, belirli bölgelerine girebilecek şekilde tasarlanmaya çalışılmaktadır. Açılan yaranın küçük olması sayesinde enfeksiyon riski ve nekahat süresi azalacaktır. Sistem, dışarıdan uzaktan kumanda ile kontrol edilebilecektir. İşte bu sistemler, mikro robotların üzerine monte edilmiş mikro kameraların çektiği görüntülerin, bilgisayar ortamı ile işlenerek üç boyutlu hale gelmesini ve sanal gerçeklik yardımıyla ameliyatı yapan uzman doktorun; hatta bu konuda uzmanlaşmak isteyenlerin ameliyat evrelerini rahatlıkla takip edebileceği sanal teknolojinin kullanıldığı ameliyathanelerin ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Sistemin geliştirilmesi halinde ameliyatı gerçekleştiren uzmanın, ameliyat ortamında bulunmasına bile gerek kalmayacaktır. Özel iletişim hatları sayesinde uzman, kilometrelerce uzaklardaki bir hastayı rahatlıkla ameliyat edebilecektir. Bu gelişmeler, klasik hastanelerin yerini özel otellere bırakması; aynı zamanda nekahat devresinin kısalması ile özel bakım hemşirelerine olan ihtiyacın azalması olasılığını da beraberinde getirmektedir. Öte yandan gelişmelerin hızı ve mevcut teknoloji göz önüne alındığında, böylesi ameliyatların 2000'li yıllardan önce yapılabilmesi henüz olanaksız gözüküyor.



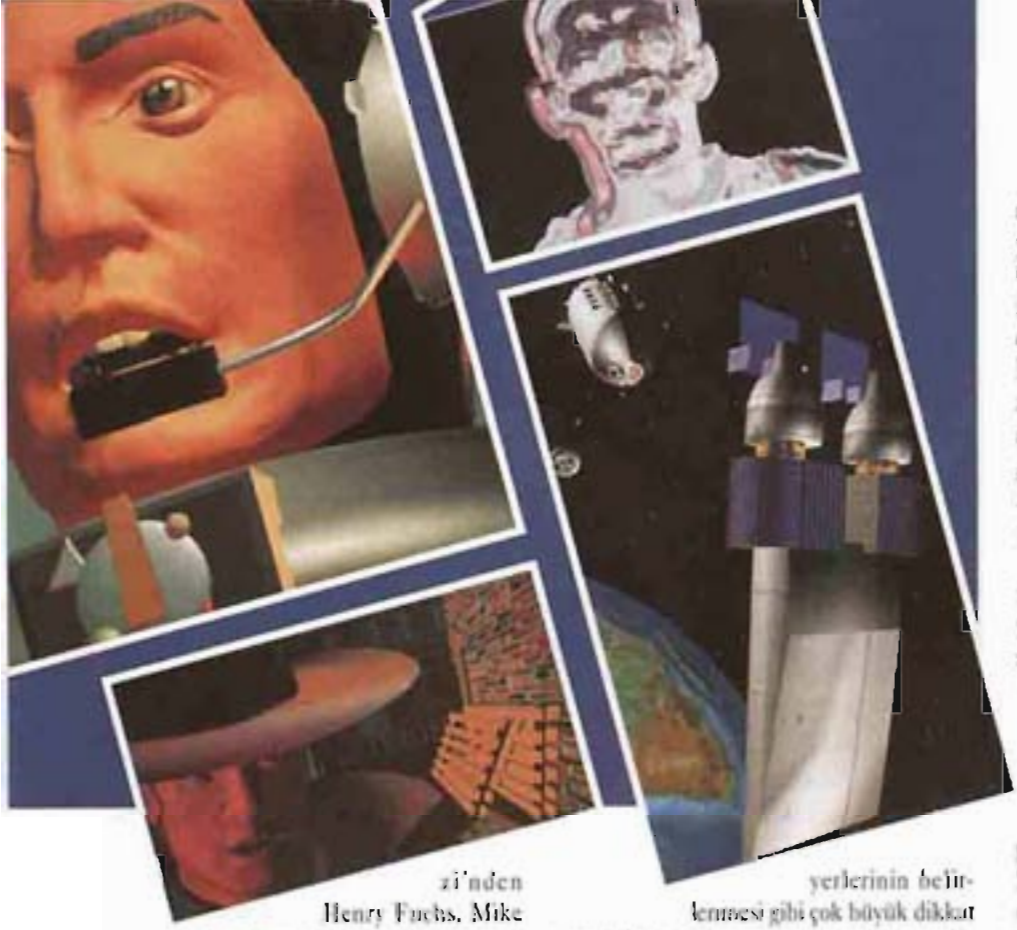
Tasarım sırasında, sanal gerçekliği kullanmak süreci hızlandıracaktır.

Sanal gerçekliğin sağlık alanında kullanımına yönelik diğer bir düşünce ise, eğitim aşamasında öngörülmektedir. Doktor adaylarının, insan vücudunu anatomik açıdan yeterince tanıyabilmeleri için kadavralara, yani insan cesetlerine gereksinimleri vardır. Bu da, objenin insan olması nedeniyle, bazen büyük zorluklar çıkarmaktadır. İşte bu noktada sanal gerçeklik düşüncesi gündeme gelmektedir. Özel olarak programlanmış bir bilgisayar yardımı ile, gerçek bir kadavra olmaksızın; insan vücudu, üç boyutlu olarak incelenebilecek; hatta sanal gerçeklikteki data eldiveni benzeri bir iletişim sağlayan aletlerle, kadavra (bilgisayar tarafından sayısal olarak oluşturulan kadavra görüntüsü) üzerinde istenen deney defalarca gerçekleştirilebilecektir. Görüntünün bilgisayar ortamında oluşturulmasından dolayı, istenen bölge ya da organ daha ayrıntılı ve istenirse daha büyük olarak incelenebilecektir.



Sanal gerçeklik, inşaat sektöründe kullanılma oranını artırmaktadır.

Sağlık alanında gerçekleştirilen bir atılım ise, artık hayal olmanın ötesindedir. Kuzey Carolina Üniversitesi'nin Bilgisayar Grafiği ve Bilimsel Görüntüleme Merke-





nırlı kalmayacaktır. Özellikle otomotiv sektöründe, tüketicinin ihtiyacı olan araçları üretebilmek amacıyla sanal gerçeklik olgusunun kullanılması planlanmaktadır.

Turizm alanında da kullanılması düşünülen sanal gerçeklik, kişiye bulunduğu yerden dünyanın herhangi bir yerindeki şehri ya da müzeyi gezme kolaylığı sağlayacaktır. Örneğin Amerika'da yaşayan bir kişi, kendi kişisel bilgisayarı ve gerekli donanımlar sayesinde, İngiltere'deki bir turizm bürosunda görev yapan bir tehberin de yardımıyla *Paris ya da Mısır'a bir* gezi yapabilecektir. Sistemin iki kişiyle kullanımı da mümkün olduğundan sesli ya da fiziksel etkileşimleri sanal gerçeklik ortamına yansıyacaktır. Özel kameralar yardımıyla çekilen kullanıcı imajları, sayısal olarak sanal ortamda karşılıklı olarak tekrar yaratılacaktır. Örneğin, kullanıcılardan biri, bir cisme dokunduğunda, sistem diğerinin gerçek hayatta algılayabileceği gibi bir görüş açısı yaratacak ve cisim üzerinde aynı işin yapılmasını önleyecektir. Kullanıcılar, sistemlerinde bulunan mikrofon ve kulaklıklar yardımıyla rahatlıkla iletişim kurabilecek ve geliştirilmiş data eldivenleri yardımıyla gezi sonunda tokalaşarak ayrılabileceklerdir. Şimdilik araştırmacılar için yanlızca bir hayal olan bu sistem, geliştirilmeyi beklemektedir.

Sanal gerçekliği üretimde kullanmak şeklinde planlar yapan diğer bir sektörse, uçak üretim sektörüdür. Bir uçağın üretiminden önce yapılan rüzgar tüneli deneyleri, can güvenliği ve uçağın performansı açısından çok önemlidir. Eskiden çok pahalıya mal olan rüzgar tüneli deneyleri, günümüzde bir çok uçak üretim firmasında yerini, bilgisayarda yapılan sayısal deneylere bırakmıştır. Maliyeti düşüren ve araştırma süre-

zi'nden

Henry Fuchs, Mike Bajura ve Ryutaran Ohbochi adlı üç araştırmacı, iki farklı disiplini birleştirerek, hamile bir kadının bebeğini üç boyutlu olarak görüntülemeyi başardılar. Henüz prototip aşamasında olan sistemle, ultrason teknolojisi kullanılarak elde edilen iki boyutlu görüntü verisi, özel bir sistemle analiz edilerek üç boyutlu görüntü haline dönüştürülüyor. Daha sonra elde edilen görüntü, başa takılan gösterici yardımıyla sanal gerçeklik görüntüsü haline geliyor. Basit cisimleri görüntülemek amacıyla ilk denemesi Ekim 1991'de gerçekleştirilen sistem, üç ay sonra hamile bir kadının iç organlarını ve karnındaki bebeği görüntüleyecek kadar geliştirilmiştir. Hatta gözlemci, başa takılan gösterici ile ultrason sinyalleri altında başını hareket ettirdiğinde, sanal görüntü de hareket göre değişmektedir. Bu da sanal gerçekliğin sağlık alanında, hiç de küçümsenmeyecek bir hızla geliştiğini göstermektedir. İki farklı disiplinin birleşmesi, sanal gerçekliğin yakın gelecekte, başta kanserli dokuların yerlerinin belirlenmesi gibi çok büyük dikkat gerektiren sağlık sorunları olmak üzere, daha birçok alanda kullanılacağının da bir göstergesidir.

Sanal gerçekliğin başka bir kullanım alanı da, mimari, inşaat ve reklamcılıktır. Aslında her biri ayrı ayrı bu teknolojiyi kullanabileceği gibi, bir bütün olarak da sanal gerçeklikten yararlanabilecekleri düşünülmekte ve bu yönde çalışmalar sürdürülmektedir. Mimarlıkta, çizim aşamasında bilgisayar kullanımı oldukça yaygındır. Ne var ki, elle çizimden kat kat hızlı olsa da, çizim için vakit gerekmektedir. Sanal gerçekliği kullanan bir mimarın, çizim yapmak yerine binayı, bire bir iletişimi sağlayan data eldiveni gibi mekanizmalarla tasarlayabileceği, görüntüyü üç boyutlu olarak inceleyebileceği ve gerekli düzeltmeleri bu yolla yapabileceği olgusu düşünülmektedir. Aynı şekilde bir inşaat mühendisi, binayı önce üç boyutlu olarak bilgisayar ortamında inşa edebilecek; sonuçlara göre netede kaç işçi veya iş makinası kullanacağını, inşaat aşamasında hangi sırayı izleyeceğini önceden tasarlayabilecektir. Reklam alanında da, inşaat henüz bitmeden; hatta başlamadan önce, üç boyutlu görüntüleme yoluyla, bina alıcıya gezdirilebilecek; hatta satılabilecektir. Sanal gerçeklik olgusu ile yapıları reklam, yalnızca inşaat alanıyla sı-



Eğlenmek kadar, spordo da sanal gerçeklik kullanılabilir.





sini kısaltan bu deneyler, yakın gelecekte yerlerini sanal gerçekliğe bırakacağa benziyorlar. Özel olarak bu iş için programlanmış bir sanal gerçeklik ünitesinde, üç boyutlu olarak gerçekleştirilebilecek rüzgar tüneli deneyleri, bire bir iletişim araçları sayesinde çok daha hızlı olacaktır. Rüzgar tünelinde, uçağın çevresinde oluşan hava akımlarının üç boyutlu görüntüler haline dönüşmesi ve uçağın konumunun data eldiveni yardımı ile değiştirilmesi sonucu oluşacak farklılıklar, anında algılanabilecektir. Bu da zaman tasarrufu demektir. Sansasyonel uçak modellerinin rahatlıkla denenebilmesi ve geliştirilmesi de olasıdır.

Bilgisayar Grafiğinden Sanal Gerçekliğe

Bülent Özgüç
Mühendislik Fakültesi Bilkent Üniversitesi

Ünlü Kanadalı bilim adamı Alain Fournier, bir konuşma sırasında bilgisayar grafiği tarihinin taş devrine kadar uzandığını söylemişti. Bilgisayar grafiğini, çizim işlemini mekanik bir aygıt aracılığı ile yapmak şeklinde, çok basit olarak tanımlayacak olursak, bu yaklaşım değişmez. O devirde, bir kelebeği, sevimli, ürkmüş ya da düşünceyi, taş, değişik renkler verecek sopalar, kemik parçacıkları ile duvara kazıyan insan, aynı işlemi elektronik bir bilgisayar desteği ile yapıyor olsa idi, bilgisayar grafiği yapıyor olurdu. Ancak, bilgisayar grafiği bilim dalının - ki bu son günlerde bir sanat dalı olarak da gelişmeğe başladı - bu kadar dar bir tanıma sığdırılabileceğini zannetmiyorum. Mikroskop kullanımından önce taş, biyoloji, kimya ile diğer birçok mikro nesnelerle uğraşabilen bilim dalının yapılagelmişinde. Ancak bu buluş, böylesi uğraşlara yeni bir boyut ekledi ve yeni bir dünyanın kapılarını açtı. Aynı şekilde röntgen ışınlarının bulunması, gezegenin varlığının anlaşılması ve uzaya açılmak, birçok bilim dalının akış yön ve şeklini çok değiştirdi. Bilgisayar grafiği bilim dalı da, matematiğin, geometrinin daha önce bilinmeyen, ya da görülemeyen güzelliklerini yeni bir ortamda araştırmacılarına, uygulayıcılarının kullanımına sundu; yepyeni bir düşünce yöntemini bilim adamlarının hizmetine açtı. Bugün, bilgisayarlarda oynanan oyunlarda kullandığınız çok değişik olduğunuz bir uygulamalardan, belki de nasıl üretildiğini farkında olmadan seyrettiğiniz televizyon reklamları, çizgi filmlerde kadar bilgisayar grafiği yaşamımıza girmiş durumda. Daha az gördüğünüz tıbbi uygulamalar, bilgisayar destekli tasarım uygulamaları, uçuş simülatörleri ve benzeri daha birçok uygulama, bilgisayar grafiği alanında gelişmeler ile gerçekleşmiştir. Gerek bilimsel iletişimler, gerekse teknolojik gelişmeler, bilgisayar grafiğine yeni boyutlar getirmeye başladı. Sanal gerçek de bu gelişmelerden biri. Sanal gerçek ile ilgili ayrıntılara girmeden önce, bazı temel konular üzerinde yüzeysel de olsa, bir kaç saptama yapmakta fayda var.

Bilmediğimiz, ancak bulmaya ya da tanımlamaya çalıştıklarımızı bir şekilde tanımlamak, en azından anlatmak durumundayız. Bu da uygun bir model seçerek yapılabilir. Model, çok geniş bir kavramdır ve özellikle mühendislik konularının kaçınılmaz bir parçasıdır. Birçok şeyi düşündüğümüz biçimde, bire bir yapmak umarak olsa olanaksızdır. İşleyeceğine emin olduğumuz bir şeyin, daha iyisi de olabileceği düşüncesi, bizi o konu üzerinde daha çok araştırma ve deneme yapmaya zorlamaktadır. Bu da model olgusunun daha da ön plana çıkmasına, düşünceleri kısa sürede, gerçeklere yakın bir biçimde denememize olanak tanımaktadır. Bilgisayar grafiği ile başlayan çalışmalar, modelleme yöntemleri üzerinde büyük aşamalara olanağını sağlamış; yapılan araştırmaların gerçeklerle uyumluluğuna, sonuçların önemlilik derecesini görsel olarak ve sanal gerçeklikle neredeyse tüm algılama yeteneklerimize cevap verir düzeyde izlenebileceği bir ortam oluşmasını sağlamıştır. Klasik modelleme yöntemlerinde, modeli kuran veya kullanan, hep dışarıdaki bir ikinci kişi olarak kalmıştır. Sanal gerçeğin en büyük özelliklerinden biri, kullanıcının da modelin bir parçası olmasını, kendi kurduğu model içinde yer almasını sağlayabilmesidir. "Alice Harikalar Diyarında" masalında olduğu gibi, oyun kurallarını, oyun sırasında değiştirme potansiyeli bile, içinde bulunduğumuz "model" dünyasını daha güçlü, ancak daha karmaşık kılmaktadır. Devingen modellemenin gerçek zamanlı bir uygulaması olarak da nitelendirebileceğimiz sanal gerçeklik, büyük bir atılım göstermekle beraber, henüz gelişmeye aşamasında bir konudur.

Bilgisayar grafiği ile başlayan ve çok hızlı bir şekilde gelişen bilim ve uygulama dallarının, bu alanda çalışan kişilerce resmen tanınan başlangıç, taş devrinden oldukça sonra, gerçekleşen bir buluşa atfen, 1960 yılı olarak kabul edilir. E. Sutherland isimli bir doktora öğrencisinin, Massachusetts Institute of Technology'de bir radar sistemiyle yazılımcılık yapmış olduğu bilgisayar grafiği terminali, etkileşimli iletişim ortamını grafiksel arabirim biçimine dayanarak geliştirilmiş ilk yazılım-donanım uygulaması olarak kendisini dünyaya tanıttı. Aslında, bilgisayarlı grafik uygulamaları 1960 öncesi yıllara uzanıyor. Örneğin, FORTRAN dilindeki ünlü 'IBM' yazısı denemeleme konusunun delikli kartlardaki birinci format kullanımına bırakılması veya benzeri yöntemlerle, üst üste vurma yeteneği olan yazıcılar, değişik resimlerle süslenmiş takvimlerden, zamanımızda çok da kullanımı SYMAP gibi harita çizim programlarının çıkarılmasına kadar, grafik amaçlı çıktılar üretebiliyorlardı. Tüm bu gelişmeler, 1970'li yılların sonlarına kadar, donanım yeteneğinin rekabet ortamında gelişti. Ancak, gelişmeleri kamçılayan gereksinimlerin temel tanımlarında açıkça ortaya konulması sonucu, yazılım ve bilimsel araştırmanın önemi daha kuvvetle vurgulanarak, bilgisayar grafiğinin bir zamanlar çok ayrı özelliği ile benimsenmesi sağlandı. Bu gelişmelerden sonra, kendi çerçevesi içinde hızla büyüyen bu bilim dalı, sanal gerçeklik gibi kuvvetli araştırma ve uygulama potansiyeli olan alanlara temel taşını oluşturdu.

Ülkemizde, bilgisayar ve bilişim konularında yoğun hizmet veren çeşitli dergiler, belki de uygulama alanı en fazla olan bilgisayar grafiği konusunda çok az bilimsel yazı yayımladılar. Bilim ve Teknik Dergisi, Bilgisayar Grafiği, Multi-Medya ve Sanal Gerçek üzerine tanıtıcı bir dizi yazı hazırlamayı üstlenmiş durumda. Bugün hergün karşımıza çıkan bilgisayar teknolojisinin bir türevi olan grafik uygulamalarından, sanal gerçek gibi daha kavramsal konuları bilimsel yönleri ile tanıtmayı amaçlayan bu dizinin gerçekleşmesi, konuya duyulan ilginin daha geniş bir boyut kazanacağını şimdiden müjdeliyor.



Gelişmekte olan ya da plan aşamasında bulunan sanal gerçeklik olgularına ilişkin araştırmalarda, henüz aşılamayan bazı sorunlar vardır. En önemli sorunlardan biri olan gerçek zamanlama sorunu, görüntünün gerçekliği ile doğrudan bağlantılıdır. Buna göre, bir görüntüdeki ayrıntılar ne kadar hassaslaştırılırsa, görüntünün hareketi anında oluşan gerçek zamanlama o derece bozulmaktadır. Görüntü akışının iyileştirilmesi için daha kırık kıvrımlı görüntülerin oluşturulması gerekmektedir. Bunun nedeni, hızları ne kadar yüksek olursa olsun günümüz bilgisayarlarının, yüklü bir veriyi analiz etmek için zamana gereksinim duymalarıdır. Veri analizinde kullanılan programlamada, görüntü akışını ve hassasiyetini etkilemektedir. Sonuç olarak programlama açısından, sisteme en uygun programlama yapısını geliştirmek, en önemli hedeflerden biridir. Bir başka sorun da, teknolojinin hayal gücünün gerisinde kalması ve gelişmeyi yavaşlatmasıdır. Herşeye karşın kısa bir süre içinde katedilen yol, çok fazladır.

Sanal gerçekliğin, bilim ve teknolojinin ilerlemesi ile çok büyük gelişmeler göstereceği kesindir. Bu noktaya gelinmesi halinde, bazı psikoloji uzmanlarını rahatsız eden bir olgunun gerçekleşmesi gündeme gelmektedir. Sanal gerçeklikle, insanın, bilgisayar ile bire bir iletişime geçmesi hedeflenmektedir. Bu da insanın bazı fantazilerini, bilgisayar yardımı ile, rahatlıkla gerçekleştirebilmesi olanağını yaratacaktır. Bilgisayar ortamında oluşan olayların yaratacağı duygulanımların, teknoloji yardımıyla yine insana aktarılması planlanmaktadır. Uzmanların korkusu, bu noktada başlamaktadır. Hedeflenen sistem, bilgisayarın insan ile başta görsellik olmak üzere tüm duyular alanında bire bir iletişime girmesidir. Uzmanlara göre, buna hazır olmayan kişiler, böyle bir ortamla karşılaşınca gerçekle hayal arasında sıkışabilirler. Bu da kişide, psikolojik olarak onarılması imkansız sorunlar yaratabilir. Bu kişiler, aynı ilk film perdesinde üzerlerine gelen tren görüntüsünden korkup kaçan kişilerinkine benzer bir tepki verebilirler. Hatta, sanal gerçeklikte oluşturulan olayın etkisinde kalarak, gerçek yaşama dönmeyi reddedebilirler. Böyle bir konuyu işleyen ve bir bilim kurgu yapıtı olan "Bahçıvan" filmi, bu konuda olabileceklere güzel bir örnektir. Olası görülen tüm tehlikelerine karşın sanal gerçekliğin, beyin bozukluklarına iyi bir terapi olarak kullanılabileceği de düşünülmektedir. Sistemi kullanan uzmanlar, hastaları kontrollü olarak sanal ortamla karşılaştırarak, ruhsal bozuklukları düzeltebileceklerini ya da kontrol altına alabileceklerini düşünmektedirler. Düşüncenin doğruluğunu, zaman gösterecektir.





Herşeye karşın sanal gerçekliğin yavaş yavaş yaşama girmesi olası gözükmekte. Ülkemizde hemen hiç bilinmeyen bu olgu alanında Amerika, Avrupa ve Japonya'da büyük ilerlemeler kaydedilmektedir. Herşeyin ötesinde, akademik düzeyde bir çalışma olma yolunda ilerleyen bu olgunun, ülkemizde de en kısa sürede tanınması, gerekli ve kaçınılmazdır. Ancak bu olgu, genelde olduğu gibi eğlence aracı olarak değil; bilimsel gelişme için var olmalıdır. Eğlence yanı, ikincil öneme sahip olmalıdır. Özellikle batı ülkelerinde basın, bu konuyu eline geçen her fırsatta işlemekte, teknolojiyi evlere taşımak için büyük çaba harcamaktadır. Örneğin, IBM bilgisayarlar için çıkan bir dergi, yanlızca bu konuyu işlemekte ve kişisel çabalarla sanal gerçekliği olgunlaştırmaya çalışan araştırmacılara yol göstermektedir. Benzeri araştırmacılara bizlerin de gereksinimi vardır. Ancak bu yolla bilimsel ve teknolojik açıdan ilerleyebilir, teknoloji ithal etmekten kurtulabiliriz.

Şu ana kadar henüz gerçekleşmemiş ya da gerçekleşmiş fakat emekleme aşamasındaki bir teknolojiden söz ettik. Aslında Multi-Media'nın bir uzantısı olan sanal gerçeklik üzerinde, ülkemizde ciddi çalışmalar yok. Buna karşın TÜBİTAK'ta çalışmalarını sürdüren bir labratuvarda Multi-Medya üzerinde çok ciddi ve diğer ülkelerdeki benzeri labratuvarlarla karşılaştırılabilecek düzeyde çalışmalar yapılmakta. Bilim ve Teknik'in gelecek sayısında Multi-Medya konusunda çalışmalarını sürdüren labratuvarı tanıtmaya ve kısaca Multi-Medya'yı araştırmaya çalışacağız.

Babür Eryaşın

Kaynaklar

Antonoff, M., "Living In A Virtual World", Popular Science, Haziran 1993.

Cornett, J., B., "Now Playing In The Virtual World", Popular Science, Nisan 1994.

Cartwright, G., F., "Virtual Or Real?", The Futurist, Mart/Nisan 1994.

Gale, D., "Meeting In A Virtual World", New Scientist, 13 Mart 1993.

Hart, "Quality As A Virtual Reality", British Medical Journal, Kasım 1993.

Internet Bilgisayar Ağı, NSF HPCC Science Highlights 1993.

Lee, M., "Virtual Reality: Toy Or Tool?", Chemistry in Britain, Haziran 1993.

Kallmeyers, K., F., Reinhoff, O., "Virtual Reality In Medicine", Mcgovern, K., T., "Applications Of Virtual Reality To Surgery", British Medical Journal, Nisan 1994.

Methods Of Information In Medicine, Cilt 32, sayı 5, 1993.

Silverbach, M., Sahn, D., J., "Three-Dimensional Echocardiographic Reconstruction: From 'Iceffect' View To Virtual Reality", Mayo Clin. Proc., sayı 68, 1993.

Taylor II, R., M., Ch, V., L., "Take A Walk On The Image With Virtual Reality Microscope Display", Laser Focus World, Mayıs 1994.

"Virtual Reality özel sayısı", IEEE Computer Graphics And Applications, Ocak 1994.

Wickhert, J., E., A., "Infant Development", British Medical Journal, Ocak 1994.

Wilkens, K., D., "Hot Topics", Computer, Subat 1993.

Sanal mı? Gerçek mi?



"HAY ALLAH" dedi kendi kendine. "Bugün babalar günüydü, nasıl da unuttum." Arabayı durdurup, arka tarafta duran bilgisayarın "açma" tuşuna bastı. "Bilgisayarcığım, bugün 'Babalar Günü' hadi bir hediye öner."

"Bir kravat" dedi bilgisayar.

Adam "İyi, güzel; ama niye kravat?

"Mayıs'ın 20'sinde bir takım elbise almıştı" diye yanıtladı bilgisayar.

"Ona ugsun bir de kravat almıştı." dedi adam.

"İki" diye düzeltti bilgisayar. "Ama 3 tane beğenmişti."

"O halde beğenip de almadığı 3. kravatı babamın üzerinde göster" ... "Evet biraz pahalı, ama çok yakıştı".

"Bak bakalım bu civarlarda kravatı bulabileceğim bir mağaza var mı?"

"Yarım saat uzaklıkta bir mağaza var."

"Öyleyse hemen ısmarla. Hediye paketi olacak, söyle. Haa ödemeyi de Visa ile yapacağım."

İşte 21. yüzyılda alışverişlerimiz böyle olacak. Mağazalarda uzun süren dönüp dolaşmalar, yerini hıza; evlerde, arabalarda ve bürolarda mümkün olan, bilgisayar aracılığı ile seçime bıraktığı zaman. Fiber optikli kablolara, multimedia teknolojisine yol veren geleneksel alışveriş yöntemi ise, daha uzun bir süre devam edecek.

Aslında gerçekten öyle mi acaba? Dükkanlar zaman içinde değişebilir; ancak insanların seçip beğenerek eşya almak için gittikleri temel yerler olarak rolleri, uygarlığın kendisi kadar eskidir. Bu yeni tip alışverişi, elektronik yolla gereğinden abartılı bir yere oturtmak şart mı?

Bugün için durum böyle görünmüyor. Evet, evden alışveriş Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılıyor; ancak çok ilkel yollarla. En büyük iki alışveriş kanalı olan Home Shopping Network ve QVC'nin hazırladığı programlar, seyircilerin karşısında ürünleri sergilemekten ve sonra da sipariş için gelecek telefonları beklemekten ibaret. Televizyonla yapılan satışlar, ABD'de toplam perakende satışların yalnızca yüzde 0.2'sini teşkil ediyor.



Ancak belki de bu durum değişebilir. Amerika'daki telefon ve kablolu televizyon şirketleri, Amerikan halkına iki yollu veri iletişim sistemi sağlamak için milyarlarca dolarlık yatırım yapıyorlar. Böylece müşteriler, kendilerini ilgilendirmeyen mallar için düşünülmüş satış taktiklerine daha fazla maruz kalmayacaklar. Kısa süre sonra, televizyonlarına istedikleri şeyleri göstermesini söyleyebilecek ve sipariş vermek için de bir tek tuşa dokunacaklar.

Bu karşılıklı etkileşim döneminin ilk zamanlarında tipik bir evden-alışveriş kanalı, müşterilerine farklı mallar satan dükkanların bulunduğu elektronik bir alışveriş merkezine girme olanağı sağlayacak. Müşteriler, girmek istedikleri dükkanı seçecek; kendilerini ilgilendiren bölümü belirleyecek; bakmak istedikleri malların olduğu tarafa yönelecek ve ürünlü ilgili olarak almak istedikleri bilgiyi edindikten sonra, sipariş vermek için bir düğmeye dokunacaklar.

Bu aşamaya eriştikten sonra çok geçmeden sistem, alışveriş alışkanlıklarına göre kullanıcıların kişisel profillerini belirleyen, daha gelişmiş bir düzeye geçecek. Örneğin kullanıcıların ölçülerini hemen öğrenecek ve uygun ölçülerde giysi almalarını sağlayacak.

Bununla da kalmayıp, sevdikleri renkleri, moda, müzik, yiyecek zevklerini öğrenerek, hoşlarına gitmeyecek ürünlerle müşterilerin vakitlerini boşa harcamayacak. Paralarının neye yetip neye yetmeyeceği konusunda da oldukça net bir fikre sahip olacak.

Bunun ötesinde, sanal gerçekliğin nasıl olup da elektronik alışveriş dünyasına gireceğini algılamak için çok fazla bir hayal gücüne gerek yok. Basit bir düzeyde, müşteriler giysileri evlerinde, bilgisayarlarının üreteceği kendi görüntüleri üzerinde deneyebilecekler.

Sonra da televizyon ekranını seyretmek yerine, sanal gerçeklikte bir kaskı ve eldivenleri deneyebilecek ve



seçimlerine uygun mağazalara girebilecekler. Bunun için de sanal koridorlardan geçip; sanal malları, inceleyip; sanal satış elemanlarına danışabilecekler.

Peki ya geleneksel, alışageldiğimiz dükkanlar? Bu karşılıklı etkileşim çağında onlar için de bir yer ayrılacakmı?

En azından üç neden yüzünden yanıt, hemen hemen kesinlikle, evet. İlk neden, insanların satın almadan önce dokunmak, hissetmek ve denemek isteyecekleri bir çok ürünün olması. Bir başkası, bilim, maddeyi uzay içinde anında bir başka yere aktarmayı sağlayacak bir yöntem geliştirene dek, satıcıların, mallarının dağıtılmasını beklemek zorunda kalma engeli ile karşılaşacak olmaları. Üçüncü neden ise, televizyon ekranı ile birçok iş ve boş zaman etkinliğinin sağlandığı bir dünyada, dışarıya çıkmalarının neden gerekli olmadığı konusunda kendilerine geçerli bir bahane gösterilmemesi durumunda, insanların çıldıracak olmasıdır. Yine de mağazaların değişeceği kesin görünüyor; ancak 21. yy'da, eğlenceyi de işin içine katan evden alışveriş tehdidine karşı koyabilecekleri düşünülüyor. Eğer elektronik alışverişle boy ölçüşebilecek ilginç etkinlikler geliştirebilirse tabii.

Yemek pişirme dersleri vermek, mağaza içine canlı müzik koymak ya da moda gösterileri düzenlemek, bu etkinliklerden bazıları olabilir. Ne var ki tüm bunlar için daha çok yere gereksinim doğar. Bu sorunun bir çözümü olarak da uzmanlar, üretimi de satış yerinde gerçekleştirme alternatifi üzerinde duruyorlar.

Teknolojinin getirecekleri, bununla da kalmayacak şüphesiz. Bugün, aradıklarında bir satış elemanı bulamamaktan şikayetçi olanlar, gelecek yüzyılda bu kişilere hiç rastlamayacaklar. Bunun yerine, gerektiğinde ekrandan elektronik bir görevliye başvuracaklar. Örneğin kadınlar kuaföre gittiklerinde kendilerini değişik saç modelleriyle ekranda görebilecekler.

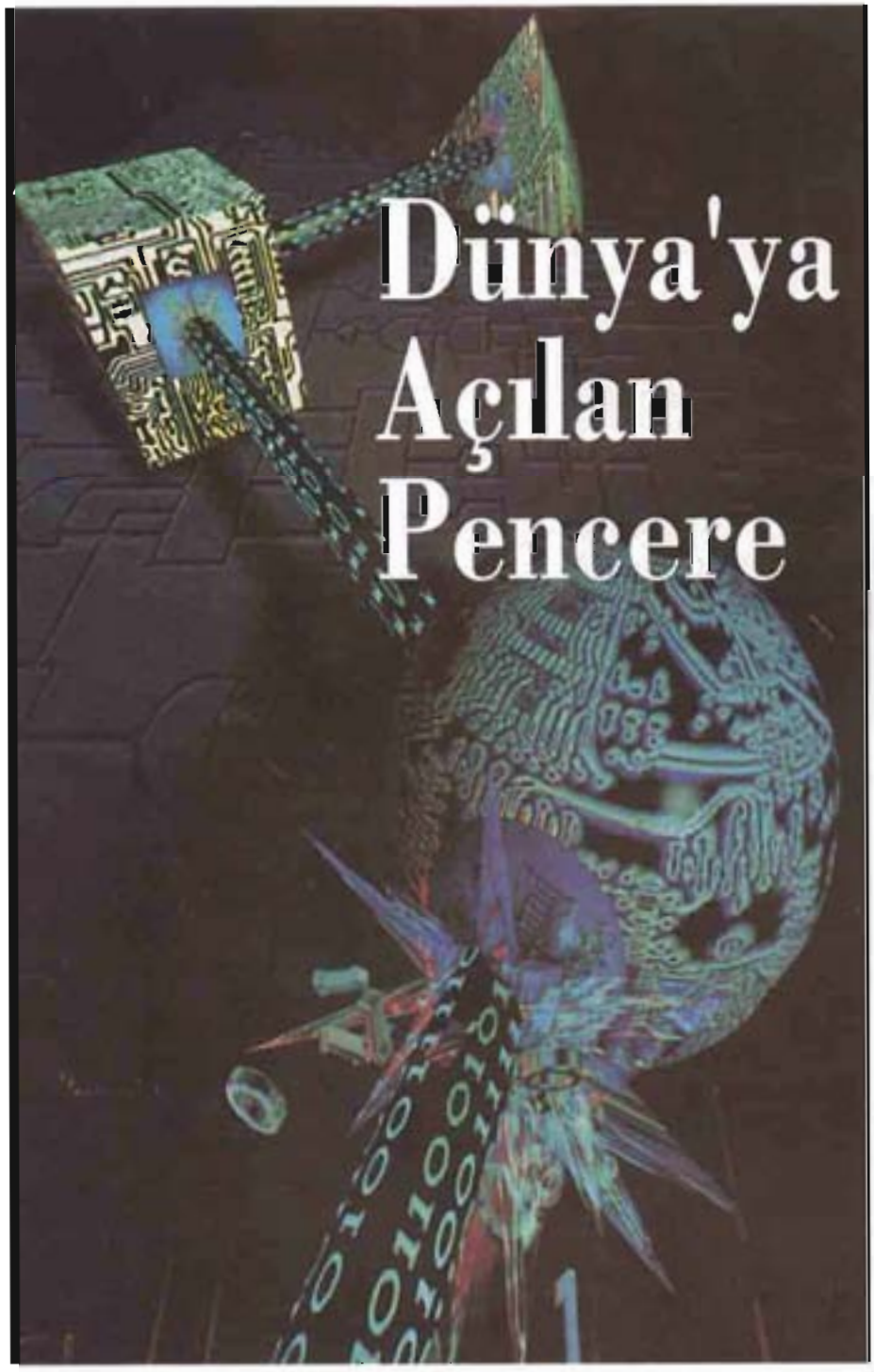
Alışveriş şekli en çok süpermarketlerde değişecek. Koskoca bir market içinde gezinip alışveriş arabasını gıda maddeleriyle doldurmak, çoğu kez akıl karıştırıcı bir iş olduğundan; bunu da teknoloji ile halletmek son derece cazip olabilir. Örneğin bir sipariş verilir ve değiştirilmediği ya da iptal edilmediği sürece her hafta eve gönderilir.

Tüm bunlar bugün için son derece çekici gibi görünse de, işler hiç de beklendiği gibi olmayabilir. İnsanlar, televizyonlarının ekranından gelen görsel bilgi bombardımanından öylesine bunalabilirler ki; eski tip alışverişi bir kaçış olarak görmeye başlayabilirler. Bir uzman, "Normal alışveriş ortamı öylesine rahatlatıcı, çevre öylesine yatıştırıcı gelecek ki; sanal alışverişle, görsel imajlarla beyinleri allak bullak olmuş insanlar, tüm bunlardan kurtulup; normal hayata dönmek için can atacaklar," şeklinde ifade ediyor görüşlerini ve sürdürüyor: "Öyle sanıyorum ki bu tür teknolojiye olan yönelim, durdurulamaz bir boyutta gelişiyor; ancak başarılı olması, bunu yaratanların, teknolojiyi cazip kılma konusundaki yetkinliklerine bağlı ve geçmişte başaramadılar. Gelecekte, belki ..."

Richard Tomkins
Financial Times 9 Haziran 1994
Çeviri: Miyase Göktepeli







Dünya'ya Açılan Pencere

W3

Hatlar çok dolu olmasına karşın, bilgisayarınızdan Dünyayı Saran Ağa (W3: (WWW) World Wide Web) bağlanmayı deneyin bugün. W3'te biraz dolaşarak NASA'nın yeni çalışmalarını; CERN'de bulunan dünyanın en büyük parçacık hızlandırıcısı LEP'te yapılan en son deneyle ilgili raporları veya dünyanın en güzel renklerinden, bir nükleer reaktördeki Cherenkov mavisini ekranınıza getirebilirsiniz. Bu ağda dolaşırken nerede olduğunuz önemli değil. Çünkü aradığınız bilgiler için dünyanın çeşitli yerlerindeki bilgisayarlara girmeniz gerekmiyor (Internet kullandığınızda yapmanız gereken budur). İstediğiniz bilgiyi seçtikten sonra dünyanın neresinde olursa olsun, ekranınıza aktarabilirsiniz. Bütün bunların nasıl gerçekleştiği ise uzun bir öykü.

Sinan Göktepeli
İTÜ Nükleer Enerji
Mühendisliği Bölümü

1969'da Amerika Birleşik Devletleri Savunma Bakanlığı, herhangi bir nükleer saldırıya karşı dayanıklı, merkezi olmayan bir bilgisayar ağı kurma konusunda çalışmaları başlattı. İlk deneysel bilgisayar ağı, 1975'te ARPANET adı altında olarak işletime geçti. Bu bilgisayar ağı, üniversitelerin çalışmalarına temel oluşturdu ve sonuçta Internet ortaya çıktı. ARPANET ise, 1990'da tarihe karıştı.

Internet sözcüğü mecazi olarak, "bilgisayar ağlarının ağı" anlamını taşıyor; çünkü dünya üzerinde yayılı olan binlerce LAN'ı (Local Area Network: Yerel Alan Ağı) birleştiriyor. Internet şu an herhangi bir günde, 60 ülkeden 20 milyon kadar bilgisayara hizmet veriyor.

Bu noktada World Wide Web ile Internet'in farkına değinmek gerekiyor. W3, Internet üzerinde kullanılan bir programlar sistemidir. W3 sözcüğü, bir bilgi uzayını tanımlar. Internet ise, fiziksel bir ağ; bilgisayarlardan ve kablolardan oluşan dev bir kütledir. Internet'te aranılan bilgilere ulaşmak pek kolay olmaz. Günümüze değin Internet'te kullanılan bilgi transfer programları, bilgiye değil sunucu bilgisayarlara yönelik programlardır. Yani, istenilen bilgiyi, ilgili bir başlık aracılı-



ğıyla aramak yerine, çeşitli sunucu bilgisayarları dolaşıp işinize yarayan bilginin orada olup olmadığını bulmanız gerekir. Bağlantısı iyi olmayan yerler için bu, çok uzun bir süre demektir. Internet'te Gopher gibi bazı programlar ve resmi olmasa da her yerde benzer olan bilgi yerleştirme sistemleri, bu işlemleri bir miktar kolaylaştırıyordu.

1989'da CERN (Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı) çalışanlarından Tim Berners-Lee, araştırmaları ve fikirleri organizasyon içinde etkin bir şekilde taşımak için bir proje hazırladı. Bu proje uyarınca hazırlanan program, kişisel bilgisayarlardaki bilgileri bağlamak için kullanılan bir kavram olan, hypertext'i kullanıyordu. Berners-Lee, hypertext'in yararlı olacağına inanıyordu ve "sunucular" ile "müşteriler"den oluşan bir sistem oluşturmaya başladı. Prototip olarak bir sunucu ve bir de müşteri yaratan Berners-Lee, bunların arasındaki bilgi aktarımını sağlayabilmek için de HTML (Hypertext Markup Language) adında bir de protokol hazırladı. Bu protokol, Web içinde çalışabilmesi için bir yazının, tam olarak nasıl hazırlanması gerektiğini belirliyordu. Örneğin, bir dökümanın başlığını oluşturan sözcüklerin nasıl yazılması gerektiğini tanımlıyordu, böylece program, o başlığı tanıyabiliyor; HTML, aynı zamanda, hypertext aracılığı ile, diğer dokümanlar arasında oluşturulacak bağların nasıl olması gerektiğini de belirliyordu. Böylelikle müşteri, bu bağları izleyebilecekti.

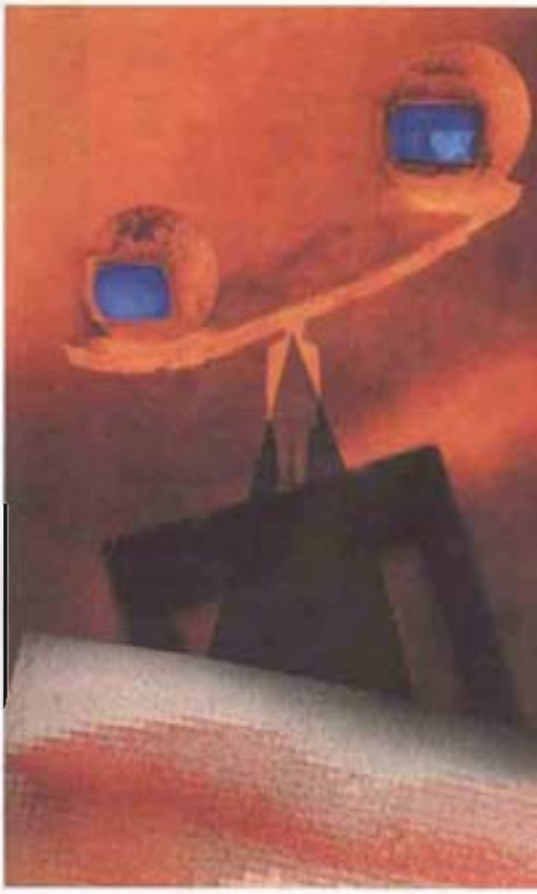
Berners-Lee, Web'in programlarını, özellikle üniversiteler ve endüstri tarafından kullanılan UNIX işletim sistemi altında çalışan X-Windows için hazırladı. Web'in programlarının kaynaklarını, Internet kullanıcılarının ücretsiz olarak ulaşabilecekleri bir yere kopyalayarak, herkes tarafından kullanabilmesini sağladı. Diğer programcılar da Microsoft Windows ve Apple Macintosh altında çalışabilmesi için programlarda çeşitli değişiklikler yaptılar.

CERN'deki araştırmaların başlamasından 2 yıl sonra, NCSA (National Center for Supercomputing Applications: Süper Hesaplama Uygulamaları Ulusal Merkezi) çalışanlarından Dave Thompson, W3'ü gördü. NCSA'in görevleri arasında, bilimsel topluluğa ulaşabilir, ticari olmayan programlar sağlamak ve ticari işletmelerin ilgisini yeni bilimsel teknolojilere çekmek vardı. W3, bu bakımdan oldukça uygundu. Thompson'ın önerisi üzerine W3'ün kullanımını kolaylaştırmak amacıyla bir ara program yazılmaya başlandı. Bu çalışmada, Mark Andreesen ve Eric Bina da kendisine katıldı. 1993'ün ilk yarısında Mosaic adlı ara program, Internet kullanıcılarına sunuldu. Bu, W3'ün ikonlar ve bir mouse ile kullanılabilmesini; ses, görüntü ve film aktarımını sağlıyordu.

W3 Nasıl Çalışıyor?

World Wide Web, gözde olan müşteri-sunucu modeline göre çalışır. Bir W3 sunucusu, bir bilgisayarda çalışan; ancak başka bilgisayarlar tarafından istenildiğinde onlara bilgi sunulması amacıyla hazırlanmış bir programdır. W3 müşterisi ise, kullanıcıya aracılık yaparak sunucudan bilgi isteyen bir diğer programdır.

Müşteri ile sunucunun anlaşmasını sağlayan aracı ise, HTTP'dir (Hypertext Transmission Protocol: Hypertext İletim Protokolü). Bu protokol, gerçekte yalnızca basit harflerden oluşan Hypertext'in iletimi için hazırlanmıştır. Hypertext, diğer karakterler gibi saklanabilir, okunabilir, aranabilir veya (HTML kurallarına uyulması şartıyla) değiştirilebilir. Ancak W3'te kullanıldığında, yazının içindeki hypertext, başka sunucular-daki diğer dökümanlara bağlar içermektedir. W3 ekranlarındaki altı çizili mavi yazıların her biri, bir başka dökümana; hatta başka sunuculara bağlar taşımaktadır (yani hypertext'tir). Bu bağlara "hyperlink" adı verilmiştir. Hyperlinklerle seçtiğiniz her döküman, başka dökümanlara hyperlinklerle bağlıdır. Böylece karmaşık bir hyperlink ağı oluşur.





Hypermedia da bir çeşit hypertext'tir. Farkı yalnızca dökümanlara değil; görüntüler, sesler ve filmler gibi tüm iletişim yöntemlerine ulaşımı sağlayabilmesidir.

Bir bilgisayar kullanıcısı, W3 müşteri programını çalıştırdığında, seçilen döküman ekrana gelir. Bu ekrandaki herhangi bir hypertext'i seçtiğinde, onun içerdiği bağda yazılı olan sunucu adresi ve sunucu kütüğü müşteri tarafından okunur. Müşteri okuduğu network adresindeki sunucudan bağlantı ister. Bağlantı gerçekleşirse sunucu, ona gerekli bilgileri gönderir.

Çeşitli bilgisayar tipleri için bir çok müşteri programı bulunmaktadır. Ancak, bunların arasında en çok kullanılanı yukarıda bahsettiğimiz Mosaic'tir. Bu program, basitliği nedeniyle çok tercih edilmektedir. Kullanıcının, ekrandaki dökümanda ilgisini çeken konudaki hypertext'i seçmesi için yalnızca mouse'unu onun üzerine getirip tuşa basması yeterli olur ve yeni döküman için gerekli bağlar kurulur. Mosaic, yeni dökümanı ve onunla ilgili hypermedia'yı ekrana getirir. Eski dökümanı tampon bellekte tutar ve onun sunucusuyla yaptığı bağlantıyı kapatmaz; böylece kullanıcı bir önceki dökümanı görme ya da başka bir hypertext'i seçme olanağına sahip olur.

Mosaic, özellikle hatlar dolu olduğu zamanlarda oldukça yavaşlamaktadır. Bunun nedeni aktarılan hypermedia bilgilerinin genelde yüzlerce kilobyte uzunluğunda olmasıdır. Bu gibi durumlarda, kullanıcı için önemli olan şekiller değil de yazılarsa, lynx adlı program kullanılabilir. Bu program, (istemediğiniz sürece) grafik ekranı yaratmadan ve grafik kütüklerini almadan çalışmaktadır. Daha az bilgi aktarımı yapıldığı için daha süratli çalışmak mümkündür.

W3, Internet üzerindeki diğer programları da kullanılabilmektedir.



Bazı hyperlinkler kullanıcıları, yarattıkları ftp, Gopher, telnet gibi Internet üzerinde hizmet veren programların ekranlarına aktarıyor.

Sanal Kütüphaneler

Sunuculardaki kütükler, tüm dünyadaki bilgileri size aktarabiliyor. Örneğin, W3 EXPO sunucusunda, Colombus'un keşifleri hakkında bilgileri alabiliyorsunuz. Kullanıcının W3'te aradığı bilgiye ulaşması, kütüklerin hazırlanışına bağlıdır. Bir döküman, W3'e konulurken, onunla birleştirilmelidir. Yani, kullanıcının okuma şansı olan bazı dökümanlara, kendi dökümanıyla ilgili hyperlink'ler eklemelidir. Tek bir üst dökümandan gelen tek bir bağ yeterli olmayacaktır.

W3'de aranılan bilgiye ulaşmak için 3 paralel yol bulunmakta. Bu yollardan en çok kullanılanı, konularına göre gruplandırma işlemi. İstenilen bir ana konu başlığı seçildiğinde, alt başlıklara ulaşılabiliyor. Buralardan aradığınız konuyla ilgili dökümanlara ulaşmanız olası. Diğerleri ise organizasyona (üniversiteler, araştırma kuruluşları, vs.) ve sunucuya göre. Bu yapıya sanal kütüphane denilmekte. Örneğin konularına göre gruplandırma dökümanındaki hypertextlerden istenilen birini seçerek, alt başlıklara ya da konulara ulaşabilir. Astronomiden astrolojiye, petrol mühendisliğinden Clinton'un son demecine kadar binlerce konuya bir anda erişme olasılığı var. Yalnızca geçtiğimiz Mayıs ayında kullanıcılara bu yolla, 800 Gigabyte; yani 2300 Encyclopidia Britannica dolusu bilgi sunuldu.

Özellikleri çeşitli ticari şirketlerin, W3'e ilgi göstermesine yol açtı. BBC ve Times, W3'te haber sunuyorlar. Tabii bu haberleri elde edebilmek için, belirli miktarda para ödemek gerekebiliyor. Diğer yandan W3 aracılığıyla kitap ısmarlayabiliyor, turistik haritaları görebiliyorsunuz. (Hatta, Türkiye'deki çeşitli Web sunucularında çok güzel fotoğraflar ve bilgiler bulunabilir. Mosaic kullanıcıları için, http: // www. ege. edu. tr/Türkiye komutu önerilebilir.)

Sorunlar, Sorunlar...

Bilgi uzayını çekici kılan özelliklerinden biri olan esnekliği, aynı zamanda kullanıcıların işlerini gün geçtikçe zorlaştırıyor. Bir gün ulaştığınız bilginin, sonraki gün orada olup olmayacağını bilemiyorsunuz. İstenilen bilgi kadar, sunulan bilginin de fazla olması, bilgilerin bir nıktar düzenlenebilmesine pek olanak tanımıyor. Her gün yeni bilgi geliyor, eskisi gidiyor ve kataloglar, hazırlandıkları günün akşamında kullanım dışı kalıyorlar.

NCSA ise, yeni bir yaklaşım deniyor. Sürekli olarak kendini yenileyen bir kataloglama sistemini bir kaç prototip sunucuya yerleştirmiş durumda. Bu sistemler, kataloglar hazırlayarak paylaşacaklar ve bir anahtar kelime aracılığıyla kullanıcı, aradığı konudaki dökümanlardan istediği birini seçme şansına sahip olacak.

Bundan başka Internet hatlarında fazla bilgi aktarımı nedeniyle meydana gelebilecek sıkışmalar ve W3 üzerindeki bilginin kaynağının belirsizliği gibi sorunlar baş gösteriyor. Henüz W3'ün oluşum aşamasında olması nedeniyle böyle sorunların doğabileceği söylenmekte; ancak 20 yıllık geçmişi olan Internet'in günümüzdeki dağınıklığı gözönüne alındığında, iyimser olmak güçleşebilir.

W3O

Bu tip sorunlarla ilgilenmek üzere MIT (Massachusetts Institute of Technology: Massachusetts Teknoloji Enstitüsü) ve CERN, 7 Temmuz'da ortaklaşa olarak W3O (W3 Organizasyonu)nu kurdular. Amaçları, W3'ün ilerlemesini kontrol ederek, onu yalnızca bir bilgi uzayı olmaktan çıkarıp, zengin bir öğrenim, dayanışma ve birliktelik dünyası haline getirmek; W3 programlarının iletişiminde bir standardizasyon ve W3'te bir denge sağlamak; W3 teknolojine endüstrinin ticari bakımdan dikkatini çekmek; W3 teknolojisinin eğitim, araştırma, yönetim ve küçük ve büyük endüstri kuruluşları tarafından etkin kullanımını sağlamaktır. W3O, daha önce adı geçen HTML ve HTTP protokollerinin kullanımından, ticari veya gizli kalması gereken dökümanların şifrelendirilmesi için gerekli programların hazırlanmasına kadar birçok dalda çalışmalara başlamış durumda.

Deneme 1..2..

Internet bağlantısı olan, ancak W3'te dolaşmamış kişiler, buraya kadar anlatılanları denemek isteyebilirler. İlk olarak yapılması gereken, Mosaic ile bir Web sunucusuna bağlanmaktır. (Ege Unix altında çalışıyorsanız, X-Windows sistemini çalıştırmayı unutmayın). Örneğin, TÜBİTAK'ın



W3 sunucusuna bağlanmak için

Mosaic http: // www. tubitak. gov. tr/index. html

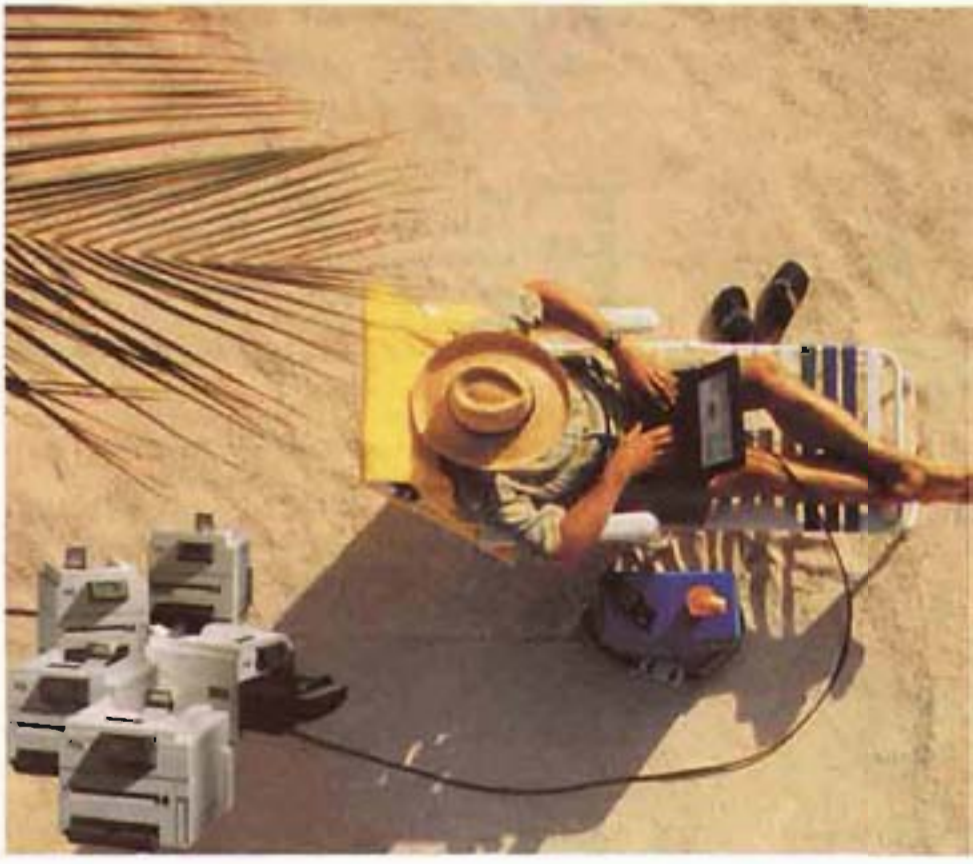
komutunu girin (ve bekleyin). Ekranın altında bağlantının durumu ve müşteri program Mosaic'in yaptığı işler hakkında kısa bilgiler gelecektir. Pencerenin üstünde, en önemli bilgilerden biri olan dökümanın adresi yer alır. Bu adresi not alırsanız veya bilgi aktarımı tamamlandıktan sonra en altta yer alan "Save As" ikonunu seçerek, HTML formatında saklarsanız, Mosaic'e bir sonraki girişinizde adresi yukarıdaki gibi kullanarak veya kütük adı ile

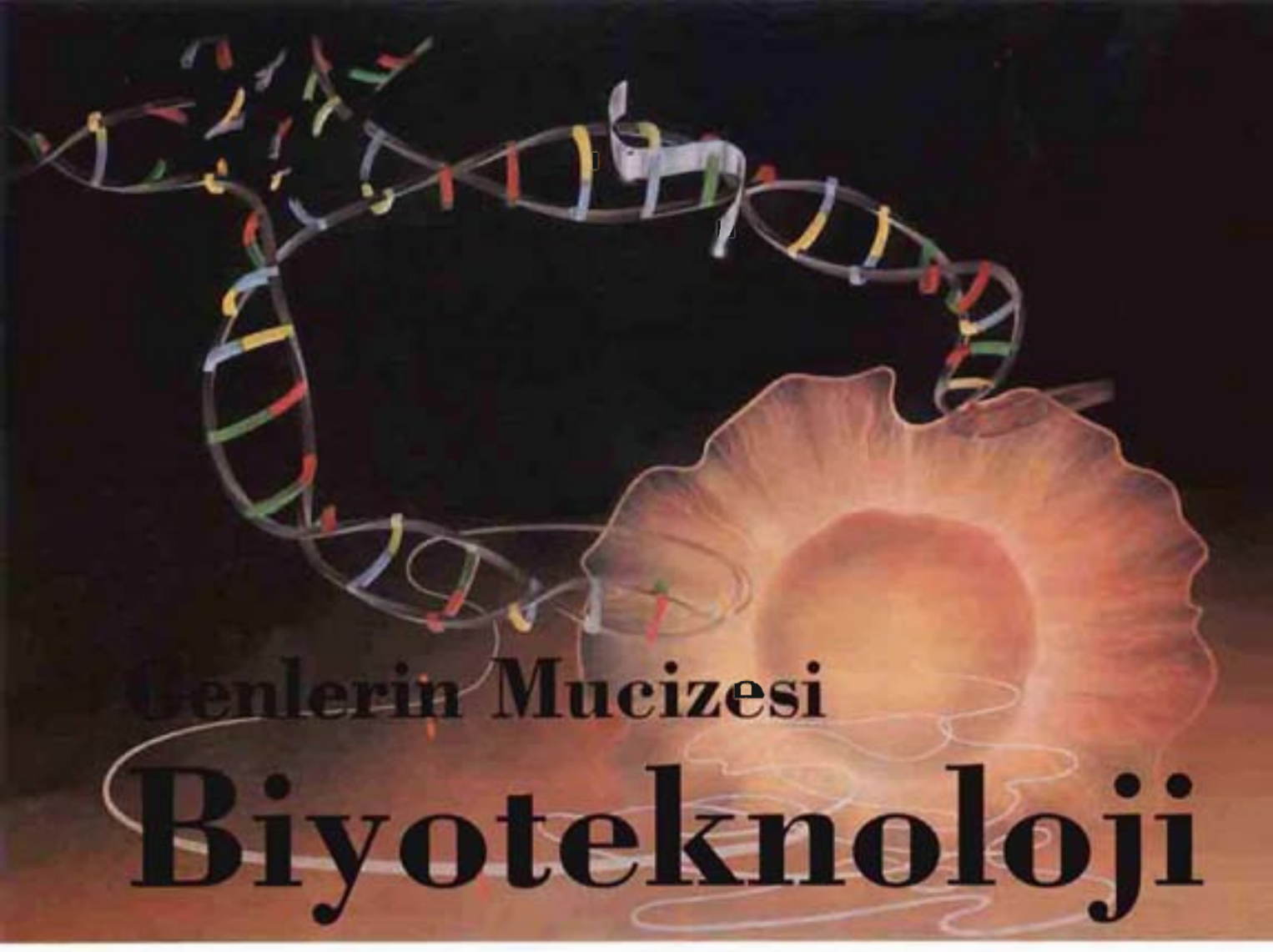
Mosaic <kütükadı>

komutunu girerek doğrudan söz konusu dökümandan başlayabilirsiniz. Bilgi aktarımı tamamlandığında gördüğünüz altı çizili yazılar, TÜBİTAK yazıları ve küçük resimlerin her biri birer hyperlink içermektedir. En kısa yoldan bir sanal kütüphaneye gitmek için Mosaic'den çıkıp, sanal kütüphanenin adresiyle tekrar girmelisiniz. Ancak dolaşarak gitmek için ekranda gördüğünüz World Wide Web (WWW) yazısının üzerine mouse'unuzu getirerek düğmesine basın.

Mosaic'in açtığı yeni dökümanda okuyacak çok şey bulabilirsiniz. Ancak, What's out there? başlığının altında bulunan cümledeki "subjects hypertext"ini seçerseniz, bir sonraki dökümanın başlığı olarak WWW Sanal Kütüphanesi yazısını İngilizce olarak görürsünüz. Bundan sonra da yine ilginizi çeken konuyu seçebilirsiniz. İyi eğlenceler...

Kaynak
W3





Genlerin Mucizesi
Biyoteknoloji

1953 yılında Watson ve Crick tarafından DNA'nın sarmal yapısının keşfi, dünyada yepyeni gelişmelerin başlangıcı oldu. DNA'nın çoğalması, genetik şifrelerin saptanması yoluyla artık canlıların yapılarında istenen değişikler yapılabiliyor. Tüm bunların sonucu olarak biyolojiye ait bilgilerin uygulandığı yeni bir alan açıldı. Biyoteknoloji...

FRANCIS BACON'dan sonra da birçok bilimadamı, önemli değişikliklere neden olan buluşlar yaptı. Bunlar arasında buhar makinesi, elektrik, nükleer enerji yer alır. Acaba biyoteknoloji de toplumda ve insanın yaşam koşullarında benzer etkilere neden olacak mı?

Canlıya ait her alanda yer edinmiş olan biyoteknoloji, moleküler biyoloji ve gen mühendisliğinden kaynaklanan çok geniş uygulama sahasına sahip bir bilimdalıdır ve en basit anlamda bir biyolojik sistemin öncü olarak kullanıldığı işlemleri içerir. Biyolojik sistem olarak bitki, hayvan dokuları veya mikroorganizmalar kullanılmaktadır. Bunlar, doğrudan ürün olarak kullanılabildiği gibi, bir ürün üretmede ya da üretilmesini sağlamada rol oynarlar.

Yeni gibi düşünülen biyoteknolojik uygulamaların temeli, 1950'lerden çok daha öncesine dayanmaktadır. 1800 yılından önce, geleneksel fermentasyon endüstrileriyle mayalama, peynir yapımı gibi konularda, yöresel farklılıklar görülüyor olmasına karşın başarı elde ediliyordu. İşlemlerin kontrolleri ise genellikle yapılmıyordu. 19. yüzyıl, Pasteur'ün "biranın yol açtığı hastalıklar" ve birçok fermentasyonda mayaların işlevleri ve içerikleri konusundaki araştırmaları ile farkedilir gelişmelere sahne oldu. 1896'da Hansen, maya kültürlerini saflaştırarak kullanmaya başladı. Sirke, bundan 7 bin yıl önce Mezopotamya'da şarabın bakteriler aracılığı ile üretilmekteydi. 19. yüzyılda sirke üretiminde yeni teknikler geliştirildi. Bu yüzyılın sonlarında, fermantasyonla elde edilen etanol motor yakıtı olarak kullanılmaya ve bakır filizleri mikrobiyal yolla filtrelendirilmeye başladı. Hoch'un insan hastalıklarında bakterilerin oynadığı rolü bulması, bağışıklık sisteminin anlaşılması ve koruyucu aşılara başvurulması, tıp alanında mikrobiyolojinin gelişimi olmuştur.

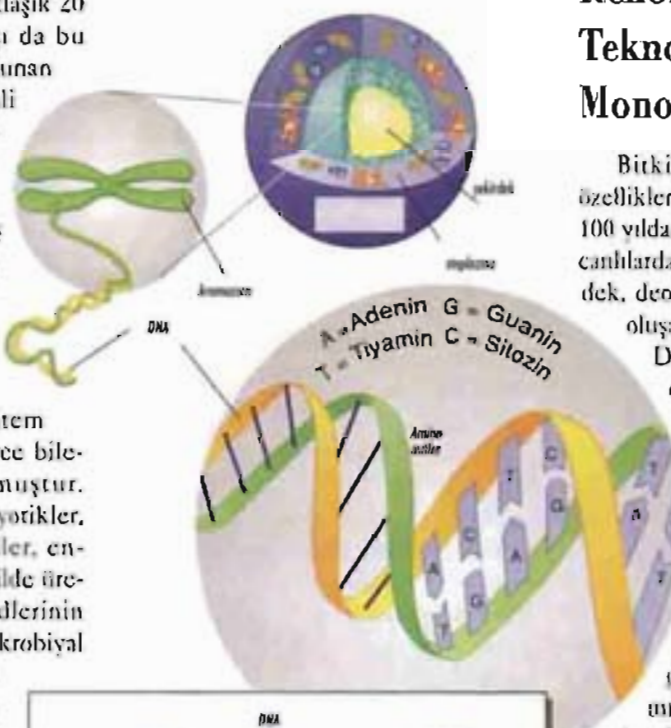
Yüzyılımızın ilk yıllarında kanalizasyon pisliklerinin arındırılmasında, anaerobik sindirim yapan bitkiler kullanılmaya başlarken, Aspergil-

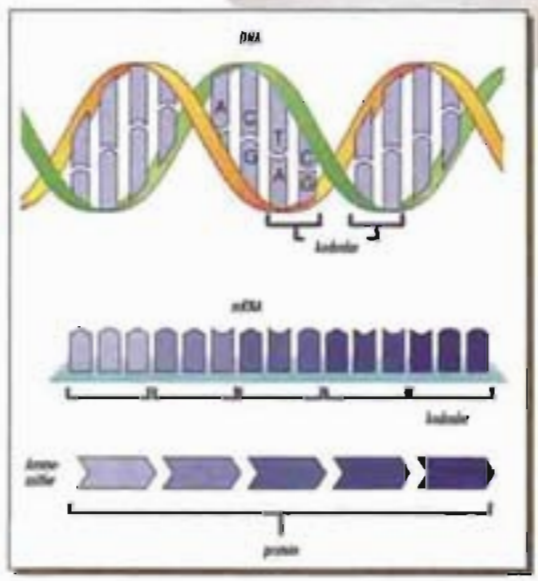
lus niger isimli mikroorganizma kullanılarak farklı bir yöntemle sitrik asit üretimi de sözkonusu olmuştur. I. Dünya Savaşı, biyoteknolojik gelişim sürecine farklı bir boyut kazandırdı. Saccharomyces cerevisiae, fermentasyonla gliserol üretiminde kullanılmaya başlamıştır. Neuberg işlemleri diye bilinen bu yöntemle elde edilen gliserolden, nitrogliserin elde ediliyordu. Zeitzmann işlemleri olarak adlandırılan bir diğer yöntemde ise, Clostridium türleri dumansız barut üretiminde kullanılan aseton gibi çözücülerin üretimini sağlamıştır. Bundan yaklaşık 20 yıl sonraki, II. Dünya savaşı da bu alanda ilerlemeye katkıda bulunan ikinci etken oldu. En önemli uygulama, Penisilin'in enfeksiyöz hastalıkların tedavisinde kullanılan ilk antibiyotik olarak üretilmeye başlamış olmasıdır. Modern fermentasyon tekniklerinin gelişimi yine bu döneme rastlar. Bunu, Waksman'ın streptomisin üretimi konusundaki çalışması izlemiş; kullanılan yöntem streptomisinin yanısıra binlerce bileşenin üretiminde öncü olmuştur. 1940'larda sefalosporin antibiyotikler, bazı aminoasitler, nükleotidler, enzimler, vitaminler benzeri şekilde üretiliyordu. Ayrıca, bitki streoidlerinin memelilere ait hormonlara mikrobiyal dönüşümünün sağlanması, tıp alanında önemli ilerlemelere yol açmıştır. Sığırlarda ve insanlarda görülen verem hastalığına karşı etkili proteinlerin bulunmasıyla, ucuz yağ ve yağ ürünlerinin elde edilmesi, 1960'lı yıllara rastlar. Son 30 yıldır mikrobiyal biyoteknolojinin uygulama alanında früktoz şuruplar, polisakkaritler (bakteriyel insektisitler gibi) yer almıştır. Hayvan ve bitki dokusuyla hücrelerinin kullanımı ise ayrı bir konudur. Birçok ilaç, enzim, besin renklendiricisi ve tatlandırıcısı, doğrudan hasadı yapılmış bitkilerden elde edilmektedir. Kesilmiş hayvanlar, insülin gibi ilaçların elde edilmesinde kullanılıyorlar. İnsan kanı pıhtılaşma faktörü VIII, serum albümininin; hipofiz bezi, büyüme hormonlarının; ürin, pıhtılaşmayı önleyici enzim ürokinazın üretiminde yer alır.

Bakterideki birçok sistem, 1970'lerin başlarında tanımlanmıştır. Çok kısa bir zaman sonra Milstein ve Kohler'in hybridoma (antikor üreten lenfositlerle, olumsuz ve salgılama özelliğine sahip kanser hücrelerinin birleştirilmesi sonucu elde edilmiş melez hücreler) oluşumu konusundaki uygulamalar başladı.



Bir antikor molekülü. Ağır zincirler mavi ve turuncu, hafif zincirler yeşil renkli olarak gösterilmiştir. Y şeklinin iki kola antijeni bağlayan bölgelerdir. Son renkli bölge, antikor proteinine bağlı karbohidrat kalıntılarını simgeler.

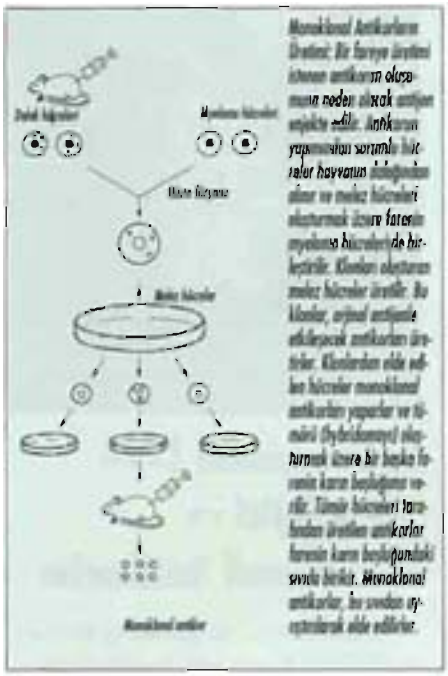




Her hayvan ve bitki hücresinin çekirdeği DNA'dan oluşan kromozomları içerir. DNA genlerden genleri oluşturur. Proteinin yapımı için gerekli genetik şifre genler tarafından kodlanır. Genetik şifre, DNA'daki 4 kimyasal birimle belirli proteinleri oluşturan aminoasit dizilimi arasındaki bağlantıyı açıklar. DNA'daki her bir kodon bir aminoasiti şifreler. Taşıyıcı ribonükleik asit (mRNA) bu genetik bilgiyi çekirdekten sitoplazmanın protein yapımından sorumlu bölgesine taşır.

Rekombinant DNA Teknolojisi ve Monoklonal Antikorlar

Bitkilerin ve hayvanların fiziksel özelliklerini önceki nesillerden aldıkları, 100 yıldan uzun bir süredir biliniyor. Bu canlılardaki hücre elemanlarından çekirdek, deoksiribonükleik asit (DNA)'ten oluşan kromozomları içermektedir. DNA, 4 tip kimyasal birimden oluşmaktadır (adenin, guanin sitozin, tiyamin). Bu birimler gelişigüzel olduğu düşünülen bir dizilim gösterirler. Ancak bu dizilim, genetik şifreyi belirleyici bir özellik taşır. Böylece proteinlerin yapıtaşı olan aminoasitlerin yapımı sağlanır. Hücrede genler, genetik şifrenin protein yapımını kodlayan kısmını oluştururlar. Şifrenin diğer kısımları, genin okunmasını sağlayan kontrol birimlerini içerir. Genetik mühendisliği ise, çeşitlilik gösteren tekniklerle, bir hücreden genin alınarak diğerine yerleştirilmesiyle ilgilenir. Hücrelerden biri bitki, diğeri hayvan veya bir mikroorganizma olabilir. Böylece doğada daha önce hiç bulunmayan gen bileşimleri üretilebilmektedir. Genin yeni bir hücreye girişiyle hücrenin işlevi artabilir, değişebilir veya salgıladığı kimyasal maddeler farklılaşabilir. Bu işlemler, Rekombinant DNA Teknolojisi'nin çalışma alanına girer. Genetik mühendisliği, bugünkü modern biyoteknolojinin temelini oluşturur, ancak hiçbir zaman biyoteknoloji olarak değerlendirilemez. Genetik mühendisliği ile elde edilen bilgiler, ürün veya ürün olarak kullanılacak maddelerin üretilebilmelerinden sorumlu yapıların eldesinde kullanılırken; bu ürünler



veya bileşenler biyoteknolojik işlemlerle güncel hayatın bir parçası olur. Örneğin, normalde insanın barsak florasında yaşayan E. coli'ye insülin üretecek özelliklerin kazandırılması genetik mühendisliği ile sağlanırken; insülinin saflaştırılması, gerekli kontrollerinin yapılarak ilaç formuna sokulması da biyoteknolojinin çalışma alanında yer alır. Bu anlamda biyoteknoloji, genetik mühendisliğinin de içinde olduğu bir alan olarak değerlendirilmelidir.

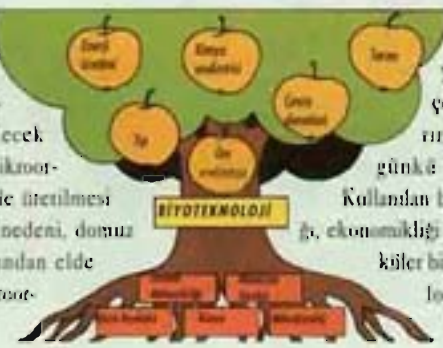
Monoklonal antikor üretimi de geniş kullanımlarıyla biyoteknolojik uygulamalarda önemli bir yere sahiptir. Antikorlar, vücudun savunma mekanizmasının, yani bağışıklık sisteminin bir parçasıdır. Vücutta yabancı bir maddenin (antijenin) varlığında, bağışıklık sisteminin uyarılması sonucu, yine bu sistemde yer alan B lenfositleri tarafından yapılırlar. Antikorlar, kendilerine özgü antijene bağlanarak onları etkisiz hale getirme özelliğine sahiptirler. Vücuda giren her bir antijene karşı ayrı bir antikor üretilir. B-lenfositleri tarafından üretilebilen antikor sayısının 10 milyon olduğu saptanmıştır. Bu 10 milyon antikorun dışında yeni antikorların üretilmesi de antijenin vücuda girmesini takip eden birkaç günü gerektirir. Biyoteknoloji, istenen antikorların üretimine de olanak sağlayan bir alandır. Burada antikorlar genellikle, antijenin hayvana enjekte edilmesi ve buna tepki olarak hayvanın kanında oluşan antikorların alınmasıyla elde edilebilmektedir. Bu yöntemin dışında antikor yapımında bitkilerin veya mikroorganizmaların kullanılabileceği iki yöntem üzerinde çalışılıyor. Monoklonal antikor adı verilen

Biyoteknolojinin Temelinde Bulunan Disiplinler

Vasıf Hasırcı
ODTÜ Biyolog. Bölümü

Canlı dünyasıyla ilgili bilgilerimiz son kırk yıldır hızlı bir artış göstermiştir. Modern biyoteknolojinin ortaya çıkmasında en önemli faktör, hücrelerin yapı ve işlevleri, genetik bilgiyi koruma ve aktarma yöntemleri ve kimyasal ve fiziksel sinyallere tepki verme biçimleri üzerinde gittikçe artan bilgi birikimimiz olmuştur. Bu bilgiler ise varlıklarını, temel disiplinler olarak organik ve fizikokimya, moleküler biyoloji, hücre biyolojisi, mikrobiyoloji, genetik, biyokimya ile işlem mühendisliğine borçludur.

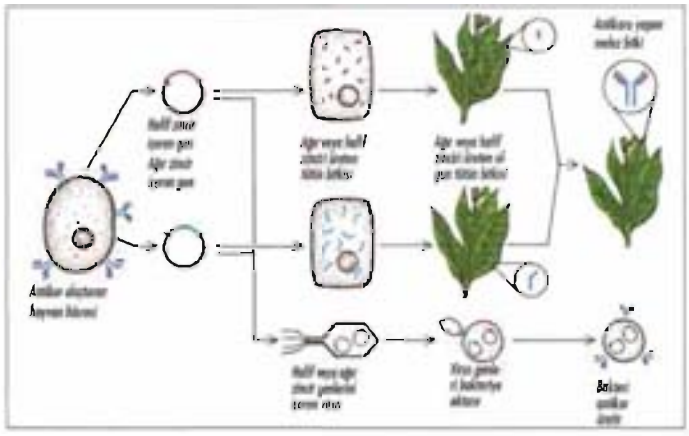
Bunların arasında mikrobiyoloji, klasik biyoteknolojinin ortaya çıkmasındaki rolüyle bu bilgi birikimine yoğun katkısı olmuş bir bölümdür. Mikroorganizmaların çeşitli ortamlarda gösterebildikleri uyum, ya da başka bir deyişle çok zor ortam koşullarında bile aktivitesini sürdürmeyi başarabilen mikroorganizmaların varlığı, mikrobiyolojiyi bu uygulamalarda öne çıkarmaktadır. Örneğin, kömürün kükürdünü metabolize edebilen bir mikroorganizmadan temiz kömür elde edilmesinde yararlanılması, sadece doğal olarak bulunan mikroorganizmaları zenginleştirmekle bile sağlanabilir. Mikrobiyoloji ve genetik mühendislik yöntemlerinin kullanılmasıyla mikroorganizmaların bu yeteneklerinin artırılabilmesi, mikroorganizma kullanılan süreçleri çok daha verimli hale getirmektedir. Yine mikroorganizmaların kolay ve çabuk üremelerinden yararlanarak, gen aktarımı yöntemleriyle belli özellikleri taşımalarını sağlayarak çeşitli işlemler çok daha verimli hale getirilebilmektedir. Örneğin, insülinin domuz ya da dana pankreası yerine insülin üretebilecek hale dönüştürülen mikroorganizmalar aracılığı ile üretilmesi tercih edilir. Bunun nedeni, domuz veya dana pankreasından elde edilenin tersine, mikroorganizma aracılığı ile elde edilen insülinle insan insülini arasında fark olmamasıdır. Burada yararlanılan temel disiplinler mikrobiyoloji, genetik, hücre biyolojisi ve biyokimyadır.



Bu disiplinlerin ortak çalışmaları ile elde edilen veriler değerlendirilir ve genetik yolla çok zor koşullara bile dirençli bitki ve mikroorganizmalar üretilmiştir. Bunlar birçok atığın temizlenmesinde rol aldığı gibi az bulunur, değerli kimyasalların artan miktarlarda üretimini de sağlar.

Enzimlerin özellikle biyosensör ve biyokatalizör olarak kullanımları ise, kimyasal araştırmaların ve işlem mühendisliğinin katkıları sonucu gelişmiştir. Enzimlerin aktivitelerinin ölçümüyle işlev görebilecekleri formlara sokulmaları fizikokimya ve organik kimyanın sayesinde gerçekleşir. Böylece enzimler, bioreaktörlerde bir kimyasal maddeyi ya da karışımı yüksek saflıkta çok değerli başka maddelere çevirme ve bunun sonucunda ortamdan kolaylıkla uzaklaştırılarak temizlenip yeniden kullanılabilmektedirler. Kontrollü ilaç salım sistemleri ve ilaç hedefleme de yine biyoteknolojinin çeşitli temel bilimdallarından yararlanarak bu günkü durumuna gelmiştir. Kullanılan biyoaktif ajanların sağlığı, ekonomikliği ya da varlığı bir moleküler biyolojik veya mikrobiyolojik süreçle bağlıdır. Bunların, vücudun istenen bölgelerine doğru hedeflenebilmesi, hedeflemeyi sağlayıcı grupların biyoaktif ajana bağlanmasını gerektirir.

Mikroorganizmaların üretimde kullanılabilmeleri ise normal kimyasal üretime yakın boyutlardaki reaktörlerde gerçekleştirilir. Bu aşamada, ısı ve kütle transferi, direnç, sürtünme, ısınma, havalandırma ya da oksijenlendirme, pH ve ısı kontrolü, ürünün ve biyokatalizörün (mikroorganizma) ortamdan ayrılıp temizlenmesi, işlem mühendisliği yöntemleriyle gerçekleştirilir. Burada da mikroorganizmanın aktivitesini ve genetik yapısını koruması, bunun saptanması, eğer enzim kullanılmışsa enzimin aktivitesinin belirlenmesi ve korunması, mikrobiyoloji, enzim kimyası ve biyokimyasal yöntemlerle gerçekleştirilir. Görüldüğü üzere herhangi bir biyoteknolojik gelişme, çeşitli temel bilim ve mühendislik alanlarının katkılarıyla ortaya çıkar. Yine bu disiplinler, biyoteknolojinin uygulamaya geçişi, işlemlerin kontrolü ve en iyi şekilde uygulanmasında gereken katkıların yaparlar.



Antikorları oluşturan ağır (mavi) ve hafif (kırmızı) zincirler ayrı genler tarafından kodlanır. İlk yöntemde ağır ve hafif zincirler ayrıştırılarak ayrı ayrı tütün bitkisine transfer edilir. Bu bitkilerin hücreleri de, zinciri üretmeye başlar. Eğer ağır zincir üreten bir bitki, hafif zincir üretenle melezleştirilirse elde edilen bitki, 1/4 ihtimali ile her iki zinciri içeren, antikor olarak tanımlanabilecek protein yapısındaki maddeyi üretir. İkinci bir yöntem ise, virüslerdenfaydalanılarak milyonlarca sayıda yapılabilen zincirlere ait genlerin bakterilere aktarılmasıdır. Sonuçta bu antikorlar bakteri tarafından üretilebilir.

bu yapılar, başta aşı üretimi olmak üzere bazı hastalıkların tanısında kullanılmaktadırlar.

Tıpta Biyoteknoloji

Bazı hastalıklar anne ve babanın biri veya her ikisinin hatalı bir gen taşıması nedeniyle nesilden nesile iletilebilmektedir. Bu genetik hastalıklar, hatalı genin teşhisi ve tedavisiyle ortadan kalkabilecektir. Bu amaçla 1987 yılında başlanan HUGO projesiyle ABD'de 2000 araştırmacı, insan genomunda bulunan ve sayılarının 100 000 olduğu tahmin edilen genlerin dizi analizlerinin yapılması ve genom üzerindeki fiziksel konumlarının tespiti için çalışıyorlar. Bu amaçla kullanılan cihazlardan biri, dergimizin Ağustos sayısında yer verdiğimiz taramalı tünel mikroskoplarıdır. Genetik hastalıkların tedavisinden önce, hastalığın daha embriyo iken saptanması, hastalığı daha erken bir aşamada engelleyecektir. Bir test tüpüne yerleştirilen sperm ve yumurtanın oluşturacağı embriyonun içerdiği hatalı genler, embriyo henüz iki günlükken (sadece 8 hücreden oluşur) belirlenebilir. Elde edilen sonuçlara göre embriyonun, annesinin rahmine yerleştirilip yerleştirilmeyeceğine karar verilir. Bu yöntemle embriyonun cinsiyeti de belirlenebilir. Hatalı genlerin yerine hatalı olmayanların yerleştirilmesi ise amaçlanan tedavi yöntemidir. Genetik terapi olarak adlandırılan bu yöntemle, tedavi edilmeye çalışılan ilk hastalık, adenozin deaminaz (ADA) eksikliğidir. Bir enzim olan ADA'nın hücrelerce yapılmaması veya hasara uğratılması sonucu kemik iliği, sağlıklı beyaz kan hücrelerini üretemez ve kişi enfeksiyonlara karşı korumasız hale gelir. Tedavi edilmediği taktirde kişinin ölümü sözkonusudur. Bu hastalık için geliştirilmiş genetik terapi ise şöyledir: Hastadan kemik iliği örneği alınır; ADA geninin insandan alınan sağlıklı bir kopyası retrovirüse yerleştirilir. ADA geni taşıyan retrovirüs aracılığıyla ADA geni, hastadan alınan kemik iliğinin ADA yapımından sorumlu hücrelerine geçer. Bunlar tekrar hastaya yerleştirilir ve büyüyerek beyaz kan hücresi kaynağı olurlar.



Embriyolarda genetik tarama: araştırmacılar 2 günlük embriyodan bir hücreyi alarak embriyonun cinsiyetini veya genetik hastalığının varlığını saptayabiliyorlar.

Genetik terapi için kullanılan ikinci yöntemde, hücreleri almaya ve geri yerleştirmeye gerek yoktur. Kistik fibrosis adı verilen hastalığın tedavisi bu şekilde yapılır. Bu hastalık, kişideki genetik bozukluk sonucu akciğerlerde klorür iyon kanallarını oluşturan bir proteinin üretilememesine neden olur. Bu protein yokluğunda, hastalar akciğerde küçük kanalları etkisiz kılan çok miktarda, yoğunluğu yüksek bir mukus salgılar; böylece göğüs enfeksiyonlarına neden olur. Bu enfeksiyonlar, kistik fibrozisli hastaların büyük oranda ölümüne neden olur. Bu hastalığın tedavisi için bilimadamları, akciğerin yüzeyindeki salgı hücrelerine yeni bir gen yerleştirilmesi üzerinde çalışıyorlar. Şu anda geni, aerosol bir spreye yerleştirme amacındalar. Aerosol spreyin hasta tarafından solunmasıyla genler, akciğer hücreleri ile iletişime geçecekler; bu hücrelere geçerek gerekli proteinin yapımını sağlayacaklar. Üçüncü bir genetik terapi yöntemi ise, vücudun tüm hücrelerine genin yollanması ve kontrol birimleri sayesinde sadece hedef hücrelerdeki genlerin etkilenmesidir. Bu yöntemin en etkili uygulama alanı, deri kanseri (melanoma)'nin Monokonalantikor(MCA)larla tedavisidir.

MCA'ların tıpta birdiğer kullanımı kanser tanısındadır. Kanser tedavisinde kullanılan ilaçların ve radyasyonun aksine MCA'lar, kanser hücrelerini ayırtedebildikleri için melanomanın yanısıra akciğer, karaciğer kanserleri, lenfoma gibi kanser türlerinde de tam amaçlı olarak kullanılmaktadırlar. Özellikle ayırtedilmesi güç olan lösemi ve lenfoma, T ve B hücre kanserlerinin tanısında önemli yer tutar. Akciğer, meme, kolon ve rektum kanserleri gibi karsinomaların tanısı da yine MCA'lar aracılığıyla yapılmaktadır. MCA'lar kanser hücreleri tarafından salınan maddelerin, tümörden alınan örneklerin ve kanın araştırılmasına olanak sağlarlar. Örneğin, hamilelerin idrarında, plasenta tarafından salınan chorionik gonadotropin adı verilen bir hormon bulunur. MCA'lar, bu hormonu, idrarda belirleyici bir etken olarak, bir ya da iki haftalıktan daha önce , hamileliğin tanısına olanak sağlar. Ayrıca gonore ve klamidya enfeksiyonları gibi cinsel yolla bulaşan hastalıkların tanısında da kullanılırlar. Böbrek nakli başta olmak üzere birçok organ naklinde yabancı dokunun reddinin engellenmesi, yine MCA'larla sözkonusu olur. Bunların dışında kişinin karşılaşabileceği hastalıkların tespit edilmesi de olası. Örneğin, kanda laktat dehidrogenaz enzi-

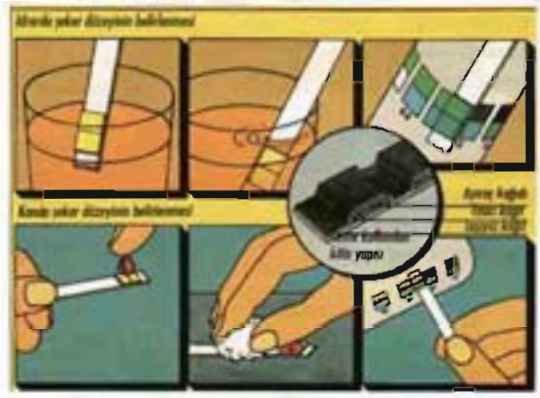


Gen terapisi. Uzmanlar, kistik fibrozis gibi öldürücü genetik hastalıkların tedavisi üzerinde çalışıyorlar. Sağlıklı genlerin, hatalı kalıtsal genlerin yerine yerleştirilmesi sözkonusu.

minin düzeyi arttığında kalp krizi geçirme riski artar. Bu enzimin miktarında tespit edilecek bir artış, kişiyi bu krizden koruma olanağı sağlayacaktır.

Eczacılıkta Biyoteknoloji

Genetik mühendislik teknolojisinin gelişimi, ilaç endüstrisinde bir devrim oldu. Eczacıların biyoteknolojik çalışmalardaki işlevi, genellikle elde edilen ürünlerin formülasyonu üzerindedir. Formülasyon aşamasında ilacın barsak, dil, burun boşluğu gibi yerlerden absorpsiyonu, vücutta gösterdiği dağılım (farmakokinetik ve farmakodinamik), saklama sırasında stabilitenin sağlanması, dikkat edilen temel öğelerdir. Bu çalışmalar, biyoteknoloji kullanılarak gerçekleştirildiğinde ise kontrollü ilaç salım sistemleri, polipeptit, protein ve diğer biyoaktif ajanların yeraldığı ilaç hedeflemesi sözkonusu olmuştur. Kontrollü ilaç salım sistemleri ve hedefleme, temelde kimyasal yolla sentezlenmesi güç olan yapıları gerektirdiği için, biyoteknolojik yöntemlere başvurulan bir alan haline gelmiştir. Bu sistemler ayrıca, eczacılıkta kozmetik alanında da önemli yere sahiptirler.



Bitki Biyoteknolojisi

Selim Çetiner
Çukurova Üniversitesi Zeraat Fakültesi



Domates bitkisine Botulinum endotoksin geni aktarılmasıyla domatesler Helicoverpa armigera'ya karşı dayanıklılık kazanıyor.

Yüzyılımızda klasik biyoteknolojik yöntemlerle elde edilen yeni çeşitler, bitkisel üretimin önemli düzeyde artırılmasını sağlamıştır. Tarım alanlarını genişletmenin zor olduğu günümüzde, birim alandan daha fazla ürün almak ve maliyeti düşürmek, aynı zamanda da kaliteyi yükseltmek, nüfusu hızla artan insanlığın beslenmesi açısından önem taşımaktadır. Bu konuda biyoteknolojik uygulamalar büyük kolaylık sağlayabilmektedir. Bitki biyoteknolojisi alanındaki çalışmalar, doku kültürü ve genetik mühendisliği (rekombinant DNA) teknikleri olmak üzere iki ana grup altında değerlendirilebilir. Yıllardır hastalıklardan arındırılmış bitkilerin ticari üretiminde meristem kültürü ve mikro-çoğaltma tekniklerinin yanında, protoplast kültürü, somaklonal varyasyon ve haploidy tekniği gibi klasik biyoteknoloji alanına ait yöntemler kullanılmaktadır. Ancak günümüzde, tarımsal üretimin artırılmasında en çok kullanılan modern biyoteknolojik yöntemler arasında genetik mühendisliği ya da "rekombinant DNA" teknikleri yer alır. Bunun nedeni, özellikle bitki ıslahı alanında yapılan çalışmaların iyimser beklentilere yanıt verememeyişlerinin yanında, genetik mühendisliğinin de biyolojik sistemlerin daha iyi anlaşılmasında yeni olanaklar sunmasıdır.

Bitkilerde genetik mühendisliği çalışmaları iki aşamada gerçekleştirilir. Çoğunluğu moleküler düzeyde yürütülen birinci aşamada, bitkiye aktarılması istenen özelliğe ait gen veya genlerin saptanması, bunların izole edilmeleri, bitki hücre mekanizması tarafından değerlendirilecek hale getirilmeleri ve bitki hücrelerine aktarılmaları gerçekleştirilir. İkinci aşamada ise, doku kültürü yöntemlerinden yararlanarak gen veya genlerin aktarılmış olduğu hücre veya hücrelerden yeni bitkiler elde (rejenere) edilir.

Bitki ıslahında genetik mühendisliğinin sağladığı en büyük avantaj, melezlemelerde karşılaşılan genetik farklılık ya da uyuşmazlık engelinin ortadan kalkmasıdır. Öyle ki, farklı bitkilerden gen aktarmanın ötesinde böcek ve balık gibi farklı organizmalardan bile genlerin alınarak istenilen bitkilere aktarılması sözkonusu olabilmektedir. Ancak burada, bitki hücresine özgü mekanizmanın, sözkonusu genlerden etkin olarak yararlanabilmesi için bitkiye özgü promotorların eklenmesi, kodon (şifre) kullanımı vb. değişikliklerin yapılması gerekir. Nitekim, genetik mühendisliği teknikleri kullanılarak yapılan bu değişiklikler sonucu çok olumlu sonuçlar alınmaya başlanmıştır. Bunun en önemli örneklerinden birisi, Bacillus thuringiensis endotoksin geni aktarılan pamuk ve domates bitkilerinin bazı zararlı böceklere karşı dayanıklılık kazanmış olmalarıdır. Yine, domates mozayik virüsüne ait kılıf proteinini şifreleyen genlerin aktarılması ile sağlanan 'çapraz korunma' (cross protection), bu virüse dayanıklı domates çeşitlerinin elde edilmesini sağlamıştır. Geçtiğimiz Haziran ayında ABD'de pazara sunulan ilk gen aktarılmış bitki olan 'FLAVR SAVR' domatesinde ise, meyvelerde yumuşamaya neden olan enzimin sentezi engellenerek, tam olgunlaştıktan sonra hasat edilmelerine rağmen, domateslere daha uzun pazar ömrü kazandırılmıştır. Laboratuvarımızda devam eden araştırmalardan birisi, Hyalophora cecropia adlı bir tip ipek böceğinden izole edilen antibakteriyel genlerin, çeşitli değişikliklerden sonra bitkilere aktarılarak, özellikle bakteriyel hastalıklara dayanıklı bitkiler eldesinde kullanılabilmesi konusundadır. Diğer bir araştırmada da sentetik olarak laboratuvarda yapılan ve elzem aminoasitleri şifreleyen bir genin aktarılmasıyla bitkilerdeki protein kalitesinin artırılması amaçlanmaktadır. Yabancı otlarla savaşta kullanılan herbisitlere dayanıklı kültür bitkilerinin geliştirilmesi de üzerinde en fazla çalışılan konulardan birisidir.

Bu örnekleri çoğaltmak mümkündür. Ancak, aşırı iyimser beklentiler yerine, genetik mühendisliği yöntemlerinin henüz yetersiz olan yönlerini de anımsatmak, daha gerçekçi bir yaklaşımla sorunlara çözüm aramada ve hedefleri doğru saptamada yardımcı olacaktır. Bitkilerde genetik mühendisliği çalışmalarının uygulanma alanını sınırlayan etmenlerden belki de en önemlisi, özellikle nicel özelliklerin, birden fazla gen veya gen grupları tarafından belirleniyor olmasıdır. Bu durum, öncelikle sözkonusu genlerin belirlenmelerini ve izole edilmelerini zorunlu kılmaktadır ki bu, uzun yıllar süren pahalı bir ekip çalışmasını gerektirmektedir.

Özetle, henüz emekleme aşamasında olmasına karşın modern biyoteknolojik yöntemler, yüksek verimli ve üstün nitelikli bitkilerin geliştirilmesinde ve çoğaltılmasında önemli olanaklar sunmaktadır. Ancak bu potansiyelin tam olarak değerlendirilebilmesi için araştırmalara gereksinim vardır. Bu nedenle, ülkemizde de bitki biyoteknolojisine yönelik çalışmaların yapılabilmesi için temel araştırmalara yönelik eğitimin ve bu yöndeki araştırmaların desteklenmesi, öncelikle ele alınmalıdır.

Rekombinant DNA teknolojisi ile üretilen ilk grup ürün, insanda doğal olarak yapılan bileşenlerdir. Bu maddelerin vücutta yetersiz üretilmeleri nedeniyle tedavide dışarıdan verilmeleri sözkonusudur. Bu grup, şu anda kullanımda olan insülin gibi ürünlerin yanısıra, henüz geliştirilmiş veya geliştirilmekte olan ürünleri de içermektedir. Bu grupta yer alan büyüme faktörleri, yaraların iyileşme sürecinde rol oynamaktadır. Kan yapımından sorumlu eritropoitein isimli hormon da eksikliği durumunda dışarıdan verilir. Eritropoitein'in sentetik bir benzeri, protein mühendisliği ile geliştirilmektedir.

2. grup, tedavi amacıyla belli dozlarda kullanılan ürünlerdir. Bu grupta yer alan interlökinler, hematologlar ve immünologlar açısından önem taşır. Otoimmün hastalıklarla, enfeksiyöz hastalıkların, bağışıklık sistemi yetersizliklerinin ve habis tümörlerin tedavisinde kullanılırlar. Organ naklinde, virüs kaynaklı hastalıkların tedavisinde kullanılan interferonlar da yine bu grupta yer almaktadırlar. Rekombinant DNA teknolojisi, proteinlerin yapımının ötesinde, biyokimyasal işlevlerin araştırılmasına da araç olur. Örneğin, kan veya idrar şeker düzeyinin belirlenmesinde bu amaçla üretilmiş enzimlerin kullanıldığı kitlerden yararlanılır. Burada biyoteknoloji, protein yapısındaki enzimlerin üretiminde rol oynar.

3. grupta nükleik asitlere, karbohidratlara ve lipidlere dayalı olan ilaçlar yer alır. Tedavi açısından önemli birçok protein, karbonhidratlara bağlanan glikoproteinler ve polipeptitlerdir. Virüslerin, parazitlerin, bakterilerin ve bakteriyel toksinlerin enfeksiyona neden olan zararlı etkilerini göstermesinde çoğunlukla hücre yüzeyinde bulunan glikoproteinler rol oynar. Enfeksiyon etkenlerinin bağlanacağı glikoproteinler, hücre yüzeyindekiler değil de hastaya dışarıdan ilaç şeklinde verilecek karbohidrat yapısındaki bileşikler olursa; neden olacakları zararlı etki de ortadan kalkacaktır. Lipid kaynaklı biyoteknolojik ürünlerdeki gelişim de, lipidlerin hücresel işlemlerde düzenleyici etkilerinin anlaşılmasıyla başlamıştır. Eczacılık açısından biyoteknolojinin uygulandığı en önemli ürünler antibiyotiklerdir. Antibiyotiklerden ise ilk olarak penisilinler üretilmiştir. Bu grubun üretimi, klasik biyoteknolojik dönem diye adlandırılan döneme rastlar. Piyasada, eczacılık alanında yer alan modern biyoteknolojinin ilk ürünü, 1982 yılında insan insülini olmuştur. Bunu, 3 yıl sonra büyüme hormonları izledi. 1988 - 1991 yılları arasındaki dönemde ise biyoteknolojik ürünlerde % 63 lük bir artış görülmüştür. Bugün piyasada 58 firmanın ürününün bulunmasına karşılık, 200 firmada henüz klinik uygulamaya girmemiş 1000 ilaç üzerinde çalışıldığı bilinmektedir.



Ateşböceğinden izole edilmiş bir enzime ait genin aktarıldığı tütün bitkisinin ışıkta ve karanlıktaki görüntüsü.

Tarımda Biyoteknoloji

Dünyada nüfus artışı bugünkü hızıyla devam ettiği sürece besin kıtlığının yaşanabileceği, bilimadamlarınca kabul ediliyor. Buna çözüm olarak da tarımdaki biyoteknolojik uygulamalar gösteriliyor. Tarımda biyoteknoloji alanında bitki üretimi veya bitkilerin hastalıklardan korunmasına yönelik çalışmalar sürdürülüyor.



Koyunlardan yün elde etmek maliyetini düşürmek amacıyla çalışmalar sürdürülüyor.

Bitki üretimi konusundaki uygulamalar, bitkiyi daha verimli hale getirmenin yanısıra, besin içeriğinde değişikliğin yapılmasına da olanak sağlar. Örneğin baklagillere, rhizobia ile simbiyoz yaşamda daha verimli olacakları genlerin aktarımı yapılmıştır. Mycorhiaze adı verilen mikroorganizma, bitkinin kök faaliyetlerini geliştirerek büyümesini hızlandırır. Bitkinin büyümesini artırmanın bir diğer yolu da bitkinin köklerinde, açıkta kalan kısımlarında rizosferde (bitki-kök sisteminin hemen yakınındaki toprak kısmı) bulunan mikroorganizmaların azaltılmasıdır. Bu mikroorganizmalar, bitkinin su ve besin alımını, kök ve yapraklarının büyümesini, bitkinin don gibi dış etkenlere karşı dayanıklılığını artırır. Ayrıca, gen aktarımı sonucu bitki üretimi hızlandırılabilir.

Bitki üretiminde bitkinin besin içeriğinin değiştirilmesi günümüzde olası. Baklagillerde proteinin yapıtaşı aminoasitlerden lizin miktarının artırılması, bitkinin besin zehirlenmesine neden olan faktörlerden arındırılması sözkonusudur.

Bitkilerin korunmasına yönelik çalışmalar, bitki hastalıklarının moleküler yöntemlerle erken tanısı ve bitki hastalıklarına karşı çapraz korunma sağlanması amacıyla rekombinant viral aşıların kullanılması yönündedir. Bunun yanında monokotiledone ve dikotiledone bitkilerin genetik karakterlerinde yapılan değişiklikle herbisitlere (yabancı ot öldürücü ilaçları) ve zararlılara karşı direnç kazandırılmaktadır. Böylece daha az herbisit ve pes-



üsit kullanılacak; bunların çevreye ve insana olan zararları azaltılırken, zararlıların pestisitlere karşı direnç kazanmaları yavaşlayacaktır. Hayvancılıkta biyoteknolojik uygulamalar, hayvanın sağlığının korunmasına ya da veriminin artırılmasına yöneliktir. DNA ve MCA'lar aracılığıyla hastalıkların erken tanısı ve tedavisi yapılabilmektedir. Hastalıklara karşı rekombinant viral aşıların kullanımı yaygındır. Verimin artırılmasına yönelik çalışmalar ya embriyo ya da doğrudan transgenik olarak adlandırılan hayvanlar üzerinde yapılmaktadır. Sazan balığına iki ayrı genin aktarılması ile soğuk sulara dayanıklı ve oldukça büyük popülasyonlar elde edildi. Aktarılan genin biri büyüme hormonuna, diğeri donmayı önleyici bir proteine aitti. Araştırmacılar transgenik koyundan bir karaciğer hastalığı (hereditary herediter emphysema)'nın tedavisinde kullanılan ve laboratuvar koşullarında üretimi oldukça pahalı olan antitripsin isimli proteini elde ediyorlar. Koyuna α-1-antitripsine ait insan geni aktarılmış ve böylece koyunun sütünde bu proteinin bulunması sağlanmıştır. Protein, sütten ayrıştırılarak kullanılmaktadır. Ayrıca bu sütün verildiği kuzuların da karaciğer hastalıklarına yakalanma riski azalmaktadır.

Biyoteknolojinin mikrobiyolojik yöntemlere dayalı diğer bir uygulama alanı, hayvanların beslenmelerinde yem maddelerinin kullanılabilirliğinin artırılmasına yöneliktir. Selüloz miktarı yüksek, selüloz-hemiselüloz-lignin kompleksine sahip bitkisel üretim artıklarının çiftlik hayvanlarının sindirim sistemlerinde net kullanım yüzdelerinin artırılması hedeflenir. Böylece çevrede birikerek kirliliğe neden olacak selülozun enerji olarak değerlendirilmesi sözkonusu olur. Çeşitli kaba yemler, uygun koşullar altında küf mantarlarıyla işlendikten sonra hayvanlara verilir. Bu işlem, bitki hücre duvarının yıkımına neden olacağından, hayvanın besin maddesinden daha iyi yararlanması sağlanır.



Petunya geni ile mavi renkli gül yetiştirilmesi

Enerji Sağlamada Biyoteknoloji

Enerji sağlanmasına yönelik çalışmalar 3 ayrı konudadır: Sıvı yakıt olarak kullanılacak etanol üretimi, gaz halindeki yakıt olarak metan üretimi ve petrol sahalarındaki yağ ve gaz miktarlarını artıracak mikroorganizmaların veya mikrobiyal ürünlerin kullanımı. Yakıt alkol (etanol gibi) üretimi için uygun bitkiler, şeker kamışı ve mısırdır. Nişastalı veya selülozik atıkların fermentasyonla yakıt alkole dönüştürülmesi, atıkların değerlendirilmesinin yanısıra, enerji üretimi bakımından da önem taşır. Biyogazlar (metan gibi), göl ve nehirlerde endüstriyel atıkların işlenmesiyle elde edilir. Geleneksel yöntemlerin kullanıldığı petrol kuyularında, petrol kaybının engellenmesinde mikroorganizmalar kullanılmaktadır. Ayrıca, petrolün saflaştırılmasında, kömürün kükürtten arındırılmasında, kömürün gaz ve sıvı yakıtlara dönüştürülmesinde yine biyolojik sistemler kullanılır. Etanol ve organik asitler önemli endüstriyel kimyasallardır. Birçok organik asidin üretimi fermentasyonla yapılır. Kimyasal yolla sentezi güç ve oldukça pahalı olan polisakkaritler, mibrobiyal yolla kolayca elde edilebilir.

Çevre ve Biyoteknoloji

Tarım alanında zararlılara karşı dirençli bitkilerin geliştirilmesiyle pestisit kullanımını azalmıştır. Ancak, pestisitlerin birikme özellikleri, bu maddelerin uygulandıktan sonra yok edilmesini gerekli kılmaktadır. Bu amaçla pestisitleri ortadan kaldıracak maddeleri salgılayan mikroorganizmalar geliştirilmiştir. Tarım alanında, yine sığır yetiştirilmesi sırasında açığa çıkan atıklara, yakıt olarak kullanılabilecek metan oluşturmak üzere anaerobik



fermentasyon uygulanabilir. Endüstriyel atıkların temizlenmesi, biyolojik tekniklerle gerçekleştirilmektedir. Çevre konusundaki araştırmaların bir diğer yönü ise, atık suların anaerobik mikroorganizmalar aracılığı ile değerlendirilmesidir.

Bu alanların dışında da istenen özelliklere sahip, daha önceden hiç bulunmayan malzemeler üretilmektedir. Sulu ortamda kullanılabilen yapıştırıcılar, biyoseramikler, bu maddelere örnek olarak verilebilir. Ayrıca deri, damar, kemik ve kıkırdak gibi hücrelerin işlevlerini üstlenecek canlı ve cansız yapay organların yapımına çalışılıyor.

Biyoteknoloji ve Etik

Görüldüğü gibi biyoteknoloji, birçok alanda hayatın bir parçası haline gelmiş durumda. Bugünkü gelişimiyle insanın doğaya müdahalesini kolaylaştırıyor. Doğaya hükmetme, yararlı yönlerde kullanıldığı sürece sorun yaratmayacaktır. Peki suistimali sözkonusu olduğunda... Dünya'da bu konuda ciddi düzenlemelere gidilmektedir. Örneğin, Hitlerin "Üstün insan"



projesi benzeri uygulamalar engellenecektir.

Tıp alanında embriyonun fiziksel özelliklerine, cinsiyetine müdahale etmek yerine, sadece genetik hastalıkların saptanmasına yönelmek doğru olacaktır. Genetik hastalığın varlığında bile embriyonun yaşamasına ilişkin karar, ebeveynlere bırakılmalıdır. Aslında embriyo üzerindeki bu saptamalar, embriyonun hayatını %5 riske attığı için yarar/zarar analizlerinin değerlendirilmesinin gerektiği işlemlerdir. Genetik bir testle kişinin ömrünün kısa olacağının belirlenmesi bu kişinin yaşamını değiştirecektir. Belli hastalıkları kimlerin taşıdığının bilinmesi, kişilerin çalışmalarını ve seçimlerini etkileyecektir. Çeşitli amaçlarla çevreye salınacak mikroorganizmaların neden olabileceği tehlikeler çok iyi araştırmalıdır. Organizmalar salındıktan sonra da izlenmeli, gerekli önlemler alınmalıdır. Laboratuvarlarda geliştirilen mikroorganizmalar için de güvenlik açısından istenen koşulların sağlanması gerekir. Bu organizmaların çevreye yayılması durumunda neden olacakları zarar gözardı edilemez.

Biyoteknolojinin bir diğer uygulama alanı biyolojik silahlardır. Bu alandaki kullanımı, konu hakkındaki etik problemlerinin doruğa tırmanmasına neden olmaktadır. 1975 yılında biyolojik silahların yapımının, geliştirilmesinin depolanmasının yasaklandığı ve yok edilmelerinin öngörüldüğü bir konvansiyon uygulamaya konulmuştur. Bu konvansiyon, biyoteknolojideki gelişimler çerçevesinde sürekli olarak yeniden gözden geçirilmektedir.



Biyoteknolojinin toplumlar üzerinde de farklı etkileri olacaktır. Her iklim koşulunda yetişebilen bitkiler geliştikçe, tek kaynakları bitkisel hammadde olan birçok üçüncü dünya ülkesi ekonomik açıdan zor duruma düşecektir.

Sonuçta biyoteknolojinin kontrolden çıkması, insan sağlığına ve çevreye hasar vermesi önlenmelidir. Biyoteknolojinin kendisi bir amaç olarak değil, daima amaca ulaşmak için varolan araçlardan biri olarak değerlendirilmelidir. Riskler araştırmalı ve daha uygun başka bir yöntem elde edilebilirse biyoteknolojik yöntem uygulanmamalıdır.

Tüm bu risklere rağmen biyoteknoloji, geleceğe ait bir bilimdalı olarak gelişimini sürdürmektedir ve sürdürecektir de. İnsanın elindeki gücü, olumsuzlukları olumlu yapmak için kullanması, biyoteknolojiyi her geçen gün hayatın büyüyen bir parçası haline getirecektir. Burada önemli bir konu, maaliyeti oldukça yükseltmesine rağmen araştırmayı ve eğitimi ihmal etmemektir. Araştırma, biyoteknolojik yöntemlerin güvenirliğinin, bu teknikleri uygulayacak elemanların ve halkın eğitimi ise, uygulanabilirliğinin bir ölçüsüdür; her ikisi de biyoteknolojik gelişimde yer almanın önkoşuludur. Eğitimin ve araştırmanın önemi şu benzetmeyle açıklanabilir:

"Bir grup üzman, yolcu treninde maaliyet/kazanç analizi yapmak üzere görevlendirilmiş. Raporlarında trenin üç öğeden oluştuğunu bildiriyorlarmış: 2. sınıf vagonlar, 1. sınıf vagonlar ve motor. İkinci sınıf vagonları ekonomik olarak çok yararlı bulmuşlar, ucuz ve her zaman ücretini ödeyen yolcularla doluymuş. Birinci sınıf vagonları daha az ilginç olarak kaydetmişler. Daha pahalı ve daha az yolcu alıyorlarmış, bazı önemli kişiler ise ücretsiz biletlerle yolculuk ediyormuş. Motoru ise ekonomik bir felaket olarak nitelendirmişler. Çalıştırılması pahalı, sadece bir yolcu taşıyor: sürücü; üstelik bu yolcu da kendisine para ödenmesi konusunda ısrar ediyor. Sonuç: motor kaldırılmalı". O halde biyoteknoloji gelişiminin motorunu -araştırma ve eğitimi- ihmal etmemeye özen göstermek, tartışmasız çok önemli bir konudur.

Yazılarının için Prof. Dr. Beyazıt Çınkılıç'a teşekkür ederiz.

Didem Sarıyer

Kaynaklar
Recent Advances in Pharmaceutical Technology Symposium, Ankara, 1992.
Waxman, M., Parekh, S. R. Biotechnology of Biomass Conv., Toronto, 1990.
Çınkılıç, B. Bilimsel Araştırmacı ve Çevre Etiği, "Dünyada ve Türkiye'de Bilim Etik Üniversite Konulu Bilimsel Toplantı Kitapçığı, TÜBA, 1994.
The Impact of Biotechnology on Agriculture in the European Community to the year 2005, Comission of the European Communities, 1989.
Davies, D. Industrial Biotechnology in Europe, ACS/SCI/EC Conference, 1986.
Moore, P. Genetic Manipulation, New Scientist, 13 Kasım 1993.
Brown, C. M., Campbell, I. G. Introduction to Biotechnology, Inglaterre, 1988.
Mars, J. L. A revolution in Biotechnology, Inglaterre, 1989.
Rennie, J. Antibody Bonanza, Can two technologies shake up biotechnology?, Scientific American, Şubat 1990.
A.T. "Adopting a specific research and technological development programme in the field of Biotechnology" Sayılı Karar Kararı

Biyolojik Silahlar

Gürdal Aksoğan
ODTÜ Biyoloji Bölümü



Biyolojik Silahlar değişik maddelerden (canlı ve cansız) oluşabilmekte, bunlar da; a) toksinler (canlı üzerinde istenmeyen ve öldürücü etkisi olan her tür ajan), b) laboratuvarda sentezlenebilen veya canlılar tarafından yapılabilen diğer zehirli biyokimyasal maddeler, c) hayvan veya bitki üzerinde hasar, hastalık veya ölüme neden olan "patojenik organizmalar", d) zehirli olmamasına karşın bu amaçlı kullanılabilecek biyolojik orijindeki maddeler şeklinde tanımlanmaktadır. Bu noktada hemen akla gelen önemli soru Biyolojik Silahların neden yasaklanması gerektiğine ilişkin olarak ortaya çıkmaktadır. Biyolojik Silahların neden oldukları zarar çok çeşitlidir; bu hasar mide-barsak yolu veya üst solunum yolu üzerine olabileceği gibi, vücuda ait herhangi bir organ veya işlevin devre dışı bırakılması şeklinde de olabilmektedir. Hasar, çok çabuk ve kalıcı olabileceği gibi, bazen yıllarca sürebilmekte (AIDS'e neden olan HIV virüsünde olduğu gibi) ve ölümle sonuçlanabilmektedir.

Biyolojik Silah olarak kullanılan ajanların bazıları çevrede belli bir süre (kısa veya uzun) sonra bozunmaya uğrayarak yok olabilmekte, böylece meydana getirdikleri hasar da zamanla azalmaktadır. Oysa, bakteri ve virüs gibi diğer bazı ajanlar çevrede uzun süre kalabilmekte, çoğalabilmekte, dolayısıyla, uzun süren ve artabilen hasarlara neden olabilmektedirler.

Biyolojik Silah olarak kullanılabilen ajanlardan bazılarının olan gereksinim, mikro hatta nanogramlarla (gramın milyarda biri) ifade edilebilecek miktarlarda olabilmektedir. Örneğin, Botulin adı verilen ve bir bakteri tarafından üretilen toksinin 1 kilogramı tüm dünya nüfusunu yok edebilecek güçtedir. Bu miktarda bir biyolojik ajanın elde edilebilmesi için 15-20 litrelik bir fermentörde 4-5 günlük bir dönemde, genetik mühendisliği yoluyla toksin yapma potansiyeli artırılmış bir bakteri hücresi kullanılarak 2 veya 3 ton üretim yeterli olacaktır.

Biyolojik Silah olarak kullanılan ajanlar, etkisi altına alacakları bölgede sivil veya asker popülasyonu ayırımı yapmazlar. Öte yandan, ajanın popülasyondaki etkisi, popülasyondaki etnik farklılıklardan ve genetik özelliklerden yola çıkılarak, istendiği gibi yeniden düzenlenebilmektedir. Örneğin, kolera, tifo veya dizanteri etkeni olan bakterilerin, yan yana iki değişik ülkenin bulunduğu bir çevreye salınması halinde, popülasyonda temizliğe özen gösteren kesim fazla etkilenmeyecek, ajan kısa bir süre sonra (yayılamadığı için) ortadan yok olacaktır. Oysa, toplum hekimliğinin olmadığı veya iyi işlemediği diğer ülkede, kısa bir sürede boyutları binlerle ifade edilebilecek kayıplar görülebilecek, ajan uzun yıllar problem olmaya devam edebilecektir. Genetik yapı değişikliklerine uğratılmış örneğin, bilinen ve çok kullanılan antibiyotiklere dirençli hale getirilmiş) mikroorganizmaların kullanılmasıyla, bu durumu daha da vahim hale getirmek mümkündür. Biyolojik Silah olarak kullanılan ajanların pek çoğu günlük hayatımızda da, tedavi veya profilaktik amaçla, kullanmak zorunda olduğumuz maddelerdir.

Biyolojik Silah olarak kullanılabilecek ajanların hedefe ulaştırılma, silah olarak kullanılabilen her türlü diğer malzemeye göre çok daha kolaydır. Genelde, hedefe gıda, içecek veya hava yoluyla ulaşılmaktadır (alternatif olarak, ajanın, genel kullanımı bulunan bir şey içine katılması verilebilir).

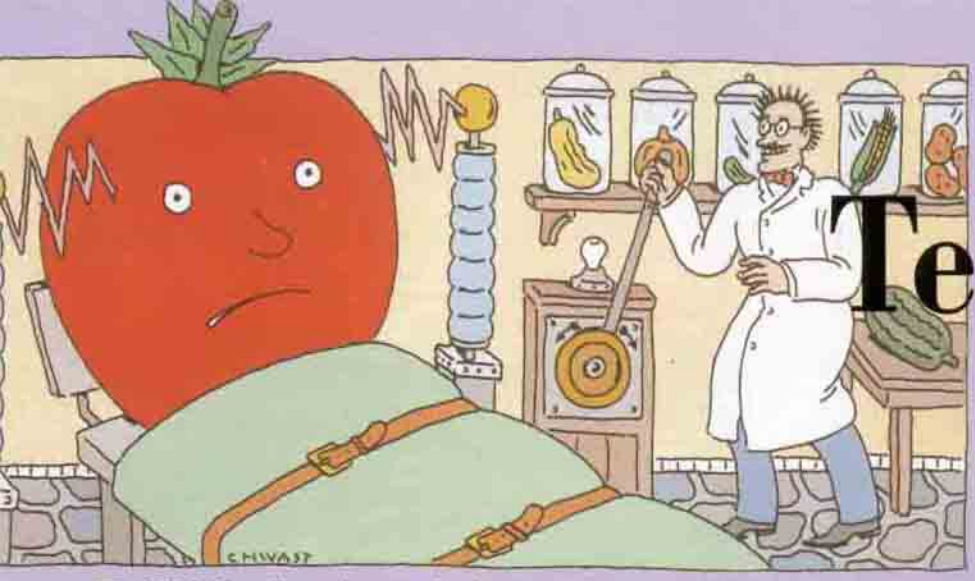
Biyolojik Silah olarak kullanılan ve hastalığa veya ölüme neden olan bir ajanın teşhisi, hastalık tablosunun geciktiği durumlarda haftalar, hatta aylar alabilmektedir. Örneğin, polio virüsünün Biyolojik Silah olarak kullanılmasının istendiği bir durumda, Polio Aşısı adı altında hazırlanan preparat, virüsün bilinerek etkisiz hale getirilmediği bir aşı olacak; aşı, kullanıldığı ülkede, imkansızlıklar nedeniyle test edilmeden uygulamaya alındığı için hastalığın etkeni ve nereden kaynaklandığı bulunamayacaktır.

Biyolojik Silah olarak kullanımı düşünülen ajanların depolanması (bu ajanların çok düşük dozlarına ihtiyaç olması nedeniyle) oldukça basittir. Küçük bir odada yer alacak bir buzdolabı veya derindondurucu, işlem için yeterli malzeme olup, değişik cins ve etkideki bir çok ajanın depolanmasına olanak tanıyabilecektir. Biyolojik Silah olarak kullanılacak ajanlar, zor temin edildikleri ve uzun dönem etkiye sahip oldukları için, soğuk savaş döneminin ideal araçları kabul edilmektedirler. Biyolojik Silahlarla ilgili faaliyetlerin hangi ülkelerce yapıldığının araştırılması ve denetimi, diğer silahlara göre en zor olanıdır. Özellikle toksinlerin ve biyokimyasal bir takım maddelerin yer aldığı üretim şekillerini denetlemede ortaya çıkan en büyük güçlük, bu maddelerin aynı zamanda temel araştırmalar için de (barışçıl amaçlarla) üretilmeleridir. Bunda, kriter olarak ele alınması gereken konular, toksin, patojen mikroorganizma veya biyokimyasal bir maddenin hangi miktarda ve nasıl üretildiği, stoklanma şekli vb. sorulara dayandırılmaktadır.

Biyolojik ajanların silah olarak kullanımını engelleyebilecek kesin bir yolun, ne günümüzde, ne de, gelecekte olamayacağı, uzmanlarca kabul edilen bir gerçektir. Bu nedenle, bu ajanların üretimi, geliştirilmesi, depolanması ve kullanımının yasaklanması konularının gündeme getirilerek tartışılması tek çözüm yolu olarak görülmektedir.

Türkiye Cumhuriyeti'nin de taraf ülke olarak yer aldığı "Bakteriyolojik (Biyolojik) ve Toksin Yapıdaki Silahların İmali, Geliştirilmesi ve Depolanmasını Yasaklayan ve İmhasını Söz Konusu Eden Konvansiyon" 26 Mart 1975 de uygulamaya konulmuştur. Konvansiyonun hedefleri dört ana başlıkta toplanmaktadır: 1. Genel silahsızlanma (toplu yok etmeyi amaçlayan her tür biyolojik silahın imali, depolanması ve imhası). 2. Bütün taraf ülkelerin toplanması. 3. Birleşmiş Milletler tarafından korunma ve alınacak tedbirlerin görüşülmesi. 4. Milletlerarası güven artırıcı önlemlerin alınması.

Biyolojik Silah olarak kullanılabilecek mikroorganizmaların (Bakteri, Virüs, Mantar ve Protozoa) ait olduğu risk grupları- (Export Administration Bulletin-1990) Risk Grubu 1. Normalde hastalık yapmadıkları bilinen ajanlar. Diğer gruplar arasında yer almayan tüm ajanlar (bakteri, mantar, parazit ve virüsler) burada yer almaktadır. Risk Grubu 2. Bu gruba ait mikroorganizmalar insan, hayvan veya bitkilerde hastalığa neden olabilen, ancak, sağlıklı laboratuvar çalışanlarına, topluma, damızlık ve tohumluk olarak kullanılan stoklara ve çevreye ciddi bir tehlike oluşturmadığı bilinen ajanlardan oluşmaktadır. Leishmania spp., Adenovirüsler (insana ait tüm tipler), Herpes virüsleri (Herpes simia dışındakiler), Kabakulak virüsü, Poliovirus, Kuduz virüsünün bazı tiplerinin yer aldığı 43 tip organizma. Risk Grubu 3. Bu gruba ait mikroorganizmalar insan, hayvan veya bitkilerde ciddi hastalıklara neden olabilen, önemli ekonomik kayıplara yol açabilen; ancak, kişilerin birbiriyle teması yoluyla yayılamayan ajanlardan oluşmaktadır. Escherichia coli (enteropatojenik tüm serotipleri), Haemophilus influenzae, Neisseria gonorrhoeae, Brucella, Kuduz virüsü (sokak tipi), Sarı humma virüsünün arasında olduğu 51 tür organizma. Risk Grubu 4. Bu gruba ait mikroorganizmalar insan, hayvan veya bitkilerde çok ciddi, genellikle tedavisi mümkün olmayan hastalıkların etkeni olarak bilinen ajanlardan oluşmaktadır. Bu gruba ait ajanlar insandan insana veya insandan hayvana temas yoluyla bulaşabilmektedir. Su çiçeği, Sarı humma-sokak tipi virüs gibi organizmaların yer aldığı 10 organizma.



Teknoloji Ürünü Domatesler

YILLAR verilen sözler ve sürdürülen protestolardan sonra, genetik mühendisliği ile geliştirilmiş gıdaların çağı, sonunda başladı.

Teknolojinin bu iş için uygun hale geldiği ilk zamanlardan bu yana, yani 20 yıldan fazladır, bilimadamları, genetik mühendisliği yoluyla daha iyi gıdalar üretmekten sözediyorlar. Mühendisler, DNA parçacıklarını karıştırmak ve eşleştirmek; bir tür organizmadan aldıkları geni bir başkasına eklemek yoluyla, yeni, gelişmiş bitki ve hayvanlar elde etmeyi umdular. Yıllar boyunca mısır genlerini pirince, alabalık genlerini yayın balığına, tavuk genlerini patatese; hatta karanlıkta parlayan bitkiler yapma hevesiyle olsa gerek, ateş böceği genlerini tütüne yerleştirdiler.

Bugün, biyoteknolojik yenilgiler ve bitmek tükenmek bilmeyen tartışmalarla dolu 20-30 yılın ardından Amerikalı tüketiciler, sonunda dişlerini geçirebilecek birşey buldular. Birleşik Devletler Gıda ve İlaç İdaresi (FDA), genetik mühendisliğin başarısı olan ilk ürünün güvenilir olduğunu ve tüketicilere satılabileceğini açıkladı. Bu ürün, tüm yıl boyunca "yaz lezzeti" vereceği söylenen, Flavr Savr adında bir domates! Kaliforniya, Davis'te kurulu olan Colgene Firması, bu domatesin üreticisi ve komik adının da isim babası. Firma yetkilileri, yeni domateslerinin önce Kaliforniya ve Ortabatı bölgelerinde seçkin süpermarketlerde satışa sunulacağını; yıl sonundan önce de tüm ABD'ye yayılmış olacağını söylüyorlar.

Genleri birleştirme işiyle uğraşanların, hayal gücünden yana hiçbir sıkıntıları yok. Üzerinde çalışılmakta olan ürünler arasında daha az beslendikleri halde daha hızlı büyüyen tavuklar, daha az tohumu ve daha uzun raf ömrü olan dolmalık biberler, daha iyi olgunlaşan ananaslar, daha az suya gereksinimi olan kabak ve salatalıklar, böcek ve yabani bitki ilaçlarına daha az gereksinen mısırlar, protein değeri daha yüksek hububat, bitkisel yağ miktarının daha az bulunduğu doymuş yağ, daha az kafein içeren kahve taneleri ve gaz yapmayan kuru fasulyeler var.

Tüm bu ürünlerin ardında, aynı temel teknoloji duruyor. Ortaya çıkan bitki ya da hayvanların bir özellik kazanacağı (ya da kaybedeceği) umuduyla yeni bir gen devreye sokulur (veya varolan bir gen bastırılır). Geleneksel bitki ve hayvan üreticileri de aynı sonucu elde edebilirler; ancak olgunlaştırmak ve yeniden üretmek için birkaç kuşak beklemeleri gerekir. Üstelik teknolojileri, sonucunu düşünmeden yapılan çalışmalara dayalıdır. Calgene'in yeni ürünü için bilimadamları, tüm dikkatlerini domatesin çürümesine yol açan bir enzimle birleşik bir gen üzerine odakladılar. Daha sonra da bu etkileri yok ederek, domatesin daha uzun süre taze kalmasını sağladılar.

Bu, Calgene'in biyoloji mühendisleri için bir ilham kaynağı da oldu. Taze, bahçede yetiştirilmiş domatesin lezzeti ile, mevsimi dışında süpermarketlerde satılan tatsız, etli, domatesbenzeri nesnelerin lezzeti arasında büyük bir fark var. Domatesin nakliyesi de sorun oluyor. Ülkenin bir ucundan diğer ucuna nakledebilmek için üreticiler, onları yeşilken topluyorlar. Daha da kötüsü komisyoncular, domatesleri daha yüksek fiyattan satabilmek amacıyla soğuk hava depolarında haftalarca bekletiyorlar. Satılmadan hemen önce de kızarmalarını sağlamak için domateslerin üzerine etilen gazı püskürtülüyor. Böyle olduğu halde Amerikalı tüketiciler, her yıl 4 milyar dolar tutarında domates satın alıyorlar; dolayısıyla olgunlaşmadan toplanmış domatesler yerine bu domatesler için daha iyi bir fiyatı memnuniyetle ödeyebilirler. Calgene yetkileri, domateslerinin dalında olgun olarak daha uzun süre kalabileceğini ve manav rafında da diğerlerinden birkaç gün daha fazla dayanabileceğini ifade ediyorlar.

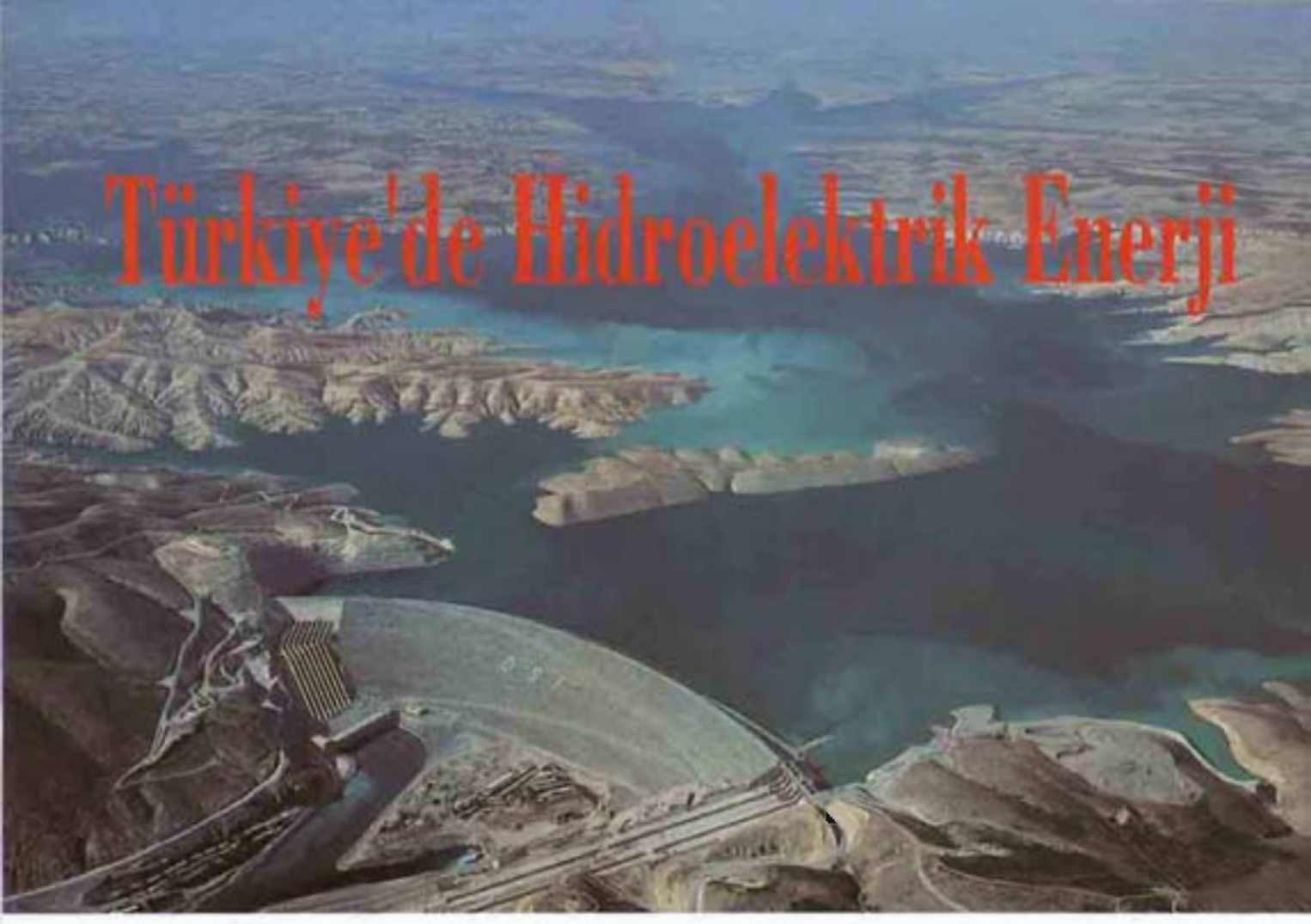
Ancak bu yeni domates, biyotoknelojiyi eleştiren; insanların yediği maddelerle ilgili olarak genetik mühendislik üzerindeki denetimlerin özellikle sıkı tutulması gerektiğine inanan kişiler için yeni bir hedef oluşturuyor. Calgene, onay almak için Flavr Savr'ı Gıda ve İlaç İdaresi'ne sunmaktan başka, yasalar bu işlemlerden hiçbirini gerektirmediği halde ABD'deki manav dükkanlarına, domateslerin genetik mühendislik yoluyla nasıl üretildiğini açıklayan broşürler göndermeyi planlıyor. Bununla birlikte başkanlığını uzun süredir biyoteknoloji karşıtı olan Jeremy Rifkin yaptığı, Washington temelli bir grup olan Saf Gıda Kampanyası, Calgene'i "domates ezici" protestolarına hedef almış durumda. Rifkin ve onun gibi düşünenler, Gıda ve İlaç İdaresi'ni, biyo-mühendislikle elde edilmiş gıdalar marketlere getirilmeden önce hükümetin haberdar edilmesini zorunlu kılmadığı için suçluyor.

Rifkin, yine de Flavr Savr'ın güvenli olabileceğini kabul ediyor. Davis'te Kaliforniya Üniversitesi'nde yürütülen, bağımsız bir çalışma olan Gıda Güvenliği Programı'nın başında bulunan Carl Winter, bu domatesin, normal yollarla üretilenlerden bile daha güvenli olabileceğini düşünüyor. Winter'a göre, "modern genetik mühendisliği tekniklerinin istenmeyen sonuçlar elde etme riski, normal üretimin risklerine göre daha az." Örneğin melez patatesler, yüksek yoğunlukta bulunması halinde zehirli olabilen alkaloid düzeyleri bakımından test edildiler.

Tüketiciler, Flavr Savr'ın tadının nasıl olacağı; ödedikleri fiyata değip değmeyeceği gibi konularda endişeli olabilirler. Berkeley'deki ünlü bir restoranının şefi ve sahibi Alice Waters; kendisini "çok büyük bir domates hayranı," olarak niteliyor. Bir Flavr Savr örneği kendisine tattırıldığında ise tepkisi şöyle olmuş: "Tadı, mevsiminde yetişmiş bir domates gibi. Fena değil, ama benim müşterilerim için yeterince iyi değil".

Philip Elmer-Dewitt
Time, Sayı 22 (30 Mayıs 1994)
Çeviri: Miyase Göktepeli

Türkiye'de Hidroelektrik Enerji



M.Ö 3000-2000 yıllarından itibaren Çin'de ve Mezopotamya'da, Anadolu'da ve Mısır'da suyun potansiyel ve kinetik enerjisinden faydalanılmıştır. Buhar makinesinin icadına kadar, bir cismi hareket ettirmek için kuvvet kaynağı olarak sadece su ve rüzgar enerjisinden faydalanılmış, rüzgarın süreksiz olması nedeniyle daha çok su kullanılmıştır. Ktesebius (M.Ö. 3. yy), Philon (M.Ö. 3. yy) ve Heron (M.S. 1. yy)'un yaptığı su ile işleyen çeşitli mekanizmaların bir bölümünün oyuncaktan ileri gitmediği görülmektedir. Arkhimedes'in de (M.Ö. 287-212) Gazze'de yaptığı su ile işleyen saatin planları; "Kitab-ı Arşimidas fi'amal ab-bin kamat" adlı Arapça kitapta ayrıntıları ile gösterilmiştir.

Kazım Çeçen
İ.T.Ü. Emekli
Öğretim Üyesi

HORASANLI Musâ bin Şakir'in oğulları tarafından Bağdat'ta 800-850 yılları arasında yazılan "Kitab-ı al Hiyal" adlı eserde, su ile işleyen 100 adet otomatik kontrol mekanizmasının çizimleri ve açıklaması vardır. 1170-1206 yılları arasında, Diyarbakır'da Artukoğulları emirliğinde başmühendis olan Ebü'l-İzz el Cezeri (Cizreli) tarafından yazılan kitapta, su ile işleyen saatler, robotlar, otomatik cihazlar, müzik otomatları (içinde bulunan çark ve yaylar yardımıyla canlı bir vücut gibi iş gören ve kendisine temsil ettiği vücudun biçimi verilmiş olan makina) ve çarklar gibi 50 mekanizmanın planları ve resimleri çizilmişti. Pelton tarafından 20. yy.'ın hemen başında geliştirilen Pelton çarkı ile Cezeri'nin çizdiği çarkların hemen hemen aynı olması ilginçtir.

Elektrik enerjisinin kullanılmaya başlaması ile 19. yy.'ın sonunda, hidroelektrik tesislerin yapımına da başlanmıştır. Bütün hidroelektrik tesislerin esas enerji kaynağı güneştir. Milyarlarca metreküp su buharlaşarak bulut olmakta ve karalara yağan yağışlarla akarsuları ve kaynaklarını oluşturmaktadır. Suyun potansiyel ve kinetik enerjisinden faydalanılarak çeşitli tipte hidroelektrik tesisler yapılır. Çöllerde ve sıcak ülkelerde suyun buharlaşmasından faydalanmak suretiyle yapılan depresiyon tesisleri, gel-git (med-cezir) olayından ve dalga enerjisinden faydalanılarak yapılanlarla akarsular üzerinde kurulan tesisler bunlara örnek verilebilir.

Depresiyon Tesisleri

Denizden alçakta olan çöllerde veya denize kıyısı olan çok sıcak bölgelerde, serbest yüzeyden suyun fazla buharlaşmasından yararlanmak amacıyla hidroelektrik tesisler yapılmaktadır. Çok sıcak bölgelerdeki uygun bir koy bir duvar aracılığıyla denizden ayrılır. Denizden ayrılan kısımda serbest su yüzeyinden buharlaşma sonucunda, buranın su seviyesi alçalır. Buharlaşan su miktarına eşit debi denizden alınarak hidroelektrik tesisi kurulur. Çöllerde yapılan hidroelektrik tesislerinde ise çölün denizden alçakta olan bölgelerine bir tünel veya kanal ile deniz suyu ulaştırılır. Çölün çukur bölgesinde yapılan hidroelektrik tesisinde enerji üretilir. Çukur bölgede oluşan göl alanından bir yıl içinde buharlaşan su miktarına eşit olan debi, denizden alındığı takdirde, zamanla

gölde kararlı bir seviye oluşur. Çukur bölgede oluşan bu gölün hacminin, deniz suyundaki tuzu depolayacak kadar büyük olması da gerekir.

Çöllerde yapılması tasarlanan hidroelektrik tesislerinin en büyüğü ve ilginci Kattara projesidir. Kattara Çölü Kahire'nin 300 km batısında ve Akdeniz seviyesinden 135 m alçaktadır. 80 km uzunluğundaki bir tünel vasıtasıyla 600 m³/sn'lik deniz suyu bu çukura aktarılacaktır. Zamanla oluşacak göl hem biriktirecek tuzları depolayacak hem de 60 m yüksekliğinde 1200 km² lik bir göl alanı oluşturarak büyük miktarda suyu buharlaştıracaktır. Bu bölgede serbest su yüzeyinden yılda ortalama 2 m kalınlığında su buharlaşırsa, buharlaşan su miktarı bir yılda 24 milyar m³ etmektedir. Bu miktar bir saniyede 761 m³ debiye karşılık gelmektedir. Projede alınması tasarlanan debi, Fırat Nehri'nin ortalamasına eşit olan 600 m³/sn'dir. Bölgenin pik (en yoğun) saatlerdeki enerji ihtiyacını karşılamak için, ihtiyacın az olduğu zamanlarda +215 m kotundaki yapay bir göle su pompalanarak pik saatlerinde ek enerji üretilecektir. Tesisin kurulu gücü 1200 MW'tır, yani yaklaşık olarak Keban Hidroelektrik Tesisi'ninkine eşittir.

Yapımı tasarlanan çeşitli depresiyon tesislerine örnek vermek gerekirse, denizden bir koyu ayırmak suretiyle yapılması düşünülenler ve tasarlanan kurulu gücü 12000 MW olan Kızıldeniz'de Bab el-Mendep ve1720 MW olan Basra Körfezi projesi sayılabilir. Çöllerde yapılacak depresiyon tesisleri ise Assal Gölü (Somali) 67 MW, Assale Gölü (Eritre) 540 MW, El Kattara (Mısır) 1200 MW, Chotto Melhhiret Rhasa (Tunus) 270 MW, Maracaibo (Venezüella) Lut Gölü (İsrail) ilk kademe 10 MW. Çöllerde yapılan depresiyon tesislerinin hepsinde düşüm yüksekliğinin 8-60 m arasında değişmesine karşılık, Lut Gölü'nde bu yükseklik 395 m'dir. Lut Gölü'nde çok büyük bir hidroelektrik tesisi yapılabilir. Ancak fazla kabarmasının çeşitli sakıncaları olması nedeniyle, verilecek deniz suyunun debisi küçük tutulmuştur.

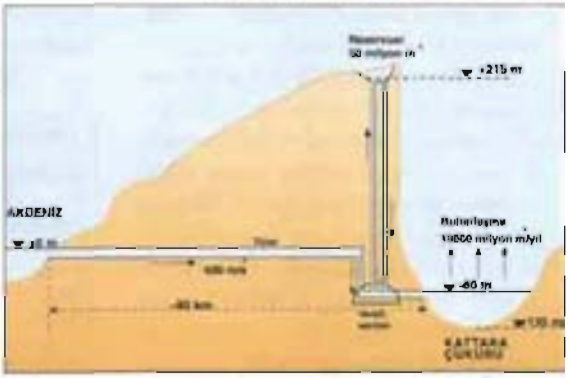
Gel-git (med-cezir) Hidroelektrik Tesisleri

Açık denizlerde, meydana gelen gel-git olayından faydalanılarak elektrik enerjisi üreten tesislere gel-git tesisleri denir. Kabaran denizin suyu, bir koya veya bir nehrin ağzında yapılan hazneye doldurulur. Dolarken, boşalırken veya her iki yönde çalışan tek veya çift hazneli gel-git tesisleri yapılmıştır. 24 saat içinde,20 dakika süre ile deniz iki defa kabarır ve alçalır. Dolarken ve boşalırken aynı türbin çalışabilir. İki taraf arasındaki seviye farkı 3 m olunca türbinler durur. Daha sonra tekrar kapaklar açılarak deniz suyu doldurulur veya boşaltılır.

Gel-git tesislerinin en büyüğü Fransa'da Atlantik sahilindeki Brötanya'da kurulu olan Rance tesisidir. Pilot tesis olarak yapılan bu büyük hidroelektrik santralında her biri 10 MW gücünde 24 türbin-jeneratör grubu vardır. Tesis tam otomatik çalışmakta ve tümüne bir kişi kumanda etmektedir. Ayrıca, türbinler hem dolarken hem boşalırken enerji üretebilmektedir. 240 MW gücündeki bu pilot tesisin kurulmasından sonra, enerji üretiminin süreksizliğinin, enterkonekte şebekede meydana getirdiği uyumsuzluklar ve gel-git dalgalarının başka yerlerdeki olumsuz etkileri yüzünden, esas tesis henüz yapılmamıştır.







Kattara Tesisleri, en büyük çöl hidroelektrik projesidir. Kattara projesi uyarınca, Akdeniz'den bir kanal aracılığıyla alınan deniz suyu, çöldeki bir çukurda toplanacaktır. Bu çukurun serbest yüzeyindeki suyun fazla buharlaşmasından yararlanılarak hidroelektrik santrali kurulacaktır. Tesisin kurulu gücü 1200 MW olarak hesaplanmıştır.



Fransa'da Atlantik Sahilinde kurulu olan Rance, en büyük gel-git hidroelektrik tesisidir. Rance, 240 MW gücündedir.

Dalga Enerjisinden Faydalanılarak Enerji Üretme

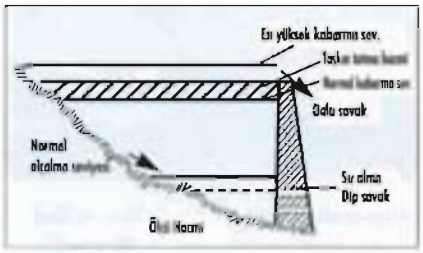
Bu şekildeki hidroelektrik tesisler henüz uygulama safhasına girmemiştir. Dalga enerjisinin de süreksiz olması büyük sakınca meydana getirmektedir. Burada çoğu kimsenin aklına gelebilecek olan İstanbul Boğazı'ndaki akıntıdan elektrik enerjisi üretimi konusu üzerinde biraz duralım: Böyle bir enerji üretimine geçebilmek için Boğazı deniz trafiğine kapatmak gerekir. Karadeniz ile Marmara Denizi arasındaki seviye farkı en çok 20 cm olduğundan en iyimser hesapla ancak 5 MW gücünde bir hidroelektrik tesis kurulabilir. Bu tesisin randımanı çok düşük, yatırım masrafı ise çok fazla olacak ve boğazı deniz trafiğine kapatmak gerekecektir. Bu yüzden böyle bir tesisin yapılması anlamsız ve olanaksızdır.

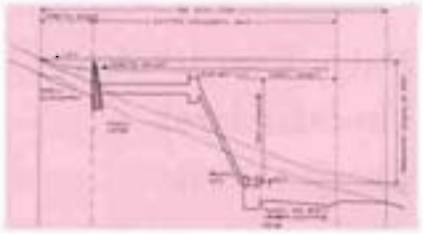
Görüldüğü gibi konvansiyonel olmayan hidroelektrik tesisler, ancak belirli yerlerde ve belirli koşullar altında yapılabilmektedir. Bunlar içerisinde en fazla ümit bağlananlar, gel-git tesisleridir. Denizin suyu sonsuz kabul edilebilirse de enerji üretimindeki süreksizlik ve kara tarafındaki hazne hacminin sınırlı olması, tesisin çok sayıda uygulanmasının yapılmasını önlemiştir. Pompalı tesislerle süreksizlik sakıncalarını gidermek kısmen mümkün ise de, enterkonekte şebeke ile tam bir uyum sağlanması birçok şarta bağlı olduğundan, sakıncaları tamamen ortadan kaldırmak mümkün değildir.

Akarsular Üzerinde Kurulan Hidroelektrik Tesisleri

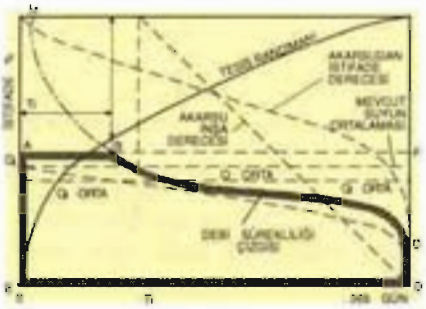
20. yy.'ın ikinci yarısında hidroelektrik tesislerin yapımında büyük gelişmeler olmuş ve dev tesisler yapılmıştır. Akarsular üzerinde yapılan hidroelektrik tesislerini iki ana bölüme ayırmak mümkündür.

Barajsız hidroelektrik tesisleri, nehir santralları veya çevirmeli hidroelektrik tesisleri.





Çevirmeli hidroelektrik tesisler, daha çok eğimi büyük olan akarsularda yapılır. Ancak büyük eğimli akarsularda katı madde taşınımı nedeniyle önemli sorunları çıkar. Bu sorunların çözümü araştırma yapmayı gerektirir.



Barajsız Hidroelektrik Tesisleri

Barajsız hidroelektrik tesislerinde akarsu, bağlama adı verilen bir sistem aracılığıyla kabartılarak su alınır. Alınan su, bir kanal veya tünel yardımıyla az bir eğim oluşturacak şekilde, aynı veya başka bir akarsu yatağına bırakılır. Böylece seviye farkından faydalanılarak elektrik enerjisi üretilir. Günlük ihtiyaç oynamalarını karşılamak için, yükleme odası civarında veya başka bir yerde küçük depolar da yapılabilir. Akarsu üzerinde yapılan bağlama yardımı ile kabartılan suyun, seviye farkından yararlanarak kanalsız veya tünelsiz hidroelektrik tesisleri de yapılmaktadır. Barajsız veya biriktirmesiz hidroelektrik tesislerinde inşa debisinin seçimi çok önemlidir. Akarsuyun debisi yıl boyunca sürekli değişir. 365 günlük debi değerleri büyüklük sırasına göre dizilerek sürekli debi çizgisi elde edilir. İnşa debisi 10 ile 30 yıllık ortalama süreklilik çizgisine göre seçilebildiği gibi, başka hidrolojik işlemlerle de bulunabilir. Enerjinin günümüzdeki kadar önem kazanmadığı devirlerde 182.5 günlük (yani senenin yarısında mevcut olan) debi inşa debisi olarak seçilirken, günümüzde yılda 50 gün mevcut olan debi dahi inşa debisi olarak seçilmektedir. İnşa debisi büyük seçilirse yılda üretilen enerji miktarı da artar. Buna karşın küçük seçilen debi, üretilen enerji miktarını azaltmakla birlikte türbinlerin sürekli çalışmasına neden olur. Bu ise, bir fizibilite problemi ortaya çıkarır. Sonuç olarak, üretilen enerjinin enterkonekte şebekeye verilmesi için enerjinin kullanıldığı yere göre hesaplar yapılması gerekir.

Nehir santrallarında pik saatlerindeki ihtiyacı karşılamak için biriktirme havuzları yapıldığı gibi, ihtiyacın az olduğu zamanlarda üretilen enerjiyi depo etmek için yükseklerde yapay bir göle pompalar vasıtasıyla su basılır. İhtiyacın fazla olduğu saatlerde bu su türbinlerden geçirilerek ek enerji üretilir. Bu tesislere pompalı tesisler denir ve bu işlem sırasında %23 kadar enerji, pompalarda, türbinlerde ve borularda kaybolur. Eğer pompalı tesis kurulmazsa, pik saatlerindeki 3-5 saatlik enerji ihtiyacını karşılamak için yeni hidrolik ve termik enerji santrallarının yapılması gerekir. Ne varki,3-5 saat çalışan bu tesislerinin yatırım ve işletme masrafları çok büyük olacağından pompalı tesislerdeki %23 enerji kaybı daha ekonomik olabilir.

Pompalı tesisler yalnız hidroelektrik tesislere mahsus değildir. Termik santrallarda da enerjiyi depo etmek için pompalı tesisler yapılmaktadır. Pompalı tesisler, su mühendisliğinin rönesansı olarak adlandırılır. Deposuz yani çevirmeli tesisler, eğimi büyük akarsularda daha çok yapılabilir. Aksi halde düşüm yüksekliği kazanmak için bağlama yüksekliğini çok fazla tutmak gerekir ki, o takdirde yine bir baraj yapılıyor demektir. Ülkemizde büyük nehirlerin dışındeki akarsuların hepsi, eğimi büyük dağ akarsuları karakterindedir. Bitki örtüsü zayıf olan bölgelerdeki akarsularda çok fazla katı madde taşınımı vardır. Büyük eğimli akarsularda oldukça iri taşlar dahi hareket haline geçebilir. Bu yüzden büyük eğimli ve fazla katı madde taşınımı olan akarsulardan su alma problemlerinin çözümü oldukça zordur. Bu tür akarsuların hepsi için geçerli çözümler bularak bunları uygulamak da mümkün değildir. İTÜ'de bazı genel sistemler geliştirilmiş ve çeşitli hidroelektrik tesislerde başarı ile uygulanmıştır. İkizdere, Harşit, Murgul ve Göksu-Yerköprü tesisleri bunlara örnek olarak gösterilebilir. Hidroelektrik tesisler planlanırken, tüm bölgenin planlanmasının yapılması gerekir. Örneğin, suları bir akarsudan diğerine aktarmak gibi çok daha ekonomik çözümler bulunabilir.



Çevirmeli hidroelektrik tesislerin doğa ile çok iyi uyum sağlamak, arazi kaybına ve istimlâk yapılmasına neden olmamak, kısa süre içerisinde inşa edilebilmeleri, zamanla katı madde ile dolma ihtimalinin olmayışı, düşüm yüksekliği sabit oluşu, buharlaşma dolayısıyla su kaybı olmaması gibi birçok özelliği sayılabilir. Buna karşın akarsuyun enerjisinden üst değerde fayda sağlanamaması, pik saatların enerji ihtiyacının karşılanmasına tam uyum yapamadığından bölge santrallerinde pompalı tesisleri eklemek gerekebilmesi, kurak yıllarda büyük zorluklarla karşılaşılması, tesise sürüntü maddelerinin girmesinin önemli arızalara neden olması gibi olumsuzluklar da gözönünde bulundurulmalıdır.

Barajlı Hidroelektrik Tesisleri

Akarsu üzerinde bir baraj yardımı ile mevsimlik, yıllık veya çok yıllık hazneler yapılır. Elektrik enerjisi üretimi ihtiyaca göre ayarlanarak, pik saatlerdeki ihtiyaç kolayca karşılanır. Yedek türbinler yardımı ile yağışlı yıllarda güvenilir enerjinin üstünde ikincil enerji üretilebilir ve haznenin büyüklüğüne göre kurak mevsimlerde enerji ihtiyacı karşılanabilir.

Bu tür hidroelektrik tesislerin de faydaları ve sakıncaları vardır. Akarsuyun enerjisinden üst değerde fayda sağlanması; kurak dönemlerde de enerji üretilebilmesi; enterkonekte şebekeyi en uygun şekilde besleyebilmesi; mevsimlik yıllık debi değişimlerini düzenlemesi; taşkınlardan korunma, sulama, içme suyu temini gibi çok maksatlı olarak kullanılabilmesi gibi faydalarına karşın bazı sakıncaları vardır. Verimli vadiler, araziler, köyler, sınai tesisler ve köprülerin su altında kalması ve sosyal problemler çıkması; baraj gölünün iki tarafı arasında ulaşım güçlükleri doğması; barajın alt tarafındaki akarsu yatağının derinleşip, yeraltı suyu seviyesinin aşağı inerek, bahçelerin kuruması; balık yaşamının zarar görme olasılığı; bitki örtüsünün zayıf olduğu bölgelerde barajı gölünün katı maddelerle dolması; göl alanından fazla miktarda suyun buharlaşması; tesisin yapımının uzun süreli yatırım masrafını

Türkiye'deki Hidroelektrik Santralların Durumu

Hidroelektrik Santralin Proje durumu	Sayı	Güç MW	Ortalama Üretim GWh yılda
Çalışan Santral	92	8377	30870
İnşa halinde	22	3009	14729
Kesin projesi hazır	27	4258	23408
Kesin projesi yapılmakta	6	458	1291
Planlaması hazır	90	4565	16809
Planlaması yapılmakta	28	1842	5305
Master plan hazır	79	4362	15472
Ön incelemesi hazır	150	9912	35573
Toplam	495	34736	122420

artırması; karstik bölgelerde su kaçağı problemleri ve önemli temel problemleri çıkarabilmesi ise sakıncaları arasındadır.

Küçük Hidroelektrik Tesisler

1.000 kw gücünden küçük olan hidroelektrik tesislere bu ad verilir. 100 ile 10000 kw arasında olanlara mini, 0-100 kw arasında olanlara ise mikro hidroelektrik santralı denir. Otomatik işleyen tesisler yapılmadığı takdirde küçük hidroelektrik tesisin işletme masrafları büyük olur. Bu yüzden ülkemizdeki çok sayıda küçük ve mini hidroelektrik tesis terkedilmiştir. Ürettikleri elektrik enerjisine göre yatırım ve işletme masrafları fazladır. Ancak belirli bölgeleri beslemek bakımından faydalı olabilirler. Böylece küçük akarsuların enerji üretimi de kazanılmış olur. Bugün gelişmiş ülkelerde transformatör binaları gibi kapalı ve personel istemeyen, 10-15 santralı kontrol eden teknisyenlerle çalıştırılan küçük hidroelektrik tesisleri başarı ile çalıştırılmaktadır.

1990 yılı itibarı ile çalışan Küçük HES'ların (Hidroelektrik santraller) kurulugücü 93 MW, yılda ürettikleri enerji 366 milyon KWh'dır. Ülkemizdeki Küçük HES'ların brüt potansiyeli140 TWh/yıl'dır.

En büyük Hidroelektrik enerji potansiyeli Asya'da ve Latin Amerika'dadır. Kuzey Amerika ve Avrupa ülkelerinde, üretilebilir enerjinin %50'si kadarı hidroelektrik tesislerle sağlanmakta ise de diğer ülkelerde bu oran çok düşüktür.

Türkiye'nin hidroelektrik potansiyeli ortalama akımlar ve ortalama eğimlere göre hesap edilmiş ve teorik potansiyel 433 bin GWh bulunmuştur. Bu değerin ancak yarısına, yani 216 bin GWh'a teknik olarak ulaşılabileceği düşünülebilir. Ancak ekonomik olabilecek potansiyel 122420 GWh olarak hesaplanmıştır. Bugün ekonomik olan potansiyelin ancak %25'i kullanılmaktadır.

1993 yılı itibarı ile yapılmış ve yapılmakta olanlarla, fizibilitesi ispatlanmış olan hidroelektrik tesislerin sayısı 495'dir. 34736 MW gücündeki HES'lardan 122420 GWh elektrik üretilecektir.

Ülkemizde 1993 yılında çeşitli kaynaklardan üretilen tüm elektrik enerjisi yaklaşık 67 bin GWh'dır. Bunun %61'i endüstride, %19,6'sı meskenlerde, %5,6'sı ticarethanelerde, %3,2'si resmi dairelerde %10,6'sı ise diğer yerlerde kullanılmaktadır.

Mevcut, inşa halinde ve kesin projesi hazır olan HES'ların toplam olarak üretebilecekleri enerji 60825 GWh'dır. Yani gerekli parasal kaynak bulunduğu takdirde bugün üretilmekte olan tüm elektrik enerjisi, sadece hidroelektrik tesislerden üretilebilecektir.

Türkiye'nin hidroelektrik potansiyelinin akarsu havzalarına göre dağılımı incelenirse; yıllık 122420 GWh'lık ekonomik potansiyelin 37723 GWh'ı Fırat'da, 17284 GWh Dicle'de olduğu görülür. Fırat ve Dicle'nin potansiyeli, Türkiye potansiyelinin %45'i kadardır. Bu iki akarsudan sonra Doğu Karadeniz akarsularından 11416 GWh, Çoruh havzasından 10614 GWh enerji üretebilecektir. Enerji üretimi için yapılan barajların yüksek bölgelerde olanları enerji üretimi ağırlıklı, aşağı bölgelerindekiler ise hem enerji hem de sulama amaçlı olacak ve bu şekilde en yüksek yarar sağlanacaktır. Türkiye'deki hidroelektrik tesislerinin kurulu güçlerindeki gelişme 1923-1993 arasındaki on yıllık aralıklara göre aşağıdaki şekildedir.

Fosil yakıtlarla enerji üreten tesislerdeki gelişmeye rağmen, son 10 yılda hidroelektrik tesislerdeki büyük gelişme nedeniyle hidroelektrik enerji üretiminin tüm enerji üretiminin %45'inin üstüne çıktığı görülmektedir.

1991 dünya istatistiklerine bakmamız zaman elektrik enerjisinin %99,6'sını hidroelektrikten üreten Norveç'ten sonra hidroelektrik enerji üretim oranı en fazla olan ülkeler Avusturya, İsviçre, Kanada ve İsveç'i, Türkiye takip etmektedir. Diğer taraftan kişi başına yılda düşen tüm enerji miktarı olan 1029 KWh ile Türkiye'nin enerji üretimi, dünya ortalamasının yarısı kadardır. Bu bize ilerideki 70 milyon'luk bir Türkiye'de 3000 KWh/yıl/kişi hesabına göre en az 210 bin GWh'lık enerji üretilmesi gerektiğini gösterir. Gelecekte GAP projesi tamamlandığı takdirde yaklaşık 25 bin GWh'lık hidroelektrik enerji bu tesislerde üretilecektir.

Türkiye'nin Hidroelektrik Potansiyeli
(Akarsu Havzalarına göre dağılımı)

Havza Adı	Ortalama Üretim (GWh)
Susurluk	1380
Kuzey Ege	42
Gediz	425
Küç. Menderes	143
Büy. Menderes	987
Batı Akdeniz	2752
Antalya	4014
Sakarya	2362
B. Karadeniz	2125
Yeşilırmak	5277
Kızılırmak	6935
Konya-Kapalı	104
D. Akdeniz	4769
Seyhan	6980
Asi	120
Ceyhan	4634
Fırat	37723
D. Karadeniz	11416
Çoruh	10614
Aras	2256
Van Kapalı	257
Dicle	17284
Toplam	122420

Hidroelektrik Tesisin	
Yıl	Kurulu Gücü (MW)
1923	0,1
1933	3,5
1943	8,2
1953	29,4
1963	478,5
1973	985,5
1983	3239,3
1993 yaklaşık	8500


Hasan Uğurlu Barajı

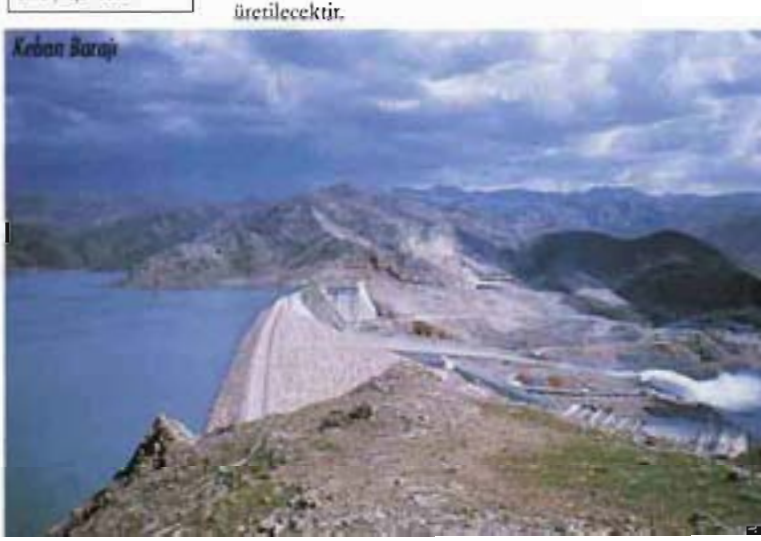
Yukarı Fırat havzasında, Murat, Peri ve Karasu kolları üzerinde toplam 13 baraj ve HES projesi tespit edilmiştir. Bunların tamamı 6300 GWh enerji üretecektir.

Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP)

Ülkemize elektrik enerjisi üretimi ile sulama bakımından büyük yarar sağlayacak olan GAP'daki hidroelektrik santrallerin kurulu gücü 7.467 MW, üretilecek elektrik enerjisi ise 27.345 GWh/yıl'dır. Yapılacak barajların sayısı ise 22'dir. Buna Fırat üzerinde halen çalışmakta olan Keban HES'in ürettiği 6 bin GWh/yıl ile Yukarı Fırat'ta yapılacak 8 HES'den üretilecek 2.753 GWh/yıl eklenecek olursa, Fırat ve Dicle'den toplam 36.098 GWh/yıl enerji üretileceği anlaşılmış olur. Dicle'nin doğu kolları üzerinde yapılacak alanlar bu hesaba dahil değildir. Çoruh havzalarında ise enerji üretme imkanları tespit edilmiş ve bunların toplam gücünün 3185 MW ve yıllık ortalama üretimlerinin 10468 GWh olacağı hesaplanmıştır.

Göksu üzerindeki barajlı ve çevirmeli hidroelektrik santrallarının kurulu gücü 415 MW ve yıllık toplam üretimleri ise 1394 milyon KWh olacaktır. Göksu üzerindeki 9 HES'dan 5 tanesi barajlı, diğerleri çevirmeli tesislerdir. Öteki akarsular üzerinde yapılan çalışmalar da devam etmektedir.

Doğu Karadeniz akarsularının eğimleri %2 ile %5-6 arasında değişir. Bu bölgede baraj yaparak hidroelektrik enerji üretme olanağı oldukça azdır. Bölgedeki dağ akarsularından yerel şartlara göre hazırlanacak su alma tesisleri ile alınan su galerilerle ulaştırılarak çeşitli yüksekliklerdeki hidroelektrik santrallerinde enerji üretilecektir.


Keban Barajı

Çeşitli Birincil Enerji Kaynaklarından Enerji Üretimi

Elektrik üretiminde en çok linyit, taş kömürü, petrol çeşitleri ve doğalgaz gibi fosil yakıtlar kullanılmaktadır. Bacalardan çıkan H_2S, CO_2, CO ve diğer gazların havayı kirlettiği, insanlara ve diğer tüm canlılara zarar verdiği herkes tarafından kabul edilen bir gerçektir. Özellikle linyit yakan tesislerin yakınındaki ormanların çok tahrip olduğu ve civarda yaşayanlarda solunum hastalıkları görüldüğü belirlenmiştir. Linyit yakmak suretiyle üretilen enerji başlangıçta ucuz kabul edilebilirse de yan etkileri hesaba katıldığı takdirde gerçek durumun farklı olduğu ortaya çıkar. Bacadan çıkan gazların çevreye ne kadar zarar verdiğine ise Murgul Bakır İşletmeleri civarında tamamen mahvolan sık ormanın akıbeti örnek gösterilebilir.

Alınan bütün önlemlere rağmen fosil yakıtların yanması ile bacalardan çıkan gazları tamamen zararsız hale getirmek mümkün değildir. Doğalgaz santrallarından çıkan gazların havayı daha az kirlettiği bilinmektedir. Ancak ülkemizin elektrik ihtiyacının sadece doğalgaz ile karşılanması mümkün değildir.

Enerji üretiminde kullanılan jeotermal enerji kaynakları sınırlıdır. Ayrıca çıkan doğal sıcak suyun veya buharın içindeki maddelerin akarsulara da zarar vermemesi gerekir. Yer altına soğuk su enjekte etmek suretiyle elde edilen sıcak sudan faydalanmak mümkün ise de bu yolla üretilecek enerji miktarı çok sınırlıdır.

Nükleer enerjiden yararlanma gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Çernobil kazasının bu tesislerin yapımında bir çekingenlik meydana getirmesine rağmen, Fransa ve Belçika'da ülke ihtiyacının çok büyük bir bölümü nükleer santrallarda üretilmektedir. Yeterli önlemler alındığı takdirde nükleer santrallardan üretilen enerji de temiz enerji olarak adlandırılabilir.

Çeşitli enerji kaynaklarından yararlanarak hidrojen elde etmek ve sonra da bu hidrojenden enerji üretmek mümkündür. Enerji üretiminde hidrojen kullanıldığı takdirde havaya sadece su buharı verildiği için, bu yoldan sağlanan enerji de temiz enerjidir. Ancak hidrojen üretimi için diğer enerji kaynaklarının kullanılması gerekir. Hidrojenden enerji üretirken çevrede herhangi bir kirlilik meydana gelmez. Kirlilik, hidrojenin üretildiği enerji kaynağının bulunduğu yere kaydırılmış olur. Hidrojenin kullanımındaki bütün avantajlara rağmen diğer enerji kaynaklarına göre iki kat daha pahalı olması, kullanım alanının sadece uzay teknolojisiyle sınırlanmasına yol açmıştır.


Doğancı Barajı

Türkiye'nin Birincil Enerji Kaynakları

Türkiye'de fosil enerji kaynaklarının en bol bulunan türü, düşük kaliteli linyitlerdir. Ancak linyit santrallarındaki bacalardan çıkan gazlar, bütün önlemlere rağmen, çevrede olumsuz etkiler meydana getirir. Ormanlık olmayan, çorak arazilerde nüfus yoğunluğu da fazla değilse, önlemler alınarak linyit santralları kurulabilir. Ancak bu tür uygun bölgeler oldukça azdır. Düşük kaliteli linyitlerin başka yerlere taşınması ve santralın oralarda yapılması ise ekonomik değildir.

Ülkemizin doğalgaz ve petrol gibi fosil yakıt rezervleri çok sınırlı olduğundan, bu tür enerji üretim tesisleri yakıt bakımından dışa bağımlı olacaktır. Ayrıca bu tip santralların bacalarından çıkan gazlar, az da olsa, havayı kirletecektir. Ne varki, ülkemizde oldukça bol bulunan su enerjisinden faydalanabilecek, çevreyi hiç kirletmeyen hidroelektrik tesisleri ülkemizin gelecekteki tüm ihtiyacını karşılayamaz. Hidroelektrik potansiyel bakımından Avrupa Norveç'ten sonra 122400 GWh ile ikinci sırada olmamıza rağmen 60-70 milyonluk bir Türkiye'nin yakın bir gelecekte dahi bütün enerji ihtiyacının hidroelektrikten karşılanmasına imkan yoktur.

Ülkemizde bir yılda denizlere akan su miktarı 186 milyar m^3'dür. Bunun %29,5'i Fırat ve Dicle'dendir ve ayrıca ekonomik olabilecek tüm hidroelektrik potansiyelin ise %45'i yine bu nehirlerdedir.

Hidroelektrik Tesislerin Yapımındaki Öncelik

Türkiye'nin gelecekteki elektrik enerjisi ihtiyacının tümünü hidroelektrik santrallarda üretmek mümkün olmadığı gibi elektrik üretiminin tümünün sadece hidroelektrikten karşılanmasının da çeşitli mahzurları vardır. Ülkemizde oldukça bol bulunan linyitin ve diğer fosil yakıtların yanı sıra, gelecekte nükleer enerji kaynaklarından faydalanmak zorunlu olacaktır. Enerji ihtiyacını karşılamak için hidroelektrik tesislerin ekonomik olanlarının yapımına öncelik tanınmalıdır. Enerinin değeri arttıkça, bugün 122420 GWh olan ekonomik potansiyel de artacak ve hidroelektrik tesislerden daha fazla enerji üretilecektir.

Bir damla su, akarsulardan akarak denizlere veya hududumuza ulaştığı zaman, onun enerjisi bizim için ebediyen kaybolmuştur. Petrol, kömür gibi fosil enerji kaynakları, tükenen kaynaklardır, ancak kullanılmadıkları takdirde gelecek nesillere kalır. Halbuki suyun potansiyel enerjisi, tükenmeyen veya yenilenebilen enerjidir. Ondan faydalanmak, tesisin çalıştığı günden itibaren başlar. Mesela Keban hidroelektrik tesisi 1974 yılından başlayarak yılda 7 milyar KW'lık enerji üretmiştir. Üretime geçilmeden önceki suların enerjisi ise tamamen kaybolmuştur.

Hidroelektrik tesislerde enerji üretmek için yapılan barajlar, taşkın kontrolü, sulama ve içme suyu temini, akarsuyun debisinin düzenlenmesi gibi çeşitli faydalar sağlarlar, bölgenin iklimi üzerine olumlu etkiler yaparlar. Hidroelektrik enerji çevreyi hiç kirletmez. En temiz enerji üretme şeklidir ve dışa bağımlı değildir. Suyun tükenmeyen enerji kaynağı olması nedeniyle hidroelektrik enerji üretimi sonsuza dek devam edecektir. Barajların dolması nedeniyle tesisin belirli bir ömrü olduğu ileri sürülebilir. Ancak bu durum depolama hacminin azalması yüzünden enerji üretimini kısıtlamaya sebep olur. Fakat çevirmeli tesislerde bu mahzur da yoktur.

Barajlı hidroelektrik tesisleri enterkonekte şebekenin ihtiyaçlarına çok iyi uyum sağlar. Pik saatlerin ihtiyacı ek türbinlerle kolayca karşılanır ve bu yüzden pompalı tesislere ve pik enerji ihtiyacını karşılayacak ek tesislere ihtiyaç kalmaz.

Ülkemizde Çalışır Durumda Olan Büyük Hidroelektrik Tesislerinin Üçü de Fırat Üzerindedir.

Tesis	Üretim/yıl Wh	Türbinler MW
Keban	60000	4x157,5 + 4x175=1240
Karakaya	7354	6x300=1800
Atatürk	8900	8x300=2400

Fırat ve Dicle gibi hudutların dışına akan akarsularda politik avantajlar sağlar ve komşu devletlere de faydalı olur.

Tüm bu sayılan nedenlerden ötürü hidroelektrik tesislerin yapımına öncelik tanınması yurdumuz için çok önemlidir.

Kaynaklar
Varlık, Y., Cumhuriyet'ten Günümüze Kadar Elektrik Enerjisi Ve Hidroelektrik Potansiyelimiz, EIE, Ankara 1993
EIE Çalışmaları 1982-1989, EIE, Ankara 1990
World Energy Council, Turkish National Commitee 1991 Enerji Raporu, Ankara 1992.

BİLGİ İŞLEM VE İLETİŞİM PROBLEMLERİNİZİ ÇÖZÜMLEMEK İÇİN BİRLEŞTİ.

GET move USE IT

Problem... Müşteri bilgisini **elde etmek, iletmek** ve **kullanmakta**, müşteri memnuniyetini arttırmak ve maliyetlerini azaltmakta şirketinizin daha etkili bir yola ihtiyacı var.

Çözüm... AT&T Global Information Solutions. Bilgi işlem ve iletişim teknolojilerini bütünleştirerek oluşturduğumuz **Get, Move and Use** sistemini kullanarak problemi çözüyoruz.

AT&T ve *NCR*'ın birleşerek tek şirket gibi çalışması bunu mümkün kılıyor.

AT&T: iletişim ve ağ yönetimi sektörlerinin dünya lideri. Her gün 140 milyon ses, veri, video ve faks mesajını işliyor.

NCR: satış noktası terminalleri ve ATM'lerden kişisel bilgisayarlara kadar müşteri ile yüz yüze gelinen tüm noktalarda bilgi toplama konusunda dünya lideri.

Veri derleme alanında eşsiz yeteneklere sahip. Hızla büyüyen kütlesel paralel bilgi işlem sistemleri alanında ise dünya pazarının yarısından fazlasını elinde tutuyor.

Peki AT&T ve *NCR*'ın bütünleşmesi size ne kazandıracak?

Elinizdeki müşteri bilgisinden yola çıkarak müşterilerin talep ve isteklerini tümüyle **kavrayabilecek**, bu bilgiyi **kullanabilecek** ve herhangi bir yerdeki herhangi bir kişiye **iletebileceksiniz.**

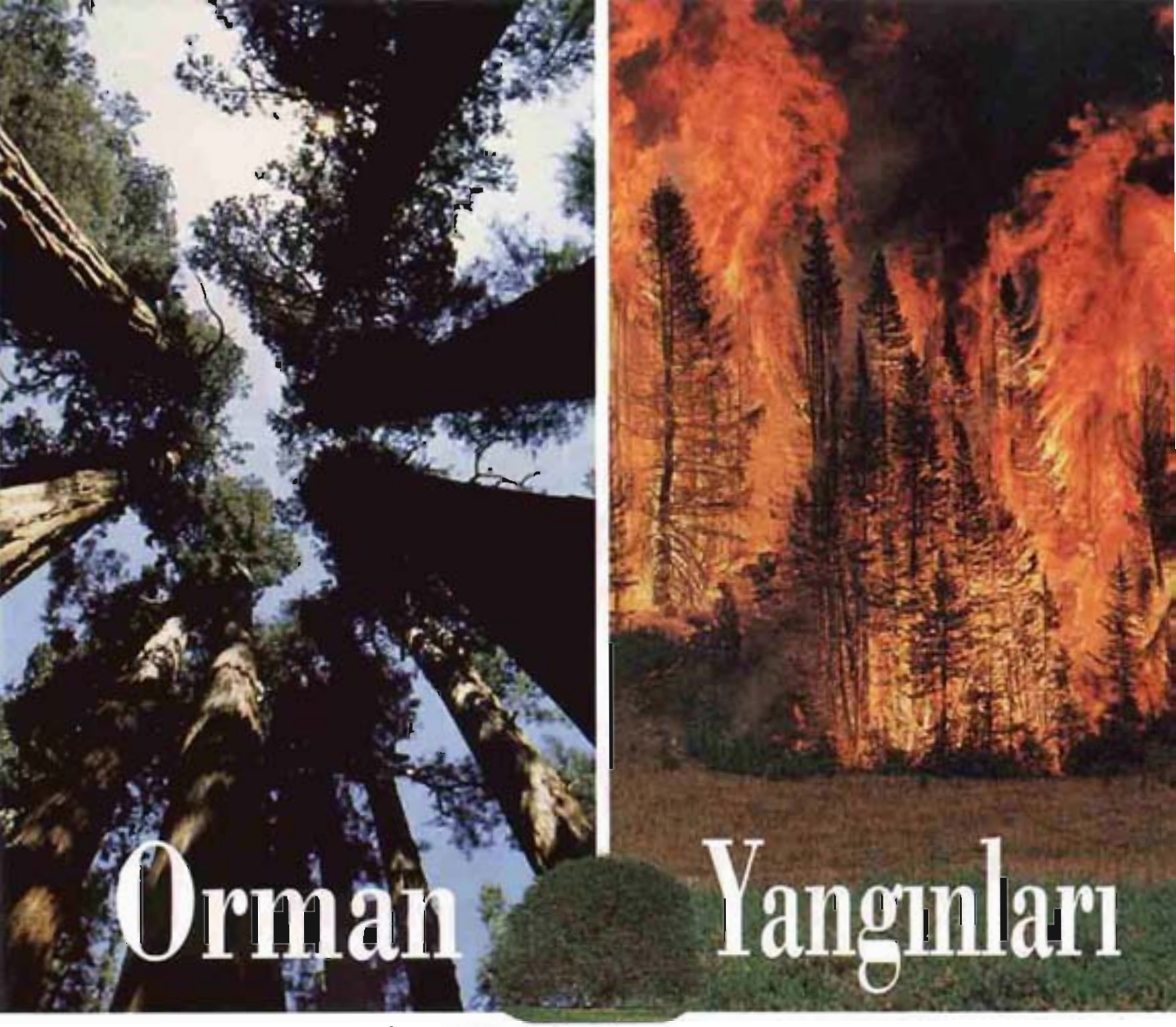
Böylece, müşterinizin ne istediğini daha iyi anlayacak, müşterinizi daha iyi anladıkça da daha başarılı olacaksınız.

Daha büyük başarılara ulaşmanız için size yardımcı olmaya hazırız.

Başarıya giden ilk adımı atın. Bizi arayın.
Tel: (0-212) 251 72 20

*Artık NCR ve AT&T bir arada. Bilgi işlem ve iletişim, bilgiyi **elde etmeniz (get), iletmeniz (move)** ve **kullanmanız (use)** için birleşmiş gibi.*

AT&T
Global Information Solutions



Orman Yangınları

İzmirli ozan Homeros (MÖ 9. yy) Truva Savaşlarını anlattığı ünlü destanı İlyada'da Truva kentini, iki ırmak (Scamander ve Simois) arasında, İda Dağı (Kaz Dağı) eteklerinde, Hellespont (Çanakkale Boğazı) yakınlarında, çok rüzgarlı bir tepe (Hisarlık) üzerinde kurulmuş bir kent olarak tanımlar. İlyada'yı ezbere bilen ve Truvayı bulmak için yanıp tutuşan Heinrich Schliemann (1822-1890), bu bilgileri kullanarak Truvayı bulmayı başardı ve ilk kazılarını yaparak insanlığın hizmetine sundu.

Tuncay Neyişçi
Akdeniz Ün. Çevre Sorunları Uygulama ve Araştırma Merkezi

ON YIL süren Truva Savaşı'nın başlamasından (MÖ. 1190) tam 3105 yıl sonra, aynı yörenin rüzgarlı tepelerinde, bu kez, farklı ülke ve kıtalardan beş yüz bin civarında cengaverin yaşamını yitirdiği, Truva Savaşları gibi dünya tarihine geçmiş, Çanakkale Savaşları yaşandı. Savaş öylesine şiddetli geçti ki, anısına türküler yakıldı, şiirler düşüldü.

Çanakkale Savaşlarından tam 79 yıl sonra, yine aynı tepeler, yine rüzgarlı bir günde, bu kez, bir önceki savaşın kahraman şehitlerinin üzerini örten dört milyondan fazla ağacın kömür olduğu bir başka savaşa sahne oldu. Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkındaki bu savaş da, tıpkı diğerleri gibi, çok şiddetli geçti. Yanan ağaçlardan açığa çıkan enerji, Hiroşima'da atılan atom bombasının yedi katına ulaştı.

Şiddetli rüzgarın da etkisiyle, gencecik kızılçam ağaçlarından çıkıp gökyüzüne doğru, kıvrılarak uzanan alevler güneşe değecekmiş izlenimini veriyordu. Sanki güneşten aldıkları yaşam gücünü ona geri vermek istiyorlardı. Aslında yaşamın, adına yer küre dediğimiz, iki ateş, gökyüzündeki güneş ve yer kabuğunun



derinliklerindeki ergimiş mağma arasındaki dar bir şeritte ortaya çıkmış olduğu düşünülebilir. İster ayrışma yoluyla uzun sürede, ister yanmada olduğu gibi kısa sürede olsun, yanma, depolanan güneş enerjisinin geri verilmesinden başka birşey değildir. Efesli bilge Herakleitos (MÖ 540-480), herşeyin kendi yasasına göre tutuşan bir ateşten oluştuğunu ve herşeyin yine ateşe dönüşeceğini ileri sürerken, bu gerçekleri dile getirmek istiyordu.

Ormanların ortaya çıkışından çok önceleri de yeryüzünde ateş vardı. Ormanın ateş, bir başka deyişle yangın ile ilk tanışması, ormanların yerküre üzerinde ilk göründükleri ve tabanlarında bir yanmaya neden olabilecek miktarda kurumuş yaprak ve dallardan oluşan bir örtü oluşturdukları güne tarihlenebilir. Bu yanıcı malzeme, yıldırım ya da volkanizma gibi, kendisini tutuşturabilecek bir kıvılcımı er ya da geç bulabilmiştir. İnsan etkisiyle çıkan yangınların devreye girmesine kadar doğal orman yangınları, belirli aralarla yinelenerek ormanların yapısı üzerinde etkili olmuşlardır.

Bilimadamları, MÖ 500 000 yıllarında yaşayan Pekin insanının ateş kullandığından eminler. Hatta, Kenya'da elde edilen bulgulara dayanarak, ilk ateş kullanımının 1 420 000 yıl öncesine gidebileceği de ileri sürülebilmektedir. Ancak, çakmaktaşı ya da sürtünme yöntemi kullanılarak ilk ateş yakma tekniğinin geliştirilmesi, bundan sadece 10 000 yıl öncesine, cilalı taş devrine rastlamaktadır. İnsanoğlunun bundan önceki dönemlerde ateş yakmayı bildiğini gösteren hiçbir kanıt yoktur. İlk kibritin icadı ise, MS. 1827 yılında gerçekleştirilmiştir.

İnsanoğlunun serüveninde ateş yakmayı öğrenmesiyle, yerleşik tarım toplumuna geçmesi, hemen hemen aynı döneme rastlamaktadır. İstenen yerde ve zamanda bir ateşi başlatabilmek son derecede önemli bir teknolojik devrim anlamına gelir. Bu teknoloji sayesinde insanoğlu yaşama alanını daha soğuk bölgelere doğru da genişleterek, dünya ekosisteminin baskın türü haline gelmeye ve doğayı değiştirmeye başlayabilmiştir. Bu aşamayı, bugün üzerinde yoğunlukla durduğumuz çevre sorunlarının doğum günü olarak değerlendirebiliriz.

Önceleri orman içinde barınan insan, toplayıcılıktan avcılığa geçişiyle otlarla kaplı açık alanların, avlanma ve beslenme bakımından ormanlara oranla sağladığı avantajları farketmiştir. Bu da onu, daha iyi sömürülebilir otlaklar ve tarım alanları yaratmak amacıyla ormanları ateşe vermeye yöneltmiştir. Böylece, tarım toplumuna geçişle birlikte, ormanların yanmasının yanısıra ormanların yakılması olgusu da sözkonusu olmuştur. Bugün bile dünyada birçok yerde, özellikle tropikal yağmur ormanlarında, aynı amaçlarla ormanlar hâlâ yakılabilmektedir. İster doğal nedenlerle, ister insan eliyle olsun yangınlar, orman ekosistemleri üzerinde ekolojik bir etkiye yol açmaktadır. Bunlar, en azından, belirli aralıklarla yinelenen yangınlara karşı ekosistem içinde kalmalarını güvence altına alabilecek ekolojik özellikler geliştirmişlerdir. Bu özelliklerin geliştirilmesine örnek olarak, orman yangınlarının sıklıkla görüldüğü Ege ve Akdeniz Bölgelerimizdeki ormanların en yaygın ağaç türü olan kızılçam incelenebilir. Kızılçam orman ekosistemlerinde yangınların hangi sıklıkta ortaya çıktığını belirlemek için basit bir yöntem uygulanır: Yangınlar bazı ağaçlar üzerinde silinemeyecek izler bırakırlar.

Bilim ve Teknik Dergisi'nin Ağustos sayısında yer alan dendrokronoloji tekniğine benzer bir teknik kullanılarak, geçmiş yıllardaki yangınların çıkış yılları, o yangınların etkilediği alanlar, o ekosistemde neden olduğu ekolojik değişimler ve yangın sıklıkları hesaplanabilir. Bu yöntem kullanılarak, Antalya-Doyran yöresinde yapılan bir çalışmada,







kızılçam ormanlarında her dokuz yılda bir, örtü yangını olarak kabul edilebilecek ve sadece orman tabanındaki ince kuru yanıcıların yandığı, küçük ölçekli ve her yirmi beş yılda bir de ağacın tümünün yandığı, tepe yangını olarak tanımlanabilecek büyük ölçekli bir yangın çıktığı hesaplanabilmiştir. Bu çalışmada ayrıca 1860-1948 yılları arasında çıkmış olan tüm orman yangınlarının etkiledikleri alanların haritaları çizilebilmiştir.

Yangınların dokuz senede bir çıktığı kızılçam orman ekosisteminin, doğal seçilim (seleksiyon) mekanizmaları ile elenerek ekosistem dışında kalmaması, yani neslinin tükenmemesi için, geliştirmesi gereken en akıllıca ekolojik uyum özelliği, neslinin devamını sağlayan tohumlarını daha önce vermeye başlaması olmalıdır. Bu anlamda kızılçam, kozalak, yani tohum vermeye 4-5 yaşında başlayarak geleceğini güvence altına alabilmiştir. Böylece yangından sonra, alana neslini sürdürebilecek tohumlarını bırakabilir. Zorunlu olarak tohumla gençleşmek durumunda olan kızılçam için bu, hayati öneme sahip bir özelliktir. Sadece orman tabanındaki kuru, yanıcı maddelerin yandığı örtü yangınlarında ağacın yaşamını ve büyümesini sağlayan ve kabuğun hemen altında bulunan kambiyum tabakasının da yangın sıcaklığından zarar görmemesi son derece önemlidir. Bu yaşamsal tehlikeden de kızılçam, çok kalın ve yalıtıcı özelliğe sahip bir kabuk geliştirerek korun-



Orman Yangınlarını Önleme ve Söndürme Çalışmaları

Yücel Çağlar
Milli Prodüktivite Merkezi

Ülkemizdeki orman yangınlarını önleme ve söndürme çalışmalarının bilimsellik düzeyine değinmeden önce, bu tartışma yönünden son derece anlamlı birkaç istatiksel bilginin aktarılması iyi olacaktır: Orman Genel Müdürlüğü'nün (OGM) saptamalarına göre, 1960-1986 döneminde çıkan orman yangınlarının % 47.1'inin; 1976-1986 dönemindeki yangınların ise % 51.6'sının nedeni bilinmiyor (Aynı kaynağa göre "nedeni belli" olduğu öne sürülen yangınların ise, 1960-1986 döneminde % 52.5'i ve 1976-1986 döneminde de % 47.8'i "kasıt" olarak açıklanıyor). Bu veriler, bugün için de geçerli. Bu durumda ülkemizdeki orman yangınlarının çıkma ve çıkarılma nedenlerine ilişkin bilgiler bu düzeyde olunca, önleme ve söndürme çalışmalarının stratejisini ve taktiklerini "bilimsel olarak" geliştirmek, gerekli araç-gereçleri seçmek olanaksızlaşıyor. Türkiye'deki orman yangınları, büyük ölçüde rastlantılara, bazen de doğal koşullara bağlı olarak önlenebiliyor ve söndürülebiliyor. Sözgelimi yangın söndürme çalışmalarının etkenlik düzeyi yönünden bir ölçüde anlamlı sayılabilecek bir gösterge olan "yangın başına düşen yanan orman genişliği" ortalaması, son üç yılda 5 hektar dolayında iken; bu yılın Temmuz ayı sonuna değin çıkan yangınlara ilişkin ortalama değer 9.9 hektardır.

Gelibolu'daki yangında yanan 4420 hektar alanın hesaplamaya katılması durumunda da bu değer, 6.9 hektar olacaktır. Oysa OGM'nin verilerine göre bu değer, 1982 yılında 4.2 ve 1983'de de 3.7 hektar şeklindedir. Öte yandan, orman yangını önleme çalışmalarının etkenlik düzeyi yönünde, yine anlamlı sayılabilecek olan "yangın sayısı" da, yıllara göre büyük değişkenlik gösteriyor: (Grafik 1)

Türkiye'deki orman yangınlarının önlenmesi ve söndürülmesine yönelik çalışmaların bilimsellik düzeyi yönünden anlamlı bir başka gösterge de örgütlenme biçimi ve görev alan personelin bilgi ve deneyim birikimidir. Türkiye ormancılığında, 6631 sayılı Orman Kanunu'nun 75. maddesiyle "... yangın tehlikesinin fazla olduğu mıntıkalarda yangın mevsimine münhasır olmak üzere" gereken yangın söndürme ekipleri oluşturulmalıdır. Bu ekipler, yerel egemenlerin de etkili olduğu bir seçme düzeni içinde, yöredeki işsiz köylüler ve öğrencilerden



oluşturuluyor. Yeterince eğitilip gerekli araç gereçlerle donatılabiliyorlar mı? Sanırım bu sorunun en açık yanıtı, TV'lerdeki yangın görüntüleri sırasında veriliyor! Bilimsel olarak tasarlanmış ve uygulanmakta olan yangın önleme ve söndürme yönetim düzenine ilişkin bir yönetmelik mevcut; ancak bu yönetmelikte sayılan bürokratik iş ve işlemlerin dışında, hemen hemen hiçbir yaptırım yeterince uygulanmıyor. Bu durumun da en açık kanıtı, orman yangını söndürme çalışmaları sırasında, deyim yerindeyse her kafadan, özellikle de yerel mülki yöneticilerden ayrı bir ses çıkması. Bu noktada, Gelibolu'daki yangın sırası ve sonrasında yaşananları anımsamak gerekir. Gerektiğinde bilimsel bir düzen kurulduğunu varsayalım. Yürürlükteki ormancılık örgütlenmesi ve özellikle de ormancı teknik personelin eğitim düzeyi ve görev alma ilişkileri, bugün olduğu gibi sürdükçe "bilimsel" düzen nedenli etkili olabilecektir. TMMOB Orman Mühendisleri Odası'nın bir araştırmasına göre:

* Orman yangını yönünden öncelikli yörelerde görev yapan orman mühendislerinin % 24'ü, 1986-1989 döneminde fakültelerini bitirmiş durumda. (Bu, orman mühendislerinin, askerlik hizmeti süresi düşüldükten sonra, ortalama 2.5-3 yıl gibi kısa bir hizmet deneyimine sahip olduğunu ortaya koyuyor.)

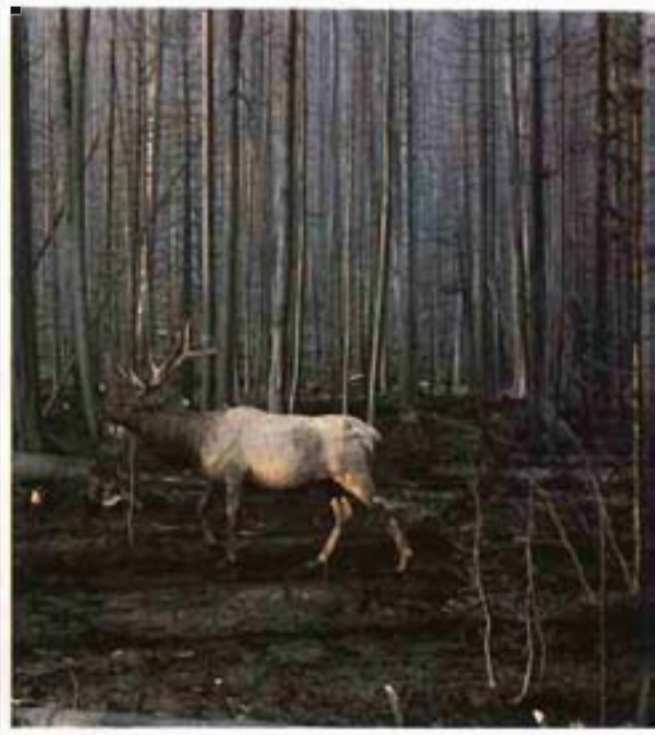
*Yangına duyarlı yörelerde görev alan orman mühendislerinin % 25'i, bir yıldan az ve % 54.5'i de iki yıldan az bir süre içinde görev yerini değiştirmek durumunda kalmış. (Bu durum, ormancı teknik personelin, yangınlar yönünden belirleyici olan ekolojik koşulları ne denli tanıyabileceğinin bir göstergesidir).

*Yine yangına duyarlı yörelerde görev yapan orman mühendislerinin yalnızca % 22.4'ü, kendisini orman yangınları konusunda "uzman" sayabileceğini öne sürmüştür.

*Orman mühendisleri arasında, görev yaptıkları Orman Genel Müdürlüğü'nü orman yangınlarını önleme ve söndürme çalışmalarında yeterli bulanların oranı ise % 29.1.

Bu arada, ülkemizdeki ormanların korunması ve genişletilmesinden birinci derecede sorumlu tutulan Orman Genel Müdürlüğü'nün bu sayıları saptayan 10 kadar araştırma biriminde orman yangınları konusunda çalışan araştırıcı sayısının 2'yi geçmediğini; her düzeyden çalışana yönelik orman yangını önleme ve söndürme yönündeki hizmet içi eğitim çalışmasının düzenli olarak yapılmadığını; insanların neden kasıtla orman yaktıklarını açıklamaya yönelik olarak toplumsal, kültürel ve psikolojik anlamda bir tek araştırmanın yapılmadığını da belirtmek gerekir.



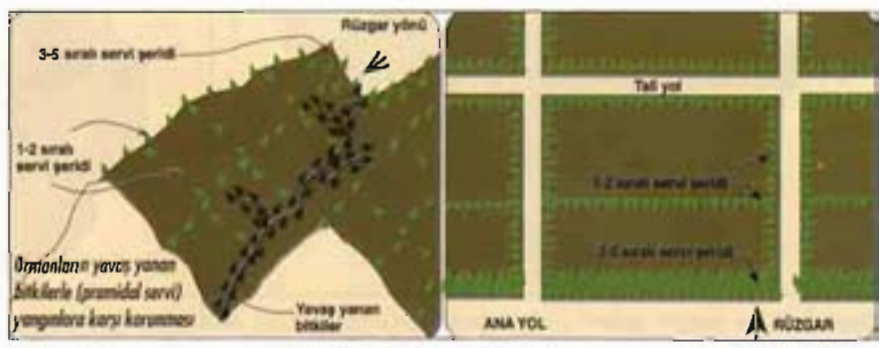


muştur. Örtü yangınlarının neden olduğu sıcaklık yardımı ile, tamamen açılabilen kızılçam kozalakları, içlerinde yıllarca ihtiyat olarak sakladıkları tohumları da dökerek, yangın sonrası koşullarında kendilerini yenileyebilme şanslarını artırırlar. Kozalaklardan dökülen, yıllarca saklanmış bu tohumlar, kül tabakası üzerinde daha kolaylıkla çimlenerek, daha hızlı büyüyen fidanlar oluşturmaktadırlar.

Bu ve buna benzer ekolojik uyum özellikleri, tarihi süreçte sık sık yinelenen yangınlara karşın, kızılçam orman ekosistemlerinin bugünkü varlıklarını açıklayabilmektedir. Kızılçam, bu uyum özelliklerini geliştirememiş olsaydı, bugün kızılçam ormanlarından söz etmek mümkün olamazdı. Onların yerini bu ekosistem özelliklerine uyum sağlamış başka tür ormanlar ya da bitki örtüsü tipleri alırdı. Nitekim, yangın sıklıklarının 25 yılın altına inmesi, yani yangın sıklıklarının artması ile kızılçam ormanları yerlerini, sürgünle de gençleşebilen maki türü bitki örtüsüne bırakmaktadırlar. Daha da sıklaşmış yangınlar, maki türü bitki örtüsünü eleyerek, boysuz çalılardan oluşan garig bitki örtüsü tipinin hakim konuma geçmesini sağlar. Bir ya da iki yıl gibi çok sık aralarla yinelenen yangınlar ise, alanı sadece geofitlerden, yani üreme organlarını toprak içinde gizlemiş olan bitkilerden oluşan, bir çöle dönüştürürler. Üreme organlarını toprak içine gizlemiş olmaları, yangınların kendilerine zarar vermesini önlemektedir. Görüldüğü gibi yangın sıklıkları, herhangi bir ekosistemin güncel biçim ve yapısının belirlenmesinde önemli bir ekolojik etkiye sahip olabilmektedir. Kızılçam ormanları, belirli sıklıktaki yangınlardan sonra gençleşmelerini kolaylaştıracak ekolojik uyum (adaptasyon) özellikleri ve/veya üstünlükleri geliştirmiş, o halde bunların kolay yanabilme özellikleri de geliştirmiş olmaları gerekir. Bunun nedeni, yangının yarattığı uygun koşullarda kolayca gençleşebilme gereksinimleridir. Şöminede ya da sobada yakılacak kalın odunların tutuşturulabilmesi ve iyi bir yanma sağlanabilmesi için, öncelikle küçük ve ince kesilmiş odunların tutuşturulması gerekir. Ya da çoklukla, aynı iş için çıra kullanılır. Çünkü, küçük ve ince yanıcılar ile içlerinde kolay yanan maddeler bulunduran yakacaklar zorluk çıkarmadan ateş alırlar ve bunların yanması sırasında açığa çıkan enerji, daha kalın olan odunların yanmasını sağlar. Kullanılan çıralar çoğunlukla kızılçam odunlarından elde edilirler. İçerdiği yüksek miktardaki reçine, kızılçam odununun kolaylıkla yanabilmesini sağlar. Kızılçamın, uzun ve yüzeyi oldukça genişletilmiş, rutubet miktarı düşük iğne yaprakları da kolay yanabilme özelliği gösterirler. Akdeniz kuşağında bulunan 45 bitki türünün yanmaya karşı gösterdikleri direnç konusunda yapılan bir çalışmada kızılçam iğne yaprakları, 3.06 saniyelik ateş alma gecikim süresi ile kolay yanabilen bir tür olarak belirlenmiştir. Orman tabanında ise, dökülen kuru iğne yaprakların gevşek ve gözenekli istifleniş biçimi ve gövdeye asılı duran kurumuş dalların dağılımı gibi, kolayca yanmayı sağlayıcı özelliklerle karşılaşıyoruz. Sonuçta, gözlenen tüm bu özelliklerle kızılçam ekosistemlerinin kolay yanabilen ekosistemler olduğu kabul edilmektedir. Saptanan dokuz yıllık yangın sıklığı da bu yanma kolaylığının bir belgesini oluşturmaktadır.

Kızılçam ormanlarına göre daha sık orman yangınlarının ürünü olan maki bitki örtüsü tipinin kızılçam ormanlarına oranla daha kolay yanabileceği kabul edilebilir. Benzer biçimde de, garig bitki örtüsü tipinin makiden daha kolay yanabildiği sonucu çıkarılabilir.

Bu saptamaların ışığında, ekosistemlerin özelliklerine ve yapılarına



Kül Fırınında 65°C'de Bitki Yapraklarının Değişik Nem Koşullarında Ateş Alma Gecikim Süreleri (AGS)

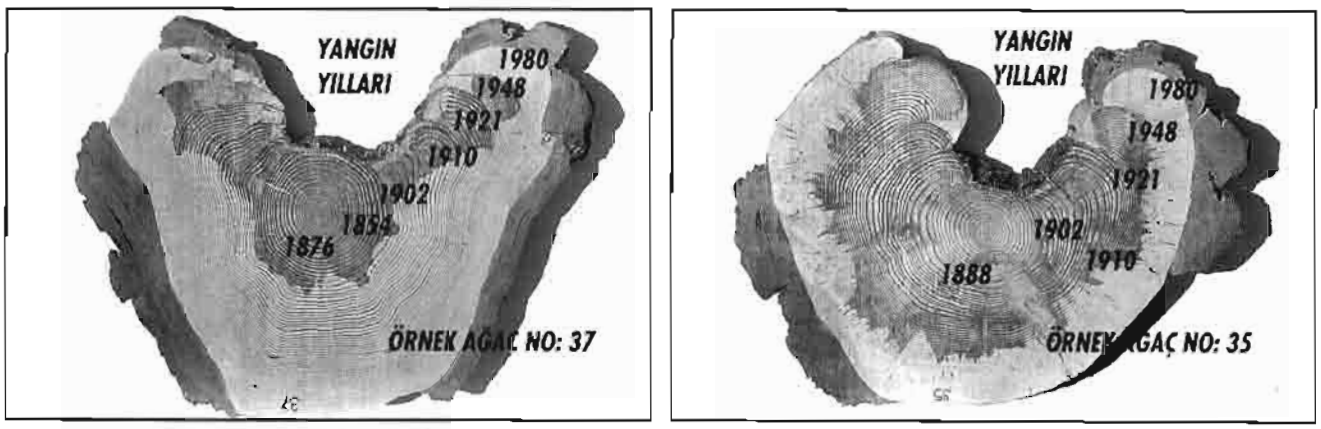
Bitki Türleri	Kurak Mevsim			Yağışlı Mevsim		
	Nem (%)	Ateş Alma Süresi (sn.) X±Sx	Max-Min	Nem (%)	Ateş Alma Süresi (sn.) X±Sx	Max-Min
Poterium spinosum L.	53	3,28±0,19	4,17-2,28	2	3,36±0,23	4,84-2,37
Phillyrea media L.	51	3,59±0,20	5,25-2,94	60	4,23±0,21	6,07-3,49
Crataegus monogyna Jacq.	58	3,60±0,12	4,16-2,96	114	4,40±0,20	5,37-3,16
Ostrya carpinifolia Scop.	60	3,72±0,22	4,90-2,72	89	3,82±0,24	5,08-2,26
Styrax Officinalis L.	94	3,73±0,16	4,61-3,12	118	5,39±0,29	6,86-3,77
Pistacia terebinthus L.	93	3,85±0,16	4,83-3,04	103	4,52±0,30	6,35-3,52
Coronilla emerus L.	89	4,26±0,28	6,21-3,00	119	4,57±0,28	6,27-3,29
Paliuru saculatus Lam.	108	4,28±0,36	6,33-3,06	97	3,97±0,28	5,04-2,16
Myrtus communis L.	59	4,29±0,28	5,76-3,08	128	6,24±0,41	8,52-4,46
Quercus sinfectoria Oliv.	72	4,31±0,26	6,12-3,16	84	5,00±0,41	7,84-3,40
Pinus halepensis Mill.	94	4,34±0,18	5,26-3,28	110	4,93±0,20	6,01-3,85
Daphne sericea Vahl.	60	4,39±0,25	5,32-3,05	65	5,50±0,30	7,05-4,05
Laurus nobilis L.	77	4,51±0,16	5,38-3,88	113	5,63±0,20	6,79-4,77
Inula graveolens (L.) Desf.	170	4,77±0,23	6,35-3,83	205	5,15±0,32	7,03-3,50
Pinus brutia Ten.	120	4,82±0,29	6,84-3,13	123	5,00±0,22	6,51-4,17
Cistus salvifollus L.	60	4,84±0,28	6,98-3,51	122	6,45±0,43	9,31-4,55
Vitex agnus-castus L.	137	4,84±0,29	6,08-3,27	144	5,00±0,27	6,29-3,88
Daphne gnidium L.	148	5,07±0,22	6,14-4,04	161	7,43±0,42	9,90-5,44
Juniperus oxicedrus L.	83	5,42±0,18	6,18-4,19	98	6,71±0,32	8,95-5,09
Rhus coriaria L.	118	5,60±0,20	6,59-4,40	55	4,90±0,20	6,24-3,89
Tamarix Smyrnensis Bunge.	125	5,71±0,36	7,66-3,86	183	5,99±0,43	7,95-3,22
Arbutus andrachne L.	104	5,83±0,39	7,90-4,00	136	6,23±0,45	8,80-3,69
Pinuspinea L.	139	5,83±0,42	7,70-3,11	152	6,78±0,34	8,71-4,53
Phlomis fruticosa L.	51	5,88±0,38	8,58-4,27	29	5,21±0,56	9,33-2,75
Quercus coccifera L.	82	5,95±0,54	9,12-4,20	84	7,31±0,44	9,62-5,02
Erica arborea L.	57	6,10±0,36	8,43-4,61	91	8,16±0,69	12,96-6,17
Genista acanthoclada Dc.	59	6,20±0,40	8,12-3,67	73	7,84±0,47	11,69-5,67
Euphorbia sp.	224	6,85±0,47	10,23-5,08	207	5,77±0,36	7,40-4,16
Colutea arborescens L.	142	7,06±0,16	9,61-4,02	130	6,26±0,57	9,17-3,70
Caretonia siliqua L.	146	7,35±0,30	8,64-5,84	142	7,00±0,35	8,98-5,78
Spartium junceum L.	71	7,78±0,47	10,48-5,60	80	11,06±0,71	14,36-7,11
Juniperus excelsa Bieb.	83	7,91±0,37	10,43-6,08	112	8,08±0,48	10,28-5,02
Pistacia lentiscusL.	88	8,11±0,40	9,94-6,54	119	10,09±0,45	12,26-7,76
Capparis spinosa L.	260	8,51±0,54	11,14-6,41	291	9,57±0,79	14,23-6,30
Nerium oleander L.	137	9,90±0,45	12,06-7,36	165	10,32±0,52	13,19-8,05
Accacia cyanophylla Lindl.	169	10,58±0,61	13,92-7,12	205	13,79±0,73	17,78-9,61

daha uygun orman yangınlarıyla mücadele stratejileri geliştirilebilir. Bu strateji, yangını ekosistemin varlığını sürdürebilmesi için gerekli ekolojik bir bileşen olarak kabul etmek ve ekosistemin kolay yanabilirliğini gözönünde bulundurmak zorundadır. Bu ise, ülkemizde çıkan orman yangınlarının sadece söndürülmesine yönelik, orman yangınlarıyla mücadele stratejisinin derhal bırakılarak, belirli ölçüde yangınlardan yararlanmayı da içine alan, yangın yönetimi stratejisine geçilmesini zorunlu kılar.

Şu örnek, durumu daha anlamlı kılmaktadır. Günlerce süren kar yağışlarından sonra, herhangi bir yamaçta üst üste birikerek tehlikeli bir hal almaya başlayan karın, tehlikeli bir çığa neden olmasını nasıl önleyebiliriz? Biriken kar miktarı daha tehlikeli ve denetlenemez bir boyut almadan önce, gerekli önlemleri alıp, uyarıları yaptıktan sonra, havaya açılan bir el ateş gibi, yaratılacak bir titreşimle, birikmiş karın denetim altındaki küçük bir çığla aşağılara indirilmesi en akılcı yöntemlerden biridir. Bunun uygun ve etkili bir yöntem olabileceği konusunda kuşku yok. Aynı yaklaşım, orman tabanında kuruyup dökülen iğne yapraklar ve düşen kuru dalların birikmesi ile artan yangın riskini azaltma amacıyla da uygulanabilir. Orman içinde biriken kuru yanıcı madde miktarı, büyük bir yangına neden olabilecek boyutlara ulaşmadan önce, uygun bir yöntemle ortamdan uzaklaştıralarak, yanma riski hemen hemen tümüyle ortadan kaldırılabilir. Tabanında yanabilecek kuru yanıcı olmayan ormanın yanması sözkonusu olamaz. Bu yanıcıların uygun koşullar altında, denetimli yakma tekniği ile yakılarak ortamdan uzaklaştırılması, en yaygın, en etkin ve en ekonomik yöntemlerden biridir. Kalın ve yalıtıcı bir kabuğa sahip olan kızılçam ağacının, yakılan ateşten olumsuz yönde etkilenmesi, zayıf bir olasılıktır. Bu arada, ekosistemin yangından beklediği diğer ekolojik işlevler de yerine getirilmiş olabilir. Ateşin önlenmesi amacıyla ateşin kullanılması ilginç bir yöntem değil mi?

Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı'nda, orman tabanında biriken çok miktardaki kuru yanıcılar böyle bir yöntemle azaltılmamış olduklarından, bu bölge için çok tipik olan rüzgarın da etkisiyle, yanma çok şiddetli olmuştur. Yangının yayılma hızı 2 km/saatin üzerine çıkmış ve ortalama olarak her saat 89 hektarlık alanda 100 000'e yakın ağaç yanmıştır. Yanan toplamağaçsayısı 4 milyonun üzerindedir. 45.5 saat süren Gelibolu yangınında yaklaşık olarak her 6 saatte bir Hiroşama Bombası'na eşdeğer enerji açığa çıkmıştır. Böyle bir enerji karşısında en etkili uçakların bile yapabileceği pek bir şey yoktur.

Bitkiler arasında, yanmaya gösterdikleri direnç bakımından, önem-



Birbirinden 300 m uzaklıkta bulunan Kızılçam ağaçlarından alınan kesitlerde, belirli yıllara ait yangın izleri saptanmaktadır.



li farklılıklar vardır ve bu farklılıklardan yangınların önlenmesinde yararlanılabilir. Örneğin aptestbozan çalısı (Poterium spinosum L.) çok kolay yanabilirken, piramidal servi (Cupressus sempervirens var. pramidalis) çok güç yanan bir tür olarak belirlenmiştir. İşlek yol kenarları ve yangına hassas bölgelerdeki ormanların kenarlarında piramidal serviden oluşturulacak birkaç sıralı sık şeritler, ormanları yangından korumada oldukça etkin olabileceklerdir. Servi perdeleri bir yandan güç yanma özellikleriyle alevlere karşı koyarlarken, diğer yandan da çok kompakt olan tepe çatıları yardımıyla ormanları rüzgarlara karşı da etkin bir biçimde koruyabilmektedirler.

Servi perdeleri ile rüzgar etkisinin azaltılması ve/veya ortadan kaldırılması, ormanın yanma riskini önemli ölçüde düşürebilir. Gelibolu yangınının ağır koşullarına karşın, bazı yol kenarlarındaki piramidal servi perdeleri hem alevlere ve hem de rüzgara karşı etkili bir engel olduklarını kanıtlamışlardır. Yeni kurulacak ormanların, yörenin ekolojik koşulları da dikkate alınarak, bu tür perdelerle koruma altına alınmaları, yanma risklerini önemli ölçüde düşürebilecekmiş gibi görünmektedir. Bu tür perdeler zakkum, kıbrıs akasyası, katırtırnağı, incir gibi güç yanma özelliklerine sahip bitkilerle de takviye edilebilirler. Böylece, kızılçam gibi kolay yanabilen orman ekosistemleri, orman yangınlarına karşı, güç yanan bitkiler kullanılarak korunabilirler.

Orman yangınları, açık alanda ve binlerce değişkenin denetimi altında ortaya çıkar ve gelişirler. Bu nedenle anlaşılabilmeleri oldukça zordur. Günümüz teknolojik gelişiminin bir simgesi olan atom bombası konusunda yanıtını henüz bilemediğimiz soruların sayısı, orman yangınları konusunda bilmediklerimizden daha azdır. Orman yangınları konusunda uzmanlaşabilmenin önündeki en büyük engellerden birisi de budur.

Ağacın kendisi de bir yanıcı olduğundan, hangi gelişmiş teknik uygulanırsa uygulansın, orman yangınlarını tümüyle önleyebilmek olası değildir. Olası olan, yangın riski, yangın sayısı ve yangın şiddetinin azaltılabilmesidir. Orman içindeki, yangınların başlangıç malzemesini oluşturan kuru yanıcıların, denetimli yakma ya da herhangi bir başka teknikle ortamdan uzaklaştırılması, yanma riski ve yanma şiddetini önemli ölçüde azaltabilmektedir. Yeni kurulacak ormanların, güç yanan bitkilerin oluşturduğu perdelerle hem alevlere ve hem de rüzgara karşı korunması yanma riski ve yanma şiddetini daha da aşağılara çekebilecektir. Bu tür önlemler alınmadan, çıkan yangınların söndürülmesine ağırlık veren bir yaklaşımın başarı şansı az olduğu gibi maliyeti de çok yüksek olur. On binlerce dolara alınıp, kullanılması için de binlerce dolar harcanan helikopter ve uçak gibi yüksek teknolojilerin bile Gelibolu yangını gibi büyük yangınları söndürmede etkileri düşüktür. Bu yüksek teknolojiler, ancak daha basit ve ucuz teknolojilerin bütünüyle uygulanabildiği, bir başka deyişle, alt yapısı olan sistemlerde etkili ve ekonomik olabilirler.

Günümüzün hızlı nüfus artışı ve kentleşme gibi gerçekleri ormanlardan olan beklentilerimizi köklü biçimde etkilemektedir. Yapılan bilimsel tahminler önümüzdeki 50 yılda, ormanlardan kereste talebinin %50, rekreasyonel talebin de %60'ın üzerinde bir artış göstereceğini ortaya koymaktadır. Diğer yandan, artık herbirimiz ormanlarla aramızdaki yaşamsal ilişkiyi artık daha net görebilmeye başladık. Yunan ya da başka bir nedenle yok olan her metrekare ormanın soluduğumuz havanın, içtiğimiz suyun, çevremizi saran atmosferin ve üzerine bastığımız toprağın kalitesinde önemli bozulmalara neden olduğunu hissedebiliyor, görebiliyoruz. Yanan ormanların biyolojik zenginliklerimizi de silip süpürdüğünü farkedebiliyoruz. Gelibolu'da kömüre dönen 4 milyon gencecik kızılçam ağacı, iki yüz bin kişinin bir yıllık oksijen tüketimini üretiyordu; orada yatan yüz binlerce şehidin üzerindeki toprağı tutuyor, yağan yağmurların suyunu toprağın derinliklerinde depoluyordu.

Orman yangınları günümüzde artık sadece orman yöneticilerinin, orman teknik adamlarının konusu olmaktan çıkmış; ırk, renk, din, mezhep, zengin-fakir ayırımı gözetmeksizin, hepimizin ortak sorunu haline gelmiştir. Bunu herbirimiz görmek, anlamak ve gereğini yerine getirmek zorundayız; çünkü yanan ormanlar değil, ortak geleceğimiz!

Kaynaklar

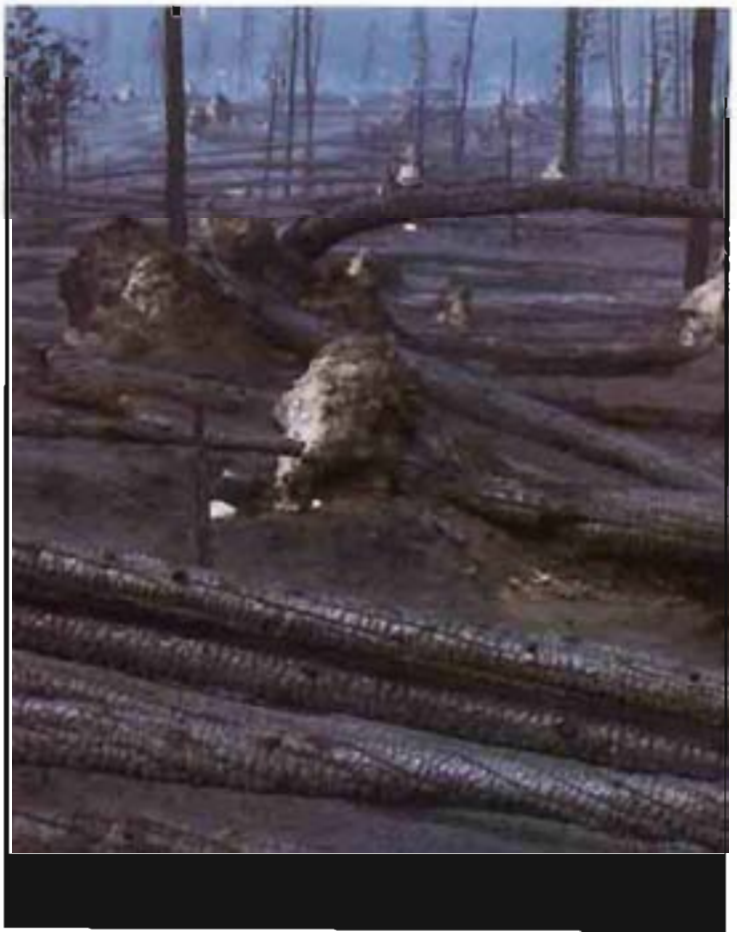
Komarek, E. V. The Role of the Tall Timbers Research Station in the Development of the Study of Fire Ecology. USDA Forest Service General Technical Report WO-3, 1977.

Mutch, R. W. Wildland Firesand Ecosystems-a Hypothesis. Ecology 51, 1970.

Neyişci, T. Antalya Doyran Yöresi Kızılçam (Pinus brutia Ten.) Ormanlarında Yangınların Tarihsel Etkileri. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Raportar Serisi No: 29, 1986.

Neyişci, T. Orman Yangınlarının Önlenmesinde Kullanılabilecek Yavaş Yanan Bitki Türleri Üzerinde Bir Çalışma. Doğa Tu Tar. ve Or.D., 1987.

OGM Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı. Orman Koruma ve Yangınla İlgili İstatistik ve Değerlendirmeler. Ankara, 1988.



Ağaçların Kültürel ve Bilimsel Ekolojisi

Sargun Tont
ODTÜ Biyoloji Bölümü

Tarihçi Neşri'nin anlattığına göre, Osman Gazi rüyasında kendisini Söğüt kasabasının ünlü şeyhi Edebali'nin yanında yatarken görür:"Edebali'nin koynunda bir ay doğdu; dolunlaşınca inip kendi koynuma girdi. O anda kendi göbeğimden bir ağaç bitip bitip bir büyümeye, yükselmeye başladı. Büyüdükçe yeşillendi, güzelleşti. Dallarının gölgesiyle bütün dünyayı örttü...Bir an, ağacın yaprakları, kılıç gibi uzamaya başladı. Derken bir rüzgar çıkıp, bu yaprakları İstanbul şehrine doğru çevirdi...(İstanbul) bir yüzüğün kıymetli taşını andırıyordu. Sultan Osman yüzüğü takıyorken uyandı." Keşke geçenlerde TV ekranlarında izlediğimiz görüntüler bir rüya olarak kalsaydı. Her zaman üzüntüyle izlediğimiz orman yangınları, bu kez Fatih'in takmayı başardığı yüzüğe kadar gelip dayanmıştı. Elinde hortumla ateşe su fışkıran Gülay Atığ'dan tutun, çaresizlik içinde oraya buraya koşturan yöre halkımızın yüzündeki ifadeleri nasıl unutabiliriz? Sanki içimizin bir parçası ağaçlarla birlikte kül olup gidiyordu.

Bu yangınların neredeyse bir trajedi olarak nitelendirilmesine pek şaşmamak gerek; çünkü Sultan Osman'ın rüyasında yeni bir ulusun doğup gelişmesini simgeleyen ağaca karşı duyulan saygı ve sevginin kökeni, biz Türkler'de çok eski zamanlara dayanır. Eski Orta Asya Türkleri, Tanrı'nın yarattığı 9 insan cinsini, 9 dallı bir ağacın her dalı altında barındırdığına inanırlardı. Hun destanında Oğuz Han ve 3 kardeşi, bir Uygur efsanesinde Bugu Han ve 4 kardeşi kutsal bir ağacın kovuğu içinde doğarlar. Türkler Müslümanlığı kabul ettikten sonra, bu sevgi daha da gelişmiştir. Kuran'da birçok canlının ağaç olmadan yaşayamayacağı belirtilir ve kendisi bizzat ağaç diken Hz. Muhammed, bir hadisinde ağaç dikmenin makbul bir sadaka olacağını belirtmiş ve başka bir hadisinde gerçek bir Müslüman'ı, çok sevdiği hurma ağacına benzetmiştir. Yunus Emre gibi ozanlarımızda bu sevgi, kutsal boyutlara ulaşır: "Altındandır direkleri/Gümüştendir yaprakları/Uzandıkça budakları/Biter Allah Deyu deyu..." Dede Korkut hikayelerinde "Ağaç ağaç dersem sakın arlanma ağaç" ve Pir Sultan Abdal'ın "Ağaç dersem gönüllenme" mısralarında ağaca daha değerli bir isim verememenin çaresizliği dile getirilir.

Ağaç sevgisine başka ülkelerde ve başka zamanlarda da sık sık rastlarız. Mayalar ve Aztekler, dünyanın 5 kutsal ağaç üzerine kurulduğuna inanırlardı. Bir Boliviya efsanesinde, bütün insanların Tanrı Tiri tarafından ikiye bölünen bir ağaçtan çıkarak dünyaya yayıldığı söylenir. Eski Mısır'da gökteki yıldızlar kutsal bir ağacın meyveleri olarak kabul edilir ve tanrıların bu ağacın dalları üzerinde oturduklarına inanılırdı. Babilliler'e göre cennetin kapısını, biri doğruluğu diğeri yaşamı simgeleyen iki ağaç korurdu.

Bütün canlılara her toplumdan daha çok saygı ve sevgi gösteren Budistler, Buddha'nın altında otururken Nirvana'ya (ermişliğe) ulaştığı Bodhi ağacına hâlâ büyük önem verirler. Hıristiyan toplumlarda, Hz. İsa'nın çarmıha gerildiği putun, cennetteki hayat ağacından yapıldığı yaygın bir inançtı. Musevi inançlarına göre kutsal bir ağaç, dünyanın eksenini oluştururdu. Tarih boyunca ağaç sevgisi, özellikle Japonya'da çok yaygın bir gelenek olmuştur. Eski zamanlardan bu yana kiraz ağaçlarının çiçek açması, her yıl büyük törenlerle kutlanır.

Dinsel inançların dışında, gerek Batı'da gerek Osmanlılar'da ağaç ve ormanlar için yazılmış şiirlere çok ender rastlarız. Bu ilgisizlik, daha doğrusu ağacı estetik duygular uyandıracak bir varlık olarak görememek, 19 yy'da ortaya çıkan Romantik akıma kadar sürer. Doğu ülkelerinde, özellikle Çin ve Japonya'da ise durum tam tersidir.

Çin ozanı Wang Wei'nin (M.S 8 y.y) sıladan dönen dostuna yönelttiği soru, bu sevginin güzel bir örneğini oluşturur: "Sıladan geliyorsunuz/Ne var, ne yok oralarda?/Çiçek açmış mıydı kış erikleri,/İpek perdeli pencerenin altında? (Azra Erhat- Orhan Veli tercümesi). Penceresinden ormana bakan Japon İmparatoru Fushimi (M.S 13 yy), gördüklerini şu satırlarla anlatır: "Rüzgar esiyor/Çam ağaçları arasında gürleyerek/Tepelerde esen rüzgar/Yamaçlara düşüyorhesleri odanın içinde kaybolana kadar."

Batılı ülkeler, doğa sevgisini 19 yy da keşfettiler. Bir ayağını Romantik akımda demirlemiş olan Henry David Thoreau, günün 4 saate yakın bir bölümünü ormanlıklarda yürüyerek geçirirdi. Bir yandan ağaçları bilimsel açıdan incelerler, bir yandan da ağaç sevgisini dile getiren şiirler, öyküler yazardı. Thoreau, bir makalesinde, ağacın kendisinden daha önce cennete gideceğini söyleyecek kadar ağaçlara hayran bir insandı. Batı edebiyatında son 150 yıl içinde ağaç ve ormanları konu eden çok sayıda şiir ve öykü vardır. Ahmet Haşim'den başlayarak (Orman ve Ağaç adlı iki şiiri günümüze dek bizim ozanlarımızın gün geçtikçe artan doğa şiirleri yazarken, ağacı da unutmadıklarını görmek çok sevindirici. Nazım Hikmet, kavak ağacını benliğinin bir parçası olarak görür: "Bende bir kavak ürperir,/Nerde olsam sesi gelir/Muhacirliğimden beri." Oktay Rifat'ın şu satırları, eski Japon ozanlarının yazdıklarından hiç de aşağı değil: "Güney yelinde ıtırlı ve koku/Kandırır her yıl çocuksu bademleri./Dalları saran buğuya aldanırlar./Sıçrar tomurcuk uykusundan, donanır/Bademler kış ortasında gelin gibi." Cahit Külebi, "Zerdali Ağacında sanki çok sevdiği bir çocukla konuşur gibidir: " Sallansın dalların çocuklar gibi/Bakma güneş sıtmın varsın/Küçük zerdali ağacım,/Sonra donarsın." Orhan Murat Arıburnu, yukarıda bahsettiğimiz Hintli tanrılar gibi dalların arasında yaşamak ister: "Ağaç!/Ne kadar güzelsin/Ne kadar başka/Yaşamak isterdim dallarında." Can Yücel, ülkemize göçmen gelen sakız ağacının öyküsünü şöyle anlatır: "O bir sakız ağacıydı, alelade;/Bir gün o yeşil sahile çıktı geldi,/O zaman bu zamandır memnun yerinden;/Sevdeler bulutları, göğü, denizi." Bu sakız ağaçlarından biri, Cevat Çapan'da konuşacak bir dost bile bulmuş: "Sizin bahçedeki sakız ağacını/anlatmak isterdim sana,/sonra da o ağacı sen anlatırdın./Sözü ağaca bırakırdık biz yorulunca." Ekolojik kuralları doğru olarak yansıtmasa da genç ozanımız Sunay Akın'a, Akdeniz bölgesinin o cefakar Maki'sini unutmadığı için teşekkür ediyoruz:" Bir an önce görülsün/diye Akdeniz/Turos'larda ağaçlar/hep çocuk kalır."

Görüldüğü gibi, birçok toplumda ağaç sevgisi oldukça yaygındır. Buna da şaşmamak ge-

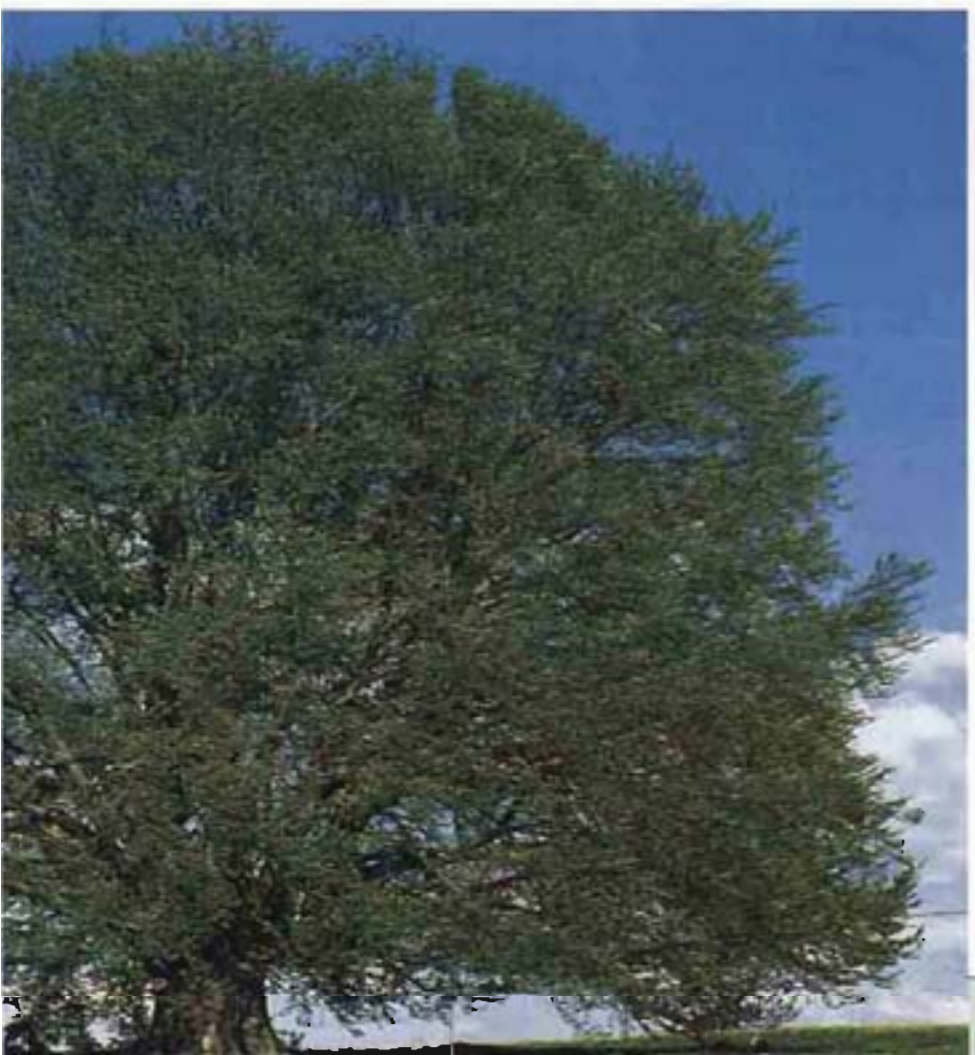




rek. Kendi türümüz dışında ağaçlar en yararlı, en güzel ilişkiler kurduğumuz canlılar arasındadır. Tarih boyunca hayvan sevgisi yalnız belirli türlere yönelmiş iken, bir iki istisna dışında (örneğin İslam'da zakkum ağacının makbul sayılmaması gibi), sevilmeyen ya da hor görülen bir ağaç türüne pek rastlanmaz. Ancak insanoğlu, gerek dikkatsizlik, gerek ekonomik çıkarlar yüzünden doğanın bizlere armağan ettiği bu güzel canlıları hor kullanmış; geleceği dikkate almaksızın milyonlarca metrekarelik ormanları yok etmiştir.

Eski tarihçiler, daha M.Ö 3. yüzyıla'a girmeden yangın, kesim ve keçiler yüzünden Atika'nın (eski Yunanistan'ın bir yöresi) bütün ağaçlarını kaybettiğini yazarlar. Polen analizleri, İskoçya'nın kuzeybatı bölgesindeki ormanların yarısının 4 000 yıl önce yok edildiğini göstermektedir. Avrupa'da ormanların sürekli olarak yok edilmesi, M.S 11. yüzyılda da Germenik kavimlerin doğuya doğru yayılmasıyla başlar. Kuzey Amerika'da ilk Avrupalı göçmenlerin yerleşmeye başladığı sıralarda var olan 170 milyon hektarlık (bir hektar=110 dönüm) arazi, bugün 10 milyon hektara düşmüştür. Ormanların yok olması, çeşitli ekolojik sorunlar yaratır. Bunların başında, habitatlarını kaybeden binlerce canlının yok olması gelir. Yangından kaçmayı başarabilenlerin ise başka habitatlara uyum sağlamaları güçtür ve bu göçmenler yeni evlerini oluşturan ekosistemi olumsuz yönde etkiliyebilirler. Ağaçların yakılması ya da kesilmesi tehlikeli toprak kaymalarına ve erozyona neden olur.

Bugünlerde bilimadamlarına en çok endişe veren konu, tropikal yağmur ormanlarının gün geçtikçe yakılması ve kesilmesidir. Bir uzmana göre, her yıl 2 milyon; başka bir uzmana göreyse 11 milyon hektar orman yok olmaktadır. Gerek yabancı gerekse yerli basında çok kereler halka yanlış aktarılan bu endişelere, burada biraz olsun açıklık getirmek isteriz. Dünyada ilk yaşamın ortaya çıkmaya başladığı sıralarda atmosferde oksijen gazı yoktu. Bugün hayat iksirimiz olan oksijen gazını fotosentez yolu ile atmosfere ekleyen, bitkiler ve ağaçlardır. Milyonlarca yıl süren bir evrim sonucu bu günkü duruma gelen atmosferimizdeki oksijen gazının ufak bir kısmı da, güneş ışınlarının su buharından oksijeni ayırması ile oluşur. Bu bakımdan ormanlara, küremizin "akciğerleri" olarak bakmak doğrudur. Bugünkü atmosferde yeteri kadar oksijen vardır ve oksijenin önemli bir kısmını denizlerdeki bitkilerin sağladığını unutmamamız gerekir; dolayısıla Amazon ormanlarının ortadan kalkması, hepimizin havasızlıktan bir gün yok olacağı anlamına gelmez. Bilimadamlarının asıl endişeleri şu nedenlerden kaynaklanıyor: Bitkiler, fotosentez dediğimiz olayda, karbondioksit ve su moleküllerini güneş ışınları yoluyla besin ve oksijene dönüştürürler. Atmosferin doğal bir gazı olan karbondioksidin atmosferdeki oranı, son yıllarda endüstriyel gelişmenin sonucu olarak önemli artışlar göstermiştir. Bazı bilimadamlarına göre bu artış, atmosfere yapay yollardan katmığımız diğer gazlarla birlikte, seralarda olduğu gibi, güneş ışınlarını atmosferin içinde tutarak havanın gittikçe ısınmasına yol açarak ve başımıza çeşitli felaketler getirecektir. Bu gazın bir kısmını atmosferden çeken ormanların azalması, bu artışı daha büyük boyutlara ulaştırabilir. (Bu senaryolara veri tabanı oluşturan karbondioksit ölçümleri en ayrıntılı olarak, Pasifik Okyanusu'nun ortasındaki Hawaii adalarında ve Güney Kutbu'nda yapılmıştır. Bu yörelerin endüstriyel merkezlerden çok uzak yerlerde olması, atılan gazların kısa bir sürede bütün dünyaya yayılması, yörel ekolojik sorunların birbirlerine eklenerek küresel boyutlara ulşabileceğini göstermesi bakımından büyük önem taşır.)



Bugünlerde yok olan ormanlarımızı telafi etmek için açılan kampanyaları, takdirle karşılıyoruz. Bunların yanısıra, önümüzde boş bulduğumuz her araziyi, oradaki ekolojik düzeni gözönüne almadan, gelişigüzel ormanlaştırmaya çalışmak, doğru bir davranış değildir. Doğal nedenlerle ve milyonlarca yıl süren bir evrim sonucu ortaya çıkan bir bozkır ya da çöl ekosistemiyle oynamak, bu sistemler hakkında bildiklerimizin ne kadar az olduğunu gözönüne alırsak, akıllı bir davranış olmadığı gibi, gelecekte bizleri büyük sorunlarla karşı karşıya bırakabilir. Endüstri atıklarının yoğun olduğu büyük kentlerimizde, cadde kenarlarına diktiğimiz ağaçlara da bir kurtarıcı gözüyle bakmak, bilimsel kanıtlara aykırı düşer. Birçok ağaç türünün bu atıklardan dolayı öldüğü ve bir kısmının yaşamlarını 'yatalak' olarak sürdükleri defalarca kanıtlanmıştır. Can Yücel, bir şiirinde sevgilisini şöyle uyarır: "Kibrit çakıyorsun karanlıkta badem çiçeklerini görmek için/Ve mart denizlerinde tedirgin bir çift sarıoş gemisi gözlerin/Bir iş açacaksın sen başımıza, yangın mı olur artık bahar mı." Burada sözkonusu ettiğimiz ekolojik sorunları gözönüne alırsak, baharın doğal bir şekilde gelmesini beklemek ve güzeller de dahil olmak üzere, hepimizin sevgili ormanlarımızı elimizden geldiği kadar koruması, çok daha akıllıca bir davranış olacaktır.



Türkiye'nin Canlılar Dünyasındaki Önemi

Anadolu Faunası

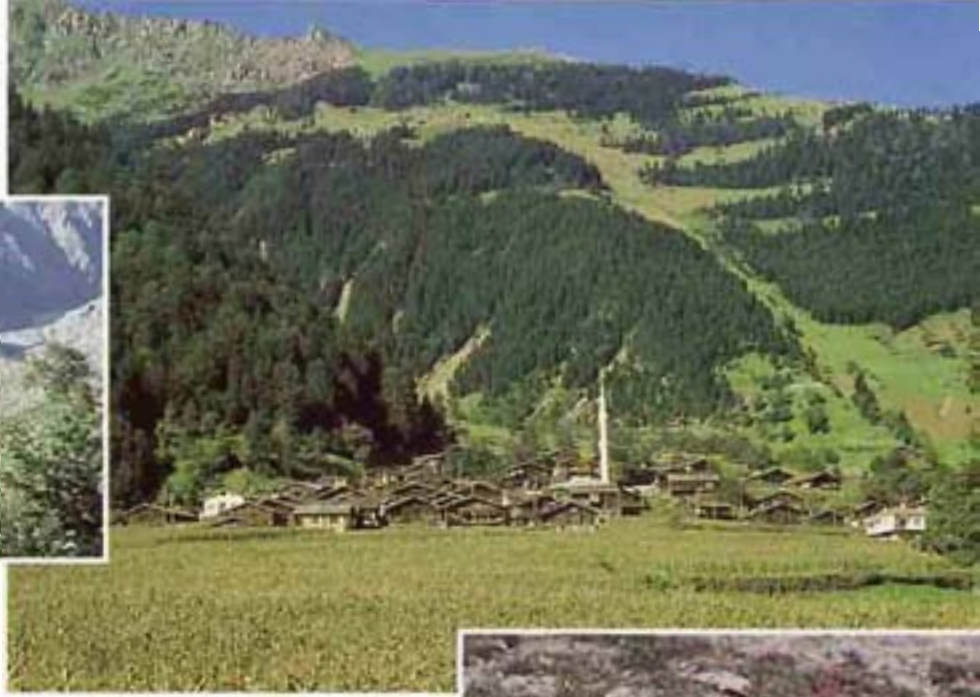


Ali Demirsoy
H.Ü. Biyoloji Bölümü

Dünyada kıta özelliği gösteren, birçok türün anavatanı ve özellikle geçmişteki jeolojik ve iklimsel değişikliklerden etkilenen canlılara barınak olan Anadolu, dünyadaki herhangi bir kara parçasından çok daha fazla biyolojik öneme sahiptir. Bu önemin kavranması, hem üzerinde yaşadığımız toprakların hem de insanlığın ortak malı olan bu zenginliğin korunması için üzerimize düşen yükümlülüğün yerine getirilmesi açısından çok gereklidir.



Bu kara parçasının coğrafik konumu ve topografik özellikleri nedeniyle, geçmişte ve bugün, dünyadaki canlı bileşimini ne denli etkilediğini bilmek, bu toprakların sahibi olan bizlerin kaçınılmaz görevidir. Eğer bu bilinci kazanamasak ve gerekli önlemleri alamazsak, çok kısa bir zaman sonra ağır suçlamalarla karşı karşıya kalacağımız gibi, insanlığın ortak mirası olarak kabul edilen canlı kaynakları koruyamama nedeniyle bu zenginlik, hatta bu kara parçası üzerindeki haklarımız tartışmaya da açılabilir. Bu nedenle, ilk olarak







Erozyonla yıpratılmış, canlı topluluklarını birbirinden yalıtmış; dolayısıyla farklılaşmaya zemin hazırlamış Anadolu coğrafyasına ait tipik bir görüntü.

Yağışlı ve ılıman iklime sahip Karadeniz bölgesi (Kaçkarlar)

Yazları kurak, kışları soğuk step (İç Anadolu ve Doğu Anadolu).

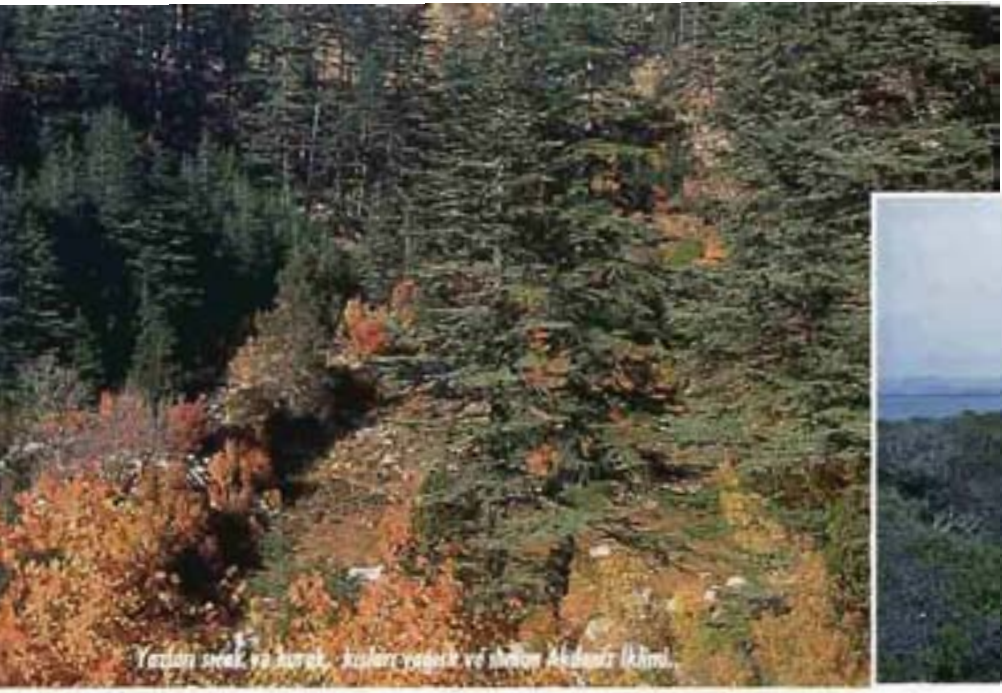
bu zenginliğin ne olduğunu ve nereden kaynaklandığını bilmemiz gerekiyor.

Özünde Anadolu, yaşayan öğeleri içeren zengin bir müzedir. Avrupa kıtasının tümünde bitki türlerinin sayısı yaklaşık 12.000 kadar olmasına karşın, bugün Türkiye'de saptanmış bitki türü sayısı hemen hemen bu sayıya yaklaşmıştır; gelecekteki çalışmalarla bu sayının daha da artacağı konusunda kesin kanıtlar vardır. Hayvan türlerinin sayısının ise, Avrupa Kıtasında yaşayanların hemen hemen 1.5 katı kadar, yani 80.000'in üzerinde olduğu varsayılmaktadır. Ayrıca her türün, topografik özelliklere bağlı olarak çeşitlenmesi nedeniyle, çok fazla miktarda alttür ve ırkla temsil edilmesi, bu zenginliğe birçok değer daha katmaktadır.

Fakat Anadolu'nun özenle korunma zorunluluğu sadece bu biyolojik zenginlikten gelmemekte, esas önemi, bugün, özellikle dünyadaki ekonomik bitki ve hayvan türlerinin anavatanı, yani ilk evrimleştiği yer olmasından kaynaklanmaktadır. Bunların birçoğu, geçmişte ve bugün ıslah edilerek insanlığın hizmetine sunulmuştur. Örneğin, kirazın, bademin, kayısının, buğdayın, nohutun, mercimeğin, incirin, lâlenin, kardelenin, çiğdemin ve diğer birçok süs bitkisinin anavatanı, yani evrimleştiği topraklar, Anadolu'dur. Hatta tarla bitkilerinin % 30'unun kökeninin Anadolu olduğu kabul edilmektedir. Bu, şu demektir: Bugün, Anadolu, bu evcilleştirilmiş türlerin birçoğunun yabani formunu, birçok varyetesiyle ve gen bileşimiyle hâlâ yaşatmaya devam ettirmektedir. Gelecekte, çok daha verimli, hastalıklara dayanıklı ırkların elde edilmesi, gelişmekte olan biyoteknolojiye gen kaynaklarının sağlanması, Anadolu'daki bu yabani formların korunmasına bağlıdır. Bu da onların yaşadığı habitatların (yaşam ortamlarının) bilinmesine ve özenle korunmasına bağlıdır. Bunun yanısıra, bilindiği gibi, özellikle kıtalar arasında, güney-kuzey ve kuzey-güney, bazen doğu-batı ve batı-doğu yönünde göç eden kuşların kullandıkları köprülerden en önemlilerinden biri, belki de en önemlisi, Anadolu'dur denilebilir. Gerek kara gerekse su habitatlarıyla, bu kuşlara yılda en az iki kez evsahipliği, birçoğuna ise üremeleri için konak görevi yapan kara parçası yine Anadolu'dur. Bunun bilincine ulaşılmasıyla, uluslararası antlaşmaların da etkisiyle, bu göçmen kuşların varlıklarını sürdürebilmesi için, özellikle sulak alanların korunması konusunda yoğun çalışmalar yapılmaya başlamıştır. Aynı şekilde dünyada, artık pek az bir yörede, yumurtlama olanağı bulabilen deniz kaplumbağalarının (Caretta caretta ve Chelonia mydas) ve Nil kaplumbağasının (Trionyx triunguis) soylarını sürdürebilmesi, büyük ölçüde Türkiye'nin kumsallarının ve kıyılarının korunmasına kalmıştır. Soyları tükenmekte olan ve sayıları artık parmakla sayılacak kadar azalmış olan kelaynakların (Geronticus eremita) kuluçkaya yattıkları yer olan Birecik de bu topraklar üzerinde bulunmaktadır. Ne yazık ki geçmişte insan etkisiyle ya da insan etkisi olmadan (iklimsel koşulların değişmesi sonucu) birçok canlı türünün ortadan kalktığını vurgulamak zorundayız.

Daha birçok canlı türüne yurt görevi yapan bu kara parçasının, bu nedenle geçmişten başlayarak bugüne



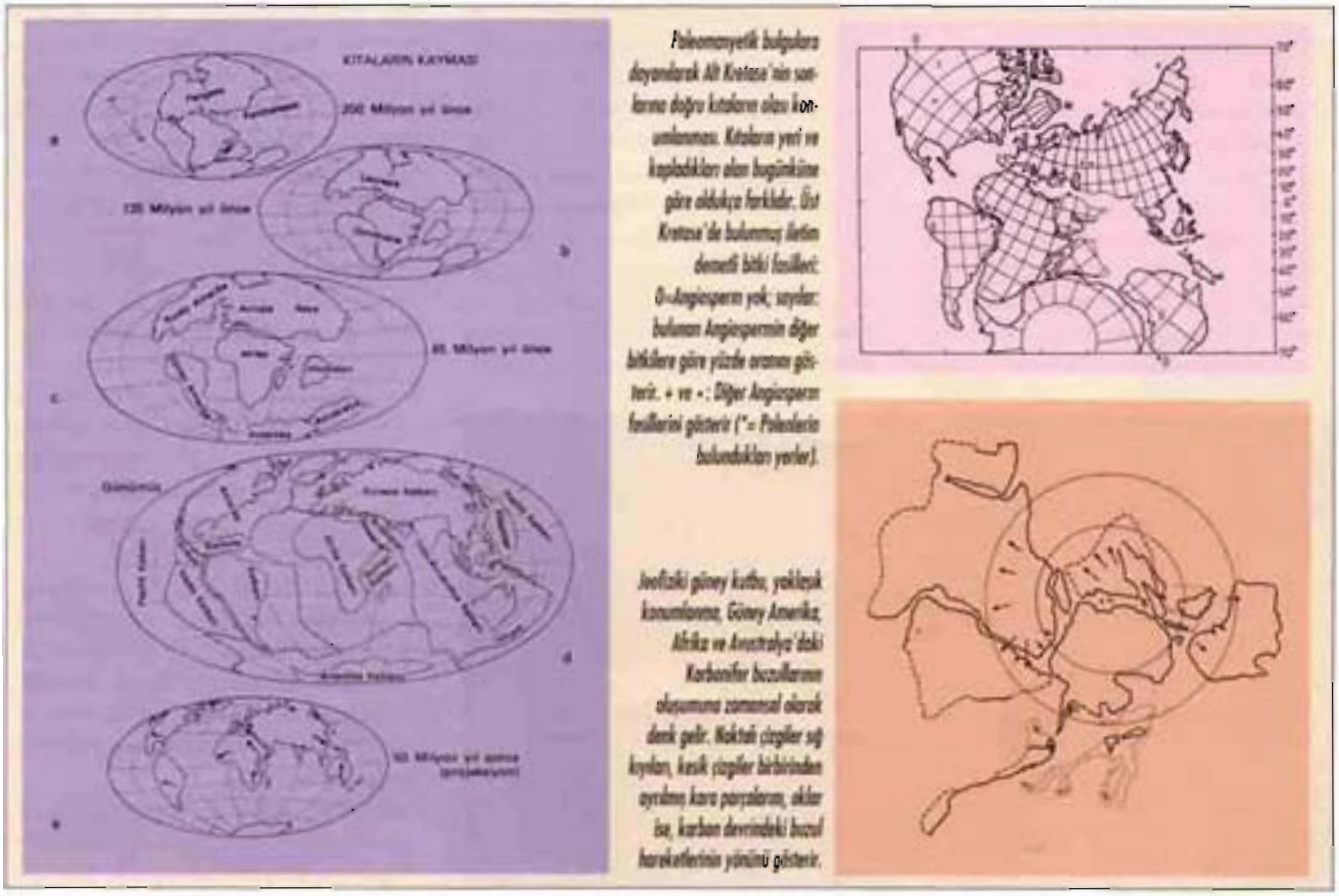




kadar fauna ve flora tarihinin bilinmesi, bilim dünyası ve ülkemizdeki her kesim için önemlidir.

Son zamanlarda, başta omurgalılar olmak üzere Anadolu ve Trakya faunasına ait bazı gruplar Türk bilimadamları tarafından ayrıntılı olarak incelenmeye başlamıştır. Şimdiye kadar birçok yabancı araştırmacı bu konuya eğilmişse de, örnek toplamada birçok zorlukla karşılaşmışlardır. Faunanın tüm olarak ya da bazı gruplarının eksiksiz ortaya çıkarılamamasının temel nedeni, Anadolu'nun iklimsel ve arazi yapısı bakımından, çok kısa mesafelerde şaşırtıcı derecelerde değişerek bir kıta özelliği göstermesidir. Son çeyrek yüzyılda omurgalıların (ikiyaşamlılar, balıklar, sürüngenler, kuşlar, kısmen memeliler) ve omurgasızların (özellikle Odonata, Orthoptera, Mantodea, Dermaptera ve Myriopoda vd.) en azından belirli grupları üzerinde ayrıntılı incelemeler yapılmıştır. Toplanan bu biyolojik bilgilerin ışığında, jeolojik bilgiler de gözönüne alınarak, hem ileride çalışacak sistematikçilere yardımcı olmak hem de faunanın kökeni konusunda yönlendirmeyi sağlayabilmek amacıyla, biyolojik zenginliklerimizin niteliği ve kökeni konusunda bir yargıya varabilmek için, ülkemiz için bir model oluşturmak olanaklı hale gelmiştir.

Bu konuda yararlanılacak temel bilgiler Prof. Dr. Curt Kosswig'in Türkiye zoocoğrafyasına katkıları, ayrıca bu konudaki diğer savlarıdır. Türkiye zoocoğrafyasının önemli ismi sayılan, Ord. Prof. Dr. C. Kosswig, geniş bilgileriyle ülkemiz konusunda en köklü modelleri ortaya koymuştur. Daha sonra bu konu üzerinde çalışan diğer araştırmacılar (Lat-





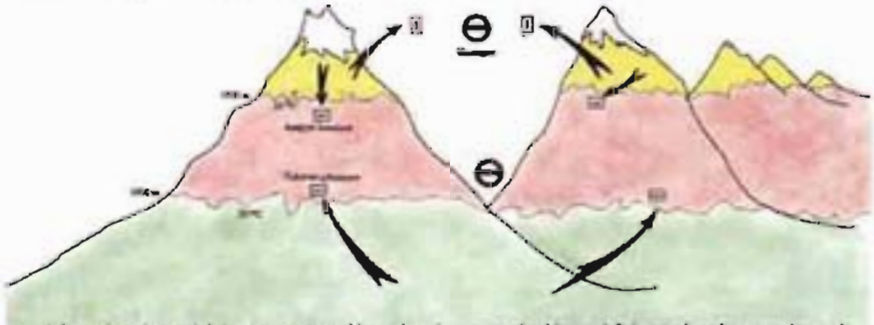
tin, Weldner, Kuru, Çıplak, Bozcuk ve Demirsoy), ortaya atılan bu modelin kısmen kanıtlanmasını ve geliştirilmesini sağlamışlardır.

Anadolu ve Trakya'nın Jeolojik Geçmişine ve Fiziki Yapısına Bağlı Olarak Genel Fauna Yapısı

Türkiye'nin jeolojik yapısının her bölgesinde tam ayrıntısıyla çalışılmaması ve özellikle göllerin durumunun tam olarak bilinmemesi nedeniyle, fauna ve floranın tarihini açıklamada zorluklarla karşılaşılmaktadır. Bu nedenle, ileriye sürülen varsayım ve görüşlerin zaman içerisinde, yeni bilgiler ışığı altında gözden geçirilmesi kaçınılmazdır. Anadolu'da karaların, tatlı suların ve denizlerin fauna tarihi farklı şekilde geliştiği için, bu üç yaşam ortamının biyolojik öyküsü, dergimizin birbirini izleyen üç sayısında ayrı ayrı verilecek ve daha sonra fauna ile ilgili ilginç ve önemli tanıtımlara geçilecektir.

Anadolu'nun Kara Parçası Olarak Oluşumu

Yaklaşık 200 milyon yıl önce, yani dünyada tek bir kıta parçası varken, Anadolu'nun bugün bulunduğu yerdeki kısım, büyük bir olasılıkla bu kıtanın iç taraflarında yer alan bir kara parçasıydı. Pangea parçalanıp, kuzeyde Laurasia, güneyde Gondwana kıtaları oluşurken, bugün Anadolu'nun bulunduğu yerde, güneydeki sınırı (kıyısı), bugünkü Akdeniz'i kapsayan, Suriye üzerinden Basra Körfezi'ne ulaşan, Orta Amerika'daki kıstağı da örten, yani dünyayı çepe çevre sararak, Laurasia ve Gondwana kıtalarını birbirinden ayıran Tethys denizine bakan, kuzeydeki kesimi ise Laurasia kıtasına bitişik olan, genel yapısı bakımından düz (yükseltisi çok az) olan bir kara parçası halindeydi. Tersiyer dönemde (bundan aşağı yukarı 60-70 milyon yıl önce), Gondwana, dar anlamda Afrika kıtasının kuzeye doğru hareketiyle, Tethys denizinin tabanı sıkıştırılmış ve bu tortullardan, yükselmek suretiyle Alp kıvrımlarının oluşması sağlanmıştır. Alp kıvrımları oluşurken, aynı dönemde Balkan, Toros, Kuzey Anadolu ve Himalaya sıradağları ve aynı şekilde birçok dağ (Büyük Ağrı, Küçük Ağrı, Süphan, Erciyes, Babadağı, Kaz Dağı, Uludağ vb) da oluşmuştur. Anadolu, bu dönemden sonra genel olarak sıkıştırma yönüne dik olarak, yani enlemler doğrultusunda birçok engebeyle çeşitli bölgelere ve buna bağlı olarak iklimsel farklılıklara ayrılmıştır. Bu evrede Anadolu, Avrupa kıtasına kesintisiz olarak bağlanmış bulunuyordu. Çanakkale ve İstanbul Boğazı'nın açılışı çok daha sonraları gerçekleşmiştir. Kuzey ve Güney Anadolu dağlarının yükselmesi, iç bölgede bir iç gölün oluşmasını sağlamıştı. Daha sonraki dönemlerde bu büyük iç göl, ardında birçok göl bırakıp gerilerken, eğimi yüksek olan kara kısımları da su akıntılarıyla yırtılmaya başlamıştı.



Buzul dönemlerinde Anadolu'ya göç etmiş canlıların, buzul sonrası yüksekler çekilişleri ve buzul sonrası dönemde göç edenlerin ise, yüksekler çıkamayışı ile yalıtımın gerçekleşmesi.

Anadolu ve Trakya'nın İklimsel Durumu

Avrupa ile Asya arasında köprü görevi yapan, yaklaşık 776.000 km^2'lik bu kara parçası, topografik özellikleri nedeniyle değişik iklim kuşaklarını bünyesinde bulundurmaktadır. Hatta dünyanın herhangi bir yerinde, bu kadar alana sahip bir bölgede bu kadar çeşitli iklim kuşakları gösteren bir kara parçası daha yoktur denilebilir.

Pangea kıtası varken (yaklaşık 200 milyon yıl önce) buradaki kara parçası, bugün ekvatorda görülen tropik iklime sahipti. Daha sonraları, yani ikinci zamanda (Mezozoyik dönemde-200-70 milyon yıl önce) subtropik iklime sahip oldu. Tersiyer dönemde (70 milyon yıl önce-şimdiki zaman) ise ana hatlarıyla hemen hemen bugünkü özelliğini kazanmaya başladı.



Yazları çok sıcak, kışları soğuk, yarı çöl iklimine sahip Güneydoğu Anadolu Bölgesi.

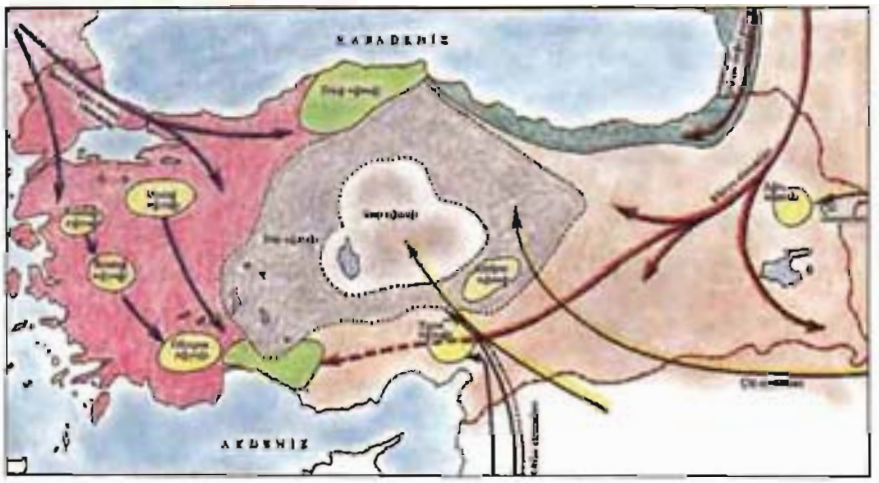




Bugün kuzeyde, özellikle Kuzey Anadolu Sıradağları'nın kuzey kesiminde yağışlı, nemli ve ılıman boreal iklim; güneydoğu kesiminde sıcak ve kurak çöl iklimi (eremiyal iklim); doğuda, özellikle kışları soğuk ve kurak Sibirya-tipi iklim, batıda ve güney batıda yazları sıcak ve kurak, kışları yağmurlu ve ılık-Akdeniz iklimi; iç kısımda ise yazları yağışsız, kurak ve sıcak, kışları ise karlı ve soğuk tipik step iklimi hakimdir. Tüm bu bölgelerin kapsadığı alanların içerisinde, deniz düzeyinden yükseklik ve alçaklığına ve korunmuşluğuna bağlı olarak birçok mikroklima görülebilir. Hatta çok yakın mesafelerde, örneğin, Iğdır Ovası'nda bir çeşit Akdeniz-yarı tropik iklim gösterirken, hemen yanıbaşında bulunan Ağrı Dağı ve Platosu, bir çeşit Sibirya iklimine sahiptir. Ayrıca, farklı türler, derin vadilerle kesilmiş bu sıradağların belirli yüksekliklerine çekilerek yeni yaşam alanları bulmuşlardır. Bu iklimsel çeşitlenme, tür ve türaltı düzeylerinde çeşitlenmelere büyük olanaklar sağlamıştır.



Buzul devrinde ve Buzul sonrası, Anadolu ve Trakya'ya canlıların göç yolları.



Buzul Devrinde ve buzul sonrası, Anadolu ve Trakya'ya göç etmiş canlıların yeyılışları ve bu elemanların bugünkü sığınakları (refugiumları).

Anadolu ve Trakya'nın Genel Fauna Bileşimi ve Önemli Fauna Giriş Kapıları ile, Geçişleri Önleyen Önemli Engeller.

Anadolu ve Trakya, Palearktik Bölge'nin (kabaca Orta ve Kuzey Asya+Avrupa+Kuzey Amerika) içerisinde yer aldığı için, bugünkü zoocoğrafik bileşimi ve yapısı Palearktik faunanın bir parçası olarak görülür. Bununla birlikte, özellikle güneydoğu ve doğu kesimi, kuzeye doğru gittikçe azalacak şekilde, Oryental (Güney Asya) ve Etyopya (Afrika) elemanların etkisinde kalmıştır. Bu fauna elemanları doğudaki (İran ve kısmen Irak) ve güneydeki ülkelere (örneğin Suriye ve Filistin'e) gidildikçe daha çok yaygınlaşmaktadır.

Türkiye fauna ve florası konusunda sağlıklı bir tanı koyabilmek için, diğer fauna elemanlarının giriş noktaları olan bölgeleri özellikle çok iyi bir şekilde incelemek gerekmektedir.

Canlıların Anadolu'ya Giriş Kapıları

Kuzeydoğuda, Sibirya ve soğuk step elemanlarından oluşmuş Kafkas faunasının giriş bölgesi olan Kars-Erzurum Platosu, boreal (ağacı seven) Kafkas faunasının giriş bölgesi olan Doğu Karadeniz kıyı şerididir. Eremial elemanların girdiği kapılar ise Iğdır-Aralık Üçgeni ve güneydeki Hakkari-Van Platosu'dur. Çöl elemanları Suriye sınırından, Afrika elemanları ise daha çok (özellikle ağaçlara bağlı olanlar) Hatay-Amonos hattından ülkemize ulaşmışlardır. Akdeniz elemanları Güneybatı Anadolu'dan, Avrupa elemanları ise Trakya üzerinden ülkemize girmişlerdir (girmektedirler).

Ülkemizde Canlıların Yayılışlarını Önleyen Önemli Engeller

Ülkemizde sistematik ve zoocoğrafik araştırma yapacak biri, Anadolu'daki engelleri çok iyi bir şekilde

tanımak ve çalıştığı hayvan grubunun niteliğine göre bu engellerin etkisini gözönüne almak zorundadır. Birçok canlı grubunun evrimsel olarak farklılaşması, bu engellerin etkisi ile gerçekleşmiştir. Özellikle buzul dönemlerinde ve buzul sonrası dönemlerde bu engeller, geçişleri büyük ölçüde önlediği için, popülasyonlarda farklılaşmalara ya da yayılışların sınırlanmasına neden olmuştur.

Çöl ve kuru-sıcak step nitelikli Güneydoğu Anadolu bölgesini, soğuk-kuru step nitelikli Doğu Anadolu'dan ayıran Doğu Toros'lar; Akdeniz iklimine sahip Akdeniz Kıyı Şeridi'ni, kuru step nitelikli İç Anadolu'dan ayıran Batı Toros'lar; Ilıman ve yağışlı Karadeniz Kıyı Şeridi'ni, kurak İç Anadolu ve soğuk-kurak Doğu Anadolu stebinden ayıran Karadeniz Sıradağları; Doğu Anadolu'yu, Batı ve İç Anadolu'dan ayıran ve Anadolu'yu enine kesen Binboğa Dağları; aktif ve pasif yayılım gösteremeyen kara ve tatlısu hayvanları için etkili bir engel oluşturan İstanbul ve Çanakkale Boğazı ile ikinci derecede önemli olan Akdeniz iklimine sahip Ege bölgesi ile, kuru step özellikli İç Anadolu'yu birbirinden ayıran Dinar, Babadağ, vs.'nin oluşturduğu kısmi bariyer ve İç Anodolu'yu dar bir koridor halinde kısmen Kars-Erzurum Platosu'na bağlayan Kelkit ve özellikle Fırat Vadisi'ni güneyden sınırlayan, dolayısıyla Orta-Doğu Anadolu ile Kuzey-Doğu Anadolu arasında ikinci bir engel oluşturan Munzur, Kargapazarı ve Palandöken Dağ silsileleri, bilinmesi ve dikkate alınması gereken önemli engellerdir. Bunun yanısıra, birer refigiyum (sığınak) görevi yapan ya da ekstrem iklim kuşaklarını taşımaları nedeniyle çeşitli hayvan gruplarına ada ada evsahipliği yapan, batıdan doğuya doğru, Uludağ, Kaz Dağı, Baba Dağı, Sultan Dağı, Akdağ, Erciyes Dağı, Ilgaz Dağı, Cilo Dağı, Süphan Dağı, Nemrut Dağı, Büyük ve Küçük Ağrı Dağları dikkate alınması gereken önemli noktalardır.



Anadolu Zoocoğrafyasının Önemi ve Fauna Yapısı

Anadolu faunası konusunda bilgimizin kısıtlı olması nedeniyle Anadolu'nun zoocoğrafyasını açıklamak oldukça zor olabilir; fakat Avrupa, Asya ve Afrika kıtaları arasında çeşitli fauna elemanlarına değişik zamanlarda geçit görevi yapması, özellikle buzullaşma (glacial) dönemlerinde, kuzeyden gelen canlılara (bitki ve hayvan) sığınak (refigiyum) olması ve birçok canlının buzul sonrası dönemlerde bu sığınaklardan tekrar kuzeye yayılması, bu kıtaların zoocoğrafyasının ve fauna bileşiminin eksiksiz açıklanabilmesi açısından son derece büyük öneme sahiptir.

Anadolu'nun topografik yapısı çok farklı olması ve özellikle çok kısa mesafelerde ekolojik faktörleri çok farklı ortamlar içermesi nedeniyle, alttür cenneti denebilecek şekilde bir çeşitlenme görülmektedir. Bu nedenle hem sistematik hem de zoocoğrafik açıdan doğru bir değerlendirme yapabilmek için, grupları alttür düzeyinde ayırabilecek bilgi birikimine sahip olmak gerekir. Nitekim Calopteryx ve Pamphaginae türleri üzerinde yapılmış bazı çalışmalar, bu konuda en güvenilir bilgiyi verecek ayrıntıya sahiptir. Aynı şekilde bazı gruplarda, tarihsel iklim ve topografik değişikliklere bağlı olarak aynı cinse bağlı türlerin çeşitlenmesi Anadolu zoocoğrafyasının açıklanması açısından çok önemlidir.







Kaynaklar

Demirsoy, A. Revision der anatolischen Pamphaginae (Saltatoria, Caelifera, Pamphagidae). Ent. Mitt. Zool. Mus. Hamburg, 1973.

Demirsoy, A. Zoocoğrafya, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 1982.

Kosswig, C. Beitrage zur türkischen Faunengeschichte. 11. Zur Verbreitungsgeschichte türkischer Bodenkerfe. C. Soc. Turqu Sci. Phys., 1943.

Kosswig, C. Über Tethysrelikte in der türkischen Fauna. C. R. Soc. Turqu. Sci. Phys., 1943.

Kosswig, C. Die Zoogeographie der türkischen Süßwasserfische. Istanbul Univ. Fen Fak. Hidrobiologi, Ser B, 1952.

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

Lösemi'de Umut Işığı Türk Hekimi



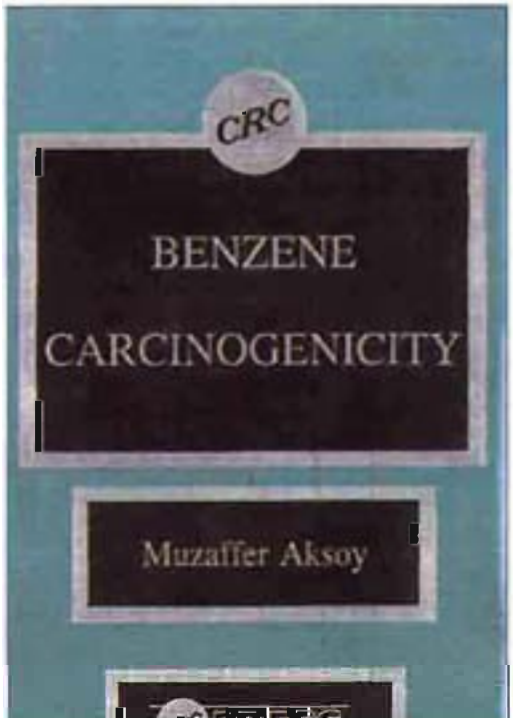
Muzaffer Aksoy

Çalışmaları dünya çapında yankı uyandıran Türk hekimi Muzaffer Aksoy'un eserleri kendi yurdunda sağır bir kitleye sesleniyor. Benzen'in kesin olarak lösemiye yol açtığını kanıtlaması ve anormal hemoglobinler konusundaki çalışmaları ile uluslararası tıp literatürüne geçen Aksoy, her bilim adamı gibi araştırmalarından kendi ulusunun yararlandığını görmek istiyor.

"BIR maddenin kanserojen olup olmadığını belirlemenin yöntemlerinden biri hayvan deneyleridir. Ancak benzen'in hayvanlarda lösemi yaptığı deneyle kanıtlanamamıştır. Ben de araştırmalarımda istatistiki yöntemlere başvurdum. Bir maddeyi kullanan ve kullanmayan topluluklar arasında kanser sıklığı bakımından bir fark varsa, bu maddenin kanserojen olduğu iddia edilebilir." Bu anlayışla çalışmalarını sürdüren Aksoy'un, dikkatini benzen'in kanserojen etkisi üzerinde yoğunlaştırmasına neden olan olaylar, 1960'lı yıllarda bu maddenin kullanımının yaygınlaşmasından yaklaşık 5-6 yıl sonra kan hastalıklarının ortaya çıkması ile başlamış. Ancak yaşamını bilime adamış ve gündelik yaşama araştırma coşkusu ile bakabilen bir bilim adamının görebileceği ayrıntıları değerlendirerek, 30-650 ppm oranında benzen içeren kauçuk, lastik boya ve organik çözeltilerin kullanımından birkaç yıl sonra apilastik anemi ve akut lösemi görülmeye başlandığını belirlemiş. Kan kanseri ile benzen arasındaki ilişkiyi bulmasına, Türkiye'de kunduracılarda kan kanserine yakalananların fazlalığına,ayakkabı yapıştırıcılarında bulunan benzenin neden olduğunu farketmesi yolaçmış. Terlikçi ve ayakkabıcılar ile yaptığı istatistiki çalışmanın sonuçlarını 1974'de ABD'de yayınlanan "Blood" dergisinde değerlendirmiş.



Bu makalenin yayınlanmasından üç yıl sonra ABD Çalışma Bakanlığı bilimsel bir dava açar. Muzaffer Aksoy mahkemeye birinci tanık olarak çağrılır. Benzen kullananlarla kullanmayanlar arasında rastlanan kanser sıklığını istatistiki değerlerle ifade ettiği makalesini mahkemeye sunar. Davanın açılmasına sebep olan bu makale mahkemede incelenir ve İş Güvenliği ve Sağlığı Yönetmeliği'nde sekiz saatlik çalışma süresi içinde maruz kalınacak benzen miktarı 10'dan 1 ppm'e düşürülür. Yüksek Mahkeme kararı onaylamayınca oran aynı kalır. Ancak 1980 yılında geri alınan bu karar, 7 yıl sonra yürürlüğe girer ve oran 1 ppm'e düşürülür.



"Benzen'in 10-20 ppm arası değeri kan kanseri risk sınırıdır. 1 ppm'lik benzen ise ağaçlarda ve değişik bitkilerde de bulunmaktadır. Acıdır ki Türkiye'de, bu mücadelede en büyük ve önemli rolü oynamış olan benim memleketimde, benzenin yasal değeri 20 ppm.dir. 1973'den beri mücadele etmeme rağmen ne Sağlık, ne Çalışma Bakanlığı bu değeri 1 ppm.'e düşürmedi". Muzaffer Aksoy, resmi makamların bu ilgisizliğini vurgulamakla beraber, Türkiye'de bu değerlerin belirlenmesinin yasal denetimlerin gevşekliği sebebiyle çok anlamlı olmadığını da sözlerine ekliyor. 1970 yılında İstanbul Tıp Fakültesi'nin Monografi serisinden çıkan, Benzen (Benzol) Zehirlenmesi ve Hematopoietik Sisteme Etkileri başlıklı kitabın önsözünde "1961 senesinden beri İstanbul'da ve Türkiye'de kronik benzen zehirlenmesine bağlı bir kısmı fatal sonuçlanan aplastik anemi ve tek tük akut lösemi vakaları tesbit edilmiştir. Bütün uyarmalara rağmen ilgililer korunma tedbirleri almadıklarından benzen kurbanları sürekli olarak artmaktadır" diyen Aksoy, son yıllarda az da olsa teselli bulmuş. Kendi ifadesiyle devletin yapmadığını ayakkabıcılar, boyacılar yapmaya başlamış; artık benzen yerine başka maddeler kullanarak kendilerini lösemiden korumaya çalışıyorlarmış!..



İstanbul Lisesi'nden arkadaşı Zeki ile



1931, Aziziyat Dersi





1940, İstanbul Tıp Fakültesi mezuniyet konuşması



1952 Yılları Kamuda



1940, Beşiktaş Takımı Kulüp

Bütün Mesele Gerçekten Büyük Olmaktır!

Demokrasi şehidi, aydın insan Prof. Muammer Aksoy'un iki yaş büyük ağabeyi olan Muzaffer Aksoy 1915'de Antalya'da avukat ve sonra da milletvekili olan Numan Aksoy ve eşi Nadire hanımın yaşayan ilk çocuğudur.

Üniversiteye kadar aynı sınıfta okuyan iki kardeşin birbirleri üzerindeki etkisi ömür boyu sürer. Muammer'in ağabeyine aşıladığı klasik müzik zevki o'nda çok sesli müziğe hafa süren bir tutku yaratır.

Albümündeki fotoğraflar arasına not ettiği Beethoven'e ait şu sözler her ikisinin yaşam felsefesini özetler: "İnsanlar arasında iyilikten başka büyük birşey tanımıyorum. Bütün mesele büyük görünmek değil, gerçekten büyük olmaktır. Gerçek büyük; muhitinin çamuru içinden hiç bir "pislik" almadan yükselen adamdır."

Sert yapılı bir insan olan Numan Bey, çocuklarının hangi dallarda eğitim görebileceğini onlara sormadan belirlemiştir bile: Tıp, hukuk ya da mühendislik. Kardeşi hukuk okumayı seçen, matematiği kendisine sevdirmeyen eğitim sisteminden ötürü de mühendisliği düşünmeyen Muzaffer için tek seçenek kalır: Tıp tahsili... Oysa tarihe olan merakı bugüne kadar taze kalan Muzaffer Bey'in gönlü, tarih okumaktadır. Ancak babasına bu isteğinden bahsetmeyi bile düşünmez. Önceleri ilaç içer gibi çalıştığı derslerle dolu tıp eğitiminden, klinikler başlayınca zevk almaya başlar. 1940'da İstanbul Tıp Fakültesi'nden mezun olur. İki kez askerlik yapar. Deniz ve Kara Kuvvetlerinde tamamladığı dört yıllık vatani görevden sonra Vakıf Guraba Hastanesi'ne İç Hastalıkları Kliniği'nde Prof. Dr. E. Frank ve Prof Dr. Arif İsmet Çetingil'in yanında İç Hastalıkları Uzmanı olur. 1947'de Mersin Devlet Hastanesi'nde uzman doktor olarak atanır. 1957'ye kadar bu görevine devam eder. 1952'de hematoloji'de uzmanlık için ABD'ye gitmeye karar verir. Boston'da "Blood" dergisinin kurucusu ve baş yazarı olan ünlü Prof. Dr. William Dameshek'in klinik ve laboratuvarı bu amaç için en uygun yerdir. O yıllarda Sağlık Bakanı olan Ekrem Hayri Üstündağ, Muzaffer Bey'in isteğini olumlu karşılar. Bir sene ücretsiz izin alarak 1952 Mayıs'ında eşi ve en büyük yardımcısı Nedime Aksoy ile Boston'a gider.

"Prof. Dr. Dameshek New England Center Hospital'da Hematoloji klinik ve araştırma laboratuvarının şefi ve kurucusu olarak çalışıyordu. Ayrıca bu hastaneye bağlı Tıp fakültesinde Hemaroloji kurslarını yönetiyordu. Bir kaç gün benimle hiç alakadar olmadı. Fakat kısa bir süre sonra hasta vizitinde herkesin önünde 'Siz Türkler Yahudilere körü davranışlar-



Kardeşi Muammer Aksoy ile...

da bulunmamış ender uluslardan birisiniz' dedi. Bu sözler beni neden kolaylıkla kabul ettiğini gösteriyordu" diyen Aksoy'un laboratuvardaki dergilerden birinde gördüğü bir yazı, araştırmasını "anti-fetal serum üretimi" üzerine yapmasına neden olur. Bununla Beta-thalassemia ve orak hücre sendromlarında saptanan fetal hemoglobini incelemeyi amaçlar. Deney hayvanı olarak da tavşanları seçer. Önerisini Prof. Dameshek onaylar ve hazırladığı üç projeden biri sonuç verir. Kendisi bu projesini kısaca şöyle anlatıyor:

"Doğumdan hemen sonra plasentanın anne tarafındaki göbek kordonu Kocher pensi ile açılır ve içindeki kan oxalatlı steril şişelere aktarılır. Eritrositler en az üç kez yıkandıktan sonra elde edilen eritrosit kümesi, 1 volum arık suyu (steril) ve 0.4 volum toulenle parçalanır.

Bir saat iyice çalkalandıktan sonra 30 dakika 3000 hızla sentrifuz edilir. Oluşan üç tabakadan üstteki ikisi aspiratörle uzaklaştırılır. Berrak bölümü filtre edildikten sonra buzdolabında hemoglobin antijeni olarak saklanır.

İmminuzasyon Prosedürü: İki kez 15 gün süreyle bu eriyikten 2 cc tavşanların kulak venasına enjekte edildi. Son enjeksiyondan yedi gün sonra deney hayvanlarından kalp punksiyonu ile yeterli kan alındı. Bir saat sallayıcıda (shaker) ile sallandıktan sonra yarım saat 3000 hızda sentrifuz edildi. Oluşan üç tabakadan üsteki ikisi aspirasyon ile uzaklaştırıldı. Berrak hemoglobin bölümü filtre edildikten sonra buz dolabında "hemoglobin antijeni" olarak saklandı. İmminuzasyon için haftada iki kez 15 gün süreyle hemoglobin eriyiği kulak venasından zerk olundu. Enjeksiyonlardan 7 gün sonra, deney hayvanlarından kalp punksiyonu ile yeterli kan aldım. Ürettiğim anti-fetal serumu 6 Mediterranean (Cooley anemisi) anemi olgusunda kullandım. Bu deney olgulardaki alkali ezistan hemoglobinin fetal hemoglobini olduğunu kanıtlıyordu."

Bu araştırma ile ilgili makalesi 1955'de İsviçre'de "Acta Haematologica" dergisinde yayınlandığında uluslararası tıp camiasında büyük yankı yaratır. 1953'de yurda dönerek Mersin'de görevine başlar.

Anadolu'nun küçük bir kentinde başlayan yaşam yolculuğunun durakları...



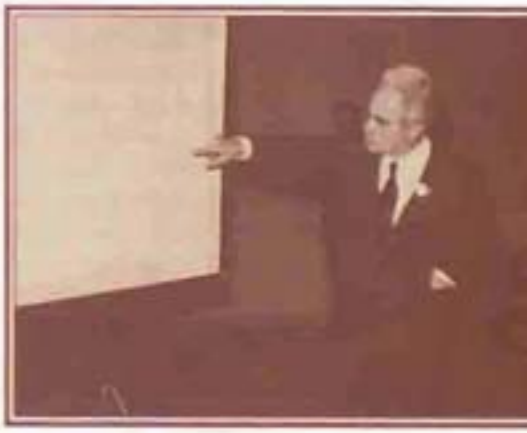








"Kısa bir süre sonra hastaneye skleraları ikterik bir delikanlı getirdiler. Ben hepatit düşünerek idrar analizi yaptırdım. Aynı zamanda kan formülünde 'orak hücre eritrositleri' vardı. Hemen bunun "orak hücre anemisi" olduğunu anladım. Bir kaç gün sonra yine ikterik ve anemik hastalar tedavi için başvurdular. Bu hastaların hepsi Türkçe'nin yanısıra Arapça konuşuyorlardı ve ilin Bahçe Mahallesi semtinde oturuyorlardı. Bu topluluk için Mersin ve Adana'da "Arab uşağı" gibi yerinde olmayan bir deyim kullanılıyordu. Arapça konuşmalarına rağmen ram olarak bilinmeyen bir kökenden olmaları akla yakın geliyordu. Büyük Atatürk Hatay krizinde dehasına uygun bir biçimde bu topluma "Eti-Türkü" ismini vermişti. Ben de bu terimi kullanmayı yeğledim. Sonradan bu isim Batı ülkelerinin "orak hücre ile ilgili yayınlarında" aynen kullanıldı. Hemen



hastaneye yatan veya polikliniğe gelen bu toplum bireylerinden başlangıçta "Scriver-Waugh metodu" ile "oraklaşma oranını" tayin ettim. Bu oran %13.3 gibi çok yüksek bir değerdi.

Sonuçları içeren bir yazıyı ünlü Lancet dergisine gönderdim. "Sickle cell trait in South Turkey" ismi altında yayınlandı."



1970'de Türk Hematoloji Cemiyeti V. Kongresinde HbS'in Türkiye'de özellikle Eti-Türklerinde yüksek oranda bulunmasının nedenlerini açıklarken, Aksoy'un tarih merakının tıp araştırmalarına nasıl ışık tuttuğunu anlayabiliyoruz. Bu kongrede 19. yüzyılda Mısır hidivlerinin ve ardından bir çiftçi grubunun Anadolu'nun ortasına kadar geldiğini kendi aralarında evlenmeleri sonucu bazı genlerin çoğaldığını belirten Aksoy, HbS'in gerek Türklere gerek Eti Türklerine ve Yunanlılara Afrika'dan geçtiğini vurgulamıştır. Kullanılan deyimlerle ilgili olarak da; "Bu tabirler üzerinde politik anlamlar çıkabilecek tartışmalar yapmak doğru değildir. Esasen aşırı milliyetçilik en geri düşünce şeklidir" demektedir.

Bu çalışmalarını değerlendiren Prof. W. Dameshek'in önerisi ile iki kez araştırmaları için toplam 6500 dolarlık yardım alır. Bunlarla, Güney-Doğu Anadolu, Lübnan ve Türkiye'nin diğer bölgelerinde "Anormal Hemoglobinler, thalassemik sendromlar ve G-6-fosfat eksikliği ile ilgili" araştırmalar yapar ve bu kan hastalıklarının sıklıklarını tayin eder.

Muzaffer Aksoy 1957'de Beyoğlu İlk Yardım Hastanesine atanır. Burada çalışırken CIOMS'un düzenlediği ilk uluslararası "Anormal Haemoglobinler" sempozyumuna davetli olarak katılarak ve "Türkiye'de Anormal Haemoglobinler" isimli araştırmasına ait bir rapor tebliğ eder. Beyoğlu gibi İstanbul'un eğlence yerlerinin merkezi olan bir bölgede İlk Yardım Hastanesi hekimi olmak, sarhoşlar arası kavgalarda yaralananlar, hayat kadınları gibi gecenin davetsiz misafirlerince birkaç kez hastaneye çağrılmak anlamını taşır. Böyle sıkıntılı bir görev sırasında Hollandalı ünlü Prof. Dr. H. P. Jonxis tarafından UNESCO'nun tıp kolu olan CIOMS'un

Araştırma Coşkusu...

Ayhan Çavdar
TÜBA Başkanı

Prof. Dr. Muzaffer Aksoy, hematoloji alanında özellikle anormal hemoglobinler, thalassemia ve benzen konularında yaptığı araştırmalarla, Türkiye'nin adını uluslararası bilimsel platformlarda en fazla vurgulayan ve öne çıkaran büyük bir bilimadamıdır. Ben Muzaffer hocayı, Amerika'da bulunduğum 1960'lı yıllarda ne zaman kütüphaneye gitsem kan ile ilgili ciddi mecmualarda (örneğin"Blood" gibi) yaptığı İngilizce yayınları görmek suretiyle şahsen tanımadan önce isimen tanıdım. 1961 yılında Amerika'dan döndüğümde ilk iş olarak Türkiye'nin adını bu kadar seçkin bilimsel dergilerde duyuran bilim adamını yakından tanımak isteğiyle kendisini ziyarete gittim. Bu yıllarda İstanbul Üniversitesi'nin nispeten köhne bir hastanesinde, mütevazi bir odada kendisiyle tanışmak fırsatını buldum. Araştırmalarını sürdürdüğü laboratuvarı da odası gibi mütevazi idi. Türkiye'nin pek olumlu olmayan koşullarında bu çapta araştırmalar yapabilmiş olmasını bir kere daha takdir ve hayranlıkla karşıladım. Muzaffer hoca herşeyden önce çok iyi bir gözlemeydi. Bugün moleküler düzeyde ispat edilen thalessemia ile ilgili birçok hastalığa veya sendroma önce klinik bir duyarlılıkla yaklaşmış, farklılığı önce hissetmiş ondan sonra da bunu çalışmalarıyla kanıtlamıştı. Multi-disipliner yaklaşıma her zaman açık olmuş ve bu sayede bir klinik araştırmacı olmasına rağmen sonunda moleküler düzeyde çalışmalara da katkıda bulunacak derecede ileri çalışma organizasyonlarını kurmayı başarmıştır.

Eğer yaşam öyküsünü dikkatle okursanız, esasen kendisi Mersin devlet hastanesinde dahiliye hastalıkları uzmanı olarak çalıştığı zaman araştırmaya duyduğu merak ve ilgi nedeniyle "orak hücreli" anemi vakalarını incelemeye başlamıştır. Daha sonra ABD'ye giderek çok iyi bir merkezde çalışmış, araştırma heyecanını ileri ülkelerde elde ettiği deneyim ve gelişmiş teknoloji ile birleştirerek emekli olduktan sonra da devam ettirmiştir. Ben benzen konusunda yaptığı çalışmaları da büyük takdirle karşılıyorum. Bu konuda çok büyük mücadele yaptığına bizzat tanık oldum. Sağlık Bakanlığı'na sayısız rapor verdi, uluslararası bilim platformlarında konuyu mükerreren tartıştığı gibi, Türkiye'nin önemli bir sağlık sorunu halinde olayı çeşitli raporlarla Sağlık Bakanlığına sundu ve bu konuda önceleri hiç sonuç alamadı, fakat yılmadı. Muzaffer hoca'dan öğrenilecek diğer bir husus, inandığı ve ispatladığı konularda yılmadan sonuna kadar mücadele edebilmesidir.

Burada onunla ilgili bir anımı nakletmek istiyorum: 1971'de "Asya Pasifik Hematoloji Kongresi" Avusturalya'nın Melbourne kentinde yapıldı. Benim kongreye yolladığım iki tebliğimde kabul edilmişti. Fakülte desteğini alacağımı zannediyordum, fakat maalesef alamadım ve telgrafla Avustralya'ya bildirdim. "Avustralya Hematoloji Cemiyeti" büyük bir nezaketle yol parasını karşılayacaklarını ve beni ağırlayacaklarını söyledikleri için arkadan gitmek imkanını buldum. Burada vurgulamak istediğim, üniversitelerin araştırıcılarına öteden beri pek sahip çıkamamasıdır. Orada Türk Hematologlarının en iyi temsilcisi olarak , benden çok evvel gelen değerli hoca Muzaffer Aksoy'la karşılaştım. Nitekim biz çok mütevazi şartlarda orada bir hafta süreyle yaşamak zorunda kaldık ve hiç unutmam Muzaffer hoca'nın Türkiye'den yanında getirdiği küçük çukulataları paylaşarak öğle yemeklerini idare ettik. O toplantının bendeki önemli bir anısı da Avustralya parlamentosunda verilen önemli bir resepsiyonda toplantıya katılan yüzlerce kişi arasında hem bilimsel kimliği itibariyle hem de bilim adamlarının sözcüsü olarak Muzaffer Hoca'dan bir konuşma rica edilmiş olmasıdır. Tüylerimi ürperten bu konuşma hala aklımdadır. Muzaffer hoca o konuşmada kendinden bekleneceği üzere, büyük Atatürk'ün bilime verdiği önemi çok iyi bir şekilde vurgulamış ve hakikaten Türkiye'yi en iyi bir şekilde temsil etmiştir.


1984 İzmir

(The Council for International Organizations of Medical Sciences) toplantısını organize etme daveti almasını Aksoy, "Batı'nın bilim adamlarını ünvanlarıyla değil, ortaya koydukları bilimsel ürünlerle değerlendirmesinde aramak gerekir" şeklinde değerlendirmektedir. Kendi öğretim deneyiminde objektiflik ilkesini benimsemesini insanları değerlendirirken objektif değerlere sahip olunması gerektiğini vurgulayarak açıklayan Aksoy için bilimsel tarafsızlık, öğretim görevlilerinin vazgeçilmez bir özelliği olmak zorunda. Tarafsızlığa bu kadar önem vermesi, doçentlik sınavını verirken karşılaştığı güçlüklerden kaynaklanıyor. Üç kez doçentlik sınavında İngilizce'den başarısız sayılır. Kopya verdiği adaylar sınavı verir, Muzaffer Bey veremez... Akademik kariyere dışarıdan katılmak isteyenlere karşı takınılan olumsuz tavrı Osmanlı'dan miras "tekkeyi bekleyen, çorbayı içer" anlayışının ürünü olarak değerlendiren Aksoy, çorbayı içmeyi tekkeyi bekleyen birçok kişiden daha fazla hak ettiğini 1959'da Doçentlik sınavını verdikten sonraki akademik çalışmaları ile de kanıtlar. Dekan vekili Prof. Dr. Üveys Maskar'ın jüriyi değiştirip, yeni lisan hocalarını atanması Muzaffer Aksoy'un akademik yaşama kazanılması ile sonuçlanır. İstanbul Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Kliniği'nde eylemli doçent olan Aksoy, Fakülte'de Hematoloji dalını kurar. Araştırmacılığın yanısıra yetiştirdiği değerli öğrencilerle de bilime katkıda bulunmanın yolu böylece açılmış olur. 1974'de "International Istanbul Symposium on Abnormal Haemoglobins and Thalassaemia"yı organize eder.

Çalışmaları sonucu bulduğu yeni hemoglobin "Hb İstanbul" adıyla dünya literatürüne geçer.

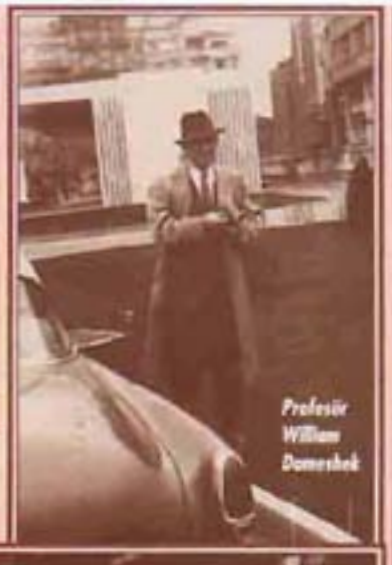
1960'dan itibaren benzenin sebep olduğu kan hastalıkları ve özellikle lösemi sorunu üzerinde sürdürdüğü çalışmalarının sonuçlarını birçok batı ülkesi dergisinde yayınlar. Yazımızın başında da belirttiğimiz gibi 1974'de ünlü "Blood" dergisinde çıkan "Leukemia in shoeworkers exposed chronically to benzene" adlı makalesi ile ABD'de bu kimyasal maddenin yasal değerinin 1 ppm'e düşürülmesine neden olur.

1987'de ABD'nin ünlü yayınevlerinden CRC Press Muzaffer Aksoy'dan benzenin karsinogenesitisi ile ilgili bir kitap yazmasını ister.

1988'de "CRC Benzene Carcinogene City" başlığıyla, Muzaffer Aksoy adına yayınlanır. 158 sayfa olarak hazırlanan bu yapıtın 100 sayfalık kısmını Muzaffer Aksoy, diğer bölümleri M. İkada, T., T. Okino, C. A. Synder tamamlar.






Profesör William Domeshek




1971, Melbourne



Atatürk Zamanının İnsanları

1986'da emekli olan Muzaffer Aksoy, yaşamı boyunca en büyük yardımcısı olan eşi Nedime Aksoy ile İstanbul'da yaşamaktadır. Nedi-

Sevgili Hocam

Turhan Akgün
İÜ Tıp. Fakültesi
Muzaffer Aksoy'un Eski Beş Asistanı

Aziz Hoca, çok değerli bilim adamı, iyi bir hekim ve üstün vasıfları haiz bu büyük insanı tanımam 1956-1957 yıllarına rastlar.Refahiye'de Hükümet tabibi olarak çalıştığım sırada altı ay yolları kardan kapanan bu küçük kasabada, elimden geldiği kadar tıbbi yayınları takip etmeye çalışırdım. Bu yayınlar arasında en çok, Mersin Devlet Hastanesi'nin Dahiliye Mütehassısı Muzaffer Aksoy isimli bir hekim yayınları ve çalışmalarıyla dikkatimi çekmişti. O günlerde o'nun gibi bir hekimin yanında ihtisas yapmayı ve hekimliğimi ilerletmeyi hayal ederdim. 1962'de İstanbul Tıp Fakültesi 2. İç Hastalıkları Kliniği'nde idealim olan asistanlığı elde ettiğim sıralarda hematoloji koğuşunda, o sıralarda baş asistan olan Prof. Dr. Şakir Erdem'le ihtisas çalışmalarımı sürdürüyorum. Yeni bir Doçentin Kliniğe geldiği duyduk. Birgün sabah vizite sırasında Arif Hoca Doçent Muzaffer Aksoy'u bizlerle tanıştırdı. Artık bütün gücümüzle o'nun hızına ayak uydurabilmeye çalışıyorduk. Birinci koğuşa yatan hastaları hazırlamak ve hocalarımıza mahçup olmamak için gece geç saatlere kadar hastanede kalmanın bize ağır gelmesi bir yana, büyük bir zevk veriyordu. Çalışmalarımızı daima takdirle karşılar ve teşvik ederdi.

1962'nin soğuk bir kış gecesi nöbetteydim. Geç saatlerde epistaksisli 12-13 yaşlarında bir kanamalı bir çocuk babasının sırtında acile gelmişti. Hastayı bizim Hematoloji koğuşuna yatırdım. Kulak Burun Boğaz Kliniği ile temas kurduk, kanamayı durdurduk. Meğerse Müslim Bülbül isimli bu çocuk 5-6 defa bizim koğuşa yatmış, sebebi tesbit edilemeyen aplastik anemi teşhisi ile taburcu olmuş. Müşahadesini alırken ne iş yaptığını sordum, terlikçi olduğunu söyledi. Bu hadiseden 1-2 gün önce eşime aldığım cicili bicili terlikleri nasıl yaptıklarını sordum. "Ben yapmıyorum yalnız altlarını yapıştırıyorum" deyince kafamda bir şimşek çaktığını şu anda dahi hatırlıyorum. "Evladım, sen bunları solusyonla mı yapıştırıyorsun?" sualimi olumlu cevaplayınca, bunun benzole bağlı aplastik anemi vak'ası olduğunu anladım. Hemen biyokimya laboratuvarına koştum. Laboratuvar Şefimiz Dr. Muzaffer Öner'den biraz benzol istedim. Tüp içine aldığım benzolu çocuğun burnuna dayadım. "Bu kokulu ilaçla mı yapıştırıyorsun ?"diye sordum. "Evet" deyince, orta okulda bisikletimin lastiğini tamir için yaptığım benzol kauçuk solusyonu bu defa karşıma aplastik anemisinin sebepleri arasındaki benzol enteksikasyonu olarak ve Müslim Bülbül olarak çıktığını anladım. Sabah vizitinde Muzaffer Bey Hocama Müslim Bülbül'ün benzola bağlı aplastik anemi vak'ası olduğunu söyleyip izah ettiğimde, o zeka fışkıran gözlerini bana çevirip sanılmasını hiç unutmuyorum. Bu dakikayı hayatımın en mutlu anlarından biri olarak halen hatırlarım. Beni elimden tuttuğu gibi Arif hocamızın yanına götürdü ve Müslim Bülbül'ün aplastik anemisinin sebebini bulduğumu söyleyerek beni hocama karşı onore etti.

Hoca olarak öğretmeyi ve çalıştırmayı çok iyi bilen bir hocaydı. Çalışma hızına yetişebilmek için enerjimizi sonuna kadar harcıyorduk. O'ndan iyi bir hekim, insan bir hekim olmanın sırlarını öğreniyorduk. Kendisi son derece mütevaziydi. Sabahın köz karanlığında Teşvikiye'deki evinden hastaneye gelecek vasıta bulamadığı günler çöp kamyonunda bizlerden daha erken saatlerde hastaneye geldiği çok oluyordu.

Hekim hasta ilişkilerinde bizlere çok güzel örnekler sunuyordu. Hekimlikten para kazanmayı hiç mi hiç bilmezdi, para aklının ucundan geçmezdi. Öğrencilerine karşı daima bir baba gibiydi. İmtihanlarda teori yanısıra hayatta çok lazım olacak can kurtaracak pratik sualleri sorar, bilmezlerse sınav odasında dahi onlara cevabı öğretmek için çırpınırdı.

Çok iyi bir aile babası, çok yüksek kalitede kâmil bir insandı. Eşi ve çocukları ile sürdürdüğü mazbut aile hayatı bizlere daima örnek olmuştur.

Muzaffer hoca Türkiye'de olduğu kadar, dünyada da tanınıyordu. 1976'da hem çalışmak hem de gezmek maksadıyla Almanya'ya gittim. Düsseldorf'ta Kırım Türklerinden bir doktor arkadaşa fikrimi açtım. Çalışmamın mümkün olabileceğini, klinik şefi ile beni tanıştırması gerektiğini söyledi. Ertesi gün beni muayenehanesine götürdü. Az sonra şefi geldi, oturup sohbete başladık. O sırada kapı çalındı ve Tatar simalı bir hanım hasta geldi. Arkadaşım, hastayı benim muayene edip edemeyeceğimi sordu. Hastayı muayene ederken çok hafif mongoloide bir simaya sahip olduğunu fark ettim. Çok hafif bir palpabl K. C. ve dalağı vardı. Doktor arkadaşa dönerek "şunun bir eritrosit morfolojisini görsek iyi olur" dediğimi Alman hocaya tercüme etti. Hoca gözlerini iri iri açarak ne düşündüğümü, ve ne için istediğimi sordu. Hastanın bir thalassemia olabileceğini düşündüğümü söyleyince bana nereden mezun olduğum, nerede ihtisas yaptığım, hocalarımın kim olduğu şeklinde bir sürü soru sordu. Kendisine Prof.Dr. Muzaffer Aksoy 'un hocalarım arasında olduğunu söyleyince bana kliniklerinin kapılarının açık olduğunu, Muzaffer beyi çok yakından takip ve takdir ettiğini, onun asistanın yanında çalışmasından memnun olacağını ve istersem hemen işe başlayabileceğimi ısrarla söyledi. O'nun öğrencisi olmaktan her zaman onur duydum...

Sevgili Hocam.

Sizden iyi bir insan, iyi bir hekim olmanın sırlarını öğrendik.

Sizi daima saygı ve şükranla anıyoruz...





Kyoto, Hematoloji Kongresi

me hanım 28 Eylül'de 52 yılını dolduran evlilikleri süresince her yıl düzenlenen kongrelere Muzaffer Bey ile beraber katılmış, çocuklarını zaman zaman ihmal etme pahasına eşine destek olmuş... 1952'de ABD'ye ilk gidişlerinde ücretsiz izinli olmanın yarattığı maddi zorlukları birlikte göğüslemişler. Öyle ki, saç traşı ABD'de hayli pahalı olduğundan Dameshek'in "ufak bir ameliyat geçirmişe benziyorsunuz" şakalarına Muzaffer Bey'i maruz bırakmak pahasına Nedime hanım eşinin saçlarını kesme işini de üstlenmiş!..

Kendisi bu sıkıntıları, "Atatürk zamanının insanlarıyız. Bu nedenle bizler paradan çok, bilimin kendisi ile uğraşmayı tercih ettik" diye açıklıyor.

Emekli olduktan sonra da bilimsel çalışmalarını sürdüren Aksoy genç araştırmacıları yönlendirmeye ve desteklemeye devam ediyor. Bilim çevrelerinde alçak gönüllü, dost canlısı ve sanat sever bir kişi olarak ayrıcalıklı bir yeri olan Muzaffer Aksoy, Atatürk'ün Cumhuriyeti kurduğu yılların havasını solumuş...Cumhuriyet kuşağının tüm temsilcileri gibi o da Atatürk'ün bilimsel ve demokratik ilkelerine sonuna kadar sadık kalmış ve kendi yaşamını gelecek kuşaklar için örnek kılmış... Muzaffer Aksoy idealist ve öncü kişiliği ile seçkin bir bilim adamı olarak olduğu kadar, müşfik bir hekim olarak da tıp tarihinde yerini almış. Lösemiden ölen bir hastasının eşi yazdığı şiirde onu şöyle tanımlıyor.

"Milyonları kazanmak isteyişten değil, / O bilime sevgiye vermiş kendini / Her hastaya gönülden aynı ilgi, aynı ihtimam / Ne geçmişte ne şimdi görmedim benzerini."

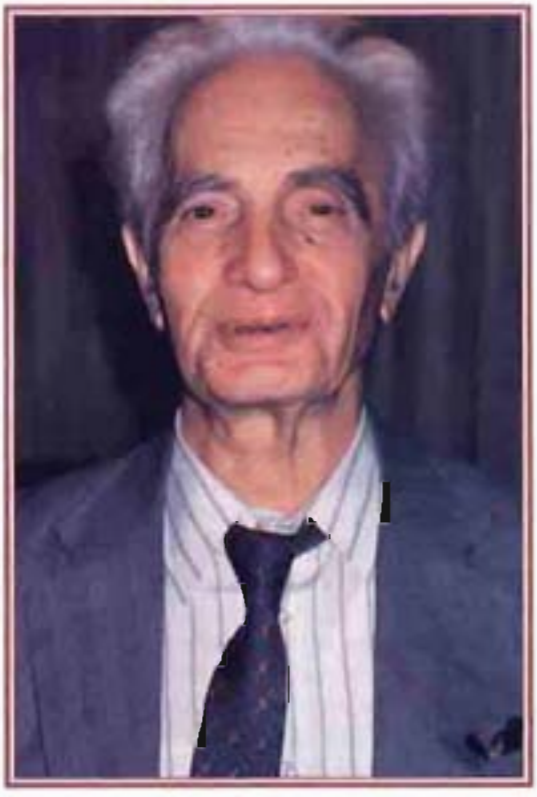
Türk Hematoloji Derneği'nin kurucularından ve onursal üyelerinden olan Aksoy'un Tıp dalında TÜBİTAK ödülü, Sedat Simavi, Eczacıbaşı ve Devlet Ödüllerinin yanısıra toksik hemopitiler alanındaki çalışmaları ile de iş hastalıkları ve işçi sağlığı Ramazzini Bilimsel Onur Ödülü vardır.

Sayıları 150'yi bulan yayınları ile bilim dünyasına katkıda bulunan Aksoy'un 75. doğum yıldönümü sebebiyle 1990'da onurına bir sempozyum düzenlenmiştir.

Muzaffer Aksoy haftada bir Esnaf Hastanesi'ne ve Çapa Hastanesi'ne giderek pratik olarak hâlâ doktorluğa devam ediyor. "Ben doktorluğun bir menfaat kapısı hâline gelmesine kat'iyen taraftar değilim. Bu meslek belki de para üzerine kurulamayacak tek meslektir. Doktorlukla bakkallık aynı olmamalı. Bu zihniyete kesinlikle son verilmesi gerekir. Ben doktorlukta liberalizm kurallarını kabul etmiyorum" diyerek sözlerini bağlayan Aksoy, Hippokrat yeminine bağlı kalmış hekimlerimizden biri. O'nu saygıyla selamlıyoruz...

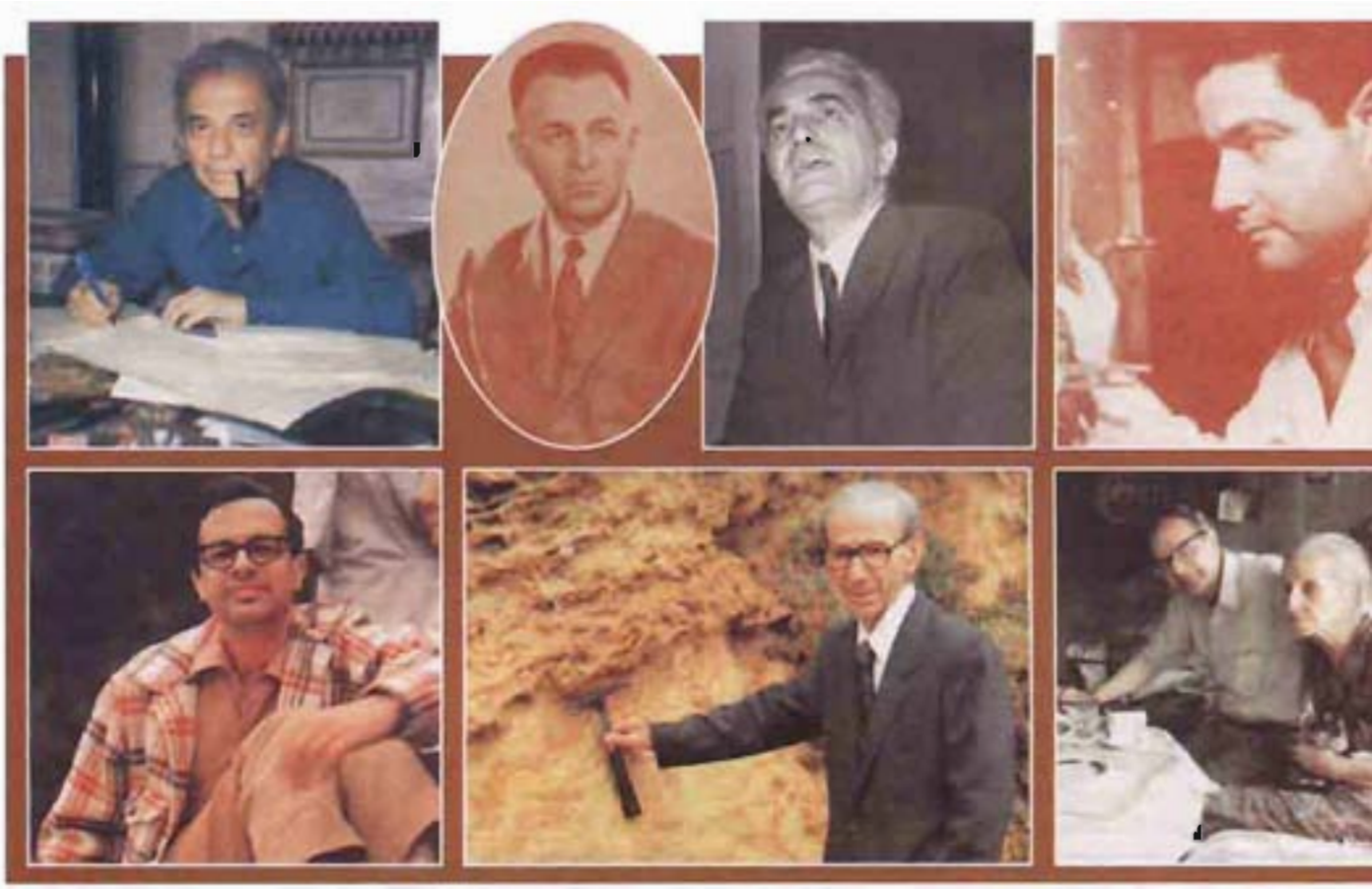

1984 emeklilik töreni





Bu yazının hazırlanmasında bizden yardımlarını esirgemeyen Sn. Ayhan Cavdar'a, Sn. Turhan Akgün'e, Sn. Çiğdem Altay'a, Sn. Muzaffer Aksoy ve eşi Sn. Nedime Aksoy'a teşekkür ederiz...

Füsun Oralalp



Eğitimdeki Bilim

Ahmet İnam
ODTÜ Felsefe Bölümü

HAYATIMIZIN karmakarışık akışında bilimin yeri nedir? Bilimden nasıl etkileniyoruz? Düşüncelerimize, bakışımıza, duyuş, algılayış, biçimlerimize nasıl karışıyor? Bu soruları bilimadamları topluluğunun dışında yaşayan biri olarak soruyorum. Bilimi merak eden, anlamak isteyen birinin soruları bunlar.

Bilime neden merak ediyorum? Çünkü evrende yanıtını aradığım nice soruyu gündemine alıp, onlara açıklamalar bulmaya çalışan insanın saygın bir bilme çabasıdır. Bilim nasıl geliştiriyor, yürütüyor bu etkinliğini, nasıl başarılı olabiliyor? Merak ettiklerimi bilen bilimadamını merak ediyorum. Biliyorum ki bilgisinin hep sınırı vardır. Biliyorum ki bilgimin sınırı vardır. İşte, bilimin nasıl bir bilme uğraşı olduğunu anlamaya çalışıyorum. Kendimi, yaşayışımı tanımada bana nasıl yardımcı olabileceğini araştırıyorum.

Yaşadığım dünyada bilimi eğitimim sırasında tanıyorum. Günümüz insanı, dünyanın belli yörelerı dışında, okuyor, eğitim görüyor. Eğitim düzeyine, amacına göre bilimin sunduğu bilgilerle karşılaşıyor. Acaba, bu bilgiler, eğitim gören, görmüş bir insan olarak hayatımda nasıl bir yer tutuyor? Sorunlarımı çözmeye yardımcı olabiliyor mu?

Bilimin hayata aktarılmasında önemli köprülerden biri olarak eğitim, büyük ölçüde kafamızda oluşan bilim düşüncesinden, bilim tasarımından sorumlu. Acaba, sağlıklı, yaşayışımızdaki sorunları çözmede yardımcı, bir bilim anlayışının gelişmesine katkıda bulunabilecek biçimde yürütülebiliyor mu eğitim?

Bu yazıda bütün bu soruların bir açıdan yanıtını aramak amacıyla, eğitim düzenimizin işleyişinde, bu işleyişin ardında bulunduğunu düşündüğümüz bilim anlayışını, bilimin hangi noktalarda, nasıl eğitimimize karıştığını sorgulama konusunda ipuçları vermeye çalışacağım.

Eğitimle Gelen Bilimin Üç Önemli Öğesi

Nedir bilim? Bu sorunun yanıtında belli bir açıklığa kavuşmadan, eğitimle gelen bilimin hayatımızdaki yerini sorgulayabilmek olanaklı değil. Doğrusu bilimin bir tanımını, hele eskilerin deyi-

miyle "efradını câmi, ağyarını mâni" (ona ait tüm öğeleri içine alıp, olmayanları dışta bırakan) biçimde verebilmek çok zor. Bilim çok cepheli, birçok boyutu olan bir insan yaratısı, etkinliği. Ben bunu derslerimde ve konuşmalarımda "bilimin 1001 yüzü" diye anlatırım. Biraz abartmalı bir deyimdir ama, bilimin karmaşık yapısını anlayabilmek için gereklidir diye düşünürüm. Bilim konusunda yargılar verirken düşünülen yanlışlardan çoğu, onu tek ya da birkaç boyutuyla görmekten ileri geliyor. Bu yazının çerçevesi içinde, özellikle üç yanı üstünde durmayı uygun buluyorum.

Bilim, bir bilme biçimidir, daha ayrıntılı söylersek, bir bilme-düşünme biçimidir (Epistemo-lojik boyut!). Tarihi içinde, araştırmaların yürütüldüğü alanda, belli geleneği olan bilgi birikimine dayanır. Araştırmalarla giderek değiştirilen, genişletilen özellikler taşır bilimsel bilgi. Üzerine eğildiği konunun olgularını düzenli biçimde gözlemeye, ölçmeye, bunlar arasında çoğunlukla niceliksel bağlantılar, orantılar kurmaya çalışır. Matematiksel dile yaslanmaya, bu dil aracılığıyla oluşturulan genellemelerle olgular arasında düzenli ilişkiler, çalışma alanı el verdiğince giderek daha soyut formüller, kuramlar içinde açıklanmaya çalışılar. Olgulardan, onları açıklamaya, nasıl davranacakların önceden tahmin etmeye yarayan yasalar, kuramlar oluşturulur. Elde edilen bilgiler önceki bilgilerle karşılaştırılır, aralarında tutarsızlıkların bulunmamasına çalışılır. Bilimsel araştırmayla yürütülen, geliştirilen bilgiler, tarihsel bir gelişim içinde, mantıksal tutarsızlıklardan ya da olgusal uyumsuzluklardan ortaya çıkan sorunların çözülmesi yönünde sürekli olarak gözden geçirilir, eleştirilir, gerekirse değiştirilir.

Demek ki, birbirleriyle ve gözlemlenebilir olgu ya da olaylarla uyuşum içinde olmaları istenen, belli mantıksal, matematiksel yapıları olan, tarihsel olarak birbirleriyle ilişkili bilgilerdir. Anlama, açıklama, önceden belirleme amacına yöneliktirler.

Olağan ki, bilimsel bilgi için bu saptamalarımız, özellikle son kırk elli yıldır teknoloji-bilim ilişkisinin gittikçe yoğunlaşmasıyla daha karmaşık bir görüntü kazanan bilimsel bilgiyi anlatmada yeterli değil. Üstelik bilimsel araştırma alanlarının giderek dallanıp budaklanması, disiplinlerarası araştırmaların önem kazanması, uygulamalı-kuramsal araştırmaların iç içeliği, bilimsel bilginin yapısını, özelliklerini saptamada karşımıza çıkan engellerden birkaçıdır. Yine de bu bilginin belli bir tarihsel boyutu taşıması, matematiksel, mantıksal bir dille olgulara yönelik olması, kendi içinde belli bir tutarlılığa kavuşma çabasıyla birlikte bu yazının sınırları içinde onu tanımamız için yeterlidir sanıyorum.

Bilimin ikinci öğesi, bir bilgi, bir bilme biçimi olmasının yanında, onun bir toplumsal kurum olmasıdır. Ne anlamda bir kurum? Bilimsel bilgiyi oluşturan insanların, bilimadamlarının da bir topluluğu vardır. Sorumluluğu vardır. "Ben araştırmamı yapar, bulgularımı ortaya koyarım, gerisi beni ilgilendirmez" görüşü sorumluluktan bir kaçıştır. Elbette, öncelikle araştırmasını gerektiği gibi yapması beklenir ondan. Ama, unutmayalım ki bilim yalnızca "bilgi"ler, den oluşmuyor. Bilimadamı bir bilimadamları topluluğunda yaşar. Bu topluluktaki diğer bilimadamlarına karış bir sorumluluğu vardır. Bu topluluğun da içinde yer aldığı ülkenin sorunlarıyla, yaşayışıyla ilgisi vardır. Bilim hayatımızdan sorumludur.

Burada çok bilinen şöyle bir itiraz söz konusudur: "Ben bilimadamıyım. Atomu inceledim, kuramlar oluşturdum ya da oluşturulmuş kuramlara katkım oldu. Deneyler düzenledim. Buluşlar yaptım. Bu çalışmalarımdan birileri atom bombası yapmışsa bunda benim suçum ne?" Bence böylesi bir akıl yürütmede bilimin insan yaşayışından soyutlanarak yürütüldüğü düşüncesi saklıdır. Oysa bilimin bu yazıdaki deyimle "kuramsal" bir öğesi de vardır. O nedenle bilim eğitiminde bilim ahlakı, bilim adamının yalnızca ürettiği bilgiye değil, toplumuna insanlığa karşı sorumlu olduğu görüşü önem kazanmalıdır.

Ders kitaplarındaki ve sınavdaki problemleri çözerek bilimadamı olunamaz. Giderek, okul bittikten sonraki araştırmalarımızda da karşımıza çıkan sorunların üstesinden gelmekle bilimadamının sorumluluğu bitmiyor. Evet, bilimadamı araştırma alanındaki bilgilere karşı sorumluluk taşır. Onların yanlışsız, tutarlı olmasına özen gösterir. Ama bu sorumluluk toplumsal, ahlaki sorumlulukla birlikte yürütülmelidir. Bilimin çok öğeli yapısına karşı sorumluluğumuz vardır.

Bilgimiz, insan oluşumunun diğer öğeleriyle birleştiğinde anlamlıdır. İnsan yalnızca bilen bir varlık değildir. Düşünen, duyan, sanat yapan, sorumluluğu olan bir varlıktır. İnsanı oluşturan bütün bu bileşenler göz önüne alınmadığında, bilim, hayatımızda yerini alırken üstesinden gelemeyeceğimiz sorunlarla karşılaşırız.

Eğitimimizdeki bilimi araştırıp sorgularken, insanlığı ortadan kaldırabilecek böylesi sorunları ortadan kaldırmayı amaçlıyoruz. Bu topluluğun içinde araştırmalar, tartışmalar, eleştiriler, değerlendirmeler yürütülür. Bu toplulukta da liderler, otoriteler vardır. Belli bir üniversite içinde ya da devlete bağlı bir kuruluş olarak çalışabildikleri gibi, özel sektör tarafından da destekleniyor olabilirler. Bu özellikleriyle bilimsel topluluklar ekonomik ve politik açıdan kendilerinden daha büyük toplumsal örgütlerin etkisindedirler. Bilimadamları arasındaki ilişkiler, bilimadamlarının ruhsal yapıları bu toplulukların ana hedefi olan bilgi üretme, sorun çözme çabalarını etkiler.

Demek ki "bilim" dendiğinde yalnızca "bilgi"yi anlamamak gerekiyor. Bu bilginin ortaya konduğu bir toplumsal çevreyi de göz önüne almalı. Bu topluluğunun içindeki bilimadamlarının





ruhsal yapılarına, ahlak değerlerine beklentilerine umutlarına, bilimin, çoğu kez önemsenmeyen boyutları olarak bakmalı. Bu antropolojik, sosyolojik, ahlaksal özelliklerinin yanında topluluğun kendi içinde ve bağlı olduğu kurumlar tarafından belirlenen politik yapısı da vardır.

Bilim bir araştırma sürecidir, bir insan etkinliği. Bu anlamda "ölü" bilgilerden oluşmuş değildir, yalnızca kitaplarda, ansiklopedilerde yazılan "soğuk" malumat yığını değildir. Bilimin kendi hayatı, üretimi vardır. Geçmişten devir alıp geleceğe aktardığı sorunları, çözümler bunlar için harcanan insan emeği vardır. Bilimadamı da bir toplulukta yaşar, onun da içinde bulunduğu toplulukla ilgili ruhsal, toplumsal sorunları sözkonusudur. Bu topluluk, iktidarı elinde bulunduranlarca yönlendirilmeye çalışılır. Bütün bunları bilimi insan-üstü, sanki onu yaratan insandan bağımsız bir yerde görmeyelim diye söylüyorum. Yalnız burada dikkat etmemiz gereken bir nokta var: Bilimsel bilginin kendi geleneği içinde bir iç işleyişi vardır (Toplum bilimlerinde bu nokta oldukça tartışılmaya açıktır.). Bu iç işleyişi, politik ekonomik baskılarla dilediğiniz yöne çeviremezsiniz. Geciktirebilirsiniz belki. Fiziğin belli bir dalında, belli bir sorunun çözümünü, politik, askeri kararlarla dilediğiniz gibi çözemezsiniz. Son karar o konunun iç işleyişini bilen, bu konuya kendisini vermiş, araştırma, düşünme, yaratma özgürlüğüne sahip olması gereken bilimadamınındır. Bu açıdan, bilimadamı gerçekliğin anlaşılıp, yorumlanmasında sorumluluğu olan biridir. Olgulara, hesaplara, kavramların, matematiksel ilişkilerin işleyişine saygısı olan bilimadamı, bilim namusu olan bilimadamıdır.

Bakın, bilimin toplumsal, politik, ruhsal yanlarından söz ettik. İşte burada bilim ahlakı söz konusudur. Gözlemediği olguları gözlediğini, bulmadığı bulguları bulduğunu söyleyen sahtekârlara zaman zaman bilim topluluğunda rastlıyoruz (Sevgili Hocam Hüseyin Batuhan'ın Yapı Kredi Bankası Yayınlarında çıkan Bilimde Şarlatanlar kitabını okumanızı salık veririm!). Bilimadamları yetiştirirken dikkat etmek gerek: Bilim yalnızca bilgiden ibaret değildir. Bu bilginin araştırılması, tartışılması, eleştirilmesi sorumluluğunu taşıyabilecek bilimadamlarına gerek var. Namuslu, bilim aşkıyla dolu bilimadamlarına. Konusunun sorunlarını ve sınırlarını görebilen, kendini araştırmaya adamış, ruhsal, toplumsal eksik ve özürlerinin farkına varmış, bilim ahlakına sahip bilimadamlarına.

İşte bu noktada, son olarak vurgulayacağım bilimin üçüncü öğesi gündeme geliyor: Bilimsellik, bir tutum, bir tavırdır. Dünyaya, incelenen konuya bilim açısından bakabilme tavrı. Bu tavrı kazanamamış bilimadamları yaratıcı olamazlar, kendilerini bilimin sorunlarına adamakta zorluk çekerler. Belki bilimadamları topluluğunun yapısına göre araştırmalar yapabilirler; ama çoğunlukla bilimsel tutumla konularına bakamadıkları için taklitçi olarak kalırlar. Bilim namussuzluğu nasıl büyük bir tehlike ise, bilimsel tavır eksikliği de bilimadamları topluluğunun kokuşmasına yol açacak istenmeyen bir durumdur.



Öyleyse, bilimadamı yetiştirirken, bir takım bilgileri her nasılsa öğrenmiş, zeki insanların bilimadamı olabileceğini sanmak yanlıştır. Onu bilim ahlakı ve bilimsel tavırla donatmak gerek.

Bilimsel tavır nasıl bir tavırdır? Nasıl öğrenilir? Nasıl öğrenileceğinden başlayalım. Ustalardan öğrenilir. Topluluk içinde yaşayarak. Bundan dolayı, birçok yazımda defalarca vurguladığım gibi, salt kitap okuyarak bilimadamı olamazsınız. Bilimadamları topluluğunda sağlıklı bir biçimde yetişmiş olmanız gerekir. İşte o zaman ustanızdan, bir sorunu ele almayı, araştırmayı, bu sorunun üstesinden gelmeyi, kısaca, bilimle gerçekliğe nasıl bakılacağını öğrenebilirsiniz. Salt ustanızdan değil belki, öteki bilimadamlarından, meslektaşlarınızdan, soru sormayı, yanıt aramayı, deney yapmayı, hesaplamayı, sorunlarla boğuşmayı, kısaca bilimadamı gibi yaşamayı öğrenebilirsiniz.

Bilimi böylece gözden geçirdikten sonra eğitimle bize aktarılan bilimi anlamaya, sorgulamaya geçebiliriz. Buradaki eğitimi en geniş anlamıyla alıyorum. Bilimadamı yetiştirmeye yönelik bir eğitimi değil de, insanı bir meslek, bir bakış, kavrayış, bir beceri kazandırmayı amaçlayan eğitimi söz konusu ediyorum.

Eğitimle Yansıtılan Bilim Üstüne Düşünmek

Hangi alanda eğitilirsek eğitilelim, eğitiminiz içinde açık ya da örtük olarak belli bir bilim anlayışını taşıyor. Önce eğitimimiz hangi noktalarda bilimle ilgilidir, bu konu üstünde duralım.

Eğitimimiz, sanat ve beceri geliştirme eğitimi gibi dalları bir yana bırakırsak, bilimin çalışma alanlarından devşirilen bilgiler üstüne kuruludur çoğu kez. Bilim bu anlamda malzeme sağlar eğitime, eğitimin içeriğini oluşturur. Eğitim bilimden elde edilen bilgileri tanıtmak, öğretmek, yaymakta bilime bir olanak sağlar.

Eğitimin düzenlemesi, planlanması, geliştirilmesi, kuramsal temelleri de bulunmaya çalışılan uygulamalı bir bilimdir. Eğitimin kendisi de bir yoruma göre bilimdir.

Asıl sorumuz, bize aktarılan bilimsel bilgilerin, bu bilgileri aktarma yolları hakkındaki "bilimsel" tartışmalarının ardındaki bilim anlayışının ne olduğu üzerinde odaklaşıyor. Somutlayalım. Örneğin, üniversitede fizik okuyan bir öğrenciyim. Fizik bilimi bana eğitim yoluyla aktarılıyor. İlk sorumuz, "fizik biliminde olup bitenleri anlamaya, kavramaya, giderek onları tartışabilip geliştirmeye başarabilecek kafaları yetiştirebilene bir eğitim düzenimiz var mı?" olacak. Ders programları, okutulan derslerin içeriği, öğretmenlerin bu bilgileri aktarabilme yetenekleri amacına uygun

mu? Kısaca, okutulan fiziğin içeriği ve sonuluş biçimi eğitimi araştırma konusu eden bilimin ilkelerine uygun mu? Eğitimin "bilimselliğinin" yanında, onun bir sanat olabileceği kaygısıyla, bu bilimselliğin, değişik bilim dalları arasında kurulan ortaklaşa bir çalışma içinde, belli bir "tutum" ve tavırla, "eğitimci" kavrayışı ve yönelimiyle yürütüldüğünde anlamlı olabileceğini düşünüyorum. Eğitimin "sanat" yanını eğitimcilerin bir sanatçı gibi yaratıcı olabileceklerini düşünerek vurguluyorum! Ardından gelen soru: Okuduğum fizik, tarihi içinde geliştirilmiş, bugünkü tartışmaları içindeki fiziği yansıtabiliyor mu? İlk sorum, fiziğin sunuluş biçimi, aktarılış tarzıyla ilgiliydi. İkincisi bu aktarımın, iletimin içeriğiyle ilgili. Örneğin, çoğunda fizikçilerin tartıştığı sorunları anlayabilecek, şu anda fizikçilerin önünde bekleyen zorlukları kavrayabilecek biçimde ve içerikte mi yazılıyor fizikteki ders kitapları? Çok mu uzağında kalıyorum bu yaşayan fiziğin? Gerçekte sürüp gitmekte olan fizik araştırmalarını kavramaya olanak sağlayacak biçimde eğitiliyor muyum? Yoksa ders kitaplarının bana anlattığı fizik, bu ferçek, bu yaşayan fizik sorunlarını çarpıtarak mı anlatıyor bana? (Öğretme amacıyla yapılan basitleştirmeleri bir yana bırakarak düşünüyorum).

Korkarım, bu iki sorunun ardından gelecek yanıtlar pek iç açıcı olmayacak. Yanıtların olumlu olabilmesi için sorularımızı sürdürmemiz, eğitimimizi sorgulamamız gerek. Yazık ki çok az sayıdaki uzmanın dışında ne fizik öğrenenlerin ne de öğretenlerin böyle soruların yanıtları için ayıracak zamanları pek olmuyor. Elektromanyetik teoriyi bana niçin böyle anlatıyorlar? Acaba başka türlü anlatma olanağı yok muydu? Bu teori tarihsel olarak nasıl ortaya çıkmış? Nasıl daha sevimli, daha heyecan verici, ilgi çekici biçimde aktarabilirim bu teoriyi? Öğretmenler ve öğrenciler olarak bu tür sorulara ayıracak zamanımız neden yok? Niçin eleştirimiz yok eğitimimize? Niçin daha "iyi" yürütülmesi için beklentimiz, talebimiz yok? Bunlar yoksa, bize dayatılan eğitime katlanıp, bir an önce diploma alıp kurtulup gitmekten başka çaremiz yok demektir. Tersine, eğitimden "memnunsak" neden memnunuz? Neden ders kitaplarımız "iyi", hocalarımız "yeterli"dir? Olumlu eğitim de sorgulanmalıdır. Daha iyi olması için. Memnuniyetimizin cahilliğimizden kaynaklanmaması için.

Üçüncü ana sorumuz ne olabilir? Fizik okurken, nasıl bir bilim anlayışıyla okuyoruz. Sanırım, konumuzun can alıcı noktası buradadır. Bu sorunun yanıtını vermek kolay değil; çünkü fizik ve eğitim bilgimizin ötesinde bir eğitim ve bilim felsefesini gündeme getiriyor.

Anımsayalım bilimin üç ana öğesini. Fizik ders kitabını bu açıdan irdeleyelim. Bu kitabın bize fiziği aktarırken/ nasıl bir anlayışla yola çıktığını araştıralım.



Örneğin şu sorularımızla açabiliriz böyle bir araştırma yolunu: "Kitap, fizikteki yasaları, formülleri değişmez, tartışılmaz kurallar olarak mı sunuyor? Dile getirilen kuramlar tek açıdan, eleştirileri, ortaya çıktıkları toplumsal, tarihsel bağlam verilmeden mi anlatılıyor? Bize mekanik, ezberci bir fizik bilimi mi sunmaya çalışıyor? Kuramların birbirleriyle olan bağlantıları verilebiliyor mu? Yani, bilimin üç ana öğesi dengeli bir biçimde ele alınabiliyor mu? Bilim yalnızca bilgiler yığını olarak mı anlaşılıyor? (Yazık ki çoğu ders kitapları bilimin bir boyutu üzerinde gereğinden fazla duruyorlar!) Yoksa, o bilgilerin ortaya çıktığı tarihsel, toplumsal, psikolojik ortam kısa ip uçlarıyla bile olsa dile getirilebiliyor mu? Hele hele, bilimin "bilimsel" bir tutum ve tavırla geliştirilebileceğinin farkında mı kitabın yazarı ya da yazarları? Kitabı okuduğunuzda bilim hakkında; bilimsel etkinlik ve tutum konusunda bir görüş kazanabiliyor musunuz?

Elbette kitap, eğitimin biricik aracı değil. Laboratuvarlarımız, dersanelerimizdeki öğretmenlerin tutumu ve fizik bilimine bakışları da eğitimimizi tamamlayan öğeleri oluşturuyorlar. Laboratuvarlardaki deneyler gerçekçi mi? Yoksa gerçekte fizik alanında bilgi üreten bilimadamlarının yaptıklarından çok uzakta, baştan sona deneyler mi? Öğrenciler bu deneylerde yaratıcılıklarını sınayabiliyorlar mı? Fiziğin işleyişini kavrayabiliyorlar mı? Kuramla uygulama arasındaki farklılıkları, bunların nedenlerini anlayabiliyorlar mı? Sınıftaki eğitim sağlıklı mı? Ana kavramlar, bunların ortaya çıkışının dayandığı temeller anlaşılabiliyor mu? Yoksa, çoğunlukla yapıldığı gibi, bir takım formüllere sayılar yerleştirilerek, ezbere çözülmüş problemlerle mi yürütülüyor eğitim? Bakın sorular hiç bitmiyor. Sizler de sorular sorabilirsiniz? Fizik okuyan bir öğrencinin kafasında nasıl bir bilim anlayışı oluşuyor? Yararlı, sonuç getirici olması beklenen bize verilen bilgileri sorgulamaksızın kabul eden bir zihniyetle bu sorgulamanın gerçekleşmesi olanaklı değil.

Bu yazıda örnek olarak fiziği ele aldık. Her öğrenci ister doğa bilimleri, ister toplum bilimleri alanlarında, benzeri sorgulamaları yapabilir. Uygulamalı bilimlerde, mühendislik ve tıp gibi, sorular bilimin ahlaksal, toplumsal, politik yanları da gözönüne alınarak geliştirilebilir.

Eğitimimizdeki bilimi sorgulamak, herşeyden önce bilimsel tutumu kazanmış olmanın bir sonucudur. Bilim okuyan bir öğrencinin, okuduğu bilim dalını, bu daldaki deneyimlerinden yola çıkarak (Bu deneyimler ne denli yetersiz olsa da) genel olarak bilimi sorgulayamaması, eğitimindeki eksikliği gösterir. Aynı durum öğreticiler içinde söz konusudur. Bilim okutan bir öğretmen nasıl olur da uzmanı olduğu dalın nasıl okutulacağını, bu dalda nelerin neden dolayı okutulması gerektiği üstünde düşünmez? Hele hele, kendi araştırma alanının içinde yer aldığı bilim hakkında görüş geliştirmek istemez? "Efendim, bize verilen program ve kitap bu. Nesini sorgulayacağız ki eğitimin? Üstelik, eğitimi sorgulamak, eğitimcilerin işidir, benim değil" diyebilir mi? Bilimadamının sorumluluğundan söz etmiştik. Eğer bu kişi eğitimle ilgisi olmayan bir araştırmacı olsa bile, yalnızca araştırmalarına karşı değil, bilimin kendisine karşı da sorumluluğu vardır.

Açın Kitaplarınızı!

Hasan Aslan
ODTÜ Felsefe Bölümü

DERS kitapları, çağımız eğitim dünyasında kullanımı giderek yaygınlaşan gelişkin uygulayım bilim ürünlerinin yanında oldukça yalınç kalır. Yazıya dayalı geleneksel eğitim, bilgisayarların, uydu bildirişim aygıtlarının, görsel-işitsel araçların, öğrenme-öğretme sürecinde artan kullanımıyla, görüntüye dayalı eğitime dönüşmek üzere. Öğrenme-öğretme işi de bu eğitim araçlarının doğasına uygun olarak bir iletişim sorunu olarak görülmeye başlanmıştır. Pek çok eğitim bilimci, bu 'renkli' eğitim araçlarındaki görsel-işitsel zenginliğin büyüsüne kapılıp ders kitaplarını iletişim açısından etkisiz görüp, eğitimdeki önemini, işlevini küçümseyerek gözden düşürmekte.

Gelişkin uygulayım bilimin, toplumsal yaşamımızın önemli bir parçası olan, öğrenme-öğretme biçimini de değiştirdiği açık. İçinde bulunduğumuz döneme verilen "iletişim çağı", "bilgi çağı" gibi adlar, önemli ölçüde gelişkin uygulayım bilimin etkin, yaygın kullanımını vurgular. Bilgi sözcüğü ise günümüzde bilişi, ileti anlamlarına kaymakta, giderek de bu anlamlarla sınırlanmakta. Buna koşut olarak, eğitim bilimciler de etkili öğrenme-öğretmeyi sağlayacak "iletişim modelleri" geliştirmeye, sınamaya yönelmişlerdir. Gelişkin uygulayım bilim üzerine temellendirilen bu yönelişle birlikte, kaçınılmaz olarak öğrenci, öğretmen kavramları da değişmekte, neredeyse bir "iletişim nesnesi" durumuna dönüşmekte. Ancak sorgulamak gerekir. Eğitimin bu denli görsel-işitsel düzeye indirgenmesi doğru mu? Gelişkin uygulayım bilim kullanımı öğrenme, öğretme yetilerimizi geliştiriyor mu? Daha mı iyi, daha mı çok öğreniyoruz, öğretiyoruz? Acaba bu aşırı görsellik, işitsellik düş gücü tükenmiş bir gençlik yaratmaz mı? Bu ya da benzeri soruların açık yanıtları yok. Nasıl bir toplum, nasıl bir birey istediğimize bağlı.

Eğitim uygulayım bilimi yönünden gelişmiş ülkelerde, ders kitaplarının öğrenme-öğretme sürecinde azalan etkinliğine karşın, bu yönden yeteri kadar gelişmemiş ülkelerde de ders kitaplarının işlevi artmakta. Kitap eski bir eğitim aracıdır. Birçok eğitim amacına yönelik olarak değişik eğitim ortamlarında kullanılma esnekliği vardır. Taşınması, kullanımı, yeniden kullanımı kolay; elde edilmesi diğer eğitim araçlarına kıyasla daha ucuzdur. Pek çok eğitim aracının tersine, kitapların ne özel bir bakıma ne de enerjiye gereksinimi yoktur. Bir kez elde edilince bütün giderleri bitmiştir demek! Bu yalın özelliklerinden ötürü kitaplar daha uzun yıllar temel eğitim aracı olarak kalmaya devam edecek gibi. Ülkemiz koşulları gözönüne alındığında, ders kitaplarının önemi daha da belirginleşir: ekonomik zorluk, nüfus artışı, eğitim araç-gereçlerinin yetersizliği, kalabalık sınıflar... Bununla birlikte ne yazık ki ders kitapları, üzerinde pek durulmayan sayısaklanan bir konudur ülkemizde.

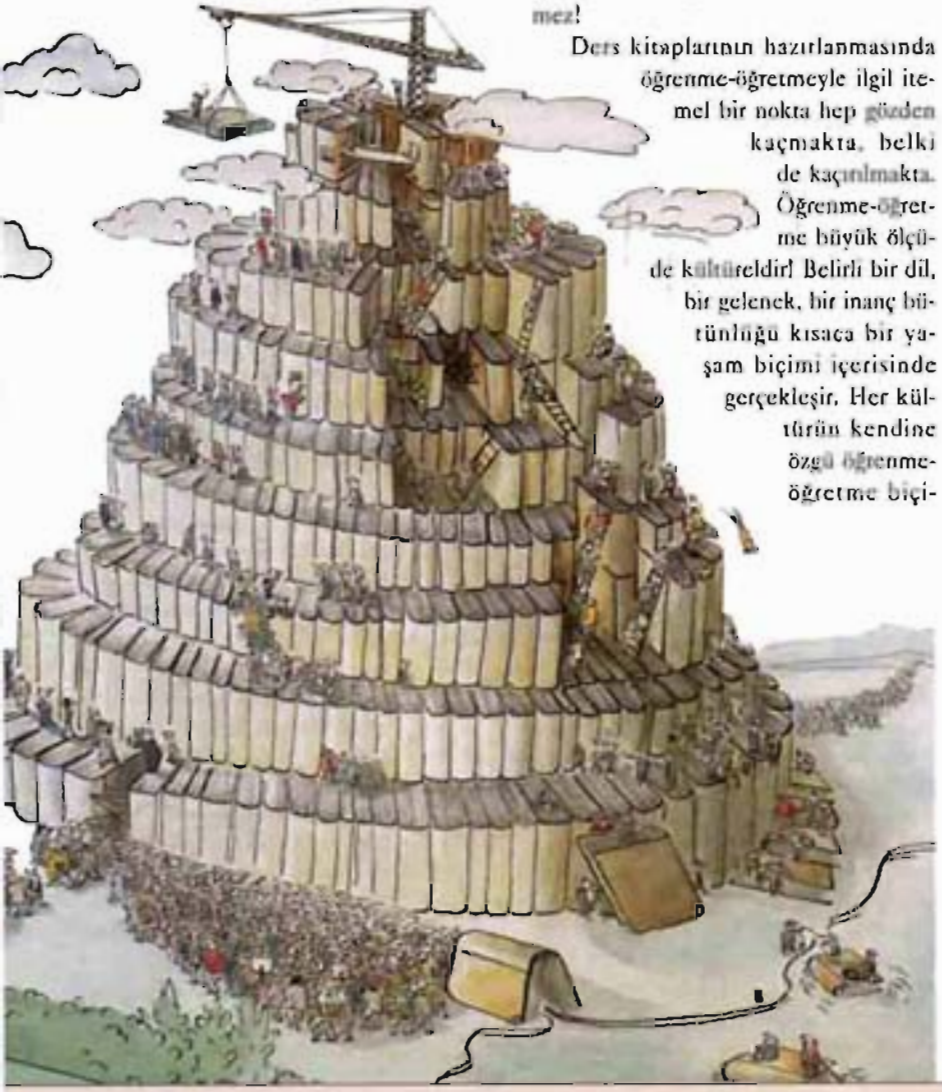
Bir eğitim aracı olan ders kitaplarıyla ilgili sorunların, öğrenme-öğretme sürecinde ortaya çıktığını biliriz. Bu sorunların başında da dilden, kitabın dilinden doğanlar gelir. Anlatım bozukluğu, dilin yanlış kullanılması, devrik tümceler, sözcüklerin, terimlerin gelişi güzel seçilmesi... Bunlara bir de şekillerin, renklerin, oranların uyumsuzluğunu; örneklerin, soruların uygunsuzluğunu eklemeli! Öğrenmeyi-öğretmeyi kolaylaştırması beklenen bu yardımcı araçlar çoğu kez başarısız kalır. Ders kitaplarına konan resimlerin, şekillerin, çizeneklerin ya öğrencilerin bir konuya ilgisini çekmek ya görsel olarak bir konunun anlaşılmasını sağlamak ya da düşünsel olarak bellekte kalması güç olan bir bilginin anımsanmasını kolaylaştırmak gibi öğrenme-öğretme sürecinde önemli işlevleri vardır. Yoksa genellikle sanıldığı gibi, amacı sayfa boşluklarını doldurmak, süslemek değildir. Bundan dolayı bu resimlerde, şekillerde, çizeneklerde kullanılan renklerin, oranların önemi sanıldığından da ötedir.

Öğrencilerin dil becerisi kazanmasına, dilbilgisi derslerinin yanı sıra önemli ölçüde diğer ders kitaplarının dili de katkıda bulunur. Belirli bir dil anlayışı, dil siyasası gözetilmeksizin yıllardır ülkemizde ders kitapları yazılmakta, yazdırılmakta. Dahası, ilgili Bakan'ın değişmesiyle ders kitaplarının yazarları, konuları, dili de değişmekte. Bu tutum, ülkemizde köklü bir eğitim geleneğinin dolayısıyla da bir ders kitabı geleneğinin oluşmasını kösteklemiştir. Eğitim, kendisinden beklenen en öncelikli işi de bu yüzden başaramamıştır: Ana dilini doğru, güzel konuşan bir gençlik yetiştirmek... "Okuyan insan" sayımızın azlığını sürekli yakınma konusu edinmişiz. Okumayı, okumasını sevmeyen bir toplumuz! Neden? Açın ders kitaplarını, bakın; yanıtın önemli bir bölümünü orada bulacaksınız! Hem ilk hem de orta öğretim ders kitaplarının dili öğrenciler konuyu anlasın diye "basitleştirilmekte". Bunun sonucu da ortaya yapay, cansız, soğuk, etkisiz, bozuk bir dil çıkmakta: Ders kitabı dili! Dile, kitabın diline bu yaklaşım, öğrencilerin okuma istemini olumsuz yönde etkileyip, daha sonra-



ları ortaya çıkan okumaya karşı isteksizliğin de ilk tohumlarındandır.

Eğitim, önemli ölçüde kültür ile bilgi birikimini kuşaktan kuşağa aktarma aracıdır. Unutmamalı ki dil de bir kültürün özsuyudur. Öğrencilerimizi kendi dilini kullanmaya özendirilmeli, kendi dilinde okuma hazzını sağlamalıyız. "Ders kitabı yazarları" sorumludurlar! Dil basitleştirilemez! Öğrencilerin konuyu anlamalarını kolaylaştırmak istiyorsak dili doğru, güzel kullanmak gerekir. Basitleştirilmesi gereken konudur, içeriktir, dil değil. Ne yazık ki çoğu kez konuların basitleştirilmesi, dilin basitleştirilmesi sanılıp ders kitapları da bu anlayışla "basitce" yazılmakta. Konuların basitleştirilmesi sanıldığının tersine sıradan bir iş değildir. Bir yandan konuyu çok iyi bilmeyi, o konuda uzman olmayı, diğer yandan da dili ustaca kullanabilmeyi, dile eğitbilimsel özellikler katabilmeyi gerektirir. Başka bir basitleştirme konunun öğrenilir, öğretilir biçime sokulmasıdır. Bunu da bir ders kitabı değişik biçimlerde yansıtır; içerdiği görüşlerin, düşüncelerin bütünselliğinde, mantıksal örgüsündedir. Örneklerin gücünde, metinlerin okunma kolaylığında... Öğrencileri bu soğuk ders kitabı dilinden ivedilikle kurtarmalı! Dil bakımdan ders kitapları biri biriyle uyumlu, tutarlı olmalıdır. Yabancı kaynaklı sözcüklerin sorumsuzca gelişigüzel kullanılması hem konuşma dilimizde hem de yazı dilimizde istenmedik bir durum yaratmıştır. Dilimiz hızlı kirleniyor. Yapıtları,çalışmaları, okullarda"önerilen kaynak" olmakla yetinilen TDK (Türk Dil Kurumu), etkisini eğitim dilinde göstermeli; eğitim dili siyasasını belirleyip, denetlemelidir. Ders kitaplarının dili, yazarının "insiyatifine" dahası "insafına" bırakılamaz! Ders kitaplarındaki terimler sözlüğü, "indeksler" kitabın dili konusunda önemli ipuçları vermektedir. Ders kitabı, dili bakımından yazarının sözcük dağarcığına, dilbilgisi becerisine terkedilemez!



Ders kitaplarının hazırlanmasında öğrenme-öğretmeyle ilgil itemel bir nokta hep gözden kaçmakta, belki de kaçırılmakta. Öğrenme-öğretme büyük ölçüde kültüreldir! Belirli bir dil, bir gelenek, bir inanç bütünlüğü kısaca bir yaşam biçimi içerisinde gerçekleşir. Her kültürün kendine özgü öğrenme-öğretme biçimi, kalıbı, kısaca yolu-yordamı vardır. Ders kitaplarında içerilen konular her ne kadar "evrensel" olsalar da öğrenme-öğretme işte bu kültürel boyutta gerçekleşir. Ders kitaplarımızı kültürel değerlerimizle besledikçe yavanlıktan, soğukluktan, anlaşılmazlıktan, iticilikten kurtarabiliriz. Örnekler, elverdiğince kendi yaşam dünyamızdan seçilmeli, kendi kültürel kalıtımızı yoklamalıyız.!

Bir bakıma ulusal istencimizi, ulusal siyasamızı yansıtır ders kitaplarımız. Yansıtmalı da! Daha da öteye bu istencin, bu siyasanın oluşturulmasında önemli bir olanaktır ve istendik yönde bilinçli bir güdeleme aracıdır ders kitapları. İçeriğiyle, uygulamalarıyla, yorumlarıyla, örnekleriyle, sorularıyla...

Ders kitabı, yapraklarında yazılı olan bilgilerin ötesinde de bilgiler içerir! Kapak tasarımıyla, kullanılan kağıdın niteliğiyle, seçilen yazı türüyle, sayfa düzeniyle bir ders kitabı "müfredat programında" içerilmeyen bilgiler taşır. Daha ilk bakışta bir ders kitabı bu yönüyle çok şey söylemez mi? Öğrenciye, öğretmene, belirli bir derse verdiğimiz önemi, kültürümüzü, uygulayım bilim düzeyimizi, kısaca pek çok yönümüzü bir ders kitabı örtük bir biçimde ele verir!

Ders kitaplarını, içerisinde bir takım yazılı metinler bulunan, araçlar olarak görmemeliyiz yalnızca. Elbette bir ders kitabında hangi bilgilerin içerilmesi gerektiği önemli; ayrıca da öncelikli bir sorun. Yanıtında önemli ölçüde, dünya görüşümüzde, eğitim felsefemizde yatar. Yetiştirmek istediğimiz insan, biçimlendirmek istediğimiz toplum amacına yönelik olarak belirlenmeli ders kitabına konacak bilgiler. Ancak bu bilgilerin nasıl içerildiği ya da nasıl içerilmesi gerektiği en az içerilen bilgiler kadar önemli. Bir kişiliği olmalı ders kitaplarımızın, renkli, canlı, güvenilir sağlam bir kişiliği. Hani o öğrencilerimize kazandırmak istediğimiz kişilik var ya, işte ona benzemeli ders kitaplarımızın kişiliği de!

Eğitim yatırımdır. Geleceğimize yatırım. Ulusal geleceğimize vermek istediğimiz biçim. Kararlı, tutarlı, gerçekçi bir eğitim siyasası yokluğundan, eğitime ayrılan "yüklü bütçeler" her keresinde çarçur olup gitmekte. Gerçekte, çar-çur edilen geleceğimizdir; hem de ulusal geleceğimiz!

Werner Heisenberg (1901-1976)



Bilim tarihinde yüzyılımızın ilk çeyreği, devrimsel atılımların birbirini izlediği, fırtınalı bir dönemdir. Planck'ın kuantum, Einstein'ın rölativite kuramları ve Rutherford'un atom modeli, bu atılımların başlıcalarıdır. Bohr'un 1913'de ortaya koyduğu kuantum atom modeli, 1920'lerde özellikle genç fizikçilerin ilgi odağı olmuştu. Ne var ki bu model, bazı önemli noktalara ışık tutmakla birlikte, yeterince belirgin ve tutarlı olmaktan uzaktı. Üstelik, Bohr'un "kuantum yörüngeleri" dediği kavram için ortada deneysel kanıt da yoktu. Elektronların çekirdek çevresinde dönmesi, güneş sistemine bir benzetme olarak kalan bir varsayımdı. Modeli kimi yönleriyle yetersiz bulan genç fizikçilerin başında De Broglie, Pauli, Heisenberg, Schrödinger ve Dirac gibi, çalışmalarıyla daha sonra ünlenen seçkin isimler vardı. Bunlar arasında en büyük atılımın Heisenberg'den geldiği söylenebilir.

HEİSENBERG, yirmi dört yaşında iken oluşturduğu matris mekanik ve kendi adıyla bilinen belirsizlik ilkesiyle, atom fiziğine yeni bir kimlik kazandırarak 1932'de Nobel Ödülü'nü alır. Fizikçi arkadaşları arasında sezgi gücüyle tanınan Heisenberg, daha okul yıllarındayken, ders kitaplarında yer alan görsel modellere kuşkuyla bakmış; Bohr modelini bile pek inandırıcı bulmamıştı. Özellikle modele dayanan varsayımlardan, görsel imgelerden kaçınıyordu. Atom, modellerde işlendiği gibi karmaşık değil; basit bir yapıda olmalıydı. Bohr ile karşılaşıp ve tartışmak, çok istediği bir şeydi.

Bu fırsat çıktığında delikanlı, Münich Üniversitesi'ndeki öğrenimini keserek Göttingen'e gitti. Bohr, bir sömestr için Göttingen Üniversitesi'ne konuk öğretim üyesi olarak çağrılmıştı. Atom fiziğinin önde gelen bir kurucusuyla tanışmak, kaçırılacak bir fırsat değildi. Heisenberg, dikkatli bir dinleyiciydi; ancak sırası geldiğinde doyurucu bulmadığı noktaları belirtmekten, dahası Bohr'u düpedüz eleştirmekten çekinmiyordu. Bohr, bu iddialı gencin olağanüstü yetenek ve coşkusunu farketmekte gecikmemiş; sömestr sonunda ona Kopenhag Teorik Fizik Enstitüsü'ne katılma önerisinde bulunmuştu. Üniversiteyi bitirir bitirmez, seçkin genç fizikçilerin toplandığı Enstitü'ye katılan Heisenberg'in sorguladığı temel nokta şuydu: Bohr modelinde öngörüldüğü gibi elektron, devindiği yörüngeyi nasıl "seçmekte"; dahası bir başka yörüngeye sıçramadan önce titreşim frekansını nasıl "belirlemekteydi"? Bohr, bu varsayımını açıklamamıştı. Onun yaptığı, Planck'ın kuantum sabitini uygulamaktı. Bohr'a göre, atomun dengesini koruması, Planck sabitinin enerjiyi sınırlama ve düzenleme etkisiyle gerçekleşmekteydi. Ancak bu yaklaşım, doyurucu bir açıklama getirmiyordu.

Elektronun çekirdek çevresinde devinen, sıradan bir parçacık olduğu savı da dayanaksızdı. Aslında Bohr'un atomik olgulara Planck sabitini uygulaması, yerinde bir yaklaşımdı; çünkü kuantum teorisi klasik mekanikten daha yeterli sonuç vermekteydi. Ancak bu, teorinin birtakım sorunlar içermediği anlamına gelmiyordu. Heisenberg, varsayımlar ve görsel modeller yerine, doğrudan deneysel verilere dayanan matematiksel bir dizge arayışı içindeydi. Öncelikle kimi saptamaların göz önünde tutulması gerektiğine inanıyordu. Örneğin, atom içinde kaldığı sürece elektrona ilişkin, tahminlerin ötesinde fazla bir şey söyleyemeyiz. Ancak atom dışındaki davranışına ilişkin elimizde epey deneysel veri vardır. Bunun yanısıra, ivmeli devinen bir elektrik yükü olarak elektronun, elektro-manyetik radyasyon saldığı, salınan radyasyonun frekansının, deviniminin yinelenme frekansıyla daima aynı olduğu (Elektronun radyo antenindeki iniş-çıkış devinimi frekansının, salınan radyasyon frekansıyla aynı olması buna gösterilebilecek bir örnektir); bu durumda, elektronun, atom içinde de ivmeli devinen bir elektrik yükü olması koşuluyla, radyasyon saldığı, salınan radyasyon frekansının, devinimin yinelenme frekansıyla aynı olduğu söylenebilirdi. Ne var ki, elektronun bir yörüngede devindiği varsayımına göre hesaplandığında, bu sav doğrulanmamıştır.

Bu türden kimi olumsuz sonuçlar, Bohr'u yörüngeler arasında "sıçrama" hi-

potezine götürmüştü. Buna göre, sıçramada yiten enerji, salınan radyasyonun frekansını belirlemekteydi. Tek elektronlu hidrojen atomunda bu sav doğrulanmaktaydı. Öte yandan "sıçrama" düşüncesi yörünge varsayımını içeriyordu; oysa ortada yörüngelerin varlığını gösteren hiç bir kanıt yoktu. Ancak, yukarıda örnek olarak aldığımız radyo anten olayı da yadsınamazdı. Ancak Bohr'un teorisine dayanan kimi öndeyişlerin bu olaya uyduğu bir durumdan söz edilebilir: Elektron çekirdekten uzakta, geniş bir yörüngede devindiğinde varsayılan sıçrama enerjisi sıfıra yakındır.


Erwin Schrödinger

Atomun dış sınırında elektronun yörüngeyi tamamlama frekansı, beklenen sonuca uymakta; yani yörüngesel frekans, radyasyon frekansına eşit çıkmaktadır. Bohr, "karşılık" (correspondence) dediği yöntemiyle, atom dışından atom içi spektruma gidilebileceğini göstermişti. Heisenberg, yeterince akılcı bulmadığı bu yöntem yerine, bu gidişi daha mantıksal bir yöntemle gerçekleştirmeyi önermekteydi. Ona göre spektral kod, ancak böyle çözülebilirdi.

Heisenberg, çözüm için aradığı ipucunu klasik devinim yasalarında bulabileceğini düşünür. Bilindiği gibi, bir gezegenin aldığı yolu belirlemek için, gezegenin belli bir andaki konumunu belirleyen nicelikle, momenti (kütle x hız) çarpılır. Öyleyse atom düzeyinde bir frekans çöküntüsüyle, bir başka frekans çöküntüsünün çarpımının, bize aradığımızı vermesi olasıdır.

Ancak Heisenberg'in frekanslara ilişkin olarak ortaya koyduğu simgelerin kullanımı, değişik bir çarpım tablosu gerektirmekteydi. Heisenberg, farkında olmaksızın "matris cebir" denen bir sistemin kimi kurallarını yeniden keşfetmişti. Hocası Max Born'un yardımıyla aradığı teorinin (kuantum mekaniği) matematiksel temelini oluşturmakta artık gecikmeyecekti.

Aslında oluşturulmakta olan yeni sistem, bir bakıma, klasik mekaniği andırmaktaydı. Klasik mekaniğin simgesel sözlüğü, "konum", "moment" ve devinime ilişkin diğer nicelikleri dile getirirken; yeni mekaniğin simgelerinin, atomik verileri temsil etmesi, aradaki farkı oluşturuyordu.

Matris cebir, klasik mekaniğin yetersiz kaldığı atomik problemlerin çözümüne elverişli bir yöntemdi. Ne var ki, başlangıçta Heisenberg, hayal kırıklığına uğramaktan kurtulamıyor; yeni yöntemle hidrojen spectrumunu hesaplamada başarısız oluyordu. Ancak çok geçmeden onu umutsuzluktan kurtaran bir gelişmeyi fark etti. Fizikçi arkadaşı Pauli'nin bulduğu "dışlama" (exclusion) ilkesi, geliştirmekte olduğu teoriye önemli destek sağlamaktaydı Pauli'nin çalışması, atomik spektraya ilişkin gözlemlere dayanıyordu. Bu gözlemler çoğunlukla birbirinden farklıydı. Pauli, bu gözlemlerin hepsi için geçerli bir açıklama arayışındaydı.

Bulduğu açıklayıcı ilke şuydu: Herhangi bir elementer parçacıklar sisteminde, örneğin atom kapsamındaki elektron topluluğunda, iki parçacık hiçbir zaman aynı biçimde devinmez ya da aynı enerji durumunda olmaz. Bu basit ilke yalnız elektronlar için değil; daha sonra keşfedilenlerle birlikte, atom-altı tüm parçacıklar için geçerliydi. Üstelik bu ilke, Bohr'un atom modelinde bir bakıma el yordamıyla yaptığı bir sınırlamayı (elektron davranışları üzerindeki sınırlamayı) da anlamlı kılıyordu.

"Pauli dışlama ilkesi" olarak bilinen buluş, Heisenberg'e teorisini tamamlama yolunu açmıştı. Artık, Bohr'un "karşılık" yöntemini, yetkin mantıksal bir dizgeye dönüştürebilirdi. Spektral kod, çözüm aşamasına ulaşmış; kuantum mekaniği doğmuş demekti. Tam bu sırada beklenmeyen, dahası şaşkınlık yaratan yeni bir gelişme ortaya çıktı: Avusturya'lı fizikçi Erwin Schrödinger, matris cebirine başvurmaksızın atomik spektrayı, dalga olayına uygulanabilen bir diferansiyel denklemle çözüyordu. Böylece, klasik fizik yasalarıyla çelişen kuantum kurallarına gerek kalmadan, atomun kesintili enerjisi açıklanabilmekteydi. Schrödinger'in dalga denklemi, "enerji bölümleri" düşüncesinin, fizikte yarattığı uyumsuzluğu gidermeye yeterli görünmekteydi.

Kuantum düşüncesi, fiziğin temel ilkelerinden biri olan neden-sonuç bağıntısını dışlamaktaydı; öyle ki, kesin öndeyişlere olanak yoktu. Öndeyişler ancak olasılık çerçevesinde yapılabilirdi. Oysa Schrödinger, dalga mekaniğiyle, bu tür sakıncalara yol açmaksızın, atom-altı düzeydeki tüm olguları açıklayabileceği inancındaydı. Örneğin, dalga mekanik formülü, kara-cisim radyasyonuna ilişkin gözlem verilerine, Planck formülü ölçüsünde uygun düşmekteydi. Ona göre madde, dalgasal bir olaydı; "elementer parçacık" diye nitelenen şey, aslında, dalgaların biribirini pekiştirdiği küçük uzay bölgelerinden başka bir şey değildi. Sıçrama fikrine gerek yoktu.

Şimdi yanıtlanması gereken soru şuydu: dalga mekaniği gerçekten fiziği eski bütünlüğüne kavuşturuyor muydu? "Kuantum" kavramına artık gerek yok muydu? Bohr ve Heisenberg'e göre buna olanak yoktu; çünkü elektron, ister yörüngede devinen bir parçacık olarak düşünülsün, ister bir dalga titreşimi olarak algılansın, kesintilik gözardı edilemez, sıçrama varsayımından vazgeçilemezdi. Kaldı ki, dalga dilinde üstü örtük de olsa, sıçrama düşüncesinin var olduğu söylenebilirdi.

Öte yandan başta Max Planck ve de Broglie olmak üzere kimi fizikçiler, Schrödinger'i desteklemekteydi. Bu, de Broglie için doğaldı, çünkü atom fiziğinde dalga düşüncesi ondan kaynaklanmıştı. Oysa Max Planck, öncüsü olduğu kuantum teorisine ters düşen bir yaklaşıma arka çıkmaktaydı. Ne var ki Planck, yaratılıştan tutucu bir kişiydi; kurduğu teorinin sonraki gelişmelerinde ortaya çıkan "aykırılık"ları, özellikle nedensellik ilkesinden uzaklaşmayı içine sindirememişti. Schrödinger'e, fiziği içine düştüğü bunalımdan kurtaran bir kahraman gözüyle bakıyordu.

Fizik dünyası bir ikilemle karşı karşıyaydı. Bir yanda parçacık kavramına dayanan kuantum mekaniği, öte yanda parçacık kavramını dışlayan dalga mekaniği: aynı olgu kümesini açıklamaya yönelik birbirine ters düşen iki teori! Bu arada, Bohr'un esnek bir tutum içinde iki teoriyi bağdaştırma girişimi de ilginçtir. Belki de atomu ve bileşenlerini, ne salt parçacıklar ne de salt dalgasal birimler olarak düşünmek doğruydu. Belki de doğru olan, iki teorinin de sınırlı bir geçerliliğe sahip olduğunu söylemekti. Dahası, alternatif açıklamalar getirmeleri, iki teorinin bağdaşmazlığı olarak düşünülmeliydi.

Bohr bu tür olasılıklar üzerinde dururken Heisenberg, iki teori arasında bir uzlaşmaya olanak tanımıyordu. Ona göre atomun dalga yapısını gösteren herhangi bir

deneysel kanıt yoktu. Sıradan deneylerimize aykırı düşen elementer parçacıkları, somut maddesel değil; soyut nesneler olarak algılamak yerinde bir yaklaşımdır. Ancak, bu soyut nesnelerin davranışlarını betimlemede birtakım varsayımlara değil, ölçülebilir deneysel sonuçlara bağlı kalmak gerekir. Heisenberg, önerdiği matris mekaniğin bu nitelikte bir dizge olduğu savındaydı. Belli bir fiziksel olgu ya parçacık, ya da dalga kavramıyla açıklanabilirdi; ikisiyle birlikte değil! Doğa, biribirine ters düşen iki kavrama aynı bağlamda elveren bir çelişki ya da karışıklık içinde olabilir miydi?

Sıkıntı bir ölçüde, yine Heisenberg'in ortaya koyduğu bir ilkeyle, "belirsizlik ilkesi"yle giderilir. Bu ilke, belli tanımlar arasındaki bir ilişkinin, matematiksel türden dile getirilmesidir. Kısaca şöyle demektedir: belli bir anda, konum ve momentin birlikte ölçümünün, en az Planck sabiti kadar bir belirsizlik taşıması kaçınılmazdır: Dp x Dq ≥h. Başka bir deyişle, konum ve moment biribirinden bağımsız değişkenler değildir; biri tam olarak belirlendiğinde diğeri belirsiz kalır.

Klasik fzikte ölçülen değişkenler, Planck sabitine (h) göre çok büyük olduğundan, öyle bir belirsizlik söz konusu değildir. Oysa atom-altı düzeyde önemli bir sayı olan Planck sabiti (h), bildiğimiz anlamda belirleme kesinliğine olanak vermemektedir. Tüm belirlemeler, istatistiksel türden ortalamalar olarak yapılabilir. Heisenberg'in belirsizlik ilkesi, kuantum mekaniğinin genel bir dizge niteliği kazanmasında anahtar işlevi görür.

Şimdi sorulabilir: Konum ve moment değişkenlerinin eş-zaman ölçümünü olanaksız kılan şey nedir? Bu olayda Planck sabitinin rolü nedir? Daha da önemlisi, belirsizlik ilkesi bilgi arayışının sınırlaması anlamına mı gelmektedir?

Klasik fizikte konum, hız, frekans vb. değişkenler üzerindeki deney ve ölçmelerin, bu değişkenleri etkilemediği varsayımına dayanılır. Oysa bu varsayım, atom-altı düzey için geçerli değildir. Planck sabitinin çok önemli olduğu bu düzeyde, deneysel araç ve düzenlemelerin, ölçülen bu değişkenleri bir şekilde etkilemesi kaçınılmazdır. Orta-boy düzeyde bu etki önemsizdir. Atom-altı düzeyde ise en küçük etki bile çok önemlidir. Örneğin, bu düzeyde fotoğraf çekiminde salınan ışık, sonucu büyük ölçüde değiştirebilir. Bu, belirleme yöntemimizin etkisinin, belirlediğimiz nesne veya sürecin ayrılmaz bir parçası olması anlamına gelmektedir. Öyleyse, algıladığımız şey, algımız dışında salt nesnel bir gerçekliği yansıtmamaktadır. Peki bunun, araştırmaya bir sınır koyduğu söylenebilir mi? Bu soruyu yanıtlamak için, Heisenberg'in belirsizlik ilkesini iyi kavramak gerekir.

Atom-altı düzeyde ilişkilerini nedensel olarak belirlemeye çalıştığımız değişkenler (konum, momentum, vb.), biribiriyle karşılıklı dışlaşma içindedirler. Biri belirlendiğinde diğeri belirsizlik içine düşer. Bu yüzden, yetersiz belirlemeyle yetinmek koşuluyla, bir tür nedensel bağıntı kurulabilir. Bir deneyde konum tam saptanırken bir başka deneyde momentin tam saptanması yoluna gidilebilir. Kuantum mekaniğinde olasılıklara yönelik istatistiksel belirleme yöntemi, matematiksel sembolizmin özünü oluşturmaktadır.


Paul A. M. Dirac

Atom fiziğinde Heisenberg gibi, görsel model yaklaşımının karşısına çıkan bir başka genç fizikçi de, Paul A.M. Dirac'tı. Heisenberg ile Schrödinger'in biribirinden bağımsız atılımlarına bir üçüncüsünü Dirac ekler. Kuantum mekaniğinde, klasik mekaniğin q ve p ile simgelediği konum ve momentum nicelikleri yerine, frekans çöküşleri konmuştu. Bu teoride, bildiğimiz aritmetik kurallarının tersine pxq ile qxp, aynı şeyler değildi. Çarpımda, çarpan ile çarpılanın sırası, sonucu değiştirmekteydi. Dirac, başlangıçta hemen herkesi şaşırtan bu terslikte, klasik fizik yasalarıyla henüz belirsiz kalan atomik yasalar arasındaki temel farkın ipucunu buldu. pxq ile qxp çarpımları arasındaki fark biliniyorsa, ayrıca bu farkın tüm gözlemlerde değişmediği doğru kabul ediliyorsa, o zaman, klasik mekanikteki herhangi bir denklem atomik bir denkleme kolayca dönüştürülebilir.

Bu temel noktaya parmak basan Dirac, aradığı matematiksel aracı, "Poisson parantezleri" denen teknikte buldu. Dirac, bu tekniği Heisenberg dizgesine uyguladığında, beklentisi doğrultusunda, pxq ile qxp'nin farkını belirledi ve bu farkın değişmezliğini saptadı. Böylece Poisson parantezleri tekniği kullanılarak, herhangi bir klasik denklemin, kuantum mekaniğine ait eşdeğer bir denkleme dönüştürülebileceği gösterildi. Sonuçta ortaya çıkan, klasik mekaniğin yapısal bütünlüğünü kazanan yeni bir mekanikti.

Dirac'ın ulaştığı bu sonuca, çok geçmeden, değişik bir yoldan Max Born da ulaştı: Heisenberg ve Schrödinger mekanikleri üzerindeki tartışmalarla çalkalanan fizik dünyası, bir üçüncü mekanikle yüzyüze geldi.

Ne var ki, görünüşdeki tüm farklara karşın, temelde üç mekanik de eşdeğer nitelikteydi. Örneğin Dirac mekaniğinin de paylaştığı Heisenberg çarpım kuralının, Schrödinger mekaniğince de içerildiği söylenebilir. Bu yakınlığın Dirac'ın attığı yeni bir adımla daha da pekiştiğini görmekteyiz: Dirac, özel rilativite kavramlarından yararlanarak Schrödinger dalga denklemini değişik bir biçimde ortaya koymayı başardı. Yeni denklem, elektronun "spin" denen bir özellik taşıdığını ifade ediyordu. Eldeki deneysel veriler de, böyle bir özelliğin varlığını kanıtlayıcı niteliktevdi. Ancak Dirac'ın oluşturduğu rilativistik dalga mekaniği, önemli bir savı daha içeriyordu: elektron ve diğer elementer parçacıkların, karşıt bir parçacıkla ikiz bir çift olduğu. Ne var ki, "pozitron" denen pozitif elektron ile diğer bazı karşıt parçacıkların ne olduğu anlaşılıncaya değin, Dirac'ın bu hipotezi ciddiye alınmamıştı.

Şimdi "kuantum mekaniği" diye bildiğimiz teori, başlangıçta farklı yaklaşımlardan doğan bu üç gelişmeyi, eşdeğer "versiyon" olarak kapsamında tutmaktadır. Ancak, ulaştığı ileri gelişmişlik düzeyine karşın kuantum mekaniğinin bugün de bazı "kalıtsal" diyebileceğimiz güçlüklerden yeterince arınmış olmadığı da belirtilmelidir.

Giderek yoğunlaşan deneysel çalışmalarla toplanan verilerin, daha tutarlı ve kapsamlı bir teori gerektirdiği açıktır. Dirac'ın son konuşmalarından birinde belirttiği gibi, öylesi kuramsal bir atılım için, yeni bir Heisenberg'in gelmesini bekleyeceğiz.

Bilim ve Teknoloji Tarihinden

İlhami Buğdaycı - Babür Eryalçın

Madde Nedir?

En uzak yıldızdan en küçük toz taneciğine kadar evrende bulunan her şey, inanılmaz çeşitlilikte maddeden yapılmıştır. Yaklaşık 200 yıl kadar önce ısı, birçok bilimadamı tarafından maddenin özel bir çeşidi olarak görülüyordu. Fakat ısının küçük madde parçalarının hareketi olduğu artık biliniyor. Aynı şekilde, ses de maddenin belirli bir haraketidir. Uzunca bir süre, radyasyon (ışık, radyo dalgaları, x-ışınları) gibi enerji türleri, genellikle madde olarak algılanmamasına karşın, madde ile yakından ilişkili olduğu daha sonra farkedildi... Tüm değişik madde çeşitlerinin ortak bir özelliği vardır; kütle. Kütle, herhangibir cisim içindeki malzeme miktarıdır ve harekete karşı direnç gösterir. Örneğin bir kamyon, oyuncak arabadan çok daha fazla kütleye sahiptir ve hareket ettirilmesi çok daha zordur. Evrende her parça madde, diğer tüm madde parçalarını çeker, ancak maddenin miktarı önemlidir; büyük bir parça, küçük parçayı bir diğer küçük madde parçasından daha güçlü çeker.

Kapsanmış Evren

Resimde görülen terrarium, yaşayan dünyanın küçük evrenidir. Maddenin üç durumu olan katılar, sıvılar ve gazların yanında maddelerin dünyasında bulunan diğer ilginç cisimleri de kapsar.

Yaşayan Dünya

Tüm yaşayan maddeler, kendilerini karışık şekillerde düzenleyebilirler ve karmaşık davranış biçimleri gösterirler. Bir zamanlar, canlı varlıklardaki maddenin "hayati ilke" olarak adlandırılan hayali bir güçle kontrol edildiğine inanılıyordu. Fakat bugün bilimadamları, yaşayan ve yaşamayan maddenin aynı bilimsel yasalara uyduğunu düşünüyorlar.

Maddeyi Karıştırmak ve Ayrıştırmak

Çakıl, Kum ve su, karışım yapacak şekilde karıştırılabilir ve daha sonra kolaylıkla ayrıştırılabilir. Bu maddelerin her biri kendi başlarına, çok güçlü birleşmiş başka maddelerden yapılmıştır ve ayrıştırılmaları güçtür. Örneğin su, hidrojen ve oksijen gazlarının birleşimidir. Böyle bir birleşime kimyasal bileşik adı verilir.

Madeni Madde

Metaller taşlarda bulunur ve maden cevheri adını alır. Saf metaller nadir bulunur ve genellikle cevherlerinden ayrılmaları gerekir. Bir kere ayrılınca genellikle diğer metallerle birleşerek alaşımlar (metal ve başka maddelerin karışımı) oluştururlar.

Çözeltiler ve Koloitler

Maddeler genellikle sıvı veya katının içinde erirler ve karışımlar oluştururlar. Sıvı veya katı ile mükemmel karışırlar; az miktarda atomdan hatta tek bir atomdan oluşan gruplara parçalanırlar (bunlar maddenin en küçük parçasıdır). Koloit katılar, sıvı veya gazda asılı olan büyükçe madde taneciklerinden oluşur

Gazların Dünyası

Bir maddenin parçacıkları birbirinden ayrıldığı zaman, madde gaz haline gelir. Kendi başına bir şekli yoktur ancak bulunan tüm boşluğu kaplayacak şekilde genişler. Hava (çoğunlukla nitrojen ve oksijen karışımıdır) tanımlanan ilk gazdır. Bundan yüzyıllar önce bilimadamları, hava dışında gazların da olduğunu farketmişlerdi. Çünkü gazların birbirlerine benzer görünme eğilimleri vardı; çoğunlukla renksiz ve saydamdılar.



Terrarium

Sıvı Madde

Sıvılar da gazlar gibi akabilen maddeden oluşur fakat gazların tersine, içinde bulunduğu kabın tabanında kalır. Hemen hemen tüm maddeler belli sıcaklıklarda sıvı olur. Tüm canlılar için en önemli sıvı olan su, İnsan vücudunun da büyük bir kısmını oluşturur. Erimiş yiyecek maddelerini ve atıkları vücut boyunca taşıyan insan kanının da çoğunluğu sudur.

Katı Şekiller

Terrarium'un metal ve camı eğer sabit bir şekilde kalmazsa, bitki ve hayvanlara kap görevi göremez. Sabit şekilde olan maddeye katı denir. Ancak çoğu katı, yeterince ısıtılınca şekillerini kaybedip, sıvı ya da gaz olurlar.

Eski Yunan'da Madde



Empedocles

Eski Yunan filozofları, maddenin doğasını şiddetle tartışılar ve tüm görünen karmaşıklığına rağmen dünyanın basit olduğu sonucuna vardılar. İ.Ö. 600'lü yıllarda Thales, bütün maddelerin sudan yapıldığını ortaya attı. Empedocles (İ.Ö 5. yy), tüm maddelerin farklı oranlarda karışmış olarak, dört temel madde ya da elementten oluştuğuna inandı; toprak, su, hava ve ateş. Bir sonraki yüzyılda Aristo, cennetten geldiğine inanılan, "eter" adını verdiği beşinci bir maddeyi ekledi. Leucippus'un (İ.Ö 5. yy) da sadece bir çeşit madde olduğuna dair bir teorisi vardı. Buna göre eğer madde defalarca kesilirse, kalan son kısmın kesilemeyecek madde parçacığı olduğunu düşündü. Daha sonra Demokritus, İ.Ö 400'lü yıllarda, kesilemeyen bu parçacıklara "bölünemeyen" anlamına gelen "atom" adını verdi. Fakat atomlara inanmayan Aristo, kendisini izleyen 2000 yıl boyunca en yetkin filozof olarak kabul edildiği için onun elementler ile ilgili düşüncesi hüküm sürdü.





Paraların üzerindeki şekiller aşınıp gitmiş.

Aşınma

Eski filozoflara göre, para ve heykel gibi cisimler zaman içinde aşındıklarında, gözle görülemeyecek kadar küçük madde parçacıkları kaybediyordu.



Temel Atomlar

Democritus, atomlarla ilgili teoriyi oluşturdu ve bunu elementler teorisi ile birleştirdi. Platon gibi o da herbiri bir element için, dört şekil atom olduğunu düşündü. Atomların rasgele hareket ettiğini ve evreni kontrol eden tanrılar olmadığını savunarak yaşadığı dönemin dinsel inanışlarına karşı durdu.

Küller Küllere

Element teorisi, kül ve cürufun bir miktar ateş elementi ile birlikte genelde topraktan olduğunu ileri sürmekteydi. Yanma işleminin sonunda, daha fazla kül oluşturacak yeterli ateş kalmaz; ancak inanışa göre bir kısım ateş ısı şeklinde bir süre daha kalmaktaydı. Yunanlılar, toprak ve suyun doğal olarak düşme eğiliminde olduğunu düşündüler.



Beş Element

Bu gravürde tasvir edilmiş insan figürü, toprak ve suyu simgeleyen, iki küre üzerinde durmakta ve ellerinde hava ile ateşi tutmaktadır. Güneş, ay ve yıldızlar, beşinci element olan eter'den yapılmıştır.

Toprak Modeli

Platon, toprağın atomlarının, güçlülüğü ve katılığı sağlamak için birbirine sıkı sıkıya yığınlaşmış küplerden oluştuğunu düşündü.





Ateş Modeli

Platon'a göre ateş atomu, dört yüzlü tetrahedron adlı katı bir şekildi.



Su Modeli

Platon (İ.Ö 4. yy), suyun 20 üçgen yüzü olan, ikosahedron adı verilen katı bir cisimden oluştuğunu düşündü.

Ağaç Kütüğündeki Dört Element

Empedocles'in dört elementinin belli özellikleri, birbirlerine sıkı sıkıya bağlıdır. Toprak, kuru ve soğuktur; su, ıslak ve soğuktur; ateş, sıcak ve kurudur ve hava, sıcak ve ıslaktır. Yanan ağaç kütüğünde, dört elementin tamamı görülebilir. Empedocles'in düşüncesine göre bir madde, örneğin ağaç kütüğü, başka bir maddeye dönüşürken -yanan kütüğün duman çıkarması, özsuyu yayması ve kül oluşturması gibi- ağaç kütüğünü oluşturan elementler iki kuvvetin etkisi altında ayrılır veya yeniden birleşirler. Bu kuvvetler; sevgi (birleştirici kuvvet) ve nefret ya da uyuşmazlıktır (ayıran kuvvet).

Hava Modeli

Platon'un hava modeline göre hava atomu, düzgün sekiz yüzlü katı oktahedron'du.



Ateş Olmayınca Duman Çıkmaz

Bir parça madde yakıldığında, içindeki hava maddesinin duman olarak açığa çıktığına inanılıyordu. Yunanlılar ateş gibi havanın da doğal bir yükselme eğilimi olduğunu düşündüler.

Ağaç Kütüğünden Çıkan Sıvı

Empedocles'in inancına göre sıvılar, hatta yanan bir kütükten sızan özsuyu gibi kalın (akışkanlığı düşük) olanlar da genellikle suydu. Teorisine göre küçük miktarlarda başka elementler de esas elementle her zaman karışabilirdi.



Duman çoğunlukla havadır, içine bir miktar kurum şeklinde toprak karışmıştır.

Özsuyu, su elementinden oluşmuştur.

Kül ve cüruflar genellikle toprak elementidir.

Alevler ve kıvılcımlar, ateş elementidir.

Delip Geçen Alev

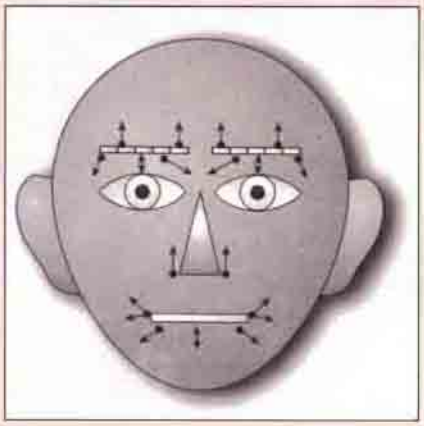
Ateş elementi en belirgin şekilde alev ve kıvılcımda görülmekteydi, ancak Yunanlılar, herşeyde bir tür ateşin var olduğunu düşündüler. Platon'un modeline göre ateş atomu, keskin ve noktasal idi. Çünkü ısı, her türlü maddeye nüfuz edebiliyormuş gibi görünüyordu.

Kaynak: Atoms, ed. Michael Cyclopedia Science, Time Science Museum, London, 1992

Teknoloji Dünyası

Sinan Göktepeli

Gülümseyen Robot



Geçmişte yanlızca bilim-kurgu filmlerinde gördüğümüz robotlar, günümüzde endüstriyel toplumlarda, üretim hatlarının vazgeçilmez bir parçası oldular. Ancak Japonlar, yorulmaksızın çalışan robotların insanlar ile daha iyi iletişim kurmaları için, çeşitli yüz ifadelerini kullanabilme yeteneği üzerine çalışmalar yapıyorlar. Tokyo'da bir üniversitede, bu konudaki çalışmalar hızla ilerliyor. On beş yıldır sürdürülen çalışmalar, robot yüzünün değişik parçalarının hareketi ile istenilen mimiği sağlaması üzerinde yoğunlaşmış durumda.

Geliştirilen robot, altı değişik duygulanımı, yüz ifadesine yansıtabiliyor; sevinç, üzüntü, nefret, korku, kızgınlık ve sürpriz. Bu ifadeler yapay yüzü oluşturan silikon derinin hareketi ile sağlanmakta. Ağız gibi hareketli büyük parçalar, bir elektrik motoru ile; daha küçük, hassas ve esnek parçalar, basınçla hareketlendiriliyorlar. Normal olarak insanlarda yüz ifadeleri, kasların kırktan fazla değişik hareketi ile sağlanırken, robotların altı değişik yüz ifadesi, 18 hareketli parça ile elde edilmiştir. Üniversitede öğrencilerle yapılan testler sonucu, korku dışında diğer ifadelerin rahatlıkla tanımlanabildiği görülmüştür. Öğrenciler, korku ifadesi için nefret ve sürpriz arası bir tanımlamayı daha uygun bulmuşlar.

Bu araştırmalarda robotlar ve insanlar arasındaki iletişimin artırılması ve gelecekte robotlardan, insanların sosyal yaşantısında da yararlanılması hedeflenmiştir. Son çalışmalar, yapay zeka teknikleri ile beraber yürütülmektedir. Robot, gözüne takılan kamera ile insan yüzündeki ifadeyi algılamakta ve bunu standart yüz ifadeleri ile karşılaştırarak değerlendirme yapmaktadır. Sonuçta robot, uygun yüz ifadesi ile karşılık vermektedir. Bundan sonra robotlara bakarken dikkatli olmamız gerekebilir. Sert ve kızgın bir bakışa robottan nasıl bir karşılık geleceğini merak ediyoruz doğrusu.

İlaç Tasarımında Bilgisayar

Günlük yaşantımızda pek çok alana giren bilgisayarlar, şimdi de yeni ilaçların tasarım ve geliştirilmesinde kullanılacaklar. ABD'de Lawrance Livermore Ulusal Laboratuvarı'ndaki bilimadamları ve Bionumerik Pharmaceuticals şirketi elemanlarının işbirliği ile, önümüzdeki üç yıl içinde ilaç tasarımı için gerekli yazılım geliştirilecek ve bu iş için 6 milyon dolar harcanacak. Geliştirilen yazılım ile, ilaç tasarım maliyetinin düşürülmesi ve tasarım süresinin de hızlandırılması amaçlanmaktadır. Bionumerik şirketi, geliştirilen ilaçları kullanarak kanser ve kalp-damar hastalıklarının tedavisini planlanmaktadır. Yazılım ile tasarımlanan ilacın, kanserli DNA'nın çoğalmasını hangi mekanizmaları kullanarak durduracağı ya da koroner damarlarda kolestrol kümesinin büyümesini ne şekilde önleyeceği, benzeşim yöntemleri ile araştırılacaktır. Yazılımın paralel bilgisayarlara uyarlanması için Lawrance Livermore Laboratuvarı ve Colorado State Üniversitesi işbirliği ile yeni geliştirilen SISAL adındaki programlama dilinin kullanılması planlanmaktadır. Sonuçta tasarım maliyetinden 200 milyon dolar kadar tasarruf edilmesi ve tasarım süresinin de yarı yarıya kısaltılması beklenmektedir.

Lazer İle Enfeksiyon Tedavisi

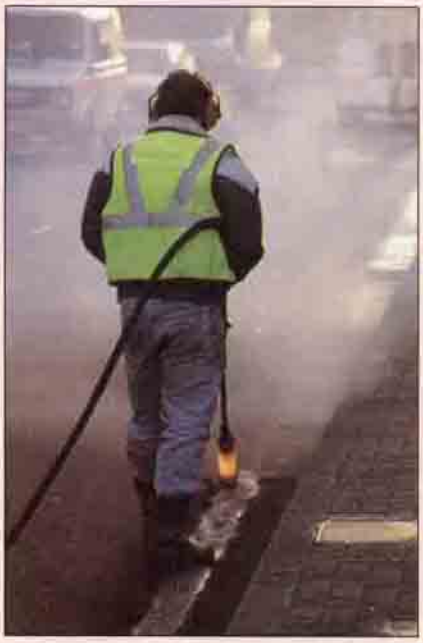
Bazı bakterilerin neden olduğu enfeksiyonların lazer ile aktive edilmiş moleküller yoluyla tedavisi, başarılı olmaktadır. Pseudomonas aeruginosa bakterisi, nemli ortamlarda gelişmekte ve açık yaralarda enfeksiyona neden olmaktadır. Sonuçta yaradan yeşilimsi irin sızıntısı ve hastada hafif ateş görülmektedir. Kan dolaşımına karışması halinde bakteri, septisemiye neden olmaktadır. Yanlız İngiltere'de bu bakterinin bir yılda neden olduğu vaka sayısı, 1500 dolaylarındadır.

Geleneksel tedavide kullanılan penisilinli antibiyotikler mide bulantısı, ciltte dökülmeler ve ender olarak da sarılık gibi yan etkilere yol açmaktadır. Boston Hastanesi uzmanlarına göre, bazı kanserli tümörlerin tedavisinde kullanılan antibody hedeflenmiş fotoliz tekniği, bu bakterinin neden olduğu enfeksiyonların tedavisinde de başarı ile kullanılabilecektir. Bu teknik, sağlıklı dokuyu etkilemediği için hastalar, antibiyotiklerde görülen yan etkilere maruz kalmayacaklar.

Tedavi, enfeksiyonlu dokuya antikorla birlikte ışık duyarlayıcılar adı verilen moleküllerin enjeksiyonu ile yapılır. Bu moleküller, ışıkla aktiflenmedikleri sürece, herhangi bir etkide bulunmazlar. İkinci aşamada enfeksiyonlu bölgeye lazer ışını odaklanır; lazer, molekülleri uyararak zincirleme tepkimeyi başlatır ve üretilen kısa ömürlü toksik maddeler, bakterileri öldürür.

Toksik maddeler enfeksiyonlu bölgenin hemen dışında, yaklaşık 100 nanometre uzaklıkta etkisiz hale gelmektedirler. Böyle bir tedavi, en az antibiyotik tedavisi kadar etkili olmakta ve lazer dışında özel bir donanım gerektirmemektedir. Geçen yıl hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde, enfeksiyonlu bölgede bakterilerin %75'inden fazlasının giderildiği gözlemlenmiş; klinik deneylerin başlatılmasından önce tekniğin etkinliğinin artırılmasına çalışılacağı bildirilmiştir.

Amerika Otoyollarında Robot-Onarıcılar



Yoldaki bir çatlağı doldururken hızla üzerine doğru gelen bir kamyon görmek, işçinin gerilmesine yol açacaktır; üstelik her yıl birkaç arkadaşı otoyol üzerinde çalışırken ölüyorsa...

Kaliforniya Eyaleti'nde 1972'den beri 57 işçinin yollarda öldüğünü göz önüne alan Kaliforniya Üniversitesi'nin AHMCT (Advanced Highway Maintenance and Construction Technology Center) çalışanları, yollardaki onarım işlerinin daha güvenli, ucuz ve kolay yapılabilmesi için, robotlar geliştiriyorlar. Bu robotlar, bakım kamyonlarına monte edilecekler. Operatör, robotları kamyonun içinden veya daha da iyisi uzaktan kumanda edecek. Robotlar, yapacakları işlere

göre çeşitli tiplerde üretilecek. Bunlardan biri yolda büyüyen yabani otlara karşı "akıllı ilaçlama sistemi". Yol üzerindeki yeşil bitkileri tanıyabilmek için görsel bir sistem kullanan bu robot, bir seri delikten uygun şekilde ilacı bitkiye püskürtecek. Bu sistem, elle ilaçlamadan daha verimli ve ucuz olacak.

Bir başka iş ise, yol onarımı. AHMCT bu iş için iki çeşit robot geliştirdi. Birincisi, yola paralel oluşmuş çatlaklar için, kamyonun yanına yerleştirilecek; kamyonun arkasına yerleştirilecek olan diğer tip ise, yolu enine kesen çatlaklar için. İki sistemde de görsel sistemler çatlağı tespit edince, bir bilgisayara sinyal gönderiyorlar; bilgisayar, yönettiği robot kolla ilk olarak çatlağı temizliyor; sonrada dolgu malzemesiyle kapatıyor. AHMCT, bunların dışında, yol çizgilerini çeken uzaktan kumandalı robotlar, yol kenarındaki kedi gözlerini değiştiren sistemler, yoldaki kar, çamur ve diğer tehlikeli maddeleri atan veya lazerle yollardaki yazıları silen robotlar gibi makineler de geliştiriyor. Kısacası Amerikalılar için yollar, artık daha güvenli.

Biraz Televizyon Dinleyelim mi?



Bir ankete göre, insanların yüzde 39'u, iş yaparken televizyon "seyretmekte". Bu kişiler, BBC ve ITV'nin, aslında görme özürlülerin de televizyondan yararlanabilmeleni sağlayabilmek için geliştirilen ve şu anda deneme aşamasında olan, Audetel (audio described television: ses tanımlamalı televizyon) hizmetinden yararlanabilirler. Bu sistem, televizyon ekranında olan olayların sözlü tanımlamalarını, normal TV sinyalleriyle birlikte gönderiyor ve bir kod çözücü aracılığıyla görme özürlülerin televizyon ekranında olanları "dinleyebilmelerini" sağlıyor.

Sistemi geliştirenlerin en çok zorlandıkları nokta, PAL televizyon sinyallerinde dijital olarak kodlandırılmış konuşmaları yerleştirecek bir yer bulmaktı. NICAM dijital stereo sistemi kullanan ülkelerde saniyede 11 kilobitlik bir boşluk var; ancak Almanya gibi bu sistemi kullanmayan ülkelerde, boşluk, saniyede 7.6 kilobite düşüyor. Aynı zamanda Audetel kullanımı, bazı televizyon tiplerinde karışıma da yol açabiliyor. Normal bir telefon hattında dahi konuşmak, saniyede 64 kilobit gerektirdiğinden, Audetel için pek yer kalmıyor.

Ancak cellfonlar için geliştirilen sıkıştırma yöntemlerini, Motorola tarafından geliştirilmiş bir sinyal işlemcisi ile bir arada kullanan Survey Üniversitesi araştırma grubu, bu boşlukta oldukça yüksek kalitede ses iletimini başardı. Bunlara ek olarak Philips de, ürettiği bir VHS video ile, insanlara Audetel yayınlarını kaydetme olanağı sağlıyor.

Şu anda İngiltere'de 140 deneme alıcısı mevcut. Temmuz ortalarından itibaren, BBC ve ITV, dört ay süreyle Audetel tanımlamalı programlar yayınlamaya başladılar.

Daha Farklı Bir Geçmiş

Mutsuz bir evlilikten sonra, geçen acı yılları unutmaya çalışırken, Boğaz'a karşı çektirdiği resimde eski eşinin de yer aldığını gören birinin düşüneceği ilk şey, onu resimden çıkarmak olacaktır. Bu durumda, Troçki'yi fotoğraftan çıkarıp yerine merdiven koyan kişiyi tanımış olmayı çok isterdi kuşkusuz...

Bu isteğin artık yerine geldiğini söyleyebiliriz. Vancouver'deki Western Pro Imaging Labs'da çalışan Keith Guelpa, Kanadalılar'a geçmişlerini değiştirme olanağı veren yeni bir bilgisayar servisini başlatıyor: DivorceX. Guelpa, Macintosh'lar için yazılmış olan Photoshop programını kullanarak değiştirmeyi istediğiniz herhangi bir fotoğrafa müdehalede bulunabiliyor; fotograftaki eski kişinin yerine her kimi ya da neyi isterseniz koyabiliyor.

Virajı Alırken

Robotlar tarafından kontrol edilen araçların üretimi konusunda en önemli sorunlardan biri, bir virajı dönebilmektir. Araba kullanan insanların, virajları nasıl aldıklarını son zamanlara kadar kimse bilmiyordu. Edinburgh Üniversitesi'nden David Lee ve Sussex Üniversitesi'nden Mike Land, bu sorunun yanıtını buldular.

Land ve iki araştırma görevlisi, Edinburgh'da virajlı bir yolda araba kullanan üç sürücüye başlarına giymeleri için kameralı birer sistem verdiler. Yaptıkları gözlemde sürücülerin gözlerini, baktıkları yönde çekilecek bir çizgi virajın iç kısmına teğet olacak şekilde çevirdiklerini tespit ettiler. Bundan bir saniye kadar sonra sürücü, direksiyonu teğet noktasına doğru çevirmeye başlıyor ve ilerleyen noktayı takip ediyordu.

Bu teğet noktasının neden bu kadar önemli olduğunu merak eden araştırmacılar, noktanın değil, arabanın gidiş yönüyle, bu noktaya doğru çizilen çizginin (yani sürücünün baktığı yönün) arasındaki θ açısının asıl önemli nokta olduğunu belirlediler; çünkü yoldaki virajın yarıçapı, yani R, θ'nın kosinüsü

$$R = \frac{1}{(d\cos\theta)} \cdot \frac{1}{d}$$ denklemiyle bağlıdır.

Bu denklemde d sürücüyle teğet noktası arasındaki mesafedir. Virajın yarıçapı, sertliğiyle ters orantılı olduğundan, sürücünün direksiyonu dcosq / (1 - cosq) değerine oranlı çevirmesi gerekiyor.

Peki sürücüler her viraja girişlerinde bu değeri hesaplıyorlar mı? Lee'ye göre sürücü θ açısını belirli bir değerin altında tutmaya çalışıyor. Sürücü, viraja girdikçe açı artıyor ve belirli bir eşik değerine gelince direksiyonu çeviriyor. Sonuçta açının büyümesi duruyor ve küçülmeye başlıyor.

θ'yı sürekli küçültmeye çalışarak virajları alma denemesi, New Jersey'deki Princeton Üniversitesi'nde üretilen bir robotta denendi ve başarılı sonuçlar alındı. Ama robotun programcıları, evden işe giderken bu stratejiyi kullandıklarından haberdar değillerdi.

Zeki ve kendi kendine hareket edebilen araçların üretimi üzerinde çalışan gruplar da, bu yönde çalışmalar yapmaya başladılar.

Kaynaklar:
New Scientist, 16 Temmuz 1994.
New Scientist, 23 Temmuz 1994.
New Scientist, 30 Temmuz 1994,
Chemical and Engineering News,
June 20 1994.





Ekim Ayında Gökyüzü

Alper Ateş

Halkalı Gezegen Satürn

Orta Amerika'da Costa Rica sınırları içinde yer alan Chirripo zirvesinden bakıldığında bir yanda Atlantik, diğer yanda Pasifik okyanusları görünür. Her biri kendi başına muhteşem birer oluşum olan bu iki devasa denizi aynı anda görmek eşsiz bir duygu olsa gerek... Astronomi meraklıları için de benzer bir durum, sonbahar ve ilkbaharda gerçekleşir. Özellikle Ekim ayında Güneş'in batışından doğuşuna kadar gökyüzünü gözlediğinizde, her biri başlı başına muhteşem sahneler olan iki gökyüzü görüntüsünü; Yaz ve Kış gökyüzünü aynı gecede izleyebilirsiniz. Gecenin ilk saatlerinde yaz takımyıldızları batı yönünde batarken, doğu yönünde kış aylarının takımyıldızları yükselir.

YILIN en güzel aylarından birine geldik. Artık sonbaharı yaşıyoruz ve yazdan kalma güneşli günler azalıyor. Astronomi meraklıları için uzun ve güzel geceler geliyor. Artık yaza oranla daha uzun süre gözlem yapma şansına sahibiz. Havanın artık erken karardığını rahatça hissedebiliyoruz. Ekim ayı başında 730 dakika kadar süren gece durumu, ay sonunda 810 dakikaya çıkıyor. Bu durumun nedenini Güneş'in artık daha güney noktalardan doğması ve batması şeklinde özetleyebiliriz.

Ay boyunca sonbaharın takımyıldızları olan Kanatlıat (Pegasus), Kova (Aquarius), Balıklar (Pisces) ve Balina (Cetus) gökyüzünde olacaklar. Bu takımyıldızlarda ne yazık ki amatör araçlar için kolaylıkla gözlenebilecek pek az gök cismi var. Gece boyunca gözlenebilecek en önemli gök cisimlerini, geçen ay Kuğu takımyıldızını izlerken tanımıştık. Bu ayın en önemli manzaralarından biri, her akşamüstü Güneş'in hemen ardından batan Venüs'ün güzel görüntüsü olacak. Venüs, bütün yaz boyunca batı ufkumuzda parlamıştı ve şimdi Güneş çevresinde Dünya'dan daha hızlı döndüğünden çevik bir hareketle Güneş'in önüne geçiyor. Venüs'ün ay başından ortasına doğru şekli çok hızlı bir şekilde değişecek. Bu değişimi, basit bir dürbünü sarsmadan tutarak izleyebilirsiniz.

Ayın Gök Cismi SATÜRN

Günümüzde çoğu kişi, geceleri gökyüzünde bulunan bazı parlak gökcisimlerinin gezegen olduğunun farkında değildir. Oysa Güneş sistemini oluşturan Dünya dışındaki sekiz gezegenden yalnızca iki tanesi (Neptün ve Pluton), çıplak gözle görülemeyecek kadar sönüktür. Yıl boyunca gökyüzünü gözleyen biri, bu ikisi dışında kalan diğer gezegenleri (Uranüs için bir hayli dikkat etmek kaydıyla) görebilir. Bu ay çıplak gözle rahatça gözlenebilen Satürn'ü tanıyacağız.

Satürn, gecenin ilk saatlerinde güney yönünde parlak bir yıldız gibi görünüyor. Çıplak gözle bakıldığında sarımsı-turuncumsu bir renge sahip olmasıyla diğer yıldızlardan farklı bir cisim olduğu anlaşılıyor. Çıplak gözle izleyenler için Satürn, yalnızca parlak, renkli bir ışık noktasından başka birşey değil... Hatta 10x50 gibi sıradan bir arazi dürbünüyle bile ilginç bir ayrıntı seçilemiyor. Ancak 20x50'lik bir dürbünü tüm fotoğrafçılarda bulabileceğiniz bir üçayağın üzerine sabitleyerek bakarsanız, halkalar birden gözünüzün önüne seriliyor.

Eğer elinizde böyle bir araç varsa, gözlem yapmadan önce aleti iyice odaklayın. Bunun için dürbünü sıradan bir yıldıza çevirerek görüntüyü iyice netleştirin. Daha sonra dikkatle Satürn'ü bulun ve görüş alanının içine alın. Gözlem sırasında aleti hiç titretmeyin. Hatta kendiniz de kımıldamayın, gözlem yaparken nefesinizi tutun ve tüm dikkatinizi Satürn üzerinde yoğunlaştırın. Halkaları, ancak bu şekilde görebilirsiniz. Halkaların yanısıra Satürn'ün uydusu Titan'ı da gezegenin yanında minik bir yıldız gibi görebilirsiniz. Titan, Satürn'ün çevresinde döndüğünden belirli aralıklarla izlendiğinde yeri değişiyor.

Güneş sisteminin şekil ve görünüş açısından en özgün gezegeni hiç şüphesiz Satürn'dür. Gezegenin güzelliği, çevresini saran halkalarından ileri gelmektedir. En yakın halka, gezegene yaklaşık 11 400 kilometre uzaklıktadır. Güneş sistemi içinde halka sahibi tek gezegen Satürn değildir. Jupiter, Uranüs ve Neptün'ün de halkaları vardır; fakat hiç biri Satürn'ünkiler kadar büyük ve kalın değildir. Satürn'ün halkaları, yaklaşık 2-4 kilometrelik bir kalınlığa sahiptirler; yani son derece incedir. Önümüzdeki yıl, Satürn'e bakış açımız farklı olacak ve gezegeni tam halka düzlemi doğrultusunda seyredeceğiz. Bu yüzden 1995 yılında Satürn'ün halkalarını göremeyeceğiz.

Satürn'ün Kimlik Kartı

Güneş sisteminin en büyük ikinci gezegeni olan Satürn, Güneş'e ortalama 1 427 000 000 km uzaklıktadır. Bu uzaklık, Dünya-Güneş mesafesinin yaklaşık 9.5 katıdır. Güneş'e bu kadar uzak olduğu için gezegen bir yılını yaklaşık 29.5 yılda tamamlar. Satürn'ün boyutlarını ölçmek için bir kürenin hacmini ölçmekte kullanılan geometrik formüller uygulanamaz çünkü gezegenin şekli bozuktur. Kutuplar arası çapı 108 000 km iken ekvator çapı 120 000 km'dir. Bu büyük hacim içerisinde Satürn'ün kütlesi, 95 Dünya kütlesi kadardır. Satürn, sakin bir gezegen değildir. Ekvator bölgesinde rüzgar hızının saatte 1450 km'yi aştığı ölçülmüştür. Satürn'ün 18 tane büyük uydusu vardır.





Geniş görüş alanına sahip bir dürbün yardımıyla Mars ve M44 yıldız kümesi nefes kesici bir güzellikte izlenebilir.



18 Ekim akşamı Mars, Yengeç takımyıldızında M44 yıldız kümesinin önünde görülebilir. Bu sahneyi görebilmek için, doğu ufkunu sabaha karşı 02:00'dan itibaren izleyin.

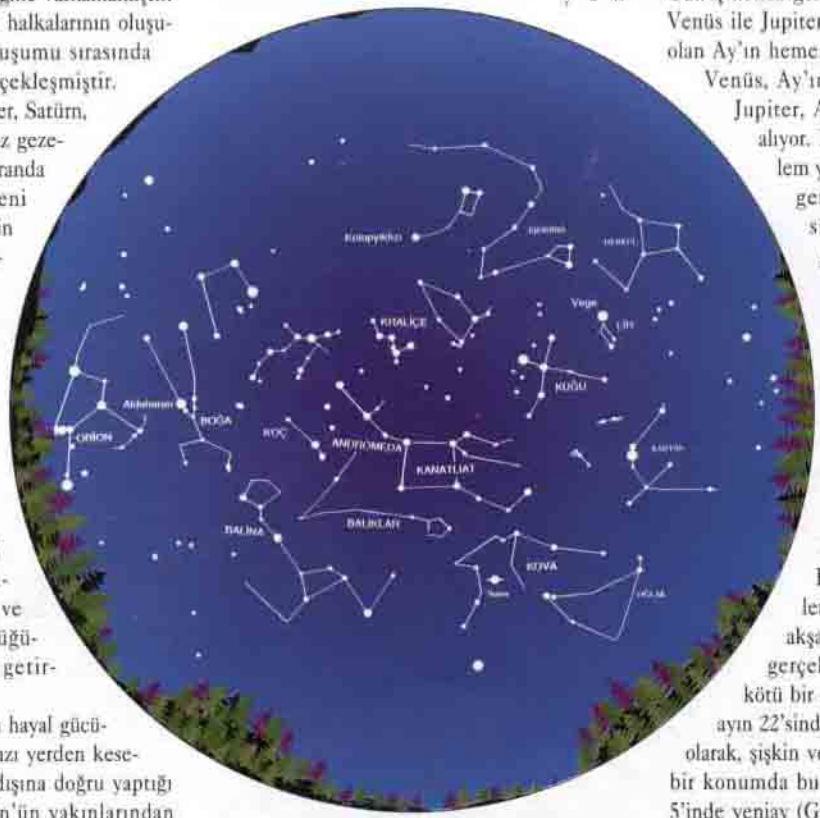
Satürn, gazdan oluşan bir gezegendir. Tıpkı Jüpiter gibi Satürn'ün de üzerinde toprak, kaya, dağ gibi oluşumlar yoktur. Gezegeni oluşturan maddelerin oranı, tayf ölçümüyle elde edilmiş ve gezegenin çoğunlukla hidrojen ve helyumdan oluşmuş dev bir kimyasal çorba olduğu anlaşılmıştır. Satürn'ün çoğu yerde (hatta daha önce Ayın Gökyüzü Köşesinde de) yazılmış olan çok ilginç bir özelliği vardır. Dev gezegen, cüssesinden beklenmeyecek derecede düşük yoğunlukta bir cisimdir. Suyun yoğunluğunu 1 birim alırsak, Satürn'ün yoğunluğu 0.7 birimdir. Demek ki Satürn'ü, uygun bir okyanusa koysak gezegen suyun üzerinde yüzebilecek!

Bir gezegenin etrafında niçin halka olur? Bu soru, sayısız kereler sorulmuş ve cevabı konusunda hala bir fikir birliğine varılamamıştır. Büyük olasılıkla Satürn'ün halkalarının oluşumu, Güneş sisteminin oluşumu sırasında uzun bir süreç içinde gerçekleşmiştir. Mars'tan sonra gelen Jupiter, Satürn, Uranüs ve Neptün, gibi gaz gezegenlerin oluşumu büyük oranda tamamlandıktan sonra, yeni bir gaz dalgasının, Güneş'in sıcaklığından dolayı genleşerek kaçtığı tahmin edilmektedir. Bu gaz kütlesi, daha soğuk bir bölgeye kadar kaçışını sürdürmüş; sonunda Satürn yakınlarında hızını ve sıcaklığını kaybettiği bir bölgede donmuştur. Donan parçalar, uzun bir zaman dilimi içinde yöredeki en büyük kütle olan Satürn'ün çekimine kapılmış ve sonuç olarak bugün gördüğümüz halkaları meydana getirmişlerdir.

Şimdi kısa bir süre için hayal gücümüzü kullanarak ayaklarımızı yerden keselim ve Güneş sisteminin dışına doğru yaptığı yolculuğu sırasında Satürn'ün yakınlarından geçen Voyager isimli uzay aracının gözünden Satürn'e baktığımızı hayal edelim. Zaten hayal etmek olmasa astronomi bu kadar ilginç ve zevkli bir çalışma alanı olmazdı...

Yaklaşık bir milyon kilometre uzaklıktan Satürn'e bakıldığında, gezegenin kocaman sarı-turuncumsu bir kütle olduğu görülüyor. Gezegenin şekli ise tam bir küre değil. Kutuplarından basık, halka düzleminde genişlemiş bir şekli var. Bu şekil bozukluğunun nedenini anlamak hiçte zor değil. Gezegenin kendi ekseni etrafında hızlı dönüşü ve halkaları oluşturan tonlarca buzun yarattığı çekim kuvveti yüzünden gezegenin şekli bozulmuş... Satürn'e iyice yaklaşıldığında, halkaların minik minik milyarlarca buz tanesinden oluştuğu gözleniyor. Asıl dikkati çeken nokta gezegenin bir tek değil, iç içe yüzlerce halkasının olması. Bu halkaların arasına girebilme şansımız olsaydı, her yanımızda uçuşan cam gibi buz parçalarının arasından Satürn'ü nefes kesici bir güzellikte izlerdik.

1610 yılında İtalya'nın kuzeyinde Padova kentinin gürültülü ve karmaşık sokakları arasında bir kuleden gözlem yapan Galileo Galilei, Satürn'ün görünüşünde bir gariplik olduğunu fark etti. Elindeki optik aracın yetersizliği, diğer pek çok gözlemciyi olduğu gibi Galile'yi de yanıltı. Gezegenin iki yanında yer alan halkaları hissetmekle birlikte; şekillerini tam olarak tespit edemedi ve bu yüzden Satürn'ün iki yanında iki büyük uydusu olduğunu sandı. Halkaları ilk farkeden kişi ise Hollandalı bilimadamı Christian Huygens oldu. Kendini bilim ve sanata adamış gerçek bir beyefendi olan Huygens, halkaların görüntüsünden o denli etkilenmişti ki geceleri yemek ve müzik için evine gelen konuklarını bahçeye teleskobunun yanına götürerek bu sahneyi onlara da izletmişti. Fransız gökbilimci Cassini de, halkaların arasında ince bir boşluk olduğunu fark etti. Gerçekten Satürn'ün iki ana halkası arasında 4 800 kilometrelik bir boşluk bulunmaktaydı. Bu boşluğa bugün astronomlar, Cassini halkası diyorlar.



Ekim ayının ortasında akşam saat 22:00'de gökyüzünün genel görünüşü.

Ayın İlginç Gök Olayları

Bu ayın en ilginç gök olayı, 7 Ekim günü Güneş henüz gökteyken gerçekleşiyor. Parlak Venüs ile Jupiter, çok ince bir hilal şeklinde olan Ay'ın hemen yakınlarında bulunuyorlar. Venüs, Ay'ın 7 derece güneyindeyken; Jupiter, Ay'ın hemen kuzeyinde yer alıyor. Eğer güney Atlantik'ten gözlem yapsaydık, Ay'ın, Jupiter gezegeninin önünden geçerek bir süre Jupiter'i örttüğünü görecektik... Ekim ayının bir diğer önemli olayı, Mars'ın, Yengeç takımyıldızının ünlü yıldız kümesi "Arı kovanı" yönünde görünmesi olacak. Kırmızı gezegenin parlak; ancak seyrek bir yıldız kümesi olan Arı Kovanı'nın önündeki görüntüsü, özellikle dürbünle gözlem yapanlar için ilginç olacak. 15 Ekim'de Satürn ile Ay birbirlerine yakın olacaklar. 22 Ekim akşamı, Orionid göktaşı yağmuru gerçekleşecek. Fakat bu yağmur, kötü bir zamana denk geliyor. Çünkü ayın 22'sinde Ay, dolunay evresini geçmiş olarak, şişkin ve parlak haliyle Orion'a yakın bir konumda bulunacak. Uydumuz Ay, ayın 5'inde yeniay (Güneş'in önünde), 11'inde ilkdördün, 19'unda dolunay ve 27'sinde sondördün evrelerinde olacak.

Elektronik Dünyası

Babür Eryalçın

Balıksı Bir Öykü

İLK pil fikrinin içinde bir balık öyküsünün olduğunu çoğumuz bilmeyiz. Öykümüz 1745 yılında Leyden kavanozu adı verilen cam-dielektrik kapasitörü olan, çok yüksek miktarlarda elektrik biriktirme özelliğindeki bir buluşla başlar. Hollandalı fizikçi Petrus van Musschenbroek (1692-1761), Leyden kavanozuna dokunduğunda, vücudunda hissettiği şeyin (biz buna günümüzde elektrik çarpması diyoruz) Akdeniz'de yaşayan torpido balığının vücuduna dokunduğu zaman hissettiği şeyle aynı olduğunu fark eder. O anda kafasında şimşekler çakan fizikçi, bu olayın torpido balığının elektriksel özelliğinden kaynaklandığını fark eder (zaten o gün bu gündür bu balıklara elektrik balığı denir. Elektrik balığı bu özelliğini genellikle, düşmanlarından korunmak için bir savunma mekanizması olarak kullanmaktadır).

Bu ilk elektrik çarpması olayından sonra Alman fizikçi Engelbrecht Kampfer (1651-1716), torpido balığının bu özelliğini, her ne kadar deneysel olarak 1752'ye kadar kanıtlanamadıysa da, şimşek çakması sırasında oluşan elektrik etkisine benzetti. Aynı şekilde yine bir Hollandalı bilimadamı olan Willen Jacob van's Gravesande (1688-1742), deneysel bir dayanak olmadan torpido balığının bu elektrik özelliğini açıklamaya çalıştı. Aynı olay dünyanın farklı bölgelerinde yaşayan fakat aynı özelliği gösteren başka balık türlerinde de keşfedildi. Fransız doğa araştırmacısı olan Michel Adanson (1727-1806) tarafından, Güney Amerika sahillerinde yaşayan yassı balığın böyle bir özelliği olduğu ileri sürüldü. Yine fransız bilimadamı Pierre Bayen (1725-1798) elektrik balıkları ile çeşitli deneyler yaptı; fakat hiçbir şey gözlemleyemedi. Tek suçları doğal olarak elektrik üretmek olan bu balık türleri, özellikle de torpido balığı, daha sonraki senelerde araştırmacılar tarafından neredeyse en küçük organlarına kadar incelendi. Bu araştırmalar sonunda, her ne kadar bazen küçük bazen de tehlikeli boyutlarda çarpılmalar olduysa da, elektriğin doğası, nasıl iletildiği, hata doğal olarak nasıl üretildiği kısmen de olsa açıklanabildi.

Yapılan araştırmaların sonucunda, edindiği bilgilere güvenen Alessandro Volta (1745-1827) yanlış bir gözlem sonucu kurbağanın kaslarında elektrik oluştuğunu düşündü. Büyük bir olasılıkla elektrik çarpan bir kişi ile sıçrayan bir kurbağanın aynı şeyi yaptığını zanneden Volta, ilginçtir ki bilinen ilk pilin yani voltaik pilin mucididir (1800). Voltaik pil doğrusal akım üreten mekanik bir pildir. Asitli suya batırılmış yuvarlak çuha ya da korton parçaları ile birbirinden yalıtılmış, art arda bir bakır, bir çinko diskten oluşan bu pil, son bakır disk son çinko diske metal bir telle bağlandığında telden akım geçmesi ile çalışır. Bu pilin en büyük sakıncası ise, çuha ya da karton yastıklardaki asitin zamanla sızarak diskler arasında akım geçişini sağlayan parazitler oluşturması ve pilin gücünü azaltmasıdır.



Bir çoğumuzun sahip olduğu walkmanler bir iki özel modeli dışında pille ya da adaptörle çalışmaktadır. Analog devreleri olan walkmanler için hemen hiçbir sorun olmamasına karşın, dijital walkmanlerin her ne kadar adaptör girişi olsa da pille kullanmak daha doğrudur. Oldukça hassas bir elektronik sisteme sahip olan dijital walkmanler, adaptörlerde oluşan elektriksel gürültülerden etkilenirler ve elektronik hafızaları bazen bir süre de olsa karışabilir. Bu bir şart değildir ama riske girmemek için dijital walkmanleri sadece pille kullanmak iyi bir fikirdir.

Volta pilinden sonra; pilin, asit sızması sonucu yarattığı sorunları önlemek için Cruikshank, asitli su dolu bir tasın içine yatırılmış olan, bugünkü akülerin benzeri, gözlü bataryayı (çanaklı pil) geliştirdi. Daha 1826 yılında Becquerel bu pillerin çalışması sırasında ortaya çıkan gerilimin düşme sebebini araştırdı; sonuç olarak pillerin çalışması sırasında açığa çıkan hidrojen kabarcıkları, ortamda oluşan elektroliz etkisi ile özellikle pozitif yani artı kutupta birikiyor ve kutuplaşma gerçekleşiyordu. Pil çalıştıkça gerilimin zamanla düşmesine sebep olan bu kimyasal olayı önlemek için, kutuplaşmayı yani hidrojen birikmesini önleyen maddeler ilave etmek gerekmekteydi. Böylece sıvı olarak kromik asit, nitrik asit, potasyum bikromat ve kutup olarak kurşun dioksit, manganez dioksit kullanılan piller ortaya çıktı.

1745 yılında başlayan öykümüz henüz bir sona ulaşmış değil. 1800 yılında pratik sayılabilecek ilk pilin icadı ile başlayan pil tarihi içinde yer alan her araştırma, bu yolun belirgin kilometre taşlarını oluşturmaktadır. Özellikle son yıllarda üzerinde çalışılan piller, çok farklı alanlarda kullanılmaktadır. Bu pillerin en yaygın olanları şüphesiz, tekrar tekrar şarj edilebilen pillerdir. Özellikle uzay araştırmaları,savunma sanayii ve bilgisayar üretimi gibi önemli birçok sektörde de geniş kullanım alanı bulan bu pillerin sivil sektörde de kullanılan bir türü, ülkemizde ASELSAN tarafından da üretilmekte olan Nikel-Kadmiyum (NiCd) pillerdir. İmalat özelliklerine göre, 500 ile 1000 defa şarj edilip, tekrar kullanılabilen bu pillerin hemen her boyu, ayrıca farklı voltaj uygulamaları için farklı türleri özel olarak üretilmektedir. Kullanım alanına göre kimyasal yapısı değişebilen bu piller, standart pillerden daha kısa ömürlü olmalarına karşın tekrar dolabilme özellikleri ile tüketim açısından oldukça önsıralarda yer alır. Telefunken firmasında yapılan bir araştırmaya göre; NiCd

piller yanlış şarj edilmelerinden dolayı ömürlerinden büyük ölçüde kaybetmektedirler. Teorik olarak yapılan hesaplara göre üretim şekline bağlı olarak 14-16 saat arası (ayrıca bu bilgi pillerin üzerinde de yazılıdır) bir sürede şarj olması gerekmektedir. Ancak gerek piyasada üretilip satılan şarj cihazlarındaki elektronik sorunlar, (hatalı voltaj veya akımda şarj etme özelliği) gerek kullanıcıların bir şekilde pilleri şarj süresi geçmesine rağmen şarj makinesinde unutmaları, pillerin ömürlerini azaltmaktadır. Hele ki bazı şarj makinelerinde bulunan hızlı şarj etme fonksiyonları, pilin kaldırabileceği süreden daha hızlı şarja zorlanmasına neden olur. Her ne sebeple olursa olsun tüm bu olaylar, pilin ısınmasına ve ısı nedeniyle kimyasal yapısının özelliğini yitirmesine yol açar. Sonuç olarak verimli şarj olmayan pil daha kısa süre çalışır ve az zamanda şarj ömrünü doldurur. Her şey bir yana aşırı ısınma sonucu bazen bu piller patlar. Tüm bu olumsuzlukları önlemek için elektronik firma araştırma labratuvarlarında, pilin şarj sırasında geçirdiği akım değişikliklerini algılayan sistemler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Telefunken firmasının U2400B adını verdiği 16 ayaklı entegre, bu tür kontrol fonksiyonlarını içeren bir entegredir.

NiCd pillere karşı yeni bir pil türü ise yavaş yavaş elektronik piyasasına girmektedir: Nikel Metal-Hidrit (NiMH). NiCd pillerden üstünlükleri ise, ünite başına %30-%50 daha fazla enerji; tüm NiCd şarj makineleri ile şarj edilebilme; kadmiyumun zehirli özelliğinin bu pilde olmaması ve son olarak NiCd pillerde olan hafıza etkisinin olmaması (NiCd pillerde verimli bir kullanım için, tamamen boşalmadan şarj edilmeme zorunluluğu vardır). Göründüğü kadarıyla NiMH piller, NiCd pillere göre daha avantajlıdır; ancak her çıkan yeni üründe olduğu gibi bir dezavantajı var; NiMHJ piller NiCd pillere göre iki kat daha pahalı.

Elektronik Notları

Şarj edilebilen piller arasında en yaygın kullanım alanına sahip olan NiCd pillerdir. Bu pilleri diğer tek kullanımlık pillerden ayıran en önemli özellikler; üretim standartlarına göre ortalama bir çalışma süresine sahip olmaları, tekrar şarj edilebilmeleri, normal pillerin aksine güçlerini nerede ise bitene kadar sabit tutabilmeleridir. Belki en önemli özelliklerinden biri olan aniden bitmeleri ise, bu tür pillerin en belirgin özelliğidir. Normal piller bitmelerine yakın, yavaş yavaş güçleri hissedilir şekilde azalır. Örneğin kaset çalmak için kullanılıyorsa, pil biterken motor devri yavaşlamaya, ses azalmaya başlar. Ayrıca gücü zayıflamış normal bir pil, daha az güç gerektiren bir sistemde bir süre daha kullanılabilirken, şarj edilebilen bir pil şarj olmadan önce kullanılamaz (Ancak bir süre bekleyen şarj edilebilen pillerin saniyelerle ifade edilebilecek bir süre içinde çalıştığı görülebilirse de bu aldatıcıdır). Şarj etme aşamasında ise dikkat edilmesi gereken, pilin üzerindeki süreden daha uzun sürede ve belirtilen akımdan daha yüksek bir değerde şarj edilmemesidir.

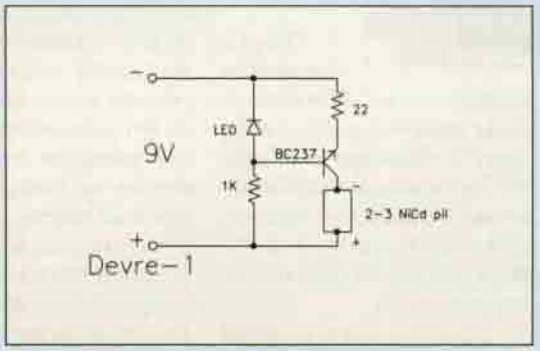
1745 yılında, hiçbir şeyden haberi olmayan, Akdeniz'de kendi halinde yaşayan bir torpido balığının, düşmanından korunmak için ürettiği elektrikle, Hollandalı bir fizikçiyi çarpmasının yarattığı şok dalgası duracağa benzemiyor. Özellikle yaşadığımız çağ hemen her şeyin bir yerlerinde küçük ya da büyük elektronik sistemlere sahip olduğundan bu tür araştırmaları ve gelişmeleri zorunlu kılmaktadır. Ancak teknoloji ne kadar ilerlerse ilerlesin, doğa her zaman önde olacak gibi görünüyor.

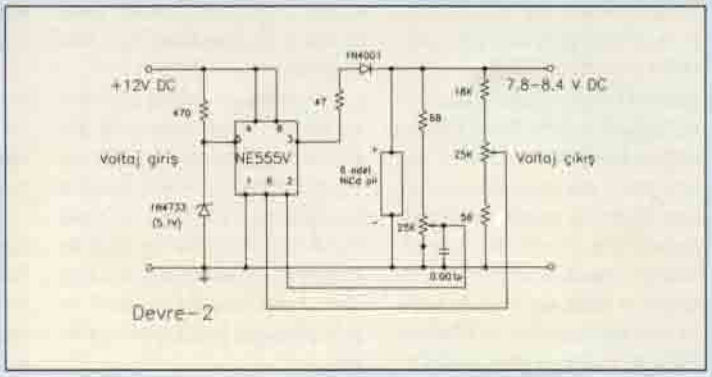
Şarj Devreleri

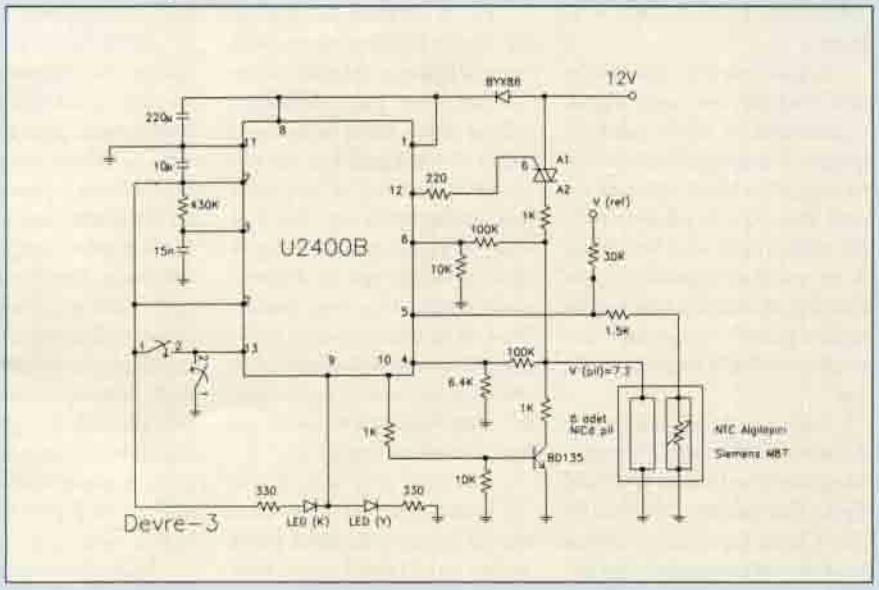
Bu sayıda sunulan üç devreden ilki; performansı ve güvenliği yüksek olmasına karşın, elde hiçbir olanak olmadığı zaman kullanılabilecek bir devredir; çünkü devrede bulunan elemanların üretim değerlerindeki küçük farklılıklar, devrenin çıkışını etkilemektedir. İkinci devre ise daha eski bir devre olmasına karşın ("Electronics" dergisinin 21 Haziran 1973 sayısında tanıtılmıştı) zaman kontrollü bir devredir. Devrede bulunan zamanlayıcı çalıştığı sürece piller şarj olmakta, zamanlayıcı durunca pillerin şarj işlemi de durmaktadır; bu nedenle sürekli elektrik kaynağına takılı kalabilmektedir. Son devremiz ise ("Electronics World" dergisinin Aralık 1992 sayısında tanıtılmış) Telefunken firmasının geliştirdiği U2400B pil şarj kontrol entegresi içermektedir. Devre elektriğe bağlandığı andan başlayarak pillerin şarj olmasına kadar, sürekli olarak şarj olan pillerin akımlarını kontrol etmekte ve ona göre şarjı denetlemekte, uyarı ışıkları ile kullanıcıyı haberdar etmektedir. Bu devre aynı zamanda tam boşalmamış NiCd pilleri de kontrollü olarak boşaltarak (bu tür piller ani olarak, kısa devre yapılarak boşaltılmamalıdır; aksi taktirde aşırı ısınma sonucu pil patlayabilir) verimli bir şarj aşamasına hazırlamaktadır. Bu duruma göre devre üzerindeki kırmızı led yanıp sönüyorsa boşalma işleminin başladığını, yeşil led yanıp sönüyorsa boşalma işleminin bittiğini, yeşil led sürekli yanıyorsa şarj işleminin bittiğini haber verir. Devreyi 30 dakika, 1 saat veya 12 saat olmak üzere üç farklı şarj süresinde kontrol olanağı vardır. Pilin şarj süresini 14-16 saat olarak hesaplayan Telefunken firmasının, böyle bir devreyi geliştirmesi, ticari zihniyetin, bilimsel zihniyeti çok çabuk sildiğini göstermektedir.

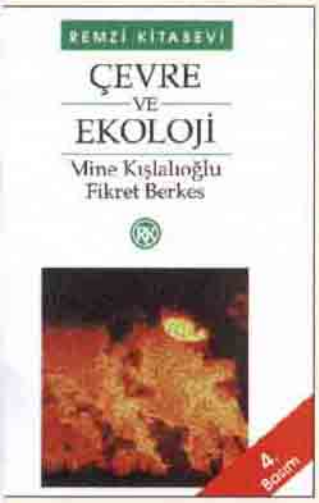
Kaynak

"The Fishy Tale of Early Electricity", Kryzhanovsky, L.N., Electronics World+Wireless World, Subat 1993.









Çevre ve Ekoloji

Mine Kışlalıoğlu
Fikret Berkes
Remzi Kitabevi
İstanbul, 1993
253 sayfa

"Bugün bir yeşil bitkiye teşekkür ettiniz mi?" Bunu esprili bir slogan olarak düşünmeyin. Bu söz, önemli bir ekolojik gerçeği dile getiriyor. Tüm eko-sistemlerin temel üreticileri yeşil bitkilerdir. Onlar olmasaydı biz de olmazdık, yaşam da olmazdı. Peki ama nedir bu kadar önemli olan, yani, nedir ekoloji?

"Öyle bilimler vardır ki, bilimsel olarak bir bilimci kertesinde olmasa bile, hiç olmazsa genel kuralları ve nitelikleriyle o bilimleri herkesin bilmesi gerekir. Örneğin ekonomi, siyaset bilimi, toplumbilim gibi. Bu tür bilimleri herkesin kendi yetisine, çevresine algılama gücüne göre az çok öğrenmesi gerekir. Çünkü bu bilimler güncel yaşamımızın içine girmiştir. Bilsek de bilmesek de, istesek de istemesek de, nasıl havanın içinde yaşıyorsak, bu bilimlerin de içindeyizdir ve bu bilimlerin yasalarına, kurallarına göre yönetilip yaşamaktayızdır. Ekoloji de böyle bir bilimdir".

Kitabın önsözünde Aziz Nesin'in de belirttiği gibi, aynı ekosferin içinde yaşayan bizler, bu bilimin konusunu, içeriğini ve sorunlarını bilmeliyiz. İşte bu kitap sadece bilimle uğraşanlar için değil, herkes için, bir anlamda insanlığın varoluşu kadar eski, bir anlamda da en yeni bilim dallarından biri olan ekolojinin ne olduğunu, nelerle uğraştığını ve gündelik hayatımızdaki yerini kolay anlaşılabilir bir şekilde açıklıyor.

Kitap, giriş dışında oniki bölümden oluşuyor. Bu bölümler sırasıyla: Ekolojinin Problemlere Yaklaşımı, Ekolog Gözüyle Dünya, Hepimize Bir Dünya, Dünya Çapındaki Çevre Sorunları, Akvaryum Ekosisteminin Öğrettikleri, Enerji, Tarım ve Beslenme, Dünya Nüfusu Nereye Gidiyor, Şehir Ekolojisi, Ekolojik Döngüler ve Çevre Kirlenmesi, Orman, Su, Toprak, Çeşitler ve Türler, Doğayı Tüketmeden Kullanmak: Çözümler, Bir Söyleşi. Çağdaş ekolojinin en önemli özelliklerinden birinin bütüne verilen önem olduğunu vurgulayan Kışlalıoğlu ve Berkes, "Doğa nasıl işler? Canlı küremizde yaşam nasıl sürüyor? İnsanın dünyanın efendisi olmayıp da, yalnızca bir parçası olduğu tezi neye dayanıyor?" gibi sorulara da yanıt arıyor.

Kitap akıcı bir dille yazılmış, çarpıcı örneklerle renklendirilmiş. Ekolojinin kuralları dünyadan ve Türkiye'den, atasözlerinden, Nasreddin Hoca hikayelerinden, kıssadan hisse hikayelerinden örneklerle açıklanıyor. Ekoloji biliminin getirdiği yeni düşünce tarzını ve ekolojinin bazı temel kavramlarını ayrıntılı olarak açıklayan yazarlar, ekolog gözüyle insanın, tüm hayvanlarla birlikte; bitkilerin eline bakan tüketici çeşitlerinden sadece biri olduğuna da değiniyor. Onlara göre, hem bitkisel hem de hayvansal besinlerle beslenen insan, ekolojik açıdan hem birincil, hem ikincil tüketici.

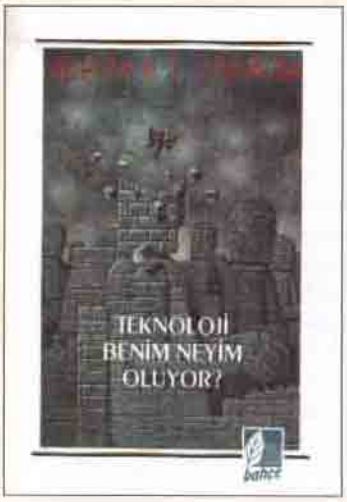
Kitabın çoğu yerinde ekologlar için enerjinin önemi vurgulanıyor. Bunun yanında dünya nüfusunun hızlı ve altyapıyı zorlayacak biçimde artmasına da değinilmiş. "Dünyanın bir bütün oluşturduğu, dolayısıyla tüm ülkelerin geleceğinin birbirlerine bağımlı olduğu fikri, ekoloji biliminin çağımızda ön plana çıkmasının önemli nedenlerinden biri."

Kitabın en önemli bölümlerinden biri de, çevre kirliliği ve insanın bu kirlenmeye katkısının anlatıldığı bölüm. "Günümüz insanı, tüketim maddelerini kullanıp atmayı, sadece parasal açıdan değerlendirir hale geldi. Yani, hali vakti yerinde olan, hemen kullanıp atmak kolaylığından yararlanıyor. Bütçesi elvermeyen de, daha çok para kazanıp tüketim maddelerini hızla alıp atabileceği günleri bekliyor. Oysa, 'atma, yazık evladım, bir işe kullanalım' diyen ninelerimiz, annelerimiz sağduyularıyla en temel bir ekoloji kuralını uyguluyorlardı." diyen Kışlalıoğlu ve Berkes, çok önemli bir noktaya değiniyorlar.

Aziz Nesin'in de belirttiği gibi, "bu kitabı okuyan, çevrebilimci olmaz, ama her insanın zorunlu olarak bilmesi gereken çevrebilimsel konuları, sorunları ve kuralları öğrenmiş olur."

Teknoloji Benim Neyim Oluyor?

Ahmet İnam
Alamuk Yayınları
Ankara, 1993
188 Sayfa



Kitaptaki yazılar, yazarın, kültürün bir öğesi olarak düşündüğü teknoloji üstüne aşağı yukarı dört yıldan beri yürütmekte olduğu çalışmaların bir kısmını içeriyor. Yazıları, yazarın deyimiyle, "akademik dergi" yazısı tutumunun dışında bir tavırla yazılmış. Yazar, yayımlanmış bu ilk kitabı için "Teknoloji felsefesinin Batı'da ve bizde tartışılan sorunlarına çoğu kez belli bir uzaklık koyarak yaklaşmaya çabaladım. Hedefim kültürü anlamaktı. Teknik üretim, pazarlama, tüketim gibi sorunların ayrıntısına girmedim, temellerini atmaya çalıştığım gelecekteki bir felsefe için sıkı bir çalışmaya da girişmedim: Okura arayışlarımı sergilemek istedim yalnızca. Belki arayacaklarım üstüne birkaç ipucu verdim" diyor.

Kitap 12 ayrı, ama bir anlamda birbirine bağlı yazıdan oluşuyor. İlk yazısında İnam, gönül kavramıyla teknolojiyle olan ilişkimizi anlatmaya çalışmış. Ona göre, olağanlığı ve sıradanlığı içinde, gönül teknolojiyle kaynaşmıştı. Belki de bundan dolayı ne teknoloji ne de gönül gelişmişti.

"Hayatımızı teknolojiyi anlamadan anlayamıyoruz. Değişimi sezmenin, bizi denetleyen, denetlediğini sandımız güçleri denetlemenin çabası içindeyiz. Neden denetlenemeyeceğimizi anlamak istiyoruz...." diye söze başlayan yazar, teknolojinin hayatımızdaki yerini ve önemini belirtiyor. Eski çağlara da değinerek, o zamanlarda amacın, birey, toplum, ulus olarak ayakta kalmak ve yaşamayı sürdürmek olduğunu sözlerine ekliyor. Teknolojinin yaşamın akışına emdirildiği o günlerde kültür, teknolojiyi sindirmişti. Teknoloji, farklı kültürlerde farklı gelişimler gösteriyorsa neden kültürden, kültürlerden bağımsız bir gelişimi olduğu düşüncesi yaygınlık kazanmış? Bu da üzerinde durulan bir başka nokta.

Aşk mı teknolojinin, teknoloji mi aşkın hizmetinde olmalı? Aşkla teknoloji bağdaştırılabilir mi? Edanın bilimsel yakalanmazlığı neye benzer? Bu ve buna benzer soruların cevaplarını bulabileceğiniz, ikinci yazıda yazar, aşkı bir anlamda yaşama biçimi olarak gördüğünü de vurguluyor.

Bir sonraki yazıda ise yaşama bir çevre ve ortam oluşturarak sahip çıkma çabası ve özellikleri teknolojiyle bağdaştırılarak, arada bir bağlantı kurularak anlatılıyor.

"Teknoloji, kendine özgü bir iç işleyişe sahiptir. Teknoloji yalnızca ürün değildir. Bir insan etkinliğidir, bilgiyi gerektirir. İletişimdir. Teknoloji aynı zamanda çevremizi, onunla birlikte ortamı, giderek evreni anlama çabasıdır. İnsanoğlu yarattığı ürünlerle doğayı kirletti, toplumsal düzeni sarsıldı: geleceği tehlikeye girdi. Teknolojiyi anlayabilelim ki, denetleme olanağımız doğsun" diyen yazar, bu gerçeği bir kez daha vurguluyor.

Bir başka yazısında eski Yunan kültürünün özelliklerine göz atan yazar, kültürü soru ve cevaplarla irdelemiş, çalışma yöntemlerinden bahsetmiş ve mitolojiye değinmiş. İnam, buradaki amacının "Mitostan felsefeye uzanan bu araştırmada, birtakım ipuçları vermek, konuyla ilgilenenlere kendi araştırmaları için yer yer dikkat çekici bir malzeme sunmak olarak" belirtiyor. Kitaptaki yazılarda, ayrıca, sanatla bilim arasındaki ilgi gözler önüne seriliyor ve bunun yanısıra, iletişim çıkmazı içindeki insan, teknoloji yardımıyla kurtulabilir mi? türü sorulara da cevap aranıyor. Kitaptaki bazı yazılar son üç yazıda olduğu gibi - doğrudan teknoloji ile ilgili değil. Bu yazılarında yazar, teknolojiden ne anladığını okura farklı açılardan anlatmayı amaçlamış.

"Teknoloji benim neyim oluyor?
Güleyim mi ağlayayım mı: Kendim oluyor.
Endişem, mutluluğum, gözüm,
Duygularım, anlatımım, sözüm
Hücrem.
Teknoloji, teknolojim oluyor.
Peki ya, o kim oluyor?"

diyen İnam'ın da belirttiği gibi, teknoloji hayatımızın her yerinde, her döneminde bir anlamda, bir yaşama biçimi o.

Dinozorların Sessiz Gecesi



Hoimar Von Ditfurth
Çeviri : Veysel Ataman
Alan Yayıncılık
İstanbul, 1994
272 sayfa

Son yıllarda ülkemizde bilimsel bilgi ile kitle arasına yerleştirilmeye çalışılan uzaklık, bir teknik sorun olmanın ötesinde ideolojik bir niteliğe bürünmüştür. Hele sözkonusu bilimsel alan evren ve evrim gibi soruşsallarla ilintiliyse...

"Bu ideolojik ve amaçları dinin dışındaki alanlarda şekillenen tutumun gene tanrı (din) adına haklı çıkartılmak ve meşru kılınmak istenmesi, bu kitabın yazarının ispatlamaya çalıştığı gibi, olanaksız olmaktan da öteye "bilim düşmanlığı", Tanrıyı reddetme olarak da anlaşılabilmektedir. İlle de bir Tanrı'nın varlığını ispatlamak istiyorsak bunun tezlerini bilimsel bulgulardan türetebileceğimiz savı, bu kitabın en önemli ama en geri düzlemdeki savlarından biri olarak belirtilmektedir.

Yazar, ayrıntıların, sayıların, uzmanlık isteyen birikimlerin labirentlerinde kaybolmadan; evrene, gezegenimize, evrime ilişkin bilgileri, sınırlı da olsa bir dünya görüşü kotarmamıza katkıda bulunacak şekilde sunarken, eşi benzeri az bulunur bir ustalıkla bir bilgi merakı ve öğrenme heyecanı yaratmakta; bilimsel bilgiyi popülerleştirirken, sarıp sarmalayan, sürükleyici bir polisiye roman tadını hiç kaybetmeden, adeta bilimsel bir konuyla uğraştığımızı bile unutturarak, bize "felsefe" yaptırmayı başarmaktadır." Kitabın çevirmeni Veysel Ataman, kitap ve yazar hakkındaki görüşlerini bu şekilde dile getirmiş.

En az altı kitap olarak tasarlanmış bir dizinin ilki olan bu kitap, yazarın, bugünkü bilimin olanak verdiği ölçüde evrenin öyküsünü izleyerek, bilinci ve zekayı araştırmayı amaçladığından bahsettiği giriş bölümünün yanısıra, iki ana bölümden oluşuyor. Üç alt başlıktan oluşan birinci bölümün adı: İlk Patlamadan Evrenin Doğuşuna Kadar. Yazar bu bölümde, gökteki her yıldızın, tıpkı bizim güneşimiz gibi birer güneş oldukları görüşünü savunan Giordano Bruno, gezegen sistemlerinin doğuşunu açıklayan bir kuram geliştiren Kant, geceleri ortalığın kararmasını inceleyen Obers'den Einstein'in relativite kuramına kadar çeşitli tarihsel kişileri ve kuramları inceleyerek evrenin bir başlangıcı olup olmadığı sorusuna cevap arıyor. "Doğa tarihinin ilk büyük patlamadan bilincimizin ortaya çıkmasına kadar uzanagelen o koskoca geçmişi, kendisinden yola çıkarak bütüne varmaya çalıştığımız tarih parçasının ne kadar küçük olduğunu bize göstermektedir."

Birinci bölümde, yeryüzü ve gezegenler nasıl ortaya çıktı? Güneş sistemi nasıl doğdu? gibi soruların yanısıra dünyamızın şimdiki atmosferinin başlangıçtaki atmosferinden farklı olduğu savı da ele alınıyor. Yedi alt başlıktan oluşan ikinci bölümün adı ise: Hayatın Oluşumu. Hayatın gökten, daha doğrusu uzayın derinliklerinden gelmiş olabileceği düşüncesi, bundan yirmi-yirmibeş yıl önce Amerikalı mikrobiyologların uzay balonları ve araştırma roketleri aracılığıyla gerçekleştirdikleri deney ve incelemelerin ardından ansızın güncelleşti.

Gezegenlerarası mikroorganizmaların uzayın bir ucundan öteki ucuna taşınması durumunda ortaya çıkabilecek tehlikenin iki yönlü olduğunu belirten yazar, bir yandan bu yönleri açıklarken öte yandan da güneş sistemimizi bakterilerle kirletip kirletmediğimiz sorusuna yanıt arıyor.

Hayat bundan yaklaşık 3,5 milyar yıl önce yeryüzüne hangi yoldan ulaştı? Dünyayı prebiyotik gelişme aşamasında istila edip insanınki de dahil olmak üzere daha sonraki bütün hayat biçimlerinin tohumunu atan uzay kökenli bir tek hücrelinin ziyareti mi sözkonusuydu? Yeryüzündeki hayat gökten inmiş olabilir miydi? Bu ve benzeri soruları hem kendisine hem de okuyucuya soran yazar, tüm belirtilerin, bulguların hayatın doğuşunda öyle birdenbire ortaya çıkma gibi bir durumun kesinlikle söz konusu olmadığını da sözlerine ekliyor.

Hayatı anlamak için yapılması gereken şey, belirli hücre öbeklerinin (türlerinin) işlevlerini ve bu işlevleri yerine getirirken birlikte etkili olmalarını sağlayan, onları eşgüdüm içine sokan mekanizmaları öğrenmekti. Yoksa çıplak gözle görülebilir alanda kalarak hayatı açıklamak olanaksızdı. Günün birinde insanoğlu, o efsanevi dinozorları gözleriyle görecek mi? Genlerini laboratuvarlarda sentezleyerek o canlıyı yeniden hayata döndürmek mümkün olabilir mi? Bunların yanısıra aklımıza gelebilecek birçok sorunun yanıtlarını arayan, çeşitli kuramları ele alan bu kitap, bugün varolan tüm canlıların tek bir kökten geldiklerine ve genetik "kod"un evrenselliğine de değiniyor.

Yıldızlar Savaşı



Carlos De Ja Rego
F. Tonello
Çeviri: Teoman Tunçdoğan
İletişim Yayınları
İstanbul, 1992
126 sayfa

1983 Mart'ında Ronald Reagan, Sovyet askeri tehdidi üzerine yaptığı konuşmaların birinde, bilimadamlarından nükleer silahları etkisiz ve kullanılamayacak hal getirmelerini istiyor, bir çeşit "hava kalkanı" düşlediğini belirtiyordu.

Bu kitap, işte bu söylevin ürünü olan ve daha sonra SDI (Stratejik Savunma Girişimi) adı verilen Amerikan programını incelemeyi amaçlıyor. Bir gün nereye varacağını kimsenin bilmediği bu program, 1983'ten beri ABD'deki, Sovyetler Birliği'ndeki ve Avrupa'daki strateji tartışmalarının ana konusu olmuş ve iki süpergüç arasındaki ilişkileri derinlemesine etkilemiştir. Uzun vadede, ABD halkının savunulması için düşünülen SDI'ların bu amaca ulaşıp ulaşamayacakları ve bunlara ayrılan fonun boşa gidip gitmeyeceğini sorularını da gündeme getiren yazarlar, incelemelerine füzesavar savunmasının geçmişine bir göz atarak başlamışlardır. ABD ve Sovyetler Birliği'nin stratejik güçlerinin karşılaştırılmasına da yer veren kitap, aralardaki küçük çerçeve yazılarla bu devletler arasındaki anlaşmaları, çeşitli sistem, program ve deneyleri de açıklığa kavuşturmuştur.

Kitap, giriş ve sonuç bölümlerinin yanısıra, altı ana bölümden oluşuyor. Bu bölümler sırasıyla şöyle: Füzesavar Savunması: Eski Bir Öykü; Stratejik Savunma Girişimi Tasarısı; Sovyetlerin İleri ve Geri Oldukları Noktalar; Savunma ya da caydırma ABD'de Strateji Tartışmaları; SDI Ekonomisi; SDI ve Karşı EUREKA. SDI'ların neden özellikle Sovyet'lerin kıtalararası füzelerine karşı yapıldığı, derinlemesine bir savunmanın nasıl olacağı ve Pentagon'un öngördüğü Uzay Kalkanı'nın neye benzeyeceğinin açıklandığı ikinci bölümde, Pentagon'un geleceğe yönelik silah tasarılarının yanısıra, uyarılmış enerjili silahlarla kinetik enerjili silahlara da oldukça geniş yer veriliyor. Reagan'a göre, uzay kalkanı dünyayı nükleer silah karabasanından kurtarmak için düşünülmüştü ve dolayısıyla da nükleer yöntemlere başvurmadan görevini yerine getirmek zorundaydı. Uzay kalkanının gerçekleştirilmesinde karşılaşılan en büyük sorun "savaşın yönetimi"ydi. Aynı zamanda, diğer tarafın alacağı önlemlerin de düşünülmesi gerekiyordu. "Yıldızlar Savaşı" ve Amerikalı yöneticilerin füzesavar savunmasına karşı gösterdikleri yeni ilgi, bazen Sovyetlerin bu alanda gerçekleştirdikleri yoğun etkinliğe bir yanıt olarak gösterilmektedir" diyen yazarlar, Sovyetler Birliği için, uzaya yerleştirilmiş herhangi bir silah ilk örneği ya da farklı savunma "tabakaları" ilkesine dayanan herhangi bir sistem tasarısının günümüzde geçerliliğini yitirdiğini de sözlerine ekliyorlar. Kitapta, Sovyetlerin füzesavar silahları geliştirme programı, Amerikalıların SDI'nin ortaya atılmasından önce uyguladıkları araştırma programlarına benzemekte olduğu gerçeğine de değinilmiş.

Teknik güçlükler ve stratejik tartışmalar, bir buzdağına benzeyen SDI'nin yalnızca su üstünde kalan bölümüydü. "Yıldızlar Savaşı"nı savunanlar parasal güçlüklerle de karşılaşıyordu. SDI programı uzun vadeli bir araştırma programıydı ve sonuca ulaşabileceği de kuşkuluydu. Kitabın beşinci bölümü işte bu noktalardan yola çıkarak bu programa ayrılan bütçeyi ve üniversitelerdeki araştırmaları işliyor. Son bölümde ise, Avrupa'nın bu programa bakış açısı, kaygıları ele alınıyor.

Sonuç kısmında söylenenler ise, biraz karamsarlık yaratabilecek türden: "21. yüzyılın eşiğinde, nükleer silahlar hep günümüzde de olduğu gibi - bütün uygarlıkları yokedebilecek boyutlarda olacak."



Türkiye'de Mink Yetiştiriciliği

Yaklaşık bir asırdan beri Türkiye'deki yabani hayvanların yayılış alanları tespit edilmeye çalışılmış; ancak onların taksonomi, ekoloji ve biyolojileri hakkında yeterli araştırmalara yer verilmemiştir. Günümüzde hayvan sayısının giderek azalması nedeniyle bilimsel araştırmaların sağlıklı bir şekilde yapılması oldukça zorlaşmıştır. Türkiye'deki av hayvanları arasında yaban koyunu ve keçisi, kızıl ve ala geyik, ceylan, karaca, yabani ve vaşak kedisi, karakulak, vaşak, sırtlan, kaya ve ağaç sansarı, su ve bataklık samuru, kurt, tilki, çakal, domuz ve ayının bulunduğu kaydedilmektedir.

Bugün bu türlerin hemen hepsi, gerek habitat daralması; gerekse bilinçsiz avcılık yüzünden tehdit altına girmişlerdir. Olasılıkla son üyesini yaklaşık 20 yıl önce kaybettiğimiz panter gibi ayı türü de, hızla azalmaktadır. Eti için avlanan geyik, ceylan, yaban koyunu ve yaban keçisi koruma altına alınmış türler arasındadır. Yabani kedi, karakulak, vaşak, sansar, samur ve tilki ise, kürkü için avlanan hayvanların başında gelmektedir. Bütün bu türlerin geleceği, yeni teknolojiye uygun olarak üretilen silahlara meraklı avcıların insafına bırakılmıştır.

Amerika kıtası keşfedilir edilmez insanlar önce altına, sonra da kürk hayvanlarına hücum etmişler; hatta bu emellerine kızılderilileri de alet ederek, büyük bir yabani hayvan katliamı başlatmışlardır. Bir yandan hayvan tuzakçıları ülkede ayak basmadık yer bırakmazlarken, bir yandan da Avrupa'da kürk ticareti ile ilgili yeni şirketler kurulmuştur.

18. ve 19. yüzyılda kürk ticaretinde önemli ölçüde Mustelidae (Sansargiller) familyası kullanılmış ve bunun sonucu olarak aşırı avlanma, Mustela maradon'un bütünüyle yok olmasına neden olmuştur. Aynı şekilde Avrupa'da Mustela lutreola da, yok olma noktasına gelmiştir.

Yabani hayvan populasyonlarında görülen aşırı azalma, yaban hayatı ile ilgili bilimsel araştırmaların başlamasını teşvik etmiştir. Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra kürk giymenin gereksinimden öte moda olduğu yıllarda, ABD'de kürk endüstrisinde büyük bir ilerleme olmuştur. Deri fiyatlarının yüksek olması, ABD'deki yabani mink, sansar, nehir samuru ve kunduz populasyonlarının hızla azalmasına sebep olmuştur. Bu durum, bilim adamlarının uyarısı doğrultusunda insanları, çiftlikte yetiştirilen hayvanların kürkleriyle yetinmeye kadar götürmüştür. İlk mink çiftliği, 1900'lerde Kanada'da kurulmuştur. 1950 ve 1960'larda, yaygınlaşan mink çiftlikleri, besin maddelerindeki maliyet artışı yüzünden beklenen kürk üretimini sağlayamamışlardır. O sıralarda İskandinav ülkeleri ve Sovyetler Birliği, bu durumdan fazla etkilenmemişlerdir. Yabani hayvan avcılığı yapan ülkelerin başında ABD gelmiş ve 1977-1978 yıllarında bu ülkede 23 türe mensup toplam 18.8 milyon birey yakalanmıştır.

İngiltere, 1981 yılı itibariyle 67 çiftlikten toplam 245 000 mink postu elde ederken, Rusya'da satışa çıkarılan yıllık post sayısı, yaklaşık 10 milyonu bulmuştur. Kürk işletmeciliğinde ABD ve Kanada her zaman etkili ülkelerin başında gelmişlerdir.

Başlangıçta, çiftlikten sağlanan kürklerin, yabani kürk kalitesini tutmadığı görülmüş ve mink yetiştiriciliği bilimsel olarak ele alınmıştır. Bugün yetiştiricilik alanında en iyi verim alınan tür Amerikan minki, Mustela vison'dur).



Şekil 1: Amerikan Minki Mustela vison

Mustela vison

Bu hayvanlar, çok iyi yüzerler ve uzun süre su altında kalabilirler. Kürkleri, suyun vücutla temasını engelleyen yağlı bir yüzey kısmı ve vücut ısısını muhafaza eden bir kaide kısmından oluşur. Köprücük kemikleri ve kör bağırsakları yoktur. Kuyruk altında, anal bölgede koku vermeye yarayan bir çift bez bulunur. Hayvan kızdırıldığı zaman, kokarca gibi pis bir koku yayar. Ön ve arka ayaklarda 5'er tane parmak vardır.

Diş formülü, $\frac{3}{3}\frac{1}{1}\frac{4}{4}\frac{2}{2}$; kromozom sayısı, 2n = 30'dur. Yaşamını akarsu ve durgunsu kenarları, kütük ve kaya altları ile küçük inlerde geçirir. Ender olarak kendisine barınak kazar. Kar altında, tünel açarak gezinir. Genelde gece avlanıyor olmalarına karşın, dişi bireyin gündüz beslenme eğilimi daha fazladır. Besin tercihi eşeye bağlı olarak farklılık gösterir. Örneğin erkek birey, tavşan gibi memeli bir hayvan avlarken dişi birey, balıkla beslenmeyi tercih eder. Erkek, dişiye oranla daha iri yapılıdır. Başlıca avlarını memelilerden kirpi, kuzu kuyruğu ve kemirici türleri; kuşlardan martı, kırlangıç, karabatak, çulluk, deniz saksağanı, sinsin ve keklik; semender ve kurbağa ile balık türleri; omurgasızlardan Mollusca ve Decapoda türleri oluşturmaktadır. Ağırlıkları 0.5 ila 1 kg arasında değişir.

Mink Islahı

Bugün mink kürklerinde renk çeşitliliği sağlamak; bir batında daha fazla sayıda yavru elde etmek; tutsak yetişmeye daha yatkın birey üretmek ve daha kısa sürede eşeysel olgunluğa eriştirmek amacıyla sayısız bilimsel araştırma yürütülmektedir. Standart koyu kahverengi mink kürkü en çok aranan renktir. Koyu mink rengini, en az 18 genin etkilediği tespit edilmiştir. Bunlardan bir kısmı dominant, diğerleri resesif genlerdir. Çiftlikte yetiştirilen minkin kürk renginde bazı sapmalar olduğundan, doğal rengi yakalamak ve sabitleştirmek amacıyla birçok çaprazlama deneyleri yapılmaktadır. Böylesi çalışmalar mink çiftlikleri arasında rekabetin doğmasına neden olmuştur.

Minkin Beslenmesi

Minkler, akarsu ve durgunsu ile yeterli avın bulunduğu, doğal yaşam ortamlarına benzer bölgelerde, çitle çevrili büyük arazi parçalarına salıvermek yoluyla yetiştirilebildikleri gibi; yarı açık binalardaki özel kafeslerde bireysel olarak ya da kapalı binalarda sürü halinde de yetiştirilmektedirler. Çiftlik minklerinin besinleri, kaliteli olmak zorundadır. Otoburlarına beslenmeleri, etoburlara oranla daha kolay olmaktadır. Mink gibi etobur hayvanların beslenmesi, zor ve masraflıdır. Minke doğal besin çeşitliliğini aratmayacak besinlerin sağlanması ilk planda gelmektedir.

Dünyada minkler için belirlenen diyet, protein (balık, karaciğer, kaymaksız süt tozu, kuru maya, soya fasulyesi), karbohidrat (çeşitli tahıllar) ve yağ (genellikle domuz yağı)'ın belirli oranlardaki terkibinden oluşmaktadır. İngiltere'de balık yağı, sakatat, tahıl, süt ürünleri, katı ve sıvı yağlar, mineral ve vitaminlerden oluşan besinler, topak haline getirilerek minklere yem olarak verilmektedir.



Şekil 2: Yavrusuna balık taşıyan bir mink.

Minkin Üremesi

Mink doğal habitatında soliter (tek başına) yaşar. Her birey 1 ila 4 km'lik bir alanı savunmaktadır. Çiftleşme zamanı bir araya geldiklerinde dişi, hakim durıma gelerek; erkeğin giriş çıkışına izin vermektedir. Çiftlikte ise bireysel hakimiyetin önemi yoktur. Burada sadece doğurganlık, hastalığa dirençlilik, kürk rengi ve kalitesi önemli olmaktadır.

Minkin üreme devresi, çok karmaşıktır. Zira bu dönemde erkek ve dişi birçok defa çiftleşmek zorundadırlar. İlk çiftleşme sonrası hayvan yumurta bırakır (ovilasyon). Döllenme için ikinci bir çiftleşmeye gerek vardır. Döllenmeyi garantiye almak için dişi, aynı veya farklı erkekle belirli aralıklarla birkaç kez çiftleştirilir. Tutmak minkin üremedeki başarısı, çiftleşme devresinde çiftlik sahibinin eşleri bir araya getirmedeki zamanlamasına bağlı olmaktadır. Çiftleşme zamanı, kızgınlık dönemine bağlı olmak kaydıyla, 3 hafta kadardır. Çiftleşmeden yaklaşık bir ay sonra doğan yavru, 10 ay sonra da eşeysel olgunluğa ulaşır. Yaban hayatında minkin çiftleşme zamanı, Şubat sonu ile Nisan başı arasında değişir. Çiftliklerde ise, postla ilgili tüm işlemleri aynı zamana denk düşürmek amacıyla, Mart'ın ilk haftaları çiftleştirme zamanı olarak seçilmiştir. Bir batında 17 yavru olduğuna dair kayıtlar varsa da, bir dişi ortalama 5 yavru verir.

Minkin doğadaki üreme biyolojisi dikkate alınarak, çiftlikte de aynı faaliyetlerin oluşmasına fırsat verilir. Böylece yavrunun belli süre süt emmesi, sütten kesilmesi ve anneyi terk etmesi, doğal hayatlarında olduğu gibi aynı zaman aralıklarına denk getirilir. Böylece yabani mink yıllığına uyarlanan, "çiftlik mink yıllığı" ortaya çıkmıştır (Şekil 3).

Mink Hastalıkları

Parazitik hastalıklar nedeniyle çiftliklerdeki mink kayıplarını en aza indirmek, hassasiyet ve büyük uğraş gerektirir. Ölmese bile bakımsız bir birey, daima kalitesiz bir kürke sahip olacaktır. Genellikle minkler, kuvvetli ve dirençli hayvanlardır. Yeterli gıda ve su olduğu takdirde, ender olarak hastalanırlar. Zehirlenmelere ve bulaşıcı hastalıklara karşı korunmada besin seçiminin önemli rolü vardır.

Yaban Hayatının Geleceği

Ne hayvan sevgisi ne de çıkarılan kanunlar, hayvanları tuzakla yakalama veya öldürme tutkusunu yenememişlerdir. Kürk talebi asla tükenmeyeceğine göre, avcıya oranla daha merhametli mink çiftliklerini destekleyip korumak, yaban hayatını koruma yolundaki en önemli adımlardan biridir.

Türkiye'de Mink Yetiştiriciliği

Türkiye'de kurulan birkaç mink çiftliği başarı ile varlığını sürdürmektedir. Mink, uzun gün bitkileri gibi, kuzey yarı kürenin en kuzey bölgelerindeki yaşama uyum göstermiştir. O halde Türkiye'de mink yetiştirmek için en ideal bölge, Karadeniz yöresi olacaktır. Değişik nedenler yüzünden Anadolu'nun diğer kesimlerinde de çiftlik kurulacaksa, yüksek rakımlı bölgeler ve dağ etekleri tercih edilmelidir.

Türkiye'de geyik ve yabani keçi gibi minklerin de çevrili bir alana salıverilerek üretilmesi, sonra da avlanması mümkündür. Besin çeşidi ve bolluğu ile coğrafik ve ekolojik olarak en uygun bölge, Bolu ile Sinop arasında bulunmaktadır.

Türkiye'de giysi olarak kürk tüketiminin önümüzdeki 10 ila 20 yıl içinde çok artacağı öngörülmektedir. Böyle bir artışı karşılayacak ve yaban hayatına nefes aldıracak kürk üretimi, Türkiye'de kurulacak 200 çiftlikle sağlanabilecektir. Bugün uygun ekolojik şartlara sahip pek çok bölge bulunsa da, asıl sorun, minkin besinini sağlamaktır.

En ucuz mink besini olan tavuk sakatatı ve mezbaha artığını temin etmek, son derece zordur. Tavuk tüketimi, Avrupa ülkelerine oranla çok gerilerdedir. Daha çok büyük şehirlerde tüketim olduğuna göre, kurulacak çiftliğin buralara yakın olmasına dikkat edilmelidir.

Bugün Türkiye'deki çiftliklerde yılda 12 ile 15 bin arasında mink üretilmekte; bir kürk manto için 40 ile 60 arasında mink postu kullanılmaktadır.

1993 yılı Mart ayında, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde, Ankara Memlik köyü yakınındaki bir çiftlikten alınan bir çift mink üzerinde davranış, beslenme ve üreme ile ilgili araştırmalar başlatılmıştır.

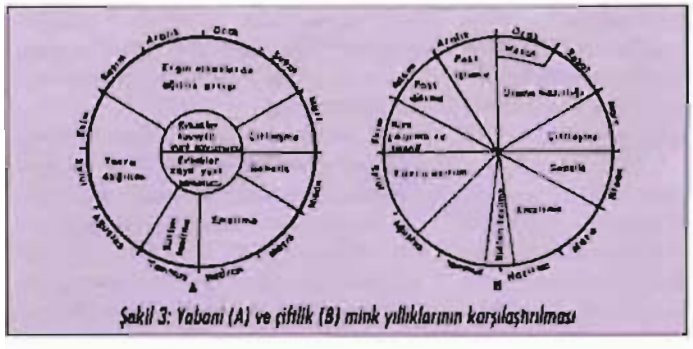
Özel kafeslerde, ayrı olarak beslenen minklerin ağırlıkları, verilen besin çeşidi ve miktarları, günlük olarak kaydedilmiştir. Mart ayı ortalarında çiftleşmeleri sağlanmış ve gözlem altında tutulmuşlardır. Mayıs ayında doğum yapması beklenen bireyin, kısır olduğu anlaşılmıştır. Türkiye'de ilk kez mink dışkısı örneği, mikrobiyolojik yönden incelenmiştir. İlk bulgulara göre erkek bireyde 5 bakteri türü saptanmıştır. Bunlar hemolitik Escherichia coli, Edwardsiella tarda, E. sp., Klebsiella sp. ve Proteus sp. dir. Türkiye'deki mink çiftliklerinin daha verimli hale getirilmesi ve ayakta kalabilmeleri için, biyologlarda yürütülen bilimsel araştırmalara mutlaka yer verilmelidir.



Şekil 4: Kafeste beslenen bir mink.



Şekil 5: Kafeste oluşturulmuş bir yuva.



Şekil 3: Yabani (A) ve çiftlik (B) mink yıllıklarının karşılaştırılması

Doç.Dr. İrfan Albayrak
Araş.Gör. Nursel Aşan
A.Ü. Fen Fak. Biyoloji Bölümü, Ankara

Kaynaklar
Birks, J.D.S., I.L. Linn, Studies of home range of the feral mink, Mustela vison, Symp. Zool. Soc. London, 1982.
Birks, J.D.S., N. Dunstone, A note on prey remains collected from the dens of feral mink (Mustela vison) in a coastal habitat, Notes from the Mammal Society No. 48, J.Zool., London, 1984.
Birks, J.D.S., N. Dunstone, Sex-related differences in the diet of the mink Mustela vison, Holarct. Ecol. 1985.
Dunstone, N., Underwater hunting behaviour of the mink (Mustela vison Schreber): an analysis of constraints on foraging, Acta Zool., Fennica, 1981.
Dunstone, N., J.D.S., Birks, Activity budget and habitat usage by coastal living mink (Mustela vison Schreber), Acta Zool., Fennica, 1983.
Dunstone, N., J.D.S., Birks, The comparative ecology of coastal, Riverine and Lacustrine Mink Mustela vison in Britain, 1985.
Mursaloğlu, B., Türkiye'nin memeli hayvanları, İstanbul Üniv. Orman Fakültesi Dergisi, 1970.
Poole, T.B., N., Dunstone, Underwater predatory behaviour of the American mink (Mustela vison), J.Zool., Lond., 1976.
Turan, N., Türkiye'nin büyük av hayvanları ve sorunları, Türkiye ve Balkan Ülkelerinde Yaban Hayatı, Uluslararası Sempozyum, General Directorate of Forest, Türkiye, 1987.

Fiziksel Bilimlerin Araştırma Yöntemleri

Doğruları elde etmek için bir bilimci nasıl çalışır? Araştırma yöntemleri tarihsel süreç içinde nasıl bir yol izlemiştir? Geçmişte izlenen araştırma yöntemleri ve çözülmeye çalışılan problemler ile günümüzdeki yöntem ve problemler arasında ortak noktalar nelerdir? Bu sorulara yanıt ararken, fizikteki tarihsel gelişmeler ışığında geçmişe bir göz atıp, fiziksel bilimlerin araştırma yöntemlerini ortaya koymaya çalışacağız. Genel olarak konusu doğa ve evren olup; bunların bilinmezliklerini anlayabilmek için, bilimsel araştırma çalışmalarıyla yeni kuramların geliştirilmesi hızla devam etmektedir. Başlıca araştırma yöntemleri gözlem, deney ve kuramdan oluşur. Fiziksel sistemlerin araştırılmasında kullanılan bilimsel yöntem, insan aklının en güçlü buluşlarından biridir. Bu yöntemin üç temel öğesi vardır; deneylere dayanması, matematiği kullanması ve karmaşık sistemlerin analizinde tümevarım yoluyla en basit modelleri kullanmasıdır.

Fiziksel bilimler ile ilgilenen bilimadamlarının, deneysel temele dayalı yöntem ve matematiksel yöntem olmak üzere iki temel araştırma yönteminden daha çok yararlandıkları görülür. Bu iki genel araştırma yöntemini kesin sınırlarla birbirinden ayırmak mümkün değildir. Deneysel temele dayanan yöntemi benimseyen bilimadamları, çalışmalarında deneysel verilerden yararlanır; deneysel sonuçları sürekli olarak izler ve ilginç bulduklarını geniş kapsamlı bir analize ve tatmin edici bir biçimde yorumlamaya çalışırlar. Geliştirdikleri kuramların, deneysel sonuçlar ile uyumlu olmasına büyük önem verirler. Matematiksel yöntemde ise, mevcut teorilerden yola çıkılarak teori geliştirilir, varsa kusurları ortaya konur veya kusur giderilmeye çalışılır. Mevcut teorinin eleştirisi yapılıp, yanlışları giderilmeye çalışılırken, teoriye zarar vermemeye, başarılarını yok etmemeğe özen gösterilmelidir. Matematiksel yöntem ile deneysel yöntem arasında kesin bir ayırım yapmak zordur. Bu yöntemleri ayrı ayrı kullananlar olduğu gibi, birlikte kullanım da oldukça yaygındır. Benimsenecek yöntem, araştırılacak konuya sıkı sıkıya bağlıdır. Hakkında çok az şey bilinen bir konuda, insanın bir çıkış yolu bulabilmesi için deneysel verilerden yararlanması daha uygun olur. Örnek olarak geçtiğimiz yüzyılda elementlerin periyodik cetvelinin oluşturulmasına bakabiliriz; önce deneysel veriler toplandı ve düzenlendi; sistem yavaş yavaş yapılandıkça ona duyulan güven arttı; elde edilen verilerin sistematiği yapılarak bilinmeyen elementlerin özellikleri tahmin edildi; daha sonra bu elementler doğada teker teker bulundu.

Son zamanlarda benzer bir durum, yüksek enerji fiziğinde veya parçacık fiziğinde görüldü. Bilindiği gibi, element denilen saf maddelerin temel yapı taşları atomlardır; molekül ise, değişik atomların bir arada bağlanması ile oluşur; atomların proton, nötron ve elektronlardan oluştuğu bilinmekle beraber; 1940'lı yıllarda müon ve pionların keşfedilmesi ile bilinen temel parçacık sayısı



artmıştır. Sonraki yıllarda gözlenen temel parçacık sayısı daha da çoğalmış, böylece periyodik cetvele benzeyen bir sistematik geliştirilmiştir. Bu sistematikten bütün özellikleri tahmin edilen, keşfedilmesi gereken pek çok temel parçacık olduğu ortaya çıkmıştır; bunların büyük bir çoğunluğu daha sonra laboratuvarlarda gözlenmiştir.

Bilimsel araştırma çalışmalarında her zaman deney yapma veya deneysel verilerden yararlanma olanağına sahip olamayabiliriz. Kozmoloji gibi, bilimin çok az bilinen bazı dallarında çalışan bilimadamları, bazı varsayımlara dayanarak evren için modeller kurmaya çalışırlar. Bu modellerin dayandığı temel unsurlardan biri, doğa yasalarının evrenin başından beri hep aynı olduğudur. Bu bir varsayımdır, kanıtı elimizde yoktur. Bu nedenle bu tür modellere ihtiyatla yaklaşılmaktadır. Bir konu hakkında bilinenlerin artması, bu alanda bir çalışma zemininin doğması demektir; böylece bu konuda bir matematiksel yönteme gidilebilir. Matematiksel yöntem, sonuçta varılabilecek kuramsal çalışmanın bir matematiksel güzellik ile ifade edilmesidir. Buna olan gereksinim, kurama duyulan bir güven unsuru olarak kabul edilir. Aslında her kuramın matematiksel güzellikte olmasını zorlayan bir neden de yoktur. Örneğin, matematiksel güzellik kavramının evrensel olarak benimsenmesindeki neden, onun sadece deneysel veriler ile uyumlu olması değil, sahip olduğu matematiksel güzelliktir. Doğa yasalarında matematiksel güzellik fikri, evrenin matematik ile ifade edilebileceği gerçeğine dayanır. Matematiksel yöntemi kullanarak bilimsel araştırma yapanların üç ana hedefi vardır: 1) Tutarsızlıkları gidermek, 2) Ayrı olan kuramları birleştirmek, 3) Deneysel verilerden, matematiksel formülasyonlar türetmek ve modeller geliştirmek. Maxwell'in, elektromanyetik teorinin temel denklemlerine yaptığı katkı, tutarsızlıkları giderme çalışmalarına verilecek en iyi örnektir. Denklemlerdeki tutarsızlığı gören Maxwell, Faraday'ın gözlemlerinden yararlanmış ve yerdeğiştirme akımını, Amper Yasası'nın içine yerleştirmişti. Amper Yasası'na yapılan bu ekleme, Elektromanyetik Dalgalar Kuramı'nın doğmasına neden olmuş ve böylece, ışığın bir elektromanyetik dalga olduğu kanıtlanmıştır.

Ayrı olan kuramları birleştirme ile ilgili çalışmalar, uygulamada tatmin edici sonuçlara henüz tam olarak ulaşamamıştır. Günümüz fiziği, doğada dört temel kuvvet olduğunu kabul etmektedir. Bunlar kütle çekim, zayıf çekirdek, elektromanyetik ve kuvvetli çekirdek kuvvetleridir. Einstein'ın başlattığı ve halen devam eden önemli bir çalışma, General Görelilik Kuramı ile Kuantumlu Alanlar Kuramı'nın birleştirilmesidir. Bu başarılabilirse dört temel etkileşme kuvveti, uzay-zamanın dinamik geometrisinin genel kavramları ile betimlenebilecektir. 1968 yılına kadar, bu dört temel kuvvetin uyuşmaz olduğu kabul ediliyordu. Abdus Salam ve Steven Weinberg, elektromanyetik kuvvetler ile zayıf çekirdeksel kuvvetleri, 1968 yılında bir tek ayar alanında birleştirmeyi başardılar. Böylece evrenin standart modelinin, fotonlar, gluonlar ve W ± Z parçacıkları ile birbirine bağlanmış kuarklar ve leptonlardan kurulu olarak ortaya çıkması sağlandı; bu çalışma 1979 yılında Nobel Fizik Ödülü'ne layık görüldü.

Deneysel verilere dayanan modeller geliştirilmesi, fiziksel bilimlerde başarı ile uygulanmıştır. Bir örnek olarak, Bohr'un Hidrojen Atomu Kuramı verilebilir. Bohr, açısal momentumun kuantumlu olduğunu varsayarak, elektronun enerjisinin kuantumlu olduğunu göstermiş; buradan da hidrojen atomunun spektrumunu başarılı bir şekilde analiz etmiştir. Dikkat edilirse Bohr, burada hiçbir hesaplama yapmadı. Kimyadaki deneysel sonuçları çok iyi biliyordu ve bunu kullanarak sonucu tahmin etti. Sonradan Bohr'un hipotezlerinin yaklaşık olarak doğru olduğu, kuantum mekaniğinin sonuçları ile de ortaya çıktı. Planck'ın, siyah cisim ışımasının teorisindeki zorlukları gidermek için yaptığı çalışma, kuantum fiziğinin doğmasına yol açtı. Deneysel yöntem, günümüzde de teknolojik gelişmeye paralel olarak problemlere bir çözüm getirmekte ve aşılması gereken yeni problemleri ortaya koymaktadır.

Bugün deneysel olarak çekirdek reaksiyonları ile çok yüksek sıcaklıklara (107 oK) ulaşmak mümkün olduğu halde, bu sıcaklığa dayanabilecek kap malzemesi henüz üretilememiştir. Ancak, eskiden çok büyük mıknatıslarla elde edilebilen manyetik alanları, süper iletken mıknatıslar ile kolayca üretilebilmektedir. Katı hal fiziğinde

deneysel yöntemlerin gelişmesi, özellikle vakum teknolojisi ile ince film araştırmaları, ara yüzeylerin daha iyi anlaşılmasını sağladı. Bunun sonucu olarak gelişen magneto-optik gereçler, birçok yeni bilimsel araştırma problemi ortaya koydu. Süper iletkenlik çalışmaları da çok geniş bir bilimsel topluluk tarafından, sürekli geliştirilmektedir. En son 92^{0} K sıcaklığına kadar ulaşılsa bile, halen oda sıcaklığında süper iletken elde edilmesi başarılamamıştır. Deneysel yöntemlerin büyük aşama kaydettiği diğer bir alan da, yüksek enerji fiziğidir. İnşa edilen parçacık hızlandırıcıları ile pek çok kuram, test edilmiştir. Yeni kuşak hızlandırıcıları dev adlandırılan, TeV mertebesinde enerjilere erişebilecek parçacık hızlandırıcıları hedeflenmektedir; böylece bu enerji basamağına özgü yeni temel parçacıkların gözlenebileceği beklenmektedir. Bütün bu gelişmeler, 21. yüzyıl teknolojisini yapılandırılabileceği gibi, kuramları test etme ve yeni problemler yaratma bakımından, bilimsel dinamizmi de beraberinde getirmektedir. Bilimsel araştırmalarda deneysel veya matematiksel yöntemin izlenmesi, seçilen konu ile yakından ilgili olmakla birlikte, bazen de kişiye bağlı olabilir.

Kuantum mekaniğinin keşfinde rol oynayan iki fizikçi, buna iyi örnektir. Modern kuantum mekaniğinin doğuşu sırasında, iki kişinin katkısının çok büyük olduğu görülür; bunlar Heisenberg ve Schrödinger'dir. Deneysel verilere dayalı bir çalışma yapan Heisenberg, hidrojen spektroskopisi ile uğraşırken, geçiş genliklerinin basit birtakım sayı dizileri ile verildiğini farketder. Daha sonra Heisenberg, Born ve Jordan bir araya geletek şimdiki matris mekaniğini geliştirmişlerdir; yani kuantum mekaniğini, matrislerin zaman içerisindeki değişmeleri cinsinden, bugün bildiğimiz şekliyle formüle etmişlerdir. Schrödinger'in yaklaşımı ise, tamamı ile farklıydı. Aynı yıllarda deneycilerle pek yakın teması olmayan Erwin Schrödinger, matematiksel yöntemi kullanarak bir atomun elektronunu tanımlayıp, spektral frekanslarının değerlerini bulmayı başardı. Bu çalışma, fizikte "Schrödinger dalga denklemi" olarak bilinir. Günümüzde de aynı amaca yönelik başka arayışlar devam etmektedir. Aradan geçen yaklaşık 60 yıl içinde bu denklem ile çelişen bir gözlem bulunamamıştır.

Sonuç olarak söylemek gerekirse kuramcılar, deneysel araştırmaların sonuçları ile yakından ilgilenmelidirler. Araştırma yaptıkları bir konuda, deneylerin sadece bir grubu ile ilgilenmeyip; deneysel gelişmeleri yakından izleyetek, çeşitliliği sağlamalıdırlar. Kalıcılığı olan, geniş kapsamlı, deneysel verilerle uyumlu ve hatta yeni öngörülerde bulunabilen kuramlar geliştirmek, ancak bu şekilde olasıdır. Böylesi sağlam temeller üzerine yapılandırılan bir kuram, yeni ve ilginç deneylere açık tutacaktır.

Süleyman Bozdemir ve Yüksel Ülkekeçe
Çukurova Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü, Adana

Kaynaklar
Dirac, P.A.M. "Methods in Theoretical Physics" in "From a Life of Physics", World Scientific Publishing, 1989.
Gürsey, F. "Cosmology, Physics and Philosophy", Springer-Verlag, 1987

Hepimizi Kandıran Bir Metin: Hekim Andı

"Mesleğimizin saygıdeğer ustası Büyük Hipokrat'ın insancıl yaklaşımını dile getiren bu yüce ahlak ilkeleri, eskimeksizin, günümüze kadar gelmişlerdir. Bir yanda insanlık, öte yanda hekimlik var olduğu sürece, bu ilkelerin hep ayakta kalacağı kesindir." Bu alıntının yapıldığı yazıda sözü edilen "ilkeler" şunlardır: "Tanık tutma", "Mesleğe saygı ve dayanışma", "İnsan hayatına saygı ve kötülükten sakınma", "Irz ve namusa, insan kişiliğine saygı", "Sır saklama" ve son olarak da "Evrensellik ve yaptırım" (Fuat Aziz Göksel: "Hekim Andı", Türkiye Klinikleri, 1 (1): 88-89 (eylül) 1981).

Hipokrat'ın adı ile bilinen (ve genelde tıp tarihçilerinin onun kaleminden çıktığına inandıkları) and metni, yüzyıllar boyu hemen hiç dikkate alınmamıştır. Daha sonraları ise bu metin, örneğin "Hıristiyan Avrupa'da" olduğu gibi özü fazlaca değiştirilmeden korunmuş; giriş kısmı, vb. ise uyarlandığı toplumun özelliklerine bağlı olarak değiştirilmiştir. Dünya Tıp Birliği'nin bildirgeleri arasında "Mesleki Bağlılık Yemini" başlığı ile Cenevre Bildirgesi olarak bilinen metnin de, ilk bakışta ayrılıklar göstermekle birlikte, temelde geleneksel hekim andının izlerini önemli ölçüde taşıdığı söylenebilir.

Yazar, öncelikle bir Tıbbi Etik öğretim üyesi olmanın sorumluluğunu duyarak, geleneksel Hekim Andı'na çok karşı olduğunu değişik bağlamlarda dile getirmiştir. Burada özetle şu temel noktalara değinebileceğini düşünmektedir. Günümüzde belki çoğu zaman "Hipokrat Andı" adıyla anılan metinler, tıp etkinliğinin yalnızca tedavi edici yanına yönelik olup; bu etkinliğin koruyucu hekimlik, halk sağlığı, temel tıp bilimleri ve genelde tıp araştırmaları gibi öteki temel yönlerine; bu arada söz konusu alanın eğitimine hiç değinmemektedirler. Tıbbın bu yönlerindeki değer ya da etik sorunlarının, ilke olarak klinik hekimlikte yaşananlardan daha az önemli olduğunu düşünebilir miyiz? Yine geleneksel andda, örneğin "Bu yüce sanatı bana öğreten öğretmenlerimi, Annem ve Babam gibi sayacağım" ya da "Bütün hekimler kardeşlerim olacaktır" türünden, günümüzde toplumsal ve mesleki geçerliğini kanımca tümüyle yitirmiş olan anlatımlar yer almaktadır.

Çağımızdaki işlevselliği açısından, yalnız tedavi edici hekimlik söz konusu olduğunda da geleneksel andın, ne ölçüde gerilerde kalmış bir metin olduğu çok açıktır. Çağdaş bilimsel ve teknik gelişmelerin ortaya çıkardığı genetik danışmanlık, organ aktarımları, ölümün saptanması, biyolojik yaşamın sona erdirilmesi, yeni ilaçların ve cerrahi tekniklerin uygulanması gibi birçok durumda, olağan hekim-hasta ilişkisine çok değişik boyutlar eklenmiştir. Andın daha çok simgesel bir metin olduğu, içeriğinin pek önemli olmayabileceği de sıklıkla dile getirilmektedir. Oysa her andda, simgesellikle içerik arasında bir anlam bağlantısının bulunması gerektiğini göz ardı edebilir miyiz? Kişi, ne için and içmektedir?

Hekim andıyla ilgili olarak simgeselliğin bir başka yönü ise, kuşkusuz onun somut olarak gerçekleştirildiği törenlerdir. "Bir elin arkadaşının omuzuna konması", "büyük hocanın söylediklerinin hep biz ağızdan yinelenmesi" gibi törensel davranışlar, kanımca görünüşteki ciddiliğine karşın andın, çağımızın gerçeklerinden her yönüyle uzak olduğu gerçeğini gizlemeye yöneliktirler. Bütün bunlara ek olarak, yukarda konuyla ilgili yazımdan alıntı yaptığım öğretim üyemizin, yıllardan beri yürüttüğü and törenlerinden birinde çekilmiş bir fotoğrafını görüyoruz. Burada büyük bir Türk bayrağı dikkatimizi çekmektedir. Tüm insanlığa yönelik olma niteliğini sürdürdüğü söylenen bu and metninin okunduğu törenlerde, her ülkenin kendi bayrağı yer alacaksa, andın evrenselliği gözardı edilmiş olmaz mı? Böylesi büyük bir çelişkiye yine de (ne yazık ki) şaşmamak gerek. Çünkü durumdan sorumlu olan bu hocamızın, hekim andlarında genelde yer alan ve "milliyet ırk, renk, sosyal sınıf" gibi düşüncelerin hekimle hasta arasına girmemesi gerektiğini anlatan Evrensellik ya da Ayırım Yapmama ilkesini, yıllar önce "kendi" andından çıkardığını görüyo-



ruz. And metninde yaptığı değişikliklerden biri de şudur: Ülkemizde "kürtajın", belli bir aya kadar gerçekleştirilebildiğini dikkate almış ve çocuk düşürtmeme gereğine, "yasal gerekler dışında" koşulunu getirmiştir. Bu da, "yüce ahlak ilkeleri" ile ters düşen başka bir noktadır.

Hipokrat'ın adı ile bilinen; gerçekte ise o zamanın Pisagor tarikatının ahlak ilkelerinin etkisi altında yazılmış olan And, etik açıdan tıp evrimi içindeki en ileri metinlerden biri de değildir. Örneğin İslam toplumundaki bir metinde, hekimin bilgisini yenilemesinin gerekliliği dile getirilirken; Hipokrat'tan 2400 yıl önce Mısır'da yazılmış ve bilinen en eski hekim andı olan İmhotep Andında, hekimin hastasından ödeme gücü ölçüsünde para istemesine yer verilmektedir.

Geleneksel hekim andını "biçimine uydurup" korumak, tıp etkinliğini, büyük ölçüde tüketime dayanan tedavi edici hekimlikle özdeşleştirme ve onda sürüp giden durumu ("statükoyu") savunma işlevini de çok iyi görmektedir. Öncelikli olarak tıbbın iyileştiricilik yönüne değinerek, genel anlamda insanların, öğrenci yakınlarının bireyselliğini; onların "hasta olmaları" durumunu söz konusu eden bugünkü hekim andı, gerçekte hepimizi kandırmaktadır.

Geleneksel and, başlangıçta, öğrencinin eğitimine başladığı günlerde içilirdi. Ben de bu yazının, tıp fakültelerinde eğitimin başladığı dönemde kaleme alınmasının uygun olacağını düşündüm. Andın, çağımızın değerleri ve tıbbi etik anlayışı ile ne ölçüde bağdaştırılabilir bir "etik" metin olduğu konusundaki yargıyı ise okuyucularımıza bırakıyorum.

Yaman Örs
A.Ü. Tıp Fak. Deontoloji Bölümü

Araştırma Faaliyetlerinin Enformasyon Teknolojisi

Çağdaş araştırma ve teknolojik gelişme devrinde gözde olan etkinliklerden biri de, enformasyonun entellektüel etkinliklere geniş yer vermesidir. Bu olmaksızın uygulamalı ve temel araştırmalarda ilerleme olası değildir. Halk ekonomisi hala, temel bilgilerden kaynaklanan zorlukların sıkıntısını yaşamaktadır.

Bugün bilim adamları, bilimin kalitesini yükseltmek ve sanayii ile ilişkisini mükemmelleştirilmek; dış ülkelerle olan ekonomik ilişkileri geliştirilmek ve hazı çalışmaların ortak yürütülmesi üzerinde durmaktadırlar. Böylece temel bilimsel ve kuramsal araştırmaların sonuçlarının, sanayi alanında hayata geçirilmesi, düzenlenmesi, enformasyona çevrilmesi, bilgisayar sistemlerinden tümleşik yararlanma yöntem ve teknik vasıtalarına geniş imkan yaratılmasını zorunlu kılar.

Enformasyonun yanında yer alan önemli unsurlar arasında hammadde, enerji ve emek sayılabilir. Sibernetik teknolojik gelişmenin teknik platformunda oluşturulacak elemanlardan biri haline getirilmiştir. Avrupa Topluluğu kurulduğundan beri bu sorunla ilgilenmiş ve 1984'te başlatılan ESPRIT (Enformasyon Teknolojisinde Avrupa'nın Strateji Araştırma Geliştirme Programı)'na göre bilgisayarda grafik (resim sentez tekniği) yapımını kolaylaştıran bir proje olan supermode projesi için kredi almayı başarmıştır. Son yıllarda Avrupa Topluluğu enformasyon teknolojisi alanında rakipleriyle eşit şartlarda yarışabilmek için teknoloji kapasitesini geliştirmeye büyük önem vermektedir.

Entellektüel etkinlik alanında farklı enformasyon teknolojilerine örnek olarak, geniş olanaklara sahip bilgisayar destekli işlevsel otomasyon deneme komplekslerini (ODK), bilimsel araştırmaların ve süreli tasarımının otomasyon sistemlerini, enformasyon ağlarını, veri ve bilgi bankalarını, uzman sistemlerini gösterebiliriz. Günümüzde teknik denemeler, deney düzeneklerini bilgisayar ve mikroelektron teknolojisi ile birleştiren deneysel ve kuramsal araştırmalar kompleksidir. Önceden araştırıcı tarafından yerine getirilen çalışmaların bir kısmı, böylelikle enformasyon temelinde alınmış deneyin gelecek yönünü de belirleyen bir unsurdur. Hayata geçirilmesi mümkün olmayan deneyimleri, bilgisayarda modelleştirme yöntemi ile yapmak, hipotezi değerlendirme olanağı yaratır.

Bilgisayardan elde edilmiş ODK, aslında zekayı (intellekti) geliştiren bir araçtır. ODK, bilgisayar ağlarından yararlanıyor olmasına karşın, aynı zamanda bilimsel araştırma kurumlarında türlü enformatik hizmetlerinin integrasyonuna da çevrilebilir. O halde bilgisayarlaştırma, araştırmaların bütün evrelerinde bilgi aktarım etkinliklerinden başlayarak bilimsel ve teknolojik araştırmaların, süreç (proses) tasarımlarının kontrol sistemlerinin kurulmasına kadar tüm operasyonları gerçekleştirir.

Araştırmaların ilk aşamasından alınan sonuçlar, bilgisayarda dağıtılmış veri bankaları şeklinde toplanır. Daha sonra bunlardan yararlanarak matematik modelleme, optimizasyon, optimum süreç tasarımı ve kontrol sistemlerinin algoritmik sentez problemleri, program paketleri yoluyla ardışık olarak hayata geçirilir. Böylece veri bankalarından bütün bilgilerin aktarılması, kabul edilmesi ve işletilmesi, optimum süreç tasarımı (OPT) çerçevesinde, grafik çiziciler ve proje çizen aletler ile yerine getirilir.

Genel olarak entellektüel OPT, "yapay zeka" elemanlarına sahip olmalıdır. Örneğin proje mühendislerine yardım amacıyla, yürüttükleri proje alanları ile ilgili olarak bilgi bankaları deneyimli uzman sistemle donatılmalıdırlar. Uzman sistem OPT'den yararlanan proje mühendisine projenin olası varyantlarının yapılmasında ve bilgisayarın grafik çizicisi de, optimum projenin çizilmesinde bir hayli yardımcı olur. Uzman sistemlerin entellektüel proseslere uygulanması, son derece geniş ve çok çeşitlidir. Bunların örnek uygulaması olarak tıp bilimi enformasyon sistemlerini, (ODK)'yi, (OPT)'yi gösterebiliriz. Uzman sistemlerin yaratılmasında ve uygulanmasında temel amaç, birçok sahada: deneylemede, modelleştirmede ya da proje yapımında çalışan uzmanların deneyimlerini, elde ettikleri sonuçları ve önerdikleri yöntemleri bilgisayarda bilgi bankaları şeklinde istenilen formda toplamaktır. Sonuçta bilgi, şüphesiz daha doğru olacaktır.

Bu alanda Azerbeycan Bilimler Akademisi'nin Petrokimya Prosesleri Enstitüsü'nde bu makalenin yazarının rehberliği doğrultusunda birçok çalışma yapılmıştır. Bu amaçla kimya teknolojisinde bilimsel araştırmaların ve proje süreçlerinin otomatlaştırılması için, çok prosesörlü ve evreli, birleştirici sistem yaratılmıştır. Burada araştırmaların otomatlaştırılması, üç hiyerarşik düzeyde, sayısal bilgisayarlarla olmaktadır. Sistemin birinci aşamasında, deneylerden alınan veriler, araştırmanın daha doğru ve çabuk olarak yapılmasına olanak verir. Sonuçları bilgisayar ekranına kaydetmek yoluyla araştırılan sürecin parametrelerini, reaksiyon sonucunda elde edilen bileşenlerin miktarlarının değişimini izleyebiliriz. Deney sonuçları, bağlantı hattı ile ikinci ve üçüncü aşamaya; yani diğer bilgisayar komplekslerine götürülür ve veri bankası halinde toplanır. Bu da bize kimyasal süreçlerin matematik modelini kurma olanağını verir.

Üçüncü aşamada ise bu modellerden yararlanarak, reaktörün optimum parametreleri hesaplanır. Böylelikle önceleri birçok araştırıcının büyük zorlukla elde ettiği, bazen de hiç mümkün olmayan işleri, bu sistem büyük bir hızla yerine getirebilir. Sistemin bir başka üstünlüğü de, aynı zamanda birçok araştırmanın özellikle kinetik ve makrokinetik araştırmaların karakterlerinin, katalizör denemeleri ve çağdaş cihazlar yoluyla belirlenmesini, deney düzenekleri ile teknoloji rejimlerinin optimum parametrelerinin hesaplanmasını, onlardan alınan deney verileri temelinde sürecin matematik modellerinin ve kontrol sistemlerinin yaratılmasını olası kılmasıdır.

Enstitüde yeni üstün teknolojik süreçlerin bilimsel-teknik enformasyonların, patent araştırmalarına ait veri bankalarının ve otamasyon, enformasyon sistemlerinin yaratılması alanında geniş çaplı çalışmalar yürütülmektedir.

Bu çalışmaların sağladığı olanaklar şunlardır: Geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında enformasyon ve araştırmaların yapılma sürecini 3-5 kez azaltır. Temel araştırmalarda bütünüyle yeni bilgisayar yöntemleri kullanılır. Yeni üstün teknoloji matematik modellemesini, optimum tasarım parametrelerinin hesaplanmasını ve resim teknik projesini gerçekleştirir. Aynı zamanda onların kontrol sistemlerinin sentez algoritmalarını belirtir ve hayata geçirilmesine olanak sağlar.

Abdülriza Abilov
A.Ü Fen. Fak. Kimya Mühendisliği Bölümü

Zeka Oyunları
Selçuk Alsan



Gödel'in Şeytani Bilmeceleri-A:

A'nın teklifi: Bir cümle söyleyiniz. Söylediğiniz şey doğruysa tam 10 dolar alacaksınız. Söylediğiniz şey yanlışsa ya 10 dolardan az, ya da 10 dolardan fazla alacaksınız, asla tam 10 dolar almayacaksınız.

B'nin teklifi: Bir cümle söyleyiniz. Söylediğiniz doğru da olsa, yanlış ta olsa 10 dolardan fazla alacaksınız. Hangi teklifi tercih ederdiniz?

Gödel'in Şeytani Bilmeceleri-B:

Bir cümle söyleyiniz. Doğruysa size Ödül 1 veya Ödül 2'den birini vereceğim (hangisi olduğunu söylemeyeceğim). Yanlışsa hiç bir ödül vermeyeceğim. Tabii ki 2 X 2 = 4 diyerek iki ödülden birini alırdınız. Fakat Ödül 1'i almayı kafaya koymuşsanız bana nasıl bir soru sormalısınız ki size Ödül 1'i vermeye mecbur olayım?

Bu problemin varyantları da ilginçtir:

a) "Cümleniz doğruysa size en az bir ödül ve belki de her iki ödülü vereceğim. Cümleniz yanlışsa ödül yok" dersem her iki ödülü de alabilmek için ne derdiniz?

b) "Cümleniz doğruysa Ödül 2'yi alacaksınız, yanlışsa Ödül 2'yi almayacaksınız; Ödül 1'i alabilir veya almayabilirsiniz". dersem Ödül 1'i alabilmek için ne derdiniz?

c) Diyelim ki kıyamet yaklaştı; ahlak bozuldu ve size şöyle dedim: "Yalan söylersen iki ödülden biri senin olacak; doğru söylersen ödül yok". Ödül 1'i alabilmek için ne söylerdiniz?

d) Size şunu diyorum: "Bana A problemindeki A'nın teklifini yaparsanız size 20 dolar veririm. Çünkü siz bu teklifi kabul ederseniz, sizden istediğim kadar, örneğin 1 milyon dolar kazanabilirim." Bu nasıl olurdu?

Gödel'in Şeytani Bilmeceleri-C:

Şövalyeler ve Üçkağıtçılar Adasında şövalyeler daima doğru, üç kağıtçılarsa daima yalan söylüyor. Adadaki A ve B klüplerine yalnız şövalyeler kabul ediliyor. Bir şövalye ya A, ya B klübüne üye olmak zorundadır. İkisine birden üye olamaz. Bir gün adaya geliyor ve yolda şövalye mi, üç kağıtçı mı olduğunu bilmediğiniz birine rastlıyorsunuz. Öyle bir cümle söylüyor ki doğru mu yalan mı olduğunu bilmenize gerek kalmadan A klübünden olduğunu anlıyorsunuz. Acaba size ne söyledi?

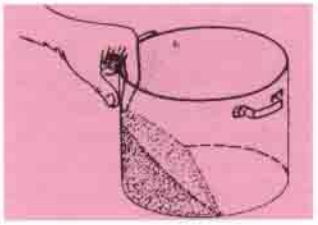
Bir Kareyi İki Kareye Bölmek

Bir kareyi çizim yaparak nasıl iki kareye bölersiniz?

Bertrand Russell'in Moore Paradoksu

Bertrand Russell, birgün Moore'a şunu sorar: "Söylediğin herşey doğru mudur?" Moore biraz düşünür ve şöyle yanıt verir: "Hayır". Sizce Moore gerçekten yalancı biri midir?

Yulaf Lapası



Seryoja yulaf lapası yapacaktı; Ludya teyzeye ne kadar su ile ne kadar yulaf karıştıracağını sordu; Ludya teyze şöyle dedi: "Kaba önce yulaf koy. Kabı öyle eğ ki yulaf, taban dairesinin tam yarısı üzerinde toplansın. Şimdi yulafın üst sınırının en yüksek noktasını işaretle ve kaba o hizaya kadar su koy, lapa için gereken su budur."

Seryoja: "Fakat ben yulafı az veya çok alırım, kab büyük veya küçük olabilir. Her keresinde bu ölçüm yeterli mi?" diye sordu. Yanıt "Evet, yeterlidir" oldu. Neden bu ölçüm her koşulda geçerli? Suyun yulafa oranı nedir?

İki Sayılı Sayı

İki sayıyla yazılabilen en küçük sayı hangisidir?

Kestane ve Yumurta Çizmek

Yalnız pergel ve cetvelle kestane ve yumurta benzeri şekil çizin.

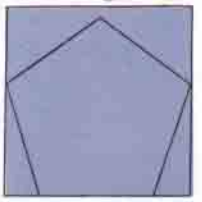
Dairelerden Üçgen

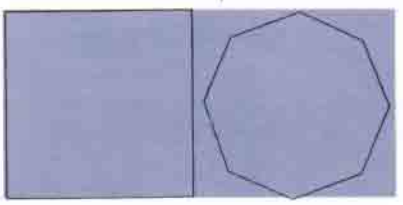
a şeklinde görülen 10 topu, 3 topa yer değiştirerek (b)'deki şekil haline getiriniz.

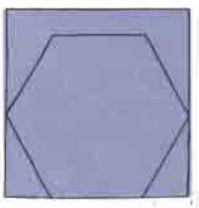


Kareden, Düzgün Sekizgen, Altıgen ve Beşgen Yapmak

Cetvel veya pergel kullanmadan, kağıt bükme yoluyla bir kareden düzgün bir sekizgen, altıgen ve beşgen yapınız.







Bir Toplam

1 + 2 + 3 ... + p toplamı, 1979 ile bitebilir mi?

Bir Seçim Problemi

Güliver'in Cüceler Ülkesi'nde seçim var.

İller	Cüce Sayısı	Delege Sayısı
A	19.000	19
B	17.000	17
C	15.000	15
D	13.000	13
E	9.000	9
	73.000	73

Bu delegeler, kendileri dışındaki 2 adaydan başkan seçecekler. Oylama sonucunda başkan, en az 37 oy almalı. Hangi ilde oy kullanırsanız sonucu daha etkilersiniz?

Sürpriz Sınav Paradoksu:

Pazartesi sabahı bir profesör sınıfına şunu söylüyor: "Bu hafta içinde birgün size sürpriz bir sınav yapacağım. Bu bugün, yarın, Çarşamba, Perşembe ve en geç Cuma olabilir. Sınav günü sabahı sınava geldiğinizde, o gün sınav olduğunu bilmeyeceksiniz."

Bunu duyunca şuna karar verdim: "Profesör bu hafta sınav yapamaz". Acaba bu sonuca hangi mantıkla vardım?

Sekiz Nokta Problemi

Sekiz noktayı öyle yerleştirin ki, herhangi iki noktayı birleştirip bu doğru parçasının orta dikmesini çıktığımızda, bu orta dikme en az diğer 2 noktadan geçsin.

Üçgeni Beşe Bölme

Dik olmayan bir üçgen hangi koşullarda kendisine benzer (açıları kendisiyle aynı olan) 5 üçgene ayrılabilir? Bunu çizimle gerçekleştiriniz.

Karelerin Tersi

Hızla sonuca bulunuz: $\left(1-\frac{1}{4}\right)\left(1-\frac{1}{9}\right)\left(1-\frac{1}{16}\right)\cdots\left(1-\frac{1}{225}\right)=?$

Hendek Kazıcıları:

Bu göründüğünden zor bir problemdir. Yaşlı işçi Abraham 30 dolara bir hendek kazmayı kabul etti. Yanına genç işçi Benjamin'i aldı. Abraham K kilogram toprak kazdıysa, Benjamin bu zamanda yine K kilogram toprağı kürekle uzaklaştırıyordu. Birim zamanda Benjamin K kilogram toprak kazdıysa, Abraham ancak K/4 kilogram toprağı kürekle uzaklaştırabiliyordu. 30 doları aralarında nasıl taksim etmeleri gerekir?



16 Meşe ve 5 Çit

Şekildeki 16 meşe ağacı içeren kareyi 5 çit (beş düz çizgi) ile öyle bölünüz ki, her parçada yalnız 1 meşe ağacı bulunsun.

Sayırama Futbol



GOL^2 = FUTBOL

Harfler yerine uygun sayıları koyunuz.

Suda Yüzen Küpler:

Aynı hacimde iki küpten biri suya 2 cm., diğeri 1 cm. batıyor. 1. küpü ikinci üzerine koyarsak altta kalan küp suya ne kadar batar? İkinci küpü birinci üzerine koyarsak ne kadar batar?

Robot R-15:



Elinizde bir fabrikada bir çok görev yapan uzaktan kumandalı bir robotun size gönderebileceği mesajların bir listesi var. Bunlardan biri de şu: "Robot R-15 işini tamamlayamadığı için özür diler. "Eksik kalan görev T-12'dir. Birden Robot-15'den şöyle bir mesaj alıyorsunuz: "Robot R-15 işini tamamlayamadığı için özür diler." Eksik kalan gör—"mesaj burada kesilmiştir. Bu kadar bilgiyle eksik kalan görevin nasıl bir görev olduğunu bulunuz.

Mantıkçının Tutarlı Oluşu:

a) Bir mantıkçı tutarsız olduğuna inanıyor diyelim. Mutlaka tutarlıdır veya mutlaka tutarsızdır diyebilir miyiz?

b) Bir mantıkçı doğru düşünmediğine inanıyor. Haklı olduğunu kanıtlayınız.

4 Tane 4

4 tane 4 yazarak ve istediğiniz matematik işlemleri kullanarak, 1'den 9'a kadar olan tam sayıları elde edin.

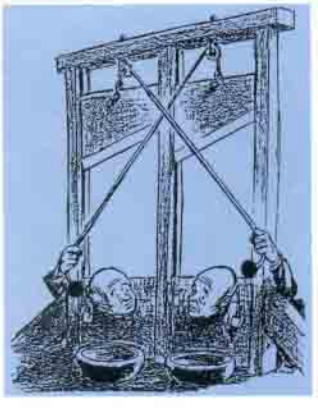
Elips, Oval, Yumurta:

Kalem, iplik ve raptiyeler yardımıyla elips, Descartes oval'i ve yumurta benzeri şekil (hiperelips) çizin.

Nasıl Kurtulabilirler?

Birbirlerine ellerindeki ipi fırlatsalar, giyotin düşmeden önce ipi yakalamaları olası mı? (İpin hareketini sarkacın salınımı olarak düşünün ve cisimlerin havada düşme formülünü uygulayın).

Not: İplerin ucunda, elden kaymasın diye, büyükçe bir düğüm vardı.





5 Ekim "Satranç Günü"

5 Ekim 1985, ABD Satranç Federasyonu'nca "Satranç günü" ilan ediliyor ve Amerika Birleşik Devletleri Başkanı Ronald Reagan, federasyona şu mektubu gönderiyor: "5 Ekim tarihini ulusal satranç günü" olarak ilan eden ABD Satranç Federasyonu ile pek çok Amerikan vatandaşına katılmaktan memnunluk duymaktayım. Satranç yüzyıllardır oynanan bir oyundur.

Kökleri kadim Hindistan'dan geldiği varsayılan bu oyun, Ortadoğu'ya yayılmış ve Ortadoğu'dan geri dönen Haçlılar tarafından Avrupa'ya getirilmiştir. Satranç böylece Avrupa'da 13. yüzyıldan beri zevkle oynanmaktadır.

Satrancı eşsiz yapan niteliği, bir yandan zevk ve rahatlık sağlarken, aynı zamanda zihni hareketlendirmesi ve geliştirmesidir. Çok değişik dallarda ün salmış bir çok ilgi alanları olan büyük düşünürlerden bir çoğu, satranç masasındaki deneyimlerinden bir hayli şey öğrenmişlerdir.

Matematikçiler, generaller, bilimadamları, dünya liderleri ve benzeri pek çok insan bu oyunu öğrenmiş ve ustası olmuşlardır. Amerikalılar yıllardır bu oyunu oynamaktadırlar ve bugün satranççıların sayısı her zamankinden de fazladır.

Her yaşta, her bölgeden ve her meslekten insanlar bu oyunun büyüleyici inceliklerini öğrenip oyuna katılmaktadırlar. Kişinin karakterini güçlendirme, düşünme yeteneğini geliştirme ya da bir iki saati zevkli geçirme konusunda satrançdan daha başarılı pek az yöntem vardır.

Tüm gerçek klasik olgularda görüldüğü gibi satranç zamanın aşındırmasından etkilenmemiştir. Ve kuşkusuz bütün dünyada milyonlarca kişiyi cezbetmeye devam edecektir."

Satranç Olimpiyatları (VII)

XX. Üsküp 1972

63 ülkenin katıldığı Üsküp olimpiyadını Sovyetler Birliği kazandı. İkinciliği Macaristan, üçüncülüğü Yugoslavya elde ettiler. Ulusal takımımız 39. oldu. Bu olimpiyadın, ülkemiz yönünden unutulmaz yönü Prof. Dr. Siracettin Bilyap'ın altıncı masada olimpiyat üçüncülüğünü kazanmasıdır. 1966 Havana Olimpiyatı'nda da İsmet İbrahimoğlu, aynı masada olimpiyat üçüncüsü olmuştu. "Marifet iltifata tabidir." derler ki doğrudur. Satranca hizmet etmiş kişilerin yaptıkları işleri küçümseyerek unutursak, bir gün aynı şeyler bizim de başımıza gelebilir. "Olimpiyat üçüncüsü" olan bu arkadaşlara geç de olsa gereken ödülerin verilmesi gerekmektedir.

23 Ülkenin katıldığı Bayanlar Olimpiyatı'nda Sovyetler Birliği birinci, Romanya ikinci ve Macaristan üçüncü oldular.

Petrosian (SSCB) - Boey (Belçika)
1.d4 d5 2.c4 Ac6?! 3.Ac3 dc4 4.e3 Af6 5.Fc4 e6 6.Af3 Fb4 7.Vc2 0-0 8.a3 Fc3 9.bc3 Aa5 10.Fd3 c5 11.0-0 c4?! 12.Fe2 b6 13.a4 Fb7 14.Ad2 Ke8 15.Fa3 e5 16.de5 Ke5 17.Kad1 Ve8 18.Af3 Fe4 19.Va2 Ff3 20.Ff3 Ae4 21.Kd4! Ke8 22.Vc2 f5 23.Kfd1 Ab3 24.Kd7 a5 25.Fe4 fe4 26.Ve2 Ke6 27.Vg4 Kg6 28.Vh4 Kf6 29.Fe7 (1-0).

Karpov (SSCB) - Cobo (Küba)
1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.f4 e6 7.Fe2 Ve7 8.0-0 Ac6 9.Şh1 Fd7 10.a4 Fe7 11.ab3 0-0 12.Fe3 Ab4? 13.a5 Fc6 14.Fb6 Vb8 15.Vd2 d5 16.e5 Ad7 17.Fd4 b5 18.Fg4 g6 19.Kae1 Kc8 20.f5 gf5 21.Ff5 Af8 22.Vh6 Ag6 23.Fg6 hg6 24.Ke3 Ff8 25.Vh4 Fg7 26.Kh3 Fe8 27.Vh7 Şf8 28.Vg6 f6 29.Kf6 (1-0)

Browne (Avusturalya) - Taha (Irak)
1.e4 e6 2.d4 d5 3.Ac3 Af6 4.Fg5 Fe7 5.e5 Afd7 6.Fe7 Ve7 7.Ab5?! Ab6 8.a4 a6 9.a5 ab5 10.ab6 Ka1 11.Va1 c6!? 12.Va8?! 0-0 13.Vb8 Vb4 14.c3 Vb2 15.Ae2 b4 16.cb4 Vb4 17.Şd1 Vb3 18.Şd2 Vb4 19.Şd3 e5 20.Vc7 c4 21.Şe3 Vb3 22.Şf4 Vd3 23.f3 Vd2 24.Şg3 Ve1 25.Şh3 Vf2 26.Şg4 f6 27.ef6 e5 28.Şh5 gf6 29.de5 fe5 30.Ve7 Kf5 (0-1)

XXI. Nis 1974

74 ülkenin katıldığı Nis olimpiyadını Sovyetler Birliği (Karpov, Kortchnoi, Spassky, Petrosian, Tal ve Kuzmin) ezici bir farkla kazandı. (46 puan). Yugoslavya (Gligoric, Ljubojevic, Ivkov, Planinc, Velimirovic ve Parma) 37,5 puanla ikinci ve Amerika (Kavalek, R. Byrne, Browne, Reshevsky, Lombardy ve Tarjan) 36,5 puanla

Kombinezon Okulu



I. Beyaz oynar kazanır.



II. Beyaz oynar kazanır.



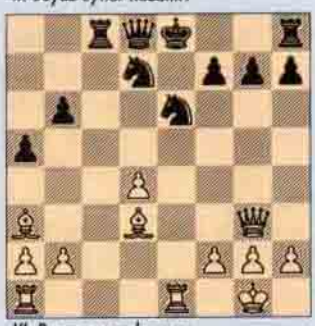
III. Beyaz oynar kazanır.



IV. Beyaz oynar kazanır.



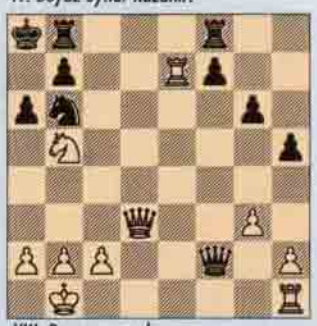
V. Siyah oynar kazanır.



VI. Beyaz oynar kazanır.



VII. Beyaz oynar kazanır.



VIII. Beyaz oynar kazanır.

Ödül Kazanan Etüdler



Etüd I G. Kasparyan Çek Sports, 1953
1. Ödülü I. Beyaz oynar kazanır.



Etüd II A.Kopnin New Statesman, 1959
1. Ödülü II. Beyaz oynar kazanır.



Etüd: III J. Fritz Çek SACH, 1956 1. Ödülü
III. Beyaz oynar kazanır.



Etüd: IV H. Rink İsviçre, 1923 1. Ödülü
IV. Beyaz oynar kazanır.

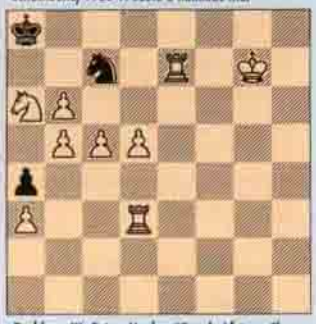
Ödül Kazanan Problemler



Problem: I Hermann von Gottschall Deutscher
Schachbund, 1925 1. ödülü 3 hamlede mat



Problem: II Walter Grimshaw Englisches
Turnier, 1852 1. ödülü 3 hamlede mat



Problem: III Brian Harley "South African Chess
magazine", 1937 1. ödülü3 hamlede mat



Problem: IV Miroslav Havel
"Natal Mercury", 1911 3 hamlede mat

üçüncü oldular. Benim de aralarında bulunduğum Ulusal takımımız 42. sırada idi.

Kahraman Olgaç (Türkiye) - İdrovo (Ekvator)
1.Af3 Af6 2.g3 b5 3.Fg2 Fb7 4.0-0 e6 5.b3 Fe7 6.Fb2 d5 7.d3 c5 8.Abd2 0-0 9.e4 a6 10.Ve2 Abd7 11.e4 d4 12.b4!? e5 13.bc5 Fc5 14.cb5 Kac8 15.a4 Fa3 16.Ac4 Fb2 17.Vb2 Fe4 18.Ace5 Ae5 19.de4 Af3 20.Ff3 Kc3 21.Fg2 Vb6 22.a5 Vc5 23.ba6 Ad7 24.Vb7 Ae5 25.a7 Vc8 26.Vd5 Ac6 27.e5 Kd8 28.Vb5 Aa7 29.Vb7 Vb7 30.Fb7 b3 31.Kfd1 Şf8 32.a6 Şe7 33.f4 Kd4 34.Kd2 Kd7 35.Şf2 Kc2 36.Şe3 h5 37.h4 Kdc7 38.Kd3 Kb2 39.Kad1 Ka2 40.K1d2 Ka1 41.Kb2 Ka3 42.Kdb3 Ka1 43.Şd2 Ac6 44.Fc6 Kc6 45.Kb7 Şe6 46.a7 Kca6 47.K1b6 Kb6 48.Kb6 Şe7 49.Kb7 Şe6 50.Şc3 g6 51.Şe4 f6 52.ef6 Şf6 53.Şb5 Şf5 54.Şb6 Şg4 55. Kg7 Şf5 56.Şb7 Kb1 57.Şc8 Kc1 58.Şb8 (1-0)

Ocampo (Meksika) - Kahraman Olgaç (Türkiye)
1.e4 d6 2.d4 Af6 3.Ac3 g6 4.f4 Fg7 5.Af3 c5 6.e5 Ag4 7.Fb5 Fd7 8.e6 Fb5 9.ef7 Şd7 10.Ab5 Va5 11.Ac3 cd4 12.ad4 Fd4 13.Vd4 Ac6 14.Vd5 Vd5 15.Ad5 Kaf8 16.h3 Ah6 17.Fd2 Af7 18.Fc3 Khg8 19.0-0-0 Afd8 20.a4 Ade6 21.Kaf1 Kf7 22.b4 Kgf8 23.b5 Acd8 24.Kde1? Kf5 25.Ked1 Aef4 26.Af4 Kf4 27.Kf4 Kf4 28.Fd4 Ae6 29.Fa7 Ka4 30.Fe3 Ac7? (30..Ka1) 31.Şd2 Ab5 32.Kb1 Şe6 33.Kf1 Ke4 34.Şd3 Ke6 35.Kf8 Kf6 36.Kh8 Kf7 37.g4 Ac7 38.h4 Ae6 39.h5 gh5 40.gh5 Ac5 41.Şe2 Ae4 42.h6 e5 43.Kg8 Şd5 44.Şd3 Af6 45.c4 Şe6 46.Kg1 Ad7 47.Kb1 Ab8 48.Şe4 Ac6 49.Kb5 Kd7 50.Fd2 Ad4 51.Kb6 Kc7 52.Fb4 Ac6 53.Fd2 Ad8 54.Kb4 Ke4 55.Ke4 d5 56.Şd3 de4 (0-1)

Kahraman Olgaç (Türkiye) - Kussabe (Suriye)
1.Af3 Af6 2.b3 g6 3.Fb2 Fg7 4.g3 b6 5.Fg2 Fb7 6.0-0 0-0 7.c4 c5 8.e3 d5 9.cd5 Vd5 10.Ac3 Vd8 11.d4 cd4 12.Ad4 Fg2 13.Şg2 Aa6 14.Ve2 Ac5 15.Kfd1 Vc8 16.b4 Acd7 17.Kac1 Ae5 18.f4 Ac4 19.Şg1 Ab2 20.Vb2 Vb7 21.Vg2 Vg2 22.Şg2 Ag4 23.Kd3 Kfd8 24.Ace2 Kd7 25.h3 Af6 26.Şf3 Kad8 27.Kb3 Şf8 28.Ac6 Kc8 29.b5 Ae8 30.a4 Ad6 31.Kd1 Kdc7 32.Kbd3 Ac8 33.Kd8 Ff6 34.e4 e6 35.Ke8 Kc8 36.e5 Fe7 37.Kd7 Fc5 38.Ka7 Ac7 39.Ac3 Fa3 40.Ae4 Ae8 41.Ag5 Kc7 42.Ah7 Şg7 43.Ka8 Şh7 44.Ke8 Şg7 45.Kd8 f6 46.g4 fe5 47.fe5 Kf7 48.Şe4 Fc1 49.Ad4 Ka7 50.Ae6 Şf7 51.Ad4 Ka4 52.e6 Şe7 53.Kd7 Şe8 54.Şd5 Fg5 55.Ad6 (1-0)

Kahraman Olgaç

1994 Türkiye Şampiyonası Finali ve Bayanlar Türkiye Şampiyonası

Bu yılın finali 9-28 Temmuz tarihlerinde İstanbul Büyük Tarabya Oteli'nde 18 oyuncu ile oynandı. Büyükustamız Suat Atalık ile Uluslararası ustalarımız İlhan Onat ve Turhan Yılmaz'ın katılmadığı turnuvada FM ünvanlı 3 oyuncu oynadı, katılanlar arasında 5 Türkiye şampiyonunun yanısıra en kuvvetli bayan oyuncumuz, Uluslararası Usta (IM), Nilüfer İpek'in de olması dikkat çekiciydi.

Döner Sistemle (Berger ya da Lig Usülü de denir) oynanan bir turnuva için 18 oyuncunun (17 tur) fazla olması nedeniyle oyuncular arasındaki farklar sonuçlara artarak yansıdı ve sonuçta, baştaki ve sondaki puan gruplarında yığılmalar oldu. Yine 17 turun çok fazla olması nedeniyle bazı oyuncuların bünyeleri 3 hafta satranç sporu yapmaya dayanamayıp, yorgunluktan zayıf düşerken, bazı oyuncular da üst üste yenilgilerle moral bozukluğuna yenik düştüler. Bu da hem oyunların kalitesini düşürdü, hem de turnuva sıralamasını etkiledi.

İlk beş dereceyi alanların Balkan Şampiyonası (Bulgaristan-Varna) ve Olimpiyat (Yunanistan-Selanik) Milli takım kadrosuna girdiği yarışmada, ilk dereceleri aşağıdaki sporcular aldı.

1-2	FM	Hakan Han (ELO: 2305),	13 puan
	FM	Can Arduman (2365)	
3.	FM	Suat Soylu (2375)	12.5
4.		Selim Gürcan (2205)	11.5
5-6		Yakup Bayram (2225)	11
		Hakan Erdoğan (2220)	

Birincilik ve beşincilik için daha sonraki bir tarihte 4'er oyunluk maç yapılacak.

1994 Bayanlar Türkiye Şampiyonası ise yine aynı salon ve tarihlerde 13 oyuncu ile oynandı. Birincilik mücadelesi sadece birkaç oyuncu arasında geçti; fakat geçen yılın şampiyonasına göre daha seviyeli oyunlar çıktı. Böylece bir yıl içinde bayan oyuncularda ilerleme olduğu görüldü. Ülkemizde henüz yeteri kadar yaygınlaşmamış olan satranç sporu, bayanlar arasında hiç tanınmamış gibi duruyor. Biz de bu satırlardan satrançsever okuyucularımıza sesleniyor ve bayan satranççılarımızı turnuva salonlarına davet ediyoruz. Bu arada hatırlatmak gerekir ki, Bayanlar Türkiye Şampiyonasına girmek için sadece bayan olmak ve satranç bilmek yeterli, yani herhangi bir ön eleme ya da seçme yapılmıyor. Bu nedenle 13 oyuncu ile bu turnuvanın oynanmış olması üzücü, hatta utanç vericidir.

Şampiyonun Balkan, ilk üç dereceyi alanların da Olimpiyat Mili takım kadrosuna girdiği turnuvanın üst sıralaması şöyle oldu:

1.	Fatmanur Öney (UKD: 1652)	11 puan
2.	Emine Sanlı (1662)	10.
3.	Cavidan Aydemir(1550)	9
4.	Aybike Avinal (1607)	8
5.	Burcu Can (1438)	7

Turnuvanın tüm oyunları ve sonuç çizelgeleri bir kitapçık haline getirilmiştir.

Turnuvadan Seçme Oyunlar:

Cengiz Keleş (2125) - Can Arduman (2365)
1.e4 e5 2.f4 d5 3.ed5 ef4 4.Fc4 Vh4 5.Şf1 Fd6 6.Af3 Vh5 7.d4 Ae7 8.Ac3 Fg4 9.Ae4 0-0 10.Ad6 cd6 11.Ff4 Ad5 12.Fd5 Vd5 13.c3 Af7 14.h3 Fh5 15.Şf2 Af6 16.Kf1 Kfe8 17.Şg1 Ke4 18.Fh2 Vc6 19.Kf2 Kae8 20.Vd2 Ff3 21.Kf3 Ke2 22.Vf4 Kh2 23.Vd6 Vd6 24.Fd6 Kee2 25.g4 Ae4 26.Ff4 g5 27.Fe5 f6 28.Fc7 Şf7 29.a4 Şe6 30.a5 Şd7 0-1

Ali İpek (2260) - Selim Gürcan (2205)
1.d4 Af6 2.Af3 g6 3.Fg5 Fg7 4.Abd2 d5 5.e3 0-0 6.c4 Ae4 7.Ae4 de4 8.Ad2 f5 9.e5

Fe6 10.Ve2 Ac6 11.Fe4 Fe4 12.Ve4 Şh8 13.h4 h5 14.0-0 Vd7 15.f3 ef3 16.Af3 e6 17.Ff4 Kac8 18.Ag5 Kfe8 19.Kac1 a6 20.Kfd1 Vd5 21.a3 Ke7 22.Af3 Kd7 23.Ve2 Şh7 24.Ve1 Kg8 25.Vg3 Kc8 26.Ag5 Şg8 27.Af3 Şh7 28.Ag5 Şg8 29.Af3 1/2-1/2

Yakup Bayram (2225) - Hakan Han (2305)

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 d5 4.cd5 Ad5 5.Fd2 Fg7 6.e4 Ac3 7.Fc3 c5 8.d5 Fc3 9.bc3 0-0 10.Fe2 e6 11.Af3 ed5 12.ed5 Fg4 13.0-0 Vd6 14.h3 Ff3 15.Ff3 Ad7 16.g3 Kfd8 17.Fg2 Ab6 18.Vf3 Vd5 19.Ve3 Vd7 20.Ve5 1/2-1/2

Hakan Han (2305) - Ali İpek (2260)

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.a3 Fc3 5.bc3 b6 6.f3 d5 7.Ah3 0-0 8.Af2 Ke8 9.cd5 ed5 10.e3 c5 11.Fb5 Ke7 12.0-0 Fa6 13.a4 Fb5 14.ab5 a5 15.dc5 bc5 16.c4 Kd7 17.Vb3 Kb7 18.Kd1 Vb6 19.cd5 Vb5 20.Va3 Abd7 21.e4 a4 22.Fg5 c4 23.Vc3 h6 24.Fe3 Ac5 25.Fh6 Ab3 26.Ka2 Vb4 27.Ve5 Vc5 28.Vc3 Vb4 29.Vb4 Kb4 30.Fe3 Ad7 31.Şf1 c3 32.Ad3 Kc4 33.Ac1 c2 34.Kd3 Kb8 35.Şe2 Ae5 36.Kb3 ab3 37.Kb2 Kcb4 38.Ad3 Ac4 39.Fc1 Ka4 40.e5 Ka1 0-1

Yakup Bayram (2225) - Can Arduman (2365)

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e6 d6 5.f3 0-0 6.Fe3 c5 7.dc5 dc5 8.Vd8 Kd8 9.Fc5 Ac6 10.Fa3 e6 11.Kd1 Ad7 12.f4 Fc3 13.bc3 b6 14.h4 Fa6 15.Kh3 Ac5 16.Kd8 Kd8 17.Fc5 bc5 18.Kd3 Kd3 19.Fd3 Aa5 20.Af3 Fc4 21.Fc4 Ac4 1/2-1/2

Cengiz Keleş (2125) - Cem Pekün (2210)

1.e4 c5 2.g3 Ac6 3.Fg2 g6 4.Ae2 Fg7 5.0-0 e6 6.c3 Age7 7.d4 cd4 8.cd4 d6 9.d5 ed5 10.ed5 Ae5 11.Abc3 0-0 12.Ff4 Ke8 13.Kc1 Fg4 14.h3 Ff5 15.Ad4 Vb6 16.Af5 Af5 17.b3 Kac8 18.Ac4 Kc1 19.Fc1 Ad7 20.g4 Ah4 21.Fh1 h6 22.Fe3 Va6 23.a4 Şh7 24.Ff4 Fe5 25.Fg3 g5 26.Ff4 Ff4 27.Fh4 1-0

Yakup Bayram (2225) - Selim Gürcan (2205)

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.h3 0-0 6.Af3 Abd7 7.Fg5 e5 8.d5 a5 9.g4 Ac5 10.Ad2 c6 11.Vf3 h6 12.Fh4 Fd7 13.Fe2 a4 14.a3 g5 15.Fg3 Vb6 16.0-0-0 Kfc8 17.Şb1 Ab3 18.Ab3 Vb3 19.Vd3 cd5 20.cd5 Kc5 21.f3 Kac8 22.Ke1 K5c7 23.Ff2 Fe8 24.Aa2 Vd3 25.Fd3 Ad7 26.Kc7 Kc7 27.Fb5 1-0

2. Çanakkale Truva Festivali Turnuvası

Çanakkale'li Satranççılar ve Çanakkale Belediyesi başta olmak üzere çeşitli sponsorların desteğiyle bu yıl ikincisi yapılan turnuvaya, çeşitli illerden 62 oyuncu katıldı. Katılanlar arasında bu yılın Türkiye Şampiyonasında ilk üç dereceyi alanların olması, turnuvanın sertlik derecesi hakkında bir fikir vermeye yeterli olacaktır. Aşırı sıcaklar ve 17 turlu Türkiye Şampiyonasının ardından bir turnuva oynamak bazı oyunculara ağır geldi ve bunlardan son iki yılın Türkiye Şampiyonu FM Can Arduman aldığı 4.5 puanla 12.'liği paylaşabildi. Çoğunluğu etkileyen iklim koşullarından etkilenmeyen 1991, 92 ve 94 yıllarının eşpuanlı şampiyonu FM Hakan Han 7 turda 6.5 puanla farklı şekilde birinciliği elde etti.

Takip eden dereceleri ise averaj sırası ile Hakan Erdoğan, Armen Grigoriev (Rusya), FM Suat Soylu ve Bülent Güner 5.5 puanla paylaştılar. Birincilik ödülünün 10 milyon TL olduğu turnuvanın toplam 30 milyon TL olan para ödülü Çanakkale Belediyesi ve Çanakkale Satranç Derneği tarafından konurken, çeşitli kuruluşlar da organizasyona yardımcı oldular.

Turnuvadan Seçme Oyunlar:

Armen Grigoriev -

Zaven Çiğdemoğlu (1564)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 g6 6.Fe3 Fg7 7.f3 0-0 8.Vd2 Ac6 9.Fc4 Fd7 10.0-0-0 Ke8 11.Fb3 Ae5 12.h4 Ae4 13.Fe4 Ke4 14.A4e2 Va5 15.h5 Ah5 16.g4 Af6 17.Fh6 Kfc8 18.Fg7 Şg7 19.Vh6 Şg8 20.Kd5 K4c5 21.g5 Ah5 22.Af4 e6 23.Kh5 gh5 24.Ah5 Vc3 25.bc3 1-0

Ersan Doğan (1589) - Murat Yurtbilir

1.e4 c6 2.d4 d5 3.Ac3 dc4 4.Ae4 Ff5 5.Ag3 Fg6 6.h4 h6 7.h5 Fh7 8.Af3 Af6 9.Fd3 Fd3 10.Vd3 e6 11.Fd2 Abd7 12.0-0-0 c5 13.Fc3 Ke8 14.Khe1 Fe7 15.d5 e4 16.Vd2 Ac5 17.d6 Ff8 18.Af5 Ace4 19.Ke4 Ae4 20.d7 1-0

Ahmet Can (1797)
Suat Soylu (2297)

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Fg5 Fb4 4.Fd2 Fc7 5.Ac3 d5 6.Af3 0-0 7.e3 c5 8.cd5 ed5 9.Fe2 Ac6 10.0-0 a6 11.dc5 Fc5 12.Aa4 Fa7 13.Kc1 Vd6 14.Ve2 Ae4 15.Kfd1 Fg4 16.Fe1 Kad8 17.Fa6 Fb8! 18.Fe2 Ag5 19.Vc5 Af3 20.Ff3 Vh2 21.Şf1 Ff3 22.gf3 Ae5 23.Fa5 Vh1 24.Şe2 Vf3 25.Şe1 Kd6 26.Fc3 Ag4 27.Kc2 Kh6 28.Ke2 Af2! 0-1

Bülent Güner (2073)
Süleyman Yalçıner (1779)

1.d4 d5 2.c4 e6 3.Ac3 Af6 4.Fg5 Fe7 5.e3 0-0 6.Af3 Abd7 7.Kc1 c6 8.Fd3 dc4 9.Fc4 Ad5 10.Fe7 Ve7 11.Ae4 e5 12.0-0 ed4 13.Vd4 A7f6 14.Ag3 Kd8 15.Kfd1 Fg4 16.Fb3 a5 17.a3 Ff3 18.gf3 Ab4? 19.Af5! Vc7 20.Ah6 gh6 (20...Şf8 21.Vc5 ya da 20...Şh8 21.Af7 kazanır) 21.Vf6 Ad3 22.Ke4 Af2 23.Kdd4! Ah3 24.Şg2 Ag5 25.h4 Vb6 26.hg5 Kd4 27.Kd4 Vh3 28.gh6 1-0

Cengiz Keleş (1995)
Can Arduman (2344)

1.e4 c5 2.f4 d5 (Şah gambitinde Falkbeer karşı gambiti) 3.ed5 ef4 4.Fe4 Fd6 5.Af3 Ae7 6.0-0 c6 7.dc6 Abc6 8.d4 0-0? (Burada siyah bu hamleyi fazla düşünmeden dikkatsizce yapıyor) 9.Ag5! (f4 piyonunu isterken, f7 ve h7 zayıf karelerine bakıyor) Af5!? (40 dakikada bulunmuş ilginç bir savunma) 10.Vh5 Ah6 11.Ff4 Fe7 12.c3 Ad4 13.Ff7! Şh8 (13.Ff7 Kf7 14.Af7 Af7 15.Vf7! Şf7 16.Fe7 ve Fd8 ile beyaz kalite ve piyon kazanır) 14.Vh6! Ae2 15.Şh1 Fg5 16.Vg5 Af4 (Analizde beyazın kaçırdığı hamle, diğer hamleler hamen kaybediyor, örneğin: 16.Vg5 Vg5? 17.Fg5 Fe6 18.Ke1! Kf7 19.Aa3 ve beyaz alet kazanır) 17.Vd8 Kd8 18.Aa3 Ad3 19.b3 Fg4 20.Fc4 Ae5 21.Kac1 Ac6 (beyazın vezir kanadındaki piyon fazlası taş karışmalarını önlüyor) 22.h3 Fh5 23.Ff7! Fg6 24.Fg6 hg6 25.Kf2 Kd3 26.e4 a5 27.Ab5 a4 28.Ke6 Kg3 (28.Ke6 Şh7 29.Kd6 ve Kd7 Kff7 ile beyaz kazanç duruma geçer) 29.Şh2 Kg5 30.Ad6 Şg8 31.Ab7 Ad4 32.Kd6 ah3 33.ab3 Ab3 34.Kd7 Kf5 35.Kb2 Ac1 36.Ad6 Kg5 37.Af7 (Kazanca giden en kısa yol) Kh5 38.Kbb7 Şh7 39.Ad8 Şh6 40.Ac6 Ka2 41.Kg7 g5 42.Kh8 1-0

Halil Başören (1931)
Hakan Han (2197)

1.e4 c6 2.d4 d5 3.e5 Ff5 4.Af3 e6 5.Fe2 Ad7 6.0-0 h6 7.c3 c5 8.a3 a5 9.Va4 e4 10.Fe3 Vb6 11.b4 Vc6 12.Vc6 bc6 13.Abd2 g5 14.Kfc1 Ac7 15.Ac1 Ac8 16.Af1 Fe7 17.Ag3 Fh7 18.Fd1 Ach6 19.Fe2 Fe2 20.Ac2 Aa4 21.Fd2 Şd8 22.Kab1 Şc7 23.Ae2 Khh8 24.f4 Aab6 25.fg5 hg5 26.Kf1 ab4 27.cb4 f5 28.ef6 Ff6 29.Kf3 Kg8 30.Kbf1 Kg6 31.Kg3 Kag8 32.Fe3 Şd6 33.Ac3 Ac8 34.Kgf3 g4 35.Ff4 Şe7 36.Ke3 Ad6 37.Kfe1 Fh8 38.a4 Af5 39.K3e2 Ad4 40.Kf2 Kf8 41.Ac3 Af3 42.gf3 Fc3 43.Kd1 Kf4 0-1

Hakan Han (2197)
Cengiz Keleş (1995)

1.e4 c6 2.d4 d5 3.Ac3 de4 4.Ae4 Ad7 5.Fc4 Agf6 6.Ag5 e6 7.Ve2 Ab6 8.Fd3 h6 9.A5f3 c5 10.dc5 Fc5 11.Ae5 Abd7 12.A1f3 Ac5 13.Ae5 Ad7?! 14.0-0 Vf6? 15.Fb5! a6 16.Fd7 Fd7 17.Ad7 Şd7 18.Ve4 Şc8 19.Fe3! Fd6 20.Kad1 Fc7 21.Kd4 Vc5 22.Vh4 g5 23.Vh5 b5 24.Kfd1 Ka7?? (Son hata) 25.K4d3 1-0

Can Arduman (2344)
Hulki Nalbantoğlu (1734)

1.d4 d5 2.c4 c6 3.Ac3 Af6 4.e3 e6 5.Af3 Fe7 6.Fd3 dc4 7.Fc4 b5 8.Fd3 a6 9.e4 c5 10.dc5 Fc5 11.e5 Ad5 12.Ae4 Fb4 13.Şf1 h6 14.h4 Fe7 15.Ve2 Ab4 16.Fb1 Fh7 17.b3 Ad5 18.g3 Vb6 19.Fb2 Ac6 20.Şg2 0-0-0 21.h5 Şh8 22.a4 b4 23.Fd3 Khg8 24.a5 Va7 25.Khc1 f5 26.ef6 gf6 27.Şf1 Kc8 28.Fc4 Kgd8 29.Aed2 e5 30.Fd3 Fc5 31.Ae4 Ad4 32.Ad4 Fd4 33.Kc8 Kc8 34.Ad6 Kc3 35.Ab7 Şb7 36.Fe4 Vc5 37.Fc3 bc3 38.Ve4 1-0

Armen Grigoriev
Suat Soylu (2297)

1.c4 Af6 2.Ac3 c5 3.Af3 d5 4.cd5 Ad5 5.e3 e6 6.a3 Fe7 7.d4 cd4 8.ed4 0-0 9.Fd3 b6 10.0-0 Fa6 11.Ab5 Ad7 12.Ve2 A7f6 13.Fg5 h6 14.Fd2 Fb7 15.Kfe1 a6 16.Ac3 b5 17.Ae4 Vb6 18.Kac1 Kac8 19.b4 Ae4 20.Fe4 Af6 21.Fb7 Vb7 22.Ae5 Vd5 23.Fe3 Fd6 24.Ad3 Vb3 25.Ka1 Kc2 26.Vd1 Kd8 27.h3 Vc4 28.Ke2 Ke2 29.Ve2 Ad5 30.Vf1 Vc3 31.Kc1 Va3 32.Ka1 Vc3 33.Kc1 Vb3 34.Kb1 Ac3 35.fe3 Vd5 36.Vf3 Ve4 37.Ac5 Fc5 38.dc5 a5 39.ba5 Vc5 40.a6 Va3 41.Vh7 Ve3 42.Şh1 Vd3 43.Kc1 Vd2 44.Kb1 Vd3 45.Kc1 Vd2 1/2-1/2

İzak Romi (1922)
Emrah Papatya (1654)

1.e4 d6 2.d4 Af6 3.Ac3 g6 4.f3 Fg7 5.Fe3 0-0 6.Vd2 Abd7 7.g4 c5 8.h4 cd4 9.Fd4 Ae8 10.Fg7 Şg7 11.h5 A8f6 12.hg6 fg6 13.Vh6 Şg8 14.Fe4 Şh8 15.g5 Ah5 16.Kh5 1-0

Hakan Han (2197)
Hakan Erdoğan (2169)

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 c5 4.g3 cd4 5.Ad4 Ac6 6.Fg2 Fc5 7.Ah3 Fb4 8.Fd2 Fd2 9.Vd2 0-0 10.Ac3 b6 11.Kd1 Fa6 12.Ab5 Kc8 13.Ad6 Ae5? 14.Ac8 Ac4 15.Vc3 Vc8 16.Ad2 Ad6 17.Ke1 Ve3 18.Kc3 Ab5 19.Ke1 d5 20.a4 Ad6 21.Ke7 Ka8 22.b4 g6 23.b5 Fc8 24.0-0 Ae8 25.Kc3 f5 26.e3 Fd7 27.Af3 Ac4 28.Ke4! dc4 29.Ae5 Kd8 30.Kd1 c3 31.Kc1 Şf8 32.Kc3 Şe7 33.Fc6 Fc8 34.Fe8 Kd1 35.Şg2 1-0

Fikri Cengiz (1846)
Suat Soylu (2297)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.c3 Af6 4.e5 de5 5.Ae5 e6 6.d4 Fe7 7.Fd3 cd4 8.0-0 dc3 9.Ac3 0-0 10.Vf3 Abd7 11.Ff4 Ae5 12.Fe5 Fd6!? 13.Ff6 Vf6 14.Fh7 Şh7 15.Vd3 Şg8 16.Vd6 Kd8 17.Vg3 Fd7 18.Ae4 Vd4 19.Ag5 Fc6 20.Kfe1 Vf6 21.Kac1 Kd4 22.Kc3 Kad8 23.h4 Kd2 24.b4 Vg6 25.b5 Fb5 26.h5 Vh5 27.Kc5 Kd1 28.f4 Ke1 29.Ve1 Vd1 30.Vd1 Kd1 31.Şf2 Fc6 32.Ke2 Şf8 0-1

Göl ve Çevre

Ülkemizde hızla artan Satranç turnuvalarına bir yenisi de Beyşehir'de eklendi. Yeterince duyurulamamış bir Çevre Sorununa dikkat çekmek amacıyla Beyşehir Belediyesi'nin etkinliklerinden biri olarak yer alan turnuva 27-30 Ağustos tarihleri arasında 26 oyuncu ile oynandı.

Konya Ovası'nı sulamak amacıyla Beyşehir Gölü'nden hesapsızca su çekilmesi sonucu, su seviyesi yaklaşık 3 m düşmüş. Bu da alınıp da yerine konmamış 2 milyar ton su anlamına geliyor. Sonuç olarak, bu böyle devam ederse hem geriye bir batıklık kalacak hem de Konya Ovası sulaması sona erecek.

Biz de, Çevre Sorunlarına duyarlı Satrançsever Yurtseverler olarak 'meşhur' Aral Gölü'nü hatırlatıyor ve bu sulamada 'Sürdürülebilirlik' ilkesine dikkat çekmek istiyoruz.

İsviçre Sistemi ile 7 tur oynanan yarışmada Birinciliği 6.5 puanla Cengiz Keleş, İkinciliği 5.5 puanla Bülent Tezeren alırken, onları 5'er puanla Ergül Ünver, Kıvanç Haznedaroğlu ve Koral Demirci izledi.

Bülent Tezeren (1821) - Cengiz Keleş (1995)

1.d4 Af6 2.Af3 e6 3.c4 Fb4 4.Fd2 c5 5.e3 Fd2 6.Abd2 0-0 7.Fd3 d5 8.0-0 cd4 9.ed4 dc4 10.Fc4 Ac6 11.Ab3 b6 12.Vd2 Fb7 13.Kfd1 Kc8 14.Kac1 Ve7 15.Ve2 Ab4 16.a3 Abd5 17.Abd2 Kc7 18.Fa6 Fa6 19.Va6 h6 20.Ab3 Kfc8 21.Ae5 Kc1 22.Kc1 Kc1 23.Ac1 Vc7 24.Vc4 Şf8 25.Acd3 Vc4 26.Ac4 ve berabere.

Cengiz Keleş

Satranç Çözümleri
Kombinezon Okulu

Çözüm I: 1.Kh7 Şh7 2.Vh1 Şg7 3.Fh6! Şf6 4.Vh4 Şe5 5.Vd4 Şf5 6.Vf4 mat (Steinitz-Tchigorin, 1892).

Çözüm II: 1.Ve8!! Ke8 2.fe8V Fe8 3.Fd6 mat (Charousek-Wollner, 1893).

Çözüm III: 1.Vd7!! Fd7 2.Ad6 Şd8 3.Af7 Şc8 4.Ke8 Fe8 5.Kd8 mat (Pollock-Beratende, 1893).

Çözüm IV: 1.Fc6 Vc6 2.Kf8! Şf8 3.Fe7! Şe8 4.Ff6 Şf8 5.Ve7 Şg8 6.Vg7 mat (Christoph-Muth, 1948).

Çözüm V: 1..Vf6 2.Af3 Fe3 3.Şf1 Vf3! 4.gf3 Fh3 mat (Kollermann-Friedl, 1955).

Çözüm VI: 1.Ke6! fe6 2.Vg6! hg6 3.Fg6 mat (Pillsbury-NN, 1899).

Çözüm VII: 1.Kh6! gh6 2.Vg8! Ag8 3.Ff5 mat (Bauer-Göllner, 1956)

Çözüm VIII: 1.Ac7 Şa7 2.Va6 ba6 3.Ab5 Şa8 4.Ka7 mat (De Munck-NN, 1914).

Ödül Kazanmış Problemler

Çözüm I: 1.Kc8!
1..Fc8 2.Vg8! Şa8 3.Fd5 mat
1..Ke8 2.Ve8 Fc8 3.Fd5 mat
1..Kc8 2.Ve8 Şc8 3.Fe6 mat
1..Fd7 2.Fa4! Fb5 3.Ve6 mat

Çözüm II: 1.Kf1!
1..ef1V 2.Af3! Şf3 3.Kd2 mat

Çözüm III: 1.Kb3!
1..Ab5 2.Ka7! Aa7 3.b7 mat

Çözüm IV: 1.Kg2!
1..Şd5 2.Ve8! Şc4 3.Kg4 mat
1..Şf5 2.Vc8 Şe4 3.Kg4 mat
1..f5 2.Ve8 Şf6 3.Kg6 mat

Ödül Kazanmış Etüdler

Çözüm I: 1.e5! Ad3 2.Kb8! Fd7! 3.b6 Ae5 4.Kg8! Şh4! 5.h7 Ac6 6.Şg7 Şg5! 7.Şf7 Şf5 8.Kf8! Ah8 9.Şe7! Şe5 10.Ke8! Fa4 11.Kc5 Şd4 12.Şd6 Fb3 13.Ka5 kazanır.

Çözüm II: 1.Kb4 Şa5 2.Kf4 Fc6 3.Kf6 Fd7 4.Kd6 Fe6 5.Kc6 Şa4 6.Ad4 Ff7 7.Kf6 Fe8 8.Kf8 Fd7 9.Kd8 Fe6 10.Kb8 Fd7 11.Kb7 Fc8 12.Kc7 Fa6 13.Kc6 Fd3 14.Kc3 Ff1 15.Kc1 Fd3 16.Şc3 kazanır.

Çözüm III: 1.Ka8 Fb7 2.Ka1 Ac1 3.Fe4 Fe4 4.bKe1 ya da 1..Ff5 2.Ka3 Ab2 3.Ka1 Ac4 4.Şc5 kazanır.

Çözüm IV: 1.Fh2 Şb7 2.Kf4 Fh3 3.Şf7 Fa1 4.Ka4 Fc3 5.Ka3 kazanır.

Türk Daması

Kahraman Olgaç

Tahir Efendi'nin "Baştanbaşa" Açmazı

Siyah, beyazın f4 karesindeki taşını istiyor. Beyaz, istenen taşı vererek büyük bir kombinezonu başlatıyor.

1.c2-d2

1..f5xf4

Beyaz üç taş daha veriyor. Siyah, verilen taşları almaya mecbur.

2.h4-h5

2..h6xh5xh3xg2

Beyaz, bir taş daha veriyor.

3.b2-c2

3..f3xg3

Siyah, hep "taş üstü" kaldığı için, beyaz rahat rahat oynuyor.

4.e4-f4

4..g5xg4

Beyaz, bir taş daha veriyor.

5.a3-b3

5..a5xa4

Beyaz, taş vermeye devam ediyor.

6.b3-b4

6..b5xb4

Beyaz, bir taş daha veriyor.

7.f4-f5

7..f6xf5

Beyaz, büyük kombinezonunu gerçekleştirebilmek için gerekli bir küçük operasyon yapıyor. Bir taş verip iki taş alıyor ve de hemen arkasından iki taş daha vererek rakibini damaya çıkarıyor.

8.e3-f3

8..g3xf3

9.d3xe3xf4

9..b3xc3xd2=d1D

Beyaz, siyaha iki taş veriyor ve kendisi de iki taş alarak damaya çıkıyor. İşin püf noktası d1 karesindeki damanın taş üstü kalması.

10.f5-f6

10..c5xc4xc2=c1D

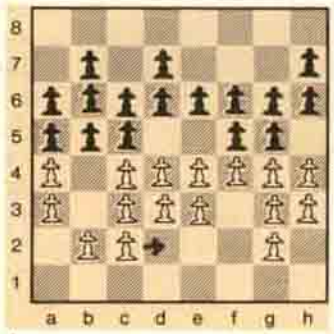
11.f6xg6xh7=h8D

11.d1Dxd4

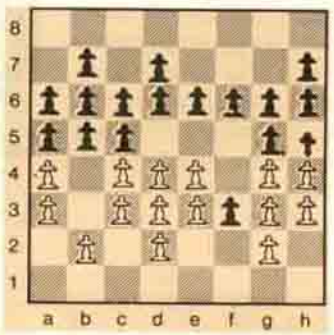
Beyaz, dama toplamaya başlıyor.

12.h8Dxh3xf2xc6xd7xe6xd5-xa6xb7xd6xc1xa3xb6

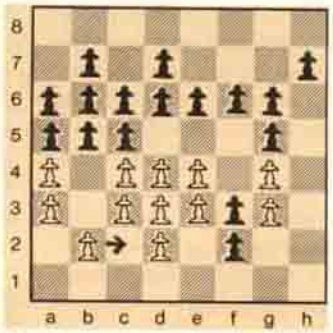
Muhteşem bir bitiriş!



I.



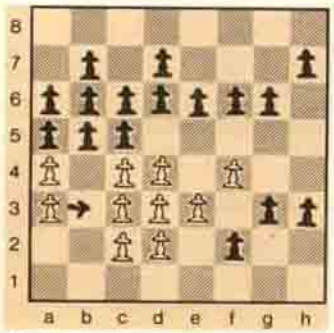
II.



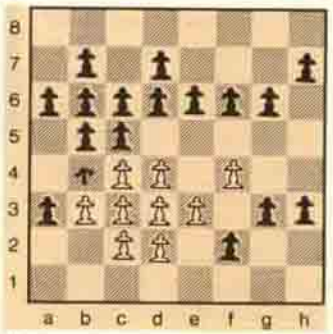
III.



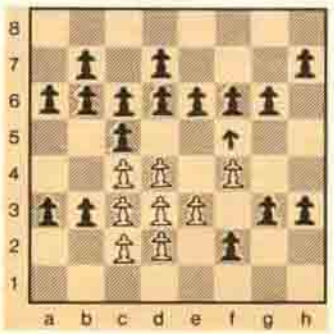
IV.



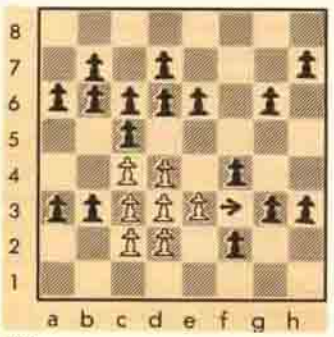
V.



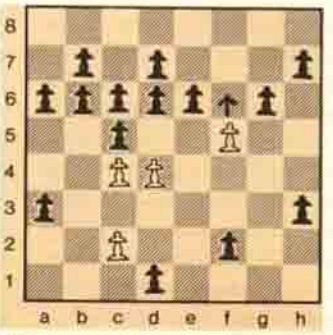
VI.



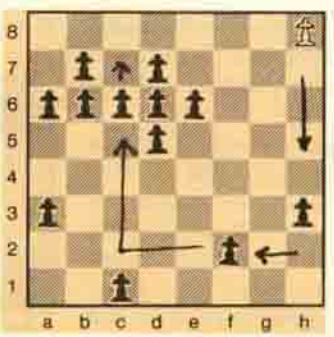
VII.



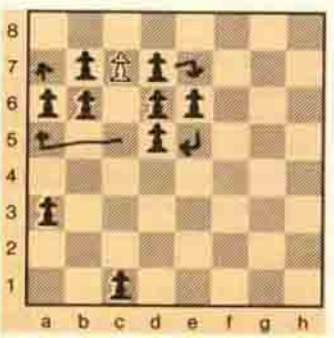
VIII.



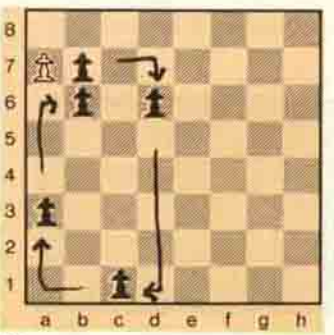
IX.



X.



XI.



XII.

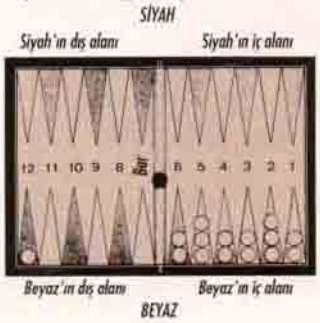
Tavla

Selçuk Alsan

Stratejik Prensipler

Bir oyunda oyunu kazanmak için uyulması gereken genel kurallar o oyunun stratejisini oluşturur. Tavlada atılan zarlar, stratejiyi uygulamak üzere hayata geçirilir. Stratejinin uygulanmasında başlıca üç faktör rol oynar: 1) Zarlar stratejiye uygun gelmelidir (burada şans faktörü etkendir). 2) Hasım yaratılmak istenen pozisyonu bozmamalıdır. 3) Oyuncu geri taşlarını düşman alanından çıkarmakta, yarışı önde götürmekte, açıklarını kapatmakta ve daha birçok problemde teorik bilgi ve ayrıca deneyim kazanmış olmalıdır. Tavlayı yalnızca bir talih veya yalnızca bir zeka oyunu olarak görmek yanlıştır. Tavla bir kenarı şans, bir kenarı deneyim ve bir kenarı zeka olan bir üçgendir. Çok sık ve uzun süredir tavla oynayan bir insanın kazanma şansı elbette artmaktadır; buna zeka ve teorik bilgi eklenir, şans da yardım ederse ortaya şampiyonlar çıkar. Satrançda şans faktörü yoktur; fakat satrancı da yalnız zeka oyunu olarak görmek yanlıştır; deneyim çok büyük rol oynamaktadır; teorik çalışmaysa şarttır. Eğer satrançda yalnız zeka yetseydi, bütün büyük matematikçilerin satranç şampiyonları olması gerekirdi; oysa satranç tarihinde yalnız iki matematikçi-şampiyon çıkmıştır: Mac Euwe ve Emanuel Lasker. Aslında her iyi matematikçi isterse iyi bir satrançcı ve hatta satranç şampiyonu olabilir; fakat bunun için matematiği bir kenara bırakması ve günde 16 saat satranç oynaması gerekir; tabii satranç teorisini de öğrenmesi şartıyla. Dünya satranç şampiyonlarından Botvinnik iyi bir satrançcı olmanın birinci şartının çok sık satranç oynamak olduğunu söylemiştir. Tavla için de aynı şeyi söyleyebiliriz: zeki ve teori bilen bir insan ancak çok sık tavla oynayarak iyi bir oyuncu olabilir ve şans faktörünü yenebilir. Matematik bir deyişle ifade edersek "tavlada ve satrançda kazanmak için zeka ve teori gereklidir, fakat yeterli değildir; sık sık oyun oynayarak deneyim kazanılmalıdır". Aslında tavla ve satranç şampiyonlarının hemen hepsinin hayatı bir kenara koyarak bütün hayatlarını bu oyunlara verdikleri bilinmektedir. Okurlarımıza bir yandan tavla teorisini öğretirken (verdiğimiz kurallar dünya çapında şampiyonlardan alınmaktadır) bir yandan da çok tavla oynayarak bu kuralları uygulamalarını tavsiye ederiz. Tavla stratejisinde 5 noktanın iyi anlaşılması gerekmektedir.

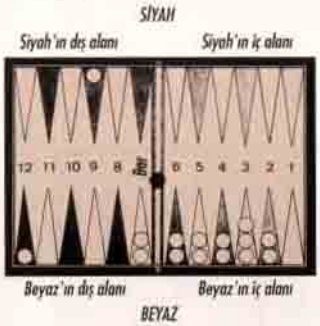
1) Duvar örmek (yanyana 6 kapı almak). 2) Bir gözün işgali ve kontrolü 3) Geri taşların çıkılması 4) Vuruş bölgeleri (zones de frappes) 5) Kapıları kaydırma (roulage).



Şekil 1: Beyaz duvar örmüş.

1. Duvar Örmek

Bir oyuncunun kendi iç ve/veya dış alanında yanyana 6 kapı almasına duvar örmek (veya baraj) denir. Duvar örmek denilmesinin nedeni açıktır: yanyana 6 kapı hasmınızın kaçmasını önler; hasmınız kurulmuşsa zarları size teslim eder (Şekil 1). Yanyana 3, 4 veya 5 kapı almak da yararlıdır, bunlara yarım duvar diyebiliriz. Yanyana kapılar arasında bir göz boşsa veya bir açık içeriyorsa buna da delikli duvar denmektedir. Oyun sonunda taş toplamaya başlamadan hemen önce genellikle her oyuncu kendi iç alanında duvar örmüş durumdadır. 1'de deliği olan böyle bir duvar, 1'deki düşman taşların kaçışını bir süre durdurabilir (Şekil 2).



Şekil 2: Beyaz duvar örmüş.

Beyaz oyun başında duvar örmeye mümkünse B7 ve B5'de kapı alarak başlamalıdır. B6 ve B8'de beyaz taşlar bulunduğundan böylece yanyana 4 kapı alınmış olur. Oyun kaçağa binmişse, yani beyaz ve siyah taşların tekrat birbirleriyle karşılaşma olasılığı yoksa, duvar bütün önemini yitirir. Tavla kapıların sürekli yapıldığı ve bozulduğu bir oyundur. Şunu belirtelim ki çoğu kez duvarı korumak duvarı örmekten daha zordur.

Beyaz B9 ve B10'da da kapı almalı veya hiç olmazsa taş bulundurmalıdır. Çünkü N12'de iki taş bırakması gereken beyaz, B9 ve B10'a yedekler getirmezse duvar örmek için yeterli taş bulamayabilir. N12'de beyazın en az iki taş bırakması neden önemlidir? Bunun nedeni bellidir: Beyaz N1'deki iki geri taşını kaçarken N12'deki beyaz taşlar bir ara istasyon rolünü oynamakta, N1'deki iki geri taş ve N2 ile N11 arasındaki beyaz taşlar için bir sığınma yeri olmaktadır.

Oyun sırasında, mümkünse ve gerekiyorsa, B10 ve B9'daki kapılar B4 ve B3'e, B8 ve B7'deki kapılar B1 ve B2'ye kaydırılır.

2. Bir gözün işgali ve kontrolü

6 kapılı bir duvar örmek 12 taş ister (geriye 3 taş kalır). Beyaz N1'deki geri taşlarını kaçanadığı sürece N12'de de en az iki taş bulundurmalıdır. Bu nedenle beyaz, duvar örmek için yeterli taş bulmakta sıkıntı çekebilir. Bir gözde en az 2 taş bulunuyorsa o göz işgal edilmiştir. Bir göze en az 2 taş içeren bir gözden en az %40 olasılıkla bir taş erişebiliyorsa o göz "kontrol altındadır" (Şekil 3).



Şekil 3: Beyaz B9'u kontrol ediyor.

N12'deki bir taşın B9'a gelebilme olasılığı %39 (yaklaşık %40) dır. Çünkü bunun için 4 gerekir; 4 ise 11 türlü atılabilir (6-4, 4-6, 5-4, 4-5, 4-3, 3-4, 4-2, 2-4, 4-1, 1-4 ve 4-4); ayrıca 2-2, 3-1 ve 1-3 de 4 yapar; böylece (11 + 3) / 36 = 14/36 = %39. O halde N12'deki taşlar, B9'u kontrol etmektedir. Tam duvar örülemiyorsa yarım veya delikli duvar örme yoluna gidilmelidir. Şekil 3'de B5, B6, B7, B8 ve B10'daki kapılar B9'da deliği olan bir duvar oluşturuyor. Bu duvar, yanyana 6 kapılı duvar kadar etkili olmazsa da B1'deki iki siyah taşın kaçma olasılığını bir hayli azaltır; siyah şimdi ancak 2-6 ve 3-5 ile kaçabilir, bunun olasılığı 4/36'dır. Ayrıca B9'a gelecek siyah taş N12'deki beyaz taşların ateşi altında olacaktır. Bu baraj yanyana 6 kapı kadar etkili değilse de kuruluşu 12 yerine 10 taş gerektirmektedir.

B6 ve B8 kapıları doğal olarak bulunduğundan, mantık duvarın bunlar etrafında örülmesini emreder. Oyunun başlarında B1, B2 ve B3'de kapı almak ağır bir hatadır; çünkü B1, B2 ve B3'e sevkedilecek 6 taş savaş dışına çıkarılmış olacaktır; bunlar artık N1-N12 ve B4-B12 arasında yer alacak çatışmalara katılamaz; geri hizmete alınmış gibidirler. Gerçi B1, B2 veya B3'de alınmış kapıların ilerde hasmın kırılmış taşlarının yere konulmasını geciktirmek gibi bir görevi olabilir; ancak bunun da bir kuralı vardır ve size hemen o kuralı verelim: kırılmış bir taşın yere konulmasını gerçekten engellemek için 6 gözden en az 4'ünün işgal edilmiş olması gereklidir; 4 gözün işgali 8 taş gerektirir; bu ise ancak oyun sonlarına doğru gerçekleşir. O halde kuralı tekrarlayalım: oyun başlarında B5 ve B7'de kapı almaya bakın; mecbur kalmadıkça B1, B2 ve B3'de kapı almayın. Şimdi beyazın B7'yi kontrol olasılığını (B7'ye gelecek bir siyah taşı kırma olasılığını) bulalım: N12'den B7'ye 17 şekilde, B8'den B7'ye 7 şekilde, N12 veya B8'den B7'ye 17 + 7 = 24 şekilde gelinebilir.

Toplam 36 çeşit zar atılabildiğine göre B7'ye gelen bir siyah taşın kırılma olasılığı 24/36 = %67'dir, yani çok yüksek bir olasılık. B7'ye gelen bir siyah taş 2/3 olasılıkla kırılacaktır. Demek ki N12 ve B8'deki beyaz taşlar B7'yi yeterince kontrol edebilmektedir. Bu nedenle beyaz B5, B6, B8, B9 ve B10'da 5 kapıyla delikli bir duvar örme yoluna gidebilir (Mümkünse B10'a üç taş getirin; 3. taş ilerde kapı almanız için kuvvet oluşturur).

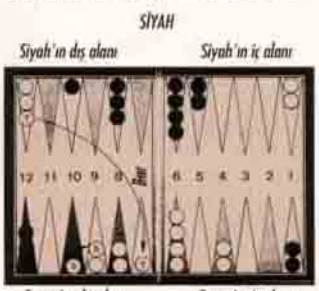
Özet: Oyun başında ilk önce B5 ve B7'de kapı almaya bakın. Sonra mümkünse B9 ve B10'da kapı alın. Oyun sırasında bu kapıları yavaş yavaş B3'e doğru kaydırın.

3- Geri taşların çıkarılması

Beyazın N1'deki (siyahın B1'deki) iki taşının dışarı çıkartılması bazı stratejik problemler doğurur.

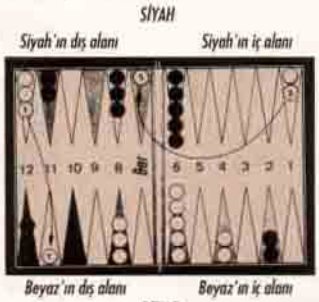
a) Göz sayımında hasımla eşit durumdaysanız, geri taşlarınızı ancak açık vermeden çıkabiliyorsanız veya gelen zarla daha iyi bir oyun oynayamıyorsanız çıkın. b) Eğer göz sayımında çok gerilerde iseniz N1'deki taşlarınızı dışarı çıkmayıp Geri Oyun'a hazırlanın. Geri oyunda N12'de de 2 taş tutacağınızdan oyunu kalan 11 taşla oynamalısınız. c) Eğer göz sayımında ilerde iseniz, geri taşlarınızı derhal çıkın ve hasım taşlarla teması keserek Koşu Oyunu'na (kaçmaya) geçmeye çalışın.

Şekil 4'de beyaz 6-1 oynayacak. İki tarafın göz sayımları eşittir. Beyaz 1 oynayarak B10'daki açığı (S) ile B9'daki açığını kapatır. 6 oynamak için iki alternatifi vardır: N1-N7 veya N12-B7 (T). İlerde B7 kapısını alıp duvar örmek üzere N12-B7 oynaması daha akla yakındır.



Şekil 4: Beyaz 6-1 oynar.

Şekil 5'de beyaz 6-2 oynayacak. Beyaz önce göz sayımı yapar: BEYAZ: (2 x 24) + (3 x 13) + (3 x 8) + (5 x 6) + (2 x 4) = 149 ve SİYAH = (2 x 23) + (3 x 13) + (2 x 11) + (3 x 8) + (5 x 6) = 161. Beyaz 161-149 = 12 puan önde olduğundan geri taşlarını çıkma kararı verir: N1-N7 (S) ve N7-N9 veya N12-B11(T). Beyaz N7'de N8, N11 ve B12'deki siyah taşların ateşi altındadır. Fakat vurulursa beklemeden taşını yere koyacaktır. Vurulmazsa 6 atarak N1'deki diğer taşını N7'ye alır veya kaçar. Oynarken şuna dikkat ediniz: bazı gözleri işgal etmek yerine kontrol altında tutmanız yetebilir; bunun için o gözdeki açığı en az %40 olasılıkla vurabilecek taşlarınız olmalı.



Şekil 5: Beyaz 6-2 oynar.

Adalet Gülümsüyor

B/Yok

	♠Q ♥J6 ♦T654 ♣KQT743	
♠AK9742 ♥AK32 ♦732 ♣-	K B D G	♠J853 ♥QT5 ♦AKQJ98 ♣-
	♠T6 ♥9874 ♦- ♣AJ98652	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
1♠	3♣	3♦	3♥
3♠	P	4♣	4♠
5♥	P	5NT	P
7♣	P	7♦	P
7NT	P.		

Bu el, Toronto'da yapılan 1987 Kuzey Amerika Şampiyonası'nda Büyük Ustalar İkili'de (Life Master Pairs) gelmiş ve Steve Becker tarafından Şampiyonanın Günlük Bülteninde hikaye edilmişti. Kanada'nın en iyi oyuncularından Mark Molson (Doğu) ve Boris Baran (Batı), ABD'nin en iyilerinden John Sutherlin (Kuzey) ve Dan Morse'a (Güney) karşı oynuyor. Sutherlin'in blokatif (preemptive) 3♣ deklaresinden sonra Morse (Güney) deklarasyonu karıştırmak için elinden geleni yapar; önce 3♥ sonra 4♠ der, ama bir türlü elindeki 7 tane ♣ ile ortağına ♣ desteği vermez. Molson'un7♦ deklaresi üzerine Baran ortağının daha önceki 4♣ deklaresinin (cue bid) ♣A'ını gösterdiğine kanaat getirir (ne de olsa kendi elinde ♣ şikan, rakip de hiç ♣'e destek vermedi, hele bir de ikili turnuvada en fazla puan getirecek kontratın 7NT olduğu hesaba katılırsa) ve nihai kontratı belirler: 7NT.

7NT tam 7 batmak üzere iken, Sutherlin (Kuzey) Doğunun daha önceki 5NT deklaresini unutarak atağın kendisinde olduğunu zanneder ve ♣K'yı masaya koyar (yanlış atak). Kurallara göre deklaran (Doğu) direktörü çağırıp bu atağı kabul etmeme ve Güneyin ♣ atak etmesini yasaklama hakkına sahip. İşte şimdi 7NT yapılabilecek. Ancak Batı Kuzeye atağın onda olmadığını söylemeye çalışırken, Doğu da (deklaran) dalgınlıkla elini yere açmaya başlar; bu ise yanlış atağın kabul edildiği anlamına gelmektedir. Sonuçta 7NT yine 7 batar. Hemen akla şu İngilizce deyiş geliyor: "Justice may be blind, but right now she is wearing a very big smile." Adalet kör olabilir, ama şu an gülümsüyor.

İkinci elimiz bir takım maçının son devresinden. Her iki masada da Kuzey-Güney 7♦'ya ulaşır. Batı ♥Q atak eder.

	♠T5 ♥A765 ♦AJ9 ♣AKJT	
♠Q862 ♥QJT8 ♦62 ♣952	K B D G	♠4 ♥K9432 ♦873 ♣8763
	♠AKJ973 ♥– ♦KQT54 ♣Q4	

Bir masada, Güney atağı ♥A ile kazanır ve hemen 2 tur koz çeker; yere bir ♠ çakabilmek için ♠A ve ♠K'yı oynadığında Doğu ikinci ♠'e çakar ve kontrat batar. Bu kadar da talihsizlik olur mu; hem ♠'ler 4-1 dağılmış olacak hem de tek ♠'i olanın kozu kalmış olacak.

Diğer masada ise deklaran ♥Q atağını yerden ♥A ile (elden bir ♠ atarak) kazandıktan sonra ♦A çeker ve ♥5'liye ♦K ile çakar. Küçük ♦ oynayıp yerden ♦9 ile kazanır, herkesin bu ♦'ya uyduğunu görünce (♦'lar 3-2) orjinal planını uygulamayı sürdürür; ♥6'lıya elden çakar, ♣J ile yere geçer ve ♥7'liye eldeki son kozu ile çakar, şimdi ♣Q'ı ezerek yere geçip yerdeki son kozu çekerek 7♦'yu yapar (Eğer dördüncü lövede ♦9'lu ile yere geçerken bir taraf ♦'ya uymasaydı (♦'lar 4-1), deklaran bu oyun tarzından vazgeçip yere bir ♠ çakarak ♠'leri sağlama yolunu deneyecekti). Bu zarif Dummy Reversal (Ters Dummy) oyunu ile 7♦'yu yapan deklaranın takımı bu elden kazanılan 19 IMP (International Match Point) sayesinde diğer takımı toplam 4 IMP farkla yendi. İlk masadaki deklaran şansına somurta dursun, adalet yine gülümsüyor *[Bu el İngiltere'de oynanmış bir takım maçından alınıp G.C. Fox tarafından yazılmış ve 1987 yılında Harvey Burkholder'ın Ames Tribune gazetesindeki briç köşesinde yayınlanmıştır].*

Amatörler İçin

Kısmi Eliminasyon

K/Yok

	♠KJ8 ♥J5 ♦AT95 ♣A654	
	K B D G	
	♠AQT97 ♥A3 ♦KQ3 ♣KJ2	

Güney 6♠ oynuyor, Batı ♥K atak eder. Nasıl oynamalı?

Deklaran 11 direkt löve sayabiliyor; ♦'lar partaj (3-3) ise veya ♦J iki parça ise veya ♣Q empası geçerse (♣Q Doğuda ise), kontrat yapılabilir. Güney tüm bunları denemeden önce ♥J oynayarak Batıya eli verirse, Batının koz hariç her dönüşü 12. löveyi getirir. O halde Batının kozlarını elimine ettikten sonra ♥J oynamak gerek. Batının kaç tane kozu olduğunu bilemiyoruz, ama eğer 3 tur koz çekersek yerde koz kalmayacak ve Batı ♥Q ile el tuttuğunda rahatça ♥ dönebilecek; yani yalnızca 2 tur koz çekmeye tahammülümüz var. Bu nedenle de eliminasyon tam değil "kısmi". İki tur koz çektikten sonra ♥J oynayalım; eğer Batıda koz kalmadıysa (aşağıdaki diyagramda gösterilen dağılım), ne dönerse dönsün kontratı yaparız, kısmi eliminasyon çalıştı (Eğer Batı ♥Q ile löveyi kazandığında koz oynayabilecek durumda olsaydı, oyunun en başına geri dönmüş olurduk; ♦'ları test edip gerekirse ♣Q empası atmaktan başka çare kalmazdı).

Tüm dağılım:

	♠KJ8 ♥J5 ♦AT95 ♣A654	
♠43 ♥KQT72 ♦72 ♣QT98	K B D G	♠652 ♥9864 ♦J864 ♣73
	♠AQT97 ♥A3 ♦KQ3 ♣KJ2	

Emniyet Oyunu (1)

	♠K943 ♥AK ♦AQ32 ♣654	
	K B D G	
	♠AQ852 ♥Q43 ♦J65 ♣73	

Güney 4♠ oynuyor, atak: ♣A; ♣K ve ♣8 ile devam. Doğu 3 tur ♣'e uyar. Nasıl oynamalı?

Emniyet Oyunu (2)

	♠KJ43 ♥A43 ♦J762 ♣AQ	
	K B D G	
	♠A952 ♥KJ6 ♦QT9 ♣T43	

Güney 4♠ oynuyor, atak: ♦A; ♦K ve ♦8 ile devam. Doğu 3 tur ♦'ya uyar. Nasıl oynamalı?

Geçen Ayın Çözümleri

Fizik

1- $q_1 = q_2 = e$

$$F = k\frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} = \frac{k.e^2}{r^2}$$

merkezcil kuvvet Coulomb kuvveti olacağından

$$\frac{ke^2}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \quad \text{ve} \quad v^2 = \frac{ke^2}{mr} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{k}{mr}}\, e$$

Toplam Enerji:

$$E_{Top} = KE + PE = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{ke^2}{r}$$

$$= \frac{1}{2}m\frac{k}{mr}e^2 - \frac{ke^2}{r}$$

$$= \frac{1}{2}\frac{ke^2}{r} - \frac{ke^2}{r}$$

$$\Rightarrow E_{Top} = -\frac{1}{2}\frac{ke^2}{r}$$

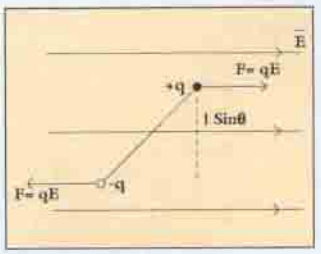
2- Her bir kütle $V_o = \sqrt{2gh}$ hızıyla yere ulaşır. m1 kütleli cisim Vo hızıyla yukarı doğru harekete başladığında, aşağıya doğru -Vo hızıyla düşmekte olan m2 kütlesi ile çarpışır. Çarpışmadan sonra, cisimlerin V_1 ve V_2 hızları enerji ve momentumun korunumunda

$V_1 = Vo\,(m_1 + 3m_2) / (m_1 + m_2)$

$V_2 = Vo\,(3m_1+m_2) / (m_1+m_2)$ olarak bulunur. m_1 kütlesinin hareketsiz kalması için $V_1 = 0$ yazılır ve bunun için gerekli koşulun $\frac{m_2}{m_1} = 3$ olduğu görülür.

b) $\frac{m_2}{m_1} = 3$ halinde $V_2 = 2Vo$ dır ve m2 kütlesinin çıkacağı maksimum yükseklik 4h olur.

3- Dipole etkiyen moment şekilden de açıkça görüldüğü gibi $N = q\,E\,l\,Sin\theta$'dır.



4- Cambaz, gösterisi sırasında 10 sn'de 11 halka atmıştır. Bir halkanın çıkış süresi

$t_{çıkış} = \frac{V_o}{g} = \frac{20}{10} = 2sn.$ uçuş süresi ise

$t_{Toplu} = 2t_{çıkış} = 4$ sn dir. 4. sn'den itibaren 1 sn. ara ile halkalar yere düşmeye başlar. 4. sn'den 10. sn sonuna kadar yere düşen halka sayısı 7 ve havada kalan halka sayısı 4'tür.

5- Yayın ve Kütlenin A ve P'deki potansiyel enerjilerinin eşitliğinden

$$\frac{1}{2}kx^2 = mg(h+x) \quad \text{ve} \quad kx^2 - 2mgx - 2mgh = 0$$

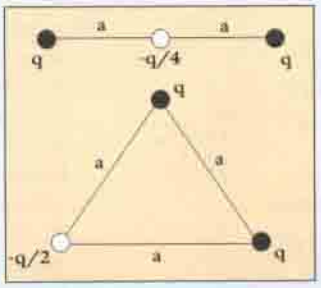
denklemi elde edilir.

$$x_{1,2} = \frac{mg \pm \sqrt{m^2g^2 + 2mgkh}}{k} = \frac{mg}{k} \pm \frac{\sqrt{m^2g^2 + 2mgkh}}{k}$$

$\sqrt{m^2g^2 + 2mgkh} > mg$ olacağı için

$$x_{max} = \frac{mg}{k} + \frac{\sqrt{m^2g^2 + 2mgkh}}{k}$$ olur

6- Şekildeki her iki düzenekte de potansiyel enerji sıfırdır.



7- Işığın hızı ses hızından çok daha büyük olduğundan, şimşek çaktığında önce ışığı görürüz. Işığı görür görmez, sesi duyana kadar saniyeleri sayın. Sesin hızı bilindiğine göre x = v.t'den sonucu bulabilirsiniz. Burada v sesin hızı, t geçen süre ve x aranılan yüksekliktir.

8- Eğer ışık demetinin yolu üzerindeki ilk mercek yakınsak ise iki merceği geçtikten sonra ışık ışınları tekrar eksene paralel olacaktır. Fakat eksene olan uzaklığı yarıya düşecektir. Bu nedenle, N tane çift merceği geçtikten sonra ışık demetinin eksene uzaklığı

$d = \frac{D}{2^N}$ olacaktır. Eğer ilk mercek raksak ise ışınlar eksenden uzaklaşacak ve demetin eksene uzaklığı $d = D2^N$ olacaktır.

9- İlk çarpışmadan sonra, momentumun korunumu yasasına göre 2M kütleli topun hızı Vo/2 olacaktır. Bir sonraki çarpışmadaki hızları bulabilmek için sağa doğru Vo/2 hızla hareket eden bir koordinat sistemi kullanmak uygun olacaktır. Bu sistemde 2M kütleli top sabit kalacak ve bu topa M kütleli top bir kez daha çarparak duracaktır. Bu durumda 2M kütleli top sola doğru Vo/4 hızıyla harekete başlamış olacaktır. Laboratuvar koordinat sistemine göre 2M kütleli topun hızı Vo/4 ve M kütleli topun hızında Vo/2 olacaktır.

10- Başlangıçta, suyun hacmini ve buhar basıncını ihmal edebiliriz. Po = 1 atm ve sıcaklık 293°K de havanın düdüklü tencerenin V hacmini kapladığını düşüneceğiz. Son durumda, tenceredeki 3Po, hem hava basıncını hem de tümüyle buharlaşan suyun basıncının toplamıdır.

Sırasıyla suyun yoğunluğu, ρ; başlangıçtaki hacmi V; ve moleküler kütlesini M (ρ= 103 kg/m3, M = 18 g/mol) ile gösterir ve Pa'ya hava basıncı, Pv'ye buhar basıncı dersek, son durumda

$P_v = \frac{PoT}{To}P_v = \frac{\rho VRT}{MV}$ yi elde edebilirsiniz.

Problemdeki ifadeyle Pa+Pv= 3Po'dır.

Bu formüller yardımıyla, suyun hacminin düdüklü tencerenin hacmine oranını bulabiliriz. $\frac{V_s}{V} = \frac{P_oM(3-T/T_o)}{\rho RT} \cong 10^{-3}$

11- Kondansatörler seri bağlandığı için $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ ve $C = \frac{C_1C_2}{C_1+C_2}$ V gerilimli bir kaynağa bağlandığında sistemin q yükü $q = CV = \frac{C_1C_2}{C_1+C_2}V$

Bu yük, seri bağlanmış her kondansatörde olacağı için, her iki kondansatördeki maksimum yükü geçemez.

$q_1 = C_1V_1$, $q_2 = C_2V_2$ $q1<q2$ olduğunu düşünelim. Bu durumda aşağıdaki bağıntı kurulabilir.

$$\frac{C_1C_2}{C_1+C_2}V < C_1V_1$$

Bu bağıntıyı $V \le \frac{C_1+C_2}{C_2}V_1$ şeklinde de yazabiliriz.

Eğer $C_1V_1 = C_2V_2$ ise

$$V \le \frac{V_2}{C_2}C_2 \Rightarrow V = V_1 + V_2$$

bağıntısı elde ederiz.

12- Teneke parçaları fırına konduktan sonra ısının hızla, tenekenin erime ısısı olan 230°C'ye düştüğünü grafikten açıkça görebiliriz. Tüm ısı, tenekeyi eritmek için kullanıldığı için sıcaklık 12 dakika boyunca değişmemiştir. Erimenin gizli ısısını hesaplayabilmek için, ısıtıcı elemanın gücünün ne kadarının çevreye yayıldığı ve ne kadarının tenekeyi eritmek için kullanıldığı hesaplanmalıdır. Burada grafiğin ilk parçası bize yardımcı olacaktır. Düşük sıcaklıklarda çevreyle ısı alış verişi çok azdır, bu durumda P gücünün fırını ısıtmak için kullanıldığını söyleyebiliriz. Grafikte de ısının, dakikada 1°C arttığı görülmektedir. Bunu ölçebilmenin en iyi yolu, eğriye bir teğet çizip çizginin eğimini ölçmektir. Isı, 230 °C ye ulaştığında, eğrinin eğimi 0,25 derecedir. Bu, gücün 1/4'ünün fırının içinde kalması ve 3/4'ünün de çevreye yayılması demektir. Böylece gizli ısı

$C = \frac{0.25\,P \cdot t}{M} = 70\,J/g$ elde edilir.

Matematik

1- $1 \le a \le 9$ ve $0 \le b \le 9$ olmak üzere, $x = 10a + b$ şeklindedir. $ab = x^2 - 10x - 22$ ve $ab \ge 0$ olduğundan $x^2 - 10x - 22 \ge 0$ olan x doğal sayılarını belirleyelim.

$x^2 - 10x - 22 = 0$ denkleminin kökleri

$\frac{10 \pm \sqrt{100+88}}{2} = 5 \pm \sqrt{47}$ olduğundan ve $6 < \sqrt{47} < 7$ olduğundan, $5 + 7 = 12 \le x$ olmalıdır.

Şimdi de $ab < x$ olduğunu gösterelim. $0 \le b \le 9$ olduğundan, $ab < 10a \le 10a + b = x$ dir. Böylece, $x^2 - 10x - 22 < x$ olduğundan $x^2 - 11x - 22 < 0$ olmalıdır.

$x^2 - 11x - 22 = 0$ denkleminin kökleri,

$\frac{11 \pm \sqrt{121+88}}{2} = \frac{11 \pm \sqrt{209}}{2}$ olduğundan

$\frac{11 - \sqrt{209}}{2} < x < \frac{11 + \sqrt{209}}{2}$ olmalıdır.

Fakat, $\sqrt{209} < 15$ olduğundan, $x < \frac{11+15}{2} = \frac{26}{2} = 13$ olmalıdır. Aynı zamanda $x \ge 12$ olduğundan $x = 12$ bulunur. Böylece tek çözüm $x = 12$'dir.

2- Sol tarafın ikinci terimi $10.10^{-(x^2-2x)}$ biçiminde yazılabilir. $10^{x^2-2x} = u$ değişimi yapılırsa verilen denklem

$u + \frac{10}{u} = 11$ ya da $u^2 - 11u + 10 = 0$ biçimini alır. Bu denklem çözülürse $u_1 = 10$, $u_2 = 1$ bulunur.

$10^{x^2-2x} = 10 = 10^1$ için;

$x^2 - 2x = 1$ ya da

$x^2 - 2x - 1 = 0$ denklemi elde edilir. Bu denklemin kökleri;

$x_1 = 1 + \sqrt{2}$, $x_2 = 1 - \sqrt{2}$ dir.

$10^{x^2-2x} = 1 = 10^0$ için $x^2 - 2x = 0$ denklemi elde edilir. Bu denklemin kökleri ise, $x_1 = 0$, $x_2 = 2$'dir. Böylece verilen ilk denklemin kökleri olarak, $\{1 + \sqrt{2}\ ,\ 1 - \sqrt{2}\ ,\ 0,\ 2\}$ sayıları bulunur.

3- $p^4 + 4 = p^4 + 4p^2 + 4 - 4p^2 = (p^2 + 2)^2 - 4p^2$ veya son ifadeyi çarpanlarına ayırarak, $p^4 + 4 = (p^2 - 2p + 2)(p^2 + 2p + 2)$ ... (1) bulunur. $p^2 - 2p + 2 = 1$, $p^2 + 2p + 2 = p^4 + 4$ ... (2) olursa $p^4 + 4$ asal olur. (2)'nin denklemi çözülürse, $p^2 - 2p + 1 = 0$, $(p-1)^2 = 0$ $p = 1$ bulunur. 2. denklem: $p^4 - p^2 - 2p + 2 = 0$, $p^2(p^2 - 1) - 2(p - 1) = 0$ veya $(p-1)[p^3 + p^2 - 2] = (p-1)(p^3 + p^2 - 2) = 0$, $p - 1 = 0$, $p = 1$ elde edilir. Şu halde $p = 1$ değeri (2)'nin her iki denkleminin çözümü olduğundan bu değer için $p^4 + 4 = 1 + 4 = 5$ sayısı asaldır.

Öte yandan (1)'e göre, $p^2 - 2p + 2$, $p^2 + 2p + 2$ birer tamsayı olduğundan ve $p = 1$ için küçüğü yani $p^2 - 2p + 2 \ne 1$ olduğundan $p^4 + 4$ asal olmaz.

4- $2x^3 - 6x^2 + 8x - 3 = 0$ olduğundan, kökler a, b, c ise $a + b + c = 3$ ve

$\frac{1}{ab} + \frac{1}{ac} + \frac{1}{bc} = \frac{a+b+c}{abc} = \frac{6/2}{3/2} = 2$ olur.

Buna göre istenen toplam, $3 + 2 = 5$ eder.

5- n(n-1) ifadesinde n'ye, sırayla 2'den n'ye kadar değerler vererek şu eşitlikleri yazalım.

$1.2 = 1(1+1) = 1^2 + 1$

$2.3 = 2(2+1) = 2^2 + 2$

$3.4 = 3(3+1) = 3^2 + 3$

$\cdots\cdots\cdots\cdots$

$n(n+1) = n(n) + n = n^2 + n$

bu eşitlikler taraf tarafa toplanırsa,

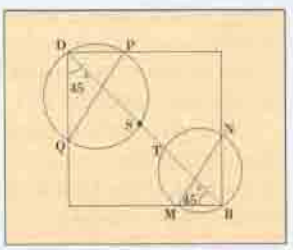
$S = (1^2 + 2^2 + 3^2 + \ldots + n^2) + (1 + 2 + 3 + \ldots + n)$ bulunur.

$1^2 + 2^2 + 3^2 + \ldots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ olduğundan

$S = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6} + \frac{n(n+1)}{2}$

$S = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$ bulunur.

6-



ABCD karesinin kenarları üzerinde M, N, P, Q noktaları bilinsin. B ve D köşeleri sırasıyla MN ve PQ çaplı çemberler üzerindedir; çünkü bu köşelerdeki açılar 90'ar derecedir.

Üstelik $\widehat{ABD} = \widehat{DBC} = 45^\circ$ olduğundan $\widehat{MT} = \widehat{NT}$ dir; yani T noktası MN yayının ortasıdır. O halde T bulunabilir. Aynen PQ yayının S ortası da bulunup S ile T birleştirilerek ST'nin çemberleri kestiği B ve D noktaları belirlenip C ve A bulunur.

7- Aradığımız sayı N olsun. İlk (soldaki) üç rakamdan meydana gelen sayıyı p ile; son (sağdaki) üç rakamdan meydana gelen sayıyıda q ile gösterelim. $N = 1000\,p + q$

olup problemin verisinden 6N = 1000 q + p veya 6N = 6 (1000 p +q) = 1000 q + p dir. Şimdi, öte yandan p + q = 1000 p + q + 999 p = N - 999 p olduğundan p + q de 999 ile bölünebilmeli. Oysa p ve q'nun her ikisi de üç rakamlı olduğundan, hiçbiri 999 değildir. Sonuç olarak p + q = 999 dur.
7N = (1000 q + p) + (1000 p + q) = 1001 (p + q) olduğundan
7N = 1001.999 = 999999 olup buradan
N = 999999/7 = 142857 elde edilir.

8-

$A\cdot\begin{bmatrix}1\\-2\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}2\\8\end{bmatrix}$ A, 2 x 2 olduğu için

$A^{-1}\cdot\begin{bmatrix}1\\-2\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0\\2\end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix}x&y\\z&t\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}1\\-2\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}x-2y=2\\z-2t=4\end{bmatrix}$ (I)

$A\cdot\begin{bmatrix}1\\2\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1\\-2\end{bmatrix}\Rightarrow\begin{bmatrix}4x+2y=1\\4z+2t=-2\end{bmatrix}$ ...(II) , (I) ve (II)'den

$x=\frac{3}{5}$, $y=\frac{-7}{10}$, $z=\frac{2}{5}$, $t=\frac{-9}{5}$ bulunur.

$A=\begin{bmatrix}3/5 & -7/10\\2/5 & -9/5\end{bmatrix}$ dir.

9. $\sqrt{3+4i}=a+ib\Rightarrow 3+4i=a^2-b^2+2iab$, $a^2-b^2=3$, $2ab=4\Rightarrow a=\pm 2$, $b=\pm 1$ bulunur.
Karekök: $z=2+i$ veya $z=-2-i$'dir.

10- $\frac{tgB}{tgC}=\frac{a^2+b^2-c^2}{a^2-b^2+c^2}$ Kosinüs teoreminden

$\cos B=\frac{a^2+c^2-b^2}{2ac}$, $\cos C=\frac{a^2+b^2-c^2}{2ab}$

Sinüs teoreminden $\frac{\sin B}{\sin C}=\frac{b}{c}$ yazılır. Böylece

$\frac{tgB}{tgC}=\frac{\sin B}{\cos B}\cdot\frac{\cos C}{\sin C}=\frac{\sin B}{\sin C}\cdot\frac{\cos C}{\cos B}=\frac{b}{c}\cdot\frac{\frac{a^2+b^2-c^2}{2ab}}{\frac{a^2+c^2-b^2}{2ac}}=\frac{a^2+b^2-c^2}{a^2+c^2-b^2}$ dir.

11- $x^2+2yz=(x+2u)^2\Rightarrow yz=2ux+2u^2$
$x^2+yz=x^2+2ux+2u^2\Rightarrow x^2+yz=(x+u)^2+u^2$

12- $\underbrace{111\ldots1}_{3n}+\underbrace{44\ldots4}_{n}+1=k^2$ olduğunun gösterilmesi

$10^{2n+1}+10^{2n-1}+\ldots+10^2+4.10^{n-1}+4.10^{n-2}+\ldots+4.10^1+1=$

$\frac{1-10^{3n}}{1-10}+4\cdot\frac{1-10^{n-1}}{1-10}+1=\frac{10^{3n}+4.10^{n-1}+4}{9}=\left|\frac{10^n+2}{3}\right|^2=k^2$

13- $I=\int tg^4x\,dx$, $tg^4x=tg^2x\cdot tg^2x=tg^2x\,(1+tg^2x-1)=tg^2x\,(1+tg^2x)-tg^2x=tg^2x\,(1+tg^2x)-(1+tg^2x)+1$ dir. O halde, $I=\int tg^2x\,(1+tg^2x)\,dx-\int(1+tg^2x)\,dx+\int dx$ yazılır. $(tgx)'=1+tg^2x$ olduğu göz önüne alınırsa
$I=\frac{1}{3}tg^3x-tgx+x+c$ elde edilir.

14- Aranan teğetler $y=mx+n$ olsunlar. Bunlar M(0,2) noktasından geçecekleri için, hemen $n=2$ bulunur. Böylece teğetlerin $y=mx+2$ olacağı anlaşılır. Bu doğru ile $x^2+y^2=1$ çemberinin teğet olması ya da tek bir noktada kesişmeleri için de, $x^2+(mx+2)^2=1$ ya da bunun düzenlenmesi ile elde edilen,
$(1+m^2)x^2+4mx+3=0$
denkleminin diskriminantının sıfır olması gerekir. Bunun diskriminantı
$\Delta=(2m)^2-3(1+m^2)=m^2-3$
olduğundan, bunu sıfıra eşitleyip elde edilen denklemin çözülmesi ile bulunan
$m_1=-\sqrt{3}$ ve $m_2=\sqrt{3}$ değerleri istenen $y=-\sqrt{3}x+2$ ve $y=\sqrt{3}x+2$ teğetlerini verir. Bunlara paralel olan doğrular, sırasıyla $y=-\sqrt{3}x+n_1$ ve $y=\sqrt{3}x+n_2$ olduğu için $(\sqrt{3},0)$ noktasından geçme koşulu kullanılarak $n_1=3$ ve $n_2=-3$ bulunur. Sonuç olarak istenen doğrular $y=-\sqrt{3}x+3$ ve $y=\sqrt{3}x-3$ olurlar.

15- $f(A)=0\Rightarrow A^2-3A+I=0$
$\Rightarrow A(A-3I)=-I$
$\Rightarrow A(3I-A)=I$ ve
$f(A)=0\Rightarrow 3A-A^2=I$
$\Rightarrow (3I-A)A=I$ dan
A'nın tersinin 3I - A olduğu anlaşılır. f'nin verilen matrisdeki değeri,

$\begin{bmatrix}1&1\\1&2\end{bmatrix}^{50}-5\begin{bmatrix}1&1\\1&2\end{bmatrix}^{49}+\begin{bmatrix}1&0\\0&1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}23&25\\25&48\end{bmatrix}-\begin{bmatrix}25&25\\25&36\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}1&0\\0&1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0&0\\0&0\end{bmatrix}$ dır.

O halde bu matrisin tersi vardır ve yukarıdakiler gereğince de,

$\begin{bmatrix}1&1\\1&2\end{bmatrix}$ nin tersi $3I-\begin{bmatrix}1&1\\1&2\end{bmatrix}$ dir. Yani $\begin{bmatrix}1&1\\1&2\end{bmatrix}^2=\begin{bmatrix}3&0\\0&3\end{bmatrix}-\begin{bmatrix}1&1\\1&2\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}2&-1\\-1&1\end{bmatrix}$ dir.

$f(x)=\frac{5-f(x-1)+3}{5}\Rightarrow f(x-1)=f(x)-\frac{3}{5}$

16- $\Rightarrow f(x)-f(x-1)=\frac{3}{5}$ elde edilir.

$f(1)=6\Rightarrow f(1-1)=f(1)-\frac{3}{5}$
$\Rightarrow f(0)=6-\frac{3}{5}$
$\Rightarrow f(0)=\frac{27}{5}$ ...(i)

$3^4=81$ alıp $f(x)-f(x-1)=\frac{3}{5}$ de;
$x=1\Rightarrow f(1)-f(0)=3/5$
$x=2\Rightarrow f(2)-f(1)=3/5$
$x=3\Rightarrow f(3)-f(2)=3/5$
$\vdots$
$x=81\Rightarrow f(81)-f(80)=3/5$

$f(3^4)=f(81)-f(0)=3/5\cdot 81\Rightarrow$
$f(3^4)=f(0)+243/5\Rightarrow$
$f(3^4)=\frac{27}{5}+\frac{243}{5}\Rightarrow$
$f(3^4)=\frac{270}{5}$
$f(3^4)=54$ olarak bulunur.

17- $|z^2+1|=|z|\Rightarrow (r^2\cos 2t+1)^2+(r^2\sin 2t)^2=r^2$
$\Rightarrow r^4+r^2(2\cos 2t-1)+1=0$
$r^2=u$ olsun. $u^2+(2\cos 2t-1)u+1=0$

$u_{1,2}=\frac{1-2\cos 2t\pm\sqrt{(1-2\cos 2t)^2-4}}{2}$

u nun bilşyik $\Rightarrow\cos 2t=-1$
$\Rightarrow r^2=u=\frac{1+\sqrt{5}}{2}$
$r=\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ olur.

18. $a_{n+2}=m\,a_{n+1}+\sqrt{(m^2-1)(a_{n+1}^2-1)}$ terimünün tam sayı olacağını ispat edelim.

$(m^2-1)(a_{n+1}^2-1)=(m^2-1)a_{n+1}^2+2m(m^2-1)$

$\sqrt{(m^2-1)(a_n^2-1)}+\left|m\sqrt{(m^2-1)(a_n^2-1)}\right|^2$

$=\left|(m^2-1)a_n+m\sqrt{(m^2-1)(a_n^2-1)}\right|^2$

$\sqrt{(m^2-1)(a_{n+1}^2-1)}=(m^2-1)a_n+m\sqrt{(m^2-1)(a_n^2-1)}$

ve buradan: $a_{n+1}=ma_{n+1}(m^2-1)a_n\sqrt{(m^2-1)(a_n^2-1)}$

$=ma^{n+1}+ma^{n+1}\sqrt{(m^2-1)(a_n^2-1)}-a_n$

$=ma_{n+1}+ma_{n+1}-a_n$

$=2ma_{n+1}-a_n$

$a_{n+2}=2ma_{n+1}-a_n$ bulunur.

$a_1=m$, $a_2=2m^2-1$ olduğundan $\forall n\in N$ için a_{n+1} tam sayıdır.

Zeka Oyunları

Lebesgue Minimal Problemi:
a) Hayır b) Hayır c) Evet (Çapı gören çevre açıları 90° C'dir.

Dürüst Adamlar:
Odada 6 dürüst kişi vardır. Bunlar 7. -12. adamlardır, yalnız onların söyledikleri doğrudur: Bu odadaki dürüst adam sayısı ≥6'dır. 1. -6. adamlar bunun aksini söyledikleri için yalancıdırlar.

Zar Atanın Gizli Stratejisi:
Kumarcı kırmızıya karşı mavi,maviye karşı sarı ve sarıya karşı kırmızı zar seçiyor. Bu şekilde kumarcı her 9 zar atıştan 5'ini kazanır.
Bu inanılmaz bir durumdur. Çünkü her 3 zarın üstünde de toplam 15 puan vardır. Şimdi mavi zarın neden kırmızı zara üstün olduğunu görelim:

Kırmızı zar puanları	Mavi zarın olası puanları	
2	3*,	5*, 7*
4	3,	5*, 7*
9	3,	5, 7.

Görüldüğü gibi mavi zarın daha yüksek olduğu durumlar (yıldızlı) 9 atıştan 5'ini kapsamaktadır. Mavinin 9 atışta kazanma şansı 5/9 = %55, kırmızının ise 4/9 = %45'dir. Zarların üstünü kağıt kaplayıp bu sayıları yazarak siz de daima kazanabilirsiniz.

Bu Kitap Kaç Sayfa?
43 asal bir sayıdır, demek ki son bölümün sayfaları eşit sayıda basamak içeren sayılarla numaralanmış olamaz. (43 sayısı 2'nin, 3'ün, 4'ün ... tam katı olamayacağı için). Demek ki son bölümün sayfa numaraları arasında 10^n şeklinde bir sayı vardır (10^1, 10^2, 10^3 vb.).
Son bölüm 10 mu'lu sayfayı içerebilir mi? Son bölümün hem 10. sayfayı içermesi, hem de 21 çift basamak ve 1 tek basamak [(2X21) + 1 = 43] kullanarak sayfa numaralaması için 9-30. sayfalar arası 22 sayfa olması gerekir. (10-30 arasını numaralamak 21X2 = 42 ve 9 sayısı ise tek basamak alır; 9-30. sayfalar arası 43 basamak kullanılmıştır.) Bu durumda kendinden önceki bölümlere ancak 8 sayfa kalmaktadır, oysa bir önceki bölümün 22-1 = 21 sayfa olması gerekir.
Demek ki son bölüm 10. sayfayı içeremez. Son bölüm 1000. sayfayı içerebilir mi? Son bölümün hem 1000. sayfayı içermesi, hem de sayfalarını numaralamak için 43 basamak kullanması ancak şu hallerde olasıdır: 999-1009, 995-1006, 991-1003 ve 987-1000. Bunlar son bölümün sırasıyla 11, 12, 13 ve 14. sayfa olması demektir.

Bir Dörtgenin Alanı:
KBC Açısı = BAH açısı (kenarları birbirine dik açılar)
ABH Açısı = BCK açısı (kenarları birbirine dik açılar)
AB = BC
ABH ve BKC üçgenleri eşit.
AH=BK ve KH=1-BK. ABH'nın alanı =

$\frac{AH\times 1}{2}$, BCDH yamuğunun alanı = $\frac{1+1-BK}{2}=\frac{1+1-AH}{2}$. ABH alanı +

$\frac{AH}{2}+\frac{2-AH}{2}=\frac{2}{2}=1$.

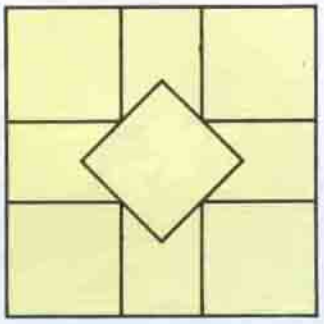
BCDH alanı =

Sıfırdan Dokuza:
0, 5, 1, 6, 2, 7, 3, 8, 4, 9.
Terimleri ikişer ikişer toplarsak 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 dizisi elde edilir. Burada yanyana herhangi iki terim arasında 1 fark vardır.

Baba-Oğul:
$26+X=3(6+X)$'den $x=4$ bulunur.

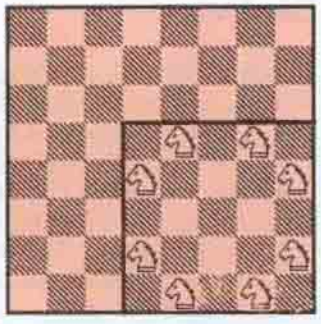
24 Oluşturmak:
$(7-\sqrt{7/0.7})!=24$ (yaklaşık)
$22+2=24$
$3^3-3=24$
$(4+4-4)!=24$
$(6-\frac{5}{5})!=24$
$(6!\ 6\ -6)!=24$
$8+8+8=24$
$(\sqrt{9}+\frac{9}{9})!=24$

Akademi Üyelerine Bahçe



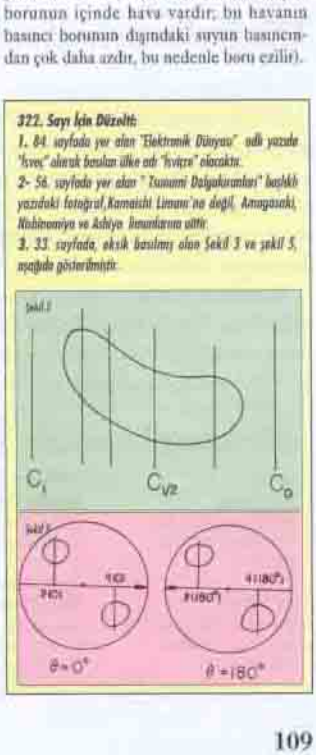
Sigara İzmaritleri:
10 izmaritten 4 sigara yapar; elinde 2 izmarit kalır; bir dostundan bir izmarit borç alır; bir sigara daha yapar. Bu son sigarayı içerek oluşan izmaritle borcunu öder. Toplam 5 sigara yapmıştır. (3 izmaritten yaptığı her sigara içilince 1 izmarit daha vermiştir).

Satranç Tahtasında Hara



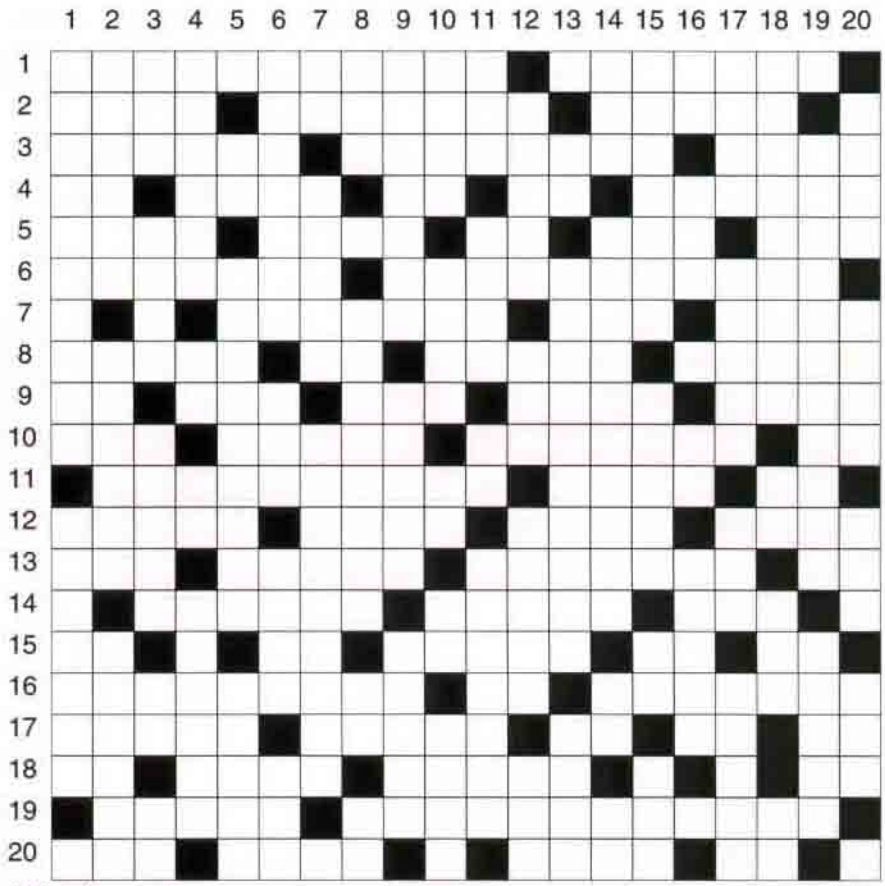
İki Bakır Boru:
İki ucu kapalı boru, derinlerde su basıncı etkisiyle yamyassı olur. Diğeri aynı kalır. (Bir ucu açık borunun içindeki ve dışındaki basınçlar eşittir. Bu nedenle basınç çok yüksek olsa da boru, ezilmez. İki ucu kapalı borunun içinde hava vardır; bu havanın basıncı borunun dışındaki suyun basıncından çok daha azdır, bu nedenle boru ezilir).

322. Sayı İçin Düzeltti:
1. 84. sayfada yer alan "Elektronik Dünyası" adlı yazıda "İsveç" olarak bahsedilen ülke adı "İsviçre" olacaktır.
2- 56. sayfada yer alan " Tsunami Dalgalarından" başlıklı yazıdaki fotoğraf, Kamaishi Limanı'na değil, Amagasaki, Nishinomiya ve Ashiya limanlarına aittir.
3. 33. sayfada, eksik basılmış olan Şekil 3 ve şekil 5, aşağıda gösterilmiştir.



Ödüllü Bulmaca

Cuma Öner



Adı Soyadı :.....

Adres :.....

.....

Soldan Sağa

1- "Vahşi Gezegen" adlı çizgi filmi yapmış olan, 1938 doğumlu, Polonya asıllı Fransız yazar ve desinatörün adı soyadı... Kuru hamurdan hazırlanan bir çeşit küçük pasta. 2- İtidal, ölçülülük... Artvin'in bir ilçesi... Simge. 3- Çin imparatorlarına verilen san... Hemen, şipşak... Üzerinde pistonlar bulunan bakırdan, nefesli çalgı. 4- Balık tutma aracı... Şair... Yiyecek bulamayan, yoksul kimse... Sodyum'un simgesi... Bir gezegen adı. 5- Uçan, uçucu... Kızartılmış patates... İlave... Telefon sözü... Kullanılmaz durumdaki askeri malzeme, araç gerece verilen ad. 6- Turşusu yapılan bir tür yaban soğanı... Mahpeyker adıyla da bilinen ünlü Osmanlı kadını. 7- Çiçek düzenleme sanatı... Elektrik direnç birimi... Portekiz'e ait takımada. 8- Osmanlılarca kullanılmış olan kabak kemaneye benzer bir çalgı... Bir bağlaç... Portekiz'de bir kent... Muhtemel, mümkün. 9- Bir hayvan... Gemiler için yapılmış ara havuz... Yalnız iki geniş yüzü testere ile düzeltilmiş tahta... Marlon Brando'nun bir filmi... Ayak direme. 10- Sazın en ince teli... Keman gibi omuza dayanarak kullanılan yaylı bir çalgı... Kıyılmış et, bulgur, soğan domates ile yapılan bir çeşit yiyecek... Vilayet. 11- Gülistan ve Bostan adlı mesnevileriyle tanınmış, XIII. yüzyılda yaşamış İran şairinin adı... Telli balıkçıl... Rütbesiz asker. 12- Argoda çok değerli şeyleri kapsayan kaynak... Leylak rengi... Yunanlılara verilen bir başka ad... Bozkır. 13- Kimliği belirlenemeyen uzay cisimlerine verilen ad... Hindistan'da konuşulan bir dil... Eskiden fesleğen gibi, fesleğene benzer... Silisyum'un simgesi. 14- Karşılık olarak, benzetilerek yapılan davranış, söz... Belli, sanlı... İspanya'da gizli bir örgüt. 15- Bir renk... Çıplak vücut resmi... Fazilet... Parola... Sınır. 16- Sıcak bölgelerde yetişen bir süs bitkisi... Tarla sınırı... Süzgeç. 17- Gece yapılan sinema ya da tiyatro gösterisi... Yurtlanma, yerleşme... Namus... Tersi müstahkem yer... Bir harfin okunuşu. 18- Mağara... Duadan sonra söylenen söz... Ön adı "Henrik" olan Norveçli yazarın soyadı... Hayvanlara vurulan damga. 19- Hekimlik taslayan kimse... Dışa vurumculuk. 20- Değnek... Bir hedef tahtasına küçük okların fırlatılmasıyla oynanan oyun... Basık, kuytu yer... Akıl... Oksijen'in simgesi.

Yukarıdan Aşağıya

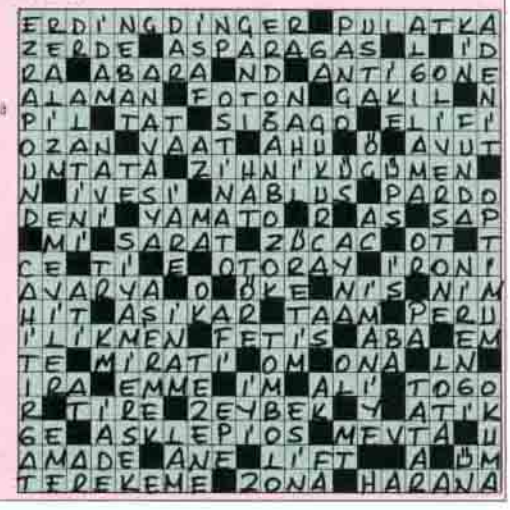
1- 1911-1993 yılları arasında yaşayan, "Hababam Sınıfı adlı romanıyla ün kazanan yazarımız... Eskiden, kasvet veren, bunaltıcı yer anlamında kullanılan bir kelime. 2- Normal, alışılmış olan... Kötülükte bulunma, haksızlık etme... Köyceğiz ilçesinin yakınındaki antik bir kent. 3- Alüvyon... Az şeyle çok şey anlatma... Kimya'da bir element adı... Arjantin'in trafik işareti... Bir nota. 4- Yumurta biçiminde, dibi sivri ya da dar ayaklı, çift kulplu çömlek... Bir organımız... Türk resim sanatında bir gruba verilen ad... Cisimlerin niteliklerini belirtmek için kullanılan maddelerin genel adı. 5- Becerikli... Kimi balıkların iste kurutularak yapılan pastırması... Kuran'da adı geçen eski bir kavim. 6- Çok dar... Yağı alınmış sütten ya da yoğurttan yapılan peynir... Turpana balığı... Dolaylı olarak anlatma. 7- Türkiye'nin trafik işareti... Eski dilde küçük mızrak... Etçillerin safrasında bulunan ve safraya rengini veren kırmızı pigment. 8- Yeniçeri kışlası... Akdeniz çevresinde çok yetişen, yaprakları güzel kokulu bir bitki... Sahip... Avrupa Topluluğu'nun kısa yazılışı. 9- Askerlerin kemerine verilen ad... Kendini akıllı ve bilgili sanan kimse... Serbest olan, istediği gibi davranabilen. 10- Burdur'da bir baraj adı... Bir işin tamamlanması için tanınan ek süre... Güney Afrika Cumhuriyeti'nin trafik işareti... Bay sözcüğünün ingilizce kısa yazılışı... Yarım serenleri çevirmek için bunların ucuna bağlı bulunan donanım. 11- Yunan asıllı kimselere verilen ad... Kutsal Kitaptaki efsanede Edomlular'ın atası olarak anılır... Bizmut'un simgesi... Yelkenlere açılan deliklere ve halat ilmiklerine geçirilen metal halka. 12- Sağlam, sert taş, en ufak parça... Göçebelerin konak yeri... Kuruyunca çatlayan killi toprak... Hitit. 13- Olumsuzluk belirten bir örnek... Çok bunalımlı dönemlerde bir ülkede, bölgede bir bölüm ya da tüm boçlardaki ödeme zorunluğunun geri bırakılması... Ekin biçildikten sonra toprakta kalan köklü sap. 14- Otlak... Yedi uyurlar... İridyum'un simgesi... Tersi Birleşmiş Milletlerin kısa yazılışı... 15- Ekliptik... İri taneli bezelye... Valilik... Kraliçe. 16- İşaret... Gerçek olmayan davranış, gösteriş... Şarkı, türkü... Adak. 17- Dar, uzun ve hafif bir yarış kayığı... Eskiden, asma, yukarı kaldırma... Koruma altına alınan alan... Asil, iyi tanınmış kimse. 18- Otlukbeli Savaşı'nda Osmanlı ordusu karşısında yenilgiye uğramış Akkoyunlu hükümdarı... Mısır'in trafik işareti... Topun dışarı çıkması... Sahip. 19- Güney Amerikada bir başkent... Bir meyve. 20- Yüz kalıbı... Büyük şarap kadehi... Dökme demir, font... Evcil bir geyik türü.

Bulmacayı doğru yanıtlayarak, **TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca**, Atatürk Bulvarı No. 221 Kavaklıdere /ANKARA adresine gönderenler arasında çekilecek kura sonucu kazanan **15 kişiye** "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin bir kitabı gönderilecektir.

Eylül Ayı Ödüllü Bulmaca Yanıtı

Ağustos ayı dergisinde çıkan Ödüllü Bulmacayı doğru yanıtlayıp, çekiliş sonucu kitap kazananlar:

Olcay Oğuz Balıkesir
S.Ersin Uslan Çanakkale
Meryem Numanoğlu Ankara
Duygu Gün Denizli
İclal Yörük İzmir
Çetin Polat Bursa
Ayşe Özcan Sivas
Yiğit Emirünal İzmit
Nuri Demir Ankara
Ethem Yörük Sivas



Çözümsüzlüğün Çözümü



TÜBİTAK

Multimedya Laboratuvarı

Multimedya, video, fotoğraf, ses, grafik, animasyon gibi değişik kavramların bilgisayar ortamında ve kontrolünde biraraya toplanması olarak açıklanabilir. Etkileşimli multimedya ise bir kullanıcı kontrolündeki multimedya teknolojisidir. Bu etkileşim ne kadar doğal olursa, multimedyanın kullanımı da o kadar kolay ve etkili olur.

DÜNYANIN teknoloji çılgınlığı yaşadığı günümüzde ülkemiz de teknoloji üretemese bile, kullanma ve yararlanma konusunda somut çalışmalarda bulunmaktadır. Teknoloji ile koşut gelişen enformasyon ise çağa damgasını vuran ikinci önemli unsurdur. Bu gelişmeleri teknolojinin yardımıyla bilgi çağını yaşamaktayız şeklinde özetleyebiliriz. Bilgi, insanın algılayabileceği şekilde aktarılmadığı sürece boşa harcanmaktadır. Bilginin bilgisayarlar yardımıyla daralara, daha sonra da elektronik sinyallere dönüşmesi, ileri bir teknoloji gerektirdiği kadar, iyi bir bilgi birikimi de gerektirmektedir. TÜBİTAK bünyesinde çalışmalarını sürdüren Ankara Elektronik Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü'ndeki Multimedya Laboratuvarı yapılanması oldukça yeni olmasına karşın Türkiye adına teknolojiyi ve bilgiyi en iyi şekilde birleştirip, bilgiyi en iyi şekilde aktarmaya şimdiden adaydır.

Laboratuvarın yapılanmasından söz etmeden önce genel hatlarıyla multimedyayı tanımakta yarar var. Multimedya, kısaca birçok farklı medya aracının bilgisayar ortamında birleştirilerek, belirli bir amaç için, bir senaryo çerçevesinde yeniden yapılandırılması olarak tanımlanabilir. Medya, çok geniş bir yelpaze içinde, görüntüden sese, bilgiden aktarıma kadar pek çok farklı olguyu içermektedir. Multi bu farklı olguların biraraya getirilmesinin, bir anlatımı olduğu için, böyle sistemlere multimedya denilmektedir. Bu teknoloji oldukça yeni olmasına rağmen, kısa süre içinde çok büyük gelişme kaydetmiştir.

Teknolojinin adeta uçarcasına ilerlediği günümüzde, multimedya geleceğin iletişim ve bilgi aktarım aracı olarak görülmektedir. TÜBİTAK bünyesinde çalışmalarını sürdüren Multimedya



EXPO'92 Türkiye Manzaraları tanıtım programı, lazer disk teknolojisi kullanılan, Pamukkale tanıtım videosundan bir görüntü (19" versiyonu)

Laboratuvarı ise ilk ve en önemli hedef olarak eğitim konusundaki çözümsüzlüğe çözüm üretebilmek amacı ile kullanıma sunulmuştur. Enstitü 1985 yılında kurulduğunda, Bilgisayar Destekli Eğitim Projesi için bilgisayar üretme çalışmalarına başlamıştı. Bu projede, eldeki teknolojiyle üretilmesi olanaksız olan bazı gerekli elektronik elemanlar alındıktan sonra tüm gerekli kartların yerli tasarımının PC'lerde (kişisel bilgisayarlar) üretilmesi planlanmıştır. Buna göre, bilgisayar destekli eğitime geçildikten sonra donanım ve tamir için uzun vadede yurt dışına bağımlılığın azaltılması hedeflenmişti. Hatta bu çalışma çerçevesinde ülkemizde üretilen PC'lerin kullanıldığı bir laboratuvar kurulmuş ve faaliyete geçirilmiştir. Ancak gerek bilgisayar teknolojisindeki ilerlemenin korkunç hızı, gerekse maliyetlerin ekonomik üretimde rakip tanımayan Tayvan ya da Kore gibi bilgisayar kartı üreten Uzak Doğu ülkelerinin fiyatlarından aşağı çekilememesi zamanla çalışmanın yönünün değişmesine neden olmuştur. Buna göre, bilgisayarları çalıştırmak için gereken software yani yazılım eksikliğinin, elektronik donanımdan daha önemli olduğunun anlaşılması, 1988 yılında Multimedya Laboratuvarı'nın kurulmaya başlanması ile sonuçlanmıştır. Laboratuvar, bugünkü halini almadan önce hızlı fakat bilinçli bir şekilde atılmış bir seri adım sonucu ortaya çıkmıştır.

İlk önceleri küçük bir odada, tek bir PC ve bir programcı ile faaliyete geçen laboratuvar, 8086 bilgisayarların kullanımına yönelik bir seri, bazı temel dersler için geliştirilmiş basit programların tasarlanmasıyla çalışmalara başlamıştır. Kullanılan sistem oldukça basit, sabit diski olmayan, iki disket sürücüsü ile çalışabilen, günümüz bilgisayar donanımları ile karşılaştırıldığında ilkel sayılan bir düzenlemeydi. Genel olarak Yazarlık Sistemi olarak adlandırılan, bir bakıma günümüz "Tutorial" programlarına benzeyen ve kullanıcıya programlamayı belli sınırlar içinde öğreten programlar laboratuvar çalışmaları için ilk örnekler olarak kabul edilebilir. Süreç içinde, Enstitü bünyesinde bilgisayarlara yönelik hardware (elektronik donanım) işi tamamen bırakılarak, genişleyen kadro ve alınan yeni aletlerle Laboratuvar şekillenmeye başladı.



1989 sonlarına doğru multimedya çalışmaları üzerine araştırmalar başlatıldı. 1990 yılında yurt dışında lazer disk teknolojisi incelenerek, Milli Eğitim Bakanlığı'nın da katkıları ile ilk interactive (etkileşimli) multimedya ürünü olan Türkiye Coğrafyası programı, lazer disk teknolojisi kullanılarak geliştirildi. Buna göre henüz sayısallaştırılmasında sorunlar olan video görün-



örneklerden biridir. Kullanıcı yani öğrenciler bilgisayarla etkileşime geçerek, kendi kendilerine ve kendi hızlarına göre öğrenmektedirler. Böylece öğrenci anlayamadığı bir konu ile karşılaştığında tekrar başa dönebilmekte, sınıfta soru sorma stresiyle karşılaşmadan, defalarca aynı konuyu inceleyebilmektedir. Yapılan denemeler sırasında, çocukların çok hızlı öğrendikleri, ders aralarına çıkmadıkları, hatta yemeğe bile gitmek istemedikleri görülmüştür. Sistemin kullanımında öğrenci, dokunmatik bir ekran yardımıyla Türkiye haritası üzerinde, incelemek istediği coğrafi bölgeyi parmağını dokundurarak önce daha büyük ve şehirler de görünecek hale getirmekte, daha sonra ekranda gördüğü yardımcı öğeler yardımıyla istediği bilgiye ulaşabilmektedir. Bazı bilgilere görüntü ve sesin de eklenmesiyle daha da detaylı bilgi aktarımı sağlanabilmektedir. Örneğin bölgenin bitki örtüsü ile ilgili bir şey öğrenilmek isteniyorsa, o bölgenin bitki örtüsünü gösteren bir video görüntüsü başlamakta ve bir anlatıcı aynı televizyon programlarında olduğu gibi olayı sözlerle destek vererek aktarmaktadır. Arka fonda duyulan müzik ise konunun öğrenilmesini daha da eğlenceli hale getirmektedir. Öğrenilmek istenen bölgede bulunan fabrikalar olduğunda basit animasyonlarla bunların yerleri gösterilmektedir. Burada amaç, görüntüleri ya da bilgileri derlemek değil, eldeki daha önceden hazırlanmış verileri (müzik, görüntü, konuşma gibi) belirli bir senaryo ya da düzenleme çerçevesinde bilgisayar ortamında tekrardan birleştirip yararlı hale getirmektir. Herşeyin ötesinde bu ürün, Türkiye hakkında olduğu için yurt dışında hazırlanması ya da hazır alınması neredeyse tamamen olanaksız bir üründür.

Yurt dışında da benzer ürünler olmasına karşın multimedya bizim için oldukça yeni bir kavramdır. Aslında multimedya oluşturulması sırasında kullanılan öğelerin ve sistemlerin benzerleri çok uzun yıllardır kullanılmaktaydı. Bir filmin seslendirilmesi, bir belgeselin oluşturulması ya da film çekimi sırasında kullanılan özel sistemler vardı. Bunların arasında en ünlü olanlarından Yıldız Savaşları ya da son yılların gözde filmi Jurrasic Park ve son bir iki aydır gösterime giren Flintstones filminde bu tekniklerden yararlanılmıştır. Hatta bir on sene kadar önce Amerika'da, eski siyah-beyaz filmlerin renklendirilmesinde de multimedyada yararlanılan sistemler kullanılmıştır. Fakat bu örneklerde son ürün bir filmdir. Multimedya ise ancak son ürünün bilgisayar ortamında olması halinde ortaya çıkmaktadır.

TÜBİTAK Multimedya Laboratuvarı, 1990 sonlarına doğru Expo çerçevesinde ülke tanıtımına yönelik hazırladığı bir multimedya programı ile ül-

tüsü lazer disklere kaydedilmekte ve bilgisayar desteğiyle geliştirilen bir programla birlikte çalışmaktadır. Pilot uygulamasıyla denenen bu ilk ciddi ürün, geleceğin eğitiminin nasıl olması gerektiği konusunda hazırlanmış en iyi

Multimedya ve Müzik

Tolga Tem
TAEAGE Multimedya Laboratuvarı

"Kurtuluş Savaşı" projesinin kapsamında, arka planda çalacak müzikler de var. Bu alandaki çalışmalar da Multimedya Laboratuvarında gerçekleştiriliyor. Grafik çalışmalarında olduğu gibi projenin müzik kısmı, bu alanda eğitim görmüş elemanlarca yürütülüyor. Besteci tarafından yazılan müzikler, oyunla senkron tutacak şekilde programa aktarılıyor.

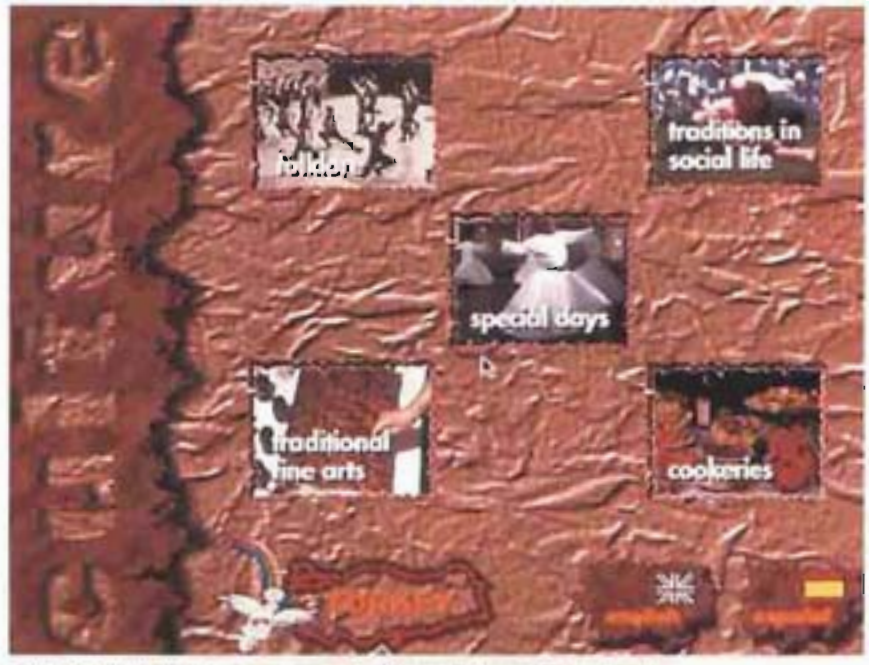
Besteci gözüyle bu tür oyunlara müzik yazmak, içerik bakımından film müziği yazmaya benziyor; çünkü elde, izlenmesi gereken bir senaryo, olayların geçtiği mekanlar, her mekana ait değişik birer atmosfer var. Dolayısıyla arka planda çalacak müziğin oyunun akışı ile bütünleşmesi gerekiyor. Elbette bu bütünlüğü korumak, işin en önemli noktalarından biri oluyor. Çoğu kez varlığını hissettirmeden oyunla bütünleşen müzik, üstlendiği görevi tam anlamıyla yerine getiriyor demektir. Bazen de sakin bir ortamda yavaş yavaş tırmanan bir müzik, diğer bir ortam için zemin hazırlıyor olabiliyor. Bu durumda müziğin ön plana çıkması, onu tek düzelikten çıkarmaya ve varlığının önemini yanıtmaya yetiyor. İyi bir bütünlük sağlayabilmek için tüm çalışanların, birbirlerinin çalışmalarını yakından izlemeleri gerekiyor. Bazen besteci çizilen grafiklerden esinlenerek müzik yazarken, bazen de grafikerler müziğe uygun ortamlar çizmeye gayret ediyorlar. Bu sayede tam bir takım çalışması gözleniyor.

Programda oyun müziklerinin kalitesi kadar, programda kaplayacakları yer de önem taşıyor. Bu nedenle, en profesyonel müzik enstrümanları ile stüdyoda yapılmış kayıtları, programa ("Wave" formatında) dahil etme olanağı olmasına karşın; minimum yer tutması açısından bilgisayardaki ses kartının olanaklarından yararlanma yoluna bu tür yazılımlarda en yaygın olanı. "Midi" formatında yazılan bu datalar, sadece nota değerleri ile bu notaların hangi enstrümanlarca çalınacağına ait bilgileri içeriyor. Bu bilgiler ışığında ses kartındaki "FM chip"leri sayesinde istenen müzik ortaya çıkıyor.

Bu dataların oluşturulması için yazılmış bir çok müzik yazılımı, yine bu dataları kendi formatlarında saklarken, hemen hepsi bunları midi formatına çevirebiliyor. Çalışma şekilleri açısından temelde aynı prensipte olan bu programlar, kullanıcının karşısına bazen bir ses kayıt stüdyosunu andıran bir tablo ile çıkarken, bazen de notalar ve düzeklerden oluşan partiler halinde kullanıma sunuluyor. Kullanım şekilleri farklı olsa da tüm programlar, her enstrümanın kendine ait kanalları kullanması ilkesine göre çalışıyor. Bu durumda partilerin teker teker kaydedilmesi gerekiyor. Diğer bir partiyi kaydederken, bir önceki kaydı dinlemek mümkün olabiliyor. Bu partiler arasında senkron tutturulması için düzenli bir tempoda metronom ritmi, kayıt esnasında kullanıcıya duyuruluyor. Bu sayede tüm partiler aynı akışı koruyabiliyor. Kayıt işlemi bittiğinde bu partilerin birbirlerine göre uyumları, istenirse "Quantize" adı verilen bir işlemle bilgisayarca düzenlenebiliyor. Notalı versiyonlarda yazılan müziğin notalarını kayıt esnasında aynen görmek ve hatta sonradan bunları printer'de basmak mümkün. Ses kartının kapasitesine göre aynı anda 16,24 ya da 32 (polifonik) değişik ses veya nota çalınabiliyor. Ancak yine ses kartına göre, aynı anda en fazla 16 değişik enstrüman kullanmasından kaynaklanıyor. Her kanalın ses seviyeleri ayrı ayrı ayarlanabildiğinden partiler arasında balans yapılabiliyor. Bu partiler; notaların doğrudan düzeklere yazılmasıyla, ya da bilgisayar midi bağlantısı ile bağlı bir müzik klavyesinde çalınarak elde ediliyorlar. Bu yazılımların büyük çoğunluğunun Windows altında çalışması da ayrı bir kolaylık sağlıyor.

ke tanıtımına da önemli katkı sağlamıştır. Kültür, sosyal yaşam, turizm hatta üretilen ürünler hakkındaki bu çalışma İngilizce ve İspanyolca olarak tasarlanmış, yine Türkiye Coğrafyası'nda olduğu gibi etkileşimli multimedya kullanılmıştır. Buna göre, ülke tanıtımında kullanılacak bilgiler bilgisayar ortamından dokunmatik bir ekran yardımıyla ses, müzik ve görüntüler eşliğinde kullanıcıya aktarılmaktadır. Kullanıcı, ekran üzerindeki ikonlardan ulaşılmak istenen öğenin sembolik görüntüsü) birine dokunarak sistemi aktive edebilmekte ve istediği konuyu açmaktadır. Sistemin etkileşimli olmasının nedeni ise kullanıcının sistemi kontrol ederek öğrenmek istediklerine rahatlıkla ulaşabilmesini, hatta gerektiğinde kendi öğrenim hızına göre yeniden inceleyebilmesini sağlamak esasına dayanmasıdır. Sistem öncelikle etkileşim olmadığı sürece bir müzik parçası eşliğinde otomatik olarak bir seri slaytın sayısallaştırılmış görüntüsünü birbiri ardına göstermektedir. Böylece sistem kullanıcılara görsel ve işitsel uyarı yaparak varlığını belirtmektedir. Daha sonra kullanıcı öncelikle ekrana dokunarak sistemi aktif hale geçirmektedir. Klavye ya da mouse kullanma zorluğunu ortadan kaldırmak için sistem tasarımı dokunmatik ekrana göre yapılmıştır. Aktif hale geçen sistem, içinde bulunan dil seçenekleriyle, öncelikle iletişim dilinin belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Bundan sonra kullanıcıya düşen tek şey ekranı izlemek, dokunmak, dinlemek ve görüntüleri seyretmektir. Benzeri sistemler yurt dışında tren garları, hava alanları gibi yerlerde yerli ve yabancı turistlere yönelik olarak kurulmuştur. Bu noktalarda turist, ilk bilgileri Point Of Information tabir edilen bu noktalardan kısa sürede elde etmektedir.

Laboratuvar, benzer bir sistemi TÜBİTAK merkez binası içine yerleştirmeyi tasarlamıştır. Buna göre; binaya gelen bir ziyaretçi dokunmatik bir ekrana sahip bir sistemi kullanarak görüşmek istediği kişinin bina içi adresini animasyonlar yardımıyla öğrenmektedir. Henüz uygulamaya konulmamış bu sistem, TÜBİTAK gibi birçok birime sahip kuruluşlarda da rahatlıkla kullanılacak şekilde geliştirilebilmektedir.



EXPO'92, Türk Kültürü tanıtım programından bir menü ekranı (13" versiyonu)



EXPO'92 Türk Kültürü tanıtım programından lazer disk teknolojisi kullanılan bir video görüntüsü versiyonu

Bu noktada bir parantez açıp multimedya ile ilgili ek bilgi vermekte yarar var. Aslında multimedya düşüncesi sanıldığı kadar yeni değil. Başlangıçta, bir videonun bilgisayar aracılığıyla kullanılması düşünülmüştü. Buna göre bilgisayardan gelen komutlara göre ulaşılması düşünülen görüntüye otomatik ileri veya geri sarma mekanizması ile ulaşılacak, böylece kullanıcı istediği bilgiye istediği zaman ulaşabilecekti. Ne var ki, bu ileri ve geri sarma işlemi zaman almakta, dolayısıyla işin verimi düşmekteydi. 1960'larda ortaya atılan lazer disk düşüncesi ancak 1985'lerden sonra gerçekleşebilmiş ve video görüntüsünün manyetik ortamdan yine analog bir saklama şekli olan laser diskler üzerinde, çok hızlı erişimi mümkün hale gelmiştir. Ancak zaman sorunu çözümlenmesine karşın, bu sefer de uzun bir süre verimli bir gösterici bulunamamıştır. Aslında tek başına çalışan göstericiler varolmakla beraber olayın bilgisayarla birleştirilmesi, sorunun temel kaynağını oluşturuyordu. Önceleri iki farklı monitör kullanılarak sistem oluşturulmaya çalışılıyordu. Sü-

reç içinde yetersizliği kabul edilen bu ikili sistem yerine istendiğinde aynı anda hem bilgisayar hem de video ekranı olarak kullanılan, günümüz televizyonlarında bulunan teleteks benzeri işlev görebilen bir ekran geliştirildi. Ne var ki, ortaya çıkan ürün bir bilgisayar ekranı değil, özel bir video monitörü olmuştur. Özellikle bilgisayar ekranlarında kullanılan grafik kartlarının VGA moda göre çalışmaya başlayan çeşitlerinin geliştirilmesinden sonra, video görüntüsü bilgisayar ekranına yansıtılabilmektedir. Gerisi çorap söktüğü gibi gelerek, bilinen anlamıyla bugünkü multimedya için gereken altyapı böylelikle ortaya çıkmaya başladı.

Özellikle uzun bir süreden beri sesle ilgili sorun olmamasına karşın, işin içine görüntü girince sorunlar bü-



yümektedir. Bunun en önemli nedenlerinden biri, görüntünün çok fazla bilgi içermesidir. Sonuç olarak bilginin çok fazla olması, sayısallaşmayı güçleştirmekte, sayısallaşsa bile elde edilen verinin çok büyük olmasına neden olmaktadır. Bu ise özel yazılımlar kullanarak, gelen bilginin sıkıştırılıp saklanmasını gerektirmektedir. Ancak son birkaç yılda teknolojik anlamda elde edilen başarılar ve programlama kavramındaki gelişmeler, görüntünün de ses kadar rahat işlenebilmesini sağlamıştır. Özellikle de bilgisayar hızlarının artması bu sorunları tamamen ortadan kaldırmıştır. Günümüzde hedeflenen, bilginin ya da multimedyanın geniş kitlelere seslenir hale gelmesidir. İş bilgisayar ortamında ya da özel hazırlanmış bir iki sistem arasında olduğunda sorun yoktur. Ancak verinin evlere ulaştırılması düşüncesi, veri iletişimindeki esas zorluğu oluşturmaktadır. Amerika'da, etkileşimli televizyon adı verilen ve özel bir kart aracılığı ile ana merkeze bağlanarak denemeleri yapılan farklı bir multimedya uygula-

Multimedya

Ahmet Eti
TAEAGE Multimedya Laboratuvarı, Proje Yöneticisi

80'li yıllarda PC'lerin yaygınlaşması ve evlere kadar girmesi, multimedya sektörünün gelişmesinde çok büyük rol oynamıştır. Grafik, ses, animasyon ve durgun gerçek görüntülerin (fotoğraf vs.) sırasıyla PC'lerde kullanımı sağlanmış fakat Etkileşimli Video (Interactive Video) teknolojisiyle başlayan 'PC'de video kullanımı' ise 90'lı yıllara kadar pahalı ve zor olması nedeniyle sadece özel uygulamalarda gündeme gelmiştir.

Bunun en büyük nedeni videoda bilginin çok hızlı değişmesi (saniyede PAL için 50 field 25 frame, NTSC için 60 field-30 frame) ve her bir karede de yaklaşık 200 Kbyte'lık (sıkıştırılmamış VHS kalitesi - 352 x 288 nokta x 16 bit/nokta) veri olmasıdır. Bu da PAL sistemi için saniyede yaklaşık 5 Mbyte'lık bir veri transferi demektir. Datanın iletişim hızının yanında, saklanması da ayrı bir problemdir, çünkü VHS kalitesinde 1 dakikalık video için 5 Mbyte x 60 = 300 Mbyte, normal bir CAV (Constant Angular Velocity) lazer diskinin yerini tutabilecek dijital ortam için ise 36 dk. x 300 Mbyte/dk. = 10.8 Gbyte yer gerekmektedir.

Bu sorunlar ile girilen 90'lı yıllarda, hızla gelişen bilgisayar teknolojileri, multimedyada video ortamının artık bir sorun olmaktan çıkıp grafik, animasyon ve ses kadar kolay kullanılabilir olmasını sağlamıştır. Bunun en önemli nedenleri:

- Yongaların küçülüp hızlarının oldukça artması, bu olurken de fiyatlarının düşmesi,
- CD-ROM gibi saklama teknolojilerinde önemli ilerlemeler sağlanması ve veri saklama fiyatlarının düşmesi,
- Günlük yaşamdaki birçok uygulamada da bu teknolojiyi kullanma ihtiyacı doğmasıdır.

Son senelerde büyük bilgisayar ve multimedya firmalarının uğraştıkları bu konu, bugün artık birbirinden farklı çözümlerin tartışılması haline gelmiştir. Bütün çözümlerdeki ortak özellik hepsinde de sıkıştırma (compression) kullanılmasıdır. Sıkıştırma, yukarıda belirttiğimiz en önemli iki probleme (veri transfer hızı ve saklama büyüklüğü) çözüm bulması açısından vazgeçilmez bir yöntemdir. Bu nedenle, teknoloji yanı hangi algoritmanın daha iyi ve etkili sıkıştırma yapabileceği, sıkıştırılmış veriyi açmak için ne gibi özel şartlar gerekeceği ve bu şartları en aza indirme yollarının neler olabileceğine dönüşmüştür.

TÜBİTAK Ankara Elektronik Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü - Multimedya Grubu olarak yaptığımız araştırma ve uygulama çalışmaları 1988 yılında lazer disk ortamıyla başlamış ve son birkaç senelik bölümünde de doğal olarak ağırlık dijital videoya kaymıştır. Bugün bölümümüzde değişik sıkıştırma/açma sistemleri incelenmekte, hangi uygulamalarda hangi sistemlerin kullanılabileceği, 2000'li yıllarda teknolojinin nerelere gidebileceği gibi araştırma ve özellikle uygulama çalışmaları yapılmaktadır. Bu uygulamalar genellikle prototip amaçlı olup, çıkabilecek problemlerin ve çözümlerinin saptanması, teorik yaklaşımların pratikte uygulanabilirliklerinin görülmesi açısından önemlidir.

Bugün dünyada tartışılan ve kullanılan dijital video sistemlerinden, bölümümüzde incelenen ve üzerinde uygulama geliştirilenlerden bazıları şunlardır:

- DVI (Digital Video Interactive): Intel tarafından geliştirilen, daha sonra IBM tarafından da desteklenen video sıkıştırma/açma sistemi. VHS kalitesindeki yüksek sıkıştırma oranıyla 150 Kbyte/sn.'lik veri transferi sayesinde CD-ROM'lardan kullanılabilmektedir. En büyük dezavantajı kaliteli kodlamanın (PLV-Production Level Video) dünyada sadece 1-2 merkezde yapılabilmesi ve pahalı olmasıdır (yaklaşık 250 dolar/dk). Ayrıca açma için gereken kartın şu anda bir tek üreticisi vardır ve bu kart yaklaşık 1500 dolardır. Bu da sistemin standart olarak benimsenmemesinden kaynaklanmaktadır. Enstitümüzde BEKS Bilgilendirme Sistemi, DVI teknolojisi kullanılarak üretilmiştir.
- Hareketli-JPEG (Joint Photographic Experts Group): ISO tarafından hareketsiz görüntülerin sıkıştırılması için belirlenen standardın, hareketli video için uygulanması ile meydana çıkmıştır. İlk çıkış noktası hareketsiz görüntü olduğu için sıkıştırma oranı düşüktür ve VHS kalitesinde yaklaşık 12:1 oranı kullanılmaktadır ki, bu da yaklaşık 400 Kbyte/sn eder. Bu veri transfer hızı CD-ROM'ların kullanılmasını engellemektedir. Ayrıca her firmanın JPEG'i videoya uyarlaması farklı olduğundan standart değildir ve açma işlemi sırasında yaklaşık 1000-1500 dolarlık bir kart gerekmektedir. Tek avantajı, sıkıştırmanın da aynı kartla gerçek-zamanda (real-time) yapılabilmesidir. Enstitümüzde geliştirilen Tren Simülatörü'nde bu teknoloji kullanılmıştır.
- MPEG-1 (Motion Picture Experts Group): 1992 sonunda ISO tarafından belirlenen VHS kalitesindeki video ve ses sıkıştırma standartıdır. En büyük avantajı standart dolayısıyla taşınabilir ve yüksek sıkıştırma oranıyla (30:1) CD-ROM'lardan oynatılmaya elverişli olmasıdır. İlk çıktığında, sıkıştırmanın kare-kare yapılması bir dezavantaj olarak görülürken, bugün artık gerçek-zamanda bunu yapabilecek sistemlerin piyasaya sürülmesiyle bu sorun da ortadan kalkmıştır. Gerçek zamanlı MPEG sıkıştırma sistemlerinin fiyatları kalitesine göre 15000 dolardan 80000 dolara kadar değişmektedir. MPEG'in standart olarak kabul edilmesi açma kartlarının bir çok firma tarafından üretilmesine ve fiyatlarının yaklaşık 300 dolara kadar düşmesine neden



Tren Simülatörü'nden bir görüntü. Solda kullanıcı arabirimi, sağda Hareketli JPEG teknolojisi kullanılan video görüntüsü

masında karşılaşılan en önemli sorun, verinin multimedya standartlarına uygun olarak aktarılması sırasında ortaya çıkmaktadır. Özellikle görüntü bilgisinin büyük olması sıkıştırmayı ve çok hızlı iletilme gereğini doğurmaktadır. Aksi halde multimedya için neredeyse bir gereklilik olan, gerçek zamanlama olgusu etkilenmektedir.

Laboratuvarda bulunan sistemler arasında ilkel örnekler yer almasa da, başlangıçtan bu yana olan bilgi birikimi mevcuttur ve süreç içinde hızlı bir ilerlemeyle gelişme yakalanmıştır. Teknolojinin son buluşlarından biri olan video görüntüsünün tamamen sayısallaştırılarak bilgisayarlardaki hard disk (sabitdisk) ya da CD-ROM'lara aktarılması çok kısa zamanda laboratuvarın çalışmaları arasına girmiştir. Kendi analizlerini de yapabilmekte olan TÜBİTAK Multimedya Laboratuvarı, hazırladığı sistemlerin hatasız tam kontrolünü yapabilecek teknolojiye de sahiptir. Böylece kopyaları yapılacak olan ürünler en ince ayrıntılarına kadar kontrol edilebilmektedir. Özellikle herkesin ulaşması planlanan sistemle-

olmuştur. Bu da MPEG'in en büyük avantajıdır. Bugün artık ağlar üzerinde (INTERNET gibi) MPEG-1 ile kodlanmış birçok video görüntüsü bulunmaktadır ve Etkileşimli TV (Interactive TV) gibi geleceğe yönelik uygulamalar MPEG üzerinde tasarlanmaktadır.

MPEG-1 görüntüleri özel bir kart kullanılmadan da açılabilmektedir (Software-Only Decompression), fakat görüntü kalitesi ve saniyedeki kare hızı düşmektedir. Bu nedenle şu an için 300 dolarlık bir MPEG açma kartı ve CD-ROM kullanımı PC ortamında yaklaşık 70 dakikalık VHS kalitesinde ve saniyede 25 kare hızındaki videonun ve bununla birlikte 44 KHz'lik stereo sesin aynı anda kullanımına olanak sağlamaktadır.

MPEG'in değişik türevleri üzerinde çalışmalar sürmektedir. MPEG-2'nin yayın kalitesindeki görüntülerin sıkıştırılma standartı olarak 94 yılı sonu veya 95 başı itibarıyla ISO tarafından tanımlanması beklenmektedir. Aynı şekilde MPEG-3 ve MPEG-4'ün de sırasıyla HDTV (High Definition TV) ve düşük veri hızında (telefon hatlarında-9600 bit/sn) görüntü iletimi için ISO tarafından önümüzdeki yıllarda tanımlanması yapılacaktır.

Enstitümüz de MPEG üzerinde sıkıştırma ve açma çalışmaları yapılmaktadır. Değişik kartlar ve hızlar denenmektedir. Ayrıca EXPO'92 için yapılan Türkiye tanıtım sistemlerinin MPEG ortamına geçirilmesi çalışmaları başlatılmıştır. Eğitimde de MPEG'in çok önemli bir yeri olduğundan Kurtuluş Savaşı oyunu da bu teknikle üretilmektedir.

- Indeo (Intel Video): Intel firması tarafından PC'ler için geliştirilmiş bir sıkıştırma tekniğidir. Açma sırasında bir kart kullanılmaması en büyük avantajı, kalitesinin düşük olması ve DOS ortamını desteklememesi ise dezavantajıdır. Sıkıştırma i750 donanımlı özel bir kart sayesinde gerçek-zamanda yapılabilmektedir. Ortalama sıkıştırma oranı, kabul edilebilir video kalitesi için 5:1'dir.

- Video-1: Microsoft tarafından geliştirilen bu sistemde sıkıştırma ve açma tamamen yazılım tarafından, özel bir donanım gerektirmeden yapılmaktadır. Indeo gibi bu sistemde de kalite düşüktür. Sıkıştırma oranı, kabul edilebilir bir kalite için 2:1'dir. En büyük dezavantajı sıkıştırma oranı düşük olduğundan çok yer kaplaması ve sadece Windows ortamını desteklemesidir.

- Quicktime: Macintosh İşletim Sistemi için geliştirilen bu algoritma da Video-1'in özelliklerine sahiptir. Önemli avantajı, açma sırasında herhangi bir kart kullanıldığı takdirde daha kaliteli görüntü alınabilmesidir. Windows ortamında da kullanılabilmesi Video-1'e göre bir avantajdır. Enstitümüzde geliştirilen Teletaş Bilgilendirilme Sistemi'nde Quicktime kullanılmıştır.

- Cinepak: SuperMac tarafından geliştirilen bu sistem de Video-1 gibi yazılım tabanlı çalışmaktadır. Şu andaki mevcut yazılım kullanarak açan algoritmalar içinde en etkili olanıdır (10:1). Bu sistem de Indeo gibi sadece Windows ve Mac ortamını desteklemektedir. Bununla birlikte diğer bir dezavantajı ise sıkıştırma işleminin çok uzun sürmesidir (yaklaşık 30 dakikalık video için 30 saatlik sıkıştırma zamanı).

- Fractal Video: Daha henüz geliştirme aşamasında olan bu sistem, matematiksel modellemeye dayanan ve şu an için sadece hareketsiz görüntülerde uygulanan sıkıştırma algoritmasının video için uyarlanmış olanıdır. En büyük avantajı sıkıştırma oranının çok yüksek olması, dezavantajı ise sıkıştırma zamanının uzun olması açma ve sıkıştırma için pahalı ve özel donanıma ihtiyaç duyulmasıdır. 2000'li yılların algoritması olarak tanımlanabilir ve bilgisayarların çok daha hızlanmasıyla pratikte uygulanır hale gelebilecektir.

- TÜDEO (TÜBİTAK-Video): Enstitümüz Multimedya Laboratuvarı ve Görüntü İşleme Laboratuvarı ortak çalışmasıyla PC ortamı için bir dijital video sıkıştırma ve açma sistemi geliştirilmektedir. Sistemin simülasyonunun 94 yılı sonunda bitirilmesi planlanmaktadır. Bunun sonunda yukarıda belirtilen sistemler ile karşılaştırmalar yapılacak ve daha iyi ve etkili bir sistem olduğu pratikte de kanıtlandıktan sonra uygulama aşamasına geçilecektir. Bu uygulamanın bir eğitim paketi olması planlanmaktadır.

Bu sistemin MPEG'den teknik açıdan en büyük farkı Skalar Niceleyici (Scalar Quantization) yerine 90'lı yıllarda teorisi geliştirilmiş en etkili niceleyici olan Entropi Şartlı Vektör Niceleyici (Entropy Constrained Vector Quantization) algoritması kullanılmasıdır. Bu da açma sonucunda, VHS'den daha kaliteli bir video görüntüsünün herhangi bir kart gerektirmeden elde edilebilmesini sağlayacaktır. Bunun şu anda görülen en büyük dezavantajı standart olarak kabul edilip edilmeyeceğinin belirsiz oluşudur. Ancak başarılı olunduğu takdirde sadece yurt içinde değil yurt dışında da geniş bir kullanıcı kitlesi tarafından kabul edileceği tahmin edilmektedir.

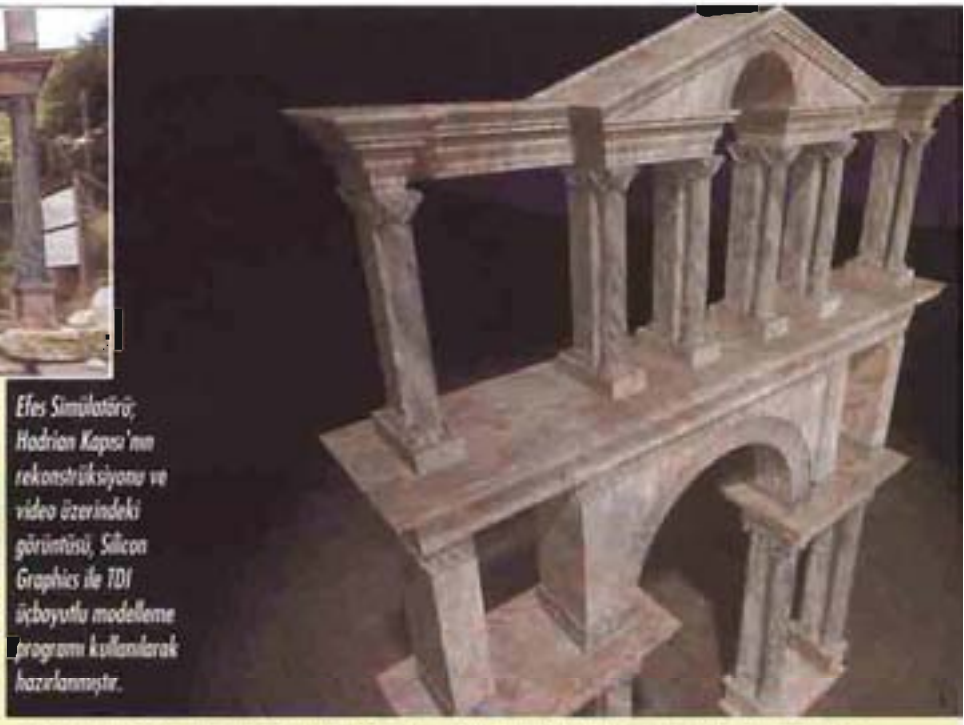
Enstitümüz Multimedya Grubu'nda yapılan çalışmalar DOS, Windows, Mac, OS-2 ve Unix ortamında gerçekleştirilmektedir. Lazer disk kaydedici, CD-ROM basıcı, slayt tarayıcı ve basıcı, video tarayıcı ve basıcı, grafik tarayıcı, MPEG kodlayıcı ve Silicon Graphics Indigo2 Extreme, çeşitli lazer disk oynatıcılar, çift hızlı CD-ROM okuyucular, çeşitli video ve ses giriş/çıkış kartları gibi yüksek teknolojiye dayalı multimedya cihazları bulunmaktadır. Bütün bu sistemler günün şartlarına göre yenilenmekte ve artmaktadır. Ayrıca dünyanın önde gelen multimedya ve bilgisayar firmaları (Sigma Designs, VideoLogic, RasterOps, IBM, Apple, Sony gibi) ile geliştirici anlaşmaları yapılmıştır. Bu sayede yeni teknoloji için gerekli bilgi birikimi dünya ile aynı anda Enstitümüzde de oluşturulmaktadır.

rin bu tür analizleri oldukça önemli bir gerekliliktir.

TÜBİTAK Multimedya Laboratuvarı günümüzde pek çok ayrıntılı çalışmaya devam etmekte ve bunu yaparken birbirinden farklı pek çok sistem ve teknolojiyi başarıyla birleştirmektedir. Bu çalışmalardan en önemli ve henüz bitmemiş olan iki tanesi ülkemizin istediğinde teknolojiyi ne kadar iyi değerlendirebileceğinin kanıtıdır. Bunlar ilk eğitim paketinden sonra geliştirmeye başladıkları Kurtuluş Savaşı oyunu ve Efes Simülatörü projeleridir.

Halen üzerinde çalışılan bu iki proje laboratuvarın başarılı çizgisi hakkında iyi bir fikir vermektedir. Özel sektör için özellikle tekstil ve tanıtım





Efes Simülatörü; Hadrian Kapısı'nın rekonstrüksiyonu ve video üzerindeki görüntüsü, Silicon Graphics ile TDI üçboyutlu modelleme programı kullanılarak hazırlanmıştır.

Yeni Geliştirilen Projeler

Yiğit Ergin - Erkut Kandemir
TAEAGE Multimedya Laboratuvarı

Efes Simülatörü

Efes Simülatörü Projesi, Efes antik kentinin en son multimedya teknolojileri kullanılarak yeniden canlandırılması ve tanıtılması amacıyla başlatılmıştır. Tanıtım, kullanıcı ve sistem arasındaki etkileşim sonucu yönlendirilir.

Görsel olarak, kullanıcının, Efes'in sokaklarında bugünkü yıkıntılar arasında gerçek video görüntüleri yardımıyla gezerken, istediği bir yapıya dokunarak o yapının bilgisayar yardımıyla hazırlanan bir animasyon ile bugünkü yıkık durumundan antik dönemdeki haline geçişini izlemesi ve daha evvel belirlenmiş bir gezi animasyonu ile de yapının içinde dolaşarak bilgilenmesi hedeflenmiştir. Sokaklarda dolaşma tamamen etkileşimli olarak hazırlanmış ve kullanıcının yol boyunca ileri ve geri hareketi ile dönüş noktalarında 360 derece sağa veya sola dönebilmesi ve bu hareketlere göre video görüntülerinin değişmesi bilgisayar kontrolündeki bir lazer disk ile sağlanmıştır.

Animasyonlar, yapıların arkeolojik çalışmalar sonucu belirlenen orijinal durumlarına ve tarihsel gerçeklere uygun olarak hazırlanıp, kare-kare video ortamına aktarılarak yaratılmaktadır. Dokunmatik ekran yardımıyla, gidilecek yön veya o an görüntü dahilindeki herhangi bir yapıya dokunularak sistem rahatlıkla kullanılabilmektedir. Ayrıca, ekranda beliren grafik ikonlarına dokunarak; Efes hakkında genel bilgiye, seçilen bir yapı hakkında detaylı video ve ses bilgisine veya Efes müzesindeki eserlere ait görüntülü arşive ulaşabilmek mümkündür.

Çalışma 1993 yılının ilk yarısında başlatılmış olup, öncelikle projenin teknik tasarımı yapılmış, Efes antik kenti incelenmiş ve konu uzmanları ile, kullanılacak yollar ve bu yollar üzerinde canlandırılması anlamlı olacak binalar belirlenmiştir. Aynı zamanda, Efes kentinde yaklaşık yüz senedir kazı çalışmalarını devam ettiren Avusturya Arkeoloji Enstitüsü ile görüşmeler başlatılmış ve projede kullanılacak yapı, yol ve detaylara ait çizimlerin yayımlanmış olsun olmasın hertürlü döküman Viyana'daki arşivlerden TÜBİTAK-AEAGE'ye getirtilmiştir. Daha sonra, üretimde kullanılacak teknik altyapının oluşturulması için Silicon Graphics ve WaveFront firmaları ile teknik destek görüşmeleri yapılmış ve Indigo2 Extreme Graphics iş istasyonu ve TDI Pro Animator paketi temin edilmiştir. Ayrıca İngiltere'deki QMW ve Almanya'daki Hannover Üniversitesi ile bazı heykellerin üç boyutlu tarayıcılar kullanılarak modellenmesi konularında işbirliği yapılması kararlaştırılmıştır. Böylece projenin birinci bölümü olan teknik altyapı çalışmaları tamamlanmıştır.

İkinci aşamayı üretim çalışmaları oluşturmuştur. Video çekimleri için gerekli senaryo hazırlanmış ve 1993 yazında video çekimleri ve kurgu çalışmaları tamamlanmıştır. Buna paralel olarak, Viyana'dan gelen çizimlerin bilgisayar ortamında üçboyutlu modelleme çalışmaları da başlatılmıştır. Bu aşamada ilk olarak etkileşimli tanıtımı altta kurulu bir database yardımıyla gerçekleştiren kontrol yazılımının iskeleti tamamlanmış ve kurgulanmış bir bölüm video ve modellenmiş bir adet yapı ile denenerek bir prototip üretilmiştir. Şu anda üç boyutlu modelleme, kaplama ve animasyon çalışmaları devam etmektedir.

Uygulamaya yönelik olan üçüncü ve son aşamada ise, kullanıcı arayüzünün tamamlanması ile video ve animasyonların MPEG standardında kodlanması yapılacaktır. Bu işlemler sonunda da son ürün için master CD-ROM basılacak ve program dağılımaya uygun hale getirilecektir.

Etkileşimli multimedya teknolojisine göre üretilen bu sistemin yanında, televizyon kanallarında veya büyük salonlarda birden fazla kişiye aynı anda gösterim yapılabilmesini sağlayacak yeni versiyonların da üretilmesi düşünülmektedir. Buna örnek olarak; Celsius Kitaplığı veya Agora gibi yapıların içinde günlük yaşamdan örnekler verebilecek canlandırmaların yapılması, seçilecek bir yapının stereo (iki kamera - sağ ve sol göz için ayrı) animasyonunu üreterek gerçek üç boyutta algılamanın sağlanması verilebilir.

Şu anda uygulama alanları olarak; yurt içinde, Efes kendi, Efes müzesi ile önemli turistik merkezler ve oteller, yurtdışında ise hertürlü turizm ve kültür ağırlıklı tanıtım faaliyeti düşünülmektedir. Bununla beraber EXPO'92 için yine TÜBİTAK-AEAGE'de üretilen Kültür ve Turizm Tanıtım Sistemlerinin de bu proje kapsamında aynı yerlere yerleştirilmesi planlanmaktadır.

uygulamalarında belli bazı çalışmalar da yapmış olan TÜBİTAK Multimedya Laboratuvarı, farklı multimedya uygulamaları için yeterli bilgi ve teknolojik alt yapıya sahiptir. Onbeş kadar personelin çalıştığı bir iki milyon dolarlık, az sayılabilecek bir yatırımla kurulmuş olmasına rağmen, geliştirdiği sistemlerle, uygulama yönünden dünyadaki bir iki sayılı laboratuvardan biridir. Öyle ki, teknolojik bilgilenme ya da yeni ortaya çıkan bir sistem bilgisi bakımından Amerika'nın sadece birkaç hafta gerisinde olması nedeniyle yurt dışındaki bir çok kuruluş için software geliştirmede de önemli haklara sahiptir. Birçok araştırma kurulu-

şunun bilgi eksikliği ya da teknolojik yetersizliği yüzünden başka kuruluşlarla birleşerek çalışma gereğini duyduğu birçok alanda tek başına çalışabilecek düzeyde olan bu laboratuvar, özellikle UNIX, DOS, OZ/2 ve MOS sistemlerini karma olarak başarı ile kullanmaktadır.

Bilgi birikimini ve teknik alt yapı için gereken bilgileri usta çırak ilişkisine benzer bir anlayışla aktarmakta olan laboratuvardaki araştırmacıların başarılarının belki en önemli sebeplerinden biri, gelen bir sistemi kendilerinin öğrenmeleridir. Konusunda uzman olan başarılı mühendis, tasarımcı, grafiker ve programcı kadrosuna sahip olan bu laboratuvar yaş ortalaması otuzu geçmemektedir. Yeni bilgilere bağlı bulundukları uluslararası kuruluşlar ve bilgisayar ağları ile günü gününe ulaşabilen TÜBİTAK Multimedya Laboratuvarı, Türkiye'nin teknolojiye geçiş aşamasında bir köprü görevi görmektedir. Sanayinin gelişmesinde, ülke çapında uygulanacak teknolojik ilerlemede ve herşeyden önemlisi gelecekte günlük hayatta a'dan z'ye yer alacağına inanılan multimedya araştırma ve geliştirme çalışmalarında, Laboratuvar çalışanlarına büyük görevler düşmektedir.

Babür Eryalçın

1995 yılı ortasında tamamlanması beklenen proje, ülkemiz için ilk defa gerçekleştirilecek bu tip bir uygulama olması açısından çok önemlidir. Teknik olarak dünyada şimdiye kadar yapılan diğer örnekleriyle karşılaştırıldığında buna benzer canlandırma ve yeniden oluşturma uygulamalarında tamamen bilgisayar grafik ve animasyonlarının kullanıldığı, hareketli video görüntülerinin ise ilk olarak bu projede kullanıldığı görülmüştür. Bu nedenle, Silicon Graphics firması bu ürünü ABD'deki televizyon kanallarında yayınlatmak ve kullacağı teknoloji fuarlarında kullanabilmek için izin istemiştir. Bu da ülkemizi sadece turistik olarak değil aynı zamanda teknolojiyi kullanan ve üreten bir ülke olarak da tanıtacaktır.

Kurtuluş Savaşı

Multimedya'nın eğitimde de büyük bir önemi vardır. Öğrenciler bilgisayarla etkileşim içine girerek konuları bilgi seviyelerine uygun bir şekilde, kendi öğrenme hızlarında alırlar. Böylelikle kalabalık sınıflarda meydana gelen dengesizlikler büyük ölçüde kapatılabilir. Ayrıca daha önceden, büyük bir titizlikle belirlenecek standartlara uygun bilgisayarların yaygınlaştırılması ile Türkiye'nin her yerinde standart eğitim yapılabilir ve çeşitli nedenlerden dolayı meydana gelen dengesizlik azaltılabilir. Bu aşamada da hazırlanacak bilgisayar eğitim paketlerinin kalitesi çok büyük önem kazanmaktadır. Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) konusunda uzun yıllar çalışma yapan TÜBİTAK Ankara Elektronik Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Multimedya Teknolojileri Bölümü, gelişen multimedya teknolojilerinin bilgisayar destekli eğitim programlarının kalitesine etkisini göstermek ve bu konuda bir örnek oluşturması amacıyla bir BDE programı hazırlamaya karar vermiştir.

Çocukların genelde bilgisayar oyunlarına eğilim gösterdiği bilinmektedir. Bundan yola çıkılarak onların bilgisayarda oyun oynarken eğitilmesi amacıyla bir eğitim - macera oyunu yani eğitim ve eğlencenin bir arada olduğu (education + entertainment = edutainment) bir eğitim programı yazılmasına ve geliştirilmesine başlanılmıştır. Konu olarak da monoton bir eğitim kalıbına sıkışmış olan Kurtuluş Savaşı belirlenmiştir.



Kurtuluş Savaşı oyunundan bir sahne; ortada MPEG teknolojisi kullanılan video görüntüsü

Hedef olarak orta öğretim öğrencileri alınmış ve bu doğrultuda tarih ve eğitim uzmanları ile birlikte senaryo çalışmaları yapılmış ve macera oyununun tüm tarihsel detayları, akış şemaları, mekanları ve diyalogları ortaya çıkarılmıştır. Dört bölüm olarak tasarlanan oyunda toplam 148 mekan, 126 animasyon karakteri, 500 yakın incelenebilen veya kullanılabilen obje ve 105 problem bulunmaktadır. Kullanıcı oyunda Halluk isimli gazeteci olan bir karakteri yönlendirmektedir. Tarihin akışını değiştirmeden, çeşitli eğitimsel ve eğlenceli bulmacaları çözerek tarih içinde ilerlemekte, gazeteci kimliği gereği Anadolu'yu, Türk halkının içinde bulunduğu durumu ve Milli Mücadeleyi çok yakından görlemlemektedir. Öğrenci oyun içinde kendisine sunulan diyalog alternatiflerinden kendi düşündüğü en uygununu seçerek oyunun akışını değiştirip, yönlendirebilmekte, çeşitli bilgilere ulaşabilmektedir. Oyunda bilgisayar grafikleri, animasyonlar, ses, müzik ve dijital video görüntüleri kullanılmaktadır. Böylelikle oyunun çok daha ilgi çekici ve cazip hale getirilmesi hedeflenmektedir. Oyunun geçtiği tüm mekanlar en ince ayrıntıları düşünülerek çizilmekte, fon müzikleri büyük bir titizlikle bilgisayar platformunda hazırlanmakta ve kullanılacak dijital video görüntüleri için film arşivlerinden görüntüler seçilmektedir. Bu görüntüler ISO'nun dijital videoda standart kabul ettiği MPEG (Motion Pictures Expert Group) kodlama/oynatma metodu kullanılarak bilgisayar ortamına aktarılmakta ve oyun içinde verilmektedir.

Programın hazırlanmasında bir proje yöneticisi, dört programcı, bir konu uzmanı, bir eğitim uzmanı, bir senarist, üç grafiker, iki tasarımcı ve bir kompozitörden oluşan kalabalık bir proje grubu çalışmaktadır. Halen devam eden projenin 1995 yılının ilk yarısında tamamlanması beklenmektedir.

İlk yüksek teknolojiye dayalı Türk eğitim-macera oyunu pek yakında evlerinizde CD-ROM'lar içinde yer alacaktır.



Bilgisayar ve Müzik

Müzik!... Birçok araştırmacıya göre insanoğluyla birlikte ortaya çıkmış bir kavramdır müzik. Birçok felsefi görüş müzikle ruhun bağlantılı olduğunu ileri sürer. Müziğin ruhun gıdası olduğu dilimize deyim olarak da yerleşmiş yaygın bir inançtır. Bebeklerin anne karnındayken bile duydukları melodilerden etkilendikleri araştırmalar sonucu belirlenmiştir.

İLKEL kabile topluluklarının günümüzdeki uzantılarında yapılan araştırmaların ışığında, birçok araştırmacı ilk müzik aletinin insanın kendisi olduğuna inanmaktadır. Bu bağlamda ilk ezgilerin de insanın çevresinde duyduğu sesleri taklit etmesiyle ortaya çıktığına inanılmaktadır. Bilinen ilk müzik aletleri boş ağaç kütükleri, ölü hayvan kemikleri ve bazı özel taşlardır. Süreç içinde şekil değiştiren ve çeşitlenen müzik aletleri, duyguların en yoğun olduğu anlarda insanı müzik ile birleştirir. Başlangıçta dinsel törenlerde kullanıldığına inanılan müzik, daha sonraları hayatın her alanına yayılmaya başlamıştır. Yerleşik düzene geçen toplumlarda hasat sonu ya da bereketli geçen avlardan sonra, bir savaş ya da av öncesinde güçlenmek ve dinsel inançları sağlamlaştırmak için, evlenme ve doğum kutlamalarında ya da bir ölümün ardından yapılan törenlerde müzik, toplumsal yaşamın bir parçası haline gelmiştir. Hatta ilkel toplumlarda ritm üstüne kurulu haberleşme şekilleri geliştirilmiş, savaş sırasında moral kazanıp düşmanın moralini bozmak için müzik yapılmıştır. Tüm bu örneklerin de vurguladığı gibi gelişmeler, toplumsal yaşamla müziğin ayrılmaz bir bütün olmasına yol açmıştır.

Müziğin kulaktan kulağa aktarılmasının yetersizliğini gören insanoğlu süreç içinde müziği yazmaya ve okumaya başlamış, günümüzde de kullanılan nota sistemini geliştirmiştir. Başlangıçta ozanlar tarafından bireysel olarak icra edilen ezgiler, sonra kiliselerin bünyesinde de kullanılmaya başlamış ve çok sesli müziğin temelleri kilisede atılmıştır. Müzik süreç içinde dinselliğin dışına çıkmış ve gelişerek büyük halk kitlelerine hitap etmeye, bir duygu bütünlüğü yaratmaya başlamıştır. Bazı müzik türleri belli çağlara imzasını atmış, hatta belli toplumların özgürlüğünün ya da verdikleri savaşımın simgesi haline gelmiştir. Süreç içinde her yönden çeşitlilik gösteren müzik, teknoloji ile birleşmiş ve günümüz de en son olarak da bilgisayar ortamına girmiş, hatta orada yapılır hale gelmiştir.

Bilgisayar teknolojisiyle müziğin birleştirilmesi fikri 1960'lara kadar uzanmaktadır. Özellikle sesin sayısallaştırılması uzun yıllardır yapılabilmektedir. Ses oldukça az bir bilgi içerdiği için, programlandıklarında en ilkel bilgisayarlar bile çeşitli sesleri çıkarabilmektedir (Aslında bilgisayar için sesin hiçbir önemi yoktur. Sayısal hale gelen bir veri, ki konumuzda belli frekansa sahip belli bir süredeki ses, bilgisayar için belli sayı dizilerinden başka bir şey değildir. Dijital elektronik içinde sayısal birşey belirli voltaj değerlerinden başka birşey olmamaktadır). İlk başlarda bir denetim aracı olarak kullanılan bilgisayarlar müziğin bizzat yapıldığı ekipmanlar haline geldiler. Önceleri orkestraların denetlenmesinde kullanılan bilgisayarlar, süreç içinde teknik olarak orkestraların yerini alabilecek hale gelmiştir.

Müziğin bilgisayar ortamına alınabilmesindeki en önemli unsur, sesin frekanslardan oluşmasıdır. Analog bir sinyal basit sayılabilecek bir sistemle rahatça dijital hale getirilebilmektedir. Buna göre sesin kalitesi kullanılan bit sayısına bağlı olduğundan dijitize etme sırasında kullanılan bit sayısı ne kadar fazla olursa ses bilgisi gerçeğine o





kadar yakın olmaktadır. Bir kere bilgisayar ortamına giren ses yani frekans artık belli sayı değerleri ile rahatlıkla tanımlanabilmekte ve dolayısıyla istenildiği gibi kullanılabilir hale gelmektedir.

Elektronik orglar ve sythesizerlar uzun zamandır sayısallaştırılmış ses teknolojisi kullanmaktadır. Sesin kali-





tesinin artması isteği sistemin maliyetinin artmasına ve bu konuda rakip tanımayan şirketlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Özellikle Japonlar bu konuda da oldukça iyi sonuçlar elde etmişler, hatta müzik yapabilen robotlar geliştirip bunları çeşitli fuarlarda sergilemişlerdir. Kullanılan sayısallaştırma tekniklerinin birbirlerinden farklı olması sistemlerin birbirine bağlanmasında zorluğa neden olduğundan araştırmalar bir bakıma ortak bir dil sayılabilecek sistemlerin geliştirilmesi üzerinde yoğunlaştırılmıştır. Bu çalışmalarla birlikte müziğin bilgisayarla yapılabilmesi düşüncesi gelişmeye başlamıştır.

Bunlar arasında Macintosh firmasının geliştirdiği düzenlemeler kayda değer niteliktedir. Uzun yıllar pek çok müzik otoritesi Macintosh bazlı sistemler kurmuş ve geliştirmiştir. Bu bağlamda teknolojik yarıştan koptuğunu fark eden PC üreticisi firmalar, açığı kapayabilmek için modüler sayılabilecek bir düzenleme ile ortaya çıkan sistemin de avantajlarından yararlanarak ses kartı adı verilen, özel ses ve müzik için kartları geliştirmişlerdir. Bu ses kartlarının süreç içinde kopyalarının da yapılması ile PC'lerde olan bu eksiklik tamamen ortadan kaldırılmıştır. Ortak bir dilin oluşması ise programlama yoluyla çözümlenerek, pek çok farklı sistem istendiğinde bir bütün halinde çalıştırılabilecek hale gelinmiştir. Ortak bir dilden kastedilen, veri saklanması sırasında kullanılacak standartların belirlenerek, dünya çapında uygulamaya konulmasından başka bir şey değildir.

Artık, çok fazla ekipmana gerek duymadan, hatta geliştirilen programlar yardımıyla nota bile kullanmadan beste yapmak ya da yapılmış bir besteyi düzenlemek olası. Teknolojideki ilerlemeler dev ve karmaşık orkestraların seslendirdiği pek çok besteyi iyi bir bilgisayar destekli sistem aracılığı ile seslendirebilme şansı veriyor.

Pek çok kayıt stüdyosunun vazgeçilmez parçası haline gelen bilgisayar hem büyük kolaylık sağlamakta, hem de insan faktöründen kaynaklanan ha-





taların en aza inmesine, dolayısıyla vakit kaybını en aza indirmeye yardımcı olmaktadır. Bir kere programlandıktan sonra şaşmaz bir doğrulukla istenilen her ezgiyi seslendirebilen bu sistemler özellikle düzenleme ile uğraşan kişilerin en önemli yardımcısıdır.

Bilgisayarla müzik yapılırken temel olarak üç farklı yol izlenmekte ya da bu yollar sistem elverdiğince birleştirilerek kullanılmaktadır. Birinci yolda ezgiyi oluşturan kısımlar parça parça sayısal hale getirilerek bilgisayar ortamına alınmakta burada ya "sampler" (örnekleyici) adı verilen sistemle örneklenmekte ya da kanal kanal kaydedilerek daha sonra yazılım desteğiyle tekrar düzenlenmektedir. Örneklenmiş sesler tekrar değerlendirilebilmekte ya da kaydedilmiş veya düzenlenmiş bir ses üzerinde değişiklikler yapabilmek için kullanılmaktadır. Bu sistemin en önemli sorunlarından biri elde edilen verinin genellikle çok fazla yer kaplaması, ikincisi de, kullanılan teknolojiye bağlı olarak, sistemin sınırlarının dar olmasıdır. Bu da ses kartının kanal sayısı ne kadar fazla ise o ka-

Müzik, Yaratım, Sosyoloji, Teknoloji ve Paradoks

Attila Özdemiroğlu

Küçük çocuğun acemi parmakları kemanın sapını biçimsizce kavrıyordu. Arşe bir aşağı bir yukarı gitmesi gerekirken bir sağa bir sola eğriler çiziyordu. Dakikalardır, aslında 'mi' sesi olması gereken gıcırtı odayı inletiyor, orta yaşlı keman öğretmeni pencereden uzaklara seyrediyordu. Ne sabır...

Bu resmin üzerinden kırk yıldan fazla zaman geçtiği halde gayet net hatırlıyorum. O küçük çocuk, yani ben, keman çalmayı öğrenmek gibi uzun ve meşakkatli bir yolculuğa çıkmıştım.

Eğitimim yıllar sürdü. İcraatçığım her yıl biraz daha iyiye gidiyordu ama ben hiçbir zaman çaldığımla tam tatmin olamadım. Çalmaktan çok keyif aldığım Saint-Saëns'in Rondo Capriccio'su ilk başlarda gayet iyi gidiyor fakat vivace, ajilite isteyen bölümler geldikçe, parmakların birbirine dolaşıyordu. Ama yine de klasik müziği çok seviyor, Ankara Senfoni'nin hiçbir konserini kaçırmıyordum.

Derken babamdan garip bir teklif geldi: Musiki Severler Cemiyeti'ne gidip oradaki Türk müziği guruba ile meşk etmeliydim. Açıkçası bu fikir pek hoşuma gitmemişti ama babamı kırmak istemedim. Böylece ilk ciddi ikilemimi yaşadım. Her iki müzik bambaşka yapıdaydı. Klasik batı müziğinin tam disiplin isteyen sistematiğine karşı Türk müziğinde sanki daha irticalî icrası gerekiyordu. Kemanın üstünde basmam gereken notaların yerleri bile değişmişti. Ben notayı gördüğümde birkaç yıllık eğitimin refleksiyle batı müziği için tam doğru perdeye basınca Türk müzik hocalarım onun uşşak değil segah perdesi olduğunu ikaz edip, daha 'pes' basmamı, hatta sesi biraz kaydırmam çeşnisini de katmış olacağımı söylüyorlardı.

Bu güçlüklere karşın her iki taraf da yetenekli olduğumu söylüyorlardı. Bu paradoksal durum lise yıllarıma kadar devam etti. Neyse ki Amerikalılar gelip beni bu ızdıraptan kurtardılar! Ankara o yıllar tam bir 'GI' cenneti olmuştu. Eğer bir Amerikalı er, çavuş veya subay arkadaşınız yoksa durumunuz bayağı kötü demekti. O güzelim elektro gitarlardan, benüz duyulmamış plaklardan, ev partilerinden, pazar günleri Gölbaşı'ndaki piknikte içilen parlak renkli teneke kutulardaki cola ve birralardan mahrum, yani o yeni kültürden bi habersiniz demekti: Sınıfça "Rock Around The Clock" filmini sevredip, şarkılarını ezbere çalıp söylüyorduk. Tabii benim kemanım bu müzikte pek bir işe yaramıyordu. En sonunda okulda kurulan gurup çözümü buldu: Kemandan vazgeçip kontrbas çalmalıydım. Öyle de oldu. Yaşasın Elvis! Lap-ba-bı, huba-bı, bap bem bum..Tutti Frutti!

Hem de ne müzik salatası, bir yanda Paganini bir yanda Dede Efendi diğer yanda Rock'n Roll, her akşam bağlamasını elime alıp 'Şeytan bunun neresinde?' diye türkü çığıran dayım da cabası...

Ama ben müzik seviyordum... Kemanıma geri döndüm. Beethooven konçerto zordu ama çok hoşuma gidiyordu. Artık daha da ciddi çalışıyordum. Müzik ruhum derinliklerine işlemeye başladıktan sonra geri dönüş yoktur. Dahası Ankara Palas, Karpiç gibi elit salonlarda aranan bir kemancı olmaya başlamıştım. Yemek müziği adı altında küçük konserler veriyor ve beğeniliyordum. Ara sıra, artık devam etmediğim Türk musikisi grubunun konser ve turnelere olduğu zaman da, onlara katılmaya devam ediyordum. Farklı müzikler yakamı bırakmıyordu. Müzikten para da kazanmaya başlamıştım. Bunun ne sakıncası olabilir ki?...

Ellili yılların sonuna doğru Ankara'ya çok sayıda İtalyan orkestrası gelmeye başladı. 'I found my love in Portofino' şehri kasıp kavuruyordu. Biz müzisyenleri de. Hemen çark ettik 'Pardon a'me' Gerçi bir süredir flüt de çalıyordum ama işte şu pırıl pırıl boruları ve tuşları, sesi pınar gibi berrak çağlayan enstrüman var ya, işte ona tutuldum. İtalyanlardan birini giderken vibrafonunu satmaya ikna ettim. Artık yeni kurulan pop orkestralarının gözdesi olmuştum. Keman, flüt, kontrbas ve hele vibrafon çalan bu yeteneğe müzisyeni kimse kaçırmak istemiyordu. Elveda Türk müziği, elveda keman öğretmenim... Arrivederci...

Derken hayatımda aniden birşeyler değişti. Kendimi Türkiye'nin en iyi caz müzikçileri arasında buldum. Tepeden tırnağa 'Jazz' olmuştum. Çankaya'daki Amerikan subay klübü çok şıktı. Her hafta sonu bir çok ünlü cazcı gelip gidiyor, işten sonra devamlı jamsession'lar yapıyorduk. O güne kadar çıkmış bütün caz plakları döne döne dinleniyor. Cazcıların hayat hikayeleri ezbere bilinmeye başlanıyordu. Pianist Bill Evans'ın aslında Art Tatum'un devamı olup olmadığı tartışılıyor. '1000 Standart Jazz Songs' kitabındaki tüm eserler analiz ediliyor, yeni ilgi gereği biraz da tuhaf giyinilip ruhafça davranılıyordu, yani 'Jazzy'.

İlham perileri (!) de sıkça etrafta dolaştıklarından, Jazz besteleri ve aranjmanlar yapmaya başlamıştım. Hele yeni enstrümanım Trombon ile "Moonlight in Vermouth"u çalarken Amerikalı kızların karşımda sıraya dizilip sanki Gleen Miller Story filmini seyredercesine beni seyretmelerine bayılıyordum. Davulum sazı, Karciğar makamı ve Portofino çok uzaklarda kalmıştı, belki de onlarla ilgili hiç bir şey yaşamamıştım. Bir tek sadık yarım, kemanım hâlâ benimleydi, ama artık onunla Bach değil, Broadway müzikallerinin klasiklerini çalıyor Amerikalı kadınları kendime hayran ediyordum. Değil mi My Fair Lady?...



dar değişik ses ya da enstrüman kullanılarak kayıt yapılabileceği anlamına gelmektedir. Bu sistemlerin geliştirilmeye başlandığı durumları günümüzdekilerle karşılaştırıldığında oldukça yetersiz kalmaktadır. Olumsuzlukları nedeniyle bu yol fazla tercih edilmemektedir.

İkinci yol ise yazılımın özelliğinden yararlanıp, daha önceden kodlanmış ses örneklerini kullanarak müziği tamamen sayısal olarak oluşturmak şeklinde yapılmaktadır. Bu bağlamda notalar kullanılmadan, sadece istenen sesin fiziksel özellikleri değiştirilerek müzik yapılabilmektedir. Bu sistemin en önemli sakıncalarından biri ses üretmenin, doğal olarak üretilen sesle karşılaştırıldığında çok zaman almasıdır. Çünkü sesin tüm fiziksel özelliklerinin (frekans, genlik vb...) tek tek ayarlanması ve belirlenmesi gerekmektedir. Sonuçta elde edilen veri az yer kaplasa bile zaman kaybı fazla olmaktadır.

Birçok uygulamacı tarafından tercih edilen üçüncü yol ise, yine yazılımın içinde hazır olarak örneklenmiş seslerin notalar kullanılarak doğrudan bilgisayar ekranına, belirlenmiş ve yazılımın elverdiği bir mantık çerçevesinde yazılması uygulamalarıdır. Bu uygulamalarda ses kartının elverdiği kanal sayısı kadar farklı müzik aleti, kullanıcının yazdığı notaların belirlediği şekilde kullanılabilmektedir. Hatta bu yazılımların birçoğunda synthesizer ya da MIDI desteği olması, sonucun bilgisayar dışı

Tam bu mutluluğun ortasındayken bir takım sesler duymaya başladım. Açıkçası ilk başta pek hoşuma gitmemişti. "She Loves you yee yee yeee"! Ne derseniz deyin, yeni bir rüzgar Duke Ellington'dan sonra bayağı yavaş kaçtı ama, beni de Jazz'imdan koparıp İstanbul'a getirmeye yetti. Parlak istikbal, nurlu ufuklar, çok para derken, şimdi de yeni birşeyler yapayacaktım müzikte. Moda bu ya İngiliz kızları konser sonrası 'Beatles'ın giysilerini parçalarken, İstanbullu kızlar aynı şeyi bize yapıyordu. İstanbul o yıllarda büyük bir yaşam yaşıyordu. Evet tıpkı Roma'nın son günleri. Şık gece klüplerinin şık mı şık, kültürlü mü kültürlü müdavimleri sanki ailemiz olmuştu. Duyman sazı, Hüzzam fasıl ve daha önce tutulduğum Jazz bile artık çook uzaklarda kalmıştı. Üstelik yeni uğraşım hiç te fena sayılmazdı. Ajda Pekkan başta olmak üzere bir çok ünlü şarkıcının arranjörlüğünü ve müzikal direktörlüğünü yapıyordum. "Atlı Karınca Dönüyor"du ve "Saklambaç" oynuyorduk.

Bu arada bir çok beste yapıyordum ama hiçbiri şarkı değildi. Bazısı daha çok enstrümantal tasarlanmış, klasik-jazz karışımı bazısı ise İmmigrant Saz ve Hüseyni katılmış denemelerdi. Onları gerçekten seviyor, beğeniyordum. Akıllı davranıp hiç bir zaman yayınlamaya kalkmadım. Artık iyi kötü bir yönetmen vardı. Şimdi kafaları karıştırmaya hiç gerek yoktu!... Hem lüksara ortalığa, nerede o duyarlı ince zevkli insanlar. Elegan gece klübünde, salsa'ya karşı bir saatte, trombonumla kendimden geçmiş vaziyette Manhattan filminin ünlü teması 'Our love is here to stay'i çalarken;

-Gardaş, gardaş hele bi Adanalı patlatsan da şöyle bir oynasak da neş'emizi bulsak... diye piste fırlayan, çıplak kıllı göğüsünde altın madalyon varkan yeni zengin-göçmenler gittikçe çoğalırken ne anlamı var... Artık müziğin sonu mu geldi ne? İstiklal caddesi artık çıkılmaz bir mezbelelik. Elit entellektueller de artık yavaş yavaş ortalıktan el ayak çekerken şehrin yeni sahipleri her yeri yavaş yavaş teslim almaya başladı. Ben de gece klüplerinden ve orkestralardan vaz geçtim. Artık havamı besteci ve arranjör olarak kazanacaktım...

Derken Arabesk geldi. Orhan abimiz... Bir teselli ver...Bu, şehri ele geçirenlerin müziğiydi. İyice kafam karışmıştı. Acaba bütün öğrendiklerimi, duygularımı, hislerimi değiştirmem mi gerekiyordu? Bunca yıl, onca emek yanlış mıydı? Üstelik, hadi değiştireyim desem, bu yeni kültürün bir parçası olabilir miydim? Acaba şöyle mi demeliyim?

- Beyler bu yaptığınız iyi güzel de, siz aslında öz müziğimiz diye başka bir kültürün, Arapların sesini bize beğendirmeye çalışıyorsunuz. Peki, biz Amerikan kültür emperyalizminin etkisinde kimliğimizi kaybettik, yozlaştık, ya sizinki? Bu da Arap kültür emperyalizmi değil mi?...

Onlara karşı kendi silahlarımı kullanmaya karar verdim. Çocukluğumda meşk etmediğim makam, klasik Türk müziği eseri kalmamıştı. Ardarda yazmaya başladım. Yedi Kocalı Hürmüz müzikali, Tanrım!.. bana neler oluyor... Firuze... Sevda... Hatta Eurovision yarışmasına bile göbek havası Petrol adlı bestem ile gittim. İşte bu da yeni kültürden benim intikamımdı!

TRT denetim kurulu ' -Hafif müzik olubunda değil. YAYINLANMAZ' dese bile şarkılarım dilden dile dolaşıyordu. Ama ben bu muyum..? Gerçekten bunlarla kendimi ifade etmiş oluyor muyum? Peki ben neyim..? Mutsuzdum... Mutlaka bir çıkış olmalıydı. Oldu da...

Evet o.. yani on yıldır müzikle arama giren bilgisayar, pardon, müziksayarım. İşte her yerde karınca gibi çoğalan bu yaratıklar her şeyi olduğu gibi müziği de kurtaracaklardı. Bir anda önümde yepyeni ufuklar açıldı. Düşünsenize, koskoca senfonik bir orkestra istediğiniz anda parmaklarınızın altında. Onlara istediğiniz gibi hükmedebilirsiniz. Su istemez, para istemez, yorulmaz, ukalmaz, işe vaktinde gelmemezlik etmez, ne derseniz yapmaya hazır.. Artık tüm müzik üretimini onlarla yapıyordum. Gerçi biraz ifade güçleri kısıtlıydı ama o kadar kusur kadı kızında da olurdu! Kemanım, açılmayan kutusunda eskiyerek değer kazanmaya başladı.

Masalarımızı işgal eden koca tek gözlü yaratıklar ilk geldiklerinde alçakgönüllülükle, sadece yardımcı olmaya çalışıyorlardı. Derken yavaş yavaş palazlanmaya başladılar. Beyinleri büyüdü. Vücutları şişti ve ukalalaştılar. Müziği neredeyse bırakmış, teknik cinsbaz olmaya başlamıştım. Üstelik yeni gelenler, neredeyse bestelerime bile müdahale etmeye başladılar. Sen bırak, biz daha iyi yaparız diye... Daha klavyede tuşa basarken notaya dökeniez..-Ritmi bozuk çalıyorsun, düzeltelim diyenler.. Hele bazı ritm kütüphanesi sunanlar.. Müzik, Kopyala-Kes-Yapıştır olmaya başladı. İşin kötüsü herkes kopyalayıp, kesip, yapıştırıyordu ve böylece bugünkü Büyük Türk Müzik Devrimi!) gerçekleşmeye başladı. Türkü-bilgisayara, Jazz- alaturkaya, defile- şarkıya karıştı. Müzik ise sadece bir hop-hop şarkıya indirgendi. Son yıllarda hazır kütüphaneler de satılmaya başlandı. 3000 ritm, 12,000 hazır şarkı, Gigabayt Sesler, sadece Kopyala- Kes- Yapıştır, üzerine de biraz çığırt al sana yeni hit şarkı.

Şimdilerde Hi-Tech bir stüdyom var. Herşey 'automated'. Gigabaytlarca müzik ve ses datası. Müzik yapmak için bilgisayarların başına oturuyorum. Bana sunulan kütüphanelerdeki imkanları! Bir kaç saat araştırıyorum. Hep bildik şeyler. Tam bir 'junk'. Sonra canım sıkılıyor. İçimi kasvet basıyor. Bilgisayardaki tavla programını açıp birkaç el oynadıktan sonra eve dönüp radyo ve televizyonu kapatıp uzaklara bakıp dalıyorum. Sanki bir yerlerden yeni, henüz duyulmadık, heyecanlandıracak bir ses gelecekmiş gibi...



bir ortamda da dinlenmesini ve analizini mümkün kılmaktadır.

Günümüz sistemlerinin hemen tamamı ortak bir temele dayanmaktadır. Buna göre, belli bir sistemde hazırlanmış ve bilgisayar ağına aktarılmış bir veri, ağı aynı amaç için kullanan herhangi bir kullanıcı tarafından değerlendirilebilmektedir. Aynı mantık multimedya, müzik gibi özel uygulamalar için de geçerlidir. Gelecek için planlanan ortak bir veri kodlama sistemi ile tüm sistemleri birbirlerini kullanabilecek ya da birbirinden yararlanabilecek hale getirmektir. Böylece kullanıcı evinde bulunan sistemlerle bile, rahatlıkla konusu ne olursa olsun verilere ulaşabilecektir.

Bilgisayarla müzik yapmak kolay olmakla birlikte teknolojik olarak belirli bir yatırımı gerektirmektedir. Bu yatırım yapılırken sistemlerin uyumu ve yazılım desteği son derece titiz bir şekilde incelenmeli ve herşeyin ötesinde gelişen teknoloji günü gününe izlenmelidir. Dünyada ve ülkemizde ciddi profesyonel anlamda veya amatör olarak bilgisayarla müzik yapan kişilerin sayılarının artması yeni müzik akımlarının da ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bu konuda yarışmalar düzenlenmekte, ödüller dağıtılmakta, girişimciler desteklenmektedir. Ancak bilgisayarla yapılan müzik tüm kolaylıklarına, yanlışlık payının neredeyse sıfır olmasına karşın hiçbir zaman gerçek bir orkestrayı dinlerken aldığımız hazzı veremez. Unutulmamalı ki, müzik duyguların ayrılmaz bir parçasıdır. İçinde duygu olmayan, hele hele insan faktörünün bulunmadığı bir müzik bestesi ve icrası ne kadar mükemmel olursa olsun, doğal müziğin yerini tutamayacaktır. Bilgisayarla yapılan müzik geliştirilmeli ancak insan unsurunu içeren enstrümanlarla yapılan müzik de hiçbir zaman ikinci plana düşmemelidir.

Bahir Eryalçın

Kaynaklar

Gerzso A., "Computer Is Music", Scientific American, Nisan 1988

Dewdney A. K., "Computer Recreations", Scientific American, Nisan 1987

Gerzso A, "Informatique Et Musique", La RECHERCHE, Eylül 1993

Mathews M. V., Pierce J. R., "The Computer As a Musical Instrument", Scientific American, Subat 1967

Somay B., "Macintosh ve Müzik" Macworld, Eylül 1994

MIDI: Müzik Aletleri Sayısal Arayüzü

Emrehan Halıcı
Halıcı Bilgi İşlem

1980'li yıllarda müzik aletlerinin birbirleriyle standart bir düzlemsel çerçevesinde iletişim kurmaya başlamalarıyla elektronik müzik dünyasında yeni bir devir açıldı. Musical Instrument Digital Interface (Müzik Aletleri Sayısal Arayüzü) kelimelerinin ilk harflerini temsil eden MIDI, bugün artık "Müzik aletlerinin birbirleriyle konuşma dili" anlamında kullanılmaktadır. Değişik türden müzik aletlerini, MIDI kullanarak çok değişik firmalar tarafından üretilmiş olsalar bile konuşturmak mümkün olabilmektedir.

MIDI özelliğine sahip müzik aletlerinde diğer bağlantı yerlerinin yanı sıra MIDI OUT ve MIDI IN isimli iki bağlantı yeri bulunmaktadır. Bunlar MIDI iletişiminin "ağzı" ve "kulakları" olarak düşünülebilir. İki enstrüman arasındaki MIDI iletişimi sırasında, birinin MIDI OUT ucundan çıkan sinyaller, arada kurulan bağlantı kablosu üzerinden diğerinin MIDI IN ucuna ulaşarak o alete aktarılır.

Enstrümanlar arasındaki bağlantı 5 pin içeren MIDI kablosu ile yapılmalıdır. Bir MIDI iletişiminde MIDI IN "dinleyici" tarafından, MIDI OUT ise "konuşan" tarafından kullanılan bağlantı uçlarıdır. Ancak birden fazla MIDI aleti aynı MIDI iletişim ağında yer alacaksa, bu durumda cihazlarda yer alan MIDI THRU uçları kullanılarak bağlantı yapılır. MIDI THRU, MIDI OUT ucuna benzer biçimde çalışmaktadır, ancak bir sonraki enstrümanla konuşmak yerine, MIDI IN ucundan dinlediğini MIDI THRU ucundan tekrarlayarak der.

MIDI bilgileri MIDI OUT ucundan MIDI IN ucuna ya da MIDI THRU ucundan MIDI IN ucuna doğru iletilmekte, bilgi sadece tek yönde gönderilmektedir. Dolayısıyla bir MIDI iletişimi sırasında konuşmacı ve dinleyici taraflar sabit kalır. Böyle bir iletişimde, konuşmacı taraf "efendi" (master), dinleyici taraf ise "köle" (slave) olarak davranır ve köle konumundaki alet efendi tarafından söylenenleri yerine getirir. Bağlantı biçimine göre, bir efendi, birden çok köle bulundurabilir.

Bir elektronik piyanonun MIDI OUT çıkışının bir synt (synthesizer) cihazının MIDI IN girişine bağlandığını düşünelim. Eğer synt, bir keman sesine ayarlandıysa, piyano çalındıkça synt cihazından keman sesi çıkacaktır. Bu tür bağlantı unison olarak adlandırılmaktadır. MIDI THRU bağlantıları da kullanılarak, piyano çaldıkça aynı anda kemana ek olarak örneğin flüt ve gitar sesleri de elde etmek olasıdır. Unison bağlantı MIDI kullanımının sadece çok basit bir biçimidir. Bu sistemde çok daha büyük ölçülerde ses varyasyonları elde etmek mümkündür. Bunun dışında, örneğin piyano ve davul gibi çok ayrı iki türden aleti MIDI ile konuşturarak ilginç sonuçlar elde edilmektedir.

MIDI dilinin en güçlü kullanımlarından biri bir MIDI sequencer cihazını sisteme katmakla elde edilmektedir. Unison bağlantıda çok mükemmel ses olanakları bulunmaktadır, ancak bu tür bağlantıda her şey efendi konumundaki aletin yetenekleriyle sınırlıdır. Diğer yandan, bir MIDI sequencer aleti çeşitli enstrümantal partisyonları hatırlama ve çok çeşitli ses kaynaklarını kullanma yeteneğine sahiptir. Böyle bir durumda tüm aranjmanı veya orkestrasyonu oluşturmak eskisine göre oldukça basitleşmektedir.

Efendi konumundaki bir sequencer aynı anda, örneğin, bir synth aletini melodi, bir piyanoyu akorlar için, diğer bir synt aletini bas olarak ve ayrıca bir davul aletini ritm için kontrol edebilir. Bu dört fasının çalınması için gerekli bilgiler sequencer'da saklandıktan sonra, dört alete aynı anda gönderilerek otomatik olarak aynı anda çalınırlabilir.

MIDI kullanımının elektronik müzik dünyasına girmesiyle birlikte, bilgisayarların da bu konudaki önemi ortaya çıkmış oldu. MIDI sayesinde bilgisayarlarla müzik aletleri arasındaki iletişimin nasıl olabileceği açıklık kazandı... Bilgisayar ve müzik aletleri arasına kutuları ve arayüz vazifesi gören donanım kutuları ile bilgisayarın söylemek istediklerini MIDI diline ve müzik aletlerinin MIDI dilinde söylediklerini ise bilgisayarın anlayabileceği formata getirmek mümkün oldu.

Özel olarak bu amaçla geliştirilen yazılımlar sayesinde bir bilgisayarın bir sequencer olarak davranması sağlanabilmekte veya başka bir yazılım ile bilgisayara synt aletinin sesleri nasıl değiştirebileceği tanımlanabilmektedir. İçinde bir bilgisayarın da bulunduğu bir sistemde, bilgisayarın yüksek kapasiteli belleğine çok sayıda şarkı yüklenebilirken bilgisayar ekranı sayesinde, çalınacak müziğin görsel olarak kontrolüne de olanak sağlanmaktadır.

Bilgisayar ve Ses

Yalçın Tuğsavul
YESA

1920'li yıllarda sanatçılar seslerini kırılgan laker diskler üzerine kaydediyorlardı. Bu cihazların üzerinde sık sık değiştirilmesi gereken sivri bir çalıcı uç ve buna bağlı titreşim membranı ve ses titreşimlerini yükselten huni şeklinde bir boru vardı. Daha sonra iğne ile huni arasına elektronik girdi ve bu, günümüze dek kullanılan pikapları oluşturdu. Ancak gerçek yaşamda alıştığımız ses kalitesi plaklarda hâlâ elde edilemiyordu.

Manyetik Yazımlama işlemlerinin başlaması ile kayıt işleri biraz daha iyileşme gösterdi. Çok kanallı yazımlama cihazları üretilmeye başladı: 2, 4, 8 kanal derken, 48 kanala dek kayıt yapan cihazlar geliştirildi.

Gerek plaklar, gerekse manyetik bant okuyucularında sorunlar hemen hemen birbirinin aynı idi: dip gürültüsü; dar frekans bandı; harmonik bozulma; ses düzeyi ataleti; düşük sinyal/gürültü oranı; kanallar arası karışma; mekanik bozulma ve aşınma.

Sonunda, frekans bandı, harmonik bozulma (distorsiyon), kanallar arası karışma, bir ölçüde kabul edilebilir boyutlara çekildi. Örneğin distorsiyon oranları %5'lerden %0.5'lere kadar indirilebildi. Bu değerler, güç yükselticilerinde, ses masalarında %0.001'lere kadar düştü. Ancak, sinyal/gürültü oranı ve sesin dinamiği gerçek yaşamdaki değerlerine hâlâ ulaşamamıştı. Sorun, Dolby, dBX gibi gürültü düşürücü, sıkıştırıcı genişletici birimlerle çözülmeye çalışıldı. Ama, bu birimlerle varılan sonuç, sesin doğallığını bozuyordu. İnsan kulağının doğal yaşamda bulduğu sesleri ararken en büyük parametre sesin dinamiği idi: (Dynamic Range). Doğal yaşamda insan kulağının duyabildiği en düşük ses düzeyi ile ayırtedebildiği en yüksek ses düzeyi arasındaki oran, yaklaşık 90-95dB kadardı. Bu oran, manyetik ortama analog kayıt yapan makinelerde (makara teyp, kaset teyp gibi) en fazla 60dB kadardı. Dolby-C gibi gürültü indirgeyici işlemcilerin yardımı ile 72 dB'ye ulaştırılabiliyordu, ama bu oran genelde ses spektrumunun yalnızca orta ve yüksek frekanslarında gerçekleştirilebiliyordu.

Sonunda bilgisayarlarda kullanılan sayısal teknolojinin yazımlama alanında uygulanmaya başlaması ile bu sorun çözümlendi. Sesler en başta sayısal olarak kodlanıyor, gerekli işlemler yapılıyor ve sistemin sonunda bu kodlar yeniden deşifre edilerek bildiğimiz analog ses sinyallerine dönüştürülüyordu.

Geliştirilen lazer disk teknolojisi on yıl içinde hızla yaygınlaştı. Bu teknoloji aynı zamanda video ve bilgisayar datalarının taşıma alanında da kullanılmaya başladı. Öte yandan digital yazılımlar manyetik bandlara da uygulanıyordu. Kısaca DAT diye adlandırılan "Digital Audio Tape"ler 1987 yılından başlayarak tüketici ürünü haline getirildi.

1984 yılında elektronik müzik aleti üreticileri bir protokol hazırladılar: "MIDI", yani elektronik müzik enstrümanlarının ortak sayısal dili. Bu standartlaşma aynı zamanda inanılmaz gelişimin de başlangıcı oldu. Kişisel bilgisayarlar ve müzik yazılımları, MIDI olanakları ile birleştirildiğinde ortaya çok olumlu sonuçlar çıktı. Ardından MIDI enstrümanlarında üretilen eserleri işleme ve saklama (recording, editing) görevini bilgisayarlar ve müzik yazılımları üstlendi. Böylece bilgisayarlar, modern ses kayıt stüdyolarına da girmiş oldu. Artık bu programlara nota, nota uzunluğu, şiddeti, nüansları gibi her türlü icra bilgilerini içeren müzik girişi, bir klavye, gerçek bir enstrüman ya da yalnızca bilgisayar terminali ile yapılabiliyordu. Bu programlarda nota baskısı, yazıcınızdan matbaaya verilmeye hazır nitelikte alınabiliyordu.

Programların başka bir avantajı da düzenli olmayan, zamanlaması hatalı icraları istenilen anda düzeltebilmesiydi. Çok hızlı ve teknik gerektiren zor pasajlar ise daha ağır çalınarak programa kaydedilebilir. Eğer nasıl bir müzik istediğinizi biliyorsanız, programın sizin için yapamayacağı şey yoktur. Eseri başka bir tondan çalabilmek için transpozisyon işlemi ise saniyeden daha kısa zamanlarda yapılabilir. Temposunu değiştirmek için yeni tempo değerlerini klavyeden yazmak yeterlidir. Bu arada birçok kişi şu sorunun yanıtını merak ediyor: Gerçekten klasik aletlerin tınıları ve ifade güçleri elektronik ses üreticileriyle de sağlanabilir mi? Yoksa akustik sazların tınıları daha bir başka mı?

Gelişen ses frekansı üreteçleri, olağanüstü güzellikte ve daha önce duyulmamış birçok renkleri ürettiği gibi, bu renkleri çok değişik biçimlere sokmak, zenginleştirmek, şekillendirmek bizim elimizde. Öte yandan "Sampler", (örneklleyici) dediğimiz cihazların üretimiyle, gerçek yaşamdaki sesler aynen kopyalanabilir hale geldi. "Sampler"lar, gerçek bir sesi digital olarak kodlayarak belleklerine alırlar. Bir kemanı, çelloyu ya da piyanoyu hiç bozulmadan tekrar size dinletebilirler. Yeter ki alete istediğiniz enstrümanı bir kez tanıtın. Ses üretimi, klasik kullanımdakinin aynısıdır, ancak birçok olumlu fazlalıkla. Böylece konuyla ilgili sorular ve tartışmalar, bu sistemlerin lehine yanıtlanmış oluyor...

"Sampler" larda kaydedilmiş bir enstrümana, zor müzik pasajları çaldırılabilir, enstrümanın fiziksel kısıtlamalardan kaynaklanan hataları yok edilebilir, bozuk akordunu yeniden düzeltebilir ya da bozabilirsiniz. Özellikle "Tempera Sistem" (Bugünkü Batı müziğinin kullandığı ses dizisi sistemi) dışı sistemler (örneğin Türk müziğinin kullandığı 53 komalık ses sistemi) için yeniden düzenleyebilirsiniz. Bu yöntemle Türk müziğinde devamlı şikayet edilen enstrüman geliştirmeme ve yeni tonlar sorunu da çözümlenmektedir. İstediğiniz enstrümanda Hicaz, Uşşak yada Rast parçalar çalabilirsiniz. Yeter ki düşleyin. Sınırlar, sizin yaratıcılığınızın vardığı yerdedir...

Artık günümüzde kurulan modern ses kayıt stüdyoları tümüyle bu teknikleri kullanıyor. Yıllardır ses kayıt stüdyolarına hizmet veren makara teyp'ler, artık dinozorlar gibi oldu.

Eski stüdyolardaki kanal sayısı ile ilgili darboğazlar da kalktı. Bilgisayarlarınızın ne kadar belleği varsa o kadar kanal kullanabiliyorsunuz, 20, 50, 100, 300 gibi.

Birçok ünlü makara teyp ve stüdyo cihazı üreticisi artık "Hard Disk Recording" teknolojisi ile çalışan sayısal yazımlama cihazları geliştirdi. Bunların arasında Studer Dyaxis, Otari, Akai, Roland gibi ünlü markaları sayabiliriz. Öncüleri ise New English Digital, Digidesign, Sonic Systems gibi firmalar. Bu sistemlerin kullanıldığı stüdyolardaki kayıtlar, erişim hızı yüksek hard diskler üzerine sayısal olarak yapılıyor. Ve işin güzel tarafı, kaydedilen sesler, kanallar arasında defalarca taşınsa dahi, analog kayıtlardaki gibi jenerasyon kaybına uğramıyor. Digital olarak taşındığı için 1. kayıt ile 100. kayıt arasında hiç bir fark ve kayıp bulunmuyor. Bugün varılan aşamanın önemli duraklarından biri de Ağustos 1987'de, Sony, Solid State Logic ve Neve'nin, digital yazımlama cihazları için başlattığı yeni standartı: MADI (Multi Channel Audio Interface). MADI, çok kanallı iki digital cihaz arasında 56 kanala kadar bağlantı sağlıyordu. 24 bit audio çözünürlüğünde ve 28 bit AES/EBU2 kanal standardına uyumluydu. Ayrıca 50 metreye kadar basit bir koaksiyal kablo ile bağlanabiliyordu.

Gerçekten de geçmişte kaydedilmiş öyle müzik eserleri, öyle ses kayıtları vardır ki bunlar çok önemlidir, ancak zamanın olanakları ile kaydedildiği için ses kaliteleri bakımından çok zayıftır. Toscanini'nin yönettiği senfonileri, bugün kaydedilen senfoniler gibi keyifle dinleyemiyoruz. Mario Lanza'nın şan icralarını Pavarotti'ninkiler gibi duyamıyoruz. Ancak bunları düzeltmek için bu teknolojiler sayesinde biraz şanssız olduğunu düşünmek sevindirici...



Dünyayı Küçültecek Gelişme...

Mikromakineler



Günümüzde birçok alanda bir metrenin milyonda biri ölçüsüne göre hazırlanan ve sonuçta bir tırnaktan büyük olmayan küçücük makineler insan adına herşeyi yapabiliyor. Mikro sistem adı verilen bu teknoloji, aşağı yukarı son yirmi yıldır hayatımızın en önemli birimi haline geldi. Konunun uzmanları bu hızlı gelişmenin durmadığını; çok kısa bir zaman içinde yeni bir teknoloji devrimi daha yaşanacağını söylüyorlar.

MİKRO teknolojinin yarattığı makineler, birkaç bilimadamının çalıştığı laboratuvarlarda güneşli bir bahar günü doğmadı tabii... Bu öyküye evimizde kullandığımız elektronik aletler ve bunların çok sayıdaki parçasıyla başlamak gerekir. Bu aslında binlerce yıl önce başlayan uzun bir yolculuğun öyküsüdür...

Binlerce demek belki ilk başta abartılı gelebilir, çünkü gerçek anlamda bir bilgisayarın ortaya çıkışından bu yana elli yıl ancak geçmiştir. Ancak, bilgisayarın ilkel atalarının milattan önce kullanıldığı bilinmektedir. Sayı saymak ve toplamak için ilk insanların kullandığı çakıl taşları, yani "calculi"; tahta veya metal çubuklara sıra sıra dizili küçük boncuklar yani "abacus"... Bu araçların ilk kez kullanımı beş bin yıl öncesine kadar uzanmakta.

M.S. 15. yüzyılda elektronikteki gelişmelerde önemli yeri olan saatçilikte de bazı atılımlar görüyoruz. Bu dönemde dev yapılı, ağır mı ağır saatler kimi katedrallerin iç veya dış dekorasyonunda kullanılmaya başladı. Bunlar pratikte işe yaramasa da sadece saati değil gün, ay ve yılı, hatta yıldızların konumunu bile göstermekte; saat başlarında ise melekler, bavariler ve benzeri motiflerden oluşan olağanüstü bir gösteri sunmaktaydılar. İşte bu zamanlarda mekanik oldukça ileri adımlar atıyordu.

Tekniğin ilerlemesiyle 16. yüzyılda Tübingen Üniversitesi Uzaybilimleri ve Matematik bölümünden Prof. Schickard, gerçek anlamda hesap yapabilen ilk mekanik hesap makinesini geliştirdi. Ardından Blaise Pascal uzun bir uğraş sonunda ilk yarı otomatik hesap makinesini buldu. Derken, 17. yüzyılın son yarısında Leibnitz ortaya ikili sayı sistemini attı: Bu sayı sisteminde sadece iki rakam vardı ve tüm sayılar bunlarla ifade ediliyordu. Örneğin, 1 yine 1 iken, 2, 10; 3, 11; 4 ise 100 şeklinde yazılıyordu. Böylece iki rakam (daha doğrusu simge) ile her tür hesabı yapmak olanaklıydı. Kağıt üzerinde bu tür bir hesap yapıldığını düşünmek ise gerçekten ürkütücü. Bu sistemde en basit bir sayıyı yazmak bile çok zordu. Sözgelimi 17'yi 10 001 şeklinde yazmak gerekiyordu. İkili sayı sistemi günümüz bilgisayar teknolojisinde çok önemli bir kavram oldu. Bilgisayarlar sadece rakamları değil, harfleri, şekilleri, resimleri dahi bu biçimde şifrelemektedir.

Leibnitz'in sayılar üzerinde geliştirdiği ikili sistemi, tümce boyutuna uygulamayı ilk kez düşünen insan İngiliz Matematikçi Boole'dur. Ardından Falcon'lar, Babbage'ler derken,



Silisyumdan bir mikro motor. Küçük çarkların boyutu bir milimetrenin onda biri kadar.

Amerika'da Hollerith adında genç bir memur, elektrik ve mekaniği birleştirerek müthiş bir hesap makinesi üretmeyi başardı. Daha sonra da memuriyeti bıraktı ve "International Business Machines Corporation" (IBM) isimli bir şirket kurarak makinelerinin üretimine ve satımına başladı. Bu sıralarda tarih 1924'ü gösteriyordu.

1938'de Konrad Zuse, Z1 adlı bir makine yarattı. Savaş nedeniyle yarım kalan Z1, hesap sonucunu bir dizi elektrik ampüllerinden oluşan bir sistem sayesinde alıyordu. Zuse'nin çalışmaları satım ve üretim aşamasında yetersiz kaldı ve Zuse, savaş sonunda sadece Münih Müzesi için bir numune oluşturabildi. Makine çok ilgi çekti ve çeşitli ülkelerdeki çalışmalar böylelikle oldukça hızlandı. Bu arada, IBM şirketi daha kullanışlı, daha güçlü hesap makineleri üretmeye devam ediyordu. Nihayet, 1944'te Harward Üniversitesi'nde asistan olan Howard Aiken ilk bilgisayarı yaptı. Bu makine, sadece hesap değil, yazı ve kayıt boyutunda da birçok işlem yapabiliyordu. Ancak 15 metre boyu, tonlarca ağırlığı ve kulakları sağır edebilecek gürültüsüyle pek kullanışlı değildi.

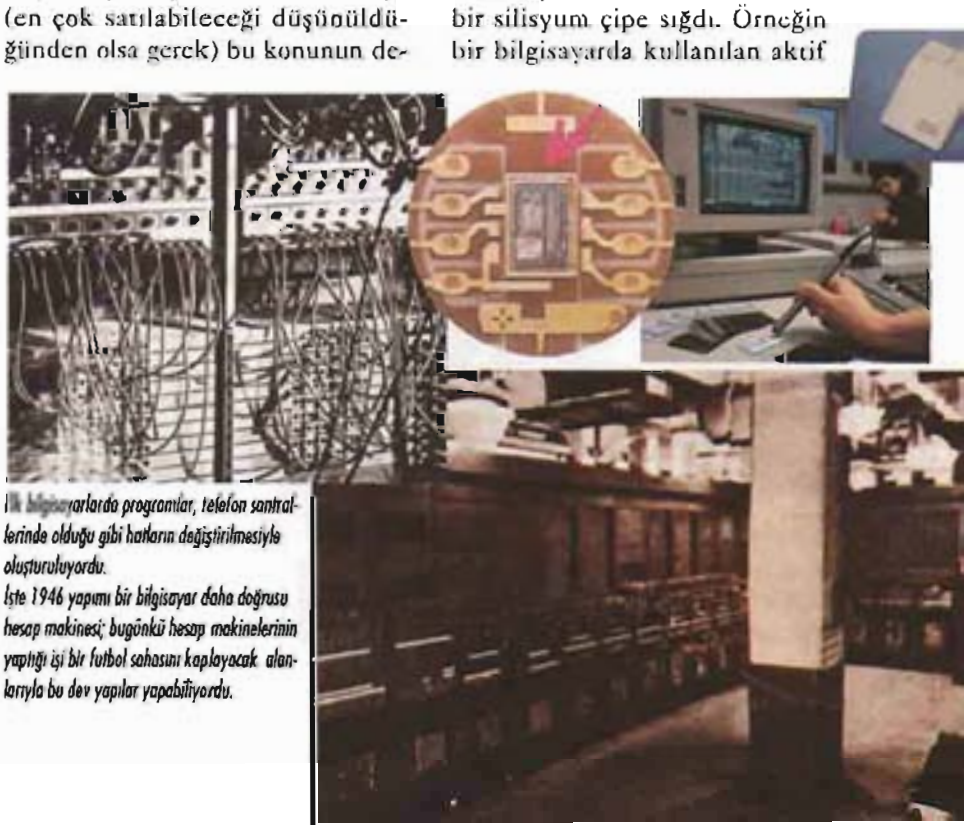
Bu gelişim çizgisi bugün evimizde olsun işimizde olsun radyo, buzdolabı benzeri her tür elektrikli alet için geçerlidir. Ama bütün bu aletlerin ilki her zaman büyük, ağır, gürültülü ve oldukça da pahalıydı. Birçok işe yarıyorlardı ama üretimini ve satışını engelleyen bu dört unsuru bir an önce ortadan kaldırmak gerekiyordu. Bu kaygı ilk kez 1920'lerde duyulmaya başladı. İlk önce radyo (en çok satılabileceği düşünüldüğünden olsa gerek) bu konunun değeri oldu. İçerdiği elektrik devreleri, transistör ve amplifikatör acaba nasıl küçülür, nasıl hafifler ve bunların fiyatı nasıl düşürülebilirdi?

Sorular ve sorunlar vardı. Artık cevaplar aranıyordu. 1930'lu yıllarda arka arkaya yapılan denemeler, boyutu küçültmeyi ve ağırlığı düşürmeyi başarıyordu, ama fiyat gittikçe yükseliyordu. Üstüne üstlük bir de güvenilirlik sorunu ortaya çıkmıştı; üretilen aletler dayanıklı olmuyordu.

Bundan sonra henüz adlandırılmamış olsa da, bir mikro-bileşim düşüncesi iyiden iyiye ağır basmaya başladı. Önce seramik plaklar kullanıldı ve üzerlerine bazı bileşenler oturtulmaya çalışıldı. Daha sonra silisyum plaklarla denemeler yapıldı. Bir santimetre küplük alanda hemen hemen elli bileşen bulunabiliyordu artık... Bunlar azımsanamayacak başarılardı. Güvenilirlik derecesinin az da olsa yükselmesine karşın fiyatları hâlâ çok yüksekti.

Yine de bu önemli bir adımdı; çünkü "çip"ler artık devreye girmişlerdi. Mekanik ve elektrikli dönemden sonra elektronik dönem başlıyordu ve bu sayede herşey çok hızlanacaktı.

Nihayet, 1960'lı ve 70'li yıllarda, "entegre devre" ile "geniş çaplı entegreler" (LSI) kavramlarının doğması ve "Silikon Valley"nin bulunması sayesinde binlerce devre tek bir silisyum çipe sığdı. Örneğin bir bilgisayarda kullanılan aktif



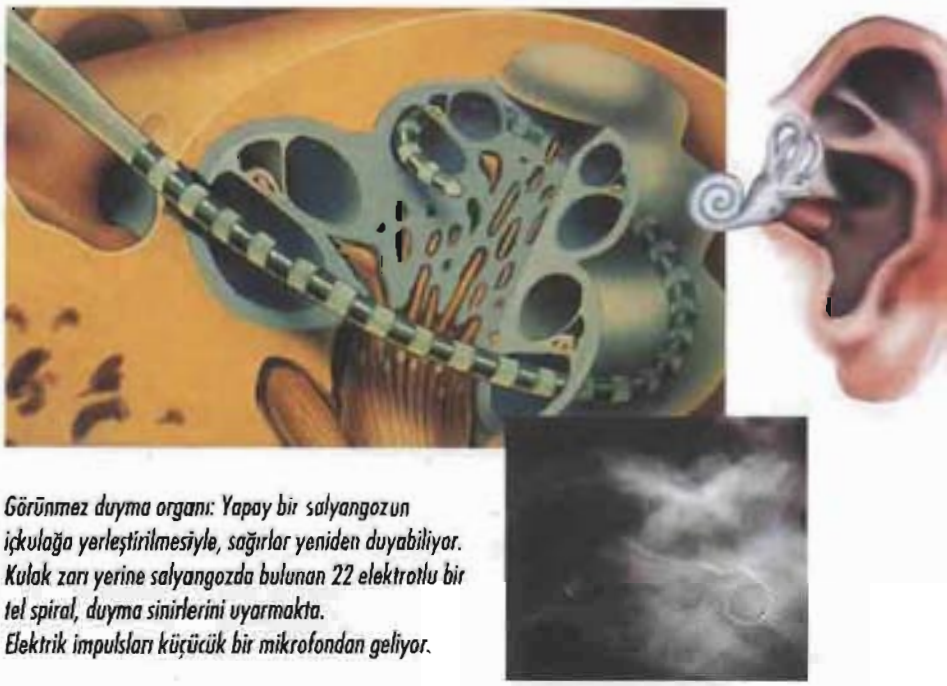
İlk bilgisayarlarda programlar, telefon santrallerinde olduğu gibi harfların değiştirilmesiyle oluşturuluyordu.
İşte 1946 yapımı bir bilgisayar daha doğrusu hesap makinesi; bugünkü hesap makinelerinin yaptığı işi bir futbol sahasını kaplayacak alanlarıyla bu dev yapılar yapabiliyordu.

eleman sayısı 10.000'den 500.000'e ulaştı. Sonuç: düşük maliyet, yüksek güvenilirlik, küçük boyut, düşük enerji... Amaca ulaşılmıştı.

Gelişme devam ediyordu. Üstelik artık önü alınamayacak kadar hızlanmıştı. Yüzyılların birikimi, satım ve üretimi daha da hızlandırma ihtiyacının yanısıra daha kolay kullanım ve daha fazla alanda uygulama ihtiyaçlarıyla birleşerek mikro teknolojinin, daha doğrusu mikro sistem tekniğinin doğmasına neden oldu.

Mikroelektronikten Mikro Sistem Tekniğine

"Mikro sistem tekniği" terimi klasik "mikroelektronik" anlayışından aslında uzak. Mikroelektronik var olan makine ve aletlerin küçültülmesi ve kullanımının kolaylaştırılmasını amaçlamaktaydı. Mikro sistem tekniği ise, küçültülmüş boyutların yanısıra yeni işlev ve nitelikler getirme kaygısını taşımakta. Mikroelektronik, silisyum çiplerinin üzerine devre çizmeye dayanıyordu. Bu devrelerden de bilgiyi işleyen elektrik impulsları geçiyordu. Mikro sistemlerin tekniği ise bundan çok daha geniştir. Sadece bilgi işlem değil, doğrudan pompa, kaldıraç, vantilatör, robot gibi makineler, hatta mini boyutta bütün bir laboratuvar ya da bir fabrika bile bu alana girmekte. İşte, konunun uzmanları, mikro elektroniğin yarattığı harikalardan sonra bu nedenle, mikro sistem teknolojisini ikinci bir devrim olarak nitelendiriyor.



Görünmez duyma organı: Yapay bir salyangozun içkulağa yerleştirilmesiyle, sağırlar yeniden duyabiliyor. Kulak zarı yerine salyangozda bulunan 22 elektrotlu bir tel spiral, duyma sinirlerini uyarmakta. Elektrik impulsları küçücük bir mikrofondan geliyor.

Bugün sadece elektronik alet olarak değil; tıp, kimya, fizik gibi genel bilim alanlarını da ilgilendiren çalışmalar yapan mikro sistem tekniğinin ürettiği makineler başımızın içinde, arabamızda hatta bir fabrikanın atık su düzeneğinde bile vardır.

Sözgelimi, 20 yıllık sağırlık öyküsünü, başın içindeki mikro mutlu sonuca ulaştırdı... Sonja bir trafik kazasının ardından her iki kulağında duyma yetisini yitirmişti. Sesleri dudaktan okumayı zaman içinde öğrenmiş ama kendi konuşması yıllar içinde nerdeyse tamamen yok olmuştu. Sonja bugün tekrar duyabiliyor. Hatta telefon bile edebiliyor. Sol kulağındaki hasar sadece içkulaktaki salyangozdan kaynaklanmaktaydı. Salyangozla duyu sinirleri arasındaki bağlantıda bir sorun yoktu. Duymasını sağlayan ise, salyangoza yerleştirilen, sesleri algılayarak sinirleri uyaran bir mikro sistemdi.



Bir mikro uyarı sistemi: Bu mikro kimya sensörü, atık sularda bulunan belirlenmiş zehirli maddelerin yoğunluğunu ölçmekte. Böylelikle çevre düşmanı maddeler hemen tanınabiliyor. Sistemin algıladığı veriler bilgisayara geçirilince, anında alarm bile verilebiliyor.

Benzer şekilde, arabadaki mikro sistem de kazalarda can kaybını azaltmaya aday görünüyor. Bir kaza düşünelim. Sürücü, kendi yolundan giderken tali yoldan bir gölgenin çıktığını farketti. Zaman o anda sanki durmuştu. Gittikçe yaklaşan aracın görüntüsü çok korkunçtu. Daha korkunç olan, birkaç saniye sonraki kazaydı aslında... İki araç hızla çarpıştı. Acı fren sesleri, gürültü ve cam şangırtıları... Sürücü çarpmanın etkisiyle öne doğru fırladı ve sağlam ama sert olmayan bir şeyle karşılaşarak ona çarptı: bu bir hava yastığıydı. Minicik bir sensör, birkaç milisaniye önce, arabanın ani freninden kaynaklanan ikilemini farketmiş ve "bu bir çarpışmadır" yargısını çoktan vermişti. Hemen arkasından, direksiyonun içine yerleştirilmiş mekanizmayı harekete geçirmişti. Göz açıp kapayıncaya kadar yastığın içine hava dolmuş ve yastığı şişirmişti. Sürücü öne doğru fırlarken, sıkışmasını engelleyip onu kurtarmıştır.

Fabrikalarda ise; atık su borularının çıkışında, başparmak tırnağı büyüklüğündeki bir alet, saniyede hemen hemen bir düzine zehirli maddenin sayımını yapmakta ve bunları kaydetmektedir. Bu aletin içinde bulunan, toplu iğne başından küçük





sensörler, normal değerlerin üzerinde zehirli atık kaydettikleri zaman, birkaç dakikada alarm bile verebilirler.

İster yeraltı suyunda nitrat, ister yağmurda asit, ister atık suda zehirli maddeler söz konusu olsun, bir zamanlar odalar dolusu aletle yapılan bu tür sayımlar, bugün artık tek bir çiple halledilliyor. Daimler-Benz Araştırma Merkezi'nin geliştirdiği bu çipin bir transistörü özel şekilde hazırlanarak, incelenecek sıvıyla doğrudan temasa geçebilecek ayrı bir tabakayla kaplanmış. Yalnızca belli bir çeşit iyon bu tabakaya dokunabiliyor. Bu şekilde iyonu algılayan çip sayıma geçiyor. Atık su borularının ağzında, farklı oniki iyonu algılayabilecek farklı tabakalardan oluşan, gömlek düğmesi büyüklüğündeki sensör, bu şekilde sayımını gerçekleştirip gereken bilgileri ekrana yansıtabiliyor.

Bu verilen örnekler gerçektir. Şu aşamadan sonra, hayal gücü biraz zorlansa bile, tüm vücut yetilerini kaybetmiş bir insanın, bunları tekrar kazanabileceğini, trafik kazalarında, koruma amacıyla kullanılan herşeyin yakında tamamen görünmez olacağını ve her türlü tehlikeye karşı koyabileceğini, fabrikaların tümüyle kendi kendine çalışan birimlerden oluşacağını söylemek hiç de abartı olmaz...

Tıpta Mikro Sistem Tekniği

Bu "akıllı makineler" yakında damarlarımızın içine yerleştirilip ovalarda dolaşarak, örneğin bir şeker hastasının kanında düzenli ve hata oranı sıfır olan sayımlar yapacak. Bu sayım, daha önce fabrika atık sularında da değindiğimiz gibi, özel bir tabaka sayesinde olacak. Çipin üzerindeki tabaka sadece şeker iyonlarını algılayabilecek. Ama sadece sayım yapmakla kalmayacak; içerdiği pompa ve diğer bileşenlerle kana, yine düzenli ve doğru oranlarda insülin verecek. Böyle bir implant doğal olarak kimyasal sensörlerden oluşacak. Yani elektronik ve kimya dalları mikro teknik alanında birleşecek.

Sayım yapan bu tür makineler, ancak pompalarla bir bütünlük ve bir anlam taşıyabilir. Bu konuda, dünyadaki en küçük pompalar Münih Fraunhofer Enstitüsü tarafından oluşturulmuş. İlk defa 1992'de sundukları zar pompası, saniyede yirmibeş puls ile çalışmakta. 7 x 7 x 2 milimetre boyutundaki kutucuğunda dört tane silisyum çipi bulunmakta ve bileşenlerinden hiçbiri etkin bir hareket yapmamaktadır. 4 x 4 milimetre genişliğindeki bir zarın içine, örneğin insülin konulduğu zaman, yarım milimetrelik bir memeden, aşağı yukarı yetmiş mikrolitre ilaç kana karışabilmektedir. Bu miktar onbeş dakikada bir kahve fincanının hacmine denk gelecektir.

Benzeri bir biçimde Berlinli bir biyofizikçi olan Günter Fuhr tarafından çarklı bir toplama pompası yapıldı. Bir değirmen çarkına benzeyen bu alet, ondan yüzbinlerce kez daha küçük olduğu ve sabit bir yere bağlı olmadığından, içinde bulunduğu sıvıda rahatça hareket edebiliyor. Hareketini, yönünü ve çarkın dönmesini, iğne biçiminde ve çapraz yerleştirilen elektrodlar sağlıyor. Bu bağımsız "askıdaki" biçim aşınmayı engelliyor.

Fuhr bu gezgin pompasında uyguladığı düşünceyi hücreler için de kullanabiliyor. Onları teker teker yakalamanın yanısıra, elektrotları seri şekilde bağlayarak onları istediği yere de taşıyabiliyor. Fuhr'un şimdiki amacı, bu yolla, örneğin kimyasal maddelerin değişimini incelemek üzere, sistem dahilinde hücre kültürünün oluşmasını sağlamak...

Artık sadece şeker hastalığına değil, belli nedenlerden kaynaklanan körlüklere de iyileşme umudu görünüyor. Bugüne kadar tedavisi olmayan RP (Retinis Pigmentosa) hastalığı ile ilgili çalışmalar bunun örneği. RP hastalarının şikayetleri gece görme yetilerinin hızla azalmasıyla başlar. Sonra görme alanları daralır; dış dünyayı gittikçe daralan bir tünelden bakıyormuş gibi algılarlar. Hastalığın son aşamasında, genellikle 30-40 yaşları arasında körlük ortaya çıkar.

Dünyada hemen hemen yarım milyon kişi bu hastalığa yakalanmış durumdadır. Bu nedenle birçok yerde bu konudaki çalışmalar hız kazanmış. Tıp, RP'ye karşı yapay bir "ağ tabakası" oluşturmaya çalışıyor. Doğrudan insan gözüne yerleştirilebilecek bu tabaka binlerce foto hücresinden oluşuyor. En iyi olasılıkla bu ağ tabakası, milimetre karede 160.000 resim



Hava yastığı bir tek küçük sensörle harekete geçer. Şemada bu sensörün çalışma ilkesini görmektesiniz. Resimde ise orijinal bir model var. Ani bir hareket (fren, çarpışma) sonucunda ortadaki kısım öne doğru gelerek devre kapanır ve sistem işler. Sonuçta, yıldırım hızıyla yastık şişerek insan yaşamını kurtarabilecek bir umut olur. Eski sensör ve üstte ondan 10 kez daha küçük olan yeni sensör.



İşte bir mikro teknik ürününün gerçek boyutu. Yanda duran ise bir dikiş iğnesi.

algılamakta. Işık edimini renklerle birleştiren tabaka, bunları elektrik pulslarına dönüştürüp, birkaç başka işleme tabi tuttuktan sonra, bunları görme sinirleriyle beyindeki görme merkezine ulaştırıyor.

Mikro sistem uzmanları için bu konu silisyuma bağlı elektronikle optik dallarının bağlanması açısından ayrı bir yer tutmaktadır. North Carolina Üniversitesi'nden Tom Gray bu günlerde, 1024 resim algılayabilen bir mikro sistem çipi üzerinde çalışıyor. Göze yerleştirilen bu aletteki elektrotlar, sinirlere pulslar ileterek hasar görmüş ağ tabakasının yerini alabilecek. Bu şekilde hastaların "hiç olmazsa kitap okuma olanağına" kavuşacakları söyleniyor.

Mikro Sistemciler Ne Düşünüyor?

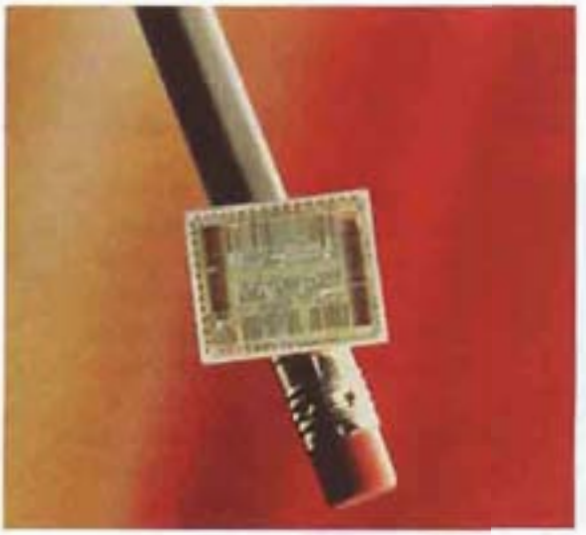
Berlin'deki Mikro Yapı Teknikleri Enstitüsü'nden Anton Heuberger ve Münih'teki Daimler-Benz Araştırma Merkezi'nden Walter Kroy "mikro sistem tekniği"nin isim babaları. Onlara göre, çipler, bugüne kadar olduğu gibi yalnızca hesap ve bilgi aktarma işlemleriyle uğraşmamalı; aynı zamanda "duymalı, görmeli, hissetmeli, dokunmalı ve tat almalıdır". Duyumlarını çözümleyebilmeli, gerekli aktarımları yapabilmeli, elde ettikleri sonuçlarla başka etkinlikler başlatabilmelidirler. Yani duyu organlarıyla hareket organları arasında bir bağ kurulmaktadır. Çipler, olguları gerçek olarak ele alıp harekete dökmeli, sensörik (algılayıcı) ve aktorik (harekete geçirici) olmalıdır. Bu yeni anlayışla en küçük alanda artık "çipteki sistem" çalışma özelliğine kavuşmuştur; başka bir deyişle mikro sistem teknolojisi oluşmuştur. Gelecekte ise, bu kavram diğer dallara da atlayacak ve başka bilim dallarıyla kaynaşacaktır: Mikrooptik, mikromekanik, mikroakustik ya da mikromotorik...

Somut bir örnek verelim: Bugünkü hava yastığı, ikinci kuşak adlı elektronik döneminin yarattığı bir mekanizmadır. Masa tenisi topu büyüklüğündeki madeni bir kutu içersinde bulunan avuç içi kadar platin bir plaka elektronik işlemi yürütür. Yakında (üçüncü kuşak elektronikçiler sayesinde) tırnak büyüklüğüne indirgenecek olan bu mekanizma entegre mikro bileşenlerden oluşturulacak. Toplu iğne başı büyüklüğünde hızlandırıcı bir sensör, doğrudan tüm elektronik düzene, başlatıcıya ve hava deposuna bağlı olacak. Hareketli sensör, çarpmanın hangi yönden geldiğini bile anlayacak. Bu konuya olumsuz yaklaşanlara, bu tip hava yastığının üreticileri şöyle yanıt veriyor: "Hava yastığı zaten tek kullanımlıktır. Çünkü hız ve çarpmaylu doğru orantılı şekilde devreye girecektir. Söz konusu hız ve çarpma çok şiddetli olacağından arabayı tekrar kullanmak zaten olanaksız olacaktır. Yani, hava yastığının işi emniyet kemerinin yetersiz kaldığı çok büyük çarpışmada sürücünün sıkışmasını, vücudunun ezilmesini engellemektir".

İşin Maddi Yönü

Bu küçük akıllı sistemlerin dünya pazarlarında da oldukça önemli bir yeri var. 1990 yılının raporları, Almanya'nın kazancını 13 milyar Mark olarak açıklıyor. 2000'li yıllarda bunun en az beş katına çıkacağı tahmin ediliyor. Bir anlamda zaten kazanç sağlama amacıyla başlamış olan küçültme hareketi böylece her anlamda başarı sağlamış oluyor. Araştırmalar halen büyük bir hızla devam ediyor. Japon Sanayi Bakanlığı MITI, 1991 yılında, yirmi şirketten oluşan bir gruba "mikro makineler" konusuna eğilmeleri için 500 milyon Mark tahsis etmiştir. Almanya'da Araştırma ve Teknoloji Bakanlığı, mikro sistemler için 1990 ve 1994 yılları arasında 400 milyon Marklık teşvik bütçesi ayırdı. Programın 94'ten sonra da devam etmesi öngörülüyor.

Daha Başka Neye Yarar Bu Mikro, Nereye Kadar Gider?



Mikro teknoloji çevre açısından da olumlu özellikler taşıyor... Daha az malzeme ve daha az enerji bir anlamda çevre korumacılığını desteklemekte. Bu da mikro makinelerin kullanımını artıran nedenlerden birisi.

Tabii, amaç sadece kullanımı artırmak ve kolaylaştırmak değil. Hâlâ yeni alanlara, hatta yeni teknolojilere ulaşabilme rüyası sürüyor: Yapay kulaktan sonra yapay göz ve burun neden olmasın? Teknisyenler, çiplerin üzerinde mini lazer denemelerine başladılar

bile. Bunun yanısıra "nano" tekniğinin hayalini kurmaktalar. Bir nanometre, metrenin milyarda biri ve nano formatında bir sistem, mikro sistemin binde biri büyüklüğünde...

Bu boyutlara ulaşmak kulağa önce ütopik gelse de, bilimadamlarının ve teknisyenlerin nano bilgisayarlardan, nano işlem malzemelerinden, nano sensörlerden kavram olarak bahsetmeleri bir abartı değildir.

Mikro ve Nano Bir İcat mı Yoksa Bir Keşif mi?

Böylesi küçük sistemler aslında yeni değildir. Doğada benzeri sistemler milyonlarca yıldan beri biyolojik değişim içinde mükemmel bir şekilde gerçekleşmiştir.

Örneğin, hiç sevmediğimiz kara sineğin kafasında, toplu iğne başı büyüklüğündeki beynin yanında, 3000'den fazla tek göz içeren iki koca "kamera" bulunmaktadır. Bu uçuş sistemi bugünkü uçakların bile erişemediği bir karmaşıklıktadır. Tavana konması ya da tehditkar bir elin üzerine doğru yanaşması sırasındaki tepkileri biyoteknik açısından olağanüstü özellikler gösterir. Bir pilotun düşünmesi gereken hesaplanmış bir uçuş manevrası, hızın idaresi ve düzenlenmesi, üç boyuta göre uçuş yönünün belirlenmesi gibi önemli noktalar, bu sinek tarafından, saniyenin onda birinde hatasız biçimde gerçekleştirilmektedir.

Sinek gözü, mikro teknik uzmanları tarafından ulaşılabilecek bir bütünlük olarak kabul ediliyor. Hedef, sinek gözünde olduğu gibi tekil sensörlerin birbirlerine bir tür ağ ile bağlanması sonucunda bazı hareket ya da algılar elde etmektir. Biyomikro sistemler hasar gördüklerinde kendi kendilerini onarma özelliğine sahiptir. Ayrıca tümüyle hasar görmeleri halinde, çoğu durumda bir ikinci organları da vardır. Mikro sistem teknolojisinin böyle bir şansı olmadığı gibi biyosistemlerin gerektirdiği mekanik, optik, elektrik ya da kimyasal karmaşık yapı kombinasyonuna ulaşmaktan da oldukça uzak görünüyor...



Doğa dışı malzemeler kullanılıyor olsa da, yeni mikro sistem tekniğiyle doğaya yakınlaşma arzusu duyuluyor. Amaçlar arasında hafiflik hâlâ baş sırada yer alırken, hız da önem kazanmış durumda... Sözgelimi uçaklarda mikro sistemlere uçuş bilgilerini, artık cam liflerin içinden geçecek olan akım ulaştıracak. Böylece, uçağın içinde ağırlık yapan kablolar maziye gömülecek. Bunun gibi onarım araç ve gereçleri, ev aletleri, tıbbi aletler de daha hafif, kullanımı daha kolay, ucuz ve güvenilir olacak.

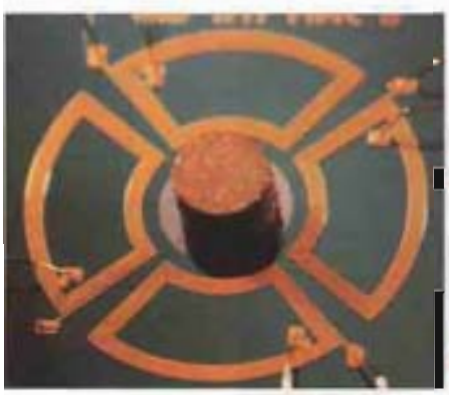
Mikro Teknik Mikro Makineleri Nasıl Üretiyor?

Mikro sistem tekniğinin ana yapı malzemesi silisyumdur. Silisyum, elektriğe ve mekanik birimlere karşı olumlu tepkiler gösteren, hafif, kolay ısı iletebilen ve ayrıca her alanda kullanılabilirliği ölçülmüş bir maddedir. Bunun için de, bugün en iyi bilinen ve en rahat kullanılan maddelerden biridir. Ayrıca, kelimenin gerçek anlamıyla bu madde "denizde kum" gibi çok... Çünkü silisyumdioksit olarak kum taneciklerinden dahi elde edilebiliyor.

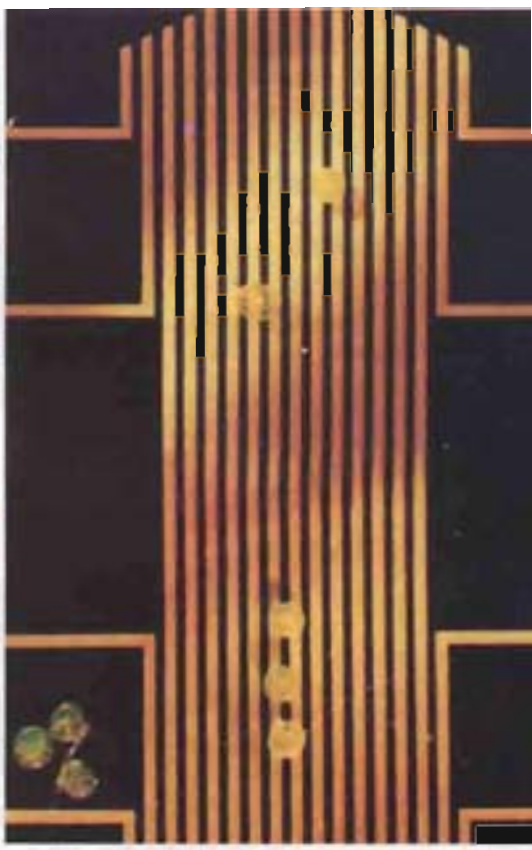
Bu arada silisyumdan daha kaliteli bir maddeye de değinmek gerekir. Yüzyıllar boyu parlaklığı ve değeriyle insanlığı arkasından sürüklemiş olan elmas da artık elektronik dünyasına yavaş yavaş girmeye başlıyor. Özellikle mikroişlemci yapımında aslında silisyumdan çok daha iyi bir iletken



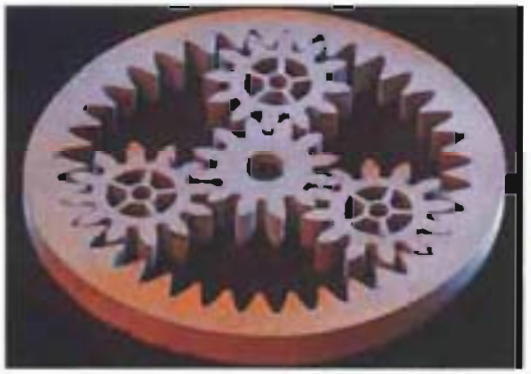
Silisyum ve altından oluşturulmuş bir mikro anahtarda, ısı sonucu metal şeritlerden biri eğilir ve devre kapanır.



Mikro tekniğinde elektromotor gerçekleştirmek de olanaklı. 1.5 mm kalınlığında dönen bir rotor ile miknatıs alanını oluşturan, telle sarılı sabit bir kısımdan, yani statordan oluşan böyle bir mikromotor, bir bilgisayar çipinin üzerine yerleştirilebilir.



Mikro taşıma: Altın elektrotlara yüksek frekans alanları bağlanır. Canlı hücreler buna tepki gösterdiklerinden, elektrotlar boyunca hareket ederler. Resimde gördüğünüz yeşilimsi (ya da sarımsı) kürecikler tatlı su yosunlarıdır.



Bir uzay aracının içindeki 3 mm çaplı oldukça karmaşık bir mekanizma da silisyumdan ışınlama yöntemiyle elde edilebiliyor.

olan bu maddenin kullanımını engelleyen en önemli etken pahalılığı...

Silisyumdan, bu cümlenin sonundaki noktadan biraz büyük üç boyutlu bir kesit elde etmek elbette çoğu kez güç bir iş. Mikroelektroniğin getirdiği teknikler bu safhada oldukça etkindir. Çünkü silisyum çipleri, tabakalandırma, ışınlama ve yakmayla kesiliyor.

Bu ve diğer tüm işlemler, belki de dünyanın en temiz, bakterisiz, mikropsuz ortamında gerçekleştiriliyor. Kapıdan girildiği anda, insanın kendisini bir bilim-kurgu filminde hissetmesi işten bile değil. Tepeden tırnağa astronotlar gibi giyinmiş bir sürü insan var burada... Araştırmacılar, bu ortama girmeden önce, son olarak bir hava duşu alıyorlar. Böylece üzerlerinde kalmış olabilecek en küçük tozlardan da arınmış oluyorlar. Yapışkan olan yer yüzeyi, ayakkabı tabanlarındaki son toz tanelerini de alıyor. Sigara kullananların bu odaya girmeleri yasak. Nefesleri ortama zarar verecek parçacıklar içeriyor. Sigara kullanmayanların elbise ve saçlarında bile iki milyar kadar görünmeyen toz parçacığı var. Bunlardan bir tanesi, üretim sırasında bir "wafer"ın üzerine gelirse silisyum diliminin kirlenmesine ve çipin erimesine neden olabiliyor. Bu minik yapılarda, bir saç telinin 50'de biri inceliğindeki böylesi bir toz parçacığı, yolun ortasında enlemesine duran bir TIR gibi tüm trafiği aksatır ve ciddi tehlikelere bile yol açabilir.

Cam gibi düz bir yüzeyi olan "wafer"in üzerine devre çizme işi "optik taş baskı" diyebileceğimiz bir yöntemle yapılıyor. Önce işlenecek olan alan bir koruma tabakasıyla kaplanıyor. Çizilmesi gereken devreler başka bir kalıba kopyalanıyor ve fotoğraf cilasıyla cilalanmış olan koruma tabakasının üzerine denk getiriliyor. Arka plandan yapılan ışınlama nedeniyle ışık görmeyen kısımlar eriyor. Kalan çıplak kısımlar da böylece işlenmeye hazır oluyor.

Ayrı ayrı sayısız birçok işlemden geçen sensör ve aktor nihayet biraraya gelme aşamasına ulaşıyor. Bu aşamada da bazı sorunlar ortaya çıkıyor. Yüksek verimde çalışan birkaç sensör aşırı ısı ürettiklerinden (bazen bir ütü kadar sıcak olabilirler) kimi zaman çatlayabilir ya da eriyebilir. Bu soruna bir mikro soğutucu çözüm oluyor. Tam olarak çipin üzerini kaplayabilen bu soğutucu gerektiği zaman devreye girip bileşenleri soğutuyor. Ancak bu, arabadaki vantilatör gibi kolaylıkla yerleştirilebilecek bir parça değil. Bu nedenle örneğin kişisel bilgisayarların içinde ilk yardım olarak oldukça gürültülü çalışan vantilatörler bulunur.

Bu gidişle Asimov'un "kan damarlarında yolculuğu" hayal olmaktan çıkacak gibi görünüyor. Gözlemciler geleceğe şöyle bakıyorlar: Bir mikro motorla çalışan, yarım kibrit uzunluğundaki robot yavaş yavaş damarlarda hareket edecek. Saç teli kalınlığındaki türbin onun doğrudan kalbin ön kapakçığına gelmesini sağlayacak. O sırada ana gövdeden ayrılan küçük robot damarın tıkandığı yeri bulacak ve minik fırçalarla damar yüzeyini fırçalayıp temizleyecek. Kısa bir süre içinde kan, yine normal akışına devam edecek. Küçük robot tekrar ana gövdeye bağlanacak. Böylece hep beraber, doktorun küçük bir yarıkla kendilerini kan damarına gönderdiği yere doğru geri dönecekler.

Bunlar heyecanlı bir polisiye romanın bölümleri değil, her an gerçekleşebilecek bilimsel bir devrim. Örneğin uçaklar ancak bu yeni teknikler sayesinde ya sorunlarını kendi kendilerine halledecekler ya da ekran vasıtasıyla dertlerini anlatacaklar. Peki bu bize ne kazandıracak? En başta zaman... Bunun günümüzde ne derece önemli olduğunu ise artık tartışmaya bile gerek yok.

Deniz Kınmsoy Kucur



Bilgisayar çipleri gibi mikro aletler son derece dezenfekte edilmiş ortamlarda üretilir. Bunun yanısıra zehirli ve tehlikeli maddelerin, üretimin her aşamasında ve sonrasında, bu ortama zarar vermesini engelleyecek güvenilir düzenekler gerekmektedir.



Üç küçük tozcuk, temizlik ve güvenlik engellerini aşarak devre hatlarında bir arızaya neden olmuş.



Kaynaklar
Brewer, R., "Wie Mikroroschoten die Welt Verändern Sollen", PM, Ağustos, 1993
de La Taille, R., "Microprocessor en Diamant" Science & Vie, Ekim 1990
Vallard, R., Les Ordinateurs Domestique, Paris, 1992

Üç Boyutlu Basım Tekniği

Gutenberg, 1453 yılında ilk baskıyı gerçekleştirdiğinden bu yana insanlar, baskı tekniğini daha ileri bir düzeye taşıma amacıyla fikir üretiyorlar. Bugün için ulaşabildikleri son nokta, katı maddeleri de basımlamayı olası kılan yeni bir makine. Adı stereolithographer ("üç boyutlu basımcı [printer]" anlamında) olan bu makine, ayrı basımcılar ve üç boyutlu kopyalama makinalarının çekirdek yapısı olarak kullanımda. Üç boyutlu fakslar ise ufukta belirmeye başladı.

Stereolithographer, önce iki boyutlu basarak dijital bir bilgisayar dosyasını (file), üç boyutlu cisme dönüştürüyor. Kullandığı hammadde, lazer, üzerine doğru parladığında sertleşen sıvı bir polimer. Lazer, sıvı içindeki belirli molekülleri ayrıştırıyor ve bunları, spagetti benzeri polimer zincirleri bir arada tutan bir tür tutkala dönüştürerek katılaştırıyor.

Örneğin bir kahve fincanı basımlamak için basımcı, bilgisayar kontrollü lazer ışınını, bir sıvı polimer kabının üzerine hedefliyor. Lazer, önce sıvı yüzeyinde katı, dairesel bir bölgeyi tarayarak bir disk şeklinde sertleştiriyor (fincanın tabanını oluşturuyor). Daha sonra kap içinde bir platform üzerinde bulunan taban, santimetrenin onbinde biri kadar alçaltılıyor ve üzeri ince bir tabaka sıvı polimerle kaplanıyor. Lazer, bu sıvı üzerinde daire şeklinde bir oyuk izleyerek fincan çeperinin alt tabakasını oluşturuyor ve bu kısım da tabanla kaynaştırılıyor. Bundan sonra da lazer, fincanın kesidini izleyerek; kulpu da dahil olmak üzere, aşağıdan yukarıya doğru fincanı oluşturuyor. Stereolithographer'ın bir seferde tek kesit basımlamak yoluyla kahve fincanından çok daha karmaşık cisimleri basımlama yetisi de var.

Bugünlerde endüstriyel tasarımlar bilgisayarlarda yapıldığından bu üç boyutlu basımlayıcı, üreticilere tasarımlarını hemen prototiplere dönüştürme olanağı tanıyor. California'da bulunan 3D systems of Valencia şirketinin üretimi bir basımlayıcı kullanarak Chrysler'in mühendisleri, yeni bir motor bloğu tasarımının çıktısını aldılar. Alınan üç boyutlu model sonucu, proje sırasında gözden kaçmış bir hata olduğu anlaşıldı. Motorda yanlış yerleştirilmiş bir deliğin, üretime geçmeden önce düzeltilmesi, Chrysler'ın milyonlarca dolarının boşa gitmesini önlemiş oldu.



UCLA'da baskılanmış; sol taraftaki kırığı gösteren kafatası modeli.

Filiz vermekte olan genç endüstride oldukça sözü geçen biri olan fizikçi (aynı zamanda Ennex Fabrication Technologies şirketinin sahibi) Marshall Burns, üç boyutlu basımlayıcıların, üretim dışı amaçlar için de oldukça yararlı olabileceği görüşünde.

Massachusetts Üniversitesi'nde bulunan matematikçiler ve bazı diğer kurumlar, şimdiden birer stereolithographer edinmiş durumdalar. Böylelikle tasarımladıkları bir modelde denklemlerin fiziksel olarak neyi betimlediğini görebilecekler. "Önceleri bilgisayar ekranında eğriler çiziyorlardı; şimdiyse üç boyutlu bilgisayar grafikleri var", diyor Burns.

Uygun bir tür tarayıcıya (scanner) - cismin şeklini çizerek dijital formda saklayan bir alet - bağlandığında sterolithographer, üç boyutlu bir kopyalayıcı haline geliyor. UCLA Tıp Merkezi, CT tarayıcısıyla birlikte 3D systems marka bir stereolithographer kullanıyor. Örneğin burada bir hastanın kırık kafatasının CT taraması yapıldıktan sonra üç boyutlu bir modeli de basımlanmış ve model, cerrahlar tarafından ameliyatın planlanmasında kullanılmış. Aynı şekilde Malibu'daki Getty Museum'da da lazerle taranmış elyapımı küçük sanat eserleri ve bunların üç boyutlu çıktıları bulunuyor.

Üç boyutlu kopyalayıcılardan üç boyutlu faks makinalarına geçiş için teknolojik bir atılım gerekmiyor. Üç boyutlu basım tekniği yoluyla katı cisimlerin aktarımı ve saklanması, dijital verinin aktarımı ve saklanması kadar kolay hale geliyor. Bugün için cisimler, yalnızca plastik olarak basımlanabiliyor; ancak metal baskılama yapabilmek için çeşitli tasarımlar geliştirilmekte.

Alıcılardan biri de Donanma. "Bir uçak gemisinin ambarı, bir futbol sahasının yarısı büyüklüktedir; tavanı da yaklaşık 6 m yüksekliktedir. Ambarda bulunan malzemenin yarısı civata, silindir, vida somunu gibi basit şeyler; ancak okyanusun ortasındaysanız ve gereksiniminiz olduğu halde bunlar elinizde yoksa, gerçek bir sorun yaşayabilirsiniz. Bu nedenle donanma, böylesine büyük bir ambar yerine birkaç üç boyutlu basımlayıcı ve birkaç sandık demirtozu kullanma fikrini oldukça cazip buluyor."

"Gördüklerinize inanamayacaksınız", diyen Burns, stereolithographer'ın 15 yıl içinde evlerde kullanılabilecek kadar ucuzlayacağını düşünüyor (Bugün için fiyatı 200 000 dolar). Böylelikle insanlar birbirlerine "on line" olarak projeler, tasarımlar gönderebilecek ve istediklerini basımlayabilecekler.

Scott Faber
Discover, Eylül 1994
Çeviri: Miyase Göktepeli

Kalkınmanın Lokomotifi
Haberleşme Teknolojisi

21. yüzyıla girmeye hazırlandığımız günümüzde yeni bir teknolojik devrim yaşanmaktadır. Bu devrimi yaratan etken, son yıllarda bilgisayar ve mikroelektronik teknolojisinin olağanüstü bir hızla gelişmesiyle ortaya çıkan Bilgi Teknolojileri'dir.



Önder Yetiş
TÜBİTAK-MAM

DAHA önceleri, bir ülkenin gelişmişlik düzeyi, ağır sanayi potansiyeli ve enerji tüketimi ile belirlenirken, artık ürettiği, işlediği, sakladığı bilginin miktarı ve bilgisayar kullanımı ile belirlenmektedir. Bilgi işleme ve haberleşme teknolojileri diğer sektörler için de itici güç olmuş ve böylece stratejik bir önem kazanmıştır. Bu teknolojiler bir ülke için ekonomik kalkınma ve sosyal gelişmenin lokomotifi konumuna gelmiştir. Bu nedenle, bir ülkenin gelişmişliği o ülkenin bu teknolojilere ne kadar sahip olduğuna bağlıdır. Yarının Bilgi Çağı'nın gelişmiş ülkeleri bilgi işleme ve haberleşme teknolojilerini yalnızca kullanan değil, aynı zamanda üreten ülkeler olacaktır. 21. yüzyılda gelişmiş ülkeler arasında yer alabilmenin önkoşulu bilgiye dayalı bir toplumun oluşturulmasıdır. Türkiye'nin Bilgi Çağı'nı yakalayabilmesi ve belirlenen hedefe ulaşabilmesi için ileriye dönük programların zaman geçirilmeden yapılması ve gelişmiş ülkelerdekine benzer biçimde

örgütlenilmesi gerekmektedir. Bunun yolu ise, yarının Bilgi Çağı'nı bugünden planlayıp araştırma-geliştirme birimlerini oluşturmaktadır.

Küreselleşen dünyamızda, ülkemiz sanayiinin ayakta kalabilmesi ancak diğer ülkelerin ürettikleriyle rekabet edebilmesine bağlıdır. Bunun temel koşulu ise kendi teknolojisini edinmek, yani özgün Ar-Ge yaratmaktır. İşte bu nedenle, üzerinde en çok önemle durulması gereken konunun Ar-Ge'nin özendirilmesi olduğu unutulmamalıdır.



Bir ülkede özgün Ar-Ge yoluyla elde edilen bilgi birikimi, o ülkenin ekonomik kalkınmasında ve ulusal güvenliğinin sağlanmasında en önemli araçtır.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun 3 Şubat 1993 günlü toplantısıyla kabul edilen Türk Bilimi ve Teknoloji Politikası 1993-2003 başlıklı belgede öncelikli alanlar arasında ilk sırada yer alan Bilişim Teknolojileri, ülkeler için stratejik bir önem taşımaktadır. Bu teknolojik alanda Türkiye'nin önemli bir yol almış olması, azımsanmayacak bir alt yapı ve bilgi birikimine sahip olması önemli bir başarıdır. Üstelik bu bilgi birikimi, diğer teknolojik alanlardakinin hayli üstünde bir Ar-Ge desteğiyle oluşmuştur.

Daha önceleri tamamen analog olan haberleşme şebekeleri hızla analog-sayısal çeviriciler, sayısal transmisyon cihazları ve sayısal anahtarlama sistemlerinden oluşan tümleşik sayısal şebekelere (IDN) dönüşmüştür.

Önceleri dar bantlı hizmetlerin tümleştirildiği Tümleşik Hizmetler Sayısal Şebekesi (ISDN) bugün artık geniş bantlı hizmetlerin (ses, video, text vb.) tümleştirildiği geniş bantlı ISDN şebekelerine doğru hızla kaymaktadır.

Bütün bu gelişimin temelinde; örnekleme, zaman Paylaşımlı Çoklama (TDM), kuvantalama ve kodlama tekniklerini kullanan Darbe Kod Modülasyonlu (PCM) sistemlerin olduğu inkar edilemez.

Dünyadaki ilk Darbe Kod Modülasyonlu (PCM) Transmisyon Sistemi, 1938 yılında Paris ITT laboratuvarlarında Reeves tarafından yapılmıştır. Bu sistemlerin yaygın bir biçimde kullanımı ise ancak yarı iletken teknolojilerinin gelişmesi sonucunda gerçekleşebilmiştir.

PCM sistemleri ilk olarak 1962 yılında telefon santralları arasındaki jonksiyon kablolarının çoklanması amacıyla analog-sayısal çevirici olarak kullanılmaya başlamış ve daha sonraları uzak mesafe haberleşmesinde de kullanılır olmuştur. PCM çoklama sistemleri kanal sayıları ve çalışma frekanslarına bağlı olarak belirli bir hiyerarşik yapı oluşturmuşlardır. Sayısal transmisyon sistemlerine paralel olarak ilk sayısal telefon santralı 1968 yılında Fransa'da servise verilmiştir.

Türkiye'deki ilk PCM sistemi, 1974 yılında PTT tarafından yurtdışından getirilerek İstanbul'da servise verilmiştir. Böylece telefon şebekesinin sayısallaşması için ilk adım atılmıştır. PCM teknolojisinin ülkemize kazandırılması ve bu sistemlerin kendi mühendislerimizce tasarlanacak üretilmesi için yapılan girişimler aynı yıl başlamıştır. Böylelikle bir yandan, teknoloji yurt dışından hazır alınırken, diğer yandan da bu teknoloji ile ilgili Ar-Ge çalışmalarının gerekli olduğu TÜBİTAK ve PTT'nin yöneticileri tarafından belirlenmiş ve 1974 yılında TÜBİTAK ile PTT Genel Müdürlüğü arasında yapılan bir sözleşmeyle, 30 Kanallı PCM Sisteminin araştırma faaliyetlerine TÜBİTAK Marmara Araştırma Enstitüsü Elektronik Ünitesi'nde başlanmıştır. Yeni bir teknolojinin ilk kez bu boyutta bir Ar-Ge çalışmasıyla gerçekleştirilişi, konu ile ilgili bilgi ve deneyim eksikliği, komponent teknolojisindeki hızlı gelişme ve ayrıca mühendis kadrosundaki sürekli değişme gibi nedenlerle ilk tasarım modeli ancak 1982 yılında ortaya çıkmıştır. PCM sistemlerinin ilk saha denemeleri Erenköy-Fatih santralları arasında 1982 yılının Haziran ayında gerçekleştirilmiştir. PTT ARLA tesislerinde bu sistemlerden bir miktar üretilerek servise verilmiştir.

Bundan sonraki PCM çalışmaları 1983 yılında PTT ARLA'nın özelleştirilmesi sonucu kurulan TELETAŞ'ta sürdürülmüştür. Bu çalışmaların sonucu, geçmiş yıllardaki bilgi birikiminin yardımıyla çok kısa sürede alınmış ve ilk kanal-başı kodlamalı PCM sistemi ile ikinci mertebe PCM Sistemi 1985 yılının Ekim ayında PTT'ye teslim edilmiştir.

Bu yıllarda, PCM hiyerarşisinin üçüncü ve dördüncü mertebelerini oluşturan sistemler yurtdışından lisans alınarak üretilmiş ve santrallarda kullanılmıştır. TELETAŞ yönetiminin aldığı stratejik kararlar sonucu bir yandan lisans ile üretim sürdürülürken, bir yandan da aynı sistemlerin daha güvenilir, modern ve ileri modellerinin geliştirilmesi için Ar-Ge çalışmaları yoğun bir biçimde sürdürülmüştür. Sonuç olarak, üçüncü mertebe PCM Sistemi Haziran 1987'de PTT'ye teslim edilmiş, dördüncü



mertebe PCM sisteminin üretim modeli ise 1988 yılında tamamlanarak PCM hiyerarşisinin tüm mertebeleri Türk mühendis ve teknisyenlerinin çabalarıyla tasarımından üretimine kadar tamamen özgün olarak gerçekleştirilmiştir.

Kronolojik olarak görülmektedir ki, ilk PCM sisteminin tasarımından üretim modelinin hazırlanmasına kadar geçen süre sekiz yıl olmasına rağmen daha yüksek teknoloji gerektiren ve 34 Mbit/s ile 140 Mbit/s hızlarında çalışan üçüncü ve dördüncü mertebe sistemlerin tasarım süreçleri yaklaşık bir yıldır. Bu da göstermektedir ki, Ar-Ge faaliyetleri sabır, özveri ve güven gerektirmektedir. Ar-Ge için gereken böyle bir ortam yaratılabilirse, en ileri teknolojilerin bile yurdumuza kazandırılması sağlanabilir. Bu tür yaklaşımın ülkemizin çeşitli alanlarında örnek olması, ileri teknolojilerin yurdumuza kazandırılması sırasında Ar-Ge'nin safdışı bırakılmaması, Türk mühendis ve teknisyenlerine güven duyulması gerekmektedir.



PCM sistemleri ile ilgili Ar-Ge faaliyetleri burada son bulmamış, yeni teknolojilerin ortaya çıkmasına paralel olarak daha küçük boyutlu, daha az güç tüketen, daha kolay işletilebilir ve üretilebilir sistemlerin tasarlanması yoluna gidilerek yeni nesil sistemler geliştirilmiştir.

1988 yılında, Türkiye'de ilk kez Uygulamaya Özgü Tümdevre (ASIC: Application Specific Integrated Circuit) teknolojisi kullanılarak kapı dizileri (Gate Array) içeren ikinci ve üçüncü mertebe sistemlerin tasarımı gerçekleştirilmiştir. Diğer mertebeden PCM sistemlerinin yeni modelleri de güncel teknolojiler kullanılarak tasarlanmıştır. Burada önemle belirtilmesi gereken nokta, tamamen yerli olan PCM Sistemleri'nin, Türkiye'nin ve dünyanın haberleşme şebekelerinin hızla sayısallaşmaya başladığı döneme yetiştirilerek çok önemli bir başarının sağlanmış olmasıdır.

Bilgi Çağına Girerken

Sermet Süer
TÜBİTAK MAM

Günümüzde haberleşme dünyayı adeta ortak bir çatı altında toplamıştır. Yeni dünyada, gelişen teknoloji NEC'den Kobayashi'nin C & C (Computer & Communications) olarak tanımladığı gibi bilgisayar ve haberleşmenin izdivacına sahne olacak ve bilgisayarlar bilgiyi işleyip ona kumanda edecektir. Yakın gelecekte B-ISDN (Geniş bantlı Tümleşik Servisler Sayısal Şebekesi)'nin yaygınlaşması ile ses, video, data ve text haberleşmesi yapılabilecektir.

Dünyadaki bu gelişmelere paralel olarak gelişmiş ve bazı gelişmekte olan ülkelerde ileriye dönük programlar yapılmakta ve alt yapının sağlamlaştırılmasına çalışılmaktadır. Yeni teknolojinin, gelişmekte olan ülkeleri ürkuten en önemli yönü oldukça karmaşık olmasıdır. Bilgi Teknolojisi diye adlandırılan bu yeni teknolojinin bir diğer ve oldukça önemli ögesinin haber ve bilgi olduğu çoğunlukla gözden kaçırılmaktadır. İleri ülkelerde Ulusal Bilgi Altyapısını oluşturmaya yönelik programlarla ilgili çalışmalar, bu eksikliği gidermeyi hedeflemektedir.

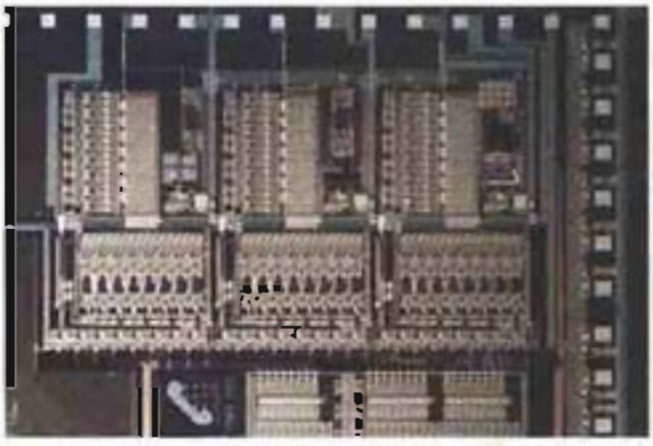
Bilgi altyapısının oluşturulmasına ek olarak bu bilgiye verimli olarak erişim de çok önemlidir. Bilgiye erişecek ve onu kullanacak olan bankalar, sigorta şirketleri, fabrikalar, okullar, hastaneler ve diğer kamu kurumları için bilginin güvenilir, ucuz ve kolayca kullanılabilir olması gereklidir. ABD'de verimli bir yüksek haberleşme sisteminin, ülkenin ekonomik ve sosyal gelişmesine katkısının, 19. yüzyıldaki demiryolu yatırımlara benzer oranda olacağı iddia edilmektedir. Bu sayede, yeni iş alanlarının açılacağı beklenmektedir. ABD Ulusal Bilgi Altyapısı Programı: Yüksek Performanslı Bilgi İşleme ve Haberleşme Programı; Bilgi Altyapısı Çalışma Komisyonu; Bilgi Altyapısı Teknoloji Programı; Pilot Şebekeler Projesi; Ulusal Bilginin Yayılımı gibi çalışma alanlarını kapsamaktadır.

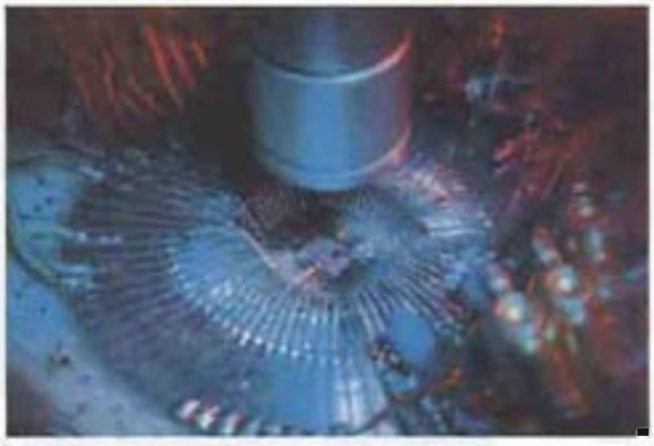
Gelişmiş ülkelerde bu tür çalışmalar yapılırken, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin ufukta görünen Bilgi Çağı'na yakalayabilmeleri için ne yapmaları gerektiği geniş biçimde tartışılmaktadır. Bu noktada iki farklı kavramı birbirinden ayırmak gerekmektedir. Bunlardan biri Bilgi Teknolojisinin endüstrisi, diğeri ise bu teknolojinin uygulanmasıdır. Gelişmekte olan bir ülkenin Bilgi Teknolojisi endüstrisinin tamamına hakim olması beklenemez ve beklenmemelidir. Bu aşamada Türkiye için çözüm, bu teknoloji için gerekli donanım ve yazılımın bir bölümünü kendisinin geliştirmesi diğer bölümünü ise satın almasıdır. Bilgi Teknolojisini verimli olarak kullanıp uygulayabilmek için endüstrisini tümüyle kurmuş olmak gerekmemektedir. Tabii ki, bir ülke için endüstriye sahip olmak da önemli bir ekonomik üstünlüktür. Gelişmekte olan bir ülke için de hedef bu olmalıdır. Fakat bu teknolojinin başarıyla uygulanması da bir ülkenin gelişmesinde öncü rol oynayacaktır. Önemli olan, bir ülkede gelişmiş Bilgi Teknolojisi sistemlerini belirleyecek, tasarlayacak, tümleştirip kullanabilecek ve sürekliliğini sağlayacak teknik beceriinin varlığıdır.

Bilgi Teknolojisi'nin bir diğer yönü ise toplumlarda sosyal değişimlere neden olacağı gerçeğidir. Gelecekte, gelişmenin ölçüsü bilgiye sahip olma ve bunu kullanma yeteneği olacaktır. Bir başka deyişle; toprak, işçilik ve sermayenin yerini yarınki toplumlarda bilgi alacak ve böylelikle Bilgi Toplumu ortaya çıkacaktır.

Yeni haberleşme çağı yalnızca teknolojik bir olgu olarak algılanmamalı, aynı zamanda sosyal ve kültürel bir olay olduğu ve toplumlardaki sosyal ve kültürel çizgileri değiştireceği gözden kaçırılmamalıdır. Bu çağ, birey bazında beyinsel ve entellektüel yeteneği ön plana çıkarmakta, toplum olarak da yeni biçimlerde sosyal yapılar doğurmaktadır.

Ülkemizin de bu teknolojiden en üst düzeyde yaralanabilmesi ve Bilgi Toplumu olabilmesi için, bir yandan var olan haberleşme alt yapısı geliştirilmeli, diğer yandan da öncelikle eğitim, üretim ve sağlık alanlarında bilgi bankaları oluşturulmalı, yüksek hızlı şebekeler kurulmalı ve bu olanakların yurdun her köşesine ulaştırılması sağlanmalıdır.





PCM Sistemlerinin Türk PTT'sinin ihtiyacı için üretiminin yanısıra yurtdışına satışı da gerçekleştirilmiş ve ilk olarak 1988 yılında Rusya, İran, Sudan ve KKTC'ye sistem satışı yapılmıştır. Ayrıca, İran ile yapılan Teknoloji Transferi Anlaşması'yla yılların birikimi olan PCM teknolojisindeki "know-how" bir yabancı ülkeye satılarak çok önemli bir adım atılmıştır. PCM sistemleri İran'da başarıyla üretilmiş ve İran PTT'sinin sayısal şebekeye dönüşümünde katkıda bulunmuş, aynı zamanda ülkemize döviz, mühendisimize ise deneyim ve güven kazandırmıştır.

Bir haberleşme şebekesinin, iletim sistemleriyle birlikte bir diğer temel elemanı da santrallardır. Şebekenin sayısallaştırılması sırasında yıllardır Türkiye'de kullanılan analog santrallar yerini sayısal santrallara bırakmışlardır. Sayısal santrallar yurtdışından lisans alınarak üretilmekte ve servise verilmektedir. Netaş ve Teletaş tarafından geliştirilen ve daha sınırlı sayıda aboneye hizmet veren küçük tipte sayısal santrallar Türkiye'de yaygın bir uygulama alanı bulmuştur. Dünyada çok az sayıda ülkenin sahip olduğu sayısal santral teknolojisi için gerekli bilgi birikimi ve deneyimi Türk mühendislerinde fazlasıyla mevcuttur. Önemli olan, bu konuda elde edilen bilginin ürüne dönüştürülebilmesini sağlayacak gerekli organizasyonlar için Türk mühendisine olanak ve destek verilmesidir.

Gerek geleceğin haberleşme teknolojilerinin ve gerekse, diğer farklı sektörlerde yeni teknolojilerin ülkemize kazandırılması evrelerinde daha önce izlenen yöntemler kullanılabilir. Haberleşme şebekemizin sayısallaştırılması aşamasında uygulanan gelecekteki ihtiyaç ve teknolojilerin çok doğru olarak tahmin edilmesi; üniversite, sanayi, işletme ve araştırma kurumları arasında aynı hedef doğrultusunda işbirliği sağlanması; hedeften sapma göstermeden, sonuca ulaşana dek Ar-Ge faaliyetlerinin sürdürülmesi; oluşan bilgi birikimi ve deneyimin, elde edilen sonucu sürekli geliştirmek için başarı ile kullanılması; Ar-Ge faaliyetlerinin bir ürüne dönüştürülerek üretim sağlanması; ülke yönetiminin, aldığı kararlar ile yeni bir teknolojinin özgün olarak kazanılmasını desteklemesi ve öncelik vermesi; elde edilen özgün ürünün dış pazarlara açılarak ihracat olanakları araştırılması; bu teknolojiye gereksinme duyan ülkelere "know-how" transferi yoluyla teknoloji aktarılması gibi politikalar ve alınan kararlar diğer sektörlere örnek olabilecek değerdedir.





Türkiye'de Telekomünikasyon

Bir ülkede telekomünikasyon servisinin gelişmesini gösteren en basit gösterge telefon hatlarının sayısı ve yoğunluğudur. Bu gösterge telefon şebekesinin boyutu ve erişilebilirliği hakkında fikir verir. 1993 yılında yayınlanan OECD raporu Türkiye'nin telekomünikasyon alanında diğer ileri sanayileşmiş ülkelerle karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır. OECD bölgesinde, 350 milyondan fazla telefon hattı olup bu rakam 1980'li yıllarda ortalama %3,6 civarında artarak 100 kişi başına 42.6 hatlık bir kullanım derinliği sağlamıştır. Türkiye'de her 100 kişi başına düşen hat sayısı 1990 yılında 12.38 olup OECD ülkeleri ortalamasının üçte birinden biraz düşüktür. Bu demektir ki; yaklaşık 8 kişi aynı hattı paylaşmaktadır. Diğer taraftan, 1985-1990 yılları arasında Türkiye'nin telekomünikasyon alanında yıllık büyüme hızı %25.48 olmuştur ki, bu değer diğer ülkelerinkiyle karşılaştırıldığında, oldukça yüksektir.



Bir ülkenin kişi başına Gayri Safi Milli Hasıla değeri ile hat kullanımı derinliği oranı arasında kuvvetli bir bağ vardır. Ortalama olarak, Gayri Safi Milli Hasıla'nın her 1000 US $ artışı her 100 kişiye düşen hat sayısında 1,36'lık bir artışa karşı düşmektedir. Bu da göstermektedir ki, haberleşme şebekesinin gelişmesi ulusal ekonominin gelişmesine sıkı sıkıya bağlıdır. 1985-1990 yılları arasında haberleşme şebekesinde yaşanan hızlı atılımın sonucu bu bağlılık hat sayısı yönünde olumlu biçimde artmıştır.

Telekomünikasyon endüstrisi son on yılda, PTT'nin yoğun alt yapı yatırımlarına bağlı olarak oldukça gelişmiştir. PTT bu önemli atılımı gerçekleştirirken büyük ölçüde Türk telekomünikasyon endüstrisinden yararlanmıştır. PTT, telekomünikasyon teçhizatı gereksiniminin %90-95'ini iç kaynaktan karşılamaktadır Türk Elektronik Sanayicileri Derneği'nin verilerine göre 1992 yılında telekomünikasyon teçhizatı üretimi bir önceki yıla göre %15, dışsatım %18 artmış, buna karşılık dışalım ise %16 azalmıştır.

Türk telekomünikasyon firmaları yurt içindeki talebin karşılanmasına paralel olarak özellikle Orta Asya'daki Türk Cumhuriyetleri'ne önemli ölçüde satış gerçekleştirmişler ve ortak yatırımlara girmişlerdir.

Telekomünikasyonun Geleceği

Bugün erişilen geniş çaplı telefon şebekesi ve diğer özel şebekelerin özelliklerine rağmen telekomünikasyondan beklenenler henüz tamamlanmamıştır. Geleceğin ofisi ve fabrikasının daha ekonomik işletilebilmesi, ancak geniş bantlı haberleşme ve bilişim özellikleri ile sağlanabilecektir. Aynı telekomünikasyon özellikleri geleceğin evini de daha konforlu hale getirecektir. Önümüzdeki yıllarda, geniş bantlı uygulamalar ve servisler için artan talebi karşılayabilmek, ancak bugünün telefon şebekesinin akıllı tümleşik geniş bantlı bir şebekeye dönüşmesiyle mümkün olacaktır. Bu şebeke, ATM (Asynchronous Transfer Mode) üzerinde inşa edilecek geniş bantlı ISDN şebekesi olacaktır.

Geleceğin ofisinde çok güçlü bilgi işleme ve telekomünikasyon özelliklerine gereksinim olacak ve karmaşık bir takım işlemleri yapabilmek için ses, data, text ve görüntü servislerinin bulunması gerekecektir. Ofislerde kullanılacak modern iş istasyonları telekomünikasyon şebekesinde iletim kapasitesi ve anahtarlama özellikleri açısından artan bir talep oluşturacaktır.

Geleceğin evinde ise tüm cihazlar video, ses ve data transmisyonu için oluşturulacak güçlü bir şebekeye bağlanacaktır. Bu şebeke, koruma ve alarm özelliklerinin yanı sıra, dış şebekeye de bağlanacaktır.

Özetlenecek olursa; gelecekteki şebeke çok daha akıllı ve geniş bantlı olacak ve kullanıcıya esneklik, hareketlilik, ekonomi, güvenilirlik, emniyet ve rahatlık sağlayacaktır.

Telekomünikasyon alt yapısının sürekli genişletilmesi, performansının artırılması ve esneklik sağlanması yalnızca şebeke işletmecilerine gelir sağlamak amacıyla olmayıp iş dünyasına yukarıda özetlenen gereksinimlerin sağlanabilmesi içindir.

Günümüzde, şebeke kendini yenileyerek PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy)'den SDH (Synchronous Digital Hierarchy) ve ATM (Asynchronous Transfer Mode) şebekelerine dönüşmektedir. SDH, yalnızca yeni bir iletim teknolojisi olmayıp beraberinde çok kuvvetli bir şebeke yönetimini de getirmektedir. SDH şebekesi mevcut bulunan PDH şebekesiyle birlikte çalışabilecek biçimde tasarlanmıştır. Bu nedenle, yeni bir şebekenin getireceği ekonomik yük uzun bir vadeye yayılabilecektir.

Bu şebekeye ek olarak, tüm Avrupa'ya yayılacak Mobil Radyo Sistemi GSM (Global System for Mobile Telecommunications) yolculuk halindeki bir aboneye Avrupa'nın herhangi bir yerinde erişilebilmesine olanak sağlayacaktır. Satıcı firmalar GSM 900 adlı bu sistemin mobil radyo piyasasında patlama yapmasını beklemektedir.

Türk telekomünikasyonu da dünyadaki gelişmelere paralel olarak SDH, GDH, GSM gibi yeni şebekelere geçmek durumundadır. Sonuçta kullanıcıya yeni hizmetler sağlanacağı gibi telekomünikasyon getirileri de artacaktır. OECD ülkeleri için yapılan bir tahmine göre Türkiye'de 1990 yılında 18.0 ECU olan kişi başına düşen telekomünikasyon getirisinin 1995'de 46.2 ECU, 2000 yılında 64.7 ECU ve 2005 yılında da 90.5 ECU olması beklenmektedir. Artışa rağmen bu rakamlar OECD ortalamasının oldukça altındadır. 1990 yılında kişi başına düşen telekomünikasyon getirisinin OECD ortalaması 343.7 ECU iken, 1995'de 389.5 ECU, 2000'de 468.2 ECU ve 2005 yılında 563.3 ECU olacağı tahmin edilmektedir.

Geniş bantlı telekomünikasyon şebekesinin ülkemizde de yerleşmesi her tür bilginin yayılmasına olanak sağlayacağı için eğitim, üretim, sağlık ve kütüphane vb. gibi çeşitli alanlarda kullanılabilecek ve önümüze yeni ufuklar açacaktır. Bu alanlarda alt yapı çalışmaları zaman geçirilmeden başlatılmalı ve gerekli insan gücü hazırlanmalıdır.

Kaynaklar:
Elektronik Sanayii Raporu, VII. Beş Yıllık Plan Çalışmaları Elektronik Sanayii Özel İhtisas Komisyonu, İstanbul, Mayıs 1994.
The OECD Communications Outlook 1993: Focus on Portugal, Dr. Tim Kelly and Mr. Yoichi Iida, OECD, Lisbon, Kasım 1992.
Türk Elektronik Sanayii Almanağı 1993, TESID (Türk Elektronik Sanayicileri Derneği), Yayın No: 12, Ocak 1994.

Haberleşme Teknolojisindeki Gelişmelerin, Sunulan Servislere Etkisi

Ali Rıza Akcay
NETAŞ

Bilindiği üzere, son yıllarda haberleşme teknolojisinde sağlanan gelişmeler günümüzde de büyük bir hızla devam etmektedir. Şüphesiz bu gelişmelerin en önemli nedenleri, bir ardı arkası kesilmeyen kullanıcı istekleridir. Kullanıcı günün koşullarına göre haberleşme konusunda sürekli yeni servisler için isteklerde bulunmaktadır. Bu isteklere cevap vermek için haberleşme konusunda araştırma geliştirme ve üretim yapan kuruluşlar sanki ağırlıklı tümleşik sayısal şebekeler, akıllı şebekeler, yönetim şebekeleri, hızlı veri iletim şebekeler ve sayısal mobil şebekeler gibi birtakım yeni şebekeler/sistemler geliştirmek zorunda kalıdır. Bu arada şebeke bazındaki gelişmelerin yanında iletim ağındaki gelişmeleri de göz ardı etmemek gerekir.

Eskiden iki uçta bulunan kullanıcıları birbirine bağlayan anahtarlama ağırlıklı şebekeler, kullanıcının isteği olan servisleri sunmak için gittikçe servis ağırlıklı olmaya başladılar. Bunun sonucu, şebekelerin gerekli akıllılık seviyesinde geliştirilmeleri zorunluluğu doğdu. Sözkonusu servisleri sağlayan şebekelere tek uçtan konuşma ve veri servislerini sağlayan darbantlı tümleşik servisler sayısal şebekesi (N-ISND), tek uçtan konuşma, veri ve görüntü servislerini sunan genişbantlı tümleşik servisler sayısal şebekesi (B-ISND), akıllı şebeke (IN), yönetim şebekesi (TMN), hızlı veri iletişimini sağlayan şebekeler/servisler ve sayısal mobil şebekeler örnek verilebilir. Şebekelerdeki bu gelişmeler işaretleşme protokollerindeki ve ilevte teknolojisindeki gelişmeleri de beraberinde getirmiştir.

Yakın gelecekte kullanıma sunulması beklenen servisler B-ISDN kısaltması ile bilinen genişbantlı tümleşik servislerdir. Bu servisleri başlıca ikiye ayırmak mümkündür: Etkileşimli servisler ve dağıtım servisleri. Etkileşimli servisler de üç alt grupta toplanırlar: karşılıklı iletişime ilişkin servisler, mesaj servisleri ve istenildiğinde çağrılabilen servisler. Dağıtım servislerini de kullanıcının denetleyebildiği ve denetleyemediği servisler diye ikiye ayırmak mümkündür.

Mobil sistemler (GSM, DCS 1800) terminal hareketliliği/gezginliği çerçevesinde bazı servislere (konuşma ve çok kısıtlı veri) bir hareketlilik sağlamaktadır. UMTS (üçüncü jenerasyon mobil sistem) ile bu servislerin sözkonusu hareketlilik alanında B-ISDN'in sunduğu servislere erişmesi amaçlanmaktadır.

Son yıllarda geliştirilmekte olan, 2000'li yıllarda uygulamaya girecek olan gerek mevcut ve gerekse gelecekteki servislere evrensel boyutta bir kişisel hareketlilik sağlayacak UPT'de (Evrensel Kişisel İletişim) amaç, kişiyi bir adrese bağımlı olmaktan kurtarmaktır. İki tür adrese bağımsızlık tanımlanmaktadır: Birincisi, kullanıcı hareket halinde iken de bütün servislerden yararlanabilmekte, ikincisinde ise yer değiştirme işlemi bittiğinde vardığı yerde bütün olanaklara kavuşmaktadır. UPT, birinciyi de içermekle birlikte ikinciye daha yatkındır (şöyle ki: bir an için bütün dünyadaki telefon, faks vs. iletişim birimlerinin jetonlu telefon gibi genel kullanıma açık olduğunu varsayalım). İşte UPT geldiğinde, her kullanıcıya tek bir UPT numarası (kullanıcı dünyanın neresine giderse gitsin bu numara değişmeyecek) ve bugünkü kredi kartı benzeri bir de UPT kartı verilecek, aboneler kendilerini hangi UPT terminaline bu kart ile tanıtırlarsa, terminal o abonenin adına kayıtlı olarak hizmet verecektir. Yalnız çıkan aramalar, yalnız giren aramalar ve hem çıkan hem de giren aramalar için herhangi bir UPT terminaline kayıt yapmak mümkündür. Ayrıca herhangi bir UPT terminaline trafik durumuna göre birden fazla abone kayıt yapabildiği gibi bu kayıtlar sadece tek bir arama için veya belirli bir süre (örneğin bir gün, bir hafta, bir ay vs.) boyunca yapılacak tüm aramalar için olabilir. Ziyarete gittiğiniz evde size gelen bir çağrı sonucu ülkeler arası bir arama yapmanız gerektiğinde, ücretlendirme konusunda ev sahiplerine karşı bir yükümlülük duymanız sözkonusu olmayacak, çünkü yaptığınız bu aramanın ücreti zaten otomatik olarak sizin kişisel hesabınıza işlenecektir. UPT kartlarında birden fazla hesap numarası bulunabilecektir. Böylece, UPT abonesi olarak yapılan aramalarda, iş görüşmelerine ait ücretlendirme şirket hesabına, özel görüşme ücretlendirmesi ise kişisel hesaba işlenecektir.

Son bir örnek olarak, ilerde sunulacak bir servisin UPT ile nasıl daha kullanışlı bir hale geleceğini izleyelim: Bu hizmet, iletişim yolu ile evlere gazete dağıtımıdır, yani yakın bir gelecekte yazılı basın, gazete ve dergiler, iletişim kanallarından evlerimize ulaşacak, ekranlı terminallerle bunları okumak, tümünü veya seçilen kısımlarını bastırmak mümkün olacaktır.



UPT geldiğinde şu tabloya görmemiz mümkün olacaktır: Bir ailede "Aile Gazetesi" okuyan anne, "Borsa Gazetesi" okuyan baba ve "Genç Gazetesi" okuyan bir çocuk olduğunu varsayalım. Tüm aile bireyleri evlerinde iken kendilerini evdeki terminale kaydettiklerinden sabah kalktıklarında bütün bu gazeteleri terminallerinde bulabileceklerdir. Baba bir iş gezisi için Roma'ya gittiğinde, gece kaldığı oteldeki terminale kendini kaydettiği için sabah kalktığında Borsa Gazetesini odasındaki terminalde bulacak, ancak "Aile" ve "Genç" gazetelerinin okuyucuları henüz evdeki terminale kayıtlı olduklarından bu gazeteler evdeki terminale ulaşacaklardır. Benzer örnekleri diğer servisler içinde çoğaltmak mümkündür.

Sonuç olarak, kesin olan şudur ki haberleşme teknolojisindeki gelişmeler büyük bir hızla devam edecektir.

Sayılar Alemine Bir Seyahat...

Şahin Koçak
Anadolu Üniversitesi

Sayı Nedir?

Bana hayatımda birkaç defa sayı nedir sorusu yöneltildi ve her defasında bu soruyu cevaplamak için düşünürken yüzümden ter boşandığını hatırlıyorum. Neredeyse sorulmaya değmeyecek kadar basit görünen bu soru insanın kafasını allak bullak ediyor.

Günlük yaşamda büyük bir rahatlık ve emniyetle kullandığımız ve herkesin kesinlik simgesi olarak gördüğü sayılar, doğru dürüst tanımlamağa kalktığımızda, içinden çıkılmaz bir muammaya dönüşüyor.

Yıllar önce benden Açıköğretim Fakültesi'nin ilkokul öğretmenleri için hazırladığı bir programla ilgili olarak sayı kavramı üzerine bir yazı istenmişti (elinizdeki yazı esas itibarıyla bu yazıdır). Yazıya nerden başlayıp, ne yazacağımı kestiremiyordum.

Sayı kavramının kendi zihnimde nasıl oluşmuş olabileceğini yoklamak için çocukluk günlerime doğru daldım. Masalların sonunda gökten üç elma düşüyordu; yedi cüceler, kırk haramiler vardı. Sonra bir yerlerde elmalar, cüceler, haramiler kayboluyor, sanki tasavvufun soyutluğunu simgelercesine geriye üçler, yediler, kırklar kalıyordu. Bu transformasyon nasıl gerçekleşiyordu?

Üç Elmayı Anladım, Ama Üç Nedir?

Biraz düşündükten sonra, bu kavramın konuşma dilindeki yorumu belki sağduyuma yol gösterebilir ümidiyle Türk Dil Kurumu'nun bir sözlüğüne uzandım. Sözlükte "üç" kavramının karşısındaki açıklamayı görünce hayretler içinde kaldım. Çok masum ve kestirme bir biçimde,

üç = ikiden bir artık

tanımı veriliyordu. Sözlük yazarlarımız acaba ancak geçen yüzyıl sonunda netleşen ve Peano aksiyomları denilen yönteme vakıf mı idiler, yoksa güçlü bir sezgileri mi vardı? Bunu hâlâ anlamış değilim. Ama bir kere bu anlayışı benimsedikten sonra gerisi çorap söküğü gibi geliyor:

dört = üçten bir artık,
beş = dörtten bir artık, vs.

Buna göre, geriye sadece "bir"in hesabını vermek kalıyordu. Heyecanla bu maddeye baktığımda biraz düş kırıklığına uğradım: sırasıyla,

bir = sayı sıfatlarının ilki,
ilk = birinci,
birinci = bir sayısının sıfatı

olarak tanımlanıyordu. Bu fasit daire canımı sıkmakla birlikte, sözlük yazarlarımıza fazla kızmadım, çünkü Peano bile aksiyomlarının arkasına saklanıp, "bir" in mahiyeti hakkında daha aydınlatıcı bir açıklama yapmıyordu.

Sözlüğü kapattım (Sondan bir evvelki cümlede ikinci bir "bir" kullandığımı yazdıktan sonra farkettim!).

Başka Bir Çıkmaz Sokak

Aslında sözlüğü açtığımda şuna benzer bir tanım bekliyordum:

üç = üç elma, üç kitap vs. gibi toplulukların ortak özelliği

Sanırım doğal sayılar üzerinde biraz düşünenin aklına ilk gelen tanım bu olacaktır. Herhalde doğal sayı kavramının evrimsel oluşumu da böyle olsa gerekir. Ancak bu tanıma biraz eleştirel açıdan yaklaşacak olursak, böyle toplulukların birden fazla "ortak özelliği" olup olmadığı sorusu akla gelebilir. Ortak özellikleri azaltmak için, örnek topluluk sayısı çoğaltılsa bile, atomlardan oluşmak gibi özellikler içimize şüphe sokmaktadır.

Bu tanımı kurtarmak için şöyle bir manevraya başvurulmuştur: "Ortak özellik" lafından vazgeçelim ve "üç" kavramını, üç elma, üç kitap, üç kalem vs. gibi düşünülebilecek bütün toplulukların topluluğu olarak ta-

nımlayalım! Fakat ne yazık ki, (bu kitap mı, kitap değil mi gibi sorular bir yana) bu son topluluk bir "topluluk" olamayacak kadar kalabalıktır! (Bu konuya tekrar döneceğiz.)

Bazılarımızın aklına bu yaklaşımın da zaten bir kısır döngü olduğu gelebilir: "üç"ü tanımlamak için, "üç elma", "üç kitap" örneklerinin bünyesinde gene "üç"ü kullanıyoruz. Ancak bu, kümelerin bire-bir eşlenmesi yardımıyla kolay giderilebilecek bir çelişkidir.



Üç elemanlı diye düşündüğümüz herhangi bir özel kümeyi gözümüze kestirip, sonra onunla bire-bir eşlenebilen bütün kümeleri göz önüne alabiliriz. Fakat bu bile, yukarıdaki manevranın sıkıntısını halletmemektedir. İsterseniz işler daha fazla karışmadan bu tanım işinden vazgeçelim. Veya karşı saldırıya geçelim:

Tanımlamak Ne Demek?

(Lütfen "ne demek", ne demek demeyin!)

Bizden bir tanım isteyenin, tanımdan ne anladığını belirtmesi gerekir. Tanımlamanın ne demek olduğunu tanımlamak gibi belalı bir işle başımızı fazla derde sokmadan, uysal bir tanım tanımı da verebiliriz: herhalde tanımlama olayını, "daha az bilineni" "daha çok bilinene" indirgeme işi olarak düşünmek anlamlı olsa gerektir.

Ancak bu indirgeme işi ilelebet sürdürülemeyeceğine göre, demek ki bir yerlerden başlamak zorundayız. Aslında insanın nereden başlayacağı, nerede durduğu ile alakalıdır. Sıfırdan başlamak iddiasında olan bir kişi bile, milyonlarca yıllık evrimin kendisine bahşettiği korkunç yeteneklerle yola çıkmaktadır. Örneğin aşağıdaki işaretlerin aynı harfi gösterdiğini hepimiz bir bakışta anlıyor, fakat bunu temin eden biyolojik mekanizma hakkında fikir yürütme gereğini dahi duymuyoruz.

M m m M M m M m M m

Alışkın olduğumuza, rahat kullanabildiğimize o kadar normal ve doğal gözüyle bakıyoruz ki, ancak işler ters gidince düşünmeye başlıyoruz.

İşler İlk Defa Ne Zaman Ters Gitti?

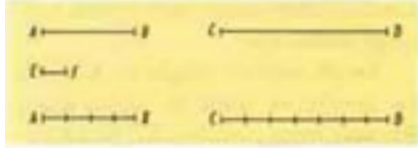
Ben birçok hayvanın küçük doğal sayılar hakkında bir fikri olduğundan kuşku duymuyorum. 100 bin sene önceki insanların sayı kavramının ne kadar netleştiği ve zenginleştiği konusunda ise net bir fikrim yok. Fakat bundan birkaç bin sene önce doğal sayılar ve (pozitif) rasyonel sayılar bugünküne yakın bir mükemmelliğe ulaşmışlardı.

Ancak Milattan birkaç yüzyıl önce insanlar tarafından yapılan bir "keşif" zihinleri derinden sarsmış ve ancak 2000 yıl sonra muhtemelen geçici (!) bir çözüme kavuşturulabilmiştir.

Akla Uygun Olmayan Sayılar

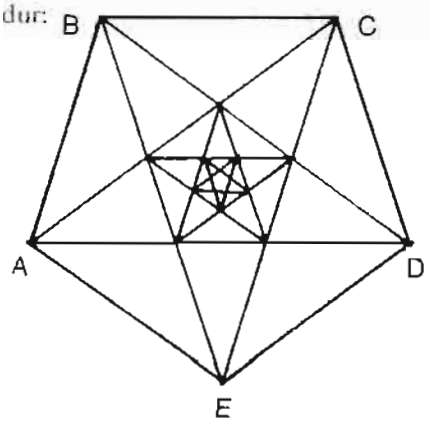
Bu keşfi nakletmek için, önce, şimdi "Eski Yunanlılar" denilen insanların rasyonel sayı anlayışına kısaca değinelim. O kavim arasında şekiller, sayılardan daha çok rağbet görmekte idi ve bir rasyonel sayı, "ortak ölçülü" iki doğru parçasının uzunluklarının oranı olarak düşünülüyordu. Aslında rasyonel sayı kavramından ziyade, ortak ölçülülük kavramı ön planda idi. Bundan şu anlaşılıyordu:

AB ve CD gibi iki doğru parçasının ortak ölçülü olmaları demek, bunların, aşağıda gösterilen şekilde, EF gibi bir başka doğru parçasının belli tam katları uzunluğundan olmaları demekti.



Önceleri herhangi iki doğru parçasının ortak ölçülü olacakları düşünüldü. Bunu biz bile şimdi hâlâ düşünebiliriz. EF'nin gittikçe daha küçük seçilmesinin buna imkan vereceğini beklemek doğaldır. Bu aslında "atomistik prensiplere" de çok uygun düşen bir düşüncedir. Fakat o zamanlar çok gelişmiş olan düzlem geometrinin prensipleri doğru kabul edilecek olursa, bu düşüncenin, "maalesef" doğru olamayacağının farkına varıldı.

Olayın ayrıntısı bilinmemekle birlikte, üzerinde bu keşfin yapılmış olması muhtemel bir şekil şudur:



ABCDE düzgün beşgeninin AB kenarı ile AC köşegeninin ortak ölçülü olmadığını keşfetmeğe çalışmak, umarım sizin için de zevkli olacaktır. Bu amaçla, şu yol-gösterme işinize yarayabilir: AB'nin uzunluğunu, AC'nin uzunluğundan çıkartın; sonra, çıkan farkı AB'nin uzunluğundan çıkartın; sonra, çıkan farkı, önceki farktan çıkartın ve böyle devam edin. Bu işlemin hiçbir zaman durmayacağını göreceksiniz.

Yürümeyi Şaşıran Kırkayak

Antik çağ matematikçilerinin dünyasını yıkan bu keşif, sayıların sanıldığı kadar "masum" olmadıklarını göstermiş ve matematikçileri, kullandıkları kavramlara dair, kendilerine karşı daha ciddi hesap vermeğe zorlamıştır.

Ancak sadece düşünmek, belli bir zemin ve birikim oluşmadan, çözüme yetmemektedir. Nitekim, rasyonel olmayan sayıların mahiyeti hakkında tatminkar bir fikre, ancak 19. yüzyıl sonunda ulaşılabilmiştir. Bu problem daha yeni çözülmüş gibi görünürken, matematik gibi en kesin zannedilen bilim, kendisini bu yüzyıl başında çok daha vahim bir krizin içinde bulmuştur. Ayrıntısına bu çerçevede inemeyeceğimiz (fakat, daha önce bahsi geçen "fazla kalabalık topluluklar"la da alakalı olan ve başka yönlerine de ileride tekrar kısaca değineceğimiz) bu kriz matematiğin temellerine dair sorulardan kaynaklanmaktadır ve öyle anlaşılmaktadır ki, nasıl yürüdüğü sorulduğunda yürümeyi şaşıran kırkayak gibi, düşüncemizin temellerine dair düşündüğümüzde işler karışmaktadır.

Evrimin Dolambaçlı Yolları

Rasyonel olmayan sayılarla uğraşırken, az kalsın sıfırı ve negatif sayıları unutuyorduk.

Bazen doğal sayılara katılan sıfır sayısı, herhalde doğal sayıların yazılış sistemlerindeki boş hanelerle alakalı olarak ortaya çıkmış olmalı. Bu sayı bana "yokluğun varlığının" simgesi gibi görünüyor (Boş küme ile benzerliği de boşuna değil: boş kümenin eleman sayısı!). Sıfırı bir yana bırakacak olursak, -1, -2, -3, ... gibi negatif tam sayılar aslında rasyonel olmayan sayılardan daha basit kavramlardır. Hatta bunların rasyonel sayılardan bile daha basit oldukları düşünülebilir. Nitekim, birçok kitaplarda doğal sayılardan sonra, ikinci kademe sayılar olarak, tam sayılar ele alınmaktadır. Fakat 3. dereceden polinom köklerinin ilk defa bulunduğu 16. yüzyıl başlarında, sayı dünyasında henüz negatif sayılar yoktu!

Gerçi bugün, doğal sayılar içinde çıkarma işlemini "daima" yapabilmek için negatif sayılara ihtiyaç duyulduğu söylenmektedir ama, bu bana sonradan düşünülmüş bir yakıştırma gibi geliyor. Çünkü binlerce sene hiç kimse küçük sayıdan büyük sayıyı çıkarma ihtiyacını hissetmemiştir. Negatif sayıların yerleşmesi, bir yandan bunların denklem çözümlerinde birçok hal ayrımını gereksiz kılmaları, diğer yandan da analitik geometrinin keşfi ve sayıların noktalarla (ve noktaların sayılarla) temsil edilmesi ile alakalı olsa gerektir. Termometre meselesi herhalde bir gerekçe değil, bir uygulama olmalıdır. Sistem bir kere yerleştikten sonra $x + a = 0$ denkleminin de (a bir doğal ya da tamsayı olmak üzere) her a için çözüllür hale gelmesinde şüphesiz bir sakınca yoktur! (Rasyonellerin negatifleri de benzer şekilde problemsiz sayılardır.)

Denklem çözümlerinde kısıtlamalardan kurtulmak, başka bazı hallerde, gerçekten önemli gelişmelerin motoru olmuştur ve "rasyonel olmayan sayılar"dan öteye giden (ve karmaşık sayılar adı verilen) ilk önemli sayı sistemi, varlığını, çözülmesi başka problemler için de önem kazanan ve bir ihtiyaç haline gelen, $x^2 + 1 = 0$ denklemine borçludur. Gariptir ki, daha rasyonel-irrasyonel sayı olayı netleşmeden, bunların bilindiği varsayımı altında, karmaşık sayılar için bugün de aynen kullandığımız bir tanım 19. yüzyıl ortalarında (yani irrasyonel sayı tanımından önce) verilebilmiştir!

Tanım İhtiyacı Acilleşiyor!

Sayı problemine güvenli bir çözüm arayışı belki de sayılardan çok fonksiyonlar tarafından zorlanmıştır. Çünkü 17. ve 18. yüzyılda diferansiyel ve integral hesap büyük bir hızla gelişip yayıldıktan sonra, 19. yüzyılda yığılan bilgileri sağlam bir zemine oturtmak kaçınılmaz hale gelmiştir. Bunun için de sayıların doğrudürüst bir tanımının verilmesi vazgeçilmez bir şart olmuştur. Örneğin bir fonksiyonun sürekliliği kavramı (yani değişkenin "birazcık" değişmesi durumunda fonksiyon değerinin de "birazcık" değişmesi) sayıların yapısı kavranmadan havada kalmaya mahkûmdur.

Tanımdan kaçamayacağımıza göre, artık bu işi ciddiye almamız gerekiyor. Kuşkusuz bir yerlerden başlayacağız.

Ama nereden?

Doğal sayılardan başlamak en makulü görünüyor. Ama rasyonel sayılarla sorunu olmayan, onlardan da başlayabilir. İsteyen daha ileriden de başlayabilir. Veya daha geriden! Belki, "doğal sayılardan da gerisi var mıdır?" diyeceksiniz. Bir dokun bin ah dinle kâse-i fağfurdan!

Yukarıdaki başlama seçeneklerinden birini diğerine tercih etmek için nedenler var mıdır? Belki biraz daha düşünmemiz gerekiyor.

"Bu Şudur" Tanımı ve "Bilmece" Gibi Tanım

Aslında bir yerlerden başlamaya karar vermek de meseleyi henüz çözmemektedir. Başladıktan sonra ne yapacağız? İsterseniz başlama noktasına karar vermeden önce, tanım olayının bir başka yönü üzerinde duralım. Tanım, bir nesneyi açıklamak, detaylandırmak, netleştirmek, kavram oluşturmak gibi "yaratıcı" bir yönünün yanısıra, "mevcutlardan seçme ve bildirme" şeklinde daha düzayak bir mesaj (bilgi, enformasyon) aktarımı niteliği de taşır. "Mevcutlar" çok genişse, "yaratma" ile "seçme" birbirlerine çok yaklaşabilirler ve matematikteki durum buna hayli yakındır. Şimdi geniş bir mevcutlar ailesinden bir seçim yaptığımızı kabul edelim. Acaba neyi seçtiğimizi bir arkadaşa nasıl bildirebiliriz? Bunun, herkesin bildiği iki yolu vardır: Seçilen nesnenin, (varsa) adını söylemek (tabii bunu ikimizin de bildiği varsayımı altında), veya seçilen nesneyi özellikleri ile karakterize etmeye (belirtmeye) çalışmak.

Örneğin, limon diyecek yerde,

küçücük fişecik
içi dolu turşucuk

veya, Yunus Emre diyecek yerde,

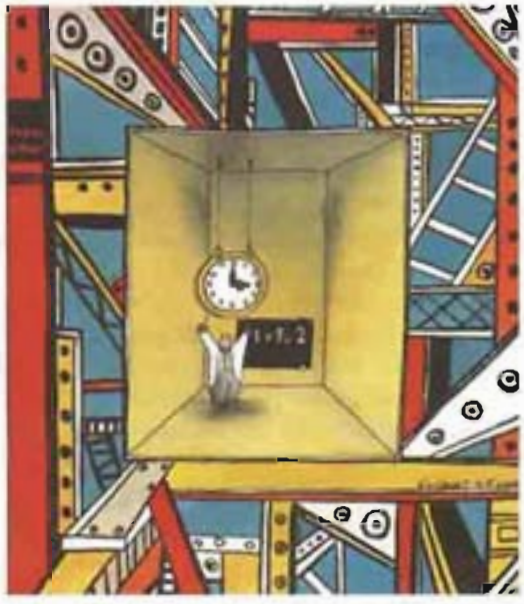
İlim, ilim bilmektir
İlim kendin bilmektir
Sen kendini bilmezsin
Ya nice okumaktır

dizelerinin şairi diyebilirsiniz.

Belki, birinci türden "bildirme"ye "açık bildirme" ya da "açık tanım", ikinci türden bildirmeye, ya da tanımlamaya, "kapalı bildirme", ya da "kapalı tanım" denilebilir.

İsim mi Önemli, Özellik mi?

Bir insanın isminin değil, aklının, yeteneklerinin ve davranışlarının daha önemli olduğunu herhalde herkes kabul edecektir. Bunu bir adım daha ileri götürerek, herhangi bir nesnenin isminin ve görünüşünün değil, özelliklerinin daha önemli olduğunu söyleyebiliriz. Gerçi görünüş de bir özelliktir ama, onun altında yatan daha önemli özelliklerin varlığı, sağduyulu sezginin temel bir kabulüdür. Limonun, dilden dile farkeden adından ve (adından daha objektif) görünüşünden daha önemli olan, dilden dile pek farketmeyen tadıdır. Limonun şekli, tadı ve içeriği yanında çok önemsiz kalmaktadır. Şekli dörtköşe de olsa, hörgüçlü de olsa, kimyevi muhtevası muhafaza edildiği sürece, limon yine aynı işi görecekti (Gerçi "biçim" ve "öz"ün birbirlerini karşılıklı etkilemeleri şeklinde bir olgu da vardır ama, bu



çoğu kez ikincildir). Bu nedenle limonu anlatırken, şeklini geri plana itmeli ve muhtevasını vurgulamalıyız. Bugün artık herkese normal, olağan, basit gelen bu fikir ve anlayış, bütün aklayakınlığına rağmen, matematikte uzun süre tam kavranamamış; özellikle geometride ortaya çıkan ikibin yıllık tartışmalar sonunda netleşmiştir.

İsim ve görünüşten çok özelliklerin önemli olduğu fikri, "aksiyomatik metod" adı altında, artık matematiğin en önemli araçlarından biri haline gelmiştir (Bu aracı, bir diğer ve belki de daha önemli bir yönü nedeniyle, matematiğin amacı olarak görenler dahi vardır. Bu konuya biraz sonra döneceğiz).

Nesne mi Önemli, Münasebet mi? Veya Elma, Portakal Bilinmeden, Ağaç Bilinmeden Limon Bilinir mi?

Şimdilik şu noktaya gelmiş bulunuyoruz: Bir şeyi tanımlamak için bir yerden başlayacağız ve o nesneye özgü özellikleri arayacağız. Ancak hiçbir nesne tek başına var değildir ve bir nesneye ait birçok özellikler, onunla yakın ilişki içinde bulunan başka nesnelere de aittirler ve bazen böyle bir ilişkinin kendisi bile önemli bir özelliktir! Bu nedenle, bir nesneyi kavramak ve tanımlamak için, onun yakın ilişki içinde bulunduğu bir topluluğu (veya toplulukları) tanımlamak daha anlamlı olabilir. Nitekim, tek bir sayı ile uğraşacak yerde, belli bir sayılar topluluğunu, sayılar arası ilişkileri bu topluluğun özellikleri olarak kullanarak, bir çırpıda tanımlamak daha kolay bile olabilir (Daha "ekonomik" olduğuna şüphe yoktur?).

Burada aslında bir nesneyi özellikleri ile tanımlama fikri, doruk noktasına ulaşmaktadır: O nesnenin kendi özellikleri yerine, onun başkaları ile olan ilişkilerini yeni bir nesnenin (topluluğun) özellikleri olarak düşünerek, o topluluğu tanımlamak; böylece, o topluluğun üyesi olan o nesneyi de tanımlamış olmak!

Bu son aşamada, tanımlamak istediğimiz nesneyi bir bakıma gene yitirmiş oluyoruz. O artık bizim için sadece, onu içine kattığımız topluluğun diğer elemanları ile olan ilişkileri ölçüsünde varoluyor. Eğer bir kimse, bu topluluktan bizim nesneyi çıkarsa, onun yerine topluluğun diğer bütün elemanları ile aynı ilişkileri kuran başka bir nesne katsa, biz hiçbir şey farketmeyeceğiz!

Artık Nokta, Nokta Değil!

Bu başlığın biraz abartılmış olduğunu düşünebilirsiniz. Fakat bugün bir geometriciye sorarsanız, onun noktalar hakkında hiçbir tasavvuru olmayabilir veya onun noktaları testi gibi olabilirler. Çünkü onun için noktayı

nokta yapan, ikisinden bir doğru geçmesidir. Doğru nedir diyecek olursanız, doğru da artık doğru değildir: doğruyu doğru yapan, iki doğrunun bir noktadan geçmesidir! Burada bir kısır döngü de yoktur, çünkü noktalar doğrular yardımıyla, doğrular da noktalar yardımıyla değil, hepsi birlikte ve birbirleri ile olan ilişkileri yardımıyla "bilmece" gibi tanımlanmaktadırlar.

Üstelik geometriler çeşit çeşit olduğundan, yukarıdaki nokta-doğru ilişkisi sadece belli bir geometri için geçerlidir ve her geometrinin kendine özgü bir ilişkiler ağı vardır.

Sayı Sayı Değilse, Sayı Nedir?

Son ulaştığımız "tanım stratejisini" şöyle tesbit edebiliriz:

a) Bir yerlerden başlayacağız.

b) Nesneleri özellikleri ile karakterize etmeye çalışacağız.

c) Tek bir nesneyi tanımlamak yerine, onunla yakın ilişki içinde bulunan başka nesneleri de içeren bir topluluğu tanımlamağa çalışacağız ve bu topluluğun temel özellik türü olarak, topluluğun üyeleri arasındaki ilişkileri göz önüne alacağız.

Şimdi diyelim ki, "üç"ü (3) tanımlamak istiyoruz. "3"ü tek başına tanımlayacak yerde 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ...

"doğal sayılar topluluğu"nu tanımlamaya çalışalım.

Bu topluluğun özellikleri nelerdir?

Dikkatli bir gözlem belki şu özellikleri sıralayabilir:

i) Her sayıyı takip eden (ondan sonra gelen) bir sayı vardır.

ii) Farklı iki sayıyı takip eden sayılar farklıdır.

iii) Öyle bir sayı vardır ki (1), o hiçbir sayıyı takip etmez.

iv) Bu topluluğa ait sayıların bir kısmını göz önüne alsak, (bu kısma "alt-topluluk" diyelim), 1 bu alt-topluluğun içinde olsa, bu alt-topluluğun içindeki her sayının takipçisi de bu alt-topluluk içinde olsa, o zaman bu alt-topluluk bütün topluluğa eşittir.

Bu özellikleri biraz inceleyen bir kimse, bize şiddetli bir itirazda bulunabilir:

Başkasının Sayıları

Bu kimse,

a, b, aa, ab, ba, bb, aaa, aab, aba, abb, baa, ... harf dizgelerinden oluşan topluluğu göz önüne alıp, "takipçi" kavramını kendine göre yorumlayıp, yukarıda sıraladığımız özelliklerin bu topluluk için de sağlandığını belirtip, bunlar da mı doğal sayı diyebilir!

Bir başkası,



topluluğu için aynı soruyu sorabilir.

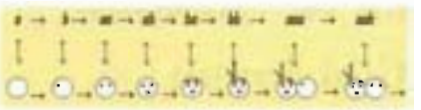
Aslında son ulaştığımız (ve belki biraz gönülsüz kabullendiğimiz) yaklaşıma göre, bunları da doğal sayı kabul etmekten başka çaremiz kalmıyor. Burada "ilişki"nin hatırı için "görünüş"e katlanıyoruz. Daha önce "manânın" "biçimden" önemli olduğunu söylerken, ne garip tecellidir ki, burada sayıların "manâsı", daha üst düzeyde bir "biçim"e (doğal sayılar topluluğunun biçimine) feda edilmiş oluyor!

Kendine göre anlamı olan bir nesne, bir bütünün parçası olarak, o bütünün biçimi çerçevesinde kendi anlamından bir hayli kaybederken; kendine göre pek bir anlamı olmayan bir nesne, bir bütünün çerçevesinde bir anlam kazanabilmektedir.

Sayılar Ne Kadar Keyfi?

Bizim düşündüğümüz doğal sayılarla, yukarıda bize itiraz eden kimsenin doğal sayıları arasında, bütün görüntü farklılıklarına rağmen, büyük benzerlikler vardır. Bu benzerlikler, bunların sağladığı 4 koşul tarafından zorlanmaktadır. Bu koşullar o kadar bağlayıcıdır ki, bunları sağlayan herhangi iki topluluk arasında şöyle bir ilişkinin varlığı gösterilebilir:

İki topluluğun elemanları arasında öyle bir bire-bir eşleme vardır ki, iki topluluğun takipçi olmayan elemanları ("1"leri, ki bunlar tek türlü belirlidir) birbirlerine karşılık gelirler ve birbirlerine karşılık gelen elemanların takipçileri de birbirlerine karşılık gelirler:



İki topluluk arasında bu kadar sıkı bir ilişkinin olması, bu toplulukların "esas itibariyle" "aynı topluluk" olması, olarak değerlendirilebilir. Bu toplulukların "eş yapılı" veya "izomorf" olduğu ve sözünü ettiğimiz dört koşulun, bu koşulları sağlayan topluluğu "belirlediği" söylenir (Bu kavramlara tekrar döneceğiz. Yukarıdaki dört koşul matematikte "Peano aksiyomları" adıyla bilinir ve 19. yüzyılın sonunda formüle edilmişlerdir. Aslında bunlar ilk defa, Peano'dan kısa bir süre önce, sayılar konusundaki büyük düşünür Dedekind tarafından hemen aynen ifade edilmişlerse de, literatüre Peano aksiyomları olarak yerleşmişlerdir).

İlle Peano Aksiyomları mı?

Doğal sayılar topluluğu, başka türlü özellikleri ile de karakterize edilemez mi?

Örneğin, "takipçi" olma ilişkisini bir yana bırakıp, dikkatimizi tasavvurumuzdaki doğal sayıların toplanabilme ve çarpılabilme özelliklerine çevirelim.

Herhangi iki doğal sayı verildiğinde, bunların toplamı ve çarpımı diye düşündüğümüz iki doğal sayı var. Bunların sırasını değiştirip topladığımızda sonuç değişmiyor:

$3 + 5 = 5 + 3$

Üç tane doğal sayı verildiğinde, bunları farklı şekilde gruplayıp, peşpeşe topladığımızda sonuç gene değişmiyor:

$(4 + 2) + 7 = 4 + (2 + 7)$.

Benzer iki özellik çarpma için de geçerli. Bundan başka, gene üç doğal sayı verildiğinde, bunların ikisini toplayıp üçüncüsü ile çarpığımızda bulduğumuz sonuç, ikisini üçüncü ile teker teker çarpıp, sonuçları topladığımızda bulduğumuz sonuca eşit oluyor:

$(4 + 5) \times 2 = (4 \times 2) + (5 \times 2)$.

Ayrıca, öyle bir doğal sayı var ki,

herhangi bir doğal sayı ile çarpıldığında onu değiştirmiyor:
1 x 87 = 87.
(Toplama için aynı işi gören bir doğal sayı olmadığına dikkat ediniz).

Bir başka özellik olarak şunu kaydedebiliriz: İki doğal sayı aynı bir doğal sayı ile çarpıldıklarında sonuçlar eşit oluyorsa, başlangıçtaki iki doğal sayı da eşit olmak zorunda. Gene herhangi iki doğal sayı verildiğinde, bunlar ya eşittirler veya bunlardan (tek) bir tanesine uygun bir doğal sayı eklenerek diğeri elde edilebilir.

Nihayet, çarpmada etkisiz olan sayıyı (1) içeren ve bir doğal sayıyı içerdiği takdirde bu sayıya 1 eklendiğinde (sayı 1 ile toplandığında) bulunan sayıyı da içeren her doğal sayılar topluluğu, bütün doğal sayılar topluluğuna eşit olmak zorunda.

Şimdi birisi çıksa, kendine göre bir topluluk oluştursa, o topluluğun üyeleri için bir "toplama" ve "çarpma" kurgulasa ve yukarıda sıraladığımız özellikleri sağlatsa, ona şu cevabın verilebileceği gösterilebilir:

Bizim doğal sayılarımızla, sizinkiler arasında öyle bir bire-bir işleme vardır ki, bizim m ile göstereceğimiz doğal sayımız sizin, söz gelişi, ▲ elemanınıza karşılık geliyorsa,
(m ↔ ▲)
bizim n doğal sayımız sizin ★ elemanınıza karşılık geliyorsa,
(n ↔★)
sizin toplamanızı ⊕ ve çarpmanızı ⊗ işaretleri ile gösterecek olursak, bizim m + n doğal sayımız sizin ▲ ⊕ ★ elemanınıza, bizim m x n doğal sayımızda sizin ▲ ⊗ ★ elemanınıza karşılık gelir:
m + n ↔▲ ⊕ ★
m x n↔▲ ⊗ ★
Yani doğal sayılar Peano aksiyomlarından başka türlü de, özellikleri yardımıyla "belirlenebilirler".

Maskeli Balo

Demek ki bizi bir topluluğun üyelerinin kendilerine has özellikleri değil de, üyelerin birbirleri ile olan ilişkileri ilgilendiriyorsa ve ilişkiler korunmak kaydıyla, üyelerin kimliğini bilmekten tamamen vazgeçebiliyorsak ve bizim nazarımızda, maskelerin ardına başkaları geçip ilişkiler aynen korunduğunda topluluk hâlâ aynı topluluk oluyorsa, bu topluluğu yukarıda görüldüğü gibi üyeler arası ilişkiler yardımıyla karakterize etmek pekâlâ mümkün olabilecek!

Buna matematikte "aksiyomatik tanım" metodu denir.

Bu metodla yakın ilişkisinden dolayı, okuyucunun sabrını fazla taşırmadan, "aksiyomatik metod" hakkında da birkaç şey söylemek istiyorum:

İspat Ekonomisi

Aksiyomatik tanım metodu, bir topluluğu elemanları arasındaki ilişkileri kullanarak karakterize etmeye dayanıyordu. Bunun için elemanlar arasındaki bütün "önemli" veya "belirleyici" (karakteristik) ilişkilerin dikkate alınması gerekir. Eğer bazı "önemli" ilişkileri gözden kaçırırsak, ele aldığımız ilişkiler o topluluğu "belirlemeyebilir". Yani sağlanması istenen ilişkilerin (koşulların, özelliklerin) pekâlâ geçerli olduğu birçok "topluluk tipleri" mevcut olabilir. Fakat böyle bir durumda bile, nesneleri değil ilişkileri önplâna çıkaran bir yaklaşım, bizi çok önemli bir yönteme götürmektedir. Modern anlamda olmasa bile, bir ispat ekonomisi olarak Öklid tarafından sistematize edilen bu yöntemin ana fikri şudur:

Eğer bir topluluk bir takım koşulları sağlıyorsa (belli özellikleri taşıyorsa), bunların "doğal" sonuçlarına da "katlanmak" zorundadır. Yani, verilen bir koşullar sisteminin, bir topluluk için doğru olması durumunda, belli bir "mantık" çerçevesinde bu koşullardan "çıkarılabilen" sonuçlar da "doğru" olacaktır. Bu sonuçlara "teorem" adı da verilir ve böylece ortak koşulları sağlayan çok farklı topluluklar için, bunları teker teker elden geçirmeden, bir çırpıda ve aynı anda bir teorem "ispat edilmiş" olur.

Yukarıda sözünü edegeldiğimiz koşullara "aksiyom" adı da verilir. Ne kadar "az" aksiyom varsa, bunları sağlayan o kadar "çok" topluluk olabilir ve teorem o ölçüde genel olur. Ne kadar "çok" aksiyom varsa, bunları sağlayan o kadar "az" topluluk olur ve teorem de o ölçüde spesifik olur. Aksiyomların yeterli sayıda ve uygun yapıda seçilmesi halinde, bunları sağlayan esas itibariyle"bir" topluluk olur ve bu durumda aksiyomatik metod, aksiyomatik tanım metoduna dönüşür.

Kararan Ufuklar ve Bir Sevdanın Sonu

Aksiyomatik metod biraz daha kültive edildiğinde, şimdiye kadarki yaklaşım ve vurgumuza paralel bir şekilde "topluluk"lardan da vazgeçilir ve geriye ilişki ve özelliklerin bizatihi kendileri demek olan aksiyomlar kalır. Yani bunlar bir anlamda "maddesiz ruh" gibi, kendilerini taşıyan topluluklardan arındırılmış pür ilişkilere dönüşürler. Bu noktadan itibaren matematiğin kendisi de bu aksiyomlardan sonuç çıkarma faaliyetine indirgenir. Bu "tartışmalı" faaliyete konu olan aksiyom sistemlerinden yalnızca "tutarlı" olmaları istenir. Başka herşey serbesttir! (Tutarlılık, eldeki aksiyom sisteminden hareketle bir iddianın hem doğru, hem de yanlış olduğunun çıkarılamaması anlamındadır).

İş bu noktaya gelince bazı büyük matematikçiler (Hilbert) matematiği onu taşıyan maddesinden arındırmak sevdasına kapılmışlardır ve bu da 1930'lu yıllarda yeni ve çaresiz bir hüsranla sonuçlanmıştır. Çünkü Gödel, çok makul bazı şartlar altında, böyle aksiyom sistemlerinin tutarlılığının, sistem içinde kalınarak kanıtlanamayacağını kanıtlamıştır!

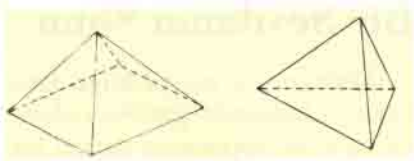
Bu hüsranı kavramak için, "biçimsel matematiksel sistemler" kavramına değinmek gerekiyor. Okuyucu bu konuya ilgi gösterirse, bu hikâyeyi Ali Nesin'in anlatması daha doğru olur.

Hem o zaman belki bu işin bir yan tesiri olarak, herkesin matematiğin dili zannettiği "kümeler teorisi"nin herhangi bir teori gibi bir teori olduğu, bir sürü kümeler teorilerinin bulunduğu, modern matematik denilen çarpıtılmış kavramın bir tuhaf garabet olduğu da kavranıp, özellikle orta-öğretim matematiğine yaklaşımda bir nebze ferahlık sağlanabilir.

15 No'lu Soru



Günay Ozmen
İTÜ Makine Mühendisliği Bölümü



Şekilde bir kare piramit ile bir düzgün dörtyüzlü görülmektedir. Her iki cismin tüm ayrıtları aynı boydadır. İki cismin birer üçgen yüzeylerinin çakışacak biçimde birleştirilmesinden oluşan yeni cisim kaç yüzlü olur?

a) 5 b) 6 c) 7 d) 8 e) 9

Meraklı okuyucular sorunun çözümünü düşüne dursun, biz bilim-kurgu türünün usta yazarı Arthur Clarke'ın öyküsüne geçelim.

Gerçek bilim-kurgu, içinde metafizik ögeler olsa da, bilimsel verilere dayanan, bu verileri abartılı bir ekstrapolasyon ile geliştirerek öykü veya roman biçiminde sunan yapıtlardır. Bu biçimi ustaca uygulayan birkaç yazardan biri de Arthur C. Clarke'dır. Eserlerinden birçoğu bilim-kurgu klasikleri arasında yer alan Arthur Clarke, yazarlık yaşamı boyunca, bilim-kurgu alanındaki tüm büyük ödülleri kazanmış, 1986 yılında da Amerika Bilim Kurgu Yazarları Birliği tarafından Büyük Usta (Grand Master) seçilmiştir. Toplam baskı sayısı 50 milyonu aşan, 50'den fazla kitap yazmış olan Clarke'ın eserleri 15 dile çevrilmiştir. Yazarın son yapıtlarından biri olan "Ghost from the Grand Banks"ın konusu 1912 yılında bir aysberge çarparak batan Titanik'i, batışının 100. yılında, yüzdürme çabalarıdır.



Yıl 2012. Donald ve Edith Craig, 21. yüzyılın en başarılı, en ünlü ve en zengin iki bilgisayar programcısıdır. Her ikisi de kendilerine ün ve para kazandıran başarılarını evlenmeden önce gerçekleştirmişlerdir. Edith, ünlü "DOUBLEZERO" virüsünün, Donald da yine çok ünlü "ANTINICOTIN" bilgisayar programının yaratıcıları olarak tüm dünyaca tanınmaktadırlar.

On üç yıl kadar önce, 31 Aralık 1999 Cuma günü, saatler geceyarısını gösterdiğinde, pek az kişi yeni yüzyılın başlamasına daha bir yıl süre olduğunun bilincindeydi. Medyanın haftalardan beri devam eden yayını, 2000 rakamındaki adeta sihirli sıfırların psikolojik etkisi ve insanların önemli bir olayı bir an önce yaşamak doğrultusundaki istekleri 1 Ocak 2000'in yeni bir yüzyılın başlangıcı olarak kutlanmasını kaçınılmaz hale getirmişti. 1 Ocak 2000 tarihini önemli kılan bir başka pratik neden de vardı. Tüm bilgisayar kullananlar artık tarihlerdeki yıl hanelerine 99 yerine 00 yazacaklardı. Bilindiği gibi, hemen tüm programlarda, kullanım kolaylığı sağlamak amacı ile, yıllar 2 hane ile ifade ediliyor, programlar bu haneleri başlarına 19 ekleyerek yorumluyordu. Uzun yıllardır kullanılmakta olan bu basit özellik, 1997 yılının ortalarından itibaren, bilgisayarcıların karabasanı haline gelmişti. Peki 2000 yılında ne olacaktı? Yıl hanesine yazılan 00'lar 1900 olarak yorumlanmayacak mıydı? Bu durumda tüm dünyadaki, yüzlerce belki de binlerce bilgisayar programının elden geçirilmesi ve gerekli düzenlemelerin yapılması gerekiyordu. İşte Edith Craig bu probleme çok basit ama aynı oranda kullanışlı bir çözüm buldu. Geliştirdiği DOUBLEZERO virüsü bilgisayarın belleğine yerleşiyor ve tarih ile ilgili data yapılarını saptayıp yıl bölümünde 00 olanların 1900 yerine 2000 olarak yorumlanmasını sağlıyordu. Bu yararlı virüs Edith Craig'i bir anda ünlü, zengin ve mutlu yaptı.



Yine aynı tarihlerde, TV ve film stüdyoları da küçük bir krizle karşı karşıya olduklarını gördüler. Birçok sinema klasiği, seyircilerin ilgisini çekmez hale gelmişti. Yapılan araştırmalar, suçlunun sigara olduğunu ortaya koydu. 1990'lı yılların sonuna doğru, medeni dünyanın kamuoyu o kadar sigaradan nefret eder hale gelmişti ki, içinde sigara içilen filmleri bile seyretmeye tahammül edemez olmuştu. Bu problemin çözümünü de Donald Craig buldu. Geliştirdiği ANTINICOTIN programı, veri olarak aldığı filmin her karesini tarıyor ve tütün ile ilgili tüm ögeleri (sigara, pipo, duman, kül tablası vb.) yok ederek görüntüyü yeniden düzenliyordu. Program ayrıca, sigara kullanan kişinin el ve ağız hareketlerini de düzeltiyor ve elle yapılan küçük bazı rötuşlardan sonra, film "hijyenik" hale gelmiş oluyordu. Bu program da Donald Craig'e ün, para ve mutluluk kazandırdı.

Edith ve Donald, ünlü Casablanca'nın hijyenik versiyonunun gala gecesinde tanıştılar. Konuşmaları sırasında, Edith programın geliştirilmesi konusunda bazı ilginç önerilerde bulundu, daha sonra birlikte çalışmaya başladılar, ilişkileri karşılıklı sevgiye dönüştü ve evlendiler.

Edith ile Donald 2003 yılında doğan kızlarına Ada adını koydular. Bilgisayar tarihi ile ilgilenenler, seçilen bu ismi doğal karşılayacaklardır. Lord Byron'un talihsiz kızı Lady Lovelace, Sir Charles Babbage'in ünlü mekanik bilgisayarı için program yazan, tarihin ilk programcısıydı ve ön adı Ada idi. Ancak, Craig çiftinin küçük Ada'sının da pek talihli bir çocuk olduğu söylenemezdi. Çünkü hem annesi hem de babası, parlak başarıların sahipleri idiler ve kendisinden de aynı başarıyı beklediklerini daha seçtikleri isim ile belirtmişlerdi. Ancak Ada annesinin ve babasının beklentilerini pek yerine getiremedi. Matematikte çok başarılı değildi. Bilgisayarı severek ve yoğun olarak kullanıyordu ama her çocuk gibi, daha çok sadece bilgisayar oyunları ile, görsel ve ses efektleri etkileyici olan programlarla ilgileniyordu. Özellikle annesinin öğretmeye çalıştığı bilgisayar programlaması, hiç ilgisini çekmiyordu. Basit bir If/Then/Else yapısı karşısında bile şaşırıp kalıyor, bu da annesinde ve babasında bü-





yük bir hayal kırıklığı yaratıyordu. Ancak Edith ve Donald'ın gözden kaçırdıkları, belki de pek önem vermedikleri bir yeteneği vardı Ada'nın; geometride sınıfının en başarılı öğrencisiydi. Gerek düzlem gerekse uzay geometride adeta içgüdüsel bir kavrama ve çözümleme yeteneği vardı. Zaten, doğanın genleri birleştirirken uyguladığı yöntem ve kurallar, insanoğlunu her zaman şaşırtmıştır ve belki de bu özellik hayatımızı daha ilginç hale getirmektedir.



2012 yılının ortalarında öykümüzün kahramanları İskoçya'da, restore edilmiş bir şatoda yaşıyorlardı ve günler anne ve babanın çalışmaları, Ada'nın okul hayatı ve şatonun bahçesindeki etkinliklerle geçiyordu. Bir gün Ada okuldan erken bir saate ve ağlayarak döndü, babasına bir zarf verdi ve odasına kapandı. Annesi arkasından koştu. Babası da zarfı açtı ve içindeki mektubu okumaya başladı:

Sayın Bay Donald Craig,

Kızınız Ada'yı sınıftan çıkarıp eve göndermek zorunda kaldığım için çok üzgünüm.

Bu gün, sınıfta bir "Standard Geometrik Algılama Testi" yaptım. Kızınız, bu tür testlerde her zaman olduğu gibi, çok başarılıydı ve 100 üzerinden 95 aldı. Sorulardan sadece birini yapamamıştı. İşin ilgi çekici yönü, diğer öğrencilerin tümünün o soruyu doğru olarak yanıtlamış olmalarıydı. Bu durumda kızınıza sorunun doğru yanıtını göstererek yanlışını açıklamaya çalıştım. Ancak o, açıklamalarımı hiç dinlemeden kendi yanıtının doğru olduğunda ısrar ediyor ve benimle birlikte diğer tüm öğrencilerin yanıldığını iddia ediyordu. Bu koşullarda, sınıf disiplininin daha fazla bozulmasını önlemek için kendisini sınıftan çıkararak eve göndermek zorunda kaldım.

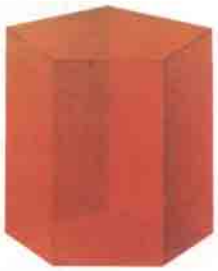
Test kağıdını ekli olarak gönderiyorum. Söz konusu soru 15 No.lu olandır. Ada çok sevdiğim bir öğrencim olduğu için bu olaydan duyduğum üzüntü çok derindir. Kendisi ile uygun bir biçimde konuşarak doğruyu anlamasına yardımcı olacağınıza inancım tamdır.

Saygılarımla,
Elizabeth Ives
Sınıf Öğretmeni

Donald, merakla ekli sınav kağıdındaki 15 No.lu soruya baktı. Kolayca tahmin edebileceğiniz gibi, bu soru, yazımızın başında verilen, piramitlerle ilgili soruydu. Soruyu okuduktan sonra, Donald'ın merakı şaşkınlığa dönmüştü. İki cismin toplam 9 yüzeyi vardı. Birleştirildikleri zaman, çakışan iki yüzey iç tarafta kalacağından, sonuç 9 - 2 = 7 olurdu. Ama, Adanın yanıtı 5'ti ve bunun doğru olduğunda ısrar ediyordu. Nasıl olurdu da bu tür konularda çok başarılı olan kızı, bu basit problemde böyle bir hata yapar, daha da önemlisi hatasını kabul etmemekte direnirdi? Acaba bu davranışı, öğretmenine ya da annesine ve babasına bir tür başkaldırı mıydı? Ada'yı incitmeden hem doğruyu öğretmenin, hem de davranışını düzeltmenin bir yolunu bulmak gerekiyordu.



Donald üşenmedi, ince bir karton parçası buldu, her iki piramidin açılımlarını kartonun üzerine çizdi, kenarların kesti ve yapıştırarak piramitleri oluşturdu. Sonra iki piramidi, üçgen yüzeylerinden ikisi çakışacak biçimde birleştirdi. Aa o da ne? Donald gözlerine inanamamış ve ağzı bir karış açık, olduğu yerde kalakalmıştı. Piramitlerin birleşmesinden oluşan cismin 7 değil sadece 5 yüzeyi vardı. İlk şaşkınlığı geçtikten sonra, elindeki cismi daha dikkatle ve çözümleyici gözle inceledi. Cismin kare piramidin tabanına dik bir simetri düzlemi vardı ve bu düzlemin üstünde bulunan ayrıt kare piramidin tabanına paralel oluyordu.



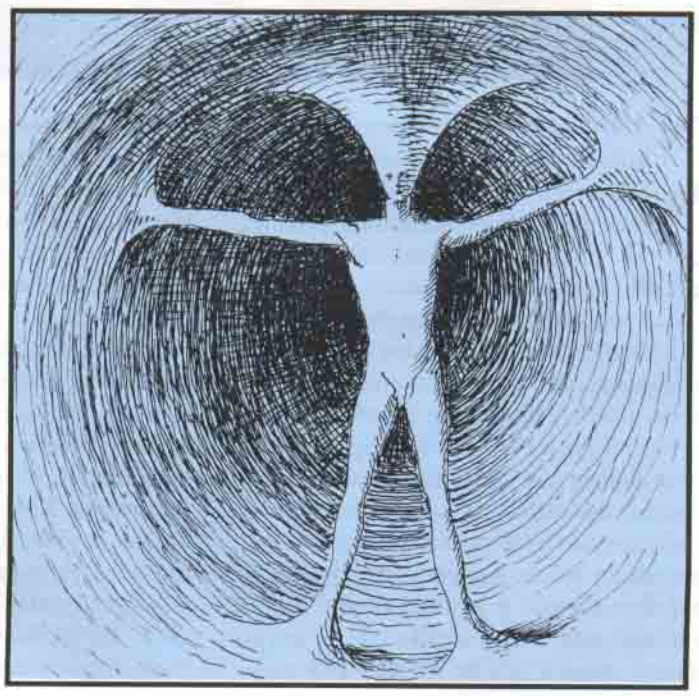
Bu yüzden, simetri düzleminin iki tarafında kalan 4 üçgen, 2'şer 2'şer aynı yüzey içinde kalıyorlar ve cismin 7 değil 5 yüzeyi oluyordu.

Donald heyecanla karısını ve kızını yanına çağırdı, hâlâ gözleri yaşlı olan Ada'yı kollarının arasına aldı ve

- Kızım, sen bir harikasın. Seninle gurur duyuyorum. Ben dahil herkes yanılmış. Senin yanıtın doğruymuş. Ben bile bu karton piramitleri yapmadan doğru yanıtı bulamadım. Peki kenardaki yüzeylerin çakıştığını sen nasıl anladın? dedi. Ada'nın yanıtı kısa ve özdü:

- Başka ne yapabilirlerdi ki?

Donald gülümsedi, Doğru yanıtın 7 değil 5 olduğunu öğrendikleri zaman, öğretmenin ve hele testi hazırlayan uzmanların ne hale geleceklerini düşünüyordu...



Noktalarda Gizli Görüntüler

Üç Boyutlu Dünya

Bugünlerde T-shirtlerin üzerinde ya da günlük gazetelerin haftasonu eklerinde görmeye başladığımız seçkisiz bir takım noktalar bütünü gibi görünen resimler, 15. yüzyılda ortaya çıkmaya başlayan yaklaşıma dayalı olarak geliştirilmiş "otostereogram"lardır. Bu resimlerin içinde gizli üç boyutlu görüntüleri görebilmek için uygun şekilde bakmak gerekiyor.



SANATÇILAR, yüzyıllarca gölgeleri kullanarak, desenlerle oynayarak göreli uzaklıklara görsel ipuçları sağlamak amacıyla perspektifle uğraştılar. 15. yüzyılda İtalyan ressam Carlo Crivelli gibi sanatçılar, geometrik perspektif kullanarak sorunu çözmeye başladılar.

Düz bir görüntü üzerinde, bir katı maddenin gerçekçi görüntüsünü elde etmek daha da zordu. Bu alanda 160 yıl önce Charles Wheatstone, "Stereoscope"u ile ilk girişimi yaptı. Dürbüne benzer bir şekli olan bu stereoskop, bir cismin birbirinden çok az farklı iki versiyonunu göstermek üzere tasarımlanmıştı ve gerçek bir cismin sol ve sağ gözlerce görülen iki görüntüsüne karşılık geliyordu. Beyin, gerçek cismi olduğu gibi, bu görüntüleri de üç boyutlu izlenimi verecek şekilde birleştirebiliyordu.

Üç boyutlu imgeleri bu şekilde görüntüleme yöntemi sıkıcı gelebilir; ancak stereoskop, Victoria döneminde oldukça büyük ses getirmişti. Hatta Kraliçe Victoria bile bunu eğlence amacıyla kullanmıştı. O zamandan bu yana daha az gösterişli görüntüleme donanımı gerektiren birkaç üç boyutlu görüntüleme tekniği geliştirildi. Bunlardan en bilineni, görüntülerden birini yeşil, diğerini de kırmızı olarak basmak ve özel olarak yapılmış bu resme "üç boyutlu gözlük" ile bakmak yoluyla sağlanan kırmızı ve yeşil filtre kullanımıdır. Gözlükte bir yeşil, bir de kırmızı filtre vardır. Kırmızı filtreden bakan göz, resmin kırmızı basılmış kısımlarını görmez ve yeşil kısımları siyah imgeler olarak görür. Aynı şekilde diğer göz, resmin kırmızı kısımlarını siyah olarak görür. Beyin, iki siyah imgeyi tek renkli, üç boyutlu etkisi yaratacak şekilde birleştirir.





Resim üzerindeki iki noktayı üç tane görmeye başladıktan sonra, çevresinde çiçeklerle bir tavşan görüntüsü belirlemeye başlıyor.

Bu sistem, 1950'lerde House of Wax, Creature from the Black Lagoon gibi, klasikleşmiş bazı üç boyutlu filmlerin yapımında kullanıldı. Bu tür filmlere duyulan ilgi 1970'lerde Andy Warhol'un Frankenstein filmiyle birlikte tekrar gündeme geldi. O zamandan beri bazı reklam şirketleri, bu yöntemi, kampanyalarında ya da dergilere verdikleri reklamlarda kullanıyorlar.

Bazı sanatçılar ve film yapımcıları da, bütünüyle renkli üç boyutlu görüntüler yaratabilmek amacıyla hologram ve polarize ışık kullandılar. Hologramlarda iki görüntünün yaratılması, genellikle lazerden sağlanan uygun ışığın iyi bir ağdan geçirilerek desenlerin karıştırılmasına bağlıdır. Bu yöntemle renkli görüntüler, fotoğraf filminde turulabilir ve çıplak gözle görülebilir.

Üç Boyutlu Görüntüler

Otostereogramlar, bugün için Japonya'da çok ilgi gören bir sanat türü durumunda. Geçen yıl bu görüntüleri içeren kitaplar, birkaç milyon satmış; ABD'de de durum pek farklı değil. Otostereogramlar, en çok reklamcılık alanında kullanılıyor.

Bilgisayarda elde edilen gizli, üç boyutlu görüntüler içeren posterleri ilk kez pazarlayan N.E. Thing Enterprises adlı şirket, bu resimlerin yapımında kullanılan Magic Eye (Sihirli Göz) adı verilen tekniği popüler hale getirdi.

Otostereogramları böylesine çekici kılan nedir? Üç boyutlu görüntüler elde etmek için bilgisayarda oluşturulmuş, noktalardan meydana gelen desenleri üst üste yerleştirmek yeterli. Bu şekilde oluşturulan resimlere belli bir süre bakıldığında, insana çocukça bir coşku veren üç boyutlu şekiller görmek olası. Başlangıçta uzun süre bakılsa da birşey görülmeyebiliyor; bu nedenle bıkmadan, biraz denemek gerekiyor. Otostereogramların en çekici yanı da, gizlenmiş şekil ilk görüldüğü an duyulan heyecan...

Beynin, görüntüleri nasıl üç boyutlu olarak yorumladığı tam olarak bilinmiyor. Aslında uzunca bir süre boyunca, beynin bu sürecin dışında olduğu; bunun, vücudun iki minyatür kamerası olan gözlere ait bir yeti olduğu düşünülüyordu. Yetişkin bir

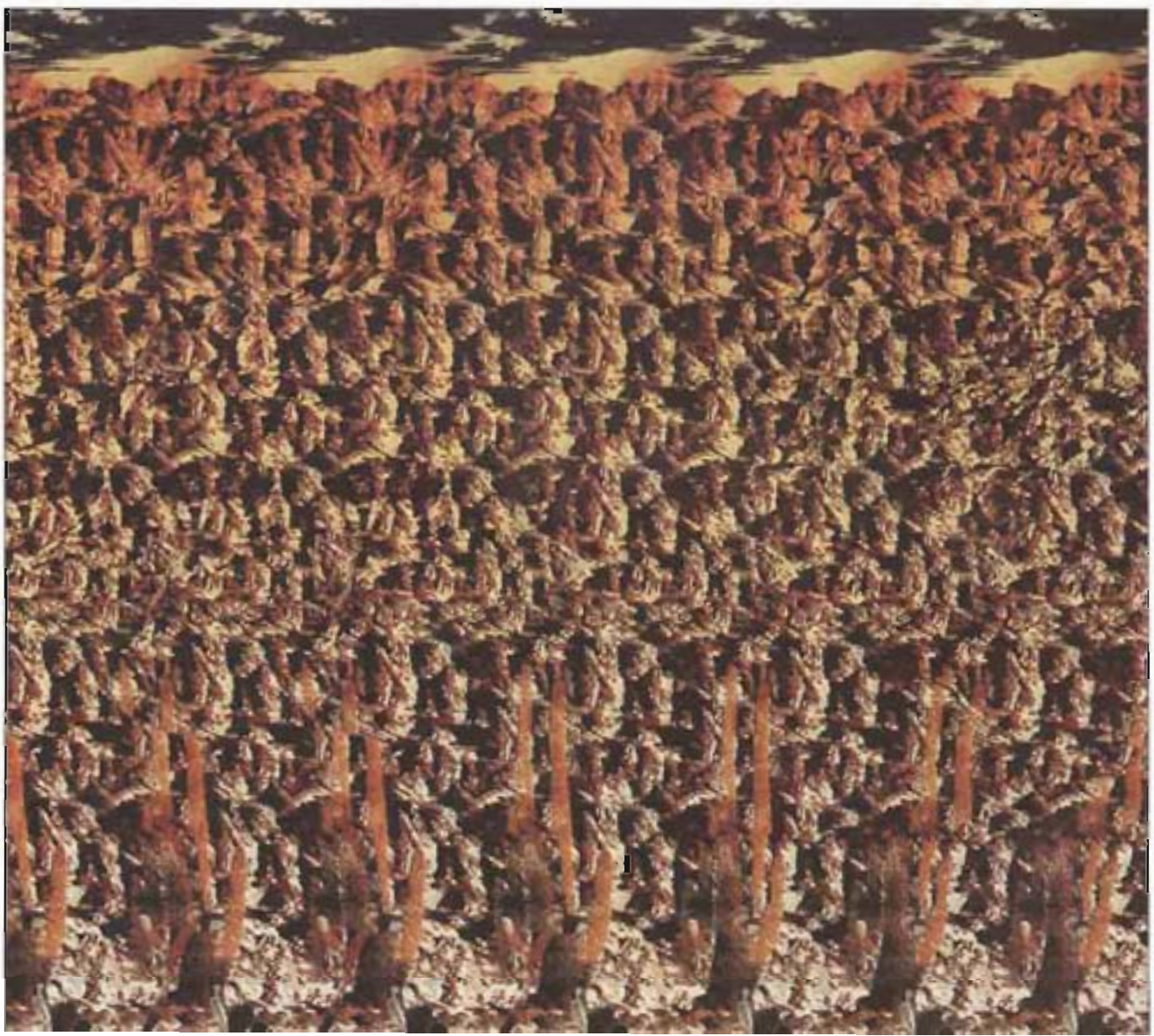
insanda iki göz bebeği arası 7 santimetredir. Her bir gözün farklı bir bakış açısı vardır. Bir cisme bakarken sırasıyla bir gözünüzü kapatıp yalnız biriyle baktığınızda, cismin, hangi gözünüzü kapattığınıza bağlı olarak sağa ya da sola kaydığını görürsünüz. İki göz de açık olarak bakıldığında ise beyin, birbirinden biraz farklı görüntüleri birleştirerek tek bir görüntü olarak algılar. Görüntülerin birleştirilmesine, "stereoskopik görüş" denir. Bu süreç, perspektifi algılamaktan farklıdır. Perspektifte, farklı büyüklükler ve gittikçe gözden kaybolan çizgiler kullanılarak bir uzaklık ve derinlik hissi verilir. Sonuçta oluşan etkiler, her iki göz için de aynıdır.

Özel Efektler

Birçok diğer yenilik gibi otostereogramlar da, Bell Telephone Laboratories'in New Jersey'deki araştırma merkezinde yapılan deneyler sonucu ortaya çıktı. 1959'da bir görüş araştırma grubunun başında bulunan Bela Julesz, düz bir yüzey üzerinde değişen bir kare gibi üç boyutlu bir görüntü, iki farklı nokta deseni ile - herbiri bir göz için- ifade edildiğinde, stereoskop ile üç boyutlu efektin algılanabileceğini buldu. Julesz'ın bulduğu, renklerin seçkisiz yerleştirilmesine bağlı olarak "seçkisiz nokta stereogramları" adıyla bilinen nokta desenler, görüşün anlaşılmasında bir dönüm noktası olarak değerlendiriliyor. Bu yaklaşım sayesinde stereoskopik görüşün, şeklin tanınmasına bağlı olmadığı gösterildi ve bazı illüzyonların, sanıldığı gibi retinada oluşan etkiler sonucu değil; iki gözün algıladığı görüntüler beyinde birleştirildikten sonra yaratıldığı kanıtlandı.

San Francisco'daki Smith Kettlewell Eye Research Institute'tan Christopher Tyler ve Maureen Clarke, 1990'da bir çift "seçkisiz nokta stereogramı"nın, iki ayrı nokta desenini üst üste getirmek yoluyla birleştirilmesini sağlayan bir bilgisayar algoritmi tanımladılar. Bu yöntemi kavrayabilmek için pencereden, dışarıda bulunan sabit bir objeye, örneğin uyuyan bir kediye baktığınızı ve önce sağ gözünüzü sonra da sol gözünüzü kapalı tutarak, camın üzerine kedinin iki görüntüsünü çizdiğinizi düşünün. Sonuçta iki gözünüz de açık olarak baktığınızda, hafifçe üst üste gelen iki şekil görürsünüz.

Otostereogramlarda bu iki görüntü, yüzlerce minik noktadan oluşur ve doğru konumlandırmanın hesaplanması da bilgisayarla yapılır. Bunun için önce, standart yazılım kullanılarak görüntünün üç boyutlu bilgisayar modeli oluşturulur. Bu modelden elde edilen geometrik veri, görüntüde çeşitli noktalarda derinliği sağlamak amacıyla kullanılır. Bu bilgiye dayalı olarak Tyler ve Clarke algoritmi, görüntünün bakan kişiye yakın görünen kısımları için birbirine yakın noktalar; daha uzak görüne-



ceği düşünülen kısımlar için ise daha uzak noktalar oluşturur.

Bir sonraki adım, bu noktaları, ilk bakışta görüneceğinden daha az doğrudan bir şekilde göz önüne serecek bir yol bulmaktır. Tyler ve Clarke programı, kağıt (ya da ekran) üzerinde noktaları soldan sağa doğru yerleştirir; ancak bunu yaparken sol ve sağ göz için düşünülen görüntülerin, kağıt üzerinde hafifçe farklı yerlerde oldukları göz önüne alınmalıdır. Bu nedenle program, sol göz için hazırlanan deseni, sağ gözün algılayacağı görüntüyü oluşturmak için biraz sağa doğru kopyalar. Ancak program görüntüyü oluştururken sağ göze ait seçkisiz noktalar, sol gözün göreceği görüntünün bir sonraki kısmının parçaları haline gelir; çünkü görüntüler üst üste gelir. Bu nedenle resme bakan kişinin, her bir gözüyle farklı renklendirilmiş noktalar görmeyeceği şekilde belirli noktaları renklendirmek zordur. Ayrıca diğer göz, örneğin turuncu görmeyi umarken pembe noktalar belirerek karmaşaya yol açacağından, gerçekte iki renkten fazla nokta kullanmak olanaksızdır. Çoğu resim de, desenler yatay çizgiler halinde oluşturulduğundan ancak dikey olarak bakıldığında görülebilir.

Farkın Hesaplanması

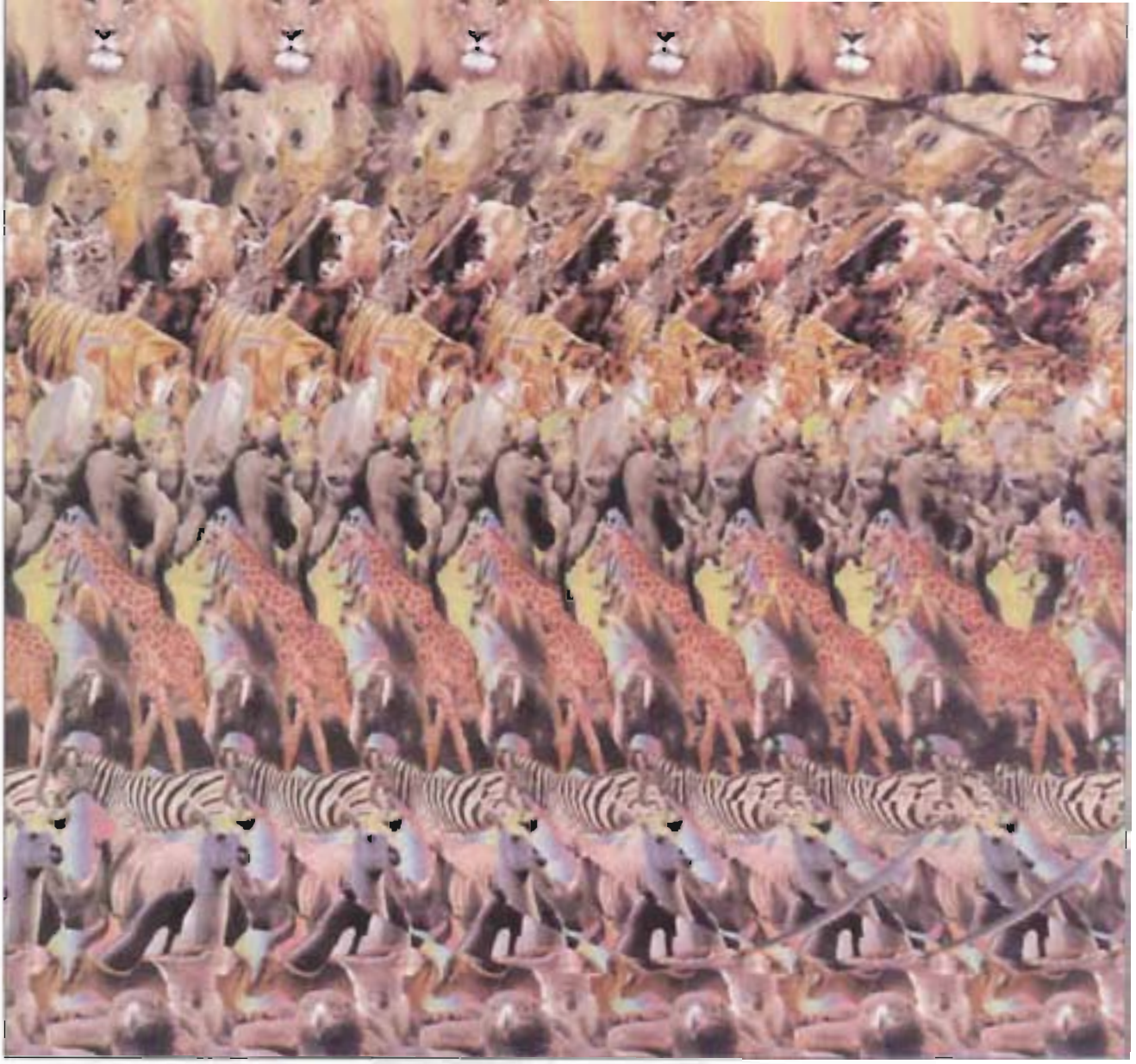
Tyler ve Clarke algoritmi, ticari amaçlı posterlerde kullanılıyor ve çoğunlukla yanlış yerleştirilmiş pek fazla nokta olmadan, oldukça iyi üç boyutlu efektler yaratabiliyor. Bununla birlikte, kullandıkları bilgisayar programının bazı hatalı yanları var: program, bazı noktaları üst üste gelen görüntülerin birbirleriyle karışmasına yol açacak şekilde yerleştiriyor; bu da ekoya ve hayalet görüntülerin oluşmasına neden oluyor. Sayfa boyunca noktalar arası uzaklıklar değişerek derinlik hissi verirken, görüntüdeki kırıklıklar göze çarpıyor. Tyler ve Clarke yönteminde, örneğin noktaların 2 milimetre yerine 4 milimetre aralıkla yerleştirilmesi gereken kısımlarda oluşan böyle bölgeler, ilgisiz desenlerle doldurulmuyor. Boşluk doldurma yöntemi, görüntünün daha fazla kısmını görmeye çalışan kişiiçin karıştırıcı etki yapabilir.



Bu sorunlar, Stirling Üniversitesi'nde, başında Harold Thimbleby'nin bulunduğu bir grubun geliştirdiği biraz farklı bir yaklaşım kullanılarak çözülebilir. Grup, ticari amaçlı posterlerden birini kullanarak başlangıç ilkeleri çerçevesinde üç boyutlu görüntüler üretecek yeni bir algoritma üzerinde çalıştı. Tyler ve Clarke yaklaşımında olduğu gibi, bu tür otostereogramların üretiminde ilk adım, üç boyutlu bir bilgisayar modeli yaratmaktır. Ancak noktaları ekran üzerinde soldan sağa doğru yerleştirmek ve sol gözün görüntüsünü, sağ göz için görüntü oluşturmak amacıyla sürekli olarak kopyalamak yerine bu program, aynı renkte olması gereken tüm noktaları tanımlamakla işe başlar. Daha sonra bu noktalara sağ göz ve sol göz için görüntüleri oluşturacak bir renk verir; böylece yanlış yerleştirilmiş noktalar olması durumunu ve boşluk doldurma gereksinimini ortadan kaldırmış olur.







Bu yöntemle üretilen görüntüler, Tyler ve Clarke yöntemiyle elde edilenlere göre daha nettir.

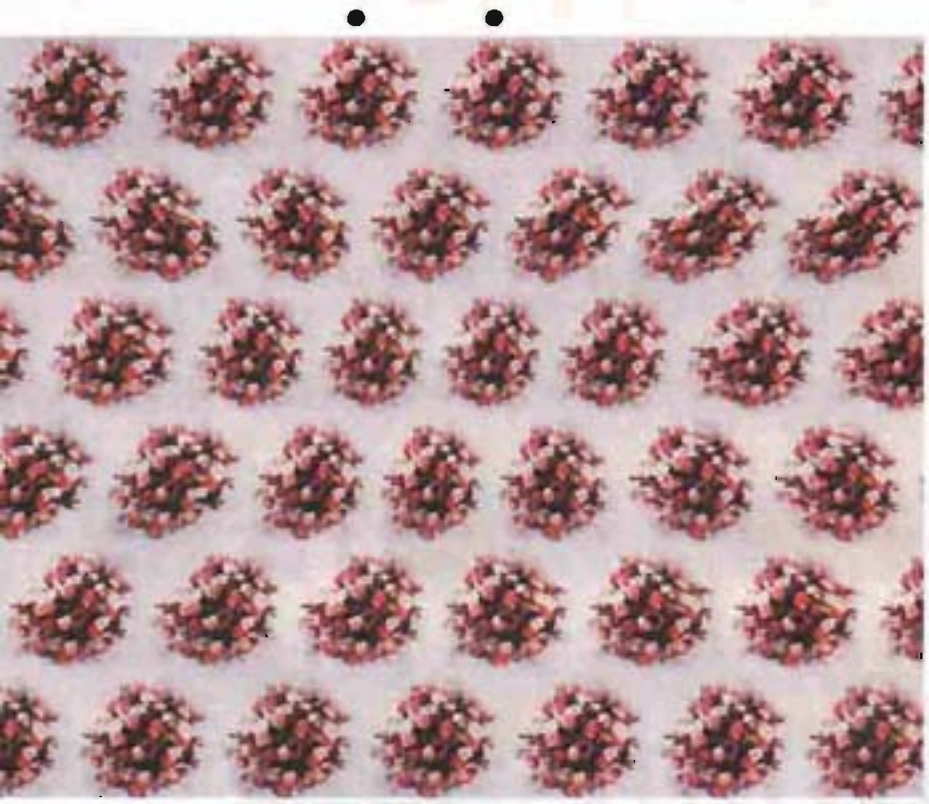
Otostereogramlar, sıradan bir bilgisayarla kağıt ya da standart TV ekranı üzerinde oluşturulabilir ve çıplak gözle algılanabilir. Bu konuda en önemli sınırlama, üç boyutlu efektin, görüntünün ne yolla yaratıldığına bağlı olarak, yalnızca tek renkli olabilmesidir. Herşeye karşın otostereogramların, reklamcılık alanında çok büyük etkileri olacağı kesin görünüyor.



Otostereogramlarda gizli görüntüleri herkesin görmesi olası değil. Örneğin şaşılığı ya da astigmatı olan kişiler, doğruları birleştirmek yerine derinliği yakalamaya çalışacaklarından bu görüntüleri göremezler. Bir gözü diğerine göre daha baskın olan kişilerde de, zayıf olan gözün algılaması gereken görüntü büyük ölçüde bastırılacağından, gizli üç boyutlu görüntüleri görmeleri pek olası değildir. Ancak miyop gözlüğü kullananlar, gözlerini yakın cisimlere odaklamaya alışkın olduklarından avantajlıdırlar. Yine de posterlere bakarken gözlüklerini çıkarmaları daha iyi olabilir.

Tüm bu faktörler, poster şirketlerinin tasarımlarında daha yaratıcı olmalarını sağladı. Aslında otostereogramların çoğu, yalnızca seçkisiz nokta deseninden oluşuyor; ancak son zamanlarda bu noktalar, normal fotoğraflara ve illüstrasyonlara da dahil ediliyor. Bu yaklaşımın avantajı, üç boyutlu efekti göremeyen kişiler için de hoş bir görüntü oluşturması...

Otostereogramların dekoratif posterlerle ve reklamcılık alanındaki kullanımıyla sınırlı kalmayacağı düşünülüyor. Tekniğin video ürünlerine de uygulanması söz konusu. Standart ev tipi bilgisayarlarda otostereogramlar üretmek için hazırlanmış yazılımlar da satışa sunuldu. Japon elektronik şirketi Toshiba, ben-







zer bir tekniği, tıbbi görüntüleme sistemlerinde kullanmayı amaçlıyor. Bu planlar ne şekilde sonuçlanırsa sonuçlansın, bugün için renkli ve eğlenceli posterler var!

Üç Boyutlu Görüntü Nasıl Görülüyor?

Her illüstrasyon, tekrarlanan bir desen içeriyor. Desenin içinde üç boyutlu görüntüyü gizleyen bir uyumsuzluk ve bozukluk bulunuyor. Görüntüyü yakalayabilmek için her bir gözünüzle desen içinde tekrarlanmış iki benzer noktaya bakmanız ve beynin bu iki nokta arasında bağlantı kurması için bir süre beklemeniz gerekiyor. Ruhsal ve bedensel olarak rahatlamış olmanız, sürecin özünü kavramanızı kolaylaştırır.

Resmi yüzünüze yakın tutun ve yalnızca ona bakmayı düşünün. Yavaş yavaş gözünüz uzakta bir noktaya dalıyormuş gibi bakabilirsiniz. Sonra resmi yüzünüzden yavaşça uzaklaştırmaya başlayın ve her 1-2 santimetrede bir, beyninizin yeni konuma alışmasını sağlamak için bir süre bekleyin. Yüzünüzle resim arası yaklaşık 30 cm olana kadar uzaklaştırmaya devam edin. İşin zor olan kısmı, resmi uzaklaştırdıkça görüntüyü kaybetmemeyi sağlamak. Stereogramlarda gizli üç boyutlu görüntünün deşifre edilmesi, zamanla öğrenilen ve geliştirilen bir beceridir.

Miyase Göktepeli

Kaynaklar
New Scientist 9 Ekim 1993, No 1894.
PM 22 Temmuz 1994.
Popular Science Eylül 1994.
Time 3 Ekim 1994, No: 40.



Dünyanın tercihi Ege Seramik...



Genel Dağıtım : **EGE PAZARLAMA A.Ş.**

EGE SERAMİK A.Ş.ve EGE PAZARLAMA A.Ş.
bir İBRAHİM POLAT HOLDİNG kuruluşudur.

Ege Seramik, yeni ürün grubu ***"Style"****la çizgi-üstü bir stili yakalıyor. Çok özel, çok seçkin, çok farklı bir yaşam stili. Şıklık ve güzelliğin parıltılı dünyası. Ve bu dünyanın çarpıcı ürünleri: Modo, Vera, Lido, Stile, Kronos, Forum, Selçuk ve diğerleri...*

Ege Seramik, yalnızca ülkemizin değil, dünya insanlarının da "Style"ı olmayı sürdürüyor.

それは　神秘的で 魅惑的で。 それは　まるで夢のように。
それは　私の生活スタイルに　ピッタリ。(*)

Yuriko Yip
Japonya

(*) "Onlar gizemli ve büyüleyici. Düş gibi."

Duvar : Vizon Bej (25 x 33)

Dekor Gold Bej Madalyon
Gold Bej Bordür (12.4 x 33)



EGESERAMİK
"Dünya Döşüyor"



Kırmızı Devler, Beyaz Cüceler

Yıldızlar evrende anahtar bir rol oynar; enerji açığa çıkarır ve bir çok element üretirler. Onları da birer canlı varlık olarak düşünecek olursak, yıldızlar da bizim gibi yaşar ve ölürler.

KISA yaz gecelerinde güney yönünde görünen Antares'in yakınlarındayız. Kırmızı renkli Antares, 400 milyon km'yi aşan çapıyla dev bir yıldız. Bu devasa büyüklüğü nedeniyle ortalama yoğunluğu çok düşük. Eski bir bombardıman uçağının pervanesi olanca gücüyle dönüp dursa dahi, yüzünüze hiçbir esinti vurmayacak

Yıldızın üzerinde, güneştekilere benzer bir takım koyu lekeler var. Dolayısıyla zaman zaman yıldızın üzerinde bu bölgelerde plazma fışkırmaları oluyor. Antares'in yüzeyinden binlerce km yukarıya yükselen sıcak madde, bir süre sonra tekrar yıldızın üzerine düşüyor.

Bugün bir kırmızı dev olan Antares'le güneşimiz aynı kaderi paylaşıyorlar. "G" grubu bir yıldız olan güneşimiz de yaklaşık 5 milyar yıl sonra bir kırmızı deve, ardından da beyaz cüceye dönüşecek...

Dünyamız bazı bakımlardan eşsizdir. Üzerinde hayat olan tek gezegen olmadığını düşünsek de, evrimin gelişigüzelliği nedeniyle, üzerinde insan yaşayan tek gezegen olduğu için bir benzeri yoktur. Geçmişte yerküreye daha da özel bir anlam yükleniyor ve dünya gibi kutsal bir gezegenin başkaca bir statüde olması düşüncesi akıldan bile geçirilemiyordu. Bu yüzden Kopernik, dünyamızın güneşin çevresinde dönen bir gezegen olduğunu gösteren güneş sistemi teorisine ait el yazması kopyaları 1505'te gizlice yayınlamak zorunda kaldı.

Güneşin evrenin merkezi olduğu düşüncesine sarılan insanlar, bu kez de güneş sistemimizin muhteşemliğiyle avunmak istediler. Ancak kısa süre içinde, güneşin de çok özel bir yıldız olmadığı çıktı ortaya. 1572'de, astronominin temellerinin atılmakta olduğu zamanlarda görülen bir nova, insanlara acı gelen bu gerçeğin habercilerinden biriydi. Bunun bir göz yanılması olduğu da düşünülemezdi; çünkü otuz iki yıl içinde iki nova patlaması daha dünyadan çıplak gözle gözlenmişti (1596 ve 1604 yıllarında).

Yıldızların belirleyici özelliklerini tanımlamaya yönelik çalışmaların yer aldığı süreç içinde bilimadamları, zaman zaman akıllara durgunluk veren şeylerle karşılaştılar. Güneşimizin bazı diğer yıldızlara kıyasla oldukça küçük bir yıldız olduğu gerçeğini kabullenmek birçoğuna zor geldi. Yıldız ömrü konusuna girdiklerinde ise söz konusu rakamları algılamakta güçlük çektiler.

Her ne kadar apayrı kavramlar gibi görünseler de, yıldızlar da biz insanlar gibi doğmakta ve



ölmekteydiler. Üstelik güneşimiz için bu iki eşik arasında geçecek olan süre, yıldızlar açısından pek öyle uzun bile değildir. Yaklaşık beş milyar yıl sonra güneş şişmeye, zonklamaya başlayacak ve bir Kırmızı Dev'e dönüşecektir.

Kırmızı Devler

Gökyüzünde iki tür kırmızı yıldız vardır. Bunlardan bazıları çok sönük (kırmızı cüce), diğerleri ise çok parlaktır (kırmızı dev). Kırmızı cücenin yüzeyi nisbeten soğuk olduğundan, rengi kırmızıdır; oysa güneşimiz, renginin beyaz olmasına neden olan bir sıcaklığa sahiptir (yaklaşık 5800 K). Kırmızı cücelerin yüzey sıcaklıkları 2000 K civarındadır; dolayısıyla da yüzey birimi başına nisbeten az ışık yaymaları beklenir. Sönük yıldız sayıldıkları için de pek ilginç bir yanları yoktur. Bu noktada çok daha parlak olan kırmızı yıldızları nasıl açıklayabiliriz?

Soğuk bir yıldızın parlak olabilmesi için yüzeyinin çok geniş olması ve kütlesinin de bizim güneşimizden büyük olması gerekir. Parlak kırmızı yıldızların çapı muhtemelen güneşimizin çapının yüzlerce katı kadardır ve bunlara Kırmızı Devler adı verilir. İkizlerevi olarak bilinen Betelgeuse ve Akrep Yüreği olarak bilinen Antares, kırmızı devlere iki örnektir. Peki kırmızı bir dev nasıl oluşur?

Milyonlarca hatta milyarlarca yıllık bir süreç içinde, yıldızın merkezindeki hidrojen ağır ağır tüketilir ve füzyon tepkimesi sonucu hidrojen, kendisinden daha yoğun olan helyuma dönüşerek yıldızın merkezinde toplanır. Merkezde oluşan helyum küresinin çevresindeki kabukta hidrojen füzyonu olayı sürmektedir. Ancak asıl önemli olan merkezdeki helyum küresidir.

Yıldızın merkezindeki helyum yoğunlaştıkca, helyum küresi kararlı biçimde daha da küçülür, yoğunlaşır ve sıcaklığı artar. Sonunda yeterli ısı ve basınç oluşur ve bu etkenler "helyum füzyonu"nu başlatır. Helyum çekirdekleri birleşerek bu kez daha karmaşık karbon, azot ve oksijen çekirdeklerini oluştururlar.

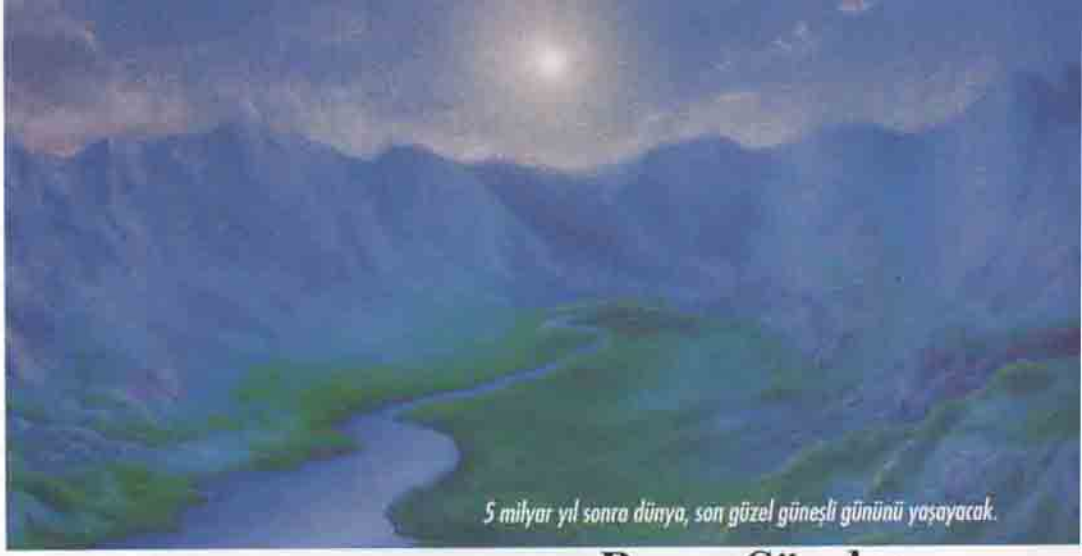
Bu işlem sırasında yıldızın iç sıcaklığı oldukça artar ve dış katmanlar genişlemeye başlar. Dış tabakalar genişledikçe yıldız soğur ancak yüzeyin büyük oranda genişlemesi, bu sıcaklık azalmasını telafi eder. Eğer yıldızın çapı 100 katı artarsa yüzey alanı 100 x 100 ya da 10.000 kez artmış olur. Bu nedenle böyle bir yıldızın soğuk yüzeyli olmasına karşın ışınımı, normal bir yıldızın yaydığından daha fazladır.

Yıldızın Ölümü

Helyum füzyonunda, toplam olarak hidrojen füzyonundan daha fazla enerji ortaya çıkar. Bu nedenle helyumun yanıp tükenmesi, hidrojenin tükenmesinden daha az sürede olur. Helyum füzyonu sonunda ortaya çıkan ürünler, daha başka füzyon işlemlerine yol açar; ancak helyum füzyonundan ortaya çıkan enerji, hidrojen füzyonundakinin yaklaşık yirmide biri kadardır. Buna karşın kırmızı dev, çok büyük miktarda enerji yaymayı sürdürür. Bir yıldızın yaşam süresi açısından bu, kırmızı dev formuna geçiş aşamasının çok uzun olmaması anlamına gelir. İnsan ömrü açısından düşündüğümüzde bu süre, bir iki milyon yıl kadardır. Bu nedenle gökyüzünde görülebilen kırmızı devlerin sayısı çok azdır. Gökadadaki yıldızlardan yalnızca yüzde 1'i kırmızı devdir. Bundan bir çıkarım yapacak olursak, gökadada yalnızca 2.5 milyar kırmızı devin bu-



Bir süpernova patlaması sonucu oluşan Helix Bulutsusu... Ortadaki yıldız bir bayaz cücedir.



5 milyar yıl sonra dünya, son güzel güneşli gününü yaşayacak.

lunduğu sonucuna varırız. Bu arada şunu da belirtmek yararlı olacaktır: Bizimle gözlenen yıldız arasında 1 mikron çapında parçacıklardan oluşan toz bulutları olmasaydı çok uzaktaki kırmızı devleri görmek daha kolay olurdu; oysa biz yalnızca gökadanın bizim tarafımızda kalanlarından bir bölümünü görebilmekteyiz. Çoğu yıldız ise ya henüz kırmızı dev olma aşamasına erişmemiş ya da bu aşamanın ötesine geçmiş bulunmaktadır.

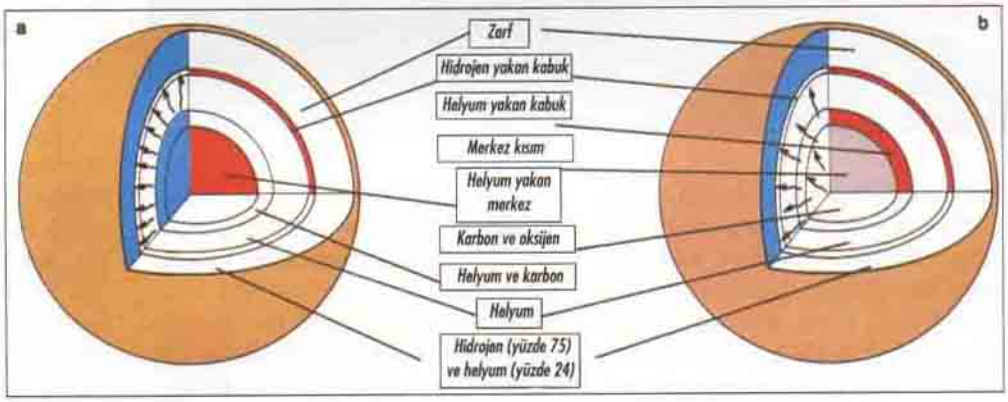
Sonunda ne olursa olsun nükleer ateş söner ve yıldızı kendi çekimi karşısında genleşmiş durumda tutan basınç azalır. Bu durumda yıldız 1 saniye gibi kısa bir süre içinde çöker. Çökme sonucu iç kısımda oluşan şok dalgası, yıldızın yüzeyine doğru ilerler ve dış katmanların uzaya dağılmasına neden olur. Bu patlama sonucu 10^{52} erg kadar bir enerji açığa çıkar(süpernova patlaması). Çöken yıldızın çevresini genişleyen küre şeklinde gaz ve tozlar sarar. Bu aşamada yeryüzünden de görülebilen yıldız, kırmızı dev evresini tamamlamıştır ve başka bir evreye geçer.

Kırmızı dev evresinin ardından bir yıldızın evrimi, onun kaderini belirleyen temel unsura, yıldızın kütlesine bağlıdır.

Bu evrenin; yani kırmızı dev aşamasının ardından yıldız, kütlesine bağlı olarak, bir beyaz cüce, nötron yıldızı ya da kara delik haline gelecektir.

Beyaz Cüceler

Kütlesi, güneşin kütlesinin 1.4 (Chandrasekhar kütle limiti: Bu kütleden daha fazla kütlesi olan yıldızlar beyaz cüce olamazlar) katı kadar olan yıldızlarda, kırmızı dev evresinin hemen ardından elektronlar dejenere olmaya başlar (evrimi sırasında yıldız



Bir kırmızı devin içi . a) Başlangıçta enerjisi merkezdeki helyumun yanmasından ve daha dışarıda hidrojenin yandığı bir kabuktan gelir. b) Daha sonra helyum, hareketsiz merkez kısmının çevresindeki bir kabukta yanar. Enerji, radyasyonla (oklarla gösterilen) ya da konveksiyonla (mavi renk ile gösterilen) aktarılır.

Kırmızı Dev Evresinin Sonu

Nilgün Kızılo̧lu
ODTÜ Fizik Bölümü

Güneş ve benzer kütleye sahip yıldızlar hidrojeni yakarak helyum oluşturduktan sonra kırmızı dev olurlar. Daha sonra helyumun yanarak karbona dönüşmesiyle yıldızın iç kısmı ısınıp çökerken dış kısmı genişler. Sonunda, merkezi sıcaklık 600-700 milyon °K'e ulaşır. Karbonun yanarak magnezyuma dönüşmesi, daha sonra oksijenin yanarak kükürt ve silikon oluşturması sonucu yıldızın iç sıcaklığı artar. Sıcaklık 3.5 milyar °K olduğunda yıldızın merkezi kısmında demir oluşur. Demir reaksiyonlarının başlaması ile dış katmanlar merkeze doğru çökmeye başlar; çünkü demir reaksiyonları ortamdan enerji emen reaksiyonlardır. Çökme sonucu yıldızın merkezi kısmı çok ısınır ve çökme durur. Basıncın çok büyük olması, elektronların ve protonların birleşerek serbest nötronlar oluşturmasını sağlar. Bu arada nötrinolor da oluşur. Nötrinolar çökmekte olan katmanları iter ve şok dalgası meydana gelir. Dış katmanlar uzaya doğru itildikçe serbet olan nötronlar tekrar atom çekirdeğini oluşturur. Daha fazla sayıda nötron çekirdeğe yerleştikçe demirden daha ağır elementler teşkil eder. Kırmızı dev evresinin sonunda meydana gelen bu şiddetli patlama, "Süpernova patlaması"dır. Bu patlama sonunda yıldızın merkezi kısmı bir nötron yıldızı oluştururken, itilen dış katmanlar, bir süpernova kalıntısı teşkil eder.

Yazımızın konusu olan 5 milyar yıllık güneşimiz, bir 5 milyar yıl daha parlamaya devam edecek. Bu sürenin sonunda güneş, iç kısımdaki hidrojenin hepsini tüketecek ve takip eden 500 milyon yıl içinde dünyamızın sıcaklığı 800 °K'e yükselecek. Okyanuslar kaynayacak, kurşun eriyecek ve yaşam duracak. Güneş, gökyüzünde şu andaki çapının 30 katı büyüklüğünde kırmızı bir küre olarak görünecek. Bu, güneşimizin kırmızı dev evresidir. Daha sonra güneşin çapı küçüldükçe ışınımı azalacak ve dünyamızdaki su tekrar okyanusları oluşturacak ve sonra donacak. Güneş sonuçta, çapı dünyanın çapına eşdeğer bir beyaz cüce olacak. Parlaklığı ise şimdiki parlaklığının 1/1000 değerine düşecek. Dünyanın sıcaklığı ise Neptün gezegeninin şu andaki sıcaklığına eşdeğer olacak.



Güneşimizin ölümü. Sonunda güneş, bir kırmızı dev halini alacak.

kütle kaybına uğrarsa, yıldızın orijinal kütlesi bu kritik değerden çok daha büyük olabilir). Dejenerasyon basıncını sağlayan elektronları ile birlikte yıldız, bu denge durumunda sonsuza dek varlığını sürdürebilir. Yıldız soğusa bile bu dejenerasyon basıncının sağladığı destek sabit kalır. Böyle bir yıldızın yarıçapı kabaca yeryüzününkine eşdeğerdir. Boyutlarının bunca küçük olması ise, böyle cüce bir yıldızın içindeki maddenin yoğunluğunun inanılmaz derecede büyük olması anlamına gelir. Bu yoğunluk, sıradan katı ve sıvıların yoğunluğunun yaklaşık bir milyon katı kadardır. Yeryüzü üzerinde tartıldığında bu maddenin bir çay kaşığı kadarının 1 ton geleceği söylenebilir.

Bir zamanlar kırmızı devin merkezini oluşturan bu yıldız, gözle görülür bir ışık kaynağı oluşturacak sıcaklığa sahip olduğundan "beyaz cüce" olarak adlandırılır. İç kısmında hiç enerji üretimi olmadığı için de yavaş yavaş soğur ve sonunda bir "kara cüce"ye dönüşür. Beyaz cüceler, çaplarının daha küçük olması nedeniyle birçok yıldızdan daha az parlaklığa sahiptirler ancak yüzey sıcaklıkları onlarınkiyle benzerdir. Bir çiftyıldız olan Akyıldız (Siriüs) yıldızının Akyıldız B bileşeni, beyaz cücelere bir örnektir.

Güneşin Geleceği

Güneşimiz yaşamına, olasılıkla, kendi çekimi altında çökmüş büyük bir gaz bulutu olarak başladı ve merkezinde nükleer füzyon tepkimeleri başladığında da çöküş durdu. 10 Milyar yıl boyunca hidrojenin helyuma çevrilme işlemi sürecek; bu süre sonunda merkezi hidrojen kaynağı tükenmiş olacak. İşte bu andan sonra güneş genişleyecek, soğuyacak ve bir kırmızı dev haline gelecek. Sonraki birkaç yüz milyon yıl içinde ise parlaklığı, bugünkünün 1000 katına ulaşacak ve bu da yerküredeki hayatın sonu olacak! Parlaklık artışının yanısıra, yüzey sıcaklığı, bugünkü değeri olan 5800 K'den 3000 K'ye düşecek. Tüm bu süreçlerin sonucunda güneş artık sarı değil; koyu kırmızı renkli bir yıldız olacak. Yarıçapı, bugünkünün 100 katına ulaşacak olan güneş, kendisinden 83 güneş çapı uzaklıkta, yörüngesi çevresinde dönmekte olan Merkür'ü de yutacak. 215 güneş çapı uzaklıkta olan yerküreye de, bu uzaklığın yarısı kadar daha yaklaşacak. Hiç şüphe yok ki bu, görülmeye değer bir manzara olacaktır.

Bu ilk genişleme süreci içerisinde güneşimiz, kütlesinin yaklaşık yüzde 20'sini kaybedecek ve bu evre, merkezdeki bir helyum parlaması ile son bulacak. Güneşin parlaklığı, mevcut enerji üretiminin 80 katı kadar altına düşmesi nedeniyle azalacak. Bu noktadan sonraki 150 milyon yıl süresince, hidrojen yakan bir kabukla çevrili merkezi kısmın içerisinde helyumu karbona (ve oksijene) dönüştürecek.

Merkezi helyum kaynağı tükendiği anda güneşimiz, tekrar genişlemeye başlayacak. Sürmekte olan yüzey kütle kaybı, içeride kalan karbonun büyük bir kısmı dışarıya ulaşmadan önce son bulacak. Yaşamının sonlarına iyice yaklaştığında güneş, zonklamaya başlayacak; parlaklığı ve yarıçapında sürekli artıp azalmalar söz konusu olacak. Yıldızın iç kısmı çökerken dış katmanlar genişleyecek ve dış zarf çok geniş olacak. Böylece ortasında beyaz cüce olan bir gezegen bulutsusu oluşacak. Beyaz cüceden gelen UV ve X-ışını radyasyonu beyaz cüceyi çevreleyen halkanın (dış zarf) parlamasına neden olacak. Bu halka, 10-50 km/s hızla genişleyerek 20 000 yıl kadar sonra uzayda dağılarak kaybolduğunda, kütlesi güneşin kütlesinin 1/10'u kadar olan bulutsunun parlaması da son bulmuş olacaktır.



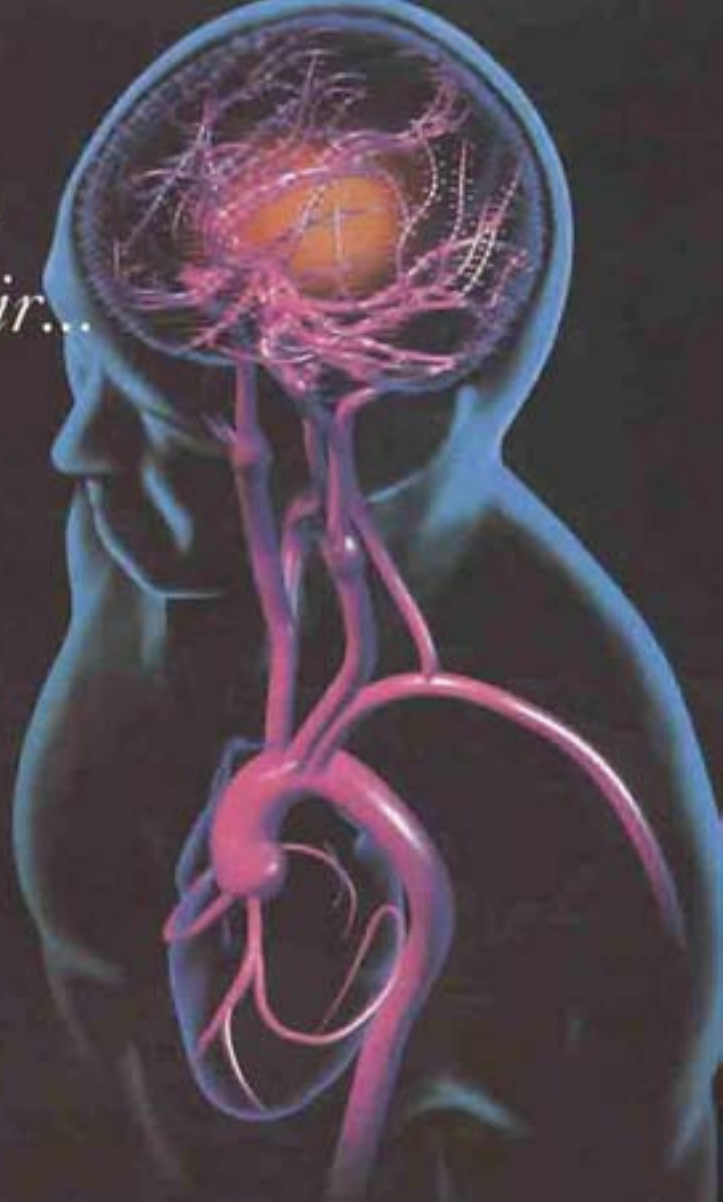
Samanyolu'nun yıldız oluşum bölgeleri. Karanlık bölgeler, yıldız evriminin ilk aşaması olan karanlık bulutsulardır.

Miyase Göktepeli

Kaynaklar:
Asimov Isaac, Patlayan Güneşler (Üstnovaların taşıdığı gizler), İstanbul, 1989.
Fath, Edward A., Elements of Astronomy, 1975.
NASA, Our Prodigal Sun, 1982.
Zeilik Michael, Astronomy, 1986.

Yaşamın Bittği Yerde
Bir Diğeri Başlayabilir...

Organ Nakli



Bir kızın babasına verebileceği en değerli hediye, bir soğutucuda buz içine yerleştirilmiş kalbi olamaz kuşkusuz. Ancak bu kalp, babasına yeniden hayat verebilecek bir özelliğe sahipse, değeri tartışılmaz derecede artar. Bir trafik kazası sonucu hayatını kaybeden 22 yaşındaki kız, babasına yeni bir hayatın kapılarını açtı. 20 yıldır kalp hastalığından şikayetçi Chester Sauber, atar damarlarının açılması amacıyla üçü açık olmak üzere toplam beş kalp ameliyatı geçirmiş; dört yıl önce de kalp nakli için sıraya girmişti. Bu 4 yıl, kendisine uygun, ölümünü engelleyebilecek bir kalbin bekleyişi ile geçti. Kızının ölümü, neden olduğu üzüntünün yanısıra ona ikinci bir yaşam olanağı sunuyordu. Verdiği can, şimdi kendisine can veriyordu...

ORGAN naklinin zorunlu olduğu birçok hasta, kendilerine uygun bir organı ve dokuyu bekliyorlar... Yaşama yeniden başlayabilmek için önlerinde belirsizliklerle dolu bir bekleme süresi var. Bu bekleyişin sonunda yaşama veda etmek de sözkonusu olabilir. Ölmüş ancak organları ne kendisi, ne de ailesi tarafından bağışlanmamış kişi, yaşam umudunu ve yavaşça yaklaşan ölümü çevresindekilerle paylaşan bir hastanın hayata dönüşünü sağlayabilir. Ölümün kaçınılmaz olduğu bir durum, ölüme doğru giden birine engel olabiliyorsa, o organları toprağın altında çürümeye bırakmanın pek de anlamı olmayacaktır.

Hekimlerin birçoğu, bir taraftan organ/doku bekleyişi içindeki hastaya yardımcı olmaya çalışırken, diğer taraftan organlarını bağışlamamış olan "ölü"nün organlarının alınmasını istemeyen yakınlarını ikna etmeye çalışıyor... Durum, ölünün ailesi açısından değerlendirildiğinde çoğu zaman beklenmedik şekilde karşılaşılan ölümün yol açtığı şaşkınlık ve üzüntü nedeniyle verdikleri tepkileri anlayışla karşılamak gereklidir (organ vericiler genellikle genç ve beklenmedik bir kaza sonucunda beyin hasarı oluşmuş kişilerdir). Organ veya doku nakli ölü ve ailesi, organın ve dokunun bekleyişi içindeki hasta ve ailesi ile hekim üçgeninde her bir grubun diğerleriyle iletişimini gerektiriyor. Bu üç grubun da kendilerine özgü haklı gerekçeleri nakil işleminin gerçekleşmesinde ya da gerçekleşmemesinde etken oluyor.

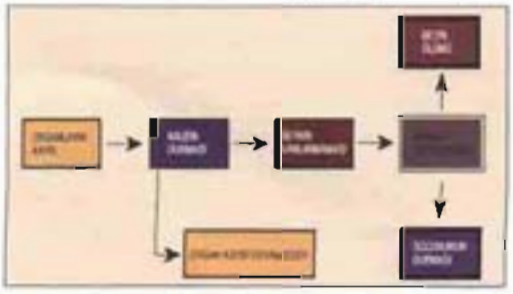
Nakil işleminde en zor aşamalardan biri uygun organ ve dokuların uygun hastalara zaman yitirmeden ulaştırılmasıdır. Burada kan grubundan doku uygunluğuna kadar birçok faktör etkili olmaktadır. Eğer verici ölmüş bir insan ise (ayrıca canlı insanlar da verici olarak kullanılabilir, burada doku uygunluğu açısından birinci derecede akrabalar rol oynar) iş-

lemlerin çok hızlı gerçekleştirilmesi gerekir. Bunun nedeni organ ve dokuların belli bir süre sonra canlılığını yitirmesidir. Örneğin, böbreklerin kan dolaşımı durduktan sonra en geç 30-60 dakika içinde çıkarılması ve özel çözeltilerde korunması gerekir. Böbreğin bu çözeltilerde korunabildiği süre de kısıtlı olup, son çalışmalarla ancak 1-2 güne kadar çıkarılabilmiştir. Bu süre her organ için farklıdır ve her biri için esas olan zaman kaybetmemektir.

Kan dolaşımının durması olgusu, beraberinde ölümle ilgili tartışmaları da getirecektir. Ölüm, fizyolojik olarak şimdiye kadar tanımlandığı gibi sadece "solunumun ve kalbin durması" değildir. Bu yaşamsal işlevlerin durması, ölümün bir belirtisi olarak değerlendirilebilir. Geri dönüşlü olup olmaması ise "ölüm" kavramında belirleyici olan konudur.

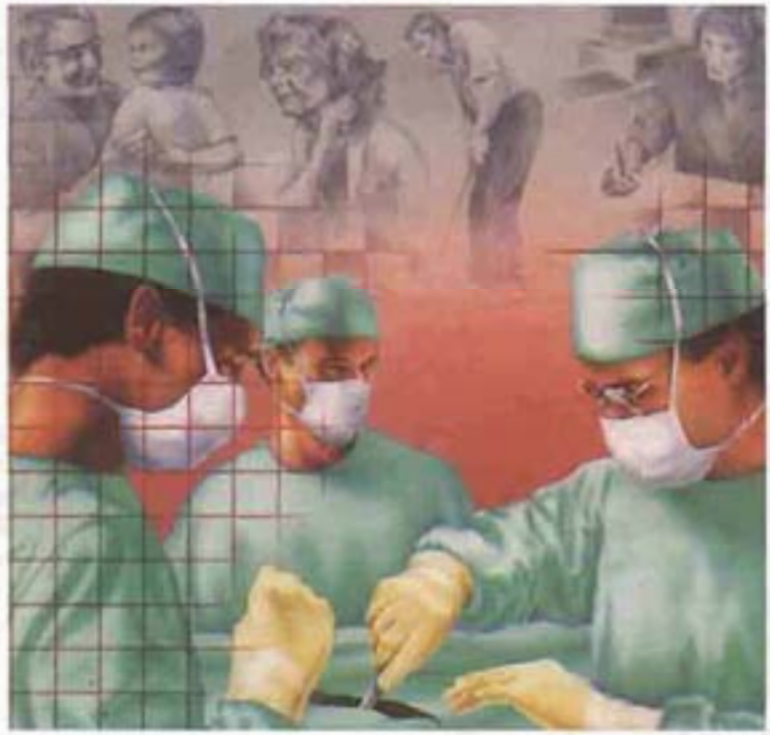
Gerçek Ölüm Beyin Ölümü

Geçmişteki diri diri gömülme korkusuna bugün bilinçsizlikten kaynaklanan diri diri organların alınması korkusu eklendi. 1960'larda organ nakli ameliyatlarını gerçekleştiren cerrahlarda tıbbi olarak öldüğü kabul edilen hastaların kalpleri hâlâ atıyor olması nedeniyle gerçekten ölüp ölmedikleri konusunda kuşkular vardı. Geri dönüşsüz bir durum olan koma sonucu hareket edemeyen, nefes alamayan ve reflekslerini kaybeden hastaların beyin işlevleri durur. Aynı yıllarda yapılan çalışmalarda, hastanın solunum ve dolaşım gibi temel yaşamsal işlevleri desteklense bile bu durgunluğun ölüme eşdeğer olduğu kanıtlanmıştır.



Böylece ölümün tanısında tartışmasız herkesin kabul edeceği evrensel bir yöntemin geliştirilmesi önem kazanmaktadır. Ölümle yaşamın ayrıldığı çizginin güvenilir bir kesinlikle belirlenmesi tıbbın bu alanında ağırlıkla yer verilen bir konudur; çünkü tıbbi ölümün gerçekleşeceğinin anlaşılması, tanısının koyulması ve organların alınması çok kısa bir süre içinde gerçekleştirilir. Bu süreç, birçok hekimin ortak çalışmasını gerektirir.

Olguların birçoğunda ölmekte olan hasta, organlarını sırasıyla yitirir ve kalbin durması hızla serebral iskemi (beynin kanlanmaması), ikinci olarak da beynin durması ve beyin ölümüyle (=tıbbi ölüm) sonuçlanır.



Organların alınarak bir hastada kullanılması organ hasarının yaygın olduğu durumlarda gerçekleştirilemez. Beyin ölümüyle sonuçlanan olguların az bir kısmında da beyin hasarı beynin yaralanması sonucu gerçekleşmiştir ve solunum desteklenerek solunumun durması geciktirilebilir. Bu durumda daha kalp atarken, ancak beyin ölümü kanıtlandıktan sonra yaşayabilir organların alınması olanaklıdır.

Tıbbi ölüm diğer bir deyişle "beyin ölümü", birtakım testler ile saptanır. Beyin ölümü saptandığında hastanın destek tedavileri ile solunumu ve dolaşımı devam ettirilse de, yani temel yaşamsal işlevleri sürdürülse de belirli bir süre sonra ölümün kabul edilmesi ve destek tedavilerin kesilmesi uygundur. Bu durum, asla hastanın yaşamına son vermek olarak değerlendirilmemelidir. Hastanın hayatı dönebilmesi için tıbbi açıdan her olanağın kullanıldığı hasta yakınlarına açıklanmalıdır. Hasta yakınları bu aşamada destek tedavinin kesilip kesilmemesinde karar verme yetkisine sahiptir: Cenazelerini götürebilecekleri gibi, kalp atımı devam ettiği sürece destek tedavinin sürdürülmesini de isteyebilirler. Ancak her iki durumda da ölünün organları tekrar kullanılamayacak şekilde harap olacağından, bir anlamda gömülerek "çöpe atılacağı" unutulmamalıdır.

Organ Naklinde Yasal Düzenlemeler

Konuyla ilgili yasal düzenlemeler, öncelikle var olan veya ortaya çıkabilecek etik sorunları çözmeye yöneliktir. Dünyada bu konudaki ilk yasal düzenleme 1947 yılında Fransa'da gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde de konuyla ilgili ilk yasanın hazırlandığı 29 Haziran 1979 tarihine kadar organ nakli konusunda kurallar, meslek örgütlerince belirlenerek uygulanıyordu.

Ölüden (kadavradan) organ alınmasına ilişkin düzenlemeler "tıbbi ölümü" kabul edilmiş ölünün vasiyetinde bunu belirtmiş olması, yaşamı sırasında organ bağış kartını doldurmuş olması ya da yasal yakınlarının ölüm sonrasında izin vermesini öngörmektedir. 18 yaşını doldurmuş kişilerin ilgili derneklerce hazırlanan kartları doldurmaları ve bunu sürekli yanlarında bulundurmaları, gerektiğinde organlarının kullanılmasını olanaklı kılacaktır. Böylece ölünün yakınları karar vermek zorunda kalmaya-

cak; ayrıca hekimin de ölünün organlarının bağışını istemek üzere yakınlarıyla iletişime geçmek zorunluluğu ortadan kalkacaktır. 18 yaşını doldurmamış kişilerin ise ertkiden uzak olmak kaydıyla, iki tanık önünde bir hekimce onaylanan yazılı imzalı tutanakları varsa yakınlarının izni olmadan organları alınabilir. "Beyin Ölümü veya Tıbbi Ölüm"ün bilimsel yollarla saptanması için evrensel bir yöntem belirlenmemiş olup ülkemizde yeralan yasalarda klinik bulgulara ek olarak bilgisayarlı beyin tomografisi, beyin sintigrafisi ve/veya beynin elektriksel akımlarını ölçen testlerin değişik aralıklarla en az iki kere yapılması ile bu kararın verildiği belirtilmektedir. İlgili hükümet göre ölüm halinin saptanmasına yönelik bu işlemlerin bir kardiyolog, bir nörolog, bir beyin cerrahı, bir anestezyoloji ve reanimasyon uzmanından oluşan 4 kişilik hekim kurulunca değerlendirilmesi ve tıbbi ölümün oybirliği ile kabul edilmesi gerekmektedir.

Canlı vericilerden alınan organların ticaretini önlemek üzere yapılan yasal düzenlemelere göre bedel karşılığı organların/dokuların verilmesi yasaklanmıştır. Ancak, ülkemizde uygulanmamakla birlikte Avrupa Konseyi'nin Mayıs 1978 tarihli



Organ Naklinin Psikolojik Yönleri

Füsun Çuhadaroğlu
Ruh Sağlığı Uzmanı

Organ nakli, diyaliz aletine bağımlı olarak yaşamakta olan kronik böbrek hastaları için önemli bir umut kaynağıdır. Bir makinaya bağımlı olarak yaşamak beden imgesi bozukluğu, çeşitli kaygılar, umutsuzluk, depresyondan psikoza kadar gidebilen ve hatta öskürüme varan psikiyatrik tablolarin ortaya çıkmasına neden olabilir. Diyalizin getirdiği bu olumsuzlukları yaşayan böbrek hastaları organ naklini genellikle bir mucize gibi bekler; tüm olumsuzluklar birden bitecek, artık eski bağımsız hayatlarına döneceklerdir. Gerçekten de organ naklinden sonra hastalar "yeniden doğmuşluk" duygularını ifade ederler. Bununla birlikte organ naklinin getirdiği bazı psikolojik güçlükler de vardır. Bunların en önemlisi, ameliyat sonrası ilk günlerde, nakledilen organın vücut tarafından kabul edilip edilmeyeceği kaygısıdır. Organ atılımı bu, yeniden makinaya bağlı yaşamak anlamına geleceğinden, ciddi bir ruhsal çöküntülük durumunun (depresyon) ortaya çıkması kaçınılmazdır.

Organın vücut tarafından kabul edilmesi durumunda ise ameliyat sonrası kaygılar yerini aşırı bir neşelilik haline bırakır. İdrar yapabiliyor olmak gibi bazı beden işlevlerine yeniden kavuşulması diyaliz süresince bozulmuş olan beden imgesinin onarılmasında önemli rol oynar. Ancak bunun yanısıra "bir başkasına ait" bir organın vücutta yaşatılması kişinin kendisini algılamasında değişikliklere yol açabilir. Hastalar çoğunlukla böbrek veren kişinin kişilik özelliklerini de almış, kendi kişilikleri yok olmuş ya da kendilerini vericiyle bütünleşmiş hissedebilirler. Kişilik değişikliği bazen yaşam tarzı değişikliğine yol açacak kadar etkili olabilir. Örneğin, riskli eylemlerde bulunan bir hastanın bir zencinin böbreğini aldıktan sonra Zenciler İçin Dayanışma Derneği'nin aktif bir üyesi haline geldiği bildirilmiştir. Aynı ölünün iki böbreğini alan iki hastada da birbirlerine karşı bir bağlılık oluşabilir, kendilerini "kardeş" gibi hissedebilirler. Verici farklı bir cinsiyetteyse alıcıda cinsel kimliğinin de etkilenmiş olabileceği kaygılarına rastlanabilir.

Organ naklinden sonra hastanın kullanması gereken bağışıklık sistemini baskılayıcı ilaçların da psikolojik durumunu bozucu etkileri vardır. Steroid ilaçların sıklıkla depresyon denen çöküntülük haline ya da bunun tam tersi bir durum olan aşırı neşelilik haline, durumunun ciddiyetini inkar etme veya gerçekten tamamen uzaklaşmaya varan psikoz durumlarına neden olduğu bilinmektedir. Ancak hastanın organ naklinden sonra içine girdiği psikolojik durumun ne ölçüde ilaçlardan, ne ölçüde "organ nakli"nin kendisinden kaynaklandığını ayırdetmek her zaman mümkün olmayabilir. Hastanın ameliyat sonrasındaki tepkilerinin nasıl olabileceği kısmen ameliyat öncesinde yapılacak psikiyatrik değerlendirmelerle belirlenebilir. Örneğin, "bir ölünün böbreğiyle yaşıyor olmak" düşüncesi hasta için, hayatı önemine karşın kabul edilmesi zor bir durumsa, ameliyattan önce hastanın bu duruma uyum sağlaması için çalışılması ameliyattan sonra ortaya çıkabilecek ağır ruhsal tepkileri önlemek açısından önemlidir.

Ayrıca, nakil ameliyatından sonra organın kabul ve reddedilmesinde de hastanın önceki kişilik özellikleri ve psikolojik durumlarının önemli etkisi olabileceği çeşitli araştırmalarda belirlenmiştir. Bu nedenle de hastaların ameliyat öncesinde ruhsal yönden iyi değerlendirilmeleri ve organ nakline hazırlanmaları organ atılımı oranının azalmasında da önemli rol oynayacaktır, çünkü artık bilindiği gibi insanın ruhsal durumunu düzenleyen, santral sinir sistemi mekanizmalarının bağışıklık sistemini düzenleyen mekanizmalarla bağlantıları vardır. Bu bağlantılar nedeniyle de psikolojik faktörler biyolojik bir olay olan organ atılımını etkileyebilmektedirler.

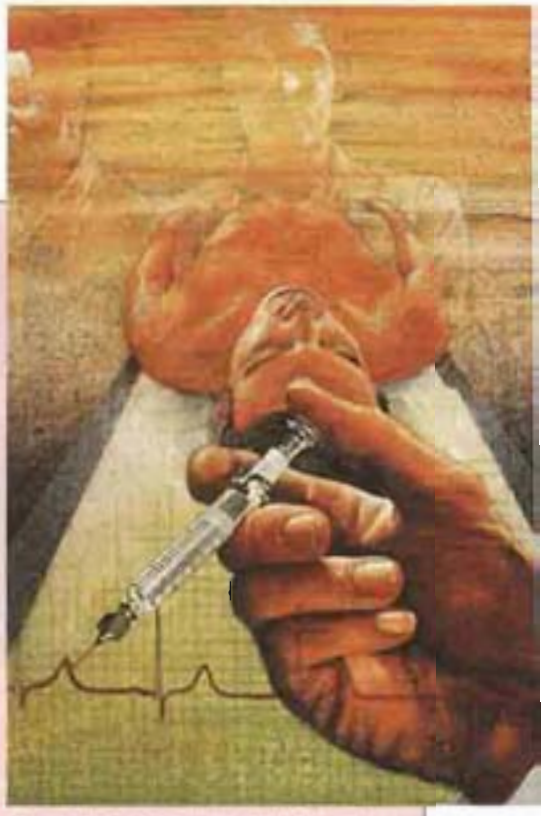
Organ naklinde üzerinde durulması gereken bir diğer nokta da canlı verici(donor)lerdir. Organ verilmesi de en az alınması kadar kişide ruhsal etkilere neden olabilecek bir durumdur. Ameliyat günü yaklaştıkça vericilerde, alıcıların aksine, bir içe çekilme gözlenir. Bedeninin bir parçasını kaybedeceği gerçeğini hisseder. Organ verilmesi gönüllü olarak kabul edilmiş de olsa her insan için beden bütünlüğünün bozulması şeklinde bir narsisistik örselenme yaratır. Organını verecek kişinin ameliyattan önce bu konuyu içinde sindirmiş olması iyi olacaktır. Bazı kişiler bunu ancak ameliyattan sonra farkeder ve her kayıp olgusunda olan türden depresif bir durum ortaya çıkabilir. Bazen de beden bütünlüğünün bozulması kaygısı kişinin kendisini parçalanmış, bölünmüş gibi hissetmesine, sonuçta da yine ciddi psikiyatrik belirtilerin ortaya çıkmasına neden olabilir. Kişinin tepkisinin nasıl olacağı yine ameliyat öncesindeki ruhsal durumu ve kişilik yapısıyla yakından ilişkilidir. Bu nedenle vericilerin de ameliyat öncesinde psikiyatrik değerlendirmelerinin ayrıntılı bir biçimde yapılması denek seçiminin uygun olması açısından büyük önem taşır.

Ülkemizde kadavradan organ alınması konusu henüz çok gündemde olmadığından, organ bağışlama sistemi de çok oturmadığından vericiler genellikle hastanın yakın aile çevresinden olmaktadır. Kimi zaman organ bağışı bir gönüllü eylem olarak yapılsa da çoğu zaman, özellikle bizim toplumumuzda, kimin organ vereceği aile dinamiklerince belirlenir ve seçilir. Seçilen kişi bu işe gerçekten çok istekli olmasa bile çoğu zaman sosyal nedenlerle itiraz edemeyebilir. Psikolojik ve etik açıdan bu kişiler verici olmak için uygun değildirler. Böyle durumların psikolojik değerlendirme ile anlaşılması verici seçiminde daha etik bir yaklaşımı da olası kılacaktır.

toplantısıyla ticari amaçlı olmamak koşuluyla organının alınması nedeniyle vericinin uğrayacağı maddi zararın (iş/gelir kaybı) karşılanmasının uygun olacağı kabul edilmiştir. Canlı vericilere yönelik diğer bir düzenleme, vericinin yaşamını sona erdirecek veya tehlikeye sokacak organların/dokuların alınmamasıdır.

Hem alıcıyı hem de vericiyi (ister kadavra ister canlı olsun) korumak üzere alıcı ve vericinin isimleri açıklanmamaktadır. Alıcı, sahip olduğu organın kime ait olduğunu bilmeyerek psikolojik açıdan rahatsızlık duymayacak; verici (veya ölünün yakınları) ise pişman olunması halinde alıcıyı doğrudan suçlayamayacaktır. Ancak akrabalar arası organ/doku naklinde bu hüküm geçerli değildir.

Bütün bu yasal düzenlemeler, nakil işlemini doğrudan etkilemese de bu konudaki organizasyon yetersizliklerinden kaynaklanan olumsuzluklar sözkonusudur. Bu yetersizliği ortadan kaldırmak için birçok derneğin yanısıra Sağlık Bakanlığı'nın da çalışmaları bulunmaktadır. Sağlık Bakanlığı'nın Gündemi'ndeki bir yasa tasarısında beyin ölümü gerçekleşmiş bir kişinin üzerinde "organlarını bağışlamadığına dair bir belge" bulunmuyorsa izin almaksızın organlarının alınması amaçlanıyor. 1992 yılının Eylül ayında Sağlık Bakanlığı bünyesinde kurulan Organ Nakil Koordinasyon Sistemi (ONKOS) ile devlet hastaneleri arasında iletişim sağlanmıştır. ONKOS'a dahil olan Ankara Hastanesi, Dr. M. Ü. Acil



Organ Aktarımının Temel Etik Yönleri

Yaman Örs
AÜTF Tıbbi Etik Deontoloji Birimi

Tıp etkinliğindeki değer sorunlarının önemli boyutlar kazandığı çağımızda, ilgili konular "kural koyucu" (normatif) olarak bilinen değişik alanlarda ele alınmaktadır: Yaptırımlı kuralların söz konusu olduğu hukuki; tıpla, hekimlikle ilgili metinlerin, yazılı "mevzuatın" incelendiği deontolojik sorunların değerlerimize ve ilgili ilkelere göre daha çok kavramsal düzeyde tartışıldığı ahlâki değerler felsefesi ya da etik. Öte yandan, tedavi edici ya da iyileştirici (klinik) hekimlikte doğuştan bozuklukların düzeltilmesi, ilerlemiş kanser hastalarına ruhsal destek, hastalarda yeni ilaçların denenmesi gibi durumlarda yaşanan değer sorunları ne ölçüde önemli olursa olsunlar, bunların alışılagelmiş tıbbi etik sorunları ile çok temel bir ortaklığı vardır: Bu ilke olarak, bilinen hasta-hekim ilişkileri çerçevesinde yaşanıyor olmalarıdır.

Bu bağlamda organ (ve doku) aktarımlarının etik yönlerinin bu çerçevenin dışına çıktığı kolayca söylenebilir. Çünkü burada, organını veren, "bağışlayan" ya da kendisinden bir (ya da birkaç) organı alınan üçüncü bir kişi vardır. Böylece, olağan hasta-hekim ilişkilerindeki iki yönlülüğün yerini üç kişi arasındaki daha karmaşık bir ilişkiler bütünü almaktadır: alıcı, verici ve hekim arasındaki ilişkiler. Hasta yakınları, sorumlu hekimin kendisi, çalışma arkadaşları gibi ilgili başka kişiler de bu ilişkiler bütününde etkili olmaktadır.

Verici konumunda olabilen öteki canlıları bir yana bırakırsak, insandan insana organ ve doku aktarımlarını etik açısından kendine özgü kılan, vericiden alınan beden parçalarının yeniden oluşmamasıdır; örneğin, böbrek aktarımında alınan böbrek yenilenmemektedir. Kemikiliği aktarımlarında olduğu biçimde, yenilenebilen dokuların kişinin bedeninden uzaklaştırılması ise, yitirilen dokuların belli bir süre içinde yeniden yapılmasıyla sonuçlanmaktadır. Böylece, bedenin tümü açısından gerçekte en önemli tıbbi sorunu oluşturan, yenilenemeyen organ ya da dokuların alınmasındaki işlev yitirilmesi söz konusu olmamaktadır.Genellikle bilindiği gibi, artık işlevini göremeyen organların değiştirilmesi işlemi olan aktarımların bir bölümünde verici, canlı bir kişidir. Kuşkusuz burada, örneğin böbrek gibi çift olan organlarından birini veren ya da "bağışlayan" kişinin yaşamını tehlikeye sokacak bir durum ortaya çıkmamalıdır. Bir başka anlatımla, vericinin yaşam niteliğini eskisine oranla daha alt düzeye indirse de, yapılan cerrahi işlem yaşamı tehdit edici bir durum yaratmamalıdır. Yoksa burada, bir insanın yaşamını kurtarma ya da onun yaşam niteliğini yükseltme uğruna bir başkasının yaşamının tehlikeye atılması söz konusu olacaktır.

Canlı vericiden kaynaklanan en önemli etik sorunlardan biri, amaçları ortak olsa da konumları birbirinden çok değişik iki kişiye yapılacak cerrahi uygulamalarla ilgilidir. Klinik hekimlikte tıp evrimi içinde sürekliliğini korumuş olan temel etik ilkesi, hekim için hastasının, ya da onun sağlık/hastalık sorunlarının çözümünün bir amaç olmasıdır. Alıcının durumu, bu tanımlama ile uyumluluk içindedir. Ancak vericinin konumu, yukarda değindiğim gibi büyük bir ayrılık göstermektedir. Etik açısından burada temel ve kanımca çarpıcı olan nokta, onun aktarım bağlamında bir başka insanın yaşamı ya da sağlığı için araç konumunda oluşudur. Vericinin kendi konumu ile ilgili değerlendirişi, örneğin bir yakını için "bedensel üzeride" bulunmayı kabullenişi ve bunu gerçek bir sorun yapmaması gibi olumlu tutumlar bu temel etik saptamamızı ilkece değiştirmeyecektir.

Yine ilke olarak sağlam, sağlıklı bir kişi olması gereken vericinin üzerinde, bir başka kişi olan alıcı için, çoğu zaman ciddi bir cerrahi eylemde bulunulması, verici-hekim ilişkisi açısından da çok önemli bir özellik içermektedir. Hekim yönünden verici, alışılagelmiş anlamda, şu andaki ya da ileride karşılaşabileceği sağlık sorununa çözüm aranan bir insan değildir. Tek bir cerrahın, daha doğrusu tek bir cerrahi takımın hem alıcının hem de vericinin üzerinde işlemde bulunması, etik açısından bakıldığında sakıncalı bir durum yaratabilmektedir; burada, birisi amaç öteki araç olarak görülen, dolayısı ile etik konumları karşı karşıya gelen iki insana yapılan iki eylem söz konusudur. Aktarımı gerçekleştiren cerrahların genelde karşı çıkma eğiliminde bulundukları bu çözümlemenin sonucunda, ciddi cerrahi takımının müdahalesi gereği ortaya çıkmaktadır. Buradaki temel nokta, tıbbi başarının yalnız kimin için değil bunun yanında kimin uğruna olduğudur.

Kalp, karaciğer gibi yoklukları yaşamla bağdaşmayan tek organların aktarımı için vericinin kuşkusuz "ölü" olması gerekmektedir. Sorunun zaman içindeki gelişimine bakarsak, burada da gerek felsefi gerekse bilimsel düzeyde bir amaç-araç ilişkisinin gündeme geldiğini görüyoruz.

Yardım ve Travmatoloji Hastanesi, Numune Hastanesi, Haseki Hastanesi, Şişli Etfal Hastanesi, Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Taksim Hastanesi, İzmir Atatürk Hastanesi, Bursa Devlet Hastanesi ve Eskişehir Devlet Hastanesi'nde bulunan sorumlular verici taraması yapmaktadır. Uygun verici saptandığında beyin ölümü de kanıtlanıyorsa, beyin ölüm tutanağı hazırlanmakta ve alınan organ nakil işlemi izniyle ölünün organları uygun hastaya aktarılmaktadır. Henüz iki yıllık geçmişi olan bu sistemin ilk olumlu sonuçları hekimler üzerinde gözlemlenmiştir. Sistemde hekimlerin yer almasıyla beyin ölümü tanısı pratikte kullanılmaya; dolayısıyla verici adayları saptanmaya başlanmıştır. Geçen iki yıllık süre içinde verici niteliği taşıyan toplam 605 hasta saptanmıştır. Bu 605 hastadan tıbbi engeller nedeniyle ancak 226'sı nakil işlemine uygun durumda bulunmuş ve organ nakli için izin istenen 226 "ölü"den yalnızca 19'unun ailesi gerekli izni vermiştir. Bu sonuca göre organın nakil aşamasına gelene kadar yalnızca hekimin değil toplumun da organ nakline olumlu yaklaşımı gerekmektedir. Şu kabul edilmelidir ki, hekimler, "hastalık durumunu iyileştirmek" olan görevlerini sonuna kadar gerçekleştiriyorlar. Öyle bir noktaya geliniyorki, hastasının "ölümü" kaçınılmaz oluyor. Bu duruma karar veren hekim grubu (hastanın tedavisini üstlenen hekim, bu grupta yeralmaz), bu kez diğer bir hekimi devreye sokuyor. Bu hekimin görevi de organ naklini gerçekleştirerek hastasının sağlık durumunu iyileştirmek. Bu zincirde yeralan hekimlerin tamamı görevini yerine getiriyor. Ortak bir amaçları var: Bir yaşamın bittiği yerde bir diğerini başlatmak...

Didem Sanyel

Kaynaklar
Brent, L., Salh, R. A. Organ Transplantation, 1989.
Craven, J., Rodin, G. M. Psychiatric Aspects of Organ Transplantation, 1992.
Cerilli, G. J. Organ Transplantation and Replacement, 1987.
Forman, J. V. Transplant Surgery, Anaesthesia and Perioperative Care, 1988.
Haberal, M. A. Doku ve Organ Transplantasyonları, 1993.



Böbrek Nakli Ameliyatım ve Yaşadıklarım

Suat Pullu

1979 yılının Aralık ayında bende bazı rahatsızlıklar başladı. Yaptıan araştırmalar sonucunda böbrek damarlarımdan birinin tıkandığı belirlendi. Uygulanan tedaviler böbreklerimin işlevlerini yitirmesini engelleyemedi. Hekimler böbreklerimin yeniden eski sağlığına kavuşmasının olanaksız olduğunu söylüyordu. 1986 yılında haftada üç kez diyalize girmeye başladım. Bu sırada birinci derece akrabalarım olan annem, babam ve kardeşlerimin uygun birer verici olup olmadıkları araştırılıyordu. Sekizinci ay böbrek fonksiyonlarında bir düzelme görüldü ve incelemelerle bana %80 oranında uygun verici olarak belirlenen annemden böbrek nakli belirsiz bir süre için ertelendi. Bu tarihten 1991 yılına kadar diyalize bağlı kalmadan yaşamımı sürdürdüm.

Hastalığımın başladığı 1979 yılında lise birinci sınıftaydım ve okula devam edememiştim. 1984 yılında okula geri döndüm ve 1986'da liseden mezun oldum. Aynı yıl Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ni kazandım, ancak okula hastalığım nedeni ile bir yıl devam edebildim; Ankara'ya dönmek zorunda kaldım. Bir yıl sonra Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi'ni kazandım, oraya hiç gidemedim. Üçüncü kez sınava girdiğimde ise Gazi Üniversitesi Tıbbi Laboratuvar Bölümü'nü kazandım ve bu bölümden mezun oldum. Gazi Üniversitesi'nde öğrenci olduğum yıllarda sağlığımı daha büyük özen gösteriyordum. Hem ailemin yanındaydım ve hem de üniversitenin sağlık olanaklarından yararlanabiliyordum. Diyalize girmeye başladığım yıllarda iki seçeneğim vardı: ya uygun bir böbrek bulunacak ya da diyalizle ne kadar idare edebilirsem edecektim. Annemin böbreğinin bana uygun olup olmadığının araştırıldığı dönemde her tahlilin sonucunu sabırsızlıkla bekliyorduk; bir terslik çıkmasın diye dua ediyorduk. Yalnız ben çok şanslıydım, çünkü annemin veya babamın böbreği bana uymasa da bana böbreğini seve seve verebilecek diğer yakın akrabalarım vardı. Bu da beni rahatlatıyordu. Ben her yönden şanslıydım. Sadece birinci derece akrabalarım değil iki ve üçüncü derece akrabalarım da benim için büyük özveride bulundular. Hepsi bana destek oldu.

Organ naklinin gerçekleştirilmesinin ardından da dikkat etmem gereken birçok şey vardı. Bağışıklık sistemim baskılanmakta olduğundan kendimi hastalıklardan korumam gerekiyordu. Bu nedenle hastanede geçirdiğim dört ayın ardından ikibuçuk ayımı pek kalabalık olmayan kız kardeşimin evinde bir odada geçirdim. Kendimi eşimden, çocuğumdan ve diğer aile fertlerinden soyutlamıştım ancak benim için böbrek bulmak büyük bir şanstı. Bu şansı bulmuşken kaybetmek istemiyordum. Aradan iki yıl geçti. Artık yalnızca olağan tahlillerimi yaptırıyorum; hekimlere göre sonuçlar iyi. Annem ise naklin gerçekleştirildiği ilk zamanlarda, her ameliyatta karşılaşılan olağan rahatsızlıklardan şikayetçiydi. Daha sonraları hiç bir şikayeti olmadı. Şu anda normal günlük yaşantısını sürdürebiliyor. Hatta iki gün önce kardeşimin düğününde halayda baş çekiyordu.

Naklin gerçekleştirildiği dönemin öncesinde ve sonrasında beni çok üzen olaylarla karşılaştım. Örneğin, birlikte diyalize gittiğim bir arkadaşımın annesinin böbreğinin nakil için uygun olduğu saptanmıştı. Babası ise, böbreğini oğluna verdiği takdirde ondan boşanacağını söyleyerek arkadaşının annesini tehdit ediyordu. Annesi, arkadaşına böbrek aktarılacağı gün toplanıp hastaneden gitti. Arkadaşım bağırsak bağırsak öldü. Karşılaştığım olaylardan bir diğerinde böbreği uygun olan akraba, hastaya böbreğini vermek istemediğinden nakli değişik bir yöntemle engelledi: Ameliyatın iki gün öncesinde oldukça fazla miktarda şeker yiyerek kan şeker düzeyinin yükselmesine neden oldu...

Aslında canlıdan böbrek naklinin gerçekleştirilmesinde temelde daha farklı bir sorun var: Ben naklin gerçekleştirildiği dönemde öğrenciydim ve giderlerimi üniversite karşılıyordu. Bir ay önce mezun oldum ve iş bulamadığımdan hiç bir sosyal güvencem kalmadı. Burada karşılaştığım sorun, benim için zorunlu olan ilaçların ve olağan kontrollerin giderlerini karşılamak. Bu sorunu aşamadığım sürece yıllardır mücadelesini verdiğim davamın pek bir anlamı kalmayacaktır...

Beş Milyar İlaç Bağımlısı mı var?

Üç ay kadar önce, Amerika'da sağlık bakanlığı sayılabilecek bir kuruluş olan ilaç ve Besin Dairesi (FDA), Amerika toprakları üzerinde sigara içilmesinin yasaklanmasın teklif etti. Böylece bu kuruluş, dünyadaki bütün hükümetleri doğrudan doğruya ilgilendiren büyük bir tıbbi ve toplumsal ahlak (etik) sorununa parmak basmış oluyordu.

İlaç ve Besin Dairesi, sigaranın bugüne kadar bilinen zararlarına (en önemlisi akciğer kanseri) bir yenisini ekliyordu: nikotinin alışkanlık yapıcı etkisi, ilaç alışkanlıklarına çok benziyordu; bu nedenle nikotin yasaklanmalıydı. Bu görüş sigarayı bırakmak isteyip de bunu başaramayan sigara tiryakilerinin deneyimleriyle de doğrulanmış bulunuyordu: bu gibiler sigaraya bağımlı hale geldikleri ve sigarayı bırakınca altüst olacakları için ondan vazgeçemiyorlardı. Sigara endüstrisiyse bütün bu kanıtlara kulaklarını tıkıyordu.

İşte size bir tiyatro sahnesi: geçen 31 Mart'ta Amerikan Kongre üyesi Henry Waxman'in yaptığı açıklamalara göre, 1983'den beri devam eden hayvan deneyleri, nikotin'in ilaç alışkanlığına çok benzer bir alışkanlık yaptığını kanıtlamış bulunuyordu. İş bu kadarıyla kalsa yine iyi: tütün firması Philip Morris'de çalışmakta olan Victor de Noble tarafından gerçekleştirilen bu deneylerin sonuçları, yayınlanmak üzere Psychopharmacology dergisi tarafından kabul edilmiş, fakat işveren durumundaki Philip Morris firması otoritesini kullanarak bu yazıyı geri çektirmişti. Ayrıca tütün endüstrisi için yüz karası sayılabilecek bir diğer gerçek ortaya çıktı: sigara paketlerinin üzerinde yazan nikotin ve katran düzeyleri gerçek olmaktan çok uzaktı, söz konusu sayılar bir "sigara içme makinesi"nde yapılan ölçümlerle elde edilmişti. Bu makine dakikada bir kere 2 saniye süreyle içine sigara dumanı çekmektedir. Bir kere bu makine, sigara dumanıyla birlikte bol hava çeker ve bu olay dumanın seyrelmesine neden olur. Diğer yandan her ne kadar bugünkü sigaraların birçoğunun kağıtları ve filtreleri çok küçük delikler (mikropor) içerecek şekilde yapılıyor ve bununla içeri daha fazla hava çekilmesi amaçlanıyorsa da aslında sigara içenlerin parmakları bu delikleri tıkamakta ve duman yine yoğun olarak kalmaktadır.

Şimdi yukarıda sözünü ettiğimiz sıçan deneylerine bir bakalım. Bir sıçanın vücuduna nikotin verici bir enjektör bağlanır; sıçanın önünde bir pedal vardır; hayvan bu pedala basmakla kendi kendine nikotin enjekte edebilir. Bu koşullarda sıçanın 7 kereye varana kadar üstüste pedala bastığı ve kendine kilo başına 30 mikrograma varan dozlarda nikotin enjekte ettiği görülmüştür. Ancak sıçan kilobaşına 30 mikrogramı aşan dozlarda nikotin aldıktan sonra pedala basmayı azaltmaktadır. Sıçan bu bakımdan insandan farklıdır ve bu deney sonuçlarını, insanı da içine alacak şekilde genelleştirmek zordur.


1910'da, beş çayında buluşan hanımlar.

Kanadalı araştırmacılar da aynı deneyleri yapmışlar ve nikotin'in sıçanlarda mezolimbik sistem denen bir sinir yolunu uyardığı sonucuna varmışlardır. Bu çalışmalar çok büyük bir hayret uyandırmamıştır. 40 yıldan fazla bir zamandır nikotin'in sinir sistemini uyarması üzerinde deneyler yapılmaktadır ve 1968'de İngiliz araştırmacıları nikotini az bir sigara verilen sigara tiryakilerinin bu sigaradan daha sık nefesler çektiklerini göstermişlerdir. Yeri gelmişken belirtelim ki sigara yapan firmaların sigaralara nikotin eklediği şeklindeki suçlamalar sağlam bir temele dayanmamaktadır; çünkü aslında bu firmaların çıkarı mümkün olduğu kadar fazla sayıda sigara içilmesindedir; bu ise ancak sigaraların içinde az nikotin bulunmasıyla olasıdır. Philip Morris bu suçlamalar karşısında 5 milyar dolarlık bir tazminat davası açmıştır. Dünya nüfusu da yaklaşık5 milyardır; kendi kendimize dünyamızın belli maddelere bağımlılık kazanmış insanlarla dolu olup olmadığını sormalıyız. Öyle ya, insanların çoğu çay veya kahvesiz yapamıyor, çaydaki teofilin, kahvedeki kafein maddesi sinir sistemini etkiliyor. Örneğin kafein beynin bazı bölgelerinde (rafe, beyin kabuğu, beyincik) serotonin miktarını artırıyor; ayrıca noradrenalin sentezini hızlandırıyor ve dopamin salgısını ve yenilenmesini etkiliyor; kafein nikotin gibi hem uyarıcı, hem de yatıştırıcı bir etki yapıyor; böylece kahve alışkanlığı hızla beliriyor.

FDA'nın tütün için kullandığı kriterleri aynen uygularsak kahvenin ve hatta şarapların ve diğer alkollü içkilerin satışının kontrol altına alınması gerekmez mi?

ABD'de 1919 ile 1933 yılları arasında14 yıl uygulanan alkollü içki yasağının nasıl hiçe sayıldığını ve kaçak içkinin, büyük serveller getirmesi nedeniyle, gangsterliğin doğuşuna yol açtığını unutmamalıyız. Bu nedenle Amerika ve dünyanın kalan bölümü muhtemelen alkolü yeniden yasaklamaktan korkacaktır. Alkolün zevk vermesine şaşmamak gerekir: alkol vücutta yakılırken morfin'e yakın bir bileşik ortaya çıkar (tetrahidropapaverolin). Sigarayı, pipoyu ve püroyu yasakladıktan sonra üzüm bağlarımızı da yoketmek gerekecek.

Sigarayı yasaklamanın başarıya ulaşamayacağı kesindir. O zaman katran düzeyi çok daha yüksek kaçak sigaralar yapılacaktır. Tehlikeli alışkanlıklara yol açan maddelerin el altından sokaklarda satıldığı bir toplum mu istiyoruz yoksa?

Science & Vie Ağustos 1994
Çeviri: Selçuk Alsan



Uzmanlaşmanın Sınırları

Akıllı insan her şeyi bilir, ama ayrıntıları ile değil. Aristoteles

Sargun Tont
ODTÜ Biyoloji Bölümü

İŞ bölümü ve onun doğal sonucu olan uzmanlaşmaya her toplumda rastlanmaktadır. İlkel toplumlarda iş bölümünü genellikle bireyin cinsiyeti ve yaşı belirler. Örneğin, kadınların ev işleri ile uğraşması; erkeklerin ava çıkmaları, tarla sürmeleri; kabilenin idare işlerinin yaşlılar tarafından yapılması. Endüstriyel toplumlarda ise uzmanlaşma çok daha büyük boyutlara ulaşır. ABD Çalışma Bakanlığı'nın kayıtlarına göre 1850 yılında, 'mavi yakalı' terimiyle tanımladığımız emek işçilerinin oluşturduğu 323 meslek türü bugün 20.000'in üzerindedir. Bunların arasında, waistband setter (pantolon ve etek gibi giysilere elastik kemer diken kişi), antisqueak filler (ayakkabının gıcırdamasını önlemek için köseleyi özel bir maddeyle kaplayan kişi) ve chicken sexer (civcivlerin cinsiyetini tayin eden kişi) gibi çoğumuzun haberdar bile olmadığı meslekler vardır.

Sayıları tam olarak bilinmemekle beraber, uzmanlaşmanın 'beyaz yakalı', yani profesyonel meslek gruplarında da çok büyük boyutlara ulaştığı bir gerçektir. Uzmanlaşmanın son yıllarda özellikle bilim dallarında ne kadar baş döndürücü bir hızla yayıldığı kütüphanelerde sayıları binlere varan ve sadece belirli uzmanlar için yayımlanan dergilere bir göz atmakla kolaylıkla ortaya çıkar.

Bireyin doğuştan bazı yeteneklere sahip olması, bir işin defalarca tekrarlanması sonucu elde edilen ustalık ve belirli bir hedefe yöneltilmiş insan gücünün daha verimli sonuçlar vermesi, uzmanlaşmanın toplumlar tarafından kolayca benimsenmesine yol açmıştır. Ancak bazı düşünürler uzmanlaşmanın bu günlerde özellikle akademisyenler arasında çok aşırı boyutlara ulaştığını ve önlem alınmadığı takdirde topluma yarardan çok zarar vereceği görüşünü savunmaktadırlar. ABD'nde 1984 yılında, zamanın Eğitim Bakanı olan William Bennett'in başkanlığında, ülkenin ileri gelen eğitimcilerinden oluşan bir heyetin hazırladığı bir raporda, bugünkü üniversitelerin kendi disiplinleri dışında gerekli diğer bilgileri öğrenmeden mezun olan, dar görüşlü eğitimciler ile dolu olduğu ileri sürülmektedir. Aynı raporda, Yale Üniversitesi'nden Maynard Mack birçok öğretim elemanını "kendi kendine aşık olmuş kişiler" olarak suçlamakta ve Boston Üniversitesi Rektörü Robert Silvers da uzmanlaşmaya verilen önem yüzünden bir çok bilimadamının sanat ve sosyal bilimlerden yoksun olarak yetiştirilmesinin insanlık dışı bir davranış olduğunu öne sürmektedir.

ABD'nin en önde gelen eğitim vakıflarının biri olan Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching'in de her yıl kamuoyuna sunduğu raporların birinde, aşırı uzmanlaşmanın önüne geçilmediği takdirde insanlığın eninde sonunda yeni bir "karanlık çağa" sürüklenebileceğini iddia edecek kadar ağır bir eleştiri bulunmaktadır.

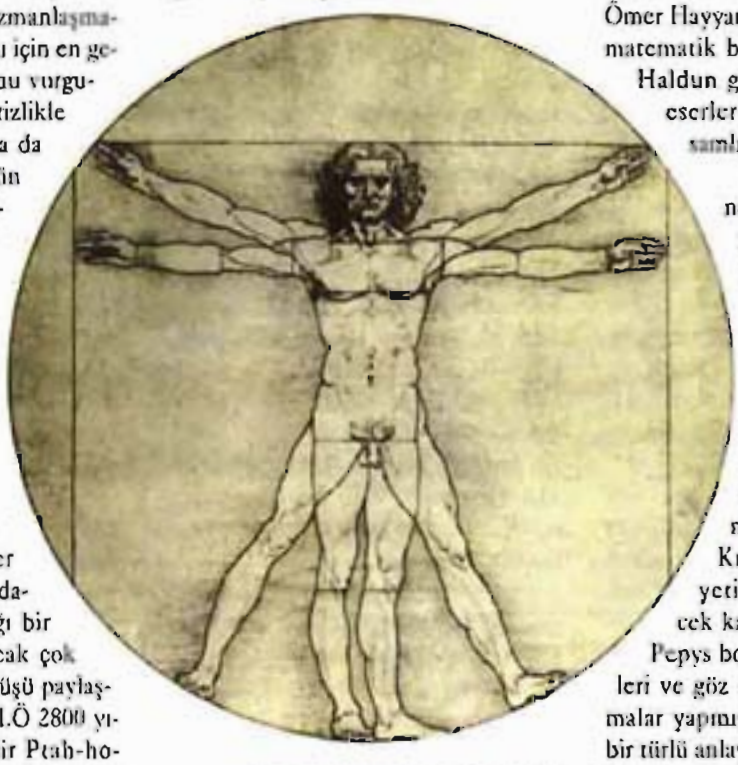


Almanya'nın eski Başbakanı Helmut Schmidt, Max Plank Enstitüsü'nde yaptığı bir konuşmada, ne kadar gerekli olursa olsun uzmanlaşmanın bir sınırı olduğunu ve bilimadamlarının bu sınırı aşmayarak geniş bir bakış açısına sahip olmalarının gerekli olduğunu vurgulamış ve kendisini dinleyen bilimadamlarından bunu gerçekleştirmelerini "rica" etmiştir. Son yıllarda aşırı uzmanlaşmaya yöneltilen en ağır eleştiriler 'Radikal Ekoloji' şemsiyesi altında toplayabileceğimiz sosyolog-filozof çevrecilerden gelmektedir. Çevre sorunları için çeşitli çözümler öneren İvan İlich, Andre Gorz, Arn Naess, Rudolf Bahro'nun birleştikleri tek bir ortak nokta varsa, o da bugünkü çevre sorunlarının çözümlerini engelleyen en önemli faktörlerden birinin aşırı uzmanlaşma olduğu ve artık karar yetkisinin bu uzmanlardan alınarak, demokratik bir ortamda, halka devir edilmesinin gerekli olduğudur.

Eski Yunan filozofu Eflatun'dan başlayarak, 19 yüzyılda ekonomist Adam Smith ve daha sonra modern sosyolojinin kurucularından olan Emile Durkheim gibi birçok düşünür, iş bölümü sonucu ortaya çıkan uzmanlaşmanın bir toplumun kalkınması için en gerekli ögelerden biri olduğunu vurgulamışlardır. Durkheim'ın titizlikle üzerinde durduğu bir nokta da uzmanlaşmanın sadece bugün 'mavi yakalı' diye adlandırdığımız işçi grubunu oluşturan meslekler için değil, yaşamını fikir gücüyle kazanan 'beyaz yakalı'lar için de geçerli olmasıdır.

Aristoteles'in "akıllı insan her şeyi bilir" sözünde formülleştirdiği bir bilimadamının çok yönlü olmasının gereği yalnız eski Yunanistan'da değil diğer ülkelerde de bir çok bilimadamının seve seve uyguladığı bir yaşam tarzı olmuştur. Ancak çok eski zamanlarda bile bu görüşü paylaşmayanların bulunduğunu M.Ö 2800 yılında yaşayan Mısırlı Vezir Ptah-hotep'in ölürken oğluna verdiği öğütten anlıyoruz: "Sükût etmek, fazla konuşmaktan çok daha iyidir. Sana karşı çıkan bir uzmanı iyi dinle. Herşey hakkında konuşmak aptallıktır". Bir başka ilginç örnek de mühendislik alanında hayli ün salmış olan Pappus'un (MÖ 3. yüzyıl) "bir insanın çok sayıda akademik alanda başarı göstermesi olanaksızdır" diyerek uzmanlaşmayı savunmasıdır. Fakat kültür tarihine bir göz attığımız zaman Papus gibi eleştirmenlerin çok azınlıkta kaldığını ve özellikle bilimadamlarının uzmanlık yerine çok yönlülüğü tercih ettiklerini görürüz. Bunun en göze batan örneklerine de Avrupa'da 14. yüzyılda başlayan Rönasans Dönemi'nde rastlarız.

Jacob Burckhard'ın ilk kez 'evrensel insan' adını verdiği bu çağın insanları arasında en ünlüsü, sanat dallarında olduğu kadar bilim ve teknoloji alanlarında da üstün başarı gösteren Leanordo da Vinci'dir. Vinci'den bir kuşak önceki Alberti'nin bir biyografisinden aldığımız şu pasaj o zamanların 'evrensel insanının' ne kadar çok yönlü olduğunu göstermesi bakımından hayli ilgi çekicidir: "O'nun (Alberti) dehası o kadar genişti ki sanki bütün sanatlar onun için icad edilmişti...Ayaklarını birleştirerek bir insanın üzerinden atlayabilirdi...Müziği kendi kendine öğrendi..(ve) 24 yaşına gelince fizik ve matematikle ilgilenmeye başladı"



. Pek alçak gönüllü bir insan olmayan Alberti (bu satırları kaleme alan kendisidir!), aynı zamanda İtalya'nın en ünlü mimarlarından biri olarak bilinir. Alberti ve Leanordo kendi kendilerini yetiştiren bilginlerdi, (Leonardo not defterlerinde kendisini "diplomasız biri" diye tanımlar) fakat zamanın okullarında uygulanan eğitim sistemi de çok yönlüydü. Bunların en ünlülerinden biri olan La Giacase'nın kurucusu Vittorino da Feltre, okulunun ilkelerini şöyle özetlemiştir: "Kafayı, vücudu ve kalbi geliştirmek..."

Eski İslam uygarlıklarında yetişen bilginler de aynı geleneği izlemişlerdir. Halk arasında rübaileri ile ün salan Ömer Hayyam aynı zamanda büyük bir matematik bilginiydi. Farabi ve İbn-i Haldun gibi bilginlerin verdikleri eserler çok yönlülüğün en kapsamlı örnekleri arasındadır.

Evrensel insan türü Rönesans devriminin sona ermesinden sonra da çeşitli ülkelerde görülmeye devam eder. Bunların en ilginçlerinden biri 17 yüzyılda İngiltere'de Donanma Bakanlığı yapan Samuel Pepys idi. İki sayıyı birbiri ile çarpmayı ancak otuz yaşında öğrenen Pepys, daha sonraları Kraliyet Matamatik Cemiyeti'nin başkanlığına seçilecek kadar yetenekli bir insandı. Pepys boş vakitlerinde ateş böcekleri ve göz fizyolojisi üzerine araştırmalar yapmış ve bugün hiç kimsenin bir türlü anlayamadığı, yeni bir nota sistemi icad etmiştir. Alman şairi ve tiyatro yazarı Goethe'nin geriye bıraktığı sayısız edebi eserin yanısıra 14 cilt tutan bilimsel makelesi vardır. Aynı dönem Rus bilgini Mikhail Lomonosov zamanın en ünlü şairlerinden biriydi. Bunun

yanında, Lomonosov buzulların oluşumundan tutun da camın fiziksel özelliklerine kadar merakını çeken birçok konu üzerinde bilimsel makaleler yazmışır.



19.yüzyılın sonuna doğru uzmanlığın endüstriyel alanlarda olduğu gibi akademik alanlarda da etkili olmaya başladığını yapılan eleştirilerden anlıyoruz. Örneğin, İspanyol sosyolog-filozof Jose Ortegay Gasset'in şu eleştirisi: "Eskiden insanları bilgili ve cahil olarak ikiye ayırmak olanaklıydı. Uzman ise bu iki kategoriye dahil edilemeyen kişidir. O'nu bilgili sayamayız çünkü kendi alanı dışında hiç bir şeyden haberi yoktur; ne de O'na cahil diyebiliriz, çünkü O evrenin ufacık bir parçasını iyi bilen bir 'bilimadamıdır'. Böyle bir insana bilgili cahil diyebiliriz."

19.yüzyılda patlayan endüstriyel gelişimin simgesi haline gelen iş bölümünün doğal sonucu olan uzmanlaşmaya karşı çok sert bir tavır takınan Karl Marx ve Frederick Engels'in bilim alanlarında da uzmanlaşmayı kabul etmeleri beklenemezdi. Dialectics of Nature adlı kitabında Engels, tavırını şu satırlarla sergiler: "O zamanların (Rönesans) önde gelen insanları çok seyahat eder, 4 veya 5 dil bilirlerdi ve birçok alanda başarı gösterirlerdi.. O zamanların kahramanları kendilerini kısıtlayan, onları tek yönlülüğe sevk eden iş bölümü (hastalığına) kendilerini kaptırmamışlardı".

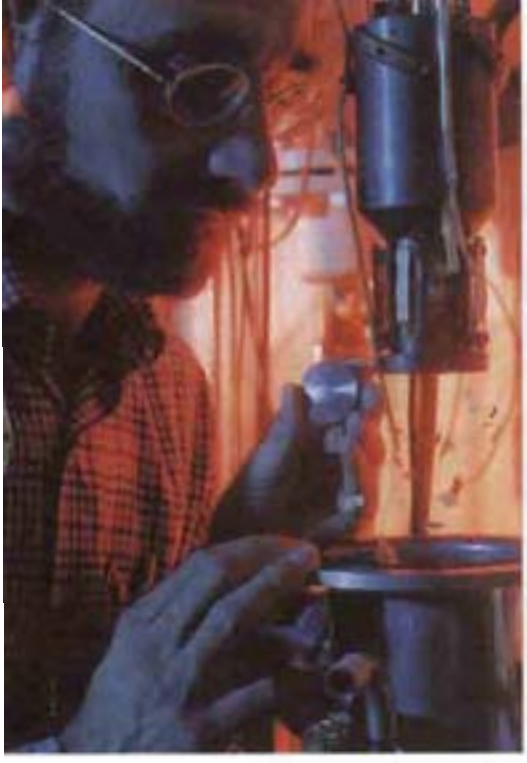
Eğitim tarihçilerine göre ABD'nde akademik uzmanlaşmanın tohumları 19 y.y'ın ortalarına doğru Harvard Üniversitesi ve Virginia Üniversitesi'nde atılmıştır. Kısa zamanda başka üniversitelerin de uygulamaya başladıkları bu yöntemde, fakülteler çeşitli bölümlere ayrılmış ve bölümler gün geçtikçe sınırlı da olsa, özgürlüklerine kavuşmuştur. Aynı tarihçilere göre, bu bölünmenin bir doğal sonucu "bir öğretim elemanının kendi grubunun çıkarlarını üniversitenin çıkarlarının üstünde tutmasına neden olmuştur". Uzmanlaşmanın Amerikan üniversitelerinde 1930'lu yıllarda yerine nasıl oturduğu Yale Üniversitesi Rektörü James R. Angel'in verdiği bir konferansta apaçık ortaya çıkar. Angel'a göre akademik alanlarda uzmanlaşmak "bir toplumun kalkınması için gereken en önemli ögelerden biridir" ve "çağımızın en önemli teknolojik gelişmeleri uzmanlaşmanın bir sonucudur"; fakat herşeyde olduğu gibi uzmanlaşmada da aşırılığa kaçmanın tehlikeli olabileceğine işaret eden Angel, bunların başında bir uzmanın kendi alanı dışında çalışanlara aşağılayıcı bir gözle bakmasının geldiğini belirtir. Bunun tersi olarak da "İlgi ve merakını çok geniş alanlara yayan bir insan da bir 'dilettante' (bir işin sathi meraklısı), yarım yamalak bir entel, gösterişli, sahte ve doğru muhakeme kabiliyetinden yoksun bir insandır". Angel'in üniversiteler için önerdiği çözüm yolu uzmanlaşma ile genel eğitimi 'sağlıklı' bir şekilde bağdaştıran bir eğitim sistemi uygulamaktır.

Angel'in bu konuşmayı yapmasından 8 yıl sonra Harvard Üniversitesi'nin ileri gelen profesörlerinden oluşturulan komisyonun hazırladığı bir rapor sanki Angel'in kaleminden çıkmış gibidir: "Bizler uzmanlaşma çağına girmiş bulunuyoruz ve uzmanlaşmak ilerlemek, gelişmek için gereklidir...Bize düşen görev genel eğitimin değerlerini zedelemeden uzmanlaşmayı geliştirmektir."

Şimdi olduğu gibi o zamanlar da üniversiteler arasında özel bir yeri olan Harvard'dan gelen bu öneriler, uzmanlaşma-çok yönlülük çatışmasına son vermemiş ve çok genç bir yaşta Chicago Üniversitesi'nin rektörlüğüne atanan Maynard Hutchins "iyi eğitim görmüş bir entel bütün bilim alanlarında aynı kolaylıkla başarıya ulaşır" diyerek Harvard'daki meslektaşlarına karşı çıkmıştır. İngiliz akademisyeni ve İşçi Partisi'nin önde gelen isimlerinden biri olan Harold Laski eleştirilere yeni bir boyut katarak, Jenner, Darwin, Lister, Pasteur, Mendel gibi büyük yaratıcıların keşiflerini kabul ettirmekte çektikleri güçlüklerden uzmanları sorumlu tutmuştur. Yazımızın başında yer verdiğimiz eleştirileri göz önünde tutarsak savaşın eskisinden daha barışçıl bir şekilde devam ettiğini söylemek abartı olmaz.

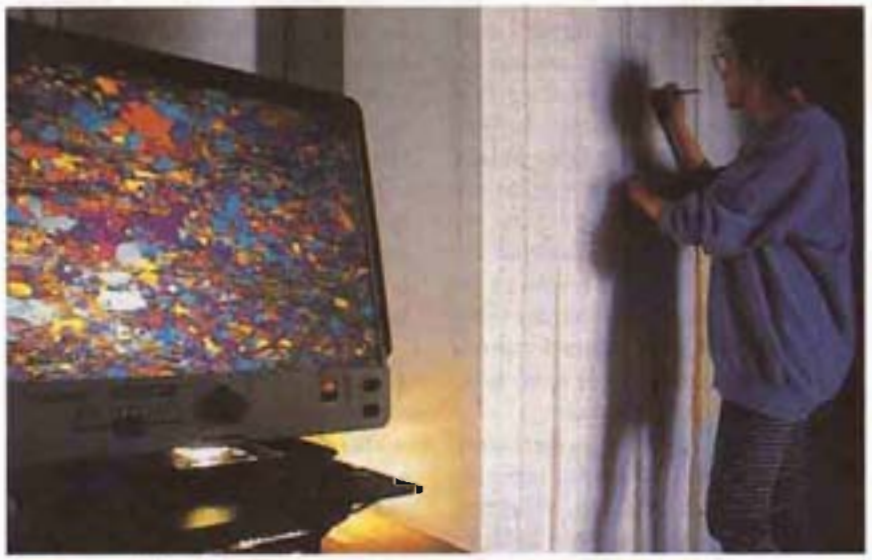
Bilimde uzmanlaşmanın nasıl ve neden etkili olmaya başladığını Fransa'dan aldığımız bir örnekle gösterebiliriz. Fransa hükümeti tarafından yeni uyarlanan desimal sistemi geliştirmek için gerekli olan cetvellerin hazırlanması için görevlendirilen zamanın ünlü matematikçilerinden Baron de Prony, Adam Smith'in The Wealth of the Nations kitabında önerdiği iş bölümünün bu görevde başarı ile uygulanabileceğine inanarak projeyi 60 asistanı arasında böler. Her asistanın görevi, sadece kendisine verilen sayıları toplamak ve çıkarmaktır. Bir tek insanın bir yaşam boyunca tamamlamasının olanaksız olduğu bu projenin, sanıldığından çok daha kısa bir sürede başarıya ulaştığı haberi kısa zamanda yayılır. Bunun üzerine İngiliz bilimadamı Charles Babbage, bu tür bir iş bölümünün bir makina ile de yapılabileceğine inanarak "Difference Engine" adını koyduğu, bugünkü bilgisayarların atası sayılabilecek bir makina geliştirir. Babbage, "division of mental labor" (fikir iş bölümü) terimini ilk kullananlardan biridir.

Uzmanlaşmanın akademik alanlarda hızla yaygınlaşmasının önemli bir nedeni de bilimadamlarının, dolayısıyla bilimsel yayın sayılarının gün geçtikçe artmasıdır. 1960 yıllarında yapılan bir



araştırmaya göre, o zaman hayatta olan bilimadamlarının sayısının geçmişteki bütün bilimadamlarının sayısından fazla olduğudur. Bu gün Ankara'daki YÖK'e ait Kütüphanede, çoğunluğunu çeşitli uzmanlıklara hitap eden yayınların oluşturduğu dergilerin sayısı 10.000 civarındadır. Her yıl yayımlanan binlerce kitabı bu rakama eklersek Aristoteles'in 'akıllı insan her şeyi bilir' sözünün bu gün geçerli olmadığı ortaya çıkar. O zaman, akıllı bir insanın ne kadar bilgi sahibi olması gerekir? Yanıtı imkansız görünse de (10.000 dergiyi düşünün!) bu soruya verilecek yanıt 'gerektiği kadar'dır. Daha doğrusu, bir bilimadamının çalışma açısının ne kadar dar veya geniş olacağı araştırdığı konuya bağlıdır. İlk bakışta pek anlam ifade etmeyen bu yanıtı bir iki örnek vererek açıklamakta yarar var. Eğer araştırmacının amacı bir hastalığın belirli bir genden kaynaklandığını kanıtlamak ise, bütün emeğini o alanda yoğunlaştırması doğaldır ve bu alanda yayın yapan dergileri ve kitapları izlemesi o kadar güç olmaz. Öte yandan, bugünlerde çok popüler bir konu olan iklim değişikliği üzerinde çalışan bir araştırmacının çok daha geniş bir bakış açısına ve bilgi tabanına sahip olması gerekir. Geçmişteki iklim değişikliğinin ancak çok ufak bir süresi aletlerle ölçülmüştür; eski zamanlardaki iklim değişiklikleri, ağaçların her yıl meydana getirdiği halkaların genişlikleri (dendokronoloji), fosil kayıtları (paleontoloji), buzulların belirli dönemlerdeki yerleri (jeoloji), toprağa gömülü polenler (paleo-biyoloji), eski seyyahların anıları (tarih) gibi değişik disiplinler aracılığı ile elde edilen verilerle ortaya çıkarılmıştır. Yakın zamanlara kadar bir iklimcinin bu gibi araştırmalardan haberi olup yararlanması çok zaman gerektirirdi, bugün ise bu bilgiler bilgisayar yoluyla çok kısa bir zamanda elde edilebilinir.

Bir bilimadamının kendi alanı dışındaki konulara merak salması veya hiç olmazsa haberdar olması bazen çok yararlı sonuçlar verir. Bunun en ilginç örneği Charles Darwin'in, evrim teorisinin temel taşını oluşturan "doğal seçilim" (natural selection) mekanizmasını biyoloji ile hiç ilgisi olmayan eserlerden yararlanarak keşfettiği iddiasıdır. Silvan S. Schweber adlı bir bilim tarihçisinin ortaya attığı bu iddiaya göre, Darwin'e doğal seçilim fikrini veren Fransız sosyolog Auguste Comte, İngiliz ekonomist Adam Smith ve Belçikalı istatistikçi Adolphe Quetelet'dir. Günümüzün önde gelen evrimcilerden Stephen J. Gould olayı şöyle değerlendiriyor: "Beni en çok şaşırtan şey, Darwin'in bu teoriyi geliştirmesinde kendi disiplini olan biyolojinin doğal seçilim teorisine









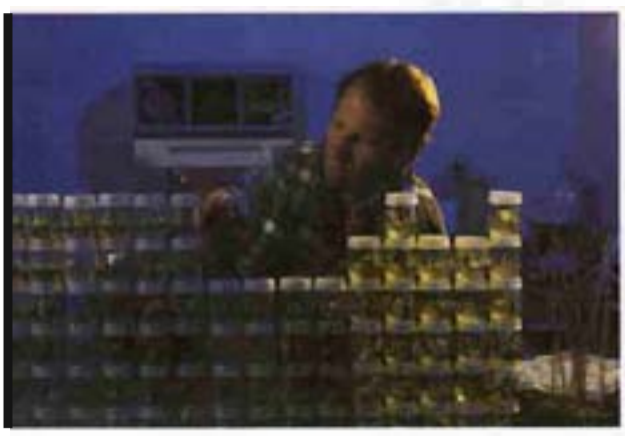
katkısının çok az olmasıdır...Eğer bütün dahilerin ortak bir yönü varsa, o da birçok şeye merak sarmaları ve değişik alanlar arasında yararlı benzerlikleri ortaya çıkarma güçleridir". Gould'un daha ile çok yönlülüğü eş tutmasına şaşmamak lazım. Kendi uzmanlık(?) alanı olan paleontoloji dışında el atmadık bir bilimdalı bırakmayan Gould, aynı zamanda beyzbol, zeka testleri ve Walt Disney'in ünlü faresi Micky Mouse üzerine yazdığı makalelerle de ün salmıştır.

İki veya daha fazla uzmanın ortak bir problem üzerinde beraberce çalışmaları da çok yararlı ürünler verir. Örneğin, DNA'in çift sarmal yapısını bir biyolog (James Watson) ve bir fizikçi (Francis Crick) keşfetmiştir.

O zaman uzmanların, gerekirse başbaşa vererek emeklerini birleştirmeleri aşırı uzmanlığa karşı yöneltilen eleştirilerin çoğunu ortadan kaldırır. Ne yazık ki kağıt üzerinde çok makul gözüken bu olay pratikte pek işlememektedir. Bir halk deyimiyle bir çok uzman, 'kendi borularını kendileri örtürmekte' ve diğer seslere hiç kulak asmamaktadırlar. Nobel Ödülü almış olan Rus fizikçisi Sergei Kapitsa böyle bir yaklaşımın neden tehlikeli olabileceğini şöyle açıklıyor: "Küresel problemler (örneğin, endüstriyel kuruluşların atmosfere attıkları gazların ileride küresel ısınmaya yol açma olasılığı) disiplinlerarası alanları kapsar. Çağımızda ortaya çıkan yoğun uzmanlaşma yüzünden bu problemleri nasıl çözebileceğimizi bilemiyoruz. Bu çözümlerin gerçekleştirebilmesi için temel bilimcilerin sadece kendi aralarında çalışmakla yetinmeyip sosyal bilimcilerle de birlikte çalışmaları gerekir".

Çözüm Yolları

Bir iki istisna dışında, bugün aklı başında olan hiç kimse akademik uzmanlaşmayı tümüyle ortadan kaldırmayı önermemektedir. Burada asıl çatışma konusu olan uzmanlaşmanın 'aşırı' boyutlara ulaşması ve böyle bir gelişmenin beraberinde getirdiği tehlikelerdir. Bu tehlikelerin önlenebilmesi için Batı'da eğitimciler çeşitli yöntemler uygulamaktadır. Bunlardan bir tanesi, üniversite öğrencilerinin uzmanlık dallarına ayrılmadan önce 2 veya 4 yıl süren genel bir eğitimden geçmeleridir. Birçok üniversitede uygulanan bir diğer sistem de öğrencilerin kendi uzmanlık alanlarındaki zorunlu ders sayılarını azaltarak, öğrencilerin başka bilim ve sanat dallarından ders almalarını teşvik etmektedir. Son yıllarda gittikçe popüler olmaya başlayan bir ders türü de çeşitli uzmanların biraraya gelerek beraberce okuttukları multidisipliner (birden fazla disiplin) veya interdisipliner (disiplinlerarası) derslerdir. Temel amacı bilimin bir bütün olduğunu öğrencilere aşılamak olan bu derslerde belirli bir konu (örneğin çevre kirliliği) çeşitli yönlerden (kimyasal, ekonomik, sosyal, ahlaki, sağlık, ekolojik) incelenmektedir.



Bilimadamları da aşırı uzmanlaşmayı biraz olsun frenlemek için çeşitli yollara başvurmaktadırlar. Yayın kurulunda çok sayıda Nobel Ödülü almış bilimadamının yer aldığı İnterdisciplinary Science Reviews adlı dergi, sadece bilimlerarası konularda hazırlanan makaleleri yayınlamaktadır. Birçok üniversite çeşitli uzmanların biraraya gelerek bilgi alışverişi yapabilmeleri için gruplar oluşturmakta (örneğin Pennsylvania State Üniversitesi'nde kurulan İnterdisciplinary Studies Center) ve çeşitli uzmanlardan oluşan yeni bölümler açmaktadır. National Science Foundation gibi bilimsel araştırmaları finanse eden kurumlar çeşitli uzmanların ortaklaşa verdikleri projelere öncelik tanıyarak uzmanlaşmayı teşvik etmektedirler.

Bu gibi çabaların ne gibi sonuçlar vereceğini, Mısırlı Vezir Ptah-Hotep'in mi yoksa Stephan Gould'un mu haklı olduğunu ancak zaman gösterecektir. Ümidimiz, bilim dünyasında derin yaralar açan bu tür çalışmaların bir an önce sona ermesidir.

Bir Ada Ölür, Bir İmparatorluk Son Bulur...



ESKİ bir Güney Pasifik efsanesine göre, uzun zaman önce Şef Tongoa'nın çocukluğunda, Kuwae adası ikiye bölünmüş; Tongoa ve Epi adaları ortaya çıkmış. İlk zamanlarda misyonerler, efsaneyi ciddiye almadılar; ancak 1960'larda arkeologlar, efsaneye ait bazı ayrıntıların (şefin mezarının yeri gibi), efsaneyle tutarlı olduğunu anladılar. Bir volkanın varlığından kuşkulanan volkanbilimciler, Avustralya'nın 20 000 km. doğusunda, bugün Vanuatu olarak bilinen bölgede yer alan ikiz adalara akın ettiler. Yapılan araştırmalar sonunda Tongoa ve Epi arasındaki deniz tabanının 113 km genişliğinde bir krater olduğu anlaşıldı. Bu, Hiroşima'ya atılan atom bombasının 2 milyon katı gücünde, devasa bir patlamanın kalıntısıydı. Bölgede, patlama sırasında kömürleşmiş bitki örtüsü de bulundu ve karbon metoduyla 1420-1475 yılları arasına tarihlendirildi.

Astronom Kevin Pang, "Geçen yaz Kuwae hikayesini ilk duyduğumda, böylesine güçlü bir patlamanın, dünyanın hava koşullarını etkilemiş olması gerektiğine karar verdim. Sonra da bu yönde bazı işaretler bulabilmek amacıyla tarihi belgelere ve hava koşulları ile ilgili kayıtlara baktım", diyor. Pang'ın Grönland ve Antarktika'da bulduğu buz örnekleri, volkanik patlamalarla ortaya çıkan büyük miktarda sülfürik asidin, 1452 ve 1460 arası bir tarihte buz tepelerine yağdığını gösterdi. Kaliforniya, Avrupa ve Çin'den elde ettiği ağaç halkaları ile ilgili kayıtlar, Pang'ın araştırmasının sınırlarını daraltmış oldu. Bu kayıtlara göre Kuwae, 1453'ten 1455'e kadar gezegenimizde güneşsiz, kasvetli ve soğuk günler yaşanmasına neden olmuştu. Avrupa ve Çin'den alınan tarihsel kayıtlar ise 1453 ve 1454'te hasadın her yerde kötü geçtiğini ortaya çıkardı. Pang, patlamanın büyük olasılıkla 1453'te yaşanmış olduğu sonucuna vardı.

Bu, aynı zamanda Bizans İmparatorluğu'nun başkenti olan Konstantinopolis'in uzun süren bir kuşatmadan sonra Türkler'in eline geçtiği tarihti. 1453 yılının Nisan ve Mayıs ayları, Konstantinopolis için özellikle kötü geçmişti. Şehirde yaşayanlar fırtınalara, doluya, bardaktan boşanırcasına yağan yağmurlara ve 22 Mayıs'ta da ürkünç bir ay tutulmasına tanık olmuşlardı. Pang, bu tuhaf hava koşullarını ve ortalığı beklenmedik şekilde karanlığa boğan tutulmayı, yılın daha erken bir döneminde meydana gelmiş olduğunu düşündüğü, Kuwae'deki patlamaya bağlıyor.

Tutulmadan dört gün sonra, 26 Mayıs'ta, kuşatma altındaki şehri bir sis tabakası sardı. Akşam sis kalktığında binaların camlarında ve kubbelerinde garip ışıklar görüldü. Aya Sofya, sanki alevler içindeydi. Aslında bu, bir göz yanılmasıydı. Pang, bunu da dünyanın öbür ucundaki patlamaya bağlıyor ve durumu şöyle açıklıyor: "Böylesi bir patlamanın sonrasında, volkanik parçacıkların, ışığı selektif olarak azaltması nedeniyle alacakaranlık, koyu kırmızı bir renk alır. Bu tür ışık, bir kilisenin bakır kubbesinden yansıdığında, alev gibi görünebilir".

Bu göz yanılması, şehri savunanların moralini çökerten son olaydı. "Böylesi bir atmosferik olay, şehrin düşmek üzere olduğunu gösteren bir kehanet olarak yorumlandı," diyor Pang. Gerçekten de 29 Mayıs'ta, şehir Türklerin eline geçmişti!



Discover, 14 Nisan 1994
Çeviri: Miyase Göktepeli

Anadolu Faunası II

Kara Canlılarının Öyküsü

Anadolu, dünyanın jeolojik dönemlerinde meydana gelen değişiklikler sonucu birçok tür ve alttürün bulunduğu bir kara parçası haline gelmiştir. Günümüz faunasının incelenmesinde de Anadolu'nun değişik dönemlerdeki fauna yapısı önem taşımaktadır.

Ali Demirsoy
HÜ Biyoloji Bölümü

TÜRKİYE'NİN kara fauna tarihi, dünyanın jeolojik devirlerde geçirdiği değişiklikleri, kıtaların oluşumu, parçalanması, kayması ya da kaybolması; bu arada denizlerin ya da karaların ortaya çıkması su köprülerinin oluşması ya da kesilmemesi ve tüm bunların sonucunda iklimde meydana gelen büyük değişiklikler gözönüne alınarak, zaman içerisinde 4 evrede incelenebilir. Bu evreler; 1) Perm-Triyas'ta dünyada tek bir kara parçası, yani Pangea'nın olduğu dönem (200-270 milyon yıl önce). 2) Bugünkü kıtalar ana hatlarıyla oluştuktan sonra, yani Hint Okyanusu'nun, bugünkü Akdeniz ve Avrupa üzerinden Atlantik Okyanusu ile ilişkide olduğu dönem (Tethys Denizi'nin olduğu dönem; Oligosen'de) (50 milyon yıl önce). 3) Buzul (glasiyal) devirlerinde (120.000 yıl öncesinden 10.000 yıl öncesine kadar; Pleistosen-Kuveremer'de). 4) Eremiyal evre (10.000 yıldan beri) (çölleşme dönemi, postglasiyal evre).



Kaçkar buzulu ve zirvesi

Perm-Triyas'ta Anadolu'nun Fauna Yapısı

Perm-Triyas'ta, yani bundan aşağı yukarı 200-270 milyon yıl önce, kuzey ve güney yarım kürede uzanan "Pangea" denen tek bir kara kütlesi vardı (bir önceki sayıda Türkiye Faunasına bkz !). Son yıllarda yapılan bilimsel çalışmalarda, dünyada, her 500-750 milyon yılda bir, kıtaların bir araya gelip daha sonra birbirlerinden ayrıldığı saptanmıştır. Pangea'dan önceki tek bir parçadan oluşan kara kitlesi çok defa süper kıta olarak da adlandırılır. Bu birinci kıta birliğinde, dünyada, ancak birhücreli hayvanlar ve ilkel çokhücreli hayvansal canlıların olduğu varsayıldığı için, ülkemizin hayvan coğrafyası açısından bu dönem önemli değildir. Bu dönemde dünyanın tüm kıtalarında yaygın olan canlı grupları, ülkemizde de temsil edilmekteydi. Karaya çıkan canlıların çeşidi oransal olarak azdı ve gelişmişlik derecesi oldukça düşüktü. Büyük dağ silsileleri oluşmadığı için iklim hemen hemen tekdüzeydi ve Türkiye'nin bulunduğu karaparçasında bir çeşit tropik iklim hüküm sürmekteydi. Zonguldak civarındaki maden kömürü yatakları bu devrin kalıntılarıdır. Doğal olarak bu devirdeki fauna da birçok karaparçasıyla tekdüzeydi ve oransal olarak fakirdi.

Daha önceki sayıda değindiğimiz gibi, Wegener'in Kıtaların Kayma Kuramı'na göre, yer kabuğu (siyal), magma (sima) üzerinde yüzmektedir. Merkezkaç, konveksiyon (yerin iç küresindeki sıcaklık farklılıklarına bağlı olarak oluşan hareketler) ve di-

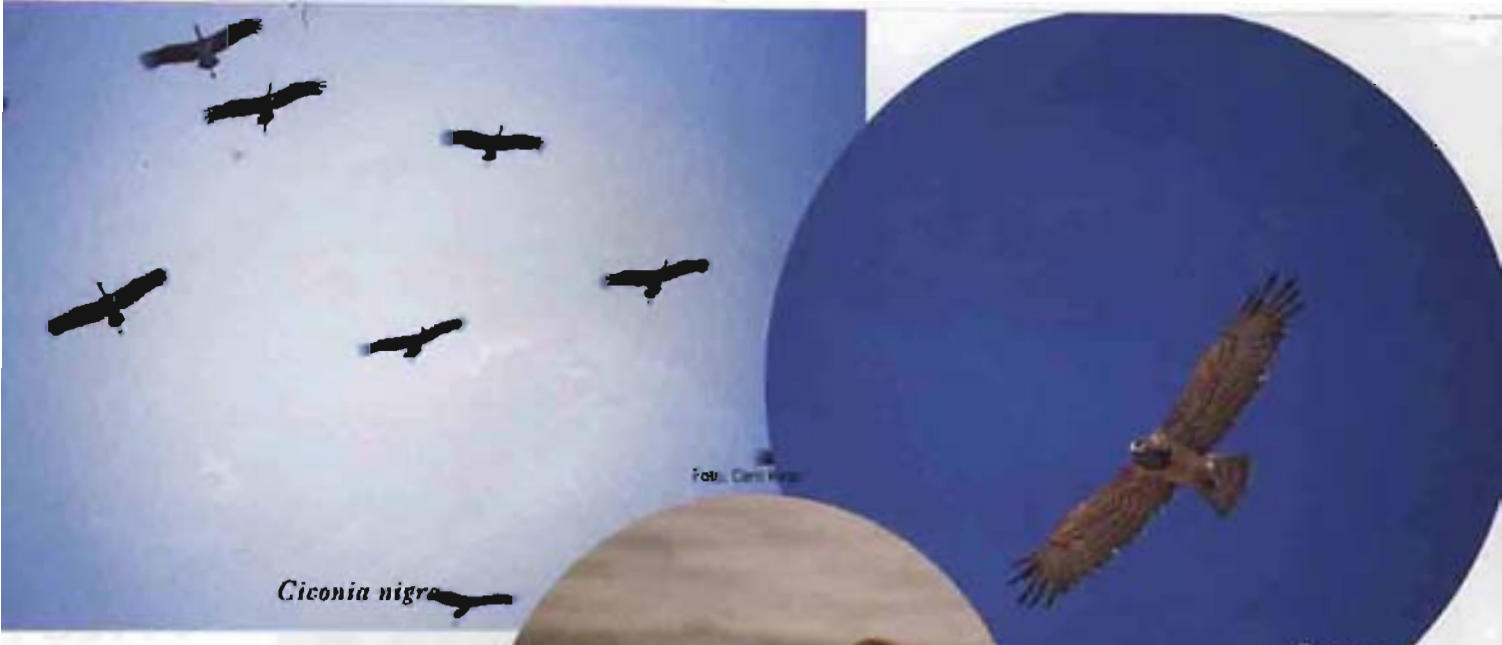


ğer etkenler altında, bir zaman sonra, bu kıta parçası parçalanarak kuzeyde Laurasia ve güneyde Gondwana kıtasını yapmıştır. Böylece bu evrede, bir tarafta daha sonra Antarktika, Afrika, Güney Amerika, Hindistan, Avusturalya ve Filipinleri oluşturacak Gondwana, diğer tarafta da Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya'yı oluşturacak Laurasia kıtalarının belirginleştiği görülür. Bu iki ana kıta birbirinden ayrılırken, aralarında, bugünkü Akdeniz'den, Suriye ve Irak alçak platosundan, bugünkü Hint Okyanusu üzerinden ve Orta Amerika'dan geçerek dünyayı çepeçevre bir kuşak gibi saran geçen sayıda bahsettiğimiz ilkin denizlerden biri olan Tethys Denizi oluşur. Son zamanlarda yapılan sediman ve fosil araştırmaları, bu denizin varlığını ve yayılış alanlarını ayrıntılarıyla açıklamıştır. Tethys Denizi, bugünkü Anadolu'nun güney kıyılarını yalayacak, bugünkü Ege Denizi'nin bulunduğu yerdeki kara parçalarından akan nehirlerin aktığı ve Güneydoğu Anadolu'da kısmen içeriye girerek, yani bugünkü düz platformları (Güneydoğu Anadolu Ovasını) da içine alacak şekilde konumlanmıştı.

Bu devrede, ilk ana kara parçasına, yani Pangea'ya yayılmış olan hayvan türlerinin (Placodermi-zırhlıbalıkların, Ostracodermi-kemiklibalıkların, Dipnoi-akciğerlibalıkların, ilkin yumuşakçaların vs.) ve ilkin eklembacaklıların-Arthropoda özellikle ilkin yengeç gruplarının kıtaların tümünde, değişime uğramamışlarsa ya da değişik nedenlerle ortadan kalkmamışlarsa, aynı ya da yakın akraba olmaları gerekmektedir. Bunların bir kısmı ortadan kalkmış ve sadece fosil halinde kalmıştır ya da en yakın akrabaları, örneğin, güneydeki kıtalarda bugün hâlâ yaşarken, kuzeydekiler sadece eski döneme ait katmanlarda fosille temsil edilmişlerdir. Bugün, o devirden kalan ve değişmeden şu ana kadar gelerek, bütün kıtalarda yaşamını sürdürenler arasında, toprakseluçanları (Lumbricidae) ve pasif yollarla (örneğin, sucul kuşların ayaklarına tutunarak taşınabi-



Şekil 1: Kuş göç yolları
Kuşlar bir zamanlar geçtikleri yolları bugün izlemeye devam ederler. Bu yollar bugün uygun koşullarını yitirse dahi...



Kuş göçleri ile ilgili iki resim

lenleri hariç) taşınamayan yengeç türleri (örneğin Heterocypris incongruens), bazı kırkayaklı türleri ve keza köpekbalığı gibi dünya denizlerinde yaygın balıklar sayılabilir.

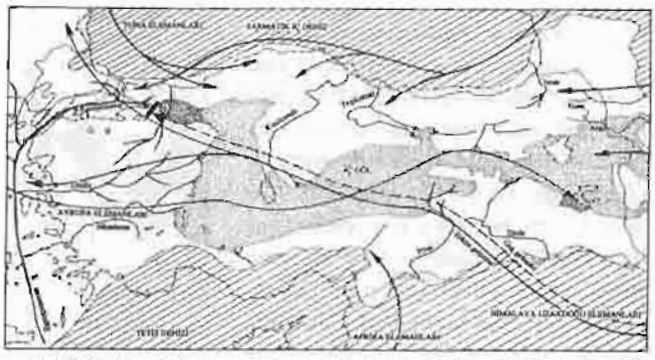
Diğer hayvan gruplarında yakın benzerliklerin bulunmayışı, büyük hayvan grupları (taksonlar) olarak ya daha sonra evrimleşmiş olmalarından ya da uzun zamandan beri yalıtılmış olarak farklı yönlerde evrimleşmeye uğramalarındandır. Ayrıca bugün güneye doğru göçeden kuş ve balıkların bir kısmı, bu devirdeki alışkanlıklarını tekrar etmektedirler. Çok daha uygun yollar olmasına karşın, kuşların çok tehlikeli ve zor güzergahları hâlâ göç yolu olarak kullanmaları, bu eski alışkanlıklarının sürdürülmesinden başka birşey değildir (Şekil 1). En tipik örneklerden biri olarak, bıldırcınların, Karadeniz'in kıyı kesimini izleyerek kuzeye ya da güneye göç etmeleri daha güvenceli olacakken, bu kuşlar, büyük kayıplar vererek Karadeniz'i doğrudan doğruya geçmeyi sürdürmektedirler. Çünkü, geçmişte, bu hayvanlara, göç davranışı, biyolojik yaşamlarının kaçınılmaz bir evresi olarak yerleşirken, büyük bir olasılıkla, Karadeniz'in bulunduğu yerde bir kara parçası bulunuyordu. Daha sonra bu bölgede büyük bir deniz (ya da göl) oluşmuş olsa dahi, güneş ve ay ışınlarına göre yön bulmaya uyum yapmış ve biyolojik saatini ona göra ayarlamış canlılar (burada kuşlar) yeni konumlanmaya uygun uyarlamayı zamanında gerçekleştirememişlerdir. Birçok kuşun, aynı şekilde, göç sırasında Himalya Dağları'nı aşması da aynı nedene dayanır. Avrupa ve Asya'daki birçok kuş türünün Anadolu topraklarını kullanarak güneye, Afrika ve Arabistan'dakilerin kuzeye ya da kuzeyden ve güneyden sadece Anadolu'ya kadar göç etmeleri, kuşların yay-



Philomachus pugnax

gın olduğu ve göç davranışlarının başladığı dönemlerde (yani Pangea'nın parçalanıp ikiye ayrılması ve özellikle kuzeydeki yükseltilerin oluşmaya başlamasıyla, iklimde değişikliklerin ortaya çıktığı dönemlerde), büyük bir olasılıkla kuzeyi, güneye, en kısa, en uygun ve en kolay yoldan bağlayan güzergahlar, bugün Anadolu'nun, İtalya-Sicilya'nın ve İberik Yarımadası'nın bulunduğu bölgelerde bulunuyordu. Dolayısıyla bu dönemde sabitleştirilmiş göç yolu içgüdüsü, koşullar değişmiş olsa da sürdürülmüştür (Şekil 1).

Anadolu'da yaygın olarak bulunan, kanatsız, iri, hantal yapılı, pasif taşınımı hemen hemen hiç olmayan, bariyerleri aşma yeteneği çok kısıtlı olan Saga (Tettigonidae, uzun antenli çekirgelerden) cinsine bağlı en yakın türlerin, Güney Afrika ve Avustralya'da ve keza daha çok taşların altında yaşamasından dolayı evrimleşme hızı düşük olan kulağakaçanların (Dermaptera) bazı türlerinin, yine ilkel ve ilkin böceklerden sayılan bazı teyyareböceklerinin en yakın akrabalarının Yeni Zellanda'da bulunması (Orthetrum sabina) ve Avrupa'dan Avustralya'ya kadar yayılmış olması, Anadolu'nun bir zamanlar (Pangea kara parçasının bulunduğu dönemde) bu kara parçalarıyla ilişkide olduğunu göstermektedir. Ayrıca hareket yetenekleri çok az olan, toprak içerisinde ve taş altlarında yaşadıkları için, yüksek enerjili ışınların mutasyon yapıcı etkisinden büyük ölçüde korunmuş ve dolayısıyle evrimleşme hızları yavaşlamış olan Diplopoda (binayaklılar)dan ülkemizde yaşayanlara en yakın cinslerinin, örneğin Karakodesmus'un Orta Venezuella'da, yine Scolopendera'nın (çıyanların) Collaria alticinsi ile Amerika'da; Gosibiidae'nin (Chilopoda-kırkayaklar) birçok türüyle Amerika'da ve Anadolu'da bulunması, adıgeçen kara parçalarının bir zamanlar tek bir parça halinde olduğunu ve örnek olarak verilen bu hayvanların Pangea'dan gelen bir kalıntı (relikt) olduğunu gösterir.



Şekil 2: Anadolu'nun iç kısmındaki büyük bir göl, batı ile doğu arasında karasal canlılar için biyolojik yalıtımı sağlamıştır.

Kıtaların Kısmen Oluştuğu Laurasia ve Gondwana'dan Sonra Anadolu Faunası

Kıtalar kısmen oluşmuş (Şekil 2); fakat Tethys Denizi hâlâ Hint Okyanusu'nu bugünkü Akdeniz ve Orta Avrupa üzerinden Atlantik'e bağlamaktadır. Bu devirde Palearktik'te, yani Kuzey Amerika ve Eurasya (Avrupa, Orta ve Kuzey Asya)'da yayılmış olan fauna, doğal olarak Anadolu ve Trakya'da da bulunmaktaydı. O devirden kalan ve bugüne kadar Anadolu'da evrimleşmesine devam ederek farklılaşan hayvanların tümü, bugün, Anadolu'nun endemik (yerli) formları olarak kabul edilebilir. Şimdiye kadar bitkiler kısmında verilen ve verilmekte olan özgü türlerin; ayrıca bundan sonra faunayla ilgili yazılarda incelenecek olan türlerin hemen hepsi bu gelişimin sonucunda ortaya çıkmıştır.

Bu devre girerken en büyük değişiklik, mevsimlerin belirgin olarak ortaya çıkması, buna bağlı olarak da çiçekli bitkilerin ve özellikle böceklerin tüm dünyada olduğu gibi, Türkiye'de hızlı bir şekilde evrimleşmeye başlamasıdır. Anadolu jeolojik kıvrılmalardan ve daha sonra da erozyonla yırtılmalardan en çok nasibini alan bir ülke olması ve biyocoğrafik bölgeler arasında köprü olması nedeniyle, hem türler hem de gen çeşitliliği bakımından çok zengin bir ülke olmuştur. Bu nedenle birçok bitkinin ve hayvanın anavatanı olmuştur.

Bu devirde Anadolu'nun kendi özgü faunasının yanında, Palearktik'in bir alt bölgesi olan Mediteranien (Akdeniz) elemanlarının da etkisini görüyoruz. Delattin (1949)'e göre Akdeniz alt bölgesi 9 kısma ayrılmaktadır. Batı Anadolu ve İç Anadolu'nun tümü, kuzeyde Sinop'a, güneyde Hatay'a kadar olan kısım (Anadolu Diyagonali'ne kadar olan alan) bu bölgelerden Pontomediteranien denen bir altbölgenin etki alanı içerisine girmektedir.

Uvarov'un 1921 de yaptığı bir çalışmada, euroyik (ekolojik hoşgörüleri geniş) olan türler hariç, Mediteranien elemanları ile Eremiyal elamanlar (daha çok Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne gelerek yayılmışlar) arasında hemen hemen ilişki yoktur.

Buzul Devri'nde (Pleistosen'de) Anadolu Kara Faunası

Bundan aşağı yukarı 65-70 milyon yıl önce, Güneydeki kıtaların (Afrika'nın) kuzeyde Avrupa ve Asya'yı sıkışması ile, Alp kıvrımları ve bununla ilişkin olarak güneyde Toros ve kuzeyde Kuzey Anadolu Dağ Dizileri meydana gelirken, Anadolu'nun tümü yaklaşık 1000 m kadar yükselmiş ve çukur hale gelen iç kısmında (ortasında) büyük bir göl oluşmuştur (Şekil 2). Dolayısıyla Anadolu'nun batı ve doğu kesimleri, orta kısmı göl olduğu için, 'ancak', bu gölün kuzeyinden geçen, bugünkü Sinop civarına denk olan bölgesindeki (Paphlagonicus) Kuzey Anadolu dağlarıyla ve güneyinde yeralan bugünkü Adana civarının kuzeyinden geçen Toros silsilesi (Taurus) aracılığıyla, karasal fauna (hayvan topluluklarının) ve flora (bitki topluluklarının) bağlantıları sağlanıyordu. Yalnız, bu bölgelerin hem yüksek hem dar olmaları ve zoocoğrafik açıdan oldukça yetkin bir engel (bariyer) oluşturmaları nedeniyle, fauna ve flora elemanlarının geçişleri ve karışımları büyük ölçüde sınırlanmışsa. Keza daha sonra oluşan Anadolu Diyagonali (yani Amanoslar'dan başlayarak kuzeye doğru devam eden Binboğa Dağları, Munzur Dağları,



Foto: Ali Onar

Kargapazarı ve Palandöken dağları, Allahuekber Dağları'nın oluşturduğu set) özellikle yüksek rakımlardan pasif olarak ya da aktif olarak geçemeyen türler için hemen hemen tam bir yalıtım sağlanmıştı. Böylece, larvaları tatlı suda, erginleri karada yaşayan ve keza erginleri aktif (örneğin uçarak ve yürüyerek) ve pasif yolla, ya da hem larvası hem de ergini karasal olan ve yine aktif ya da pasif yolla (rüzgarla ve yürüyerek) taşınamayan birçok böcek türü için (örneğin birinciler için teyyareböceklerinden Calopteryx türleri, ikinciler için kanatsız ve hantal yapılı çekirge grubu Pamphaginea türleri) tam ya da kısmi bir yalıtım oluşturur. Bu nedenle özellikle Anadolu Diyagonali'nin doğusundaki ve batısındaki türlerin hayvan ve bitki bileşimi, Anadolu Diyagonali sınır olmak üzere farklıdır. Bu bariyerler (Anadolu Diyagonali, kısmen Kuzey ve Güney Anadolu sıradağları), özellikle buzul dönemlerinden sonra, Anadolu'da yaşayan birçok omurgasız grubunun türleşmesini ve alttürleşmesini sağlamışır.

Özellikle Anadolu faunasının yapısını belirleyen dönem, bu gölün oluşumunu izleyen dönem, yani buzul dönemidir. Buzul Devri diye nitelendirilen bu 4 buzul dönemi, bundan 120.000 yıl önce başlayıp, 110.000 yıl sürdükten sonra, bundan yaklaşık 10.000 yıl önce sonlanmıştır.

Buzul devri başlamadan önce, Orta ve Kuzey Avrupa'da boreal, yani yağışlı ve nemli, orman oluşumu için uygun bir iklim; doğuda, Angara (Sibirya ve daha güney kısımları)'da ise soğuk-step iklimi



Foto: Ali Onar



Kaçkar Zirveleri ve Kuzey Hazar Buzulları

Foto: Ali Onur

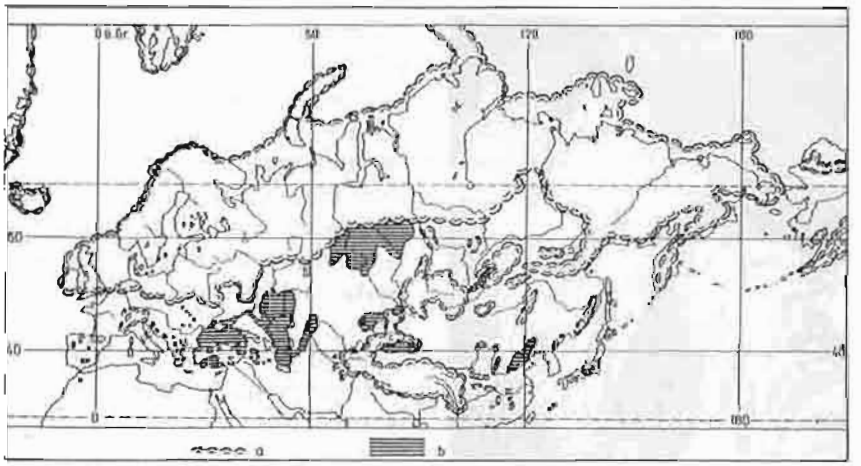
hüküm sürmekteydi. Buzul Devri başladığında (Şekil 3), her iki bölgedeki fauna elemanları da güneye doğru göç etmeye başladılar. Sibirya elemanları batı kesiminde, iki yoldan güneye inmişlerdir (doğu kesimindekiler ise Çin üzerinden güneye inmişlerdir). Birinci yolu izleyenler Kafkas'lar üzerinden geçerek, kuzey-doğu Anadolu'dan Hazar denizine kadar uzanan alanı içerisine alan İran-Hazar (İrano-Kaspien) sığınağına (refigiyumuna) ulaşmış; diğer yolu izleyenler ise boreal elemanlarla birlikte Balkanlar'ı içerisine alan Makedonya-Trakya sığınağına (refigiyumuna) ya da Balkan Refigiyumuna ulaşmıştır. Bu dönemde, Avrupa'nın batısındaki fauna ise bugünkü İspanya'nın bulunduğu bölgeye sığınmıştır. Daha sonra ya da zamanla ya da doğrudan doğruya bu iki sığınaktan, yani İran-Hazar ve Balkan Sığınakları'ndan Anadolu'ya göç (yayılma) başlamıştır. Orta Anadolu'da iç göl olduğundan (Şekil 2) her iki sığınak elemanları daha önce değindiğimiz gibi yalnız Sinop Bölgesi'nde Kuzey Anadolu dağ sistemiyle, güneyde ise Toroslar aracılığıyla, birbirleriyle, yok denecek derecede, temas durumuna geçmişlerdir. Daha sonra oluşmuş Anadolu Diyagonali ise bu yalıtımı kesinleştirmiştir. Bugün, özellikle böceklerde, Doğu Anadolu ile Batı Anadolu türleri arasındaki büyük farklılıkların bulunmasının nedeni buna dayanmaktadır. Anadolu Diyagonali özellikle amfibik ve aktif taşanımı olmayan canlılar için yalıtımda önemli rol oynamıştır.

Bu sırada ekolojik hoşgörüleri oldukça büyük olan, boreal kökenli bazı türler, örneğin ateşsemenderi (Salamandra salamandra), Toroslar üzerinden Hatay'a, hatta Filistin'e kadar ulaşmıştır.

Angara ve Sibirya kökenli elemanların, özellikle yüksek dağ formlarının tipik yayılış öyküsü ve evrimleşmesi, bir model olarak, Demirsoy (1973 ve 1994)'un "Anadolu Pamphaginae türlerinin revizyonu (1973) ve buna bağlı olarak "Explanation of the Zoogeography of Asia Minor Based on the Distribution of Pamphaginae Species" (1994) adlı çalışmasında ayrıntılı olarak verilmiştir. Bu çalışmada Anadolu'nun tümünde yaygın olan; fakat aynı zamanda popülasyonlar arasında iyi bir yalıtım gösteren, pasif ve aktif taşınımı az olan bir canlı grubu seçilmeye dikkat edilmiştir. Bu nitelikleri istenen ölçülerde taşıyan hayvan grubu ise, Orthoptera (düzkanatlılar-çekirgeler) takımının, Pamphagidae familyası, özellikle Pamphaginae (altfamilya)'dir. Pamphagidae (familya), Anadolu'da iki altfamilya ile temsil edilir. Birincisi Batrachotettiginae'dir. Bu altfamilyaya bağlı türlerin ön ve arka kanatları gelişmiş, kısalmış ya da körelmiş olabilir. Fakat hiçbir zaman iyi uçucu değillerdir. İkinci altfamilyası olan Pamphaginae'ye bağlı türlerin hepsinde, hem ön hem de arka kanatlar tamamen ortadan kalkmıştır (Şekil 1). Her iki altfamilyanın türleri kaba, hantal yapılı ve az hareketlidir. Oldukça iri ve hantal olduklarından, pasif olarak taşınımları (rüzgarla ya da diğer hareketli bir aracı ile) olanaksızdır. Kural olarak işlevini yitirmiş derecede kanatlara sahip olduklarından ya da tamamen kanatsız olduklarından, aktif yayılmaları da olanaksızdır. Her iki familyanın, özellikle Pamphaginae'nin üyeleri, kışı taşların altındaki oyuklar, kuru ot yığınlarının altı gibi yerlerde, 2-3. nimf evresinde geçirirler ve coğrafik konumuna ve yüksekliğine göre ilkbaharın erken aylarında erginleşir ve çiftleşerek yumurta bırakırlar.

Bu niteliklere sahip bir hayvan grubunun Anadolu'nun zoocoğrafyasını açıklama bakımından çok büyük katkılar getireceği düşünülerek, 1966 yılından itibaren çalışılmaya başlanmıştır. Bunun için Trakya'dan Hakkari'ye, Kars'tan Antalya'ya kadar, yüksekliği 1500-2000 m'yi aşan dağların hemen tümüne çıkılarak örnek toplanmış ve daha önce araştırıcılar tarafından toplanmış olan ve Avrupa'daki değişik müzelerde bulunan örneklerle karşılaştırılmıştır.

Pamphagine türlerinin hemen hepsi, kural olarak 1500 m'nin üzerinde yaşarlar ve yüksek sıcaklığa dayanamadıkları için daha aşağılara da inemezler. Bu grubun yakın akrabalarının yaygın şekilde Angara-Sibirya faunasına ait olması, bu altfamilyanın kökeninin kuzeyde olduğunu ve buzul dönemiyle birlikte Anadolu'ya yayıldığını göstermektedir. Hangi buzul dönemlerinde geldikleri belki kesin olarak saptanamaz; ancak yalıtımın son buzul döneminde beri etkinlikle sürdüğü kesin olarak kabul edilmektedir. Çünkü daha önceki buzul dönem-



Şekil 3: Buzul devrinde buzulların konumlanması



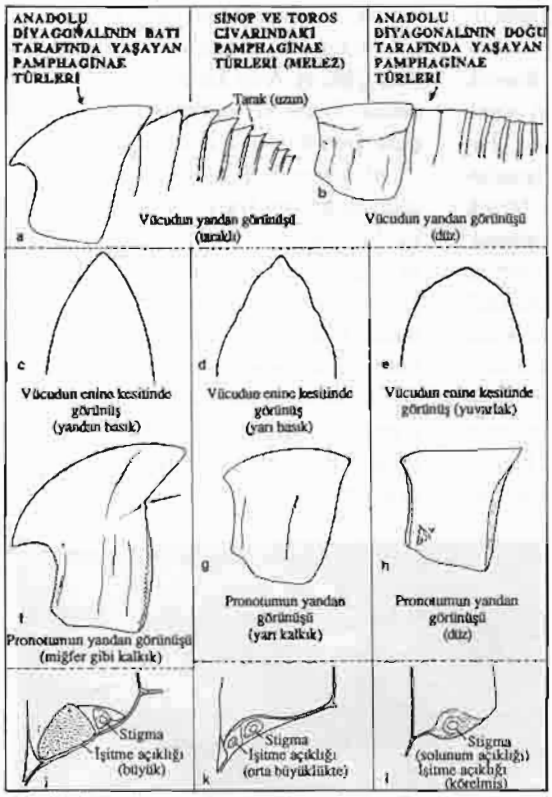


Pamphaginae ve Batrachotetriginae alttakımındaki birer örneğin genel görünüşü

lerinde gelmiş ve yerleşmiş olsalar da, bir sonraki buzul döneminde, soğuyan iklimle birlikte, aşağılara inerek komşu popülasyonlarla karışma olanağını bulacakları için, oluşmuş ya da oluşabilecek yalıtım bozulmuş olacaktır. Belki bugünün belirgin cinsleri, ilk dönem buzullarının yalıtımıyla ayrılmaya başlamış ve daha sonraki buzul dönemlerinde ise cinslerin türleşmesi ve alttürleşmesi sağlanmıştır.

Yukarıda anlatılan nedenden dolayı, son buzul döneminden beri, Anadolu'daki yüksek dağların belirli yüksekliklerinin üzerine sığınan bu hayvanlar, geçen bunca zaman içerisinde, yalıtımın etkinliğine bağlı olarak, alttürleşmeye ve türleşmeye uğrayarak çeşitlenmişlerdir. Bu çeşitlenmenin niteliğine bakarak Anadolu'nun zoocoğrafyası konusunda bazı yeni bilgiler getirilmeye çalışılmıştır.

Yüksek sıcaklığa dayanamadığı için, dağlardan aşağıya aktif olarak inemeyen, kanatları olmadığı için aktif olarak diğer bir dağın uygun yüksekliğine uçarak ulaşamayan, hantal ve iri vücutlu oldukları için rüzgar gibi erkenlerle pasif olarak da taşınamayan bu hayvanlar, buzul döneminden sonra, yani buzularası dönemde (interglasiyalde), sıcaklık artınca ve bu arada erezyonla Anadolu Platformu yırtılınca yükseklere, yani daha soğuk kısımlara çıkarak, parça parça, dağların belirli yüksekliklerinde yalıtılmış olarak kalmışlardır. Bir nehirle ya da bir dereyle derin olarak kesilmiş iki dağın ya da dağ silsilesinin arasında, yukarıda anlatılan nedenlerden dolayı gen akışı tamamen önlenmiş ve her dağdaki popülasyon kendi başına evrimsel gelişimini sürdürmeye başlamıştır. Bu farklılaşma, Anadolu'ya giren ata türün niteliklerine büyük ölçüde bağlı olmak kaydıyla, coğrafik yalıtımın derecesi oranında olmuştur. Böylece coğrafik uzaklığa ve koşulların etkinliğine bağlı olarak popülasyonlar arasındaki farklılaşma büyümüştür. Bir dağın üzerinde dahi, bu hayvanların, yaşam tarzları gereği yalıtılmaya uygun olmalarından dolayı, çok küçük farklı popülasyonlar oluşmuştur. Bu durumda, doğal olarak bir nehrin iki yakasındaki popülasyonların benzerliği, daha uzaktaki bir popülasyonun benzerliğinden daha fazladır.



Şekil 4: Pamphaginae'ye ait türlerin batı ve doğuda yaşayışlarına göre timpanal zarlarının büyüklüğünün yandan; vücutlarının enine kesitte arkadan, sırt kısmındaki tarakların yandan görünüşü (Demirsoy 1977'den)

Altfamilyaların, cinslerin ve türlerin ilginç dağılımı bize Anadolu'nun zoocoğrafyası konusunda kesin denebilecek bilgiler verebilmektedir. Bu hayvanların ilk olarak morfolojileri, daha sonra kromozom yapıları, olanaklar içerisinde incelenmiştir. Kromozom yapıları konusundaki çalışmalar sürdürülmektedir. Yalnız, toplanma ve anında hazırlanma güçlüğü nedeniyle kromozoma dayalı yorumların elde edilmesi uzun zaman alacağa benzemektedir. Burada vereceğimiz bilgilerin ve yapacağımız yorumların hemen hepsi morfolojik yapılarının incelenmesiyle elde edilmiştir. Buna göre:

Yüksek dağların üzerinde yaşamaları nedeniyle, mutajenik yüksek enerjili ışınlara, özellikle morötesi ışınlara, alçak rakımdakilerden çok daha fazla maruz kalmaktadırlar. Bu nedenle kromozom ve gen değişmeleri ve çeşitlenmeleri alışılagelmişin üzerindedir. Bu durum doğal seçilimi de olağanüstü kolaylaştırmaktadır. Böylece sadece alttür zenginliği değil, lokal popülasyonlarda alttürleşmeye aday birçok farklılaşma da ortaya çıkmaktadır.

Pamphaginae ve Batrachotetriginae altfamilyalarının birbirlerinden farklılaşması da büyük bir olasılıkla Tersiyer'in başlangıcında ortaya çıkan, Alp Kıvrılmaları nedeniyle belirginleşmeye başlayan ve gittikçe yüksekliği artan Anadolu Diyagonali ve kuzey-güney yönünde uzanan dağlar aracılığıyla gerçekleşmiştir. Bu bariyerin doğusunda ve güneyinde kalan kesimde sıcağı seven ve bir çeşit çöl iklimine uyum yapan Batrachotetrigine türlerinin, kuzeyinde ve batısında kalan kesimde ise soğuğu seven Pamphagine türlerinin gelişmesi teşvik edilmiştir. Buzul döneminin etkisiyle Pamphaginae türleri daha güneydeki kesimlere de sınırlı ölçülerde girerek çeşitlenmiş ve keza Batrachotetrigine türleri de buzularası dönemlerde sınırlı ölçülerde batıya (İç Anadolu'ya) girerek çeşitlenmiştir.

Hem Tersiyer'de yükselmeye başlayan bu diyagonal nedeniyle hem de son buzul dönemine kadar varlığını sürdüren Anadolu'daki iç göl nedeniyle (bu göl Anadolu Diyagonaline karşın, Bugünkü Van Gölü'nün bulunduğu alanı da içine alacak doğudaki göl kesimiyle ilişkideydi) (Şekil 2), Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da, yani iç gölün doğu tarafında yaygın olan Pamphaginae türlerinin tümünde birçok türün timpanal (ses alma) zarı körelmiş ya da tamamen ortadan kalkmış (Şekil 4) (soğuktan korun-

maya bir önlem olabilir!); enine kesitte vücutları silindirik ve sırtın orta kısmı bir karina şeklinde yükselmemiştir (bu son iki özellikte soğuğa karşı vücut yüzeyini küçültme olabilir!). Buna karşın Batı, Kuzeybatı ve Güneybatı Anadolu'da, yani, iç gölün batı tarafında yayılmış Pamphaginae türlerinde timpanal zar dıştan net olarak görülecek şekilde gelişmiş; enine kesitte vücut yanlardan basık; sırtın orta kısmı bir balta ağzı gibi yükselmiştir.

Batıda yaygın olan türlerin kökeni, büyük bir olasılıkla, Buzul Dönemi sırasında, Balkanlar üzerinden Anadolu'ya girmiş bir taksondu (tür ya da cins düzeyinde). Doğu Anadolu'dakilerin kökeni ise Kafkaslar üzerinden Anadolu'ya girmiş bir taksondu (tür ya da cins düzeyinde). Büyük bir olasılıkla da her iki takson, kuzey ülkelerinde, örneğin Angara elemanı olanlarla özdeşti (aynı taksondu) ya da birinci dereceden ortak bir atadan meydana gelmişlerdi. Anadolu'ya iki ayrı yoldan giren bu grup (ya da iki farklı grup), sınırları hâlâ tartışmalı olan bu iç gölün ve diyagonalin yalıtıcı özelliğinden dolayı, birbirlerine bağımlı olmadan farklılaşmaya başlayarak birçok cins, tür ve alttüre dönüşmüşlerdir. Pamphaginae'nin bu denli kısa bir süre içerisinde bu denli farklılaşmaya uğraması, yaşadıkları yerlerin çeşitliliğinden, yani doğal seçilim çeşitliliğinin fazla olmasından ve özellikle yüksek dağlarda yaşadıkları için yüksek enerjili ışınları (morötesi ışınları) daha fazla alma, yani, mutasyona uğrama olasılıklarının yüksek olmasından dolayıdır. Mutasyon-doğal seçilim mekanizması, Anadolu'da yaşayan hayvan grupları içerisinde belki de en fazla bunlarda etkisini göstermiştir. Böylece bir ya da olası birkaç ata tipten 50 kadar türün, çok sayıda alttürün ve birbirinden kolaylıkla ayrılabilecek demlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Anadolu'daki iç gölün doğu ve batı taraflarında kalan kara parçalarının birbiriyle ilişkiye geçtiği bölgelerin, yani kuzeyde Sinop bölgesinde (Paphlogonia) ve güneyde Toros (Taurus) bölgesinde durumun ne olduğunu anlamak için yapılan arazi çalışmalarında, ilginç bir yapı ortaya çıkmıştır. Her iki tarafta da, dar bir bölgede, hem doğudaki hem batıdaki popülasyonların özelliğini yarı yarıya gösteren, adeta melez, küçük popülasyonlar saptanmıştır. Sırttaki karinanın yüksekliği, timpanal zarın büyüklüğü, her iki popülasyonun karışımı şeklindeydi. Bu gözlem, doğu ve batı popülasyonları arasında, kısmi bir gen akışının (türleşme olmadan önce), bu popülasyonlar aracılığıyla yürütüldüğünü gösteriyordu. Popülasyonların daha batıdaki ve daha doğudaki uçları türleşmeler gösterirken, bu dar bölgedeki popülasyonlar ilkin durumuna bağlı olarak gen karışımını yürütme yeteneğini hâlâ sürdürmektedir. Bu gözlem, ayrıca her iki popülasyonun atasının tek bir türe dayandığını da büyük ölçüde kanıtlar. Doğal seçilimin doğuda farklı, batıda farklı olması bu özelliklerin farklı şekilde gelişmesini sağlamıştır.

Orta Anadolu'da daha önce var olduğu savunulan; fakat sınırları konusunda kuşkular belirtilen bu gölün, en azından güneydeki ve kuzeydeki sınırları konusundaki bilgileri bu yayılışın incelenmesiyle elde edilebilmektedir.

Pampaginae türlerinin yayılışını incelemeyle, sadece doğu-batı popülasyonları arasındaki yalıtımın sınırlarını ve derecesini anlamakla kalınmamış, bunun yanısıra, türlerin farklılaşma derecesine göre, her bölgenin kendi içerisindeki dağ silsilelerinin de biyolojik olarak yalıtım zamanları ve derecesini kısmen anlamak olanaklı hale gelmiştir. Eldeki bilgiler ile, diğer hayvan gruplarında da [Orthoptera'ya ilişkin olarak Uvarov (1921) ve Battal, Demirsoy ve Bozcuk (1991 ve 1992); Odonata'ya ilişkin olarak Demirsoy (1994)'un] ve bitkilerde [Tuna ve Güner (1985)] yapılan çalışmalarda elde edilen bilgiler arasında büyük bir paralellik görülür. Tüm bu çalışmalarda batı ile doğu arasındaki en büyük yalıtım hattının "Anadolu Diyagonali" denen, Ağrı'da Mergezer Dağları'ndan başlayarak, Palandökenler'den, Munzurlar'dan ve Binboğa Dağları'ndan, Amanos Dağları'na kadar uzanan sinsilenin oluşturduğu hat olduğu anlaşılır. Bu ayrım birçok hayvan ve bitki grubu için, Eremiyal ve Afrika elemanları ile, Avrupa, bir anlamda, boreal elemanların ayrım hattıdır.

İkinci altfamilya, Batrachotetriginae'ye bağlı taksonlar ise, buzulaması dönemde, Diyagonalin doğusunda ve güneyinde Ermiyal faunanın elemanları olarak çeşitlenirken, bir ya da birkaç takson (tür) İç Anadolu'daki göl büyük ölçüde kuruduktan sonra, özellikle güneydoğudan girerek, Orta Anadolu'da, yüksekliği 1000 m'nin altında olan kuru stepleri işgal etmiş ve aynı şekilde çeşitlenmiştir. İki familyanın yayılış alanları arasında yaklaşık 500 m'lik bir yükseklik farkının olması zoocoğrafya ve evrimsel gelişim açısından ilginç bir saptamadır.

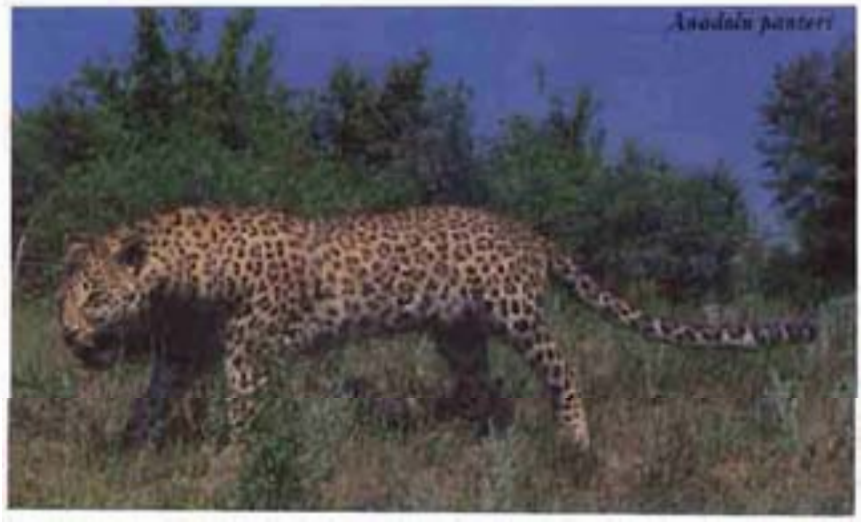
Bu dönemde kuzeyden gelerek Anadolu'ya geniş olarak yayılmış ya da mikrolimalarda arta kalmış türlerin sayısı da oldukça fazladır.

Eremiyal Dönem,
Çölleşme Dönemi

Eremiyal dönemin tipik özelliği, özellikle yazların sıcak ve yaz başta olmak üzere hemen hemen bütün mevsimlerin kurak olmasıdır. Orman örtüsü çok zayıftır ya da tamamen ortan kalkmıştır; flora hemen hemen sadece ilkbaharda ortaya çıkan bitkilerden oluşmuştur. Fauna yönünden oldukça fakirdir.

Eremiyal alan, geniş anlamda, Sahra, Sina Çölü ve Arap Yarımadası, Mezopotamya, Suriye ve İran'ı içerisine almaktadır. Genelde şu üç bölgeye ayrılır:

a) Afroeremik Alan: Sahra ve Sina çöllerini kapsar. Bu alandan gelenler Sina, Filistin ve Suriye üzerinden Anadolu'ya girmişler ve genellikle Silifke'ye kadar güneyden yayılmışlardır. Bu elemanlar köken olarak iki gruba ayrılır: Birinci grupta Afroeremial sahanın güneyine büyük bir olasılıkla, Ethopya Bölgesi'ne ait olanlar yer alır (örneğin, böceklerden: Pyrgomorphidae; sürüngenlerden: Chamaeleo chamaeleo-bukolemon;


Anadolu panteri



Kelaynaklar

memelilerden: Felis pardus tullianus (anadolu panteri ya da parsı) ve Hystrix sp. (oklukirpi). İkinci grubu ise, hakiki Afroeremial türler olarak adlandırılan ve daha çok Etiopya Bölgesi'nin kuzeyine ait olan türler oluşturur. Bunlar: Böceklerden Ailopus simultarix, Acrida bicolor ve Tropidopola longicornis (ekolojik hoşgörüleri büyük olduğu için tüm Anadolu'ya yayılmışlardır); memelilerden Rousettus aegyptus (Mısır yarasası), Herpestes ichneumon (Firavun sıçanı) ve Gazella dorcas (ceylan).

b) Syroeremik Alan: Arap Yarımadası, Suriye ve kısmen Mezopotamya'yı kapsar. Güneydoğu Anadolu Dağları ve Toroslar doğal bir engel oluşturduğu için bu fauna elemanlarının büyük bir kısmını sadece Güneydoğu Anadolu'da görüyoruz; fakat ekolojik hoşgörüleri fazla olanlar tüm Anadolu'ya yayılmıştır. Örneğin, böceklerden: Çekirgelerden Dericorys tibialis, Pezottettix platycerca, özellikle bu bölgenin kuzeyde sınırını çizen Schistocerca gregaria (çölçekirgesi) ve peygamberdevelerinden Eremiophyla'nın Anadolu'da bulunan üç türü; kelebeklerden Satyrus favonius, Aphanitis epargyros ve Archon apollinus; sürüngenlerden Varanus griseus (varan) ve Tironyx euphratica (yumuşak derili kaplumbağa); kuşlardan Pycnonotus xanthopygus (arapbülbülü), Halycon smyrnensis yalıçapkını, Ceryle rudis (göçmen yalıçapkını) Anhinga rufa (chanteri) (yılanboyun) ve Geranticus eremita (kelaynak); memelilerden Hyrax syriacus.

c)-İranoeremik Alan: İran ve Hazar Denizi'nin güney sahillerinden Pakistan'a kadar olan alanı ve kısmen Mezopotamya'yı kapsar. Buzul devrinde, yayılışları kuzeyden ve doğudan sınırlanmış olan bu fauna elemanları, buzul sonrası dönemde hızla doğudan Anadolu'ya yayılmaya başlamışlardır; hatta, güneyde Filistin'e kadar yayılma alanlarını genişletmişlerdir. Fakat hiçbir zaman batıda Akdeniz sahillerine ulaşamamışlardır. Bu grubun fauna üyeleri arasında böceklerden: Çekirgelerden Brunnerella mirabilis (Orta Anadolu), Scintharista Brunneri miramea (Orta Anadolu), Oedipoda schochii caucasica (Kayseri'ye kadar), Calliptamus tenuicercis, Pyrgodera armata, Calliptamus coelesyriensis ve Heteracris littoralis, Coleopter'dan Tenebrionidae'de türlerinin büyük bir kısmı, birçok kelebek türü; sürüngenlerden (syroeremial fauna ile ortak) Eumeces schneideri, Phrynocephalus helioscopus persicus, Eremias pleskei, Eremias arguta, Eremias velox; kuşlardan Melanocorpha bimaculata, Alectoris chukar (kınalıkeklik), Tetraogallus caspius (urkeklik).

Buzul devrinde Anadolu'nun büyük bir kısmı boreal alana ait olduğu için, ormanlıktı. Bugün bu orman kalıntılarını İç Anadolu'da hâlâ görmek mümkündür. Bunlar: Uludağ, Babadağı, Kazdağı, Sultandağı, Sandrasdağı, hatta Erciyes dağı ve diğerleridir. Fakat interglasiyal (buzularası) evreye girerken, iklim sıcaklıklarının artması ve mevsimlerin oransal olarak kuraklaşması ve özellikle son 6.000 yıldan (en çok son 2000 yıl) beri Anadolu orman-faunasının insan eliyle tahrip edilmesi sonucu, ilk olarak kuvvetli bir stepleşme ve son yıllarda da ciddi bir çölleşme ortaya çıkmıştır (Konya-Karapınar ve Güneydoğu Anadolu'nun bazı bölgelerinde görüldüğü gibi). Dolayısıyla bu 3. eremial bölgeden son zamanlarda Anadolu'ya kuvvetli bir göç başlamıştır. Bununla birlikte, şunu da vurgulamak gerekir: Anadolu, bugün, boreal (ağacı seven) fauna elemanlarını bünyesinde yaygın olarak barındırsa ve bulundursa dahi, zoocoğrafik duruma bakılırsa, özellikle İç ve Güneydoğu Anadolu'da, kendi kendine, doğal olarak, yeniden bir orman oluşumunu beklemek yersizdir. Ancak, devamlı olarak insan yardımıyla, yeniden bir orman örtüsü yaratmak ve yaşatmak mümkündür. Her geçen gün ağacı seven (boreal ya da arboreal) fauna elemanları, bu kuraklaşmaya ve stepleşmeye bağlı olarak ortadan kalkmaktadır ve ileride de bu yaklaşımla gittikçe artan hızlarla kalkacaktır...Ta ki ülke toprakları bilinçli bir şekilde kullanılmaya, gen çeşitliliği de gözönüne alınarak yeterince rezerv alanları oluşturulunceaya kadar...

Kaynaklar:

Baran, İ. Türkiye Yılanları, TBTAK, TBAG-53, 1976.

Başoğlu, M. ve Özeti, N. Türkiye Amfibileri. Ege Üniv. Fen Fak., 1973.

Başoğlu, M., Baran, İ. Türkiye Sürüngenleri, Kaplumbağa ve Kertenkeleler, I. Kısım, Ege Üniv. Fen Fak, 1977.

Demirsoy, A. Revision der anatolischen Pamphagidae (Saltatoria, Caelifera, Pamphagidae), Ent. Mitt. Zool. Mus. Hamburg, 1973.

Demirsoy, A. Türkiye Caelifera Faunası, Atatürk Üniv. Yayınları 1977.

Demirsoy, A. Türkiye Mantodea Faunası, Atatürk Üniv. Yayınları, 1977.

Demirsoy, A. Türkiye Zoocoğrafyası. Hacettepe Üniv. Yayınları, 1982.

Kosswig, C. Über Tethysrelikte in der türkischen Fauna. C. R. Soc. Turqu. Sci. Phys. Nat. 1943.

Kossweig, C. Contributions to the knowledge of the zoogeographical situation in the Near and Middle East. Experientia, 1951.

Kunz, M. Finch Fauna of East Anatolia. İ.Ü. Fen Fak. Dergisi, S.B.B. ,1971.

Lattin, G. Über die Zoogeographischen Verhaltnisse Vorderasiens Verh. Dtsch. Zool. Ges. Hamburg,1948.

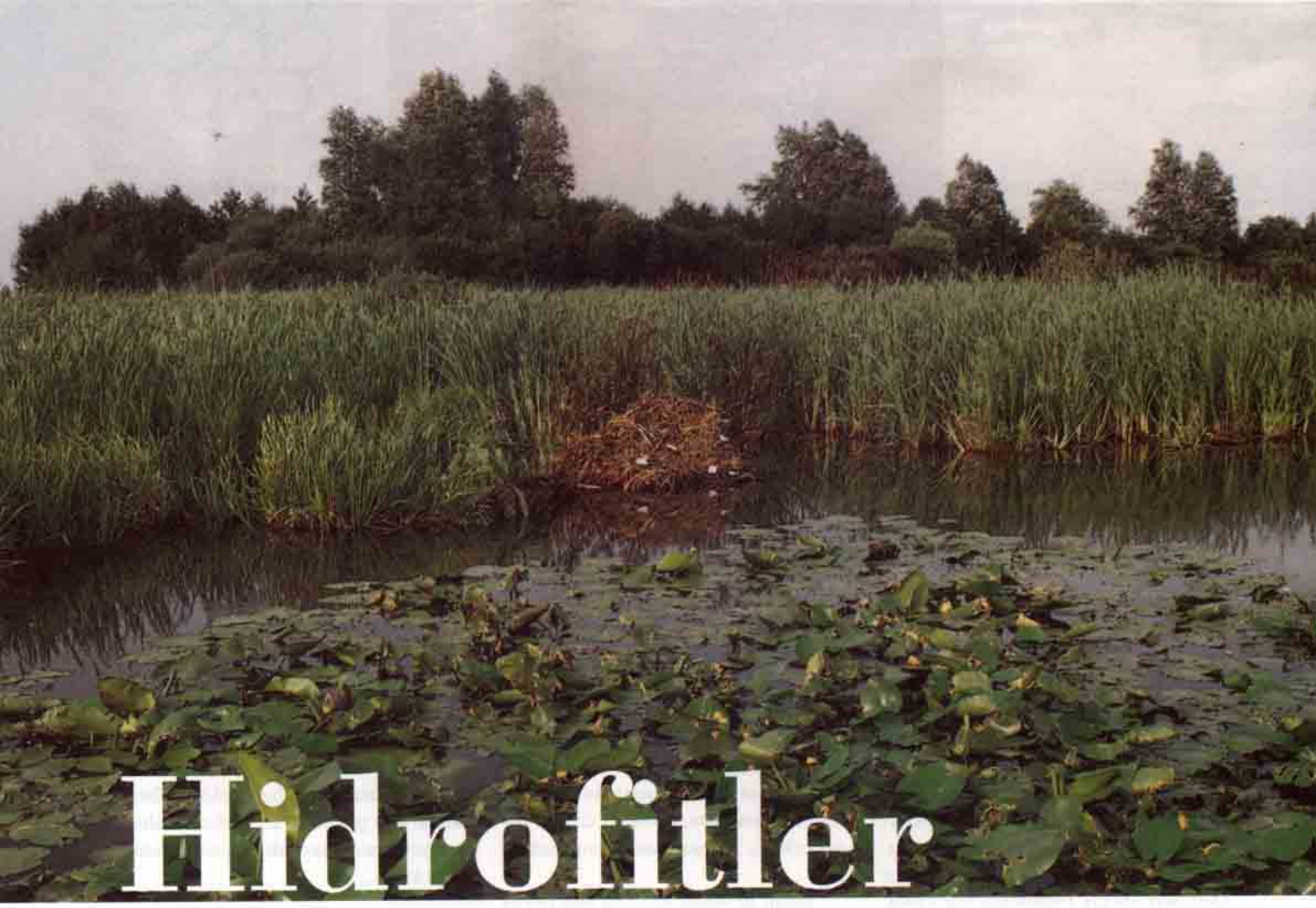
Lattin, G. Grundriss der Zoogeographie, 1967.

Uvarov, B. P. The Geographical Distribution of Orthopterous Insects in the Caucasus and in Western Asia. Proc. Zool. Soc. Bd. 1921.



Kuzey Toroslar, Medetsiz Zirvesi

Foto: Ali Onur



Hidrofitler (Yüksek Su Bitkileri)

Özcan Seçmen
E.Ü. Fen Fakültesi

TÜM bitkilerin suya gereksinimleri vardır fakat bazıları her zaman suya ihtiyaç duyarlar ve su ile aşırı doymuş topraklarda veya suyun içinde yaşarlar. Suya çok iyi uyum gösteren ve yaşamaları için suya bağımlı olan bu bitkilere HİDROFİTLER denmektedir. Bu tanım çoğunlukla denizlerde yaşayan Alg'lerin (Protist'lerin) dışındaki yüksek bitkileri ifade etmektedir.



Genel Özellikleri

Suyun farklı kesimlerinde ve derinliklerinde yaşarlar. Buna göre de üç grup altında toplanırlar. Bunlar, su altında yaşayan batık bitkiler, yarısı batık, yarısı su üstünde yaşayan bitkiler ve su yüzeyinde yüzen bitkilerdir. Batık bitkiler, kökçükleri veya kökleri ile su içinde çamurlu zemine tutanarak yaşarlar. Yarı batık bitkilerin kök ve rizomları ve bazen yapraklarının bir kısmı su içinde, yapraklarının diğer kısmı ve çiçekleri su üstündedir. Bazı bitkilerde su içi ve su dışı yaprakları birbirinden farklı olabilir. Su üzerinde yüzen bitkilerin bir kısmı su yüzeyinde tamamen bağımsız yüzerken, diğer bir kısmı kök ve rizomları ile dibe bağlıdır; fakat yaprakları su yüzeyindedir.

Hidrofitlerin büyük çoğunluğunda su, tüm bitki tarafından alındığı için, kara bitkilerinin aksine iyi gelişmiş kök sistemleri görülmez. Ancak bazılarında zayıf veya tutunucu özellik kazanmış köklere rastlanabilir. Nilüfer gibi bazı hidrofitlerde de kalın rizomlar bulunur.

Yapraklar, ortam ve su durumuna göre büyük farklılıklar gösterir. Yüzücü olanlar basit ve geniş yüzeylidir. Su içindekiler parçalı, uzun ve dardır.

Su içinde yaşayanların çiçekleri uzun saplar ile su yüzeyine kadar çıkarlar. Tozlaşma havada olur. Bazı hidrofitlerde erkek çiçekler daha önceden gelişirler ve bitkiden koparak önce su yüzeyine, daha sonra da dişi çiçeğe ulaşarak tozlaşmayı sağlarlar. Bazılarında ise tozlaşma su içinde olmaktadır.

Hidrofitler akıntılar veya su kuşları ile taşınan vejetatif kısımlarla, meyve ve tohumlar ile yayılmaktadır.

Çoğalma, eşeyli ve vejetatif olarak gerçekleşir.

Eşeyli üremede tohumdan yeni bir bitki oluşur. Vejetatif çoğalma ise çeşitli yollarla olur. Bazı bitkilerde ana bitkiden kopan parçalardan, bazı bitkilerde de rizomların yan sürgünlerinden yeni bitkiler oluşur. Su bitkilerinde en yaygın çoğalma yolu kış tomurcukları ile olan çoğalmadır. Havaların soğuması ile hidrofitlerin bazıları canlılıklarını korumak amacı ile tomurcuklar oluştururlar. Bunlar, ana bitkiden ayrılarak, kışı zarar görmeden geçirirler. Uygun zamanda ise yeşerirler.

Ekolojik Durum

Yurdumuz bitki çeşitliliği bakımından çok zengindir. Bu zenginliğin nedenlerinden biri çok çeşitli yaşama ortamlarının bulunmasıdır. Bu ortamlardan biri de sulak alanlardır. Bu alanlarda su içinde Su bitkileri (Hidrofitler), kıyı ve çamurda da Çamur bitkileri (Halofitler) yaşarlar. Bu alanlar en az bilinen, fakat son zamanlarda en fazla bozulan alanlardır. Bu alanların yıllık temel üretim gücü yüksektir ve bölgelerinin su ekonomisini, toprak verimliliğini ve hatta yerel iklimini düzenleyici işlevleri vardır.

Sulak alanları denizden iç sulara doğru, denizlerden sonra kara ile çevrili ve kısmen tatlı suyun karıştığı deniz kıyısındaki sulak alanlar, nehir, dere gibi akan suların oluşturduğu sulak alanlar, açık veya kapalı göller veya göletlerin oluşturduğu sulak alanlar şeklinde gruplayabiliriz.

Bir sulak alanda hangi bitkinin bulunabileceğini belirleyici en önemli faktör suyun veya toprağın verimliliğidir. Her sulak alan yer şekli, yükseklik, drenaj özelliği, verimlilik, yangın, sel gibi faktörlere bağımlı olan bir bitki örtüsü içerir. Yurdumuzda bu alanlardan deniz kıyısında olanlarda, Potamogeton pectinatus, Ruppia maritima gibi acı su veya tuza dayanıklı su içi bitkileri ile kofa türleri (Juncus türleri), kamış (Phragmites australis) gibi kıyı ve çamur bitkileri görülmektedir. İç sularda ise başta kamış olmak üzere aşağıda belirtilecek olan familyaların üyeleri değişen bolluk ve sıklıklarda bulunmaktadırlar.

Hidrofitlerin dünya dağılımına bakacak olursak, belirleyici en önemli faktör su olduğuna göre, suyun bulunduğu her iklim ve bitki coğrafya bölgesinde hidrofitleri görmek olasıdır.

Yurdumuzun Bazı Önemli Hidrofit Familyaları

Yurdumuzun sulak alanlarında yaklaşık 50 familyaya ait 500 kadar tür bulunmaktadır. Bu bitkilerin çoğu geniş yayılışlıdır.

Hidrofitlerin çoğu Tohumlu Bitkiler bölümü, Kapalı Tohumlular alt-bölümü ve Birçenekliler sınıfına aittirler. Bu sınıf, evrimsel olarak en gelişmiş sınıftır. Ancak hidrofitlerin İkiçenekli ve daha ilkel Sporlu Bitkilerden Karayosunları ve Eğrelti bölümlerinde de üyeleri vardır. İlkel sporlu bitkilerden başlayarak, önemli olan bazı familyalardaki bitkilerin özelliklerine değinelim.

Suciğerotugiller (Ricciaceae): Küçük, köksüz ve düzenli iletim dokuları olmayan bitkilerdir. Gövde ve yaprakları yoktur. Yüzeylerinde hava delikleri ve çok köşeli



işaretler bulunur. Üreme organları bitki içine gömüktür. Durgun sularda su altında, yüzeyinde ve ıslak yerlerde yaşarlar. Çok yaygın bir familya değildir. Yurdumuzda Adapazarı Küçükak Göl'de saptanmış bir tek üyesi vardır (Ricciocarpos natans).

Suyapraklıkarayosunugiller (Fontinalaceae): Gövdeleri yüzücüdür. Düzgün veya düzgün olmayan dallıdır. Kapsül sapsız veya kısa saplıdır. Çoğunlukla hızlı akan soğuk sularda, ağaç gövdeleri üzerine veya taşlara tutunmuş olarak suyun altında yaşarlar. Yurdumuzda bulunan üyesi Fontinalis antipyretica'dır.

Sueğreltileri (Azollaceae ve Salviniaceae): Su eğreltilerinden Azollaceae üyelerinde yapraklar, gövde de iki sıra halinde bulunur. Sarımsı yeşil olan yapraklar, kışın kırmızıya dönüşür. Her yaprak suya gömülü olan alt lop ile suyun üstünde yüzen üst lop'tan oluşmuştur. Alt lop su alır ve spor keselerini taşırken, üst lop özümlemeye yardımcı olur. Bu bitkilerde ilginç bir ortak yaşam (simbiyöz)'da görülür. Üst lopta, Mavi-Yeşil bakterilerden Anabaena azollae yaşamaktadır. Bu familyanın yurdumuzdaki üyesi Azolla filiculoides'tir.

Sueğreltilerinin diğer familyası olan Salviniaceae üyelerinde ise iki tanesi tam kenarlı ve su üstünde, diğeri su içinde ve köke benzer olan üç yaprak bulunur. Yüzücü yaprakların üst yüze-







yinde ucu dallanmış tüyler vardır. Bunların arasındaki hava tabakası, yaprakların su üstünde durmasını sağlar. Yurdumuzda bu familyanın tek temsilcisi Salvinia natans'tır. Durgun, hareketsiz sularda bulunur, çok yaygın değildir.

Tohumlu Bitkiler bölümü, Kapalı Tohumlular alt-bölümünün İkiçenekliler sınıfındaki bazı önemli hidrofit bitkilerin bulundukları familyalar da şunlardır:

Nilüfergiller

(Nymphaeaceae): Çok yıllık, sürünücü rizomlu otsu bitkilerdir. Yaprakları uzun saplı, basit, kalkan veya yüreksi şekilde, genellikle büyük ve suyun üzerinde yüzer. Çiçekler uzun saplıdır. Çanak yapraklar yeşil veya renklidir. Taç yapraklar çok sayıda ve renklidir. Erkek organlar çok sayıdadır. Dünyada yaygın olan bu familya, 3 cins ile temsil edilmektedir. Yurdumuzda bunlardan ikisi bulunmaktadır. Sarı nilüfer (Nuphar lutea) ve Beyaz nilüfer (Nymphaea alba).

Boynuzyapraklıgiller

(Ceratophyllaceae): Köksüz, suya batık, çokyıllık otsu bitkilerdir. Yapraklar dairesel dizilmiş ve çatalsı parçalanmışlardır. Çok küçük olan çiçekleri tek eşeylidir ve yaprakların dibinden çıkar. Çok yaygın bir familya olup, bir cinse ait 3 türü vardır. Bunlardan ikisi, Ceratophyllum demersum ve C. submersum, yurdumuzda durgun, hareketsiz sularda, sakin akan sulama kanallarında çokça rastlanır.

(Haloragaceae): Bir veya çok yıllık otsulardır. Yapraklar, sarmal veya dairesel dizilişli ve parçalıdır. Çiçekler tek eşeylidir. Bazen yaprak diplerinden tek olarak çıkarlar. Bazen de çiçek toplulukları olarak görülürler. Ilıman ve subtropik bölgelerde yayılış gösterirler. Dünyadaki 6 cinsten sadece biri, Myriophyllum, 2 türle yurdumuzda bulunmaktadır.

Sukestanesigiller

(Trapaceae): Bir yıllık, yüzen otsu bitkilerdir. Dip yaprakları karşılıklı dizilmiş ve köke benzemektedir. Yüzen yaprakları su yüzeyinde rozet oluştururlar. Yaprak saplarının orta kısmı şişkindir. Çiçekler tek olarak yaprak diplerinden çıkarlar. Erdişidirler. Meyve eriksidir. Avrupa, Asya ve Afrika'nın sıcak bölgelerinde bulunan 3 türden, Trapa natans yurdumuzun Trakya ve Batı Karadeniz kısımlarında görülmektedir.

Acıtırfilgiller

(Menyanthaceae): Sucul ve yarısucul çokyıllık otsu bitkilerdir. Yapraklar sarmal veya karşılıklı dizilişlidir. Basit veya üç parçalıdır. Çiçekler yaprak diplerinde tek veya demetler, bazen uç kısımlarda kümeler halinde bulunur. Çiçek kısımları beş parçalıdır. Dünyada 5 cinse ait 30 kadar bitkisi ile çok yaygın olan bu familyanın iki üyesine yurdumuzda seyrek olarak rastlanır. Bunlar, Menyanthes trifoliata ve Nymphoides peltata'dır.

Dilbersaçıgiller

(Callitrichaceae): Bir veya çok yıllık sucul veya yarısucul bitkilerdir. Yapraklar karşılıklı ve düz kenarlıdır. Çiçekler ayrı eşeyli olup, örtü taşımazlar. Meyveler dört kanatlı ya da omurgalıdır ve olgunlaştıklarında dörde ayrılırlar. Bir cinste toplanan 17 türün çoğu geniş yayılışlıdır. Yurdumuzda 4 tür bulunmaktadır.

(Lentibulariaceae): Sulak veya nemli yerlerde yaşayan böceklerle beslenen bir veya çok yıllık otsu bitkilerdir. Yapraklar sarmal dizilişli veya dipte rozet şeklindedir. Su altındaki yaprakları çok parçalıdır ve böcek kapan hava kesecikleri taşırlar. Su üstünde bulunan yaprakları ya yoktur veya pulsudur. Çiçekler erdişi, iki dudaklı, alt dudak mahmuzludur. Bu familyadan Utricularia cinsine ait 3 tür, yurdumuzun sulak alanlarında bulunmaktadır.



Hidrofitlerin diğer bir bölümü de Birçenekliler sınıfında toplanmışlardır. Bunların da en önemlileri şunlardır:

(Butomaceae): Çokyıllık rizomlu otsulardır. Yaprakları kılıç şeklinde ve üç köşelidir. Çiçekler 1 m'ye kadar uzamış şemsiye durumlarında toplanmışlardır. Çiçekler erdişidir ve çiçek örtüsünü oluşturan çanak ve taç yaprakları üç tanedir. Durgun sularda ve bataklıklarda yaşayan Butomus umbellatus, familyanın tek üyesidir.

Susinirotugiller

(Alismataceae): Bir veya çok yıllık otsu bitkilerdir. Yapraklar basit olup, ok veya mızrak ucu veya diğer başka şekillerde olabilirler. Çiçekler çoğunlukla gruplarda veya şemsiyelerde toplanmışlardır. Yurdumuzun sulak alanlarında bulunan 4 cinse ait 6 türden en önemlileri, Alisma plantago-aquatica ve Sagittaria sagittifolia'dır.

Kurbağazehirigiller

(Hydrocharitaceae): Yarı-batık ve batık olarak tatlı veya tuzlu sularda yaşayan bir veya çok yıllık otsu bitkilerdir. Yapraklar karşılıklı, sarmal veya daireseldir. Genellikle suyun içindedirler ve değişik şekillerde olurlar. Çiçekler iki parçalı, bir veya iki taşıyıcı yaprağın dibinden çıkar. Bazı bitkilerde çiçekler tek eşeyli, bazılarında erdişidir. Halophila stipulacea Ege denizi kıyılarında tuzlu suda yaşayan bir türdür. Tatlı sularda yaşayan diğer üyelerinden önemli olanları Vallisneria spiralis ve Elodea canadensis'tir.





şarlar. Bu tip bitkiler ayrı bir isim alırlar. Bu bitkilere Helofitler (Çamurbitkileri) denmektedir. Bu ve bundan sonraki familyalar bu tip bitkileri içermektedirler.

Susümbülügiller

(Potamogetonaceae): Tatlı sularda yaşarlar. Genelde çok, nadiren bir yıllıktırlar. Gövdeleri uzun ve suda yüzücü veya dipte sürünücüdür. Yapraklar sarmal veya karşılıklıdır. Basit, tam, genellikle iki şekillidir. Su üzerindekiler geniş, su içindekiler ipliksidir. Çiçekler su içinde veya suyun yüzeyindedir. Yaprak diplerinden gruplar halinde çıkarlar. Dünyada çok yaygın olan bu familya, 2 cins ve 1000 kadar takson içermektedir. Yurdumuzda ise bu iki cinse ait 15 tür bulunmaktadır. Su içi bitkilerince en zengin familyadır. Önemli türlerinden bazıları Potamogeton pectinatus, P. natans ve P. perfoliatus'tur.

Sumercimeğigiller

(Lemmaceae): Tatlı sularda yaşayan küçük otsulardır. Su üstünde yüzücü veya kısmen batıktırlar. Kökleri ya hiç yoktur ya indirgenmiştir veya dallanmamış rizoidler şeklindedir. Bitkinin gövdesi indirgenmiş ve küçüktür. Yaprakları yoktur. Çiçekleri tek eşeyli olup, çanak ve taç yaprakları bulunmaz. Dünyada çok yaygın bir familyadır. Yurdumuzda da 2 cinse ait 5 türü bulunmaktadır. Küçüksumercimeği (Lemnaminor) en çok rastlanan üyesidir.

Yukarda belirtilen bitkilerin dışında bazı türler çok nemli yerlerde ve bataklıklarda ya-



Hasırotugiller

(Cyperaceae): Nemli yerlerde ve bataklıklarda yaşarlar. Çoğu çok yıllık, azı bir yıllıktır. Kökler kısa veya uzun rizomdur. Gövde 3 köşeli, çoğunlukla yapraksız ve düğümsüzdür. Eğer yaprak varsa çoğunlukla dipte ve üçlü dizilişlidir. Çiçekler başakçıklardadır; çiçek örtüsü pulsu, kılsı yapıda, bazen hiç bulunmaz. Çok yaygın olan bu familya üyelerinden çok sayıda bitki yurdumuzda yaşamaktadır. Hasırotu (Schoenoplectus lacustris ve S. litoralis) göl kıyıları ve bataklık yerlerde en çok görülen bitkilerdendir.

Kozakamışıgiller

(Sparganiaceae): Bataklıklarda yaşayan, rizomlu çok yıllık otsu bitkilerdir. Yapraklar iki sıralı, ince-uzundur. Çiçekler tek eşeyli, sapsız veya saplı küresel başçıklarda toplanmıştır. Başcıkların altındakiler dişi, üstündekiler erkek çiçeklerdir. Tek cinsi olan Kozakamışı (Sparganium)'nın 3 türü yurdumuzda bulunmaktadır.

Sukamışıgiller

(Typhaceae): Bataklıklarda ve su kenarlarında yaşayan çokyıllık otsu bitkilerdir. Yaprakları uzun-şeritsi ve dipten çıkarlar. Çiçekler tek eşeylidir ve silindirik koçanlarda toplanan bu çiçeklerin üsttekileri erkek, alttakileri dişi çiçeklerdir. Çiçek örtüsü tüylerden oluşmuştur. Çok yaygın olan bu familyanın Sukamışı (Typha) cinsine ait 6 türü yurdumuzda bulunmaktadır.

Tatlı sularda ve bunların oluşturdukları bataklıklarda yaşayan bu bitki gruplarının dışında, az sayıda da olsa tatlı su ile deniz suyunun karıştığı yerlerde ve denizlerde yani tuzlu sularda yaşayan bitkiler vardır. Denizlerde, tuzlu sularda yaşayan bitkilerin en bilineni Denizçimi (Zostera)'dir.

Bu bitki gruplarının dışında çoğu üyesi karasal, sadece bir veya birkaç üyesi sucul olan gruplar



vardır. Örneğin, Buğdaygillerin büyük çoğunluğu karasal bitkilerdir. Fakat pirinç (Oryza sativa) ve kamış (Phragmites australis) sulak alanlarda yaşayan üyeleridir. Yine Düğünçiçeğigiller (Ranunculaceae) gibi ikiçenekli bitkilerin bazıları da su içinde yaşarlar.

Ekonomik Durum

Sulak alan bitkilerinden ekonomik açıdan en önemli bitki, pirinç'tir. Dünyanın büyük bir bölümünde insanların temel besin maddesini oluşturur. Bu bitkiden başka, daha az ve yerel olarak kullanılan başka sucul bitkilerde vardır. Örneğin, Nilüfergiller ve Cyperaceae'ye ait bazı bitkilerin rizomları ve tohumları besin olarak kullanılmaktadır.

Bazı Cyperaceae üyeleri ve kamış (Phragmites australis) gibi bir kısım su-





lak alan bitkilerinin gövdelerinden kağıt yapımında yararlanılır. Eski Mısırlıların kağıdı, papirus, Nil nehri kıyılarındaki sulak alanlarda yaşayan bir Cyperaceae üyesi olan Cyperus papyrus'tan yapılmıştı. Yine bazı Cyperaceae üyeleri ve sukamışı (Typha) türlerinin yaprakları hasır yapımında kullanılır.

Su bitkilerinin bir kısmı da havuz ve akvaryumlarda süs bitkisi olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla en çok kullanılanlar Nilüfergil üyeleri, Vallisneria ve Elodea'dır.

Ceratophyllum, Myriophyllum gibi bazı su içi bitkileri, balık üretimi yapılan göllerde balık yavrularının saklanmasını sağlamak için kontrollu olarak kullanılmaktadırlar.

Bitkiler, canlılar dünyasının temel üreticileridirler. Bu açıdan su bitkilerinin çeşitli organları, balık, su kuşları ve büyükbaş hayvanlar gibi birçok canlının temel besinini oluşturmaktadır. Sumercimeğigiller, kozakamışıgiller ve Najadaceae üyeleri balık ve su kuşlarının; Susümbülügiller, Cyperaceae üyeleri ile kamışlar büyük baş hayvanları beslemektedir.

Sucul bitkiler içinde endemik ve dar yayılışlı çok az bitki vardır. Çoğu geniş yayılışlıdır. Ancak bunların yaşadıkları sulak alanlar çok önemlidir. Bunlar yıllık temel besin üretim gücü yüksek, zengin besin üreticisidirler. Ayrıca bu alanlar canlılar dünyasının önemli gen merkezlerini oluştururlar. Bunların dışında barındırdıkları kendine özgü olan canlı türleri ile yeryüzünün en güzel yerleridir. Bu alanlar da son yıllarda dünya genelinde görülen çevresel olumsuzluklardan etkilenerek, hızlı bir şekilde bozulmaktadırlar. Bu alanları gelecek kuşaklara doğal bir miras bırakma düşüncesi ile koruyarak, devamlarını sağlamak önemli görevlerimiz arasında yer almalıdır.

Kaynaklar

Altınayar, G. Su Yabancıotları, Ankara, 1988.

Cook, C.D.K. ve ark. Water Plants of the World. W. Junk, 1974.

Davis, P.H. Flora of Turkey and the East Aegean Island. Edinburgh, 1965-1985.

Johnson, P., Brooke, P. Wetland Plants in New Zealand, Wellington, 1989.

Seçmen, Ö., Leblebici, E. Aquatic Flora of West Anatolia Willdenowia, 1984.

Seçmen, Ö., Leblebici, E. Aquatic Flora of Thrace (Turkey), Willdenowia, 1991.

Türkiye

Butomus umbellatus

Butomaceae

Yurdumuzda geniş yayılışı olan bir bitkidir. Gövdesi 40-150 cm boyunda olan çok yıllık rizomlu otsulardır. Yaprakları kılıç şeklinde olup 3-9 mm genişliğindedir. Çiçek durumu şemsiye biçimindedir. 10-30 çiçek taşır. Çiçek rengi pembe-beyazdır. Çiçeklenme zamanı mayıs-eylül ayları arasındadır.



Butomus umbellatus'un Türkiye'deki dağılışı

Yurdumuzun bütün bölgelerinde yayılış göstermektedir. Sığ sularda ve bataklık alanlarda yaşarlar. Çok geniş yayılışı olduğu için bu tür tehlike altında değildir. Süs bitkisi olarak kullanılır.



Sagittaria sagittifolia

Susinirotugiller/Alismataceae

Türkçe adı suoku olan bu tür yurdumuzda çok az rastlanan bir bitkidir. Bitki 30-60 cm. boyunda, çok yıllık otsudur. Yaprak ayası 12 cm kadar olup, dar ok şeklindedir. Çiçek sapı erkek çiçekler de 2 cm, dişi çiçeklerde 1 cm'den azdır. Çiçekleri beyaz renktedir. Erkek organların baş kısımları mor renklidir. Çiçeklenme zamanı haziran-eylül ayları arasındadır. Batı Karadeniz ile Orta ve Doğu Anadolu'da yayılış göstermektedir. Çoğunlukla su içinde ve bataklık alanlarda yetişmektedir. Yurdumuzda geniş yayılışlı olmayan bir bitkidir. Süs bitkisi olarak kullanılabilir.



Sagittaria sagittifolia'nın Türkiye'deki dağılışı



Nymphoides peltata

Menyenthaceae

Yurdumuzda çok az rastlanan sucul bir bitkidir. Çok yıllık, rizomlu otsudur. Gövde etli ve uzamıştır. Yapraklar çoğunlukla karşılıklı, basit, saplı ve yüzücüdür. Çiçekler yanlarda 5-7'li demetler halindedir. Taç yaprakları sarıdır, loplarının ucu kirpiksidir. Erkek organlar taç yapraklarının boğaz kısmında yer alır. Çiçeklenme zamanı temmuz-eylül ayları arasındadır. Kuzey Avrupa dışında, Orman Asyanın tümünde görülür. Yurdumuzda Trakya ve Ege bölgesinde lokal olarak yayılış gösterir. Durgun akan, sakin sularda yaşarlar. Yurdumuzda çok fazla rastlanmayan bir bitkidir. Korunup çoğaltıldığı takdirde süs bitkisi olarak kullanılma olasılığı vardır.



Nymphoides peltata'nın Türkiye'deki dağılışı



Nymphaea alba

Nilüfergiller/Nymphaeaceae

Türkçe adı Beyaz Nilüfer olan bu bitki durgun sularda yaşamaktadır. Sürünücü rizomları ve yüzen kalpsi yaprakları olan çok yıllık sucul otsu bitkilerdir. Çiçekler tek, yüzücü, uzun saplı beyaz renklidir. Çiçek kısımları çok parçalı, erkek organlar çok sayıdadır. Çiçeklenme zamanı mayıs-eylül ayları arasındadır.



Nymphaea alba'nın Türkiye'deki dağılışı

Tüm dünyadaki sulak alanlarda görülebilir. Yurdumuzun göllerinde de sıkça rastlanır. Sığ ve durgun sularda, rizomları çamurda, yaprak ve çiçekleri su yüzeyinde olarak yaşar. Popülasyon olarak bulundukları habitatlarda suyun çekilmesi veya sulak alanların kurutulması ile azalma gösterebilmektedirler. Süs bitkisi olarak havuzlarda kullanılır.

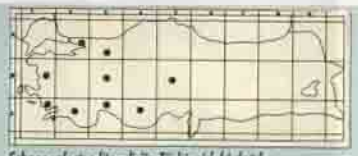
Ö. Seçmen



Florası

Schoenoplectus litoralis
Papirüsgiller/Cyperaceae

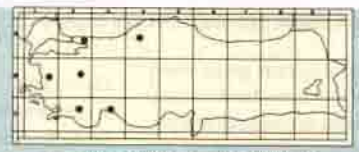




Schoenoplectus litoralis'in Türkiye'deki dağılışı

İlk defa 1806' da Schrader tarafından Almanya' da Scirpus litoralis olarak tanımlanan bu tür 1888' de Palla tarafından Schoenoplectus cinsine aktarılmıştır.
Bitki rizomlu ve çok yıllıktır. Gövde basit, dik 30-200 cm boyunda üç köşelidir, yeşil ve tüysüzdür. Su içinde kalan yaprak oyasızdır. Suyun üzerindeki yapraklar ise genellikle kısa oyalıdır. Çiçek durumu bileşik şemsiyedir, ışınlar eşit olmayıp 7 cm' ye kadar boylanabilir. Başakçıklar ışınların ucunda tek veya demet şeklinde bulunur. Glumalar (kavuz) genişçe ters yumurtamsı 3-4.2x 1.5-2 mm, ucu girintili, kenarı zarsıdır. Çiçek örtü yapraklarını oluşturan kılsı yapılar 4-6 adet olup fındıksı meyveden uzundur, kaşık şeklinde olan bu kılsı yapılar uçta taraksı tüylüdür. Dişi organın tepeciği 2 (-3) olup papillalıdır. Uzun bir çiçeklenme periyodu vardır. Mart ayından başlayarak ekim ayına kadar sürer. Deniz kenarından 1370 m' ye kadar olan tuzlu ve tatlı sularda, sulama kanallarının kenarlarında yayılış gösterir. Su içerisinde saf topluluklar halinde bulunur. Ülkemizde de yaygın olarak bulunan bu tür Akdeniz Bölgesinde, Güneybatı Asyada, Güney Afrikada, Güneydoğu Asyada ve Kuzey Avusturalyada yaygın olarak bulunur. Dünyada geniş bir yayılışa sahip olduğu için türün geleceği tehlikede değildir. Bu türün yakın akrabası olan S. triqueter ' den çiçek örtü yapraklarının kaşıksı ve uçta taraksı tüylü olması ile kolaylıkla ayrıtedilir.

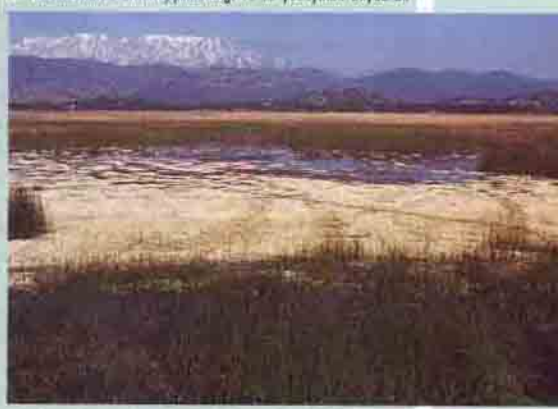
Ranunculus saniculifolius
Düğünçiçeğigiller/Ranunculaceae



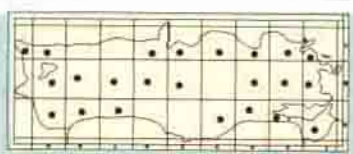
Ranunculus saniculifolius'un Türkiye'deki dağılışı



Tamamen suda yüzen, yaprakları ince iplik gibi bölünmüş ve beyaz çiçeklere sahip olan bu tür ilk defa Viviani tarafından 1824' de Libya' dan tanımlanmıştır.
Suda yaşayan bir yıllık veya çok yıllık bitkilerdir. Eğer oyalı yaprakları varsa 3 veya 5 lobludur. İnce iplik şeklinde bölünmüş yapraklar ise su içindedir. Çiçekler tek olarak yaprakların karşısından çıkar. Çiçek sapları genellikle yaprak saplarından uzundur. Çanak yapraklar 5 adet olup 2.5-4.5 mm boyundadır, bazen uç kısmı mavileşir. Taç yapraklar beyaz olup 5 adettir, genişçe ters yumurtamsıdır ve 5-10 mm boyundadır. Nektar (balözü bezi) hilal şeklindedir. Çiçek tablası tüylü olup meyvelenme zamanında hafifce uzar. Meyve (aken) olgunlaştığında veya kuruduğu zaman dar kanatlı ve kırışık olup, tüysüzdür. Çiçeklenme zamanı mart-haziran aylarıdır.
Beyaz çiçeklere sahip olan bu tür tüm Akdeniz Bölgesi, Batı Avrupa ve İskandinavya ülkelerinde deniz kenarından 1200 m' ye kadar olan sulak alanlarda yayılış gösterir. Durgun sular göller ve kanallarda yaygın olarak bulunan bu tür için herhangi bir tehlike yoktur.
Bu tür ilkbaharda erken çiçeklendiği ve su yüzeyinde beyaz bir örtü oluşturduğu için havuzlarda süs bitkisi olark kullanılabilir.
Dünyada ılıman bölgelerde çok daha geniş bir yayılışa sahip olan R. tricohopphyllus' a benzeyen bu tür, taç yapraklarının daha iri ve meyvelerinin hafifce kanatlı olması ile kolayca ondan ayrılır.



Phragmites australis
Buğdaygiller/Poaceae



Phragmites australis'in Türkiye'deki dağılışı

Dünya üzerinde geniş bir yayılışa sahip, kozmopolit hidrafil (sucul) bir bitki olan bu tür ilk defa 1799' da Cavanilles tarafından Avusturalya' dan Arundo australis olarak tanımlanmış olmasına rağmen, daha sonra 1841' de Phragmites cinsine aktarılmıştır.
Bitki çok yıllık ve rizomludur. Gövde kuvvetli olup 5 m' ye kadar boylanabilir ve dallanma göstermez, birçok boğuma sahiptir. Yaprak kını düzdür ve yaprağın oyası ile kınının birleştiği yerde sık tüyler bulunur. Yaprak oyası şeritsi olup 60 cm' ye kadar boylanabilir. Yaprak uca doğru gittikçe incelir. Çiçek durumu bileşik salkım olup çok dallıdır ve 60 cm' ye kadar boylanabilir. Başakçıklar 3-6 çiçekli olup tabanda uzun tüylüdür. Alttaki çiçekler erkek veya kısır üstteküler iki eşeylidir. Glumalar (kavuz) birbirine eşit olmayıp tüysüzdür. Alttaki yumurtamsı, ucu sivri, 3-4 mm boyunda, üstteki yumurtamsı-mızraksı, ucu sivri, 5-6 mm boyundadır. Erkek organ 3' tür. Ağustos-ekim ayları arasında çiçeklenen bu tür göl, nehir, hendek, bataklık, çit, kanal ve deniz kıyılarında yetişmekte olup 2400 m' ye kadar çıkabilir. Ilıman Asya ve Avrupa' da yayılış gösteren bu tür Tropiklere kadar uzanır.

Ekonomik değere de sahip olan bu tür hem sulak alanlardaki besin dengesinin korunması hemde hayvanlara özellikle de kuşlara barınak olması bakımından önemlidir.
Ilıman bölgelerde geniş bir yayılışa sahip olan, rizomlu olduğu ve ekolojik toleransı geniş olduğu için türün gelecekle ilgili herhangi bir problemi yoktur. Bu bitki yöresel olarak bazı bölgelerde saz, bazı bölgelerde de kamış olarak adlandırılır.

M. Vural-H. Duman

Kaynaklar
Davis, P.H., The flora of Turkey and The East Aegean Islands. Edinburg, 1965, 1978, 1984, 1985.
Seçmen, Ö., Leblebici, E., Ege Bölgesi İç Anadolu Batısı ve Akdeniz Bölgesi'nin batısında (B1, B2, B3, C1, C2, C3) bulunan göl ve bataklıkların flora ve vejetasyonu, TBAG-407 nolu proje, 1982.
Seçmen, Ö., Leblebici, E., Trakya, Marmara, Batı ve Orta Karadeniz, İç Anadolu ile Doğu Akdeniz bölgesinde bulunan (A1-5, B4-5, C4-5) göl ve bataklıkların flora ve vejetasyonu, TBAG-654 nolu proje, 1987.
Seçmen, Ö., Leblebici, E., Doğu Karadeniz, İç Anadolu Doğusu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinin batısında (A6-9, B4, C5) bulunan göl ve bataklıkların flora ve vejetasyonu, TBAG-892 nolu proje, 1992.



Leonardo da Vinci (1452-1519)



EŞSİZ ressam, seçkin yontucu ve filozof, yaşadığı dönemin en büyük mucit ve deneyci bilimadamı. ... İşte insanlığı sanata, bilgiye ve doğaya açan Rönesans'ın simgesi Leonardo da Vinci!

"Mona Lisa" ve "Son Yemek" tablolarının yaratıcısı Leonardo'nun sanat dünyasındaki yüce konumu hemen herkesçe bilinen bir gerçek. Ama bilimadamlığı kimliği için aynı şey söylenemez. Bir kez, yüzyılımıza gelinceye dek bu kimlik sanatçı kişiliğinin gölgesinde ya gözden kaçmış, ya da, önemsenmediği için unutulmuştur. Sonra, bu unutulmuşlukta Leonardo'nun kendi sıra dışı tutumunun da payı vardır. Bilimsel çalışmalarını yayımlamaktan özenle kaçındığı gibi, tuttuğu notları düpedüz okumaya elvermeyen kendine özgü bir yöntemle kaleme almıştı (400 yıl mahzende kalan, çizimleriyle birlikte yaklaşık 5000 sayfa tutan bu notlar sağdan sola doğru yazıldığı için ancak aynada yansıtılarak okunabilmiştir).

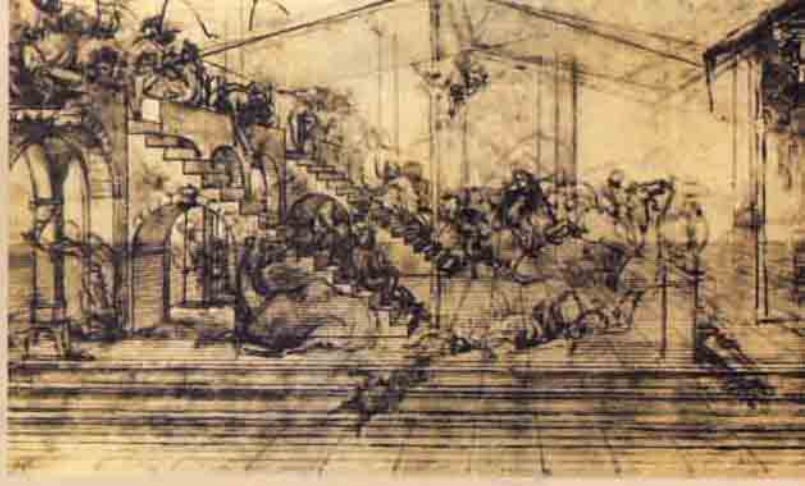
Leonardo, yaşam boyu biriken gözlemsel bulgularını; botanik, jeoloji, coğrafya, anatomi ve fizyoloji alanlarındaki inceleme sonuçlarını; mimarlık, şehir planlama, su ve kanalizasyon projelerini; savaş teknolojisine ilişkin buluş ve icatlarını bu notlarda saklı tutmuştu. Notların yüzyılımızın başında gün ışığına çıkarılmasıyla dev sanatçının aynı zamanda, ilgi alanı son derece geniş büyük bir bilimadamı olduğu kesinlik kazanır. Notlar sonraki yüzyıllarda ortaya çıkan bilimsel buluş ve atılımların pek çoğunun ipuçlarını içermekteydi.

Leonardo mesleğinde ezberciliğiyle tanınan hukukçu bir baba ile köylü bir hizmetçi kızın evlilik dışı çocuğu olarak dünyaya gelmişti. Doğar doğmaz dede evine uzaklaştırılan bebek anasını hiç görmemenin acısıyla büyür. Babasının ilk yıllardan başlayarak eğitimiyle yakından ilgilenmesi çocuk için belki de tek teselli kaynağı olur. Okul yıllarında en çok matematik problemlerini çözmede gösterdiği üstün yetenekle dikkatleri çeken çocuk, bir yandan da yaptığı güzel resimlerle çevresinden hayranlık topluyordu. Onaltı yaşına geldiğinde dönemin tanınmış artisti Andrea del Verrochio'nun yanına çırak olarak girer. Ustasının gözetiminde coşkuyla işe koyulan delikanlı çok geçmeden ağaç, mermer, kil ve metal işlemede büyük beceri kazanır. Olağanüstü yeteneklerini gören usta çırağının Latin ve Grek klasikleriyle felsefe, matematik ve anatomi üzerinde öğrenimini sürdürmesine yardımcı olur. Öyle çok boyutlu bir öğrenim, Verrochio'ya göre, gerçek bir sanatçı için vazgeçilmez bir gereksinimdi.

Çıraklık dönemini yirmialtı yaşında noktalayan Leonardo başvurusu üzerine Artistler Loncası'na kabul edilir. Artık, kendi yönünü çizme, geleceğini kurma özgürlüğüne kavuşmuş demekti. Büyüleyici resim ve yontularının yanı sıra ortaya koyduğu mühendislik projeleriyle Dük'lerin ilgisini kazanan genç adam, yaşamını sırasıyla Floransa, Milano, Roma saraylarında sürdürme olanağı bulur; son üç yılını ise Fransa'da Kral Francois I'in koruyuculuğunda geçirir.

Leonardo çok yönlü etkinlikler içinde sürekli uğraş veren bir kişiydi, ancak yeterince dirençli değildi. Çoğu kez, coşkuyla üstlendiği bir çalışmayı bitirmeden, daha çekici bulduğu başka bir işe yönelir, yeni serüvenler arkasında koşardı. Asıl tutkusu sanattı kuşkusuz. Sanat dışı çalışmalarında özellikle esemenli ve dağınıktı. Projelerinin pek çoğu kağıt üzerinde kalmış, ya da, tam sonuçlandırılmadan bir kenara itilmişti. Projeleri arasında çok önemsediği, deneysel olarak gerçekleştirmeye çalıştığı uçak, helikopter, paraşüt türünden araçlar, çeşitli silah modelleri vardı. Anatomi konusundaki incelemeleri hiç kuşkusuz dönemin en değerli bilimsel çalışması diye nitelenebilir. Hayvan ve insan cesetleri üzerindeki teşrih çalışmaları, sayısı 750'yi bulan ayrıntılı çizimleri ona anatomi tarihinde üstün bir yer sağlamıştır.





Fizyolojinin gelişmesine yaptığı katkıları arasında en başta kanın işlev ve devinimine ilişkin çalışması gelir. Kalbin kaslarını ayrıntılarıyla incelediği özellikle kapakçıkların işlevini iyi kavradığı çizimlerinden anlaşılmaktadır. Kanın tüm organizmaya yayılarak doku ve organları nasıl beslediğini, çökeltileri nasıl temizlediğini açıklamaya çalışır. Organizmadaki kan devinimini suyun doğadaki devinimine benzetir: Bulutlardan yağışla inen su deniz ve göllerde toplanır, sonra buharlaşarak yeniden bulutları oluşturur. Bu benzetişte, Harvey'in 100 yıl sonra olgusal olarak doğruladığı "kan dolaşımı" hipotezini bulabiliriz.

Astronomiye gelince, Leonardo'nun bu alanda Kopernik'i önceliediği söylenebilir. Kilisenin o sıra gösterdiği hoş görüden de yararlanarak, yerkürenin güneş çevresinde bir gezegen olduğunu ileri sürebilmişti. Oysa yerleşik öğretiye göre dünyamız evrenin merkezinde sabitti. Göksel nesneler ise kutsal nitelikleriyle apayrı bir ortamda devinmekteydiler.

Leonardo'nun fizikte, özellikle mekanik dalında, ulaştığı bazı sonuçlarla Galileo ile Newton'u da önceliediği bilinmektedir. "Canlılar dışında algıladığımız hiç bir nesne kendiliğinden devinime geçmez," diyen Leonardo, "her nesnenin devindiği yönde ağırlığı olduğunu, serbest düşen bir cismin düşmede geçen zamanla orantılı olarak ivme kazandığını" ileri sürmekle de kalmaz; daha ileri giderek, egemen Aristoteles öğrentisinin tam tersine, kuvveti devinimin değil, hız veya yön değiştirmenin nedeni olarak gösterir. Bu savın daha sonra mekaniğin devinim yasalarından biri olarak dile getirildiğini biliyoruz.

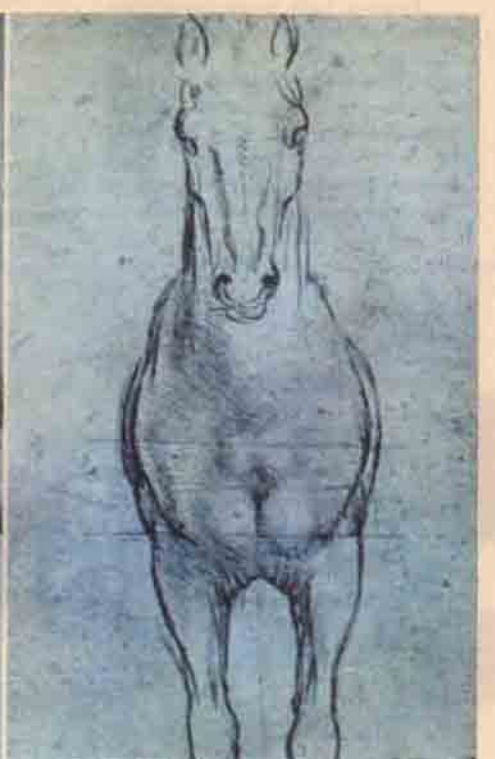
Aristoteles'in öğretilerine uzak duran Leonardo'nun Arşimet'e çok yakın ilgi göstermesi ilginçtir. Arşimet'in yapıtları o sıra henüz basılmamıştı. Ellerde dolaşan bir kaç el yazması kopya da, okunur gibi değildi. Bu kaynakları çok önemseyen Leonardo'nun okunaklı iyi nüsha elde etmek için başvurmadığı kimse, çalmadığı kapı kalmaz. Amacı klasik çağın öncü bilimadamının kaldıraç ve hidrostatik konularındaki buluşlarını bilim dünyasına tanıtmak, "Arşimet" adını layık olduğu yere yükseltmekti.

Su ve havada dalgasal devinim, ses oluşumu vb. olgularla da ilgilenen Leonardo, ışığın da dalgasal nitelikte devinme olasılığından söz etmişti. Onun ilginç bir gözlemi de, yarım ay'ın karanlık bölümünün belirsiz de olsa görünmesine ilişkindir. "Eski ay, yeni ay'ın kucağında" diye betimlediği bu olayı, dünyamızın yansıttığı ışıkla açıklar.

Leonardo'ya jeolojinin öncüsü gözüyle de bakılabilir. Dağ yamaçlarında topladığı fosillerin bir bölümünün deniz yaratıklarına ait olduğunu söyler; yerküre kabuğunun zamanla değişikliklere uğradığı, yeni tepe ve vadilerin oluştuğu gibi noktalara değinir. Üstelik bu tür oluşumların salt doğal nedenlere bağlı olduğunu vurgulamaktan da geri kalmaz.

Simya, astroloji ve büyü türünden uygalamaları aldatmaca bulduğunu açıkça söyleyen Leonardo, doğayı neden-sonuç ilişkisi içinde düzenli, nesnel bir gerçeklik olarak algılıyordu. Dinsel inançlara saygılıydı, ama onun için bilim teknolojik baskıdan uzak, özgür bir arayış olduğu ölçüde amacına ulaşabilirdi. Leonardo'nun bilimsel yöntem anlayışı neredeyse çağdaş anlayışla eşdeğer düzeydedir. Bu anlayışta "olgusal veri - açıklayıcı kuram etkileşimi" temel öğedir. Leonardo'nun sezgisel de olsa bunun ayırdında olması oldukça şaşırtıcı; çünkü, bu noktanın açıklık kazanması çağımız bilim felsefesini beklemiştir. Leonardo bilimde deney gibi matematiğin de önemini kavrayan bir düşünürdü. Ona göre insanoğlu sürgit kesinlik arayışı içinde olmuştur. Ancak, kesinlik göreceldir; olduğu kadarıyla, doğal bilimlerde değil, soyut zihinsel kavramlarla sınırlı kalan matematikte bulunabilirdi. İşe gözlemle başlayan bilimadamı ise, ulaştığı açıklamaları gözlem ya da deneye başvurarak doğrulamakla yetinmeliydi. Vurguladığı bir nokta da, teori ile uygulamanın elele gitmesi gereğiydi: Uygulamaya elvermeyen teoriyi anlamsız, teoriye dayanmayan uygulamayı kısır sayıyordu. Doğaya tüm saplantılardan arınmış bir kafayla, bir çocuğun her şeyi kucaklayan açık yüreğiyle yaklaşmayı öğütlüyordu.





Onun gözünde sanat, felsefe ve bilim kültürün bütünlüğünde birleşen, etkileşim içinde gelişen çalışmalardı. Sanatı salt yaratıcı imgelemin, felsefeyi soyut düşüncenin bilimi deneyin ürünü sayıp birbirinden ayrı tutmak yanlıştı. Leonardo değişik ölçülerde de olsa hepsinde yaratıcı imgelemin, soyut düşüncenin ve olgusal deneyimin payı var demekteydi.

Tüm ilgi alanlarında evrensel bir deha, yetkin bir örnek sergileyen Leonardo, son günlerinde, zengin yaşam öyküsünü basit bir tümcede dile getirmişti: "Nasıl yaşamam gerektiğini anlamaya başladığımda, nasıl ölmekte olduğumu gördüm."

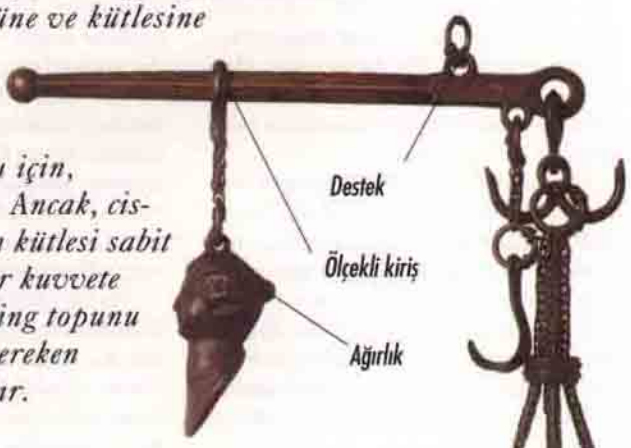
Öldüğünde 67 yaşındaydı, bedensel olarak tükenmişti. Güçlü bir beynin amansız sürükleyişi içinde, durmadan bulmak ve yaratmak savaşımı veren bu insanın yaşamı acı dolu güzelliğiyle gerçek bir dramdı.

Bilim ve Teknoloji Tarihinden

İlhami Buğdaycı

Ağırlık ve Kütle

Ay yüzeyi üzerinde duran bir astronot'un ağırlığı, dünyadaki ağırlığının altıda biri kadardır. Bu ağırlığın nedeni, gezegenin büyüklüğüne ve kütlesine bağlı olan yerçekimi kuvvetidir. Buna göre Ay yüzeyindeki yerçekimi, dünyadaki yerçekiminin altıda biri kadardır. Aynı şekilde Jupiter'in yerçekimi kuvveti de dünyadakinin 2.64 katı olduğu için, Jupiter'de bulunan bir cisim 2.64 kat daha ağır olur. Ancak, cismin, sahip olduğu madde miktarı olarak tanımlanan kütlesi sabit kalır. Kütle; bir cismin ivme sağlayan bir kuvvete karşı direncidir. Bu nedenle, bir bowling topunu Jupiter üzerinde yuvarlamak için gereken kuvvet dünyadaki ile aynı olacaktır.



El Kantarı ile Kütle Ölçümü

Romalılar'dan kalma bu el kantarı gerçekten kütleyi ölçer. Demir çubuk desteği, ortada bir kaldıraç görevi görür. Yanıltıcı bir tabirle "ağırlık" denen küçük cisim, çubuk üzerinde sağa-sola kaydırılarak tartılan cisimle dengelenir. Çubuk yatay konuma geldiğinde uçlarındaki yerçekimi kuvvetleri birbirine eşittir; dolayısıyla, çubuk üzerindeki ölçekten okunan tartım sonucu, yerçekimi kuvvetinden bağımsız olarak kütleyi belirler. Cismin kütlesi yeryüzünde de ayda da aynıdır.





İki Kefeli Terazi

Resimdeki 1653 yapımı sarraf terazisi, altın sikkelerin değerini belirlemek için kullanılıyordu. Değeri belli olmayan bir yabancı altın para kefelerden birine konuluyor, diğer kefeye o ülkenin paralarından konularak terazi dengelendiğinde kambiyo değeri bulunmuş oluyordu.

Değeri bilinmeyen para *Standart ağırlık*



Adaletin Terazisi

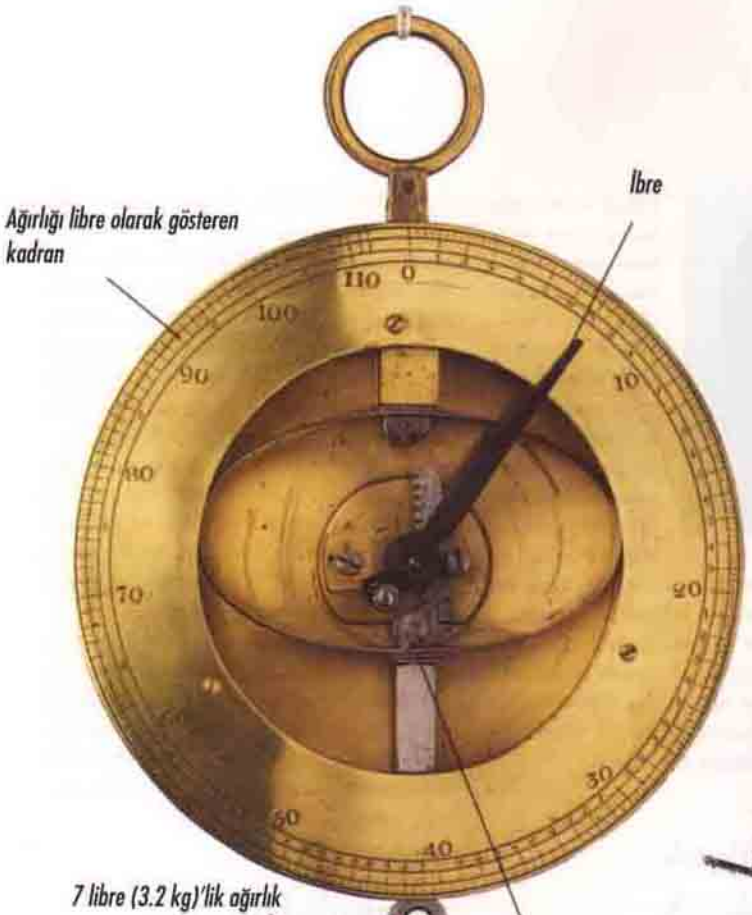
İnsanlar, tarih öncesi devirlerden beri terazi kullanmaktadır. Eski bir Mısır papirüsünden alınan bu resimde, çakal kafalı tanrı Anubis, kıyamet gününde prenses Nesitanebtashra'nın kalbini tartarken görülüyor. Prensesin kalbini bir kutu içinde sağ kefeye koymuş, sol kefede bulunan gerçek ve doğruluk tanrıçası ile dengelemekte.

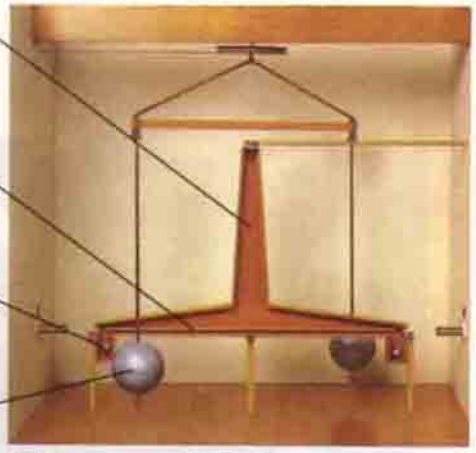


Yöresel Standartlar

Altın, gümüş gibi değerli metalleri hassas olarak tartabilmek ihtiyacı, her ülke insanını kendine göre bir standart geliştirmeye yöneltmiştir. Bu amaçla kullanılmış bazı örnekler yandadır.







Dünyanın Kütlesi

1798'de Henry Cavendish, bir odayı tümüyle dolduran bu düzeneği kullanarak dünyanın kütlesini hesapladı. Kurşundan yapılmış iki küçük top, bir çubuğun iki ucuna takılmıştır. Çubuk bir telle tavana asılmıştır ve tel eksenine göre serbest olarak dönebilmektedir. Büyük kütleler, şekildeki düzenek yardımıyla küçük kütlelere yaklaştırıldığında; kütleler arasındaki çekim kuvveti nedeniyle tele asılı çubuk döner. Cavandish, bu çok küçük dönme miktarını ölçerek, buradan kütlesi bilinen iki top arasındaki, $1/r^2$ ile orantılı olan çekim kuvvetini belirledi. Daha sonra Newton'un evrensel çekim yasasına giderek; dünya yüzeyinde gözlenen çekim kuvvetini verebilmesi için dünyanın kütlesinin ne olması gerektiğini hesapladı. Sonuçta, dünyanın kütlesinin 6 milyon kere milyon kere milyon kere milyon kilogram olduğunu buldu.





Yaylı Kantar ile Ağırlık Ölçümü

18. yüzyıldan kalmış bu yaylı kantarla ağırlık ölçülür. Ağırlığı tartılacak cisim kantara asıldığında, oval şekildeki yay gerilir ve ibre döner. İbre, ölçek üzerinde cismin ağırlığını gösterir. Bu okunan değer yer çekimine bağlıdır. Örneğin ay yüzündeki ağırlık, yer yüzünde tartılanın altıda biri kadardır.

Ağırlık aslında bir kuvvettir; bu nedenle doğru ondalık ağırlık birimi Newton adıyla bilinir. Ancak pratikte ağırlık birimi olarak bir kilogram kütlenin yeryüzünde, deniz kıyısında tartılan ağırlığı (1 kilogram kuvvet) kullanılır.

Devrilme

Her cismin, sanki çekim kuvveti o noktadan etki ediyormuş gibi gözüken, bir ağırlık merkezi vardır. Cismin ağırlık merkezinin düşey izdüşümü taban yüzeyi içinde kalıyorsa, cisim dengededir. Resimdeki saman yüklü arabanın taban yüzeyi, iki tekerleği arasındaki doğru parçasıyla belirlenir. Eğer araba biraz daha yana yatarsa, ağırlık merkezinin izdüşümü taban yüzeyinden dışa çıkar. Bu durumda, arabanın dengesi kaybolur ve devrilir.



Denge Gösterisi

Dengede kalabilmek için, akrobatların oluşturduğu piramitin ağırlık merkezi, en alttaki akrobatın ayağının tam üstünde bulunmalıdır. Eğer piramit devrilir gibi olursa, akrobatlar ters yöne yatarak ağırlık merkezini tekrar denge konumuna getirirler.

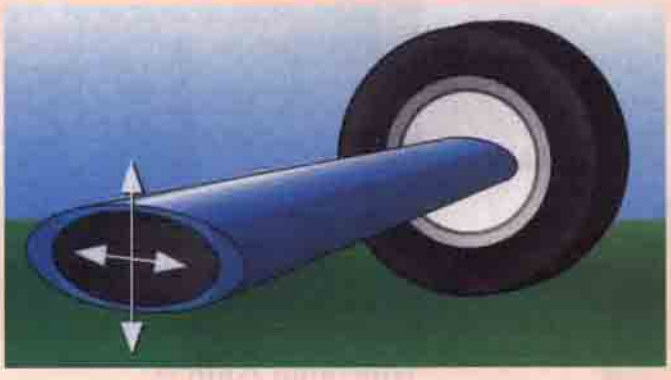
Standart Kilogram

Ülkelerarası seyahat ve ticaret, dünya çapında kabul edilen birim değerlerin kullanılmasını gerektirmiştir. Uluslararası standart kütle birimi kilogramdır. Kütle ve hacim birimleri farklı değildir. Çünkü 1 litre saf su 1 kg ağırlığındadır.





Kaynak: Lafferty P., **Force & Motion**, Eyewitness Science, The Science Museum, Londra, 1992



Amortisörleri Atın; Karbon Fiber Akslar Geliyor

Karbon fiberin kullanım alanı gün geçtikçe genişliyor. Bükülme özelliği nedeniyle doğal bir süspansiyon görevi görmesi, onu hafifliğin gerektiği yerlerde öne çıkarıyor. Örneğin, olimpiyatlarda karbon fiberden yapılma bir bisiklet kullanıldı ve bunun dağ bisikleti tipinin ticari olarak üretimine başlandı.

Sekiz yıl önce, Ford firması, ürettiği 7.5 tonluk kamyonların süspansiyonlarını ve akslarını karbon fiber olanlarla değiştirerek, aracın aks başına 40 kilogram kadar hafiflemesini sağladı. Leyland ve DAF firmaları ise, minibüslerinde bu tip akslarla denemeler yaptı. Ancak bunların hiç birinde akslar süspansiyon olarak denenmedi.

Plymouth Üniversitesi ile birlikte çalışan İngiliz bilimadamı Tim Roper, bu sistemi binek otolara uygulamayı düşünüyor. Metal aksların yerine karbon fiber akslar kullanılmasıyla elde edilecek hafiflemenin, elektrikle çalışan araçlar için çok büyük kazançlar sağlayacağını iddia ediyor. Roper'ın tasarımındaki akslar oval bir yapıya sahip. Bu sayede aks yukarı-aşağı bükülebiliyor, ama yanlara doğru bir hareket yapamıyor. Bu bükülme ayrı süspansiyon mekanizmalarına gerek bırakmıyor. Güç uygulanmayan tekerleklere giden bir aks yeterli oluyor. Güç aktarılan tekerleklerde ise, buna ek olarak bir şaft gerekiyor.

Bunların hafifliğine karşın, hacim olarak çok yer kaplamaları bir sorun yaratabiliyor. Karbon fiber kullanımıyla ağırlıkta yüzde elliye varan tasarruf sağlanabilirken, hacimde olacak artış tasarımcıları bir yol ağzına getirdi. Bir Ford Fiesta'nın aksının çapı 1.6 cm iken, karbon fiberden yapılanınınki 5 cm'ye varıyor. Bu noktada, yeni otomobillerin küçük olmasının ağırlığından daha önemli olduğunu savunan Ford tasarımcıları, karbon fiber kullanımına karşı çıkıyorlar. Ama, Tim Roper, hafifliğin daha küçük motorların kullanımını olası kılacağını ve bunun daha önemli olduğunu söylüyor. Bu konuya Ford tasarımcılarının profesyonel bir yaklaşım yaptıklarını düşünmemek elde değil. Çevre konusunda hassas olduğunu düşünen biri, ilk bakışta kocaman ve hantal görünüşlü karbon fiber arabayı mı, yoksa minik ve daha ağır metal arabayı mı tercih eder? Seçim olanaklarının gün geçtikçe artıyor olması, bu kişilerin bazı şeyleri reddetmeden önce daha detaylı bir araştırma yapmalarını gerektiyor.

Daha Küçük, Daha Sıkışık

IBM'in satışları her ne kadar eskisi kadar iyi gitmese de, teknoloji konusunda en ileri olmakta kararlı gözüküyor. IBM bilimadamlarınca geliştirilen yeni tip bir detektör, normal sabit disklerinkinden 20 kat daha sıkışık yazılmış bilgiyi okuyabiliyor. Bu sayede, bilgisayarlarda büyük yer kaplayan video gibi uygulamaların saklanması ve iletimi kolaylaşacak.

Şu an kullanımda olan sabit disklerde kayıtlı bilgilerin okunması için indüksiyon kafaları bulunuyor. Kayıtlı bilgiyi betimleyen manyetik alan, alıcıdaki tel sargısında bir akım yaratıyor. Diskteki bilgi ne kadar sıkışırsa, bitleri temsil eden yüzeyler ve bu yüzeylerin manyetik alanları o kadar küçülüyor. Ancak, indüksiyon kafalarında ölçülebilir bir akım yaratacak yüzeyin büyüklüğünün bir alt sınırı var. Bu nedenle, indüksiyon teknolojisi kullanan sabit diskler günümüzdekinden pek daha fazla küçük olamayacak.

Yeni alıcı, büyük manyeto direnç etkisi (Giant Magnetoresisti ve Effect: GMR) olarak adlandırılan ve 1983'te keşfedilmiş olan bir etkileşimi kullanıyor. GMR'a göre, çok katlı yapılar bir manyetik alana konulduğunda, elektrik direncinin bir kısmını kaybediyor. Bu tip katlardan yapılan alıcı, sabit diskin manyetik tabakasının üzerinde kayıtlı bilgi bitlerinin üzerinden geçirildiğinde, elektrik direnci, bilgiyi yineleyen bir şekilde azalıp artıyor.

GMR detektörü, sandviç gibi üst üste yığılmış manyetik ve non-manyetik katmanlardan oluşuyor. Bu katmanların her biri beş ile on atom kalınlığında olabiliyor. Bir manyetik alana yaklaştığında, manyetik malzemeler, kendi alanlarını dış alana göre yönlendiriyorlar. Bu da detektörün direncini düşürerek, üzerinden elektrik akımının geçmesini kolaylaştırıyor.

IBM'in GMR alıcısı, 100 angstrom kalınlığında bir nikel-demir tabakası, 25 angstromluk bir bakır tabakası ve 22 angstromluk bir kobalt tabakasından oluşuyor. 1989'da bu aletle IBM, santimetrekarede 150 milyon bit okumayı başardı.

Bu projenin yöneticisi John Best, normal sabit disklerdeki indiksüyonlama sisteminin sınırlarının kolayca aşılıp, 20 kat daha sıkışık bir şekilde bilgi depolanabileceğini söyledi. Ona göre, IBM yeni sabit disklerinin üretimine 2000 yılından önce başlayacak.

Minimikrofonlar

Optik bağlantıların yayılmaya başlamasıyla, bilgilerin ışık sinyalleri olarak aktarımı konusunda çalışmalar arttı. En son araştırmalardan biri de, bir silikon çip üzerinde yapılan, sesi doğrudan ışık sinyallerine çeviren bir mikrofon. Sinyal işlemci elektronik devresiyle birlikte çok ucuza üretilebilecek olan bu aygıt, optik iletimli telekominikasyon sistemlerine kolayca uygulanabilir.

Yeni mikrofon, Almanya'daki Darmstadt Teknik Üniversitesi'nden Uwe Schneider ve Ralf Schellin'in ürünü. Mikrofondaki 1 milimetrekare alanlı, 1 mikrometre kalınlığında membranın altında, 5 mikrometre derinliğinde bir kanal var. Kanalda ve membranın altında, ayna görevi gören ve ışık sinyallerini aletin üzerinde yönlendiren bir altın tabaka bulunuyor. Ses dalgaları çarptığında, membran titreşir ve bu titreşimler, altın tabakaların arasında gezen ışık sinyalinin fazını değiştirir. Işık sinyali, modüle edilmiş ışığın fazını modüle edilmemiş olanla karşılaştıran bir inferometre aracılığıyla tekrar sese dönüştürülebilir.

Günümüzde kullanılan sistemlerde fiberoptik kominikasyon elde etmek için, ilk olarak gelen ses dalgalarını elektrik sinyaline çeviren bir mikrofon kullanılıyor; bu sinyal, ışığı modüle ediyor. Bu arada, ses kalitesinde düşmelere yol açan girişimler olabiliyor. Schneider, bu mikrofonların, özellikle motorlar gibi yüksek elektromanyetik alan-

ları olması sebebiyle normal mikrofonların kullanılamadığı yerlerde, gelen seslere göre arızanın türünün saptanması amacıyla kullanılabileceğini söylüyor.

Lazer Yazıcıların Parmak İzleri



Eski polisiye filmlere düşkün olanlar hatırlarlar: Zeki dedektif, şantajcının gönderdiği mektuptaki harflerden, kullanılan daktilonun markasını saptar. Daktilonun harflerindeki bazı küçük hatalardan yararlanarak kötü adamın hangi daktiloyu kullandığını tespit eder ve heyecanlı bir son kavgayı takiben kötü adam ölü veye diri ele geçer. Suç bilimiyle ilgilenen kişilerce, bu sistem hala kullanılıyor. Hatta, beş yıl kadar önce, bebek mamalarının içine cam koyduktan sonra fidye istenildiğinde, bu yöntem kullanılarak, bir kuşkulunun bunu yapan kişi olduğu kanıtlandı.

Günümüzde dijital sistemlerin kullanılmaya başlanması ile, kötü adamların kendilerini saklamalarının kolaylaştığı düşünülüyordu. Çünkü, dijital bilgiler tamamen kopya edilebiliyorlardı ve kendilerini kolayca belli edebilen daktiloların ve nokta matris yazıcıların yerini alan lazer yazıcılar (LP'ler), teknolojinin bu kişilere son hediyeleri olarak düşünülüyorlardı. Yine de, kullanılan yazıcının kendini belli edecek bazı farklılıklarının olduğu keşfedildi.

Lazer yazıcıların içinde dönen, ışığa duyarlı bir silindir vardır; tambur. Bu silindir elektrikle yüklenebilir. Toner denilen mürekkebimsi bir plastik, yük sebebiyle tambura yapışır ve şekli aktaran bir lazer ışını tarafından bulunduğu yerden ayrılabilir. Tambur üzerinde oluşan şekil, tambur dönerken altından geçen kağıda aktarılır. Lazer yazıcılardaki belirleyici izlerin kaynağı da tamburdur; çünkü tambur kolayca zedelenebilen bir yüzeye sahiptir. En çok kullanılan lazer yazıcılar olan Hewlett-Packard ve Cannon'ların tamburlarının çapının 94 mm olmasına karşın, kağıdın uzunluğunun 297 mm olması, tambur üzerindeki bir hatanın baskı kağıdına üç kere aktarılması anlamına gelir.

İngiliz polisinin deneylerinde, tamburdaki bozuklukların 0.6 mm'ye kadar büyüklüklere sahip olabildikleri tespit edildi. Yani bir A4 sayfasında bir hatanın tespit edilme şansı 350'de bir. Üstüne üstlük, test edilen 16 tamburdan sadece 11'i hatalı çıktı. İngiliz hükümetinin bu konuda yürüttüğü araştırmaların yöneticisi Steve Day, tamburunda iki ya da daha fazla hata bulunan bir yazının kaynağının kesinlikle tespit edilebileceğini söylüyor.

Bir başka sorun ise, lazer yazıcıların tamburlarının toner kartuşunun bir parçası olması ve tonerle birlikte değiştirilmesi. Bir ofis toneri, yaklaşık üç ay kullanılıyor. Tonerin atılmasıyla birlikte, son deliller de yok oluyor. Tonerler genelde üretici fabrikaya geri gönderiliyor ve tekrar doldurulup kullanılıyor. Toner kartuşunu masum birinin satın alıp kullanması da bazı hatalara yol açabilir. ABD'nin "gizli programlarında" kullanılan tonerler, böyle bir tehlikeden korunulması için üretici fabrikaya geri gönderilmiyor. Ülkemiz suçluları için henüz böyle bir sorun söz konusu değil. Lazer yazıcıların ülkemizdeki fiyatları gözönüne alındığında, suçlunun gazeteden kestiği harfleri kullanması daha kârlı olur, herhalde.

Joplin'in Ruhu Sokaklarda

Otomobil üreticileri, kirliliğe yol açmayan yeni arabaları çalıştırabilmek için ilginç piller veya aşırı yüksek hızla dönen volanlar üzerinde çalışadursunlar; ABD'nin Missouri eyaletinde bulunan Joplin'li araştırmacılar emisyonu olmayan, basınçlı hava ile çalışan bir araba geliştirdiler. Pneumacom adlı şirketin başkanı Terry Miller, şirketle aynı ada sahip sistemin de tasarımcısı. Hükümet desteğinden yoksun şekilde devam eden çalışmaların sonucunda arabanın ortaya çıkması ise, gönüllülerin ve gerekli parçaların bir kısmını bağışlayanların yardımı ile olmuş. Prototip araç, motoru, benzin deposu ve şanzımanı sökülmüş 1988 model bir Chevrolet Spring.

Arabanın benzin deposunun yerinde üç tane basınçlı hava tüpü var. Bunlar fiberglas ve karbon fiberleri ile sarılı. İçlerindeki havanın basıncı 20 megapascal, yani atmosfer basıncının 200 katı. Buradaki basınçlı hava, bir hortum aracılığıyla, her biri ön tekerleklerden birini çeviren iki motora aktarılıyor. Soldaki motorda iki çift etkili silindir var. Biri 50 milimetre çapında ve 254 milimetre hareket ediyor. İkincisinin çapı ise 63 milimetre. Birinciye 3.5 megapascal'da giren hava, genleşerek pistonu itiyor. Buradan bir ara bölmeye basılıyor ve daha geniş olan ikinci silindire aktarılıyor.

İkinci bir boru ile, soldaki motordan çıkan hava, sağdaki motorun 76 milimetre çapındaki ilk silindirine, buradan da 105 milimetre çaplı dördüncü silindire gidiyor. Bu silindirden çıkan havanın basıncı, atmosferik basınçtan sadece yüzde 25 daha yüksek.

Motorların her birinde yer alan pistonlar, 20'li bir dişliyi çeviren 140'lı bir dişliyi döndürüyor. 7:1'de sabit olan dişli oranı, arabanın maksimum 60 kilometre hızla yol almasını sağlıyor.

Adı Joplin'in ruhu (Spirit of Joplin) olan bu arabayla, mart ayında şehir içinde yapılan 12 saatlik bir deneme turunda sadece sürücü değiştirmek ve depoları doldurmak için duruldu. Arabaların deposu yaklaşık olarak iki buçuk saat yeterli oluyordu ve doldurulmaları ise sadece 4 dakika sürüyordu. Yakıt istasyonu ise Pneumacom'un, hava basmak üzere hazırlanmış bir V8 motoruydu. Ama, "gerektiğinde basınçlı hava bulunması hiç de zor olmaz" diyor Pneumacom'un başkan yardımcısı Toby Butterfield. Ona göre, eğer hükümetten ya da endüstriden yardım gelirse, daha verimli çalışan, çok vitesli ve saatte 90 kilometre hıza ulaşabilen bir model yapmaları olası.



Gelecekte, V8 motorların yerine, nükleer reaktörler gibi temiz bir enerji kaynağından elde edilen, elektrikle çalışan kompresörlerle hava basılması, bu motorun çevreye yaptığı dolaylı etkiyi daha da düşürecek.

Elektronik Dünyası
Babür Eryalçın

Elektronik Elemanlar Dirençler

"BİR kuvvetin etkisine karşı koyan güç ya da eski dilde mukavemet" direnç olarak tanımlanmaktadır. Buna göre madde, fizik kanunları gereği, hemen her türlü kuvvete direnç göstermektedir. Maddeyi, atomlar boyutunda incelersek, direncin nedeninin atomik boyutlarda süregelen kuvvetlerden kaynaklandığını görürüz. Elektronikteki direnç olayı da atomlardan kaynaklanmaktadır. Bilindiği gibi, atomlar artı yüklü bir çekirdek etrafında, çok yüksek hızlarla, belirli yörüngelerde dolaşan eksi yüklü elektronlardan oluşmaktadır. Buna göre, farklı elementlerde farklı miktarlarda elektron bulunmaktadır. Elektron sayıları, periyodik cetvel adı verilen bir tablolama sisteminde rahatlıkla görülebilir. Elektronikteki direnç olayı da, atomların yükünden ya da basit olarak atomlardaki elektronlardan kaynaklanmaktadır. Olayın atomik boyutlardaki fizik yönünü bir kenara bırakırsak, günlük yaşamda, birden bire bir televizyonun arkasından ya da bir radyonun içinden yükselen incecik bir duman hemen herkesi telaşa düşürmeye yeterlidir. Bir de ortalıkta oldukça rahatsız edici yanık kokusu olunca, panik daha da büyür. Hemen elektrik kapatılır, başlar kötü kötü düşünceler; "filmin en heyecanlı yerinde, böyle aleti alanında..." ya da "tam gole gidiyordu hay senin gibi..." benzeri insan ruhunun derinliklerinden çıkıp gelen sözlerle birlikte. Aslında üzerinden geçen akıma karşı direnç gösteremeyen eskimiş bir parçanın yanmasından başka bir şey olmayan bu olay, çoğunlukla en keyifli günü bile zehir eder. Hep sözünü ettiğimiz gelişen teknolojinin ürünü olan günümüz elektronik parçalarının, ne yazık ki belli bir ömrü yok. Yani, bu parçaların ömrü sonsuz da olabilir, elektriğe bağlandığı anda da bitebilir. Bir bakıma, üretimden meydana gelebilecek sorunlar ya da atom boyutundaki bazı problemler sonucu, elektronik elemanların direnci değişebilmektedir. Demek ki, elektronik elemanların tümünde, belirli bir miktar iç direnç vardır diyebiliriz. Bunların dışında, özellikle direnç karakteristiği ile üretilmiş elektronik elemanlar devrelerin, tartışılmaz ve vazgeçilmez parçalarıdır.

Çok farklı çeşitleri olan dirençleri incelemeden önce, dirençlerin bir bakıma fiziğini açıklayan Ohm Kanunu'na bakmakta yarar var. Buna göre bir devreden geçen akım, devreye uygulanan potansiyele ve devrenin direncine bağlıdır. Sistemi basite indirgeyebilmek için, devremizin tek bir dirençten meydana geldiğini varsayıp uygulanan potansiyele 'E', dirence 'R', akıma 'I' ismini verirsek; E = I x R olarak tanımlanabilir. İşte Ohm Kanunu ideal şartlarda, uygulanan potansiyelin belirli bir sabitle akıma bağlı olduğunu söylemektedir. Bu sabite ise direnç adı verilir. Tüm elektronik elemanda belirli bir oranda olan dirence iç direnç adı verilir.

Matematiksel olarak sayılarla ifade edilebilen dirençlerin, gerçek dünyada tanımlanabilmesi için belirli standartlara gereksinim vardır. İlk direnç standardı 1892'de civaya göre belirleniyordu (civa ohmu). 1884'de Edward Weston adlı bir araştırmacı "manganin" adını verdiği bir alaşım buldu. 1892 yılında ilk gerçek direnç standardı 1Ω (latincede omega sesine karşılık gelen Ω, elektronikte ohmu ifade etmektedir) Almanya'da Reichsanstalt'da manganinden yapıldı. Bu standart daha sonra, 1893 yılında düzenlenen bir konferansta, civa ohmuna göre de tanımlanınca, kabul edildi. Farklı bir direnç standardı 1900'lü yılların başında E.B. Rosa adlı bir araştırmacı tarafından geliştirildi. 1910 yılında "uluslararası ohm" olarak tanımlanan bir grup 1Ω direnç standardı ile birlikte, Amerika'daki Ulusal Standardlar Bürosu'nda tescil edildi. Yeni geliştirilen direnç yapısı, atmosferik koşullardan izole edilmesi için yağ dolu bir kap içindeki manganin tellerinden oluşmaktaydı. Ne var ki uzun çalışma dönemlerinde geliştirilmiş sistem sabit kalma açısından Reichsanstalt direncinden farklı değildi.


Lamba filamanları da bir çeşit dirençtir.

Bu noktada bir parantez açıp sabitliğe biraz açıklık getirmek yararlı olacaktır. Dirençler ya da en genel tanımıla tüm elektronik elemanlar gösterdikleri dirence göre belirli bir miktarda ısı açığa çıkarırlar. Açığa çıkan ısı yapılan işin göstergelerinden biridir. Eğer açığa çıkan ısı malzemenin kaldırabileceğinden daha fazla ise, eleman yanarak kullanılabilirlik özelliğini kaybeder. İşte o zaman bir bütün olarak çalışan sistemde bir boşluk meydana gelir ve sistem arızalanır. Eleman bozulmasa bile, direncin değişmesi akım çekişini de değiştirecektir. Bu olay ise ideal olmayan bir durumu ortaya çıkarır. Yani Ohm Kanunu idealliğini yitirir. İdeal koşullarda Ohm Kanunu için, eğer uygulanan potansiyele karşı akım grafiği çizersek, düz bir çizgi elde ederiz. İdeal özelliği bozulmuş bir elemanda ise, bu grafik düz bir çizgi değildir.

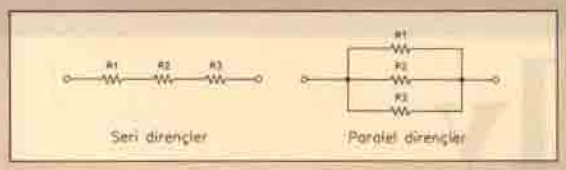
1931 yılında yeni bir tip direnç J. L. Thomas tarafından geliştirildi. Sabit kalabilen bu direnç, içiçe geçmiş iki silindirden oluşmaktadır. İki silindir arasında kalan boşluk manganin teli ile sarılıydı ve kuru hava ile doldurulmuştu. İçte kalan silindirin içi ise yağ ile doldurulmuştu. Günümüz dirençleri ile karşılaştırıldığında oldukça hantal olan bu direnç, sabitliğini koruyabilmesi sayesinde oldukça yaygın kullanılmıştır.

Günümüzde kullanılan dirençlerin ise, sabit kalma problemi nerede ise yok denecek kadar azdır. Her zaman olduğu gibi, pek çok direnç katı hal fiziğinin ürünlerindendir. Çok farklı amaçlar için üretilmiş dirençler piyasada bulunmaktadır. Günümüz dirençlerinin büyük bir çoğunluğu metal film dirençleridir. Bu tür dirençlerin üretimlerinde metal filmler, seramik üzerine özel tekniklerle kaplanmaktadır. Uzun süre sabitliklerini koruyabilen bu dirençler, doğru kullanıldıklarında ısınmamakta ya da önemsenmeyecek bir miktarda ısı açığa çıkarmaktadırlar. Ayrıca farklı malzemelerden üretilen dirençler hemen her alanda kullanım bulmaktadır. Bunlar arasında üretimi karbon film olanından tutunda silikon kaplamalı olanlarına kadar pek çok çeşit mevcuttur. Son zamanlarda ise kapalı formlarından standart bazı bağlama şekillerine sahip birden çok direnci entegre benzeri bir yapıda saklayan özel dirençler üretilmiştir. Bu dirençler standart olarak bilinen renk kodlama sistemine göre değil, üzerlerinde ya-

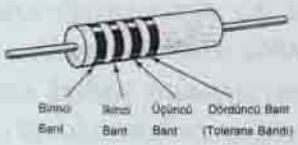
Lehimleme sırasında karşılaşılan en önemli sorunlardan biri lehimin tutmamasıdır. Özellikle yeni yapılan bir devreye lehim tuttırmak bazen çok zor olmaktadır. Lehim yapmayı kolaylaştırması açısından önerilebilecek en basit yol, devreye hiçbir elemanı yerleştirmeye çalışmadan önce, devrenin ara bağlantılarını oluşturan bakır hatların, elemanların yerleştirileceği yerdeki deliklerine bir miktar **pasta** adı verilen, viskoz (akışkanlığı az olan) bir maddeden sürmektir. Aynı şekilde delikli pertanaks üzerine yapılacak bir devredeki ara bağlantıları sağlayacak olan tellerin uçlarına pasta sürüp sonra bir miktar lehim bulaştırmakta, işi rahat yapmak açısından oldukça basit bir çözümdür. Bir diğer uygulama ise, bazı teknisyenlerin kullandığı, lehimden hemen önce sıcak havyanın ucuna bir miktar pas bulaştırıp, lehimi ondan sonra yapmaktır. Nasıl yapılırsa yapılsın elektronik bir elemanı lehimleme yaparken, kullanılacak elemanın ayak boyunu kısaltmadan lehimlemek akılcı bir yoldur. Daha sonra yan kesiki benzeri bir aletle ayaklar kesilip, tekrar havya ile lehim düzeltilmelidir. Ne amaç için olursa olsun ya da hangi değerde voltaj veya akımla çalışan cihazla ilgili olsun (basit bir el radyosu bile olsa) lehimleme sırasında cihaz mutlaka kapatılmalıdır; çünkü bütünlüğü bozulan bir elektronik sistemde, sizin uğraşmadığınız bir bölgede bulunan bir elemanı yakma ya da bozma riskiniz her zaman için mevcuttur.

Elektronik Notları

Devre içinde bulunan dirençlerin konumuna göre farklı toplam direnç değeri hesaplama yöntemleri vardır. Genel olarak paralel ve seri olmak üzere iki sınıfa ayrabileceğimiz direnç düzenleme yollarının toplam değerlerinin hesabı da farklıdır. Buna göre, seri direnç değerleri doğrudan toplanırken, paralel direnç değerleri ters değerleri ile toplanır; örneğin, üç adet direncimiz olduğunu düşünelim. Direnç değerlerimiz sırası ile R_1, R_2 ve R_3 olsun. Toplam direnç değerimize R_T ismini verirsek, $R_T = R_1 + R_2 + R_3$ olacaktır; fakat bu üç direncimiz paralel olsaydı takip eden şekilde bir işlem yapmamız gerekecekti. $1/R_T = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$ ya da matematiksel bir sadeleştirme ile; $R_T = (R_1 \times R_2 \times R_3) / (R_1 \times R_2 + R_1 \times R_3 + R_2 \times R_3)$ olacaktır. Sonuç olarak, seri dirençlerde toplam direnç değeri yükselirken, paralel direnç sisteminde direnç değerleri küçülmektedir. Bu da göstermektedir ki, seri direnç sistemleri ve/veya paralel direnç sistemleri uygun bir düzenleme ile kullanılırsa, piyasada üretilmeyen bir direnç değerine ulaşılabilir. Yapılacak sistem karmaşık gibi gözükse de sonuçta elde edilen direnç değeri gereksinimleri karşılamaktadır.



zlı numaralara göre katalog karşılıkları ile tanımlanmaktadır. Her farklı numaranın kendi has bir iç bağlantı şekli vardır. Direncin değeri ise, numaraların oluşturduğu sıralama ile rahatlıkla anlaşılabilmektedir.



Direnç Renk Kodları Tablosu

Renkler	Birinci Bant	İkinci Bant	Üçüncü Bant
Siyah	0	0	10^0
Kahve Rengi	1	1	10^1
Kırmızı	2	2	10^2
Turuncu	3	3	10^3
Sarı	4	4	10^4
Yeşil	5	5	10^5
Mavi	6	6	10^6
Mor	7	7	10^7
Gri	8	8	10^8
Beyaz	9	9	10^9

Dördüncü Bant		
	Gümüş Rengi	±%10 Tolerans
	Altın Rengi	±%5 Tolerans
	Bantsız	±%20 Tolerans

Dirençlerin standardları belirlenirken bir de direncin değerini hesaplamabileceği bir renk kod sistemi geliştirilmiştir. Uzun yıllardan beri kullanılan dirençlerin üzerinde dört adet renk kodunu tanımlayan, renkli çizgiler vardır. Bu çizgilerden ilk üçü, diğerlerine göre bir miktar uzak olan dördüncüsünden rahatlıkla ayrılabilir. Bu dördüncü çizgi tolerans çizgisi adı verilir. Tolerans ise, bir direncin üzerinde hesaplanan değerden, üretim koşullarına göre, yüzde kaç artı ya da eksi eklenmesi gerektiğini göstermektedir. Renk kodlarını tanımlamak gerekirse, tolerans değerleri için üç tanımlama vardır. Buna göre; gümüş rengindeki bir bant ±%10, altın rengindeki bir bant ±%5, hiç bant yoksa yani direnç üstünde sadece üç renk bandı varsa ±%20 tolerans anlamına gelir. En çok gümüş renkli tolerans bandına sahip dirençler kullanılmaktadır. Direnç değerini belirleyen renkler ise siyah sıfır, kahverengi bir, kırmızı iki, turuncu üç, sarı dört, yeşil beş, mavi altı, mor yedi, gri sekiz ve son olarak beyaz dokuz demektir. İlk iki bantta verilen sayılar basamaklarına göre yerleştirilirken, üçüncü basamak yine verilen sayılara göre kaç tane sıfır olacağını göstermektedir; örneğin, elimizdeki direncin birinci bandı mavi, ikinci bandı yeşil, üçüncü bandı kırmızı ve son olarak dördüncü bandı altın renginde olsun. Bu durumda mavi altı, yeşil beş, kırmızı iki (iki sıfırlı) değerlerini ve altın rengi ±%5 toleransı göstermektedir. Yani direncimizin değeri 6500 (6.5 K) Ω'dur ve ±%5 tolerans yani ±325 Ω hata payı olabilir demektir. Hayali olarak verdiğimiz örnekte dirençteki üçüncü bandı hesaplamak için, bandın değerini gösteren rengi 10'un kuvveti olarak da gösterebiliriz (yani kırmızı olduğuna göre 10^2 olarak tanımlanabilir). Kısaca ilk iki kod sayı basamakları oluşturmakta, üçüncü kod ise ilk iki sayı ile 10'un kuvveti olarak çarpılmaktadır (65×10^2 ya da 6500 ± %5 Ω).

Şu aralar yeni bir direnç piyasada yerini almaktadır. Bu dirençte beş renk kodu vardır. Dörtlü renk kod sisteminde olduğu gibi son bant tolerans değerini göstermektedir ve diğer renk kodlarından biraz daha uzaktadır. Eklenen aradaki renk kodu ise, direncin değerini yüzde birlik bir hassasiyete göre kullanım için geliştirilmiştir. Renk kodları eski sistemle aynı değerlere sahiptir. Değişen ise, üçüncü bandın görevini dördüncü bant üslenirken, üçüncü bant yüzler basamağındaki üçüncü sayıyı göstermektedir.

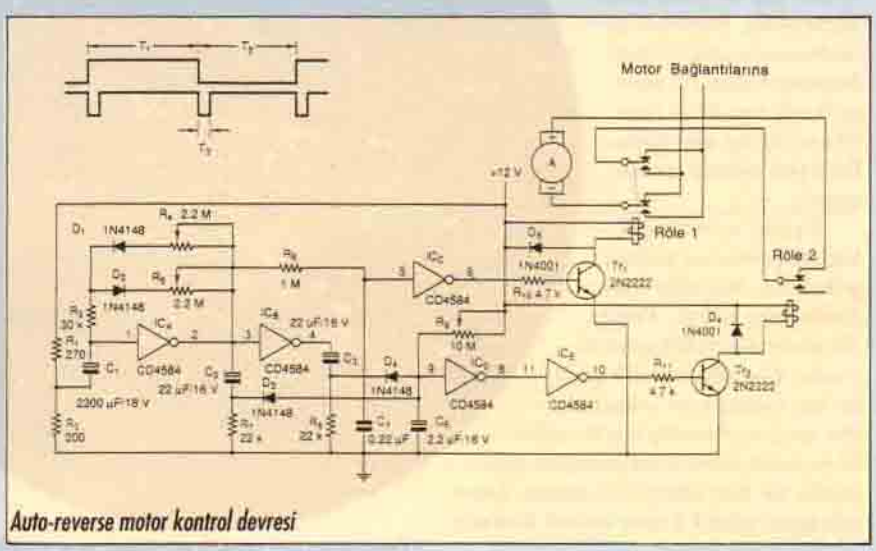
Dirençler için söylenebilecekler nerede ise sınırsız boyutlardadır. Piyasada kullanım olarak bir diğer direnç türü de ayarlanabilir ya da değeri değişebilir dirençlerdir. Bunlar pot ya da reosta olarak adlandırılır. Kullanım alanlarına göre, belli özellik ve kalınlıkta teller sarılarak üretilenlerinden tutun da, metal yüzeylerdeki kullanım alanının ayarlanarak değişmesi sonucu direnç değerini değiştirenlere kadar pek çok çeşidi vardır. Bu dirençlerin değerleri, sistemi oluşturan ya da kaplayan koruyucu kılıfların üzerinde rakamlarla yazıldığı için özel bir kodlama sistemine sahip değildir. Lineer ya da logaritmik çeşitleri bulunan, ayarlanabilir dirençlerin farklı Wattlarda pek çok çeşidi de mevcuttur.

Kısaca belli özelliklerinden ve tarihinden söz ettiğimiz dirençler, teknolojinin gelişme kıskacına aldığı ürünlerden sadece biri. Gereksinimler artıkça yeni kullanım alanları bulmakta olan dirençler süreç içinde gelişecek ve daha da verimli hale gelecektir. Uygulama alanları ile zaman içinde karşılaşacağız. Bizler bunun farkına varmasak bile onlar her zaman olmaları gereken yerlerinde olacaklar, zaman zaman yanarak arızalara neden olup varlıklarını bizlere kanıtlayacaklar (ancak yanan ve arızalanan elemanlar her zaman direnç olacak demek istemiyoruz).

Auto - Reverse Motor Kontrol Devresi

Bu ay, amatör olarak kendi bant okuyucu sistemlerini yapmak için uğraşanlara kullanışlı bir örnek olacağına inandığımız bir devreyi sunuyoruz. Devrenin en önemli amacı, belirlenmiş zaman aralığında, auto-reverse özelliğindeki manyetik bir bant okuyucu kafayı yönlendirmesidir. Devre, auto-reverse fonksiyonunu yaparken teyp motorunu durdurmakta; böylece herhangi bir hasarı önlemektedir. Devrede bulunan CD4584 entegresi çizimde iç elemanlarına göre açık olarak gösterilmiş, çok ayaklı bir entegredir. Entegrenin ayak numaraları, elemanların başında ve sonunda gösterilmiştir. Devrenin tasarımı Yongping Xia adlı bir araştırmacı tarafından yapılmış ve "Electronics World + Wireless World" dergisinin Eylül 1993 sayısının 'Devre Fikirleri' isimli köşesinde tanıtılmıştır. Devrenin zaman aralığı IC_4 elemanı temel alınarak R_4 ve R_5 potları üzerinden yapılmaktadır. R_4 potu çıkış süresinin üst sınırını ayarlarken, R_5 potu alt sınırını ayarlamakta ve 10 saniyeden 10 dakikaya kadar zaman aralığı belirlenebilmektedir. Devre üzerinde yer alan R_6 potu ise motorun, kafanın konumu değişirken, 10 saniyeye kadar ayarlanabilir bir zaman aralığında durmasını sağlar. R_6 ve C_5 elemanları ise motor durana kadar yönün değişmesini geciktirir.

Kaynaklar
Diefenderfer, A., J., "Principles of Electronic Instrumentation", ikinci basım, 1981.
Wellard, C., L., "Resistance and Resistor", 1960.



Auto-reverse motor kontrol devresi

Alper Ateş

Borrelly

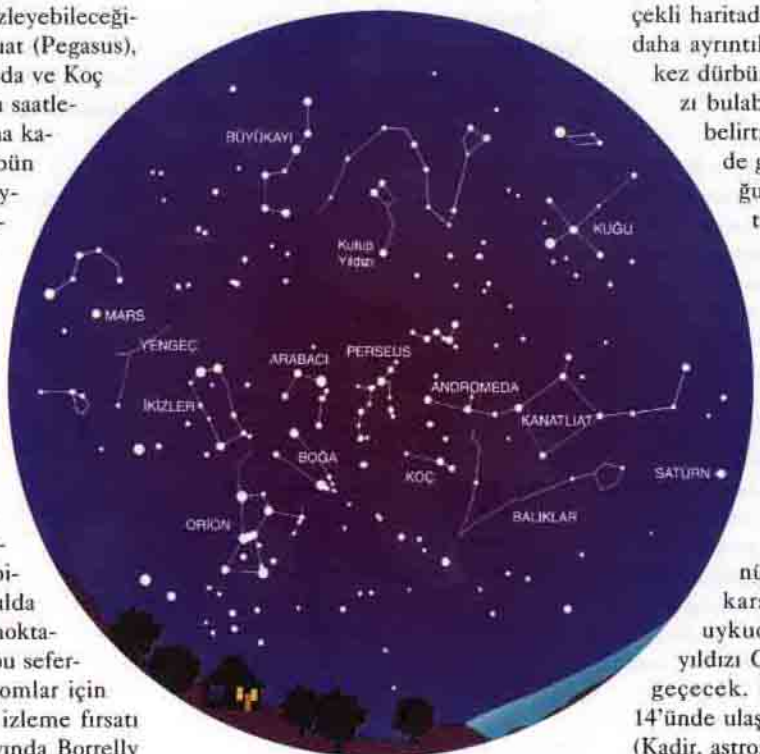
Kuyrukluyıldızı Geri Döndü!

Bu ay Borrelly kuyrukluyıldızı, Güneş yakınlarına her 7 yılda bir kez yaptığı ziyaretini tekrarlıyor. Bir arazi dürbününün gösterebileceği parlaklıkta olan Borrelly kuyrukluyıldızı, meraklı amatörleri biraz uğraştıracak. Gece yarısından sabah saatlerine kadar gökyüzünün en ilginç bölgelerinden biri olan Yengeç takımyıldızı içerisinde kuzey batıya doğru yol alacak olan Borrelly, eğer beklenmeyen bir olay olmazsa 2001 yılında tekrar geri dönecek.

1994'ün gök olayları açısından en hareketli aylarından birindeyiz. Sonbahardan, kış mevsimine yol aldığımız bu ay, dürbünlerini gökyüzüne çevirenler için bir çok ilginç olay gerçekleşiyor.

Kasım ayında kolayca izleyebileceğimiz takımyıldızlar, Kanatlıat (Pegasus), Balıklar (Pisces), Andromeda ve Koç (Aries)'dur. Gecenin erken saatlerinden sabahın ilk ışıklarına kadar bu takımyıldızları dürbün veya teleskoba ihtiyaç duymadan çıplak gözle seyredebilirsiniz. Şüphesiz gece boyunca gökyüzünde bulunan başka takımyıldızlar da var; fakat bunlardan ilginç olanlarını ilerleyen aylarda tanıyacağız.

Kasım ayında dikkatleri çeken en önemli gökcismi, Borrelly kuyrukluyıldızı olacak. Periyodik kuyrukluyıldızlardan biri olan Borrelly, her 6.9 yılda bir kez Güneş'e en yakın noktadan geçiyor. Borrelly'nin bu seferki ziyareti, amatör astronomlar için harika bir kuyrukluyıldız izleme fırsatı yaratıyor; çünkü Kasım ayında Borrelly 10x50'lik bir dürbünle görülebilecek kadar parlak bir hale geliyor. Borrelly'nin en son yörünge hesaplamaları, bu ay kuyrukluyıldızın Yengeç takımyıldızı yönünde görüneceğini gösteriyor. Güneş'in konumunu da gözönüne alırsak Borrelly'yi görebilmek için sabah erken saatlerde doğu yönünü taramamız gerekiyor. Borrelly'i kolayca bulabilmek için ilk olarak Yengeç takımyıldızını harita yardımıyla tanımaya çalışın. Geniş ölçekli haritada Yengeç'i tanıdıktan sonra daha ayrıntılı olan haritaya geçerek bu kez dürbün yardımıyla kuyrukluyıldızı bulabilirsiniz. Bu arada şunu da belirtmekte yarar var: Astronomide gözlem yapmak, uykusuzluğu göze almak ve kelimenin tam anlamıyla uğraşmak demektir. Kimi gözlem geceleri büyük emeklere rağmen tatmin edici bir şey görülemez.



15 Kasım akşamı gece yarısında gökyüzünün genel görünüşü

Borrelly kuyrukluyıldızını eğer dürbününüzle tespit ederseniz kuyruksuz bir sis topağı göreceksiniz. Bu sizi hayal kırıklığına uğratmasın.

Kasım ayının ikinci günü, Türkiye saati ile sabaha karşı saat 03:00'te, çoğumuz uykudayken Borrelly kuyrukluyıldızı Güneş'e en yakın noktadan geçecek. En parlak haline de ayın 14'ünde ulaşacak. Bu sırada 7. kadirden (Kadir, astronomların kullandığı bir parlaklık ölçüsüdür) silik bir bulut gibi gö-

rünecek. 7. kadir gökcisimleri, çıplak gözle görülemez. Ancak dürbünle yavaş, sabırlı bir araştırmayla bu sönüklükte bir cisim gözlenebilir. Kuyrukluyıldızı gözlerken, arkasında uzanan parlak bir kuyruk görmeyi beklemeyin. Büyük olasılıkla kuyruk dürbünle seçilemeyecek kadar küçük olacak.

Kuyrukluyıldız veya asteroid yörüngesi hesaplanırken, sürekli düzeltmeler yapılır. Her gece cisim izlenerek yörüngede önceden tahmin edilemeyen bir değişim olup olmadığına bakılır. Borrelly içinde önceden kestirilemeyen bir durum sözkonusu olabilir. Fakat şimdilik eldeki son veriler, kuyrukluyıldızın dürbünle gözlenebilecek parlaklıkta ve uygun konumda olacağını; dolayısıyla amatörlerce zevkle izlenebileceğini gösteriyor.

Kasım Ayının İlginç Gök Olayları

Kasım ayının ikinci günü, Venüs, Güneş ile aramıza giriyor. Hatırlanacağı gibi Venüs, bütün yaz boyunca batı ufkumuz üzerinde parlamıştı. Şimdi Güneş'in önüne geçerek, gözlerden uzaklaşıyor; fakat hemen ardından bu kez "Sabah Yıldızı" olarak, doğu ufku üzerinde belirmeye başlıyor. Güneş'in önüne geçişinden bir hafta kadar sonra Venüs, Güneş doğmadan önce, doğu ufku üzerinde rahatça seçilebilir. Kasım ayının 9'unda ise, Venüs yıl boyunca hiç olmadığı kadar parlak olacak (-4.7 kadir).

Ayın 3'ünde Ay, Güneş'in önünden geçerek "Tam Güneş Tutulması'na" neden olacak. Ay'ın gölgesi, Güney Afrika'nın Hint Okyanusu tarafında yer alan Madagaskar adasının güneyinden başlayarak Ümit Burnu açıklarından geçecek ve Atlas Okyanusun aşarak Güney Amerika'yı doğu-batı doğrultusunda taradıktan sonra Pasifik Okyanusu üzerinde son bulacak. Tutulmanın "Tam" evresi, Türkiye saati ile 17'de gerçekleşecek ve 4 dakika 23 saniye sürecek. Türkiye'den bir güneş tutulması izlemek için, yaklaşık bir yıl daha beklememiz gerekiyor. 3 Kasım'ın tek olayı güneş tutulması değil... Ay'ın 3'ü sabahı bir göktaşı yağmuru gerçekleşiyor.

Güney Tauridler olarak adlandırılan bu göktaşları, sabah saat 10 civarında en yoğun şekilde atmosfere giriyorlar. Göktaşı yağmurunun en yoğun anı, Güneş doğduktan sonra gerçekleşiyor. Göktaşı gözlemcileri için bu, çok büyük bir şanssızlık; fakat yine de bu gece gözlem yaparsanız bir kaç göktaşı görebilirsiniz.

6 Kasım'da Merkür, Güneş'ten 19 derece uzakta olacak. Bunun anlamı, Merkür'ü rahatça görebilmemizdir. Hep Güneş yakınlarında bulunan bu minik gezegen ayın, 6'sında, sabaha karşı 5:00 civarında doğu ufku üzerinde yükselecek. Özellikle ayın 12'sinde parlak gezegen Venüs ile Merkür birbirlerine çok yakın bir konumda bulunacaklar. Bu yakınlaşmayı sabaha karşı saat 5:20 civarında doğru ufku üzerinde izleyebilirsiniz. İlerleyen günlerde Merkür, gittikçe daha geç doğmaya başlayacak ve 12 Aralık'ta Güneş'in önüne geçecek.

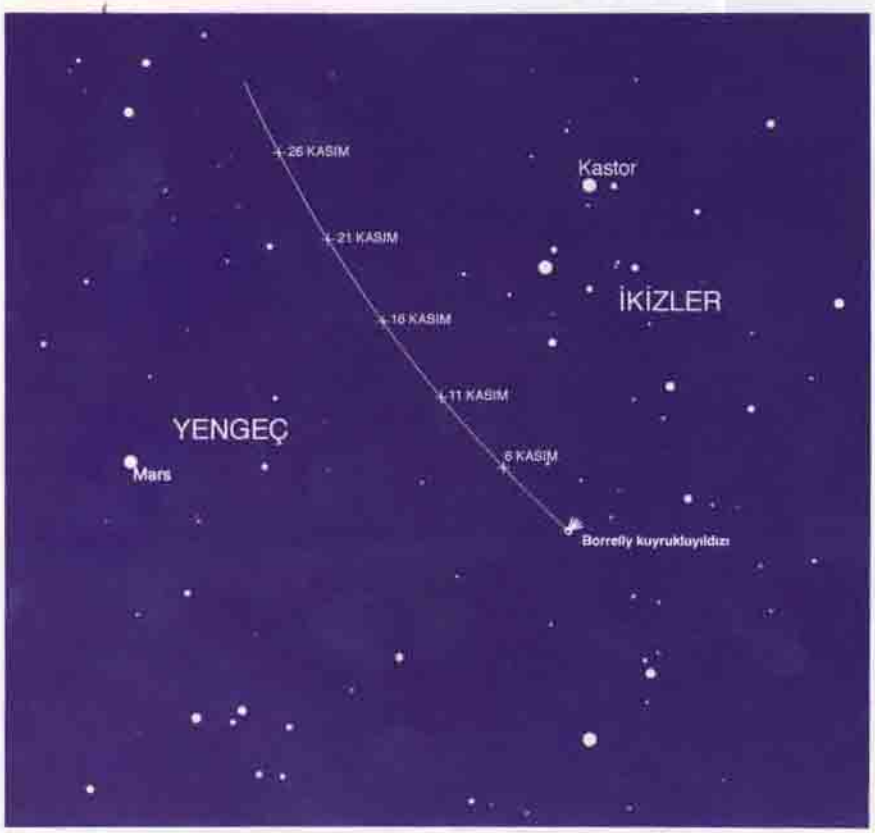


12 Kasım sabahı Merkür ve Venüs, Başak Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı Spika'nın doğusunda olacaklar. Bu sahne, Güneş doğmadan hemen önce görülebilir.

10 Kasım akşamüstü Ay, ilkdördün evresinde olacak. Ay'ın 11'inde Satürn, Ay'ın 7 derece güneyinde yer alacak. Satürn, Ay yakınlaşmasından altı gün sonra, ayın 17'si akşamında, Türkiye saati ile 23'te Jupiter, Güneş'in bize göre 180 derece ters tarafında kalıyor. Bundan iki saat sonra, ayın 18'inde, saat 00:1'de Leonid göktaşı yağmuru gerçekleşiyor. Ne yazık ki Dolunay evresindeki Ay'ın parlak ışığı yüzünden göktaşı yağmuru rahatça izlenemeyecek.

18 Kasım'da kısmi ay tutulması gerçekleşecek ve en iyi şekilde ABD'den izlenebilecek. Bu tutulmanın kısmi olması, Dünya gölgesinin tamamının değil yalnızca bir kısmının Ay üzerine vurması anlamına geliyor. Biraz daha ayrıntıya girersek; Dünya'nın gölgesinin dış konisi (yarı gölge-penumbra) kısmı Ay üzerine düşecek. Bu tür bir olay ancak çok iyi eğitimli, az ışık değişimini hissedebilecek kadar sağlam gözleri olan kişiler tarafından gözlenebilir. Ay tutulması sırasında bizim açımızdan ilginç olan bir diğer nokta, Ay'ın bize olan mesafesi olacak. Ay, bu sıralarda 1994 yılında Dünya'ya en uzak konumundan geçecek (406 342.1 km).

Ay'ın 25'inde kırmızı gezegen Mars, sondördün evresine yakın Ay'ın 8 derece kuzeyinde bulunacak. Ertesi sabah (26 Kasım) Ay, sondördün evresine girecek. İlerleyen günlerde Ay, gittikçe incelerek hilal halini alacak. Ay'ın son günü, sabah karşı, parlak Venüs ile Ay doğu ufku üzerinde birbirlerine çok yakın bir konumda bulunacaklar.



Borrelly Kuyrukluyıldızı'nın kasım ayı boyunca izlediği yol... Kuyrukluyıldız, İkizler ve Yengeç takımyıldızlarının arasından geçerek, kuzeydoğu yönünde ilerleyecek.

Kaizen

Japonya'nın Rekabetteki Başarısının Anahtarı

Masaaki İmai
BRİSA Bridgestone Sabancı Lastik San. & Tic. A.Ş.
1986, 275 sayfa



İşyerinde olsun, sosyal ilişkilerde veya aile yaşantısında olsun, yaşam tarzımızın sürekli iyileştirilmesi gerektiğini söyleyen bir felsefe; küçük ve sürekli değişimleri besleyen verimli bir fidelik; yürürlükteki standartlara sürekli bir meydan okuma; bir problem çözme yöntemi: KAIZEN.

"Çağdaş anlayışla yönetilen kuruluşlarımız ve üniversitelerimize, ülkemiz için bir çıkış yolu olabilecek ve yaygınlaşması arzu edilen toplam kalite yönetimi konusunda rehberlik edebilecek bu kitap, aynı zamanda, kalite yönetimi üzerine de zengin bir kaynaktır." diyen Hazım Kantarcı, kitabın olası yararlılıklarını "Toplam Kalite Yönetiminin sadece Japon insanına özgü olmadığını, ülkemizde de başarı ile uygulanabilir bir yönetim tarzı olduğunu göstermeyi ve bu konuda ülkemizdeki kuruluşları cesaretlendirmeyi amaçlıyoruz" diye belirtiyor.

"Bu kitapta açıklanan bütün fikirlerin bana ait olmadığını itiraf etmeliyim. Ben sadece, Japonya'da yıllar içinde geliştirilmiş ve kullanılmış yönetim felsefelerini, teorilerini ve araçlarını bir araya getirdim. Katkım olduysa, o da tüm bunları tek ve anlaşılabilir bir başlık - KAIZEN kavramı - altında düzenlemiş olmamdır." diyen Masaaki İmai bu eserin hazırlanması sırasında ve öncesinde kendisine fikir verenlere, yol gösterenlere ve yardımcı olanlara teşekkür etmeyi ihmal etmiyor.

Kitabın başında, kullanılan terim ve kavramların kolay anlaşılmasını sağlamak amacıyla bir sözlük yer alıyor. Bunun dışında kitap, Kaizen Kavramı, İyileştirme Doğu ve Batı, KAIZEN ve Toplam Kalite Kontrol, KAIZEN - Uygulama, KAIZEN Yönetimi, Problem Çözmede KAIZEN Yaklaşımı ve Şirket Kültürünün Değişimi adı altında yedi bölümden oluşuyor. Bu bölümlerin ardından ek adı altında sunulan yedi bölüm var.

Bu kitabın kapsamında KAIZEN'in, üst yönetim, müdürler ve çalışanlar dahil olmak üzere 'herkesi kapsayan ve sürekli' iyileştirme olduğu belirtiliyor.

Japonya'da yöneticilere ve çalışanlara KAIZEN'i benimsetmek için pek çok sistem geliştirilmiş olduğu da bahsedilen konular arasında.

"Bugünkü rekabetçi iş ortamında, en son teknolojiyi uygulamanın maliyeti oldukça yüksektir. Gelişmiş yönetim tekniklerini uygulamadaki gecikmelerin de maliyeti en az o kadar yüksektir. Batılı yönetimler Japon kuruluşları tarafından geliştirilen KAIZEN araçlarından yararlanmakta geç kalmışlardır. Daha kötüsü pek çok Batılı yönetici, KAIZEN stratejisinin ne kadar kullanışlı ve rekabet açısından avantajlı olduğunun farkına bile varamamıştır." diyen Masaaki İmai, herkesin görevi olarak gördüğü KAIZEN'in Batılıların ve Japonların yönetim yaklaşımlarının farklılıklarını ortaya koyduğunu belirtiyor. 1980, 1990 ve daha sonraki yılların atılımlarının üstesinden gelebilecek bir strateji ile ilgili olan bu kitap, bu yıllardaki atılımları ele almakta, KAIZEN stratejisinin neden vazgeçilemez olduğunu açıklamaktadır.

"KAIZEN stratejisinin önemi, yönetimin müşteriye tatmin için gayret sarfetmek zorunda olduğunu ve iş dünyasında kalıcı olmak, kâr etmek istiyorsa, müşterinin isteklerine hürmet etmesi gerektiğini fark etmesindedir... KAIZEN hareketi Japon şirketlerinde günlük yaşamın bir parçasıdır. KAIZEN'in bir diğer önemli yönü, prosesi vurgulamasıdır. KAIZEN, prosese öncelik veren düşünce tarzını ve iyileştirme için kişilerin proses öncelikli çabalarını destekleyen bir yönetim sistemini geliştirmiştir. Bu sistem, insanların çalışmasını katı bir şekilde sonuçlara göre değerlendiren ve gösterilen çabayı ödüllendirmeyen Batılı yönetim uygulamalarına tümüyle terstir... Bu kitapta bazı Japon şirketlerinde neler olup bittiğini ve KAIZEN stratejisinin ardındaki kavramları açıklamaya çalıştım. Her ne kadar teori üzerinde duruyorsa da ağırlık uygulamaya verilmiştir. Bu yüzden örnek olaylara mümkün olduğunca yer vermeye çalıştım."

Elinizdeki kitap Japon şirketlerinin uluslararası rekabetinde KAIZEN'in oynadığı önemli rolü açıklamaktadır. aynı zamanda, KAIZEN stratejisi içinde yer alan kavramlar, araçlar ve sistemlerle ilgilidir.

KAIZEN uygulamalarını içeren bu kitapta İmai, uygulanmakta olan 100'den fazla KAIZEN örneğini, 15 şirketteki örnek olay incelemelerini, 50'nin üstünde çizelge ve grafikle birlikte, adım adım anlatıyor. İmai, ayrıca, işyerinde KAIZEN yöntemlerini uygulamanın, büyük yatırımlar gerektirmeden, verimliliği kolaylıkla %30, %50, hatta %100 veya daha fazla oranda nasıl artıracağını, KAIZEN'in başabaş noktasını nasıl düşüreceğini, hızlı ya da yavaş büyüyen ekonomilerde KAIZEN'in bir şirketin rekabet gücünü kolaylıkla değerlendirmesine nasıl olanak sağladığını ve KAIZEN'in neden yalnızca Japonya'da değil diğer kültürlerde de uygulanabileceğini göstermektedir.

Kitabın sonunda yer alan ek bölümlerinde KAIZEN ile ilgili faaliyetlerden problem çözme araçlarından ve çeşitli sistemlerden bahsedilmektedir. Bu bölümlerin ardından gelen ve telif olan son sözde ise. BRİSA'nın kalite yönetiminin uygulanmasında edindiği tecrübe okurlara sunuluyor.

Atas - Boğaziçi Üniversitesi Bilim Konferansı

Derleyen:
Prof. Dr. Gündüz Ulusoy
Boğaziçi Üniversitesi Vakfı Yayınları
İstanbul, 1994
375 sayfa

Bilkent ve Orta Doğu Teknik Üniversiteleri'nin ortak düzenleyici olarak katıldıkları TÜBİTAK, Boğaziçi Üniversitesi Vakfı, Boğaziçi Üniversitesi Mezunlar Derneği, Türk Teknoloji Geliştirme Vakfı ve Turkish - American Friendship Council'in katkıda bulundukları konferans, 19-21 Temmuz 1993 tarihleri arasında Boğaziçi Üniversitesi'nde yapılmış.

Bu kitap, konferansta yapılan konuşma ve tartışmaları içeriyor. "Uzun sürelerdir yurtdışında olan meslektaşlarımızın kendilerini daha rahat ifade etmelerine olanak sağlayabilmek amacı ile konferansın dilleri Türkçe ve İngilizce olarak belirlendi... Konferansın akış düzeni, belirli bir konuyu çeşitli yönleri ile irdeleyen konuşmalar ve bunları takiben de aynı konuları yorumlayan ve tartışan bir panel şeklinde düzenlenmişti...

ATAS - Boğaziçi Üniversitesi Bilim Konferansı, ATAS'ın ülkemizin bilimsel düzeyinin yükseltilmesi yönünde temsil ettiği büyük potansiyelin değerlendirilmesi için Türkiye tarafından sistemli bir yaklaşımın ilk adımı olarak yorumlanmalıdır." Prof. Dr. Gündüz Ulusoy önsözde konferansın şeklini ve amacını bu sözlerle belirtiyor. ATAS'ın Türkiye'de gerçekleştirdiği ilk toplantı olan bu konferansta fen bilimleri ve sosyal bilimlerin birlikte yer alması hedeflenmiş.

Hızlı bir değişim geçiren ve dünyadaki gelişmelere ayak uydurmaya çalışan Türk yüksek öğretimine ATAS'ın ne gibi katkılarda bulunabileceği, üzerinde durulmuş.

Konuşmaların beş bölümde toplandığını görüyoruz. Bu bölümler sırasıyla: ATAS ve Türk Bilimadamları; Türk Üniversitelerinin Değişime Uyumu; Akademik Dünyada Mükemmeliyet Ölçü ve Kurumları; Bilim ve Siyasal Yapı; Üniversite ve Toplum. Her bölümden sonra, o konuda düzenlenen panele ve 'Yorumlar/Sorular/Yanıtlar" başlığı altında küçük bir bölüm verilmiş.

Eğitim ve bilimin önemini vurgulayan konuşmacılar, genç nüfusun bilim çağına hazırlanması gerektiğini ülke yöneticilerinin de kavradığını belirtiyorlar. Onlara göre, bunun en büyük göstergesi, son iki yıldır eğitime ayrılan bütçenin savunmaya ayrılandan fazla olmasıdır. Bunun yanısıra, eğitimdeki sorunlardan birinin de öğrenci sayısındaki artışa



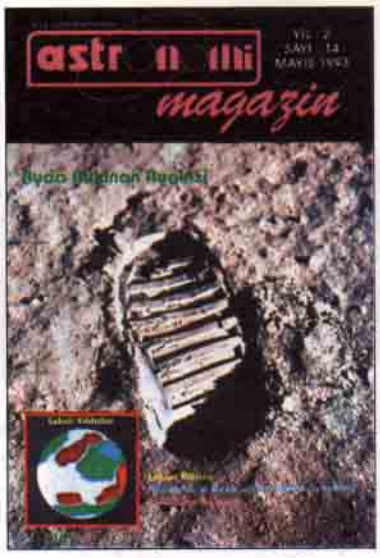
paralel biçimde öğretim üyesi miktarını artırmak olduğundan bahsediliyor.

Konferansta genel olarak yükseköğretimin sorunlarına değinilmiş ve ATAS'la yapılacak işbirliği konusu ele alınmış. Yüksek öğretim, bilim ve teknikle ilgili konuların yer aldığı program oldukça doyurucu. Çok iyi düzenlenen konu akışı konular arasında olumlu bir etkileşim sağlamış. Konferansı düzenleyenler, fen bilimleri ve sosyal bilimlere aynı ağırlıkta yer vermeyi düşünmüşler. Ancak, bu düşüncelerin uygulamaya yeterince geçirilemediği doğrultusunda eleştiriler de yapılmış. Prof. Dr. Çiğdem Kağıtçıbaşı'nın "İnsan bilimleri bizim gibi toplumlarda çok geri ve sadece mühendislik, teknoloji ve fen ile bir toplumun ileriye gitmesini beklemek büyük bir saflıktır" diyerek bundan sonraki toplantılarda insan bilimlerine ciddiyetle eğilinmesi gerektiğini belirtiyor.

Türkiye'deki yüksek öğretim sistemi hakkında katılanlara bilgi verebilmek ve sağlıklı bazı uluslararası karşılaştırmalara temel bilgi sağlamak amacı ile birisi Türkçe birisi İngilizce olmak üzere katılanlara dağıtılan iki YÖK yayını da kitabın sonunda Ek 1 ve Ek 2 olarak yer almış. Ek 1, Çağdaş Yüksek Öğretim Sistemleri ve Ara Kuruluşlar; Ek 2 ise Higher Education In Turkey adlarıyla sunulmuş.

Türkçe Bitki Adları Sözlüğü

Prof.Dr.Turhan Baytop
Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu
Türk Dil Kurumu Yayınları
Ankara, 1994
508 sayfa.



Türkiye'de halk tarafından kullanılan bitki adlarının botanik alanında geçerli bilimsel (Latince) karşılıklarını saptamak; halk tarafından bilinmemesine karşın, Türkçe botanik kitapları ve sözlüklerde bulunan bitki adlarının en tanınmış olanlarını bir araya getirmek amacıyla Prof.Dr. Turhan Baytop tarafından hazırlanan Türkçe Bitki Adları Sözlüğü Türk Dil Kurumu tarafından yayınlanmıştır.

Profesör Baytop, kendi ifadesi ile 40 yılı aşkın bir süredir yaptığı araştırmalar sonucu saptadığı hususları kitapta şu şekilde vurgulamakta: Halk botanik kitaplarında yazılı olan bitki adlarını hemen hemen hiç bilmemekte, buna karşılık halkın kullandığı bitki adlarının büyük bir çoğunluğu da botanik kitaplarında ve sözlüklerde bulunmamakta. Bu garip durum Türkiye bitkileri üzerinde yapılan çalışmaları zorlaştırdığı gibi, Türkiye bitkilerinden yararlanmamızı da bir ölçüde önlemektedir.

İşte bu önemli sorunun çözümüne bir katkıda bulunmak amacıyla Profesör Baytop araştırma gezileri sırasında topladığı bitki örneklerini ve Derleme Sözlüğü'ndeki yöresel bitki adlarından yararlanarak Türkiye'de gıda, baharat, ilaç, boyar madde ve süs bitkisi olarak kullanılan bitkilerin yöresel adlarını bir araya toplayan bu sözlüğü hazırlamış.

Sözlüğe ilke olarak yalnız Türkiye'de yabani olarak yetişen bitki türleri alınmış ise de, ülkemizde nadir olarak bulunan bazı kültür bitkilerine de yer verilmiştir.

Sözlüğün düzenlemesi, Türkçe bitki adlarının alfabetik sırasına göre yapılmış, ayrıca Latince adlar dizinine de yer verilmiştir. Böylece Türkçe bitki adlarının Latince bilimsel karşılıklarına veya tersine Latince adı bilinen bitkilerin Türkçe adlarını kolayca saptama olanağı sağlanmıştır.

Türlerin kolaylıkla tanınmasını sağlamak amacıyla 500 renkli fotoğrafın bulunduğu bir bölüm de sözlüğün sonunda yeralmış. Renkli fotoğraflar bitkinin bilimsel Latince adının alfabetik sırasına göre verilmiş; bu resimlerde belirtilen türlerin bulunduğu yöreler de ayrıca belirtilmiş. Böylece ilgili kişiler örnekler üzerindeki kayıtlardan yararlanarak bitkinin yetiştiği yeri kesin olarak saptayabilirler.

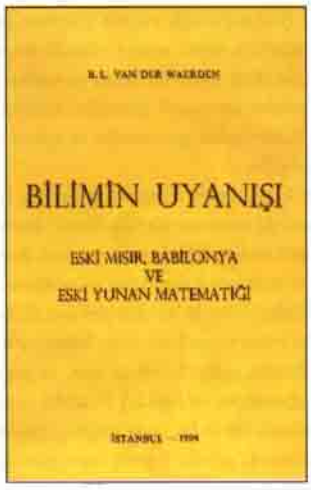
Sözlükte toparlanan bilgiler konu ile ilgili çalışanlara yardımcı olacağı gibi, amatör ilgililer için de yol gösterici nitelikte.

Ederi 320 000 Tl. olan sözlüğü Türk Dil Kurumu Kitap Satış Bürolarından elde edebilirsiniz.

Bilimin Uyanışı

Eski Mısır, Babilonya ve Eski Yunan Matematiği

B.L. Van Der Waerden
Çevirenler: Orhan S. İçen, Yılmaz Öner
Türk Matematik Derneği Yayını
İstanbul, 1994
494 sayfa.



Tanınmış Hollandalı Matematikçi B. L. Van Der Waerden'in Eski Çağlar Matematik Tarihine dair ilk defa 1950'de Hollanda dilinde yayınlanan kitabı büyük ilgi görerek kısa zamanda diğer dillere çevrilmiş.

Yazar "Bu kitap, bir taraftan ilmi temellere dayanmak, diğer taraftan da kolay anlaşılabilir olmak niyetindedir. Burada, kolay anlaşılabilir olmaktan maksat, lisede matematik öğrenmiş olan ve matematik tarihine karşı ilgi duyan bir kimse tarafından anlaşılabilir olmaktır. İlmi temellere dayanmaktan kastettiğimiz şey ise, kaynakların bizzat yazar tarafından yapılan incelemesine dayanmak ve ileri sürülen her iddia için deliller vererek, bu delillerin okuyucunun kendisi tarafından değerlendirilmesine imkan vermektir." diyor.

Kitap, giriş bölümünün dışında iki kısımda toplanmış. Eski Mısır ve Babilonya Matematiği başlıklı kısım üç alt başlıktan oluşuyor. Bunlar sırasıyla Eski Mısırlılar; Sayı Sistemleri, Rakamlar ve Hesap San'atı; Babilonya Matematiği. Her bölümün başında, küçük bir kronoloji cetveli yer almış.İlk bölümde, Eski Yunanlıların Matematiğin doğuşunu genellikle Eski Mısırlılara kadar geriye götürdüklerinden bahsediliyor. Eski Mısırlıların Matematik metinlerinin en meşhuru ve en büyüğü olan Rihnd Papirusü kimler için yazılmıştır? Eski Yunanlılar, eski Mısırlılardan ne öğrenebilmişlerdi? gibi sorulara cevap aranan bu bölümde, başlangıç olarak hesap tekniği alınmış. Çarpma, bölme, tabii ve temel kesirler, Eski Mısır hesap tekniğinin zirvesini ve tamamlanışını içeren yardımcı sayılar hesabı, Eski Mısır geometrisi, alan ve hacim, bahsedilen diğer hususlar. "Eski Mısır matematiğine bir bütün olarak bakınca münteriz birtakım başarılarını ne kadar takdir edersek edelim, onun genel matematik seviyesi bakımından hayal kırıklığına uğramaktan kendimizi alamayız... Eski Mısır Matematiğinin karakteristiği, daha ileride cebir için temel olarak kullanılmaya elverişli olmayan zahmetli ve karışık bir kesirler hesabı ile bir uygulamalı hesaplama sanatı şeklindeki geometrileridir."

İkinci bölümün konusu, belli başlı kültür çağlarındaki sayı sistemleri ve rakam işaretleri ve bunlarla hesap yapma tekniğidir. Bu işaretlerin ve tekniğin, matematiğin gelişmesinde çok önemli rolü olduğunu görüyoruz. Babilonyalıların Sümerlerden almış olduğu altmış tabanlı sistem ve nasıl meydana geldiği, Sümer hesap tekniği, Eski Yunan sayı işaretleri, Hint Rakamları, Gerbert'in hesap tahtası ve sıfırın nereden geldiği, bu bölümde ele alınan diğer konular. Birinci kısmın son bölümünde ilk olarak Babilonya Cebri ele alınmış. Yazara göre, işe karakteristik bir Eski Babilonya çivi yazılı metniyle başlanması en iyisi çünkü Hamurabi zamanındaki matematikçilerin düşünceleri hakkında bütün bilgimiz bu metinlerden ibaret. Bu düşüncenin ışığında, bu metinlerle ve ikinci derece denklemleriyle ilgili örneklere yer verilmiş. Babilonyalıların düşünce tarzının cebirsel olduğunun belirtilmesinin yanısıra cebir formüllerini geometrik olarak ispat edip etmedikleri de araştırılmış. Ardından, Babilonya geometrisi incelenmiş, Alanlar, hacimler, kesit koni ve piramitler, pitagor teoremi gibi konulara göz atılmış. Yazar bu bölümde, Babilonyalılar bu örnekleri nasıl bulmuşlardır? sorusuyla bizi Babilonya aritmetiğine götürüyor. Babilonyalıların güçlük çekmeden çözebildikleri ve bütün cebirsel denklemleri indirgedikleri standart denklemlerin verildiği bir özet kısmı bölümün sonunda yer almış.

İkinci kısım, Eski Yunan Matematiği, beş alt başlıktan oluşuyor. Bunlar sırasıyla Tales ve Pitagor, Yüzyılı; Altın Çağ; Platon Çağı; İskender Çağı; Eski Yunan Matematiğinin Çöküşü.Eski Yunanistan'ın çeşitli ülkelerle etkileşimi, aralarındaki kültür bağları, Doğu ve Batı arasındaki verimli gelişmelere yol açan temaslar ilk bölümde değinilen noktalardan bazıları. Yazar, ayrıca, matematikçi ve astronom olan İyonyalı ilk tabiat filozofunun "yedi hakim"in ilki olan ve bir güneş tutulmasını önceden bildiren Milet-li Thales olduğuna da dikkati çekiyor. Geometri tarihi hakkında genel bir bakışın yanısıra Euklides, Pythagoras gibi kaynaklar ve eski çağ ölçü aletleri de bu bölümde ele alınan konular.

"Perikles Çağı olan M.Ö. 5. yüzyıl. Halen kültürünün Altın Çağı'dır. Bu yüzyıl, Akropol'deki muhteşem tapınaklarda heykeltraşlık sanatının ebedi hayranlık uyandıran ve daha sonra seviyesine asla erişilemeyen şaheserlerin yaratıldığı, büyük tragedya şairleri ve tarihçilerin yaşadığı yüzyıldır." Pitagorcuların yanısıra Pitagorcular okulunun dışındaki çalışmalara da yer veren Van Der Waerden 5. yüzyılın uzay geometrisi ve perspektifini de incelemiş. Ayrıca, niçin Eski Yunanlılar Babilonya cebrini olduğu gibi cebirsel şekliyle almadılar da onu geometrik bir kıyafete bürüdüler? Sayılara yüz çevirip şekilleri tercih etmelerindeki maksat somut ve gözle görülebilir şeylerden hoşlanmaları mıydı? gibi sorulara da cevap bulunabilir.

Yazar, Platon Çağını politik bakımdan bir gerileme dönemi olarak görüyor. Ancak, felsefe ve matematiksel bilimler için o zamana kadar görülmemiş bir yükseliş dönemi olduğunu da belirtiyor. İskender Çağının ilim ve sanatının klasik çağdakinden tamamıyla ayrı bir karakter taşıdığını görüyoruz. Bir anlamda, yeni bir parlama çağı olarak belirtilen bu çağla ilgili olarak Archimedes'in daire çevresini ölçmesi. Archimedes ve eserleri ve kirişler cetveli gibi konular ele alınmış.

Son bölümde, Apollonios'tan sonra Eski Yunan Matematiğinin büyüklüğünü yitirdiğini ve trigonometriden başka önemli ve yeni hiçbir şeyin ortaya konmadığını görüyoruz. Eski Yunan Matematiği bir çıkmaza nasıl saplandı? sorusunun cevabını da bu bölümde bulmak mümkün. Yazar, ayrıca, çöküşün iç sebeplerini ve trgonometri tarihini de incelemiş.



Üniversitelerin Önemi

Yeni bir akademik yılın başlangıcı aşağıdaki iki sorunun sorulması ve yanıtlarının aranması için iyi bir olanak oluşturmaktadır: "Bir üniversitenin o ülke için gerekliliğini saptayan belli başlı özellikler nelerdir? Diğer bir deyişle, neden bir ülke üniversiteler olmaksızın barışta ve savaşta etkili olamaz veya ahenkli ve uygar bir toplum oluşturamaz. İkinci olarak, "Nedendir ki barbar ve totaliter devletler her zaman üniversiteleri kontrol etmek ve onlara baskı uygulamak isterler? Ben bunlara, her ikisi de birbirinden ayrılık olarak farklı ama birbirini tamamlayan ve benim inancımı yansıtan iki yanıt vereceğim.

İlk yanıtım en güzel ifadesini 1878 ile 1967 yılları arasında yaşayan büyük İngiliz şairi John Masefield'de bulabilirsiniz. Masefield uzun yıllar İngiltere Krallığı'nın resmi şair-i a'zamlığını yapmış, yani devlet törenleri için şiir yazmıştır. Kendisine 25 Haziran 1946 tarihinde son 15 yıldır rektörlüğünü yaptığım Sheffield Üniversitesi tarafından bir onur ünvanı verilmişti. Bu nedenle düzenlenen törende yaptığı kısa konuşmayı size şimdi aktaracağım. Ancak, bu tarihin İkinci Dünya Savaşı'nın bitiminden sonraki ilk akademik yılın sonu olduğu ve o günlerde ülkemin çok kötü koşullar altında olduğunu hatırlatmak isterim. O yıllarda İngiltere'de iyi olarak halkın moralinden başka belki de hiçbir şey yoktu. Savaşta birçok genç insan ölmüş, altı yıl süren seferberlikte, yiyecek, her türlü mal kameye bağlanmış ve ülke özetle ekonomik olarak iflas etmişti. İsviçre, İsveç, İspanya ve Portekiz dışındaki tüm Avrupa ülkelerinde de benzer koşullar vardı. Üniversiteler kaynak kıtlığı içinde, fakat ayaktaydılar. Masefield, üniversitelerin tüm insanlar için ve uygarlık hukukundan önemlerini şu sözlüklerle dile getirdi:

"Bir üniversiteden daha hızlı olan çok az düşünce olay vardır. Barışları yıkıldığı ve sellerin felaket getirdiği, geleceğin karanlık görünebileceği, her sağlam temelin kaygan bir zemin haline geldiği, ulusuna insanlar ve çökmüş değerlerin egemen olduğu bu günlerde nerede bir üniversite varsa, o orada ateşkin durmakta ve yedirmektedir. Aynı düşünceler ve insanların tam ve adil araştırmaya açık özgür düşüncesi insan sorunlarına bilgelik getirmeye devam edebilmektedir.

Bir üniversiteden daha güçlü olan çok az düşünce olay vardır. Öyle bir şey ki, burada cehaletten saflere edinilen bilgilerimizle, gerçeği algılamalar ve başkalarına da bu gerçeği göstermek için çaba harcarlar. Öğrenciler ve araştırmalar bilgiyi aralıksız birbirleriyle karşılaştırmış olarak fikirleri tüm özellikleriyle değerlendirirler. Sıkıntı içinde veya sürünmüş düşüncelere kucaklarını açar ve nihayet düşünce ve eğitimin yakarını en üst boyut ve bütün bunlar için mücevher taşları oluştururlar.

Bir üniversiteden daha dayanıklı olan çok az düşünce olay vardır. Onlar tarihlerini ayrılabilir veya aykırı düşüncelerle sarsılabilir, kanunlar yıkılabilir veya devrilebilir, fakat üniversite yüzyıllar boyunca devam eder. Yaşam nefesi üniversitelerden geçer ve düşünceler araştırma, bilgiler sunan öğrencilerle olan yeni fikir üretmek ana amacı etrafında birleşirler."

Şairce olan bu sözler dokunaklıdır ve bize üniversitelerin aydınlık, özgürlük ve öğreti yerleri olması gerekliliğini hatırlatır. Gene bu sözler bize üniversitelerin insan bilgisinin ve deneyiminin tüm alanlarını incelemek için özgür olmaları koşulunu vurgular. Ancak bu uğraş ve niyetin tek amacı ciddi olarak bilgiyi geliştirmek, başkalarına yaymak, sistematize etmek veya yeniden değerlendirerek tüm toplumun gereksinimlerine uygulamak olmalıdır. Üniversitenin görevi sonuç ne olursa olsun doğruyu aramaktır. Eğer "doğru seni özgür kılacaktır" deyimi gerçeği yansıtıyorsa, onu arayanların özgür olmadığı koşullarda bu doğruya erişilemeyeceği aynı şekilde açıktır. Bu düşünce ve ifade özgürlüğü, adaletin yücelmesiyle hukukun üstünlüğü, özgür, uygar ve ahenkli bir toplumu tanımlar. Aynı kavramlar barbar ve totaliter devletlerin ortadan kaldırmaya çalıştıkları haklardır. Bu nedenle üniversitelere güvenmezler ve kontrol altına almaya çalışırlar.

Her kuşak, kendi öğrenmekle birlikte, kendisinden sonraki kuşaklara bilgi birikimini, önemsediği değerleri ve bilgeliği aktarmaya çalışır. Bunların herbirinin mükemmel olmadığını ve mükemmelleştirilmeyeceğini bilse de, kendisinden sonraki kuşakların daha iyisini yapabileceklerine inancı vardır. Bu basit nedenden dolayı üniversite genç ve yaşlıların birlikte öğrendikleri bir topluluk olmalıdır. Üniversitenin gücünün büyük bir kısmı gençlerle yaşlıları buraya getirmek, öğretinin geniş hayal gücü içinde bilgi ile yaşam sevinci arasındaki ilişkiyi kurmasından kaynaklanır.

İlk başta sorduğum sorulara vereceğim ikinci yanıt ise, şimdi olmayacak. Bu yanıt tümüyle akılcı ve maddeci olup, bir bilimadamı olarak ülkemi yöneticileri ve bilimle yakından ilgili olmaktan kaynaklanmaktadır. Bu görüşün temelini çok sade bir gerçek oluşturmaktadır. Bu gerçek, insan türünün başarısının tümüyle insan beyninin üstün gücünden kaynaklandığı düşüncesi oluşturmaktadır. Beyinleri sayesindedir ki insanlar sınırlı fiziksel güçlerini araç kullanmasıyla sınırlar. Bu araç ve gereçler önceleri deneme-yanılma, yani ampirik yöntemlerle geliştirilmekteydi ve kalıtsal ile tekerlek kadar basitler. Güç kaynakları ise salt insan gücüydü. Fakat artık bilim, insan gücünü geliştirmek için ampirik yöntemleri kullanmaya başlıştır. Radar, penisilin, nükleer güç, lazerler, moleküler tıp ve gen terapisi, mühendislik, teknoloji, tıp, tarımdaki gelişmeler yetenekli ve eğitilmiş beyinlerin yeni fikirler oluşturmaları, yeni deneyler yapmaları ve insanlara fikirlerini geliştirecek ve sınayacak bağımsızlık, zaman ve kaynakları vermekle sağlanmaktadır. Bunda günümüzde insanoğlunun aklını bilgisayarlar yardımıyla güçlendirdiğini ve aynı bilgisayarların elektronik gereçlerle beraber her türlü aracı yönetebilecek aşamaya geldiğini belirtmeliyim.

Bir ülkenin günümüzün modern bilim ve teknoloji dünyasında başarılı olabilmesi için fen, mühendislik ve teknoloji konularında bilgili ve bu alanlardaki gelişmelerin bilincinde olan ve bu gelişmelerin kendi ülkesinin yararına nasıl kullanılabileceğini bilen yeterli sayıda insana sahip olması gerekmektedir. Bilimadamları, mühendisler ve teknik elemanlar icat, yenilik ve yeni bilginin uygulanması süreçlerinin oksijenini oluştururlar. Hepsi üniversitelerde eğitilmişlerdir. Daha önce de belirttiğim gibi üniversiteler, gerçeği ararken, bu genç dimağların merak ve hayal güçlerini uyarmalıdırlar. Kanımca, bu ancak, üniversitelerde temel bilimlerdeki araştırmalara çok önem verilmesiyle olur. Temel bilim araştırmalarından ise şunu anlıyorum: Sonuçların pratik geçerliliğini hiç düşünmeden sadece yeni bilgi edinmek için yapılan çalışmalar. Fakat olarak araştırma yapmayan veya araştırmayla ilgilenmeyen bir öğretim görevlisi öğrencilerini hiçbir zaman bilgisiyle heyecanlandıramaz. Hindi müzik Rabindranath Tagore'un dediği gibi: "Kendi beyni merak ateşiyle yanmayan başka beyinleri aydınlatamaz". Tüm bunlara ek olarak bir ülkede bilim, mühendislik ve teknoloji konularında iyi eğitilmiş ve bu dallarda araştırma yapan insanlar olmazsa, o ülke başka ülkelerde aynı alanda yapılan çalışmaları izleyemez, onlardan yararlanamaz. Diğer bir deyişle bilgi denizine katkısı olmayanların uluslararası bilgi denizinde avlanmaları olanaksızdır. Bu temel bilim araştırmalarını parasal destek vermek doğrudan hükümetin görevidir. Çünkü bu çalışmalar kişinin değil, sonunda toplumun çıkarları için yapılmaktadır. 1950'lere kadar çoğu devlet gereksinim duyduğu temel araştırmaları destekliyordu. Bu tarihten sonra deneysel araştırmaların maliyetleri çok yükseldi. Örnek olarak parçacık fiziği, astronomi ve kromozom araştırmalarını verebiliriz. Maliyetlerdeki bu artışın anlamı bilimadamlarının gerek kendi gerekse de başka ülkelerdeki pahalı olanakları diğer bilimadamlarıyla paylaşmalarının kaçınılmaz olduğudur. Dünyadaki en güçlü ve büyük ekonomisi olan Amerika Birleşik Devletleri bile bu durumu son zamanlarda kabullenmek zorunda kaldı ve süperiletken süperhızlandırıcılarla ilgili araştırmasına dış yardım almadan devam etmeme kararı aldı. Aynı amaçla Avrupa Topluluğu'nda Framework Programmes gibi tamamen bilimsel amaçlar için işbirliğine yönelmiş ve gelişmiş ül-

I.Ü. 1994-1995
Akademik Yılı Açılış Töreni
(Ekim 1994) Konuşması

Not: Lord Dainton 1914'te doğdu. Yüksek öğrenimini Cambridge ve Oxford Üniversiteleri'nde tamamladı. 1950'de fizikokimya profesörü oldu. 1965-1970 yılları arasında Nottingham Üniversitesi "vice-chancellor"lığını yaptı. 1970'den beri Sheffield Üniversitesi "chancellor"lığı görevini sürdürmektedir. 1965-1970 yılları arasında Leeds Üniversitesi ve 1970-1973 yılları arasında Oxford Üniversitesi'nde fizikokimya profesörü olarak ders verdi.

Ulusal ve uluslararası büyük önemli ticari ve sınai ürün ortaya çıkan Lord Dainton ayrıca uzun yıllar "University Grants Committee", "British Museum" ve "British Library" gibi bilim, eğitim ve kültür hayatının çok önemli kurumlarının yönetim kurullarında üye veya başkan olarak görev yaptı.

"Zincir Reaksiyonları", "Fotokimya ve Reaksiyon Kinetiği", "İngiltere'de Üniversite Seçimi" ve "Ulusal Sağlık Hizmetleri ve Üniversiteler" adlı yapıtları bulunan Lord Dainton, tüm uğraşları arasında sağlık hizmetlerine ayrı bir önem vermektedir.

keleri daha az gelişmişlere destek verebilecekleri sistemler kurulmuştur. Bu tür işbirliği sosyal birlikteliği de geliştirir ve karşılıklı aynı sürecin sürdürülmesi ve güçlendirilmesi gerekir.

Üniversiteler hakkında anlattıklarımı size Batılı tanımlar ve Batı koşullarıyla sınırlı kalıyor gibi gelebilir. Evrensel ve modern üniversite kavramının son birkaç yüzyıldır Batı Avrupa ve Kuzey Amerika'da geliştiği de doğrudur. Bu kadar dar bir görüşte olduğum izleniminin alınmasını istemem. Batı Avrupa'nın Türkiye'yi de içeren Küçük Asya ve Akdeniz'in doğusunda yer alan ülkelere ne kadar çok şey borçlu olduğunu iyi biliyorum. Hatırlanamayacak kadar eski zamanlardan beri ülkelerin okulları, okulların da hocaları ve aynı hocaların "seminerlere" gereksinimi oldu. Ancak M.Ö. beşinci yüzyılda, eski Yunan'da bir "sofistler" sınıfı ortaya çıktı. Bu sofistler, fiziksel bilimler, konuşma sanatı, dilbilim ve matematik gibi yeni veya kendi geliştirdikleri koşullarda öğretiler sunuyorlardı. Öğrencilerin onları dinlemeye gelmek için seyahat edecek paraları ve zamanları olması gerekirdi. Diğer bir bilim merkezi ise, Euclid'in geometri, Eratosthenes'in astronomi üzerinde çalıştığı ve birçok başka tanınmış bilimadamının bulunduğu İskenderiye (Mısır) idi.

Milâttan sonra beşinci yüzyılda Roma İmparatorluğu çöktüğü zaman Yunan öğretisinin bu gelenekleri İstanbul (Constantinople)'daki Bizans İmparatorluğu'nda sürdürüldü. Gene İstanbul'da devlet tarafından desteklenen bir üniversite M.S. 425 yılında kuruldu ve buradan, sanat ve bilimin çoğunu eski Yunan'dan almış olan Müslümanlar, hem bilim hem de inançlarını Orta Doğu, Kuzey Afrika ve İspanya'ya yaydılar.

Elde edilen bilgiyi korumak ve gelecek kuşakları aktarmak için ortaya çıkan kitaplık fikrini ve kitaplıkları da dünyanın bu bölgesine borçluyuz. Kitaplıkların benim kalbimde ayrı bir yeri var. İngiltere'deki birkaç büyük kitaplığın birleşmesinden doğan İngiliz Kütüphanesi'nin kurulmasıyla görevlendirilmiştim ve aynı kitaplığın yönetim kurulunun da yedi yıldır başkanı bulunmaktayım. Ayrıca yaşamım boyunca kitaplarla ilgilendim.

Bu kısa konuşmamda yalnızca bilginin, bilgeliğin öncüsü olmanın değil, aynı zamanda üniversitelerin insanların kültürel ve bedensel iyilikleri açısından önemine olan derin inancımı size yansıtabildiğimi umuyorum.

Lord Dainton



Kromozomlarda Telomer Bölgeleri

Telomer kavramı, 1930'lu yıllardan bu yana bilinmektedir. Bu yıllarda Hermann J. Müller Drosofila melanogaster ve Barbara Mc Clintock Zea mays kromozomları üzerinde çalışmışlardı. Müller, X radyasyonundan sonraki yapı değişiklikleri ve bu değişikliklerin görülme sıklığını incelemişti. Çalışmaların sonucunda ise, terminal bölgelerdeki delesyonların ve inversiyonların ender görüldüğünü bildirmişti. Bu bilgilerden sonra kromozom bütünlüğünü sağlayan özel terminal yapıların varlığı kabul edilmiştir. Araştırmalar ilerledikçe kırık uçlu kromozomların daha kolay birleştiği ve normal kromozomların telomer yapılarının kararlı olduğu, ne kırık kromozomların uçları ile ne de diğer telomerlerle birleşmediği görüldü.

Telomerlerin organizmada az miktarda bulunması nedeni ile (total DNA'nın yaklaşık %0.01'i telomerik DNA'dır) bunların fonksiyonlarının ve sentezlerinin anlaşılması ancak yakın zamanlarda başarılabildi. Bu alandaki çalışmalar daha sonraları kısa, doğrusal DNA'ları olan silli protozoalar üzerinde yoğunlaştı. Şu anda ise, telomerlerin yapı, fonksiyon ve sentez mekanizmaları, protozoalarda, küf mantarlarında, bitki ve hayvan hücrelerinde incelenmektedir.

Telomer Nedir?

Telomerler, kromozomların DNA ve protein içeren terminal (uç) bölgeleridir. Diğer kromozomal DNA dizilerinden hem yapısal hem de fonksiyonel olarak farklıdırlar. Telomer sentezinden revers transkriptaz (telomeraz veya telomer terminal transferaz) enzimi sorumludur.

Telomeraz enzimi ile gerçekleştirilen telomer sentezi, kromozomun uç bölgesinin bütünlüğünün korunması için gereklidir. Telomer içermeyen kırık uçlar disentrik, halkalı veya diğer kararsız kromozom yapıları oluşturacak şekilde uç uca eklenebilirler. Bu kararlı ve kararsız yapılar arasındaki farklılıklar, telomerlerin normal kromozom uçlarındaki özel yapılar olduğunu ve bu yapılar olmadığı zamanlarda kromozomların dayanıksız olduğunu göstermiştir. Telomerler, DNA replikasyonunun düzgünlüğü konusunda sentromer bölgeleri ile aynı derecede önemlidir; ayrıca interfaz çekirdeğinin üç boyutlu yapısının kurulması ile de ilgili olabilirler.

Hücre içinde telomerler çekirdek zarına yakın konumda olup ve sentromerlerle 180° açı oluştururlar. Telomerler bir yandan da homolog kromozomlarla, homolog olmayan kromozomlar arasında geçiş sağlarlar. Örneğin, birinci mayotik bölünmenin profazında, kromozomlar demet haline gelirler ve çekirdek zarının yanında kümeleşirler.

DNA'nın her bir ipliğinin 5' ucundaki terminal bazların kaybı olmadan replikasyonunu sağlayan yapıların, telomer olduğu bilinmektedir. Ayrıca telomerler, incelenen türü ökaryotik hücre kromozomlarında oldukça iyi korunmuştur. Doğrusal yapıdaki viral terminal bölgelerinden plazmit ve mitokondri DNA'larından oldukça farklı yapılardır. Bu nedenle ökaryotik hücrelere ait telomerleri, diğer organizmaların DNA uçlarından ayrı incelemek gerekmektedir.

Telomerik Dizilerin Düzenlenmeleri

Aralarında önemli evrimsel farklılıklar bulunan ökaryotik organizmaların telomer bölgelerindeki DNA dizileri ve yapıları benzerdir. Bu telomer bölgeleri, oldukça basit olan ve arka arkaya tekrar eden "tandem repeat" adı verilen diziler içerir. DNA ipliklerinden bir tanesi guanin yönünden zengindir. 5' → 3' ucuna doğru uzar ve sitozin yönünden zengin olan karşı iplikten 12 - 16 nükleotid kadar daha uzundur. Bu dışarıya doğru uzantı yapan tek iplik kendi üzerinde kıvrılıp, Watson-Crick eşleşmesi göstermeyen, saç tokası şeklinde ve guanozin - guanozin eşleşmesi yapan bir yapı oluşturur.

Telomer bölgelerinde bir anlamda düzenli bir düzensizlik olduğu söylenebilir. Bu farklı yapılar tek iplikli kırılmalara neden olabilir. Sonuçta, DNA'daki açık noktalarda çalışabilen ligaz enzimi bağlanamaz ve bu bölgelerin nükleazlar tarafından tanınması önlenir. Saç tokası yapısı ve telomerik dizisi olmayan kırık uçlu kromozomlar, serbest DNA uçları ile birleşebilirler. Bu yapı aynı zamanda ekzonükleolitik yıkıma da duyarlıdır. Elizabeth Blackburn, telomerlerin telomerik proteinleri sayesinde yıkımdan kurtulduklarını savunmaktadır; böylece, telomerlerin kendilerine özgü yapılarının sayesinde disentrik kromozomların oluşması, füzyon meydana gelmesi ve kromozomun alt telomerik bölgelerinden genetik bilgi kaybı önlenmiş olur.

Telomerik diziler tanımlanırken iki nokta üzerinde durmakta fayda vardır: Bu diziler kromozomların uç noktalarında bulunmalıdır; doğrusal DNA molekülüne dayanıklılık sağlamalıdır.

Belirli yönlerden farklı olan türde organizmaların telomer dizileri arasında benzerlikler vardır. Bu diziler, şu genel formül ile yazılabilir: $C_{0-1}(A/T)_{1-8}$, (n 1'den büyüktür ve m, 1-4 arasındadır).

Telomer bölgesinin kararlılığının sağlanabilmesi için, bu tekrarlayan dizilerden, maya ve sili canlılarda birkaç yüz baz çifti kadar ve omurgalılarda birkaç bin baz çifti kadar bulunması gereklidir.

Telomerik Proteinler

Kromozomal DNA'nın en uçtaki yapıları ile etkileşen kısımlar telomeraz enzimi ve telomer yapısal proteinleridir. Telomerik DNA birçok türde tanımlanabildiği halde, telomerik yapısal proteinler sadece birkaç türde tanımlanabilmiştir. Silli Oxytricha'nın telomeraz enziminin proteini 55Kd'luk ve 41Kd'luk alt birimlerden oluşmaktadır. Bu protein guanince zengin ve daha uzun olan ipliğe güçlü ama kovalent olmayan bağlarla tutunurlar. İkili sarmal DNA ile bağ yapamazlar. Sadece 55Kd'luk alt biriminin geni klonlanıp dizi analizi yapılmıştır. Bu diziler histon 1(H1)'in amino asit dizileri ile benzerlik göstermektedir. Telomere bağlanan proteinler baz dizilerine özgüllük göstermektedirler; ayrıca telomere bağlanmaları telomerik DNA'nın kimyasal değişikliklere ve nükleazlara karşı korunmasında önemli olabilir. Bu proteinlerin, in vivoda başlık görevi görerek telomerik uçları koruduğu düşünülmektedir.

Telomer Uzunluğu ve Telomer Kaybı

Ortalama telomer uzunluğunu etkileyen değişik birçok genetik ve fizyolojik faktör vardır. Dengeleyici bir mekanizma olmasaydı yarı korumalı (semikonservatif) DNA replikasyonu sonucunda kromozomlar giderek uç kısımlarından kısalacaklardı. Hücre kültüründeki ölü hücrelere ait telomerlerin birinci jenerasyon başında 65 bp kadar kısaldığı bildirilmektedir. İnsana ait germ dizisi hücrelerinin kromozomal uçlarında 10 Kb'lık telomerik AGGGTT tekrarları vardır. Telomer uzunluğu ile yaş arasındaki ilişkiyi aydınlatmak amacı ile farklı yaşlardaki insanlara ait hücrelerde, insan fibroblastlarının primer kültürlerinde ve bazı kanser hücrelerinde çalışmalar yapılmış, telomer uzunluğunun artan hücre bölünme hızı veya yaşı ile azaldığı anlaşılmıştır. Ölümsüz HeLa doku kültürü hücrelerinde de telomeraz aktivitesi saptanmaktadır. Aynı bulgular maya, Tetrahymena hücreleri ve insan germ dizisi hücreleri içinde geçerlidir. İnsan somatik hücrelerinde ise, telomeraz enzimi aktivitesi tesbit edilememiş ve bu hücrelerin telomerlerinin daha kısa olduğu görülmüştür. Tek istisna, fare telomerleri için bilinmektedir. Farenin telomerleri, insan telomerlerinin 5-10 katıdır ve yaşlı ile genç fare hücrelerinin telomer uzunlukları arasında dikkate değer farklılık yoktur. 1973 yılında Olovnikov adlı bir araştırmacı, telomer kısalmasının ileride hücre ölümüne yol açabileceğini, somatik hücrelerde çoğalmayı sınırlayıp hücre yaşlanmasına neden olabileceğini bildirmiştir. Daha sonra yapılan araştırmalar Olovnikov'un doğru düşündüğünü göstermiştir.

Kanser vakalarında, hücrenin telomer uzunluğu ve telomeraz aktiviteleri incelendiğinde bazı önemli bulgular elde edilmiştir. Örnek olarak in vivoda tümör oluşumu ve telomeraz aktivitesinin birbiri ile ilişkili olduğuna dair ip uçları vardır. İyi huylu tümörlerde telomeraz aktivitesi yoktur ve telomerleri kısaldıkça erken evrelerine geri dönmektedirler. Daha saldırgan seyreden metastatik tümörlerde ise, yüksek telomeraz aktivitesi gözlenmektedir. Telomeraz inhibitörü ilaçlar tümörlere karşı etkili ajanlar olarak önerilebilir.

Sonuç olarak telomer bölgeleri, kromozom uçlarındaki birkaç kilobazlık tekrarlayan baz dizileridir. Kromozomlara ait uç bölgelerinin aynı kromozomun diğer ortaya yakın bölgeleri ile veya başka kromozom uçları ile birleşmelerini önleyen yapılardır. Telomer bölgelerinin replikasyonundan telomeraz enzimi sorumludur.

DNA replikasyonu sonucu telomer dizilerinde kayıp olduğu taktirde telomeraz enzimi bu bozukluğu düzeltebilir. Düzeltmediğinde ise, telomer bölgelerinin koruyuculuğu kaybolur. Son yıllarda telomer bölgelerinin yapılarının ve telomeraz aktivitesinin hücre yaşlanması ve kanser gelişimi üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Gelecekteki çalışmaların da bu konular üzerinde aydınlatıcı olacağı düşünülmektedir.

Meltem Çevik Arıkan, Gülay Bulut
Dokuz Eylül Üniv. Tıp Fak. İzmir

Kaynaklar
Adamson J.A.D. Significant Telomere Shortening in Childhood Leukemia. Cancer Genet Cytogenetics 61, 1992.
Blackburn E.H. Telomeres and Their Synthesis. Science 249, 1990.
Blackburn E.H. Structure and Function of Telomeres. Nature 350, 1991.
Counter M.C. Telomere Shortening Associated With Chromosome Instability is Arrested in Immortal Cells Which Express Telomerase Activity. The EMBO Journal 11(5),1992.
Cross H.S. Cloning of Human Telomerases by Complementation in Yeast Nature 338, 1989.
Hastie N.D. Human Telomeres: Fusion and Interstitial Sites. Trends in Genetics 5(10), 1989.
Write E.W. Telomere Positional Effects and The Regulation of Cellular Senescence. Trends in Genetics 8(6), 1992.
Zahler A.V. Telomer Terminal Transferase Activity in Hypotrichous ciliate, Oxytricha nova and A Model for Replication of The Ends of Linear DNA molecules. Nucleic Acid Research 16(14), 1988.
Zakian A.V. Structure and Function of Telomeres. Annual Review Genetics 23, 1989.

Mekanik Uyarma Bitkilerde Sap Uzamasını Neden Engeller?



Çevremizdeki florada bazı çiçeklerin, ağaç ve fidanların, kültürünü yaptığımız bitkilerin diğerlerine göre daha kısa boylu, bodur, cüceleşmiş, çok dallanmış, adeta çalılaşmış, yaprak sayısı fazla ya da açık renkli veya koyu renkli olduğunu görürüz. Bunu neden olan etkenleri iklim ve toprak faktörleri içinde ararken, bitkilerdeki bu morfolojik ve fizyolojik değişikliğe mekanik uyarının neden olduğunu ilk aşamada göremeyiz; oysa aşırı rüzgarlı yerlerde ağaç, fidan ve çiçeklerde bodurlaşma, tek taraflı (rüzgarın aksi yönde) doğru aşırı dallanma ya da çalılaşma ve yanık büyüme sıkça görülür. İşte rüzgarın buradaki etkisi, bitkiler tarafından mekanik uyarı olarak algılanmaktadır. Mekanik uyarmaya tepkinin sonucu olarak bitkiler, morfolojik ve fizyolojik değişime uğrarlar.

Bu konudaki doğal örnekleri çevremizde görmek olasıdır; ancak bazı ülkelerin çok eski yetiştirme yöntemlerinde mekanik uyarının etkilerinden yararlanıldığı da bilinmektedir.

Japonya'da Honshu'nun Kuzeydoğusunda yerleşen Tohoku bölgesinde ve Nagano ilinde, eski zamanlardan beri çiftçiler geleneksel bir tarım tekniğini korumuşlardır. Her sabah bir bambu süpürgesi veya çuhuğu ile çeltik fideciklerinin yapraklarındaki çiğ damlacıklarını düşürmüşler, uzaklaştırmışlardır. Bu tıpkı bir annenin vücut temasıyla bebeğini sağlıklı yetiştirmesi gibidir. Mekanik uyarma çeltik fidelerinin aşırı boylanma ile büyümesini önlemiş; böylece çiftçiler kısa boylu-sağlam saplı ve sağlıklı çeltik fidelerine sahip olmuşlardır.

Konu üzerindeki ilk bulgular, evolusyon teorisiyle ünü kavuşan İngiliz doğa bilimcisi Charles Darwin (1881) tarafından açıklanmıştır. Darwin, bezelye köklerinin su akışına karşı eğilim gösterdiklerini bulmuştur. M.J. Jaffe (1973), mekanik uyarmanın birçok bitki üzerine etkilerini açıklamak üzere bir seri araştırmalar yürütmüştür. Araştırmacı bu fenomeni "Thigmomorphogenesis - thigmomorfogenez", ya da mekanik uyarmanın morfogenezi (organizmaların biçim ve yapılarının gelişip oluşması, değişmesi) olarak isimlendirmeyi önermiştir. Sonraları kendisi ve onun grubundaki araştırmacılar (1975) tarafından, thigmomorfogenez üzerine bitki hormonlarından biri olan ethylene (eülen)'nin neden olduğu açıklanmıştır.

Bu gerçeğin açıklanmasından sonra mekanik uyarma, kültür bitkileri arasında Japonya'da geniş çapta kullanılmaya başlanmıştır. Sağlıklı çeltik ve şekerpancarı fidesi yetiştirmede, aşırı ve bağların çiğnenmesinde, bonsai (bonsai - saksıda yetiştirilmiş bodur ağaç) ve benzeri üretimlerde bu teknoloji kullanılmıştır.

Japonya'nın en soğuk bölgesi Hokkaido Adası'nda çiftçiler genç şekerpancarı fidelerine aşırı büyümeyi önlemek için, yaklaşık bir aylık fide yetiştirme döneminde günde bir kez mekanik uyarıda bulunurlar. Böylece dikimden sonra soğuk rüzgarların neden olduğu kurumalar ve aşırı büyüme önlenir. Mekanik uyarılmış şekerpancarı fidelerinde dikim sonrası sararıp kurumanın hemen hemen hiç olmadığı, bitkilerin aşırı büyümedikleri, dikim makinesinde sıkışmaya neden olmadıkları, yerel olarak uygulanan dikim metodunda ise soğuk rüzgarlardan dolayı fidelerde yaklaşık %6 oranında sararma-kurumaların meydana geldiği bildirilmektedir. Mekanik uyarmanın genç şekerpancarı bitkilerindeki ethylene ve abscisic asit içeriğini artırdığı, böylece bitkilerin kuraklığa ve soğuğa toleransının arttığı kabul edilmektedir.

Bu teknolojiyle; bitkilerin büyüme ve gelişmelerinde, biyolojik fonksiyonlarında bitkilere mekanik uyarı verilmektedir. Bunun için pahalı araçlar gerekmez: bu tekniğe basitçe insancıl çevre tekniği diyebiliriz; ayrıca bu teknik gelişmekte olan ülkelerde kolaylıkla uygulanabilir, iş gücü emebilir ve çok da ilgi çekebilir.

Mekanik Uyarı ve Bitkilerde Fizyolojik Değişiklikler

Bitkilerde büyümeyi özendiren hormonlar (auxins, gibberellins ve cytokinins) yanında, büyümeyi engelleyen hormonlarda (abscisic acid ve ethylene vardır. Büyümeyi engelleyicilerden olan ethylen normal sıcaklıkta gaz halinde bir hormon olup, öteki hormonların aksine çok basit bir yapıya sahiptir. Ethylene bitkilerde çeşitli büyüme fenomenleri ortaya koyar, bitki fizyolojisinde; dormansinin kırılması, apikal üstünlük (kök ve sapta meristem büyüme üstünlüğü), büyümenin önlenmesi ya da teşvik edilmesi, yaz büyümenin-dallanmanın teşviki, yaprak veya meyve oluşumunun son bulması, erkek çiçeklenmenin teşviki, meyvede olgunlaşmanın teşviki, hücrede klorofilin bozulması, erkek çiçeklerde dişileşme, senesmus ve protein sentezinin teşviki, alleloşari ve yaşlanmanın özendirilmesi gibi birçok fonksiyona sahiptir.

Mekanik Uyarı ve Ethylene Oluşumu

Mekanik uyarı bitkilerde sap uzamasını niçin engeller? Mekanik uyarıların ve ethylen gelişiminin neden olduğu büyüme durgunluğu ve aralarındaki ilişkileri araştırmak üzere, Hiraki ve Ota (1975) beyaz çan çiçeklerini kullanmışlardır.

Matsukawa ve Kashiwagi'nin elde ettiği sonuçlar gibi, bitkilerdeki sap uzaması belirgin düzeyde engellenmiş ve mekanik uyarıdan sonra, yapraklar epinasti (epinasty-bitkide üst yapraklarının veya bazı organların daha hızlı büyümesi, yaprak ayasının kıvrılması) göstermişlerdir. Aynı zamanda kontrol bitkilerine nazaran, uyarı verilen zambak bitkilerinde daha çok ethylene üretilmiştir. Zambaklar kontrollü bir odada (growth chamber-phytotron) yetiştirildiğinde; bitkilerde eryhlene yoğunluğunun daha fazla, yaprakların daha koyu olduğu ve tıpkı mekanik uyarı verilmiş yapraklarda epinasti gözlenmiştir. Bu sonuçlar göstermiştir ki, bitkilerde ethylene üretimi mekanik uyarmayla artmakta ve artan ethylene (büyüme düzenleyici hormon) üretimi de sap büyümesini engellemektedir.

Mekanik Uyarı ve Büyümenin Kontrolu

Neel ve Harris (1971), asma omcalarında iki yıla fazlaca sallanmanın büyümeyi önlediğini, seyrek olarak yetiştirilen genç asma bitkilerinin uzaması kontrol edildiğinde, dikimden sonra bunların bir destekle sabitlenmesi halinde daha iyi geliştiklerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar bu fenomenin nedeni olarak, mekanik uyarmanın rüzgarla verildiğini ileri sürmüşlerdir. Daha sonra mekanik uyarmanın bitki büyümesine etkilerini araştırmak üzere, genç amber (amber-Liquidamber sp.) ağaçcıklarına titreşim vererek bir deneme yürütmüşlerdir.

Bu çalışmada genç amber fidanları birer saksıya dikilerek, bitki sapının orta kısmına her sabah 30 saniye elle tutularak titreşim (vibrasyon) uygulanmıştır. Mekanik uyarmaya devam etiklerinin 27'ci gününde, bitkilerde büyümenin görünebilir ortanda etkilendiğini ve yaz ortasında bitkilerin büyüme noktasında dormant (durgun) tomurcukların oluştuğunu saptamışlardır.

Araştırmacılar aynı denemeyi misır bitkisinde de yapmışlar ve bergün bitki sapına 30 saniye titreşim vermişlerdir. Uygulamadan 25 gün sonra, bitki büyümesi ile ilgili olarak kontrole göre bitki boyunda %30 azalma (gerileme), yaprak sayısında %30 azalma ve yaprak ayası uzunluğunda %15 küçülme belirlenmiştir. Matsukawa ve Kashiwagi (1971), beyaz boru çiçeği ve öteki zambakların üst yapraklarına elle veya plastik elbise fırçası ile dokunulduğunda, büyümenin yaklaşık %40 düzeyinde engellendiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar yürütükleri denemelerin başlangıcında ilginç bir fenomeni ortaya koymuşlardır. Fukuoka ilindeki Sebzecilik Araştırma İstasyonu'nda bulunan seralarda, ziyaretçilerin geçtiği yerlere yakın zambaklarda genellikle büyümenin etkilendiğini gözlemlemişlerdir. Aynca 70 günlük mekanik uyarıdan sonra; zambaklarda çiçeklenmenin etkilenmediğini, buna karşılık bitki boyunun kontrol bitkilerinin yaklaşık yarısına ulaşabildiğini, yaprak sayısı, sap çapı özelliklerinin ise bir dereceye kadar etkilendiğini belirlemişlerdir.





Chong ve Ota (1980), mekanik uyarı yapılmış çeltik bitkilerinde yalnızca daha fazla ethylene üretimi değil, aynı zamanda abscisic asit içeriğinin de arttığını saptamışlardır. Jaffe'nin bildirdiğine göre, sınap fasulyesine mekanik uyarı verildiğinde, bitkiler yaprak kararlığına belirgin bir duyarsızlık göstermişlerdir. Araştırmacı ayrıca, mekanik uyarıya duyarlılık ve düşük sıcaklığa toleransı arasında bir ilişki olduğunu; soya fasulyesi ve sınap fasulyesinin mekanik uyarıya duyarlı olduğunu ve bu nedenle büyümelerinin azalma eğilimi gösterdiğini, mekanik uyarıya duyarlı olmayan şeker mısır ve mango fasulyesine göre, mekanik uyarıyla soya ve sınap fasulyesinde düşük sıcaklığa toleransın arttığı bildirmiştir.

Yen ve Ota (1991), çiğnemeden sonra yapraklarda ethylene üretimini ölçmüşlerdir. Çiğneme 5'ci ve 6'cı yaprak görünüşünden sonra iki kez yapılmıştır. Yapılan tüm yaprak ölçümlerinde, çiğnenmiş yapraklardaki ethylene miktarı kontrol parsellerine göre daha fazla bulunmuştur. Mekanik uyarı teknolojisinin teorisi ve uygulaması konusunda en son örneklerden biri aşağıda özetlenmiştir.

Ota ve ark. (1994), mekanik uyarıların ve aklığının büyümeye etkisini belirlemek üzere denemelerini üç renkli amarant (Amaranttricolor) ve yeşil biber (Capsicum sp.) sebzelerinde yürütmüşlerdir. Biri kontrol (uyarısız) olmak üzere 3 parsel A.tricolor için kullanılmış, parsel A'daki bitkiler günde bir kez, parsel B'deki bitkiler ise günde iki kez uyarılmıştır. Yeşil biber için ise biri kontrol (uyarısız), diğeri günde bir kez uyarılmış olmak üzere 2 parsel ayrılmıştır.

A.tricolor'da günde iki kez uyarılmış bitkilerin (parsel B), bir kez uyarılan (parsel A) bitkilere göre, boy olarak daha az geliştiği, büyümenin engellendiği belirlenmiştir. Yeşil biberde ise, mekanik uyarı bitki boyunu engellemeyip ancak, dal sayısını ve çiçek sayısını artırarak meyve veriminin artmasını sağlamıştır.

Yukarıda açıklandığı gibi bitkiler mekanik uyarı aldıklarında, ethylene üretimlerini artırmaktadır. Mekanik uyarı yapılmış üç renkli amarant bitkilerinin yapraklarında, klorofil içeriği, şeker konsantrasyonu ve vitamin C (askorbik asit) içeriği, bunların kontrollerine göre daha yüksek bulunmuştur. Aynca mekanik uyarı yapılmış bitkilerin yapraklarında, daha çok stoma ve sonuçta birim alanda fotosentez oranının yüksekliği belirlenmiştir.

Araştırmacı ve grubundakiler şimdilerde çeşitli bitkilerdeki en uygun yetiştirme tekniklerini geliştirebilmek için bitkilerin mekanik uyarıya tepkilerini daha detaylı incelemektedirler. Bu çalışmada, tüp yetiştirme döneminde mekanik uyarmanın yaprak alanı ve meyveli sebzelerde, homojen ve sağlıklı fide üretimini sırasında yardımcı olduğu ve sonuçta ürünün verimin artığı belirlenmiştir. Büyümenin sonraki dönemlerinde, kök inceliği önemli olan kök sebzelerinde de mekanik uyarı iyi bir etki yapmıştır.

Japonya'da yaşlı çiftçiler kendi deneyimlerinden elde ettikleri sonuçlarla, mekanik uyarıyı kullanarak oldukça etkili yetiştirme yöntemleri bulmuşlardır. Bugün birçok bilimadamı bitkilerin mekanik uyarılara tepkilerini araştırmaktadır.

H.Yavuz Emekliler
A.Ü.Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl. Ankara

Kaynak
Ota, Y. Technology of Mechanical Stimulation its Theories and Applications. Farming Japan, 1994.
Wareing, P.F., and I.D.J. Phillips, The Control of Growth and Differentiation in Plants. England, 1978.

Zeka Oyunları

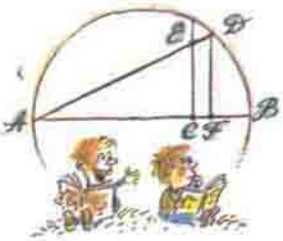
Selçuk Alsan

İki Şehir Arası



Uluslararası Satranç Turnuvası'nın yapıldığı yeni Moskova kenti ile eski Vasyuki kenti arasında tam 1993 km'lik demiryolu vardır. Bu yol üstünde 1. kilometre taşında 1 ve 1992, ikincisinde 2 ve 1991, üçüncüsünde 3 ve 1990 vb. yazmaktadır. 1993 km boyunca her km taşında yazılı bu iki sayının aralarında asal olduklarını (ortak çarpanları olmadığını) kanıtlayınız (1993 asal).

Akıl Dairesi

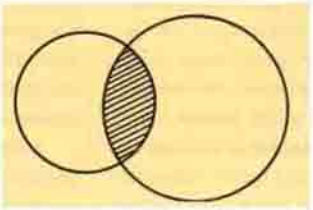


Dairenin AB çapı = 1, AC = a alınmış ve AD = b kirişi çizilmiş. C'den AB'ye dik çıkılıp E ve D'den AB'ye dik indirilip F bulunmuş. AE = AF ise $a = b^2$ olduğunu kanıtlayın.

Üssün Üssünün Üssü

$1992^{1993^{1994}}$ sayısının son (birler) basamağı hangi sayıdır?

Misis Miniver Problemi



Misis Miniver adlı kitapta şöyle bir paragraf vardır. "O kadın her ilişkiyi birbirini kesen bir daire çifti olarak görüyordu. İlk bakışta sanılabilir ki daireler ne kadar içiçe geçmişse ilişki o kadar iyidir; fakat aslında hiç de öyle değildir. Daireler aşırı içiçe geçerse (kişiler aşırı birbirine bağlanırsa) her ikisinin de ortak hayatı zenginleştirecek kişiliği zayıflar. İdeal ilişki durumu şudur: sol ve sağ hilallerin alanının toplamı ortadaki yaprak biçimli (taralı) şekil kadar olmalıdır. Kağıt üstünde bunun matematik bir formülü olmalıdır; hayatta ise bu yoktur." İşte size lise matematiğiyle çözülebilecek güzel bir soru: Büyük dairenin yarıçapına b, küçük dairenin yarıçapına a dersek ideal ilişki durumunda ortadaki taralı alan ne kadardır?

Doğum Günü

Freken'e doğum günü için çok büyük bir pasta alındı. Pasta + Malış'ın ağırlığı Freken + Karlson'un ağırlığı kadardı. Pastanın tamamı yenilip bitirildikten sonra Karlson'un ağırlığı Freken + Malış'ın ağırlığına eşit oldu. Karlson'un yediği pasta ağırlığının Freken'in kilosuna eşit olduğunu gösterin.

İki Profesörün Kitabı

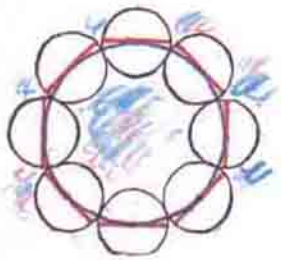
Profesörlerin en erken 31 yaşında profesör oldukları bir ülkede iki profesör 1994 yılında birlikte bir kitap yazarlar. Birinci profesörün yazdığı birinci bölümün sayfa no'larının toplamı birinci profesörün doğum yılını, ikinci profesörün yazdığı ikinci bölümün sayfa numaralarının toplamı ise ikinci profesörün doğum yılını veriyor. Profesörlerin yaş farkı nedir? Kitaba en büyük katkıyı hangisi yapmıştır?

Yeniden Yapılanma



Yukarıdaki üç şekilden herbirini öyle iki parçaya ayırın ki bu iki parça birleştirilince tam bir kare yapsın.

Çember Çember Üstüne



Şekildeki büyük çemberin üstüne yerleştirilen 8 küçük çember birbirine teğettir ve bunların merkezleri büyük çember üzerinde bulunmaktadır. Büyük çemberin kenar uzunluğu mu daha büyüktür, küçük 8 çemberin çaplarının toplamı mı?

Yanan Evdeki Hırsız

Bir evde 5'i zenci, 20'si beyaz 25 kişi var. Bir gece bu evde yangın çıkıyor ve herkes panik içinde sokağa fırlıyor. Son çıkan iki kişinin evdeki mücevherleri soyduğu anlaşılıyor. Karanlıktan yüzler görülemiyor. Hırsızlığı iki zencinin yapması olasılığı mı, iki beyazın yapması olasılığı mı daha büyüktür? Bu olasılıklar ne kadardır?

Matematikos Gezegeni

Uzay gemisi arıza yapıp Matematikos gezegenine inen Cin Ruhi'nin etrafını 2^n başlı ve 9^n gözlü yaratıklar aldı. Yaratıkların şefi Cin Ruhi'ye üzerinde 1'den 1000'e kadar sayılar yazılı 1000 kart getirdi. Sonra yaratıklar sıraya girdi ve kart çekmeye başladı:

Yaratığın Sıra No:	Çektiği Kart Sayısı	Çektiği kartlar üzerinde yazılı sayılar
1	1	1
2	3	2, 3, 4
3	5	5, 6, 7, 8, 9
4	7	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
5	9	17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25.
:		
n	2n-1	Bilinmiyor; yalnız toplamlarının $999^3 + 1000^3$ olduğu söyleniyor.

n sıra no'lu yaratık Cin Ruhi'ye eğilerek, çok nazik bir sesle şöyle dedi: "Benim sıra numaram n'dir. Çektiğim kart sayısı 2n-1. Çektiğim kartlar üzerindeki sayıların neler olduğunu yalnız Büyük Şef Matematikos bilebilir.

Siz dünyalılar için bu problem çok güç. Çektiğim kartlar üzerindeki sayıların toplamı $999^3 + 1000^3$. Ya benim kaçıncı oyuncu olduğumu, elimde kaç kart olduğunu ve kartlara hangi sayılar yazıldığını bulursun; ya da kurda çeviririm seni; ömür boyu ulursun." Cin Ruhi'nin kafası birden aydınlanıverdi; çünkü beyninde şafak attığını hissetmişti.

Şöyle yanıt verdi: "Ey Matematikos'lu sayın yaratık; dünyalıları hor görmeyin artık. Şimdi atayım size bir çalım. Numaranızı avcuma yazdım. Gelin el sıkışalım." Cin Ruhi avcuna ne yazmıştı?

Amatör Meteorolog



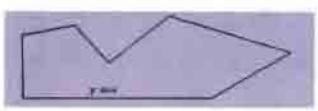
Paris'de amatör bir meteorolog, 1897 ile 1907 arasındaki yıllarda hava gözlemleri yapıyor. Bu yılların birinde sıcak, soğuk ve ılık günlerin sayısını eşit buluyor. Bu hangi yıl olabilir? (Coğrafya değil, mantıkla çözülecek)

Askerlerin Sırası

Bir odada 1'den 10'a kadar numaralanmış 10 asker var. Onbaşı, askerleri alfabe sırasına göre adlarını okuyarak dışarı çağırıyor.

Rastlantı sonucu çağrılanların alfabetik ad sırasının 1'den 10'a kadar olan sıralamanın aynı oluşu olasılığı nedir?

Arazi Ölçmeciler İçin Bir Problem



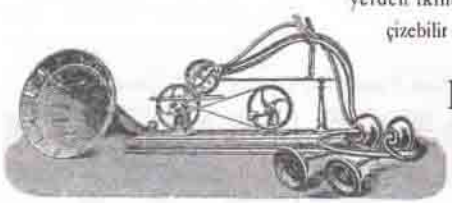
Her meslekte bazı kestirme yollar vardır. Bunları bilmek büyük yarar sağlar. Bu vereceğimiz problem de tapucular, arazi ölçmeciler için böyle bir kolaylıktır. Aslında herkese de yararlı olabilir. Şekilde görülen, düzgün olmayan yedigen bir tarlanın belli bir ölçeğe göre küçültülmüş tapu haritasıdır. Alt kenar 7 rod uzunluğundadır (1 rod = 2.5 cm'nin 5 m'ye karşılık olduğu bir ölçek-uzunluk birimi).

Tarlanın sahibi yer ölçmeci uzmana bu tarlanın alanını sordu. Uzman tek kenarın uzunluğunu bilmekle bunun hesaplanamayacağını söyledi. Tarlanın sahibi ona iki dakikada bu alanı hesaplayıverince de çok şaşırdı. Bir de siz deneyin ve bu gibi problemler için bir yöntem bulmaya çalışın.

Satranç Büyük Ustaları

Dünya Satranç Şampiyonası'na 18 takım giriyor; bunlar rastgele herbiri 9 takımlık iki gruba ayrılıyor. 5 takım büyük ustalardan oluşuyor. a) Rastlantı sonucu büyük ustalardan oluşan 5 takımın aynı gruba düşmesi olasılığı nedir? b) Büyük ustalardan 3'ünün bir gruba, 2'sinin diğer gruba düşme olasılığı nedir?

Sesi Tanıyor muyuz?



a) A ve B noktaları arasında 1 km vardır. A'da bulunan bir topçunun B'deki alarm sirenini duyunca topu ateşlemesi gerekiyor. Fakat siren çaldığı halde topçu topu ateşlemiyor. Bunun için çıkarıldığı askeri mahkemede, rüzgarın A'dan B'ye doğru sirenin sesinin karşıtı yönde son derece hızlı esmesi; dolayısıyla siren sesini duyamadığını söylüyor. Bu savunma geçerli olabilir mi?

b) Rüzgar neden ıslık çalar?

c) Neden mandolin tıngırdayıcı, arp ise yumuşak, melodik bir ses verir?

d) Kar yağdıktan sonra neden derin bir sessizlik olur?

e) Yarı dolu çaydanlık kaynarken dolu çaydanlıktan daha çok ses verir. Neden?

f) Altından, otomobiller geçen camlar ekseri titrer. Camın ortasına bir parça macun yapıştırılırsa bu titreme durur. Bunu nasıl açıklarsınız?

g) Opera şarkıcıları tiz notaları yüksek sesli söylerken büyük şarap kadehlerinin paramparça olduğu görülmüştür. Neden?

h) Kamçı şaklatılınca neden ses çıkar?

i) Namludan çıkan kurşun ıslık çalarak gittiği halde, elle atılan bir kurşun neden sessiz gider?

k) Gürültülü bir koridora açılan bir kapı, hafif aralık dururken neden odaya gelen gürültüyü azaltmaz?

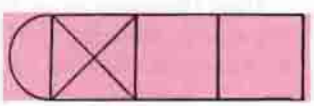
Fare Dilinde Şiir



Fareler geceleri gider gezmeye,
Kediler geceleri görür fareleri,
Kediler giderler fareleri ezmeye.

Bu şiiri ana fare Kılkuyruk yavrularına şöyle tercüme etti: Yam tu mu ham / Tu la bu yam / Gu la tu ham. Şiirdeki her sözcüğün fare dilindeki karşılığını bulun.

Seksek Çizgileri



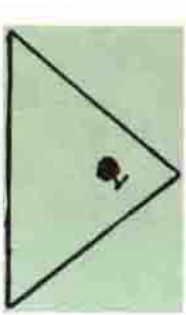
Şekildeki seksek çizgisini elinizi kağıttan kaldırmadan ve bir geçtiğiniz yerden ikinci bir kez geçmeden çizebilir misiniz?

Köy Pazarı

Foma ve Yeremya köy pazarına gittiler. Ülkenin ekonomik durumu iyi gitmediğinden ceplerinde herbiri 17 rublelik vesikalar vardı.



Foma 4 çay içti ve 7 kalaç (asma kilit biçimi Rus ekmeği) aldı; bunların toplam parasını 17 rublelik vesikalarla tam ödeyebildi; paranın üstünü almasına gerek kalmadı. Yeremya 1 çay içti ve 6 kalaç aldı. Yeremya'nın da, Foma gibi, bunların parasını vesikalarla tam ödeyebildiğini, paranın üstünü almasına gerek olmadığını kanıtlayınız.



Üçgen Bahçe

Şekilde görüldüğü gibi üçgen biçimi bir bahçeniz var. Bunun bir köşesine yakın bir ağaç duruyor. Bahçenize çiçek dikmek için ağacı dışarda bırakan en büyük dikdörtgeni nasıl oluşturursunuz?

Kitli Sandıklar



Bindiğiniz geminin batması sonunda ıssız bir adaya çıktınız. Adada iki demir sandık var: A ve B. Sandıkların üzerine bir kağıt yapıştırılmış: "A'nın anahtarı B'nin, B'nin anahtarı A'nın içindedir. A'da su şişeleri, B'de peksimet vardır. Afiyet olsun." Her iki sandık da kitli. Tam umutsuzluğa düşmek üzereyken Sherlock Holmes'in sözlerini hatırlıyorsunuz: "Tehlikeli durumlarda paniğe kapılmadan mantığını işlet dostum Watson." Ve çözümü buluyorsunuz. Nedir çözüm?

Çok Kolay Bir Soru

$(1^{17} + 2^{17} + 3^{17} + 4^{17} + ... + 1000^{17})$ ifadesi 1001 ile bölünürse kaç artar? (Yanıt süresi 30 saniye)

Sayırama Ku-Ku

K. U. KU = ALLO

Harfler yerine sayılar koyunuz.







Satranç Olimpiyatları (VIII)

XXII. Haifa 1976

Fide'nin 22. Satranç Olimpiyatı'nın İsrail'de yapılması kararı karşısında başta Arap ülkeleri olmak üzere Sovyetler Birliği de Olimpiyatı boykot etti. Libya, kendi başına yeni bir Olimpiyat organize etti ve katılan ülkelerin yol masraflarını da karşıladı. Böylece Fide'nin onayladığı ve onaylamadığı iki olimpiyat ortaya çıktı. Yılların şampiyonu Sovyetler Birliği iki organizasyona da iştirak etmedi. Libya da yapılan gayri resmi olimpiyatta Türk milli takımı 6. oldu. Bayanlarda ise birinciliği elde ettik.

Haifa Olimpiyatı'na ise 48 ülke katıldı. Birinciliği ABD (R. Byrne, L. Kavalek, L. Evans, J. Tarjan, W. Lombardy ve K. Commons), ikinciliği Hollanda (J. Timman, G. Sosonko, J. Donner, H. Ree, G. Ligterink ve F. Kuijpers), üçüncülüğü ise İngiltere (A. Miles, W. Hartston, M. Stean, J. Nunn, R. Keene ve J. Mestel) kazandılar.

E. Torre (Filipin) - Tatai (İtalya)

1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 Fc5 4.c3 f5 5.d4 fe4 6.Fc6 ef3 7.Ff3 cd4 8.0-0 Af6 9.Ke1 Fe7 10.Fg5 c6 11.Ff6 gf6 12.Fh5 Şf8 13.Vd4 Kg8 14.Ad2 d5 15.Ke2 Fh3 16.g3 Şg7 17.Fg4 Fg4 18.Vg4 Şh8 19.Ve6 Kg7 20.Kae1 Vf8 21.Ab3 Fd8 22.Ad4 Ke7 23.Vd6 (1-0)

M. Stean (İngiltere)
G. Smetan (Arjantin)

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fg5 e6 7.f4 Fe7 8.Vf3 Vc7 9.0-0-0 Abd7 10.Fd3 h6 11.Fh4 g5 12.e5 gh4 13.ef6 Af6 14.f5 e5 15.Ade2 Fd7 16.Fe4 0-0-0 17.Ad5 Ad5 18.Fd5 Fg5 19.Şb1 Fe6 20.Ae3 Şb8 21.Khe1 Kd7 22.Ke4 Kc8 23.Ve2 Vb6 24.a3 Fd5 25.Ad5 Ve5 26.Kb4 Kc6 27.Kb3 Şa8 28.Ve4 Fd8 29.f6 Vf2 30.Ab4 Kb6 31.Vg4 Kc7 32.Vg8 Kc8 33.Şa2 Şb8 34.Vf7 Vf6 35.Aa6 Şa7 36.Vf6 Ff6 37.Kb6 Şb6 38.Ab4 Kd8 39.Ad5 Şc5 40.Af6 d5 (1-0)

J. Timman (Hollanda)
W. Hug (İsviçre)

1.d4 Af6 2.c4 d6 3.Ac3 Abd7 4.Af3 e5 5.e4 c6 6.Fe2 g6 7.0-0 Fg7 8.Ke1 0-0 9.Ff1 Vb6 10.h3 ed4 11.Ad4 Ag4 12.hg4 Fd4 13.Fe3 Fc3 14.Ke3 Ae5 15.Fe2 Fe6 16.b3 Kad8 17.g5! f6 18. Aa4 Va5 19. f4 b5 20. cb5 cb5 21.Ac3 Vb6 22.Vd2 Ac6 23.Fb5 fg5 24.f5! Ff7 25.Fc6 Vc6 26.Kc1 Kc8 27.Şh2 Vc5 28.Ad5! (1-0) Çünkü 28..Vc1 29.Ae7 Şg7 30.Vd4 Şh6 31.Kh3 mata gider.

L. Bronstein (Arjantin)
G.Ligterink (Hollanda)

1.e4 c5 2.Af3 e6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 Ac6 6.Adb5 d6 7.Ff4 e5 8.Fg5 a6 9.Aa3 b5 10.Ad5 Fe7 11.Ff6 Ff6 12.h4 0-0 13.c3 Fe6 14.Ae2 Fd5 15.ed5 Ae7 16.Ac3 Kc8 17.Fd3 Kc5? (17..g6!) 18.Vf3! Ac8 19.Ag4 Fe7 20.Ah6 (1-0) 20..gh6 21.Vf5 e4 22.Fe4 Şg7 23.Vh7 Şf6 24.Kh3! ya da 20..Şh8 21.Af7 var.

Unutulmayan Oyunlar A. Andersen-L.Kieseritzky Londra 1851 "Ölmez Parti"



1.e4 e5
2.f4 ef4



3.Fc4 Vh4



4.Şf1 b5
5.Fb5 Af6



6.Af3 Vh6
7.d3 Ah5



8.Ah4 Vg5
9.Af5 c6



10.g4 Af6
11.Kg1 cb5



12.h4 Vg6
13.h5 Vg5



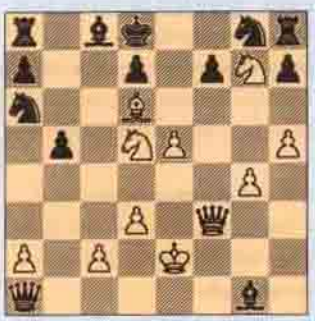
14.Vf3 Ag8
15.Ff4 Vf6



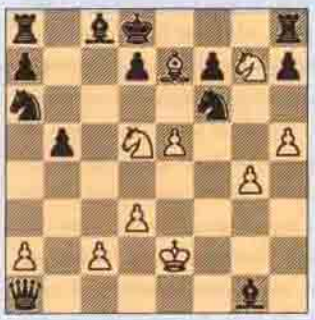
16.Ac3 Fc5
17.Ad5 Vb2



18.Fd6 fg1
19.e5 Va1



20.Se2 Aa6
21.Ag7 Şd8

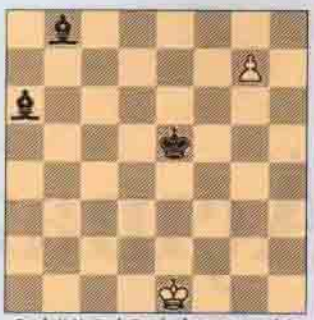


22.Vf6 Af6
23.Fe7 mat

Ödül Kazanan Etüdler



Etüd: I H. Rink Schackwarlden 1939 1. ödülü Beyaz oynar kazanır.



Etüd: II H. Rink Tijschrift 1939 1. ödülü Beyaz oynar kazanır.



Etüd: III Barcelona 1914 1. ödülü Beyaz oynar kazanır.

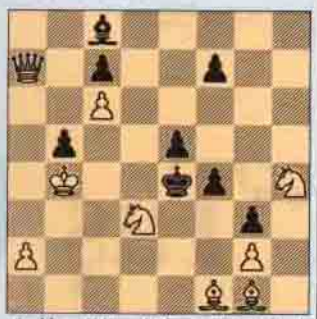


Etüd: IV A. Kubbel Shakhmatny listok 1925 1. ödülü Beyaz oynar kazanır.

Ödül Kazanan Problemler



Problem: I Sigmund Herland "Tidskrift för Schack" 1905 1. ödülü 3 hamlede mat



Problem: II Hans Hofmann "Die Schwalbe" 1974 1. ödülü 3 hamlede mat



Problem: III Alois Johandl "Die Schweizerische Schachzeitung" 1967 1. ödülü 3 hamlede mat



Problem: IV Cyril Stanley Kipping "Western Morning News" 1934 1. ödülü3 hamlede mat

J. Feller (Lüksemburg)
M. Solmundarson (İzlanda)
1.e4 c6 2.Ac3 d5 3.Vf3 de4 4.Ae4 Af6 5.Af6 gf6 6.Fc4 Ad7 7.Vh5 Ae5 8.Fb3 Va5 9.Vh4 Kg8 10.f4 Kg2 11.fe5 Ve5 12.Şf1 Kg4 13.Vf2 Kf4 14.Af3 Fh3 (0-1)

XXIII. Buenos Aires 1978

Bu olimpiyata Türk milli takımı ekonomik nedenlerle iştirak edemedi. 65 ülkenin çarpıştığı bu uzun maratonu, genç Macar takımı büyük bir sürpriz yaparak kazandı (L. Portisch, Z. Ribli, G. Sax, A. Adorjan, I. Csom ve L. Vadasc). Yılların alışılmış şampiyonu Sovyetler Birliği (B. Spassky, T. Petrosian, L. Polugayevsky, B. Gulko, O. Romanishin ve R. Vaganian) ikincilikle yetinirken, ABD (L. Kavalek, W. Browne, A. Lein, R. Byrne, J. Tarjan ve W. Lombardy) üçüncülüğü elde etti.

B. Spassky (SSCB)
I. Portisch (Macaristan)
1.e4 c6 2.d4 d5 3.Ac3 Fb4 4.e5 c5 5.a3 Fc3 6.bc3 Vc7 7.Af3 Ae7 8.a4 b6 9.Fb5 Fd7 10.Fd3 Abc6 11.0-0 h6 12.Ke1 0-0 13.Fd2 c4 14.Ff1 f6 15.g3 Ag6 16.Fh3 fe5 17.de5 Kf7 18.Fg4 Age7 19.Ad4 Ad4 20.cd4 c3 21.Fe1 Af5 22.Fh5 Kff8 23.Fa3 Ve4 24.Ff8 Kf8 25.Ka3 Fa4 26.Va1 b5 27.Kc3 Vd4 28.Kc6 Va1 29.Ka1 Ad4 30.Kc7 a5 31.f4 Şh7 32.Fd1 Ka8 33.Şf2 Şg6 34.g4 h5 35.Şe3 (1-0)

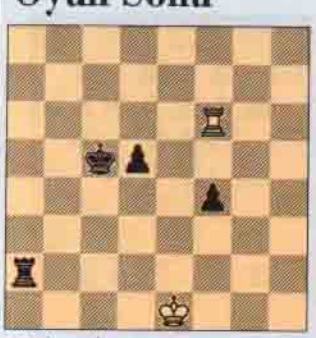
L. Polugayevsky (SSCB)
H. Pfleger (Almanya)
1.c4 Af6 2.Af3 e6 3.g3 d5 4.Fg2 c5 5.cd5 ed5 6.d4 Ae6 7.0-0 Fe7 8.Ac3 0-0 9.Fg5 c4 10.Ae5 Fe6 11.Ac6 bc6 12.b3 Va5 13.Aa4 Kfd8 14.e3 c5 15.Ff6 gf6 16.dc5 Fc5 17.Vb5 Kac8 18.Kfd1 Ff8 19.Kac1 Vb4 20.Fd5 Kd5 21.Kd5 cb3 22.Kc8 Fc8 23.ab3 Fg4 24.Vh4 Ve1 25.Şg2 Fe2 26.g4 Vf1 27.Şg3 Vg1 28.Şf4 Vg2 29.Vf6 Vf2 30.Şe5 Ve3 31.Şf5 Vf3 32.Şe5 Ve3 33.Şf5 Fd3 34.Kd3 Vd3 35.Şg5 Ve3 36.Şh5 Fc7 (0-1)

V. Korchnoi (İsviçre)
A. Miles (İngiltere)
1.d4 Af6 2.c4 g6 3.f3 c5 4.d5 Fg7 5.e4 0-0 6.Ah3 d6 7.Af2 e6 8.Ac3 Aa6 9.Fe2 Ac7 10.0-0 a6 11.Fg5 h6 12.Fe3 ed5 13.cd5 b5 14.Vd2 Şh7 15.e5 b4 16.ef6 bc3 17.be3 Vf6 18.Kac1 Vd8 19.g4 Ke8 20.Ad1 Kb8 21.Kf2 Fd7 22.Ff4 Vf6 23.e4 Kb6 24.Fd3 Keb8 25.Şg2 Ae8 26.Ke2 Fa4 27.g5 Vd8 28.gh6 Ff6 29.Fe2 Fe2 30.Ke2 Vd7 31.Af2 Fd4 32.Fe1 Fe3 33.Ve3 Af6 34.Ah3 Ke8 35.Ag5 Şg8 36.Ve3 (1-0)

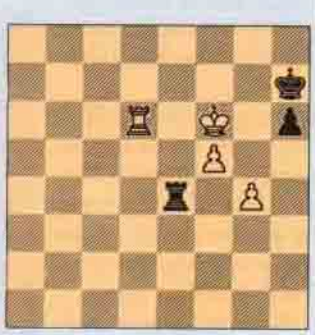
L. Polugayevsky (SSCB)
L. Day (Kanada)
1.c4 e6 2.g3 d5 3.Fg2 c5 4.Af3 Ac6 5.cd5 ed5 6.d4 Af6 7.0-0 Fe7 8.Ac3 0-0 9.Fg5 c4 10.Ae5 Fe6 11.Ac6 bc6 12.b3 Va5 13.Aa4 Kfd8 14.e3 c5 15.Ff6 gf6 16.dc5 Fc5 17.Vh5 Ff8 18.e4 Kab8 19.ed5 Fd7 20.Ah2 eh3 21.ah3 Vb6 22.Ac4 Vb3 23.Fe4 h6 24.Ae3 Vb4 25.Ff5 Ff5 26.Af5 Kb7 27.Kad1 Şh7 28.Kd4 Vc5 29.Kfd1 Kdd7 30.Şg2 a5 31.Vh4 Kb6 32.Ve4 Şh8 33.Ah6 Kb4 34.Af5 Kd8 35.Kb4 ab4 36.Kd4 Fg7 37.Vg4 Vf8 38.Vh5 Şg8 39.Kh4 Vc5 40.Vh7 (1-0)

Z. Ribli (Macaristan)
L. Ljubojevic (Yugoslavya)
1.Af3 d5 2.g3 c5 3.Fg2 Ac6 4.d4 e6 5.0-0 Af6 6.c4 dc4 7.Va4 Fd7 8.Ve4 cd4 9.Ad4 Kc8 10.Ac3 Ad4 11.Vd4 Fc5 12.Vh4 Fc6 13.Kd1 Vb6 14.Fc6 Kc6 15.Fh6 Ff8 16.Kd2 e5 17.Fe3 Va6 18.Kad1 Fe7 19.Vg5 0-0 20.Ve5 Fb4 21.Kd8 Ke8 22.Kc8 Ke8 23.Vd4 Va5 24.Va7 Fc3 25.bc3 Vb5 26.Vb6 Va4 27.Kd8 Kd8 28.Vd8 Ae8 29.f3 h6 30.Şf2 Vc6 31.c4 Va4 32.Ve8 Şh7 33.c5 Vb5 34.a4 Va4 35.Vb7 Ve4 36.Ve4 Fe4 37.fe4 g5 38.c6 f6 39.Fb6 (1-0)

Oyun Sonu



I. Siyah oynar kazanır.



II. Beyaz oynar kazanır.

Satranç çözümleri
Ödül Kazanmış Problemler
Çözüm I: 1.Fh3 d6 2.Ke5 Şc6 3.Kc5 mat
2..de5 3.e4 mat
2..Şc5 3.Vf5 mat
Çözüm II: 1.Şa5 Fe6 2.Ae5 Şc5 3.Vd4 mat
1..Fg4 2.Af4 Şf4 3.Ve3 mat
Çözüm III: 1.Fb4 Şd4 2.Şf4 Ac2 3.Ab5 mat
Çözüm IV: 1.Vg7 Fa3 2.Şh2 g1V 3.Vg1 mat

Ödül Kazanmış Etüdler
Çözüm I: 1.c8V Fh5 2.Vc6 Şf4 3.Vh6 Şg4 4.Vd6 Ff2 5.Vc6 Şh4 6.Vf6 Şg3 7.Ve5 Şg4 8.Ve2 kazanır.
Çözüm II: 1.g8V Fd6 2.Vb3 Fc5 3.Vc3 Şd5 4.Vf3 Şc5 5.Vc6 Fb4 6.Şf2 Fd3 7.Şe3 kazanır.
Çözüm III: 1.a5 Kb7 2.e4 Şd4 3.Ad8 Kb5 4.a6 e3 5.dc4 Şc4 6.Ab7 Kb6 7.a7 Ka6 8.a8V kazanır.
Çözüm IV: 1.c7 Ke4 2.Şd2 Kd4 3.Şc3 Fg4 4.hg4 Kd7 5.Şb4 Ke7 6.Ad6 Şg7 7.Ae8 kazanır.

Oyun Sonu
Çözüm I: 1..Ş4! (f4 piyadesi alınamıyor. Çünkü 2..Şe3 var) 2.Kf8 Şe3 3.Ke8 Şf3 4.Kd8 Ka1 5.Şd2 Şg2 6.Kd5 f3 7.Kg5 Şf2 8.Kb5 Ka8 9.Şd3 Ke8 10.Kg5 Şf1 kazanır. (D. Roos-Schuh, Strassburg 1984)

Çözüm II: 1.Kd7 Şg8 2.g5! hg5 3.Şg6 Şf8 4.f6 kazanır. (Vogt-Teske, Leipzig 1988)

Ödüllü Satranç Yarışması Ağustos 1994
Çözüm I: 1.Vh7 Şh7 2.Ke7 Şh8 3.Kh7 mat
Çözüm II: 1.Vh6! gh6 2.Fd4 Fe5 3.Fe5 Kf6 4.Ff6 mat
Çözüm III: 1.Ve5 Şa8 2.Ac7 Şb8 3.Ae8 Şa8 4.Ac7 Şb8 5.Aa6! Şa8 6.Vb8!! Kb8 7.Ac7 mat
Çözüm IV: 1.Vh7 Şf8 2.Vh8 Şe7 3.Af5 ef5 4.Fe5 mat

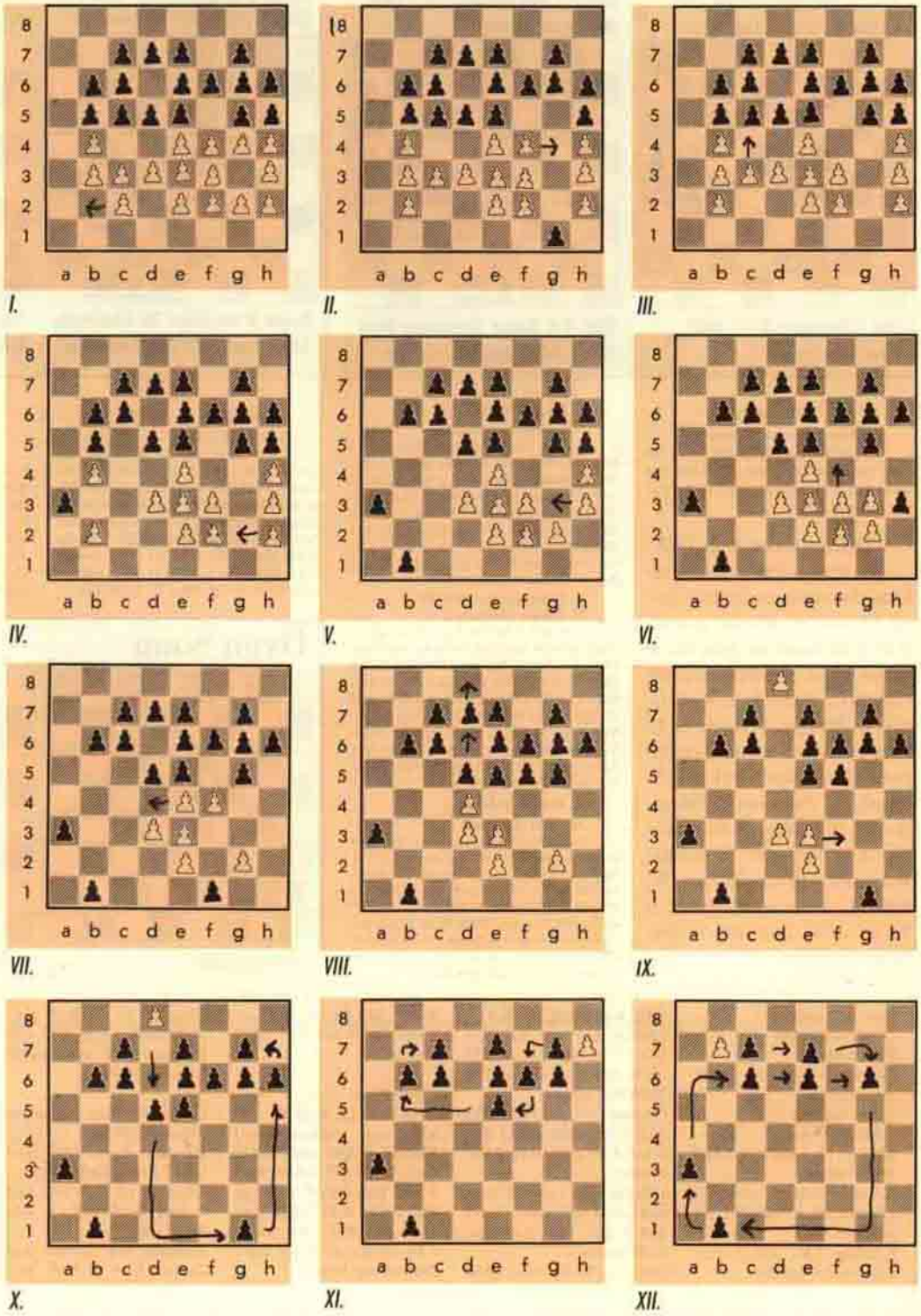
Ağustos 1994 ödüllü satranç yarışmasını doğru çözerek, çekilen kurada kitap kazananlar: İlhan Hacıoğlu, Bursa; Necdet Dizman, Çorlu; Evren Deviren, Antakya; Ender Soner Özcan, Eğirdir; Deniz Hazar, İzmir.

Türk Daması

Kahraman Olgaç

"Taş Üstü" Açmazı

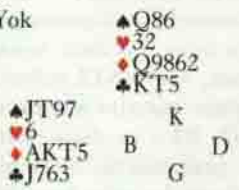
1.c2-b2 Beyaz sakin bir hamle yapıyor. Çünkü siyah g hattında iki taş istiyor.
1..g5xg4xg2 = g1D Siyah iki taş alarak damaya çıkıyor.
2.f4-g4 Beyaz, siyahın damasına bir taş yediriyor.
2..g1Dxg4 Siyah dama bir taş yiyerek g5 karesine oturuyor.
3.c3-c4 Beyaz iki taş daha veriyor.
3..c5xc4xb3 Siyah iki taş alıyor. Ayrıca b hattında iki taş daha istiyor. Başka bir deyimle siyah "taş üstü" kalıyor. Böylece beyaz inisiyatifi elinde tutuyor.
4.h2-g2 Beyaz bir hazırlık hamlesi daha yapıyor. Çünkü siyahın "taş üstü" durumu devam ediyor.
4..b5xb4xb2 = b1D Siyah iki taş alarak ikinci damasını yapıyor. Birinci damanın g5 karesinde olduğunu unutmayalım.
5.h3-g3 Beyaz siyaha bir taş daha yediriyor.
5..h5xh4 Siyah bir taş daha yiyor.
6.f3-f4 Beyaz iki taş daha vererek siyahı üçüncü kez damaya çıkarıyor.
6..h3xg3xf2 = f1D Siyah iki taş daha yiyerek üçüncü damasına kavuşuyor. Öteki damalar b1 ve g5'de. Şimdi iki dama da "taş üstü" durumunda. Beyaz, artık son darbeyi vurmaya hazırlanıyor.
7.e4-d4 Beyaz iki taş istiyor.
7..f1Dxf4 Siyah dama bir taş yiyor ama "taş üstü" durumu devam ediyor.
8.d4xd5xd7 = d8D Beyaz iki taş alarak damaya çıktı.
8..g5Dxg2 Siyah dama bir taş alarak hamle sırasını ve inisiyatifi beyaza terketti.
9.e3-f3 f5 karesinde oturan siyah damaya son ikram! "Lütfen üç taş yer misiniz?"
9..f5Dxf3xe2xd3
10.d8Dxd5xg1xh6xg7xf6xe5xb6 xc7xe7xg6xb1xa3xc6xe6xg6
Nefis ve nefes kesen bir açmaz!



Briç
Okan Zabunoğlu

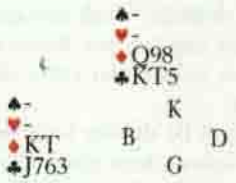
Tuzak

K/Yok

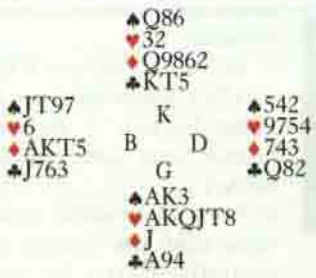


Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	P	P	2♣
P	2♦	P	2♥
P	2NT	P	3♣
P	3♦	P	3♥
P	4♣	P	4♦
P	4♥	P	6♥
P.			

6♥'e Batı ♦A atak eder; Doğudan ♦3, deklarandan ♦J. ♠J devamını (Doğu ♠2 verirken) deklaran elden ♠A ile kazanır ve ♥A, ♥K oynar; Batı ikinci ♥'e bir ♠ defos eder, Doğu ♥4 ve ♥5 verir. Şimdi deklaran, kısa bir duraklamadan sonra, ♠K ve ♠3 oynayıp (Doğudan ♠4 ve ♠5) ♠Q ile yere geçer ve bir ♦'ya (Doğudan ♦4) ♥8 ile çakar. Şu pozisyonda yere doğru ♣4 oynar.



Bu ana dek oyunu dikkatle takip etmiş olan Batı deklaranın elini saymış ve niyetini sezmiştir. [Deklaranın eli başlangıçta (3♠ - 6♥ - 1♦ - 3♣) idi ve son 6 kartta elinde (♠ - ♥QT9 - ♦ - ♣AQ4) kalmış gibi gözüküyor. Eğer şimdi ♣4'lüye Batı ♣J'yi koymazsa, deklaran yerden ♣T ile löveyi kazanıp bir ♦'ya daha çakacak, ♣A ve ♣Q oynayıp ♣K ile yerde kalacak ve son 2 kartta Doğunun ♥J7'sini araya alacak.] Batı, problemi çözmüş bir insan edasıyla, ♣4'lüye ♣J'yi koyar. Deklaran Batıya doğru bakıp muzipçe gülümsedikten sonra ♣'i yerden ♣K ile kazanır ve küçük ♣ oynayıp elden ♣9 koyar. ♣9 löveyi kazanınca da elini açıp "kozları çekiyorum" der. Tüm dağılım:



İnsanın hemen "Batının yerinde olmak istemezdim" diyesi geliyor; ama herhalde sekizinci lövede ♣4'lüye dünyadan habersiz küçük ♣ oynayarak bu 6♥'ü batıran bir Batı olmaktansa, ♣J oynayarak kontratı yaptıran bir Batı olmak daha iyidir. Ne de olsa düşünmenin de bir takım riskleri var.

Yukarıdaki elde Batı, düşündüğü için tuzağa düşürülmüş gibi gözüküyor; ama biraz daha düşünüp deklaranın yeteneklerine güvenseydi belki de kendisine hazırlanan tuzağı fark edebilirdi.

Eliniz (♠AK3 ♥AKQT98 ♦J ♣AQ4) olsaydı ve ♦A atak ♠ dönüşü sonrasında Doğu ikinci ♥'e uymasaydı, ne yapardınız? Önce ♠ ile yere geçip ♦'ya çakıp sonra mı ♣4 oynardınız? Sanmam, Batıyı uyandırmamak için hemen küçük ♣ oynar ve yerden ♣T ile löveyi kazanmayı umardınız. O halde orijinal elde Batının deklaranın oyun tarzından işkillenmesi gerekirdi; niye deklaran ♣ oynamayı sonraya bıraktı, niye planını bu kadar açık etti, niye düşman bilerek isteyerek bilgi verdi? Çünkü deklaran Batının ♣J defansını bulmasını özellikle istedi, bunun için hazırladığı senaryoyu uyguladı. Eğer Batı deklaranın yeteneklerine yeterince güvense, bu tuzağı fark edebilirdi; eğer deklaran Batının yeteneklerine yeterince güvense, hemen ilk fırsatta (beşinci lövede)♣ oynayabilirdi.

Peki deklaran ilk fırsatta (2 tur ♥ çektikten sonra) ♣ oynarsa, Batı ne yapmalı? Bu iş Batı ile deklaran arasında bir köşe kapmacaya dönüşmüş gibi görünüyor; bu yüzden de sorunu çözmede çok önemli bir rol üstlenebilecek kişi unutuldu; yani Doğu. Belki birçok aşamasında bireysel yetenekler ön plana çıkıyor; ama briç bir ortaklık oyunu. Basit bir ortaklık anlaşması ve doğunun uyanık olup dikkatli kart vermesi, yukarıdaki deklaran - Batı mücadelesini Batı lehine neticelendirebilir. Diyelim ki Doğu-Batı ortaklığı kozda ters sayı vermek üzere anlaşmış, yani büyük-küçük vererek tek sayıda koz, küçük-büyük vererek çift sayıda koz gösteriyorlar. Yukarıdaki elde Doğu ♥J754'den önce küçük sonra büyük vererek ortağına doğru bilgi (çift sayıda koz) aktarırken, ♥9754'den önce büyük sonra küçük vererek (yani tek sayıda kozu varmış gibi davranarak) ortağını uyarmaya çalışabilir. Doğunun, elindeki toplam 2 puana bakarken üçüncü lövede durumu görüp ♥9754'den özellikle yanlış sayı vermesi gerektiğini düşünmesi hiç de kolay değil. Ne yapalım, ya Doğu bu zor işi becerecek, ya da Batı deklaranın tuzağına düşmemeyi; bunlar da oyunun cilveleri.

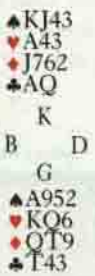
Amatörler İçin

Emniyet Oyunu (1)



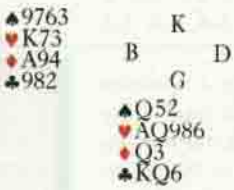
Güney 4♠ oynuyor, atak: ♣A; ♣K ve ♣8 ile devam. Doğu 3 tur ♣'e uyar. Nasıl oynamalı? Şu ana dek 2 ♣ lövesi kaybettik, çok muhtemel bir de ♦ kaybımız var (eğer Batıda ♦K iki parça değilse). O halde hiç koz lövesi kaybetmemek gerekiyor. Defanstaki ♠'ler 2-2 veya 3-1 dağılmış ise bir sorun yok, zaten ♠ lövesi kaybetmeyiz. ♠'ler 4-0 dağılmış ise ve Batıda ♠JT76 varsa muhakkak bir ♠ lövesi kaybedeceğiz, çare yok; ama Doğuda ♠JT76 varsa, emniyetli oynayarak hiç ♠ lövesi kaybetmemeyi becerebiliriz. O halde üçüncü ♣'e elden çaktıktan sonra ♠K'ya doğru küçük ♠ oynayalım; eğer Batı ♠'e uymazsa, ♠K'yı kazandıktan sonra yerden ♠9 oynar ve Doğunun ♠J veya T'lusunu ezerek löveyi elden alırız. Şimdi küçük ♦ oynar ve yerden ♦Q koyarız; bu löveyi kazanırsak hemen ♥A ve K'yı çeker (blokasyonu engellemek için) ve ♠empası ile ele gelerek 10 löveyi toplarız. Eğer Doğu ♦Q'ını ♦K ile kazanırsa, Doğunun her dönüşünü yerden alır ve yine ♠ empası atarak 10 löveye geliriz.

Emniyet Oyunu (2)



Güney 4♠oynuyor, atak: ♦A; ♦K ve ♦8 ile devam. Doğu 3 tur ♦'ya uyar. Nasıl oynamalı? Şu ana dek 2 ♦ lövesi kaybettik; eğer bir de ♣kaybımız var ise kozdan hiç löve kaybına tahammülümüz yok, eğer ♣ kaybımız yok ise kozdan 1 löve kaybetmeyi göze alabiliriz. O halde ilk olarak ♣kaybımız var mı yok mu onu öğrenelim, ki ♠'leri nasıl oynayacağımızı bilelim. Hemen ♣oynayıp yerden ♣Q koymalıyız. Eğer Doğu bu löveyi ♣K ile kazanırsa, ♣A ve küçük ♠ oynayıp Batıya ♠Q empası yapmamız gerekir; ♠'ten hiç löve kaybetmemenin en iyi yolu bu. Eğer ♣Q ile löveyi kazanırsak, şimdi ♠K ve yerden ♠9'luya doğru küçük ♠ oynamamız gerekir (eğer Doğu ikinci ♠'e uymazsa, elden ♠A koyup yere doğru küçük ♠ ile devam edeceğiz); böylece 4-1 ♠ dağılımlarına karşı (hangi rakipte 4'lü ♠ olursa olsun) ♠'ten 2 löve kaybetmemek için önlem almış oluruz.

Defans



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

Doğu 3NT'ye ♠J atak eder, deklaran ilk löveyi ♠A ile kazanır ve ♥J oynayıp (Doğudan ♥2) yerden küçük verir. Batı nasıl savunmalı?

Tavla Dersleri

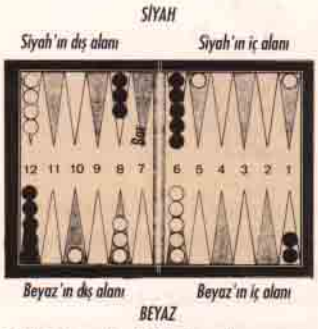
Vuruş Bölgeleri

Oyunun başlarında hasmın iç alanında kırılmak, kırılan tarafa hemen hiç bir zarar vermez. Hasmın iç alanında şu durumlarda açık verebilirsiniz:

a) Bir hamle sonra gerideki taşlarınızdan birini kaçmak,

b) Hasmını dış alana getireceği kapı yapıcı taşlar üzerinde tehdit oluşturmak,

c) Hasmı verdiğiniz açığı kırmaya mecbur ederek, onun kendi iç alanında açık vermesini sağlamak.



Şekil 1 :Beyazlar N5'de bir açık veriyor.

Örneğin Şekil 1'de beyaz ilk atışta 4-3 oynamıştır. N5'deki açığın durumunu inceleyelim. Siyah 24/36 olasılıkla bu taşınızı kırmak zorundadır (bütün 1'ler; bütün 3'ler; bütün 5'ler; bütün 8'ler; toplam 24/36 olasılık); çünkü sizin N5'de kapı alma olasılığınız da çok büyüktür (bütün 4'ler veya 15/36 olasılık) (4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, 4-6, 1-4, 2-4, 3-4, 5-4, 6-4, 2-3, 3-2, 4-1, 1-4).

Siyah 3-1 ve 3-3 atması dışında N5'deki taşınızı kırarsa N5'de açık vermek zorundadır. Siyah'ın N5'de vereceği açık 22/36 olasılıkla tarafınızdan kırılacaktır (taşınızı yere koymak için 15 türlü 5 atabilirsiniz; N1'deki taşınız 4 ile N5'deki siyahı 7 türlü zarla kırabilir (6-4 ile sayılmaz, yalnız 4 ile taşınızı yere koyarsınız; 5-4 ise 5'ler arasında sayıldı).Demek ki siyah N5'deki taşınızı kırarsa siz onun için önemli bir tehdit unsuru oluyorsunuz.

Bir oyuncu için kendi iç alanında kırılmak kadar kötü bir şey olamaz; çünkü böyle bir taş tekrar eski yerine gelebilmek için tam bir tur yaparak, ortalama 21 göz geçecek veya 3 zar atışı boşa gitmiş olacaktır. Ayrıca oyun sonunda hasım kendi iç alanını kapılarla ördüğünden, kırılan taşınızı yere koymanız zor olabilir.

Demek ki kendi iç alanınızda kırılmak akılsızca birşeydir. Bunu ancak iki durumda göze alabilirsiniz:

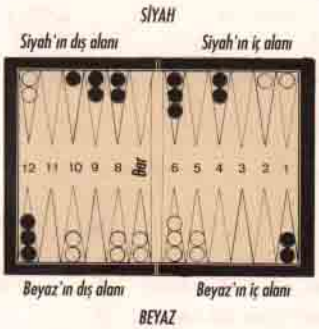
a) Oyun başında; başka çareniz yoksa veya size ilerde kapı aldırabilirse,

b) Oyun sonunda Geri Oyuna yöneldiğinizde.

Hasmın taşını kırmak için en elverişli alanlar Dış Alanlardır.

En iyisi hasımı hasmın dış alanında kırmak, biraz daha az iyisi hasmı kendi dış alanınızda kırmaktır. Bu durumlarda kıran taşın kırılması olasılığı çok azdır; çünkü iki zardan birinin puanı açığı yere koymada kullanılacaktır.

Beyaz saldırgan bir oyun oynuyorsa, B9 veya B7'yi kontrol etmek (bir gözü kontrol etmenin anlamı daha önce verilmişti), bu gözlerde kapı almaktan daha avantajlı olabilir.



Şekil 2: Beyazlar B10 ile B5 arası "Delikli Duvar" örmüş

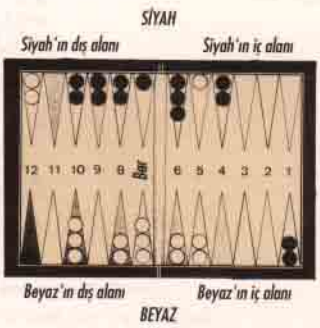
Şekil 2'de beyazlar B5 ile B10 arası delikli (delik B9'da) bir duvar örmüş durumdadır. B9 boştur; fakat N12 ve B10'daki beyaz taşların tehdidi (kontrolü) altındadır. Beyaz ne yapmalı? Beyaz B9'da kapı alırsa, geri taşlarına röle (ara istasyon) görevi yapacak, N12 kapısından yoksun kalacaktır. Beyaz için en iyisi B9'da kapı almak yerine B9'u tehdit altında tutmak ve cephe gerisinde kalmış iki taşını (N1 ve N2) bir an önce kaçmaya çalışmaktır.

Kaydırma

Eski Mısırlılar piramitlerin yapılışında, tekerleğin icadından önce kaydırma yöntemini kullanmışlardı. Yük uzun ve dar bir tahta üstüne konur; tahta da kütükler üstüne oturtulur. Kütükler tahtanın gidiş yönüne diktir. Kütükler dönerek tahtayı ilerletir; tahta yeteri kadar öne kayınca en arka kütük boşta kalır, bu alınıp en öne konur (Şekil 3).



Tavlada buna benzer olarak ördüğünüz delikli veya deliksiz bir duvarı (yanyana 4-6 kapı) kendi iç alanınıza doğru ilerletmeye"Kaydırma" denir. Şekil 4'de.



Şekil 4: Beyaz taşların "Kaydırma"dan önceki durumu.

Beyaz kaydırmaya uygun bir durumdadır. Yapması gereken önce N5'deki taşını kaçmak, sonra N12 ve/veya B10'daki taşlarını kaydırma yoluyla B4'e ve daha sonra B3'e getirmektir. Böylece, hapishane duvarları hapisdeki (B1'deki) iki siyah taşın üstüne yürüyor ve hapishane daralıyor.

Blokajın Yararları

a) Siyah B1'deki taşlarını oynamayınca, her attığı zar kendi dış alanında, büyük emekle kurduğu kapıların (N8, N4, N10) birer birer bozulmasına neden olacaktır; B1'deki 2 taş dışındaki 13 Siyah taş Siyah'ın iç alanına yığılacaktır. Bu yığılma Siyah'ın iç alanında yanyana kapılar şeklinde olması tercih edilir; fakat bu her zaman olası değildir. Siyah kendi iç alanını kapatsa bile Beyaz'ın açığını yakalaması kolay değildir.

b) Siyah B1'dekiler hariç bütün taşlarını içeri girince bazı zarları (önce 6'ları, sonra 5'leri vb.) oynayamayacaktır; bu ise Siyah'ın göz sayımında geride kalması demektir.

c) Blokaj yeterince uzun sürerse Siyah mars olur.

d) Beyaz kazanacağına emin olduğu an blokajı kaldırır ve bütün taşlarını içeri girerek taş toplamaya başlar.

Blokajın Zararları

a) Beyaz, Siyah ile temasını asla kesemez; yani kendi içine girmiş düşmanı kovamaz.

b) Bloke olan oyuncu GERİ OYUN'a yönelebilir (son ana kadar hasmın iç alanında kalarak onun açık vermesini bekler).

c) Kötü gelen zarlar blokaj yapan tarafı açık vermeye zorlayabilir. Hasım bu açığı kırabilirse (özellikle iç alanında duvarlar örülüyse) kazanma şansı elde etmiş olur.

Geçen Ayın Çözümleri

Zeka Oyunları

Gödel'in Şeytani Bilmeceleri-A

B'nin teklifini tercih ederdiniz; çünkü bu teklif 10 dolardan fazlasını garanti etmektedir. A'nın teklifinde 10 dolardan fazlasını garantileyen bir husus yoktur.

Gödel'in Şeytani Bilmeceleri-B

Bana şöyle dersiniz: "Siz bana Ödül 2'yi vermeyeceksiniz." Eğer bu cümle yanlışsa, bunun aksi doğrudur, yani size Ödül 2'yi vermem gerekir. Fakat yanlış bir cümle için size hiç bir ödül vermeyeceğimi söylemiştim. O halde cümle doğru olmalıdır, yani gerçekten Ödül 2'yi almamalısınız. Doğru cümleye 2 ödülden birini vereceğimi söylediğimden, Ödül 2'yi vermeyeceğime göre size Ödül 1'i vermek zorunda kalırım.

a) "Ya iki ödülü de alacağım, ya da hiç ödül almayacağım." Cümleniz yanlışsa tek ödül almanız gerekir → Yanlış cümle için ödül alamazsınız → O halde cümleniz doğrudur → Cümleniz doğru olduğu için ödüle hak kazandınız → Ancak cümle yanlışsa ödül verilmediğinden doğru cümlenize karşılık iki ödüllü de alırsınız.

b) "Ödül almayacağım" dersiniz. Eğer cümleniz doğruysa hem ödül almanız gerekir (cümle öyle diyor); hem de doğru söylediğinize göre Ödül 2'yi almanız gerekir. Bu çelişkidir. O halde cümleniz yanlıştır ve söylediğiniz aksine ödül almanız gerekir. Yanlış cümleye Ödül 2 verilmediğinden Ödül 1'i alırsınız.

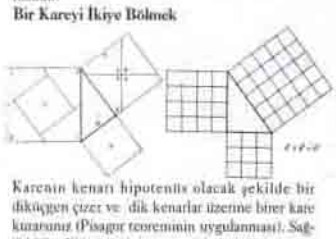
c) "Ödül 2'yi alacağım" dersiniz. Kanıtını size bırakıyoruz.

d) Size şunu söylerim: "Bana ne 10 dolar, ne de 1 milyon dolar ödeyeceksiniz." Eğer cümlem doğruysa bana ne 10 dolar, ne 1 milyon dolar ödersiniz; fakat doğru olduğu için 10 dolar ödemek zorundasınızdır. Bu çelişkidir; o halde cümlem yanlıştır. Demek ki cümlemin aksi doğrudur: bana ya 10 dolar ya da 1 milyon dolar ödemelisiniz. Fakat yanlış bir cümleye 10 dolar ödeyemezsiniz. O halde bana 1 milyon dolar ödemelisiniz. Başka oynamak isteyen var mı!

Gödel'in Şeytani Bilmeceleri-C

Size "Ben B klübünün üyesi değilim" dedi. Bunu söyleyen üç kağıtçı ise zaten klüp üyesi olamaz. O zaman doğru söyledi demektir. Öyleyse şövalye olmalıdır; o halde söylediği doğrudur, yani B klübünün üyesi değildir. Şövalyeler klüp üyesi olmaya mecbur olduklarından A klübünün üyesi olmalıdır.

Bir Kareyi İkiye Bölmek



Karenin kenarı hipotenüs olacak şekilde bir dikdörtgen çizer ve dik kenarlar üzerine birer kare kurarsınız (Pisagor teoreminin uygulanması). Sağdaki 5 x 5'lik büyük kare 4 x 4 ve 3 x 3'lük iki kareye ayrılmıştır. İki küçük kareyi uygun şekilde kesip birleştirerek büyük kareyi elde edebilirsiniz (yukarıdaki şekil).

Bertrand Russell'in Moore Paradoksu

Buna karar verilemez. Eğer yanıtı doğruysa, arada bir yalan söylüyor demektir. O zaman verdiği bu yanıt da yalan olabilir; yani "hayır" yerine "evet"i doğru kabul etmemiz gerekir; yani söylediği herşey doğrudur, o halde "hayır" deyişi de doğrudur, yani arada bir yalan söylemektedir. İşin içinden çıkılamaz, bu gibi durumlara mantık paradoksları denmektedir.

Yulaf Lapası

Yulafın taban dairesinde oluşturduğu çap çizgisinden geçmek üzere tabana dik bir düzlemle silindiri iki eşit yarıma ayırın. Sonra yulafın üst kenarının en yüksek noktasından silindirin tabanına paralel bir düzlem geçirin. Göreceksiniz ki yulaf yarım silindirin yarısını kaplayacaktır, yani 4 kısmı suya karşı 1 kısmı yulaf vardır. Bu oran yulaf miktarı ve kap hacminden bağımsızdır.

İki Sayılı Sayı

Saatlığı gibi 10 değil. $\frac{1}{2} = 1 \text{ (mod } \frac{n}{2} = 1)$.

Bir Toplam

$1 + 2 + 3 + \ldots + p = p\,(p+1)/2$ (aritmetik dizi toplamı). Bu toplamın 1979 ile bitebilmesi için en azından $p\,(p + 1)$ çarpımı 8 ile bitmelidir; çünkü ancak o zaman $p\,(p + 1) / 2$'nin son basamağı 9 olabilir ($9 \times 2 = 18$). Fakat ardışık sayı çiftlerinin çarpımının son basamağı 8 olmuyor: 1.2, 2.3, 3.4, 4.5, 5.6, 6.7, 7.8, 8.9. O halde sözkonusu toplam 1979 ile bitemez.

Dairelerden Üçgen

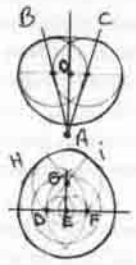
4 şeklinde 4 topluk sıranın sol ve sağ ucundaki toplar 2 topluk sıranın sol ve sağ ucuna konup tepedeki tek top, 4'ken 2'ye inmiş sıranın altına konunca b elde edilir.

Bir Seçim Problemi

Adında her ilin başkan seçimine etkisi eşit; çünkü hiçbir il tek başına başkan çıkartamıyor. İki ilin toplamı da 37'yi bulmuyor. O halde herhangi 3 ilin koalisyon yaparak anlaştıkları bir başkanı seçmeleri gerek. 5 il arasında 10 türlü üçlü koalisyon yapılabilir ($\binom{5}{3} = 10$). Nüfusu en az olduğu için oyunuz E eyaletinde en ağırlıklı.

Kastane ve Yumurta Çizmek

Kestane: Birbirini kesen iki eşit daire çizin. Merkezleri birleştiren doğru parçasının ortasını alın (0) ve buradan bir dik çıkın. Bu dik üzerinde dairelerin hayli uzağında bir nokta alın (A); bu noktayı merkezlere birleştiren doğruları uzatarak çemberleri kestirin (B ve C) ve pergelin ayağını A'ya koyup AC kadar açın ve BC yayını, sonra 0 merkezli yarım daireyi çizin. Kestaneniz hazırdır.



Yumurta: G merkezli bir daire çizin. Kenara yakın DF kirişini çizin ve bunun ortası E'yi bulun. DG'yi uzatarak I ve FG'yi uzatarak H noktalarını belirleyin. E merkezli yarım daireyi ve D merkezli, DI yarıçaplı ve F merkezli FH yarıçaplı yayları çizin. Yumurtanız hazırdır. Beyniniz yiyebilir.

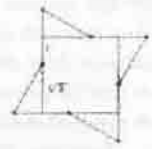
Sürpriz Sınav Paradoksu

Şöyle düşündüm: "Sınav tabii ki cuma olamaz; çünkü perşembe akşamına kadar sınav olmazsa, bu işin cumaya kaldığı bellidir. Oysa profesör sınavın bize sürpriz olacağını söylemişti. O halde cuma ekarte edilebilir. O zaman sınav için olası son gün perşembe olur. Fakat çarşamba akşamına kadar sınav yapılmazsa, perşembe sabahı o günün sınav günü olacağını bileceğiz (cumayı zaten ekarte ettiğim için), sınav yine bir sürpriz olmayacak. Perşembeyi de ekarte ettim." Aynı mantıkla çarşamba, salı ve pazartesiyi de ekarte ediyordum. Acaba mantığım hatalı mı? Bu konu Kurt Gödel'in belirlenemez önermeler kavramına girmektedir. Benzer olarak bir mahkûma pazartesi sabahı: "Seni bu hafta içinde bir gün asacağız, bu sana sürpriz olacak, asılacağın günün sabahı o gün asılacağını bilmeyeceksin." demiş olsunlar. Sınav için kullandığımız mantığı uygulasak mahkûm asılamaz. Çünkü perşembe gece yarısına kadar asılmazsa cuma asılacağı kesindir, asılma sürpriz olmaktan çıkmıştır; aynı mantıkla perşembe de asılamaz vb. (ünlü Asılan Adam-Hanging Man-Paradoksu). Bu ünlü problem üzerinde düzinelerce makale yazılmıştır. Konu Gödel'in Belirlenemezlik kavramıyla ilgilidir. Burada Raymond Smullyan'ın Forever Undecided (A Puzzle Guide to Gödel) (Sonsuza Kadar Belirlenemez - Gödel için Bilmece Rehberi) adlı kitabındaki yorumu veriyoruz: Profesör iki şey söylemiştir: 1) Bu hafta içinde bir gün sınav yapacağım. 2) Sınav sabahı o gün sınav olduğunu bilemeyeceksiniz. Profesörün iki cümlesi de doğru olamaz. Profesörün 1. cümlesine inanırsam 2. cümlesi doğru çıkmamaktadır. 1. cümleden şüphe edersem cuma sabahı o gün sınav olacağından emin olamam ve sınav bana sürpriz olabilir. O halde 2. cümlenin doğru çıkıp çıkmamasını benim 1. cümleye inanıp inanmamam belirliyor. Profesörün haklı çıkması için ondan şüphe etmem gerekiyor. Ona inanırsam yalancı çıkıyor. Ne paradoks değil mi? Bu problemin "bir gün"lük şekliyle paradoks daha iyi anlaşılmaktadır. Bir profesör "bugün size sürpriz bir sınav yapacağım" diyebilir mi? Diyemez; çünkü o sınavın artık sürpriz niteliği kalmamıştır. Aslında bir haftalık durum da bundan farksızdır.

Hendek Kazacılar

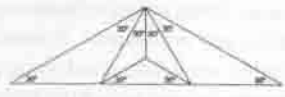
Abraham (A) 10 ve Benjamin (B) 20 dolar almalıdır. B tek çalışsa diyelim ki 2 saatte hendeği kazar, 4 saatte biriken toprağı atar, toplam 6 saatte işi bitirirdi. A yalnız çalışsa B'nin 4 saatte attığı toprağı 4 saatte kazar (A'nın kazma hızı = b'nin atma hızı olduğundan, B'nin 4 saatte attığını A 4 saatte kazardı) ve bu toprağı 8 saatte atar, 12 saatte işi bitirirdi (A'nın atma hızı = B'nin kazma hızı/4; bu nedenle B'nin 2 saatte kazdığını A 8 saatte atabilir). Görülüyorki A'nın kazma hızı = B'nin kazma hızının yarısı ve A'nın atma hızı = B'nin atma hızının yarısı). Bu durumda A 1 pay alırsa B 2 pay almalıdır. Adil bölüm, A'ya 10, B'ye 20 dolar çeklindedir.

Sekiz Nokta Problemi



Yıldız biçimi düzgün bir sekizgenin köşelerinden aranan noktalardır. Bir karenin kenarlarına 4 dikliğen ekleyerek nasıl 8 köşeli bir yıldız yapıldığını görüyorsunuz; bunun için karenin her kenarı 1 ve $\sqrt{3}$ otanında üçeye ayrılmalı, dikliğengenlerin dikkenarları 1 ve $\sqrt{3}$, hipotenüsü ise 2'dir.

Üçgeni Beşe Bölme



Bu yalnız tepeçağısı 120° olan bir ikizkenar üçgende olasıdır. Genelleme: Bir üçgeni kendine benzer n üçgene ayırmak. n = 2 veya 3 için çözüm yalnız dik üçgenlerdedir. n = 4 her üçgende olasıdır. n = 5 dikliğengede ve 120° tepe açılı ikizkenar üçgende olasıdır. $n \geq 6$ için her üçgende çözüm vardır.

Karelerin Tersi

$1 + \frac{1}{4} = \frac{2^2-1}{2^2} = \frac{2-1}{2} \cdot \frac{2+1}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{2}$

$1 + \frac{1}{9} = \frac{3^2-1}{3^2} = \frac{3-1}{3} \cdot \frac{3+1}{3} = \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{3}$ vb.

$\left(1 - \frac{1}{4}\right)\left(1 - \frac{1}{9}\right)\left(1 - \frac{1}{16}\right)\ldots\left(1 - \frac{1}{225}\right) = \frac{1}{2}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{4}{3}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{5}{4}\cdots\frac{14}{15}\cdot\frac{16}{15} = 0{,}53$

(Her parantezin 2. terimi de bir sonraki parantezin 1. terimi birbirini götürüyor, örneğin $\frac{3}{2}\cdot\frac{2}{3}$, sonra $\frac{4}{3}\cdot\frac{3}{4}$ vb. En sonda kalan $\frac{1}{2}\cdot\frac{16}{15} = 8/15$).

Suda Yüzen Küpler

Her iki durumda da altta kalan küp suya 3 cm batar.

Robot R - 15

Kuşkusuz eksik kalan gözey T-12, robotun bu mesajı yollaması işidir. Burada yine bir çelişki yaşanmaktadır. T-12 görevi robotun mesaj yollama sisteminin bozulduğunu merkeze bildirmesidir. Fakat telsizi bozulan bir gemi veya uçak telsizinin bozulduğunu nasıl merkeze duyuramazsa, mesaj yollama sistemi bozulan bir robotta merkeze bu bozukluğu tam iletemez. Merkez, robottan sonu eksik bir mesaj alırsa, robotun mesaj yollama sisteminin bozulduğunu anlayacaktır.

Gödel buna benzer olarak şu örneği almıştır:

"Tümdengelimci (dedüktif) X sistemi ne yazık ki G önermesinin doğruluğunu gösterebilecek güçte değildir." Tırnak içindeki ifade ise G önermesinin ta kendisidir. Şimdi sonuç nedir? G önermesi, X sistemi içinde kendi doğruluğunun kanıtlanamayacağını söylüyor. (Gödel her tümdengelimci sistemde G tipi bir cümle olacağını göstermiştir.) G cümlesinin şaşırtıcı özelliklerini birlikte görelim. G cümlesi doğru mudur, yani G cümlesi X sistemi içinde kanıtlanabilir mi? Diyelim ki doğrudur, fakat doğruluğu kanıtlanan şey "G cümlesinin X sistemi içinde kanıtlanamayacağıdır"; yani X sistemi içinde G'nin kanıtı yoktur. Varılan sonuç şudur: G cümlesi doğrudur; fakat G cümlesinin doğruluğu X sistemi içinde kanıtlanamaz.

Bunu şu küçük bilmeceyle daha iyi anlatalım.

1- G cümlesi kanıtlanamamasına rağmen doğrudur.

2- G cümlesi kanıtlanamadığı için doğrudur.

Bu cümlelerden hangisi doğrudur? İşte şimdi "Gödelizm"e yakalandınız. Her ikisi de doğru gözüküyor değil mi!

Gödel'in 1931'de ortaya attığı matematikte devrim yaratan gerçek şudur: ne kadar güçlü ve çok yönlü olsa da, her X sistemi içinde doğruluğu kanıtlanamayacak doğrular vardır. Hiçbir X sistemi bütün doğruları kanıtlayabilecek güçte değildir. Gerçekleri isteklere benzetirsek, hiçbir sistem her isteğimizi yerine getiremez. Her sistemden, onda bulunmayan bir gerçek istememiz olasıdır. İşte buna "Gödel gerçeği" denmektedir. En az bir kanıtlanamayan doğru içeren sistemlere "eksik" (incomplete) ve bu gibi kümelere üretken (produktif) deriz.

Mantıkçının Tutarlı Oluşu

a) Tutarsız olduğuna inanan bir mantıkçı ya yanılıyordur veya gerçekten öyledir. Kanıtlayabiliriz ki her iki durumda da bu mantıkçı yanılıyordur. Bu inancının aslı yoksa yanılmış demektir (Tutarsız olduğunu düşünmekle kendine haksızlık etmektedir). Bu mancında haklıysa, yani gerçekten tutarsız ise, yanlış önermelere mandığı için bu sıfatı (tutarsız sıfatını) hakketmiş demektir. İşte Gödel'e özgü üpük belirsiz bir cümle: Mantıkçı gerçekten tutarlı olsa da, olmasa da yanılıyordur.

b) Eğer yanılıyorsa doğru düşünüyor demektir, o zaman bu düşündüğü de doğrudur, yani doğru düşünememektedir. Bu çelişkidir. Eğer yanılmıyorsa, gerçekten doğru düşünememektedir, o halde bu düşündüğü de doğru değildir; bu durumda doğru düşünmesi gerekir (Çünkü doğru düşünmediğini düşünmektedir). Sonuç: Çelişki. Yine Gödel'e özgü belirsiz bir cümle.

Sayrama Futbol

$425^2 = 180\,625$.

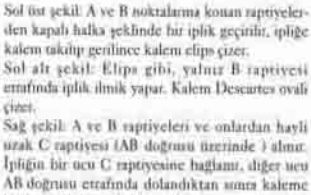
4 Tane 4

$4/4 + (4 - 4) = 1$, $4/4 + (4/4) = 2$, $\sqrt{4} \cdot \sqrt{4} - (4/4) = 3$, $\sqrt{4} \cdot \sqrt{4}(\sqrt{4}/\sqrt{4}) + 4$, $\sqrt{4} \cdot \sqrt{4} + (4/4) = 5$, $4!/4 + (4-4) = 6$, $(4!/4) + (4/4) = 7$, $\sqrt{4} + \sqrt{4} + \sqrt{4} + \sqrt{4} = 8$, $4 + 4 + (4/4) = 9$.

Nasıl Kurtulabilirler?

Herbiri diğerinin giyotin ipini elinde tutuyor. Durum iki nükleer süpergücün durumuna çok benzemektedir. Birinin ipi bırakması ötekinin de bırakması demektir. Kurtulmaları ancak diğer kolların kullanmalarıyla mümkün olur. Çok zor olmakla beraber ip tutmayan kolların kullanarak iki ipi sımsıkı birbirine bağlayabilir ve böylece bıçakların düşmesini önleyerek kafalarını sıkıştıran tahtaları ayırıp, kurtulabilirler. Bir diğer çare yine ip tutmayan kolların yardımıyla ipleri değiş tokuş etmeleridir. Herbiri bir eliyle kendi giyotininin ipini tutarken diğer eliyle tahtaları açıp kafasını kurtarabilir. Nihayet akla şu gelebilir: Son çare olarak ellerindeki ipleri yanlarındaki adama fırlatmayı ve serbest kollarıyla ipi tutmayı deneyebilirler. Acaba herbirinin giyotin bıçağı aşağı düşmeden önce ipi yakalama şansı var mıdır? Bunu hesaplayalım. Giyotin bıçağı yerden h m yüksekse düşme zamanı $t = \sqrt{2h/g}$. İpi sarkaç kabul edelim; ipin ucu, bulunduğu yerden öteki adamın kafasına gelirken sarkaç periyodunun 1/4'ü tamamlanmış olur (tam periyod = ipin ucunun başladığı noktaya dönüşü). $T = 2\,p\,\sqrt{L/g}$ (L = ipin uzunluğu, g = yerçekim ivmesi, yaklaşık 10 m/saniye^2). $T/4 = \frac{\pi}{2}\sqrt{L/g} > \sqrt{2h/g}$'den $L > 8$ h ve $L > \frac{2}{\pi}$ h. Örneğin: h = 9 m ise $L > 8$ m olunca giyotin düşmeden ipi tutmak mümkün olur. Zaten L hipotenüs olduğundan daima $L > h$ dır; mahkumlar ipi fırlatarak kurtulabilirler.

Elips, Oval, Yumurta



Sol üst şekil: A ve B noktalarına konan raptiyelerden kapalı halka şeklinde bir iplik geçirilir, ipliğe kalem takılıp gerilince kalem elips çizer.

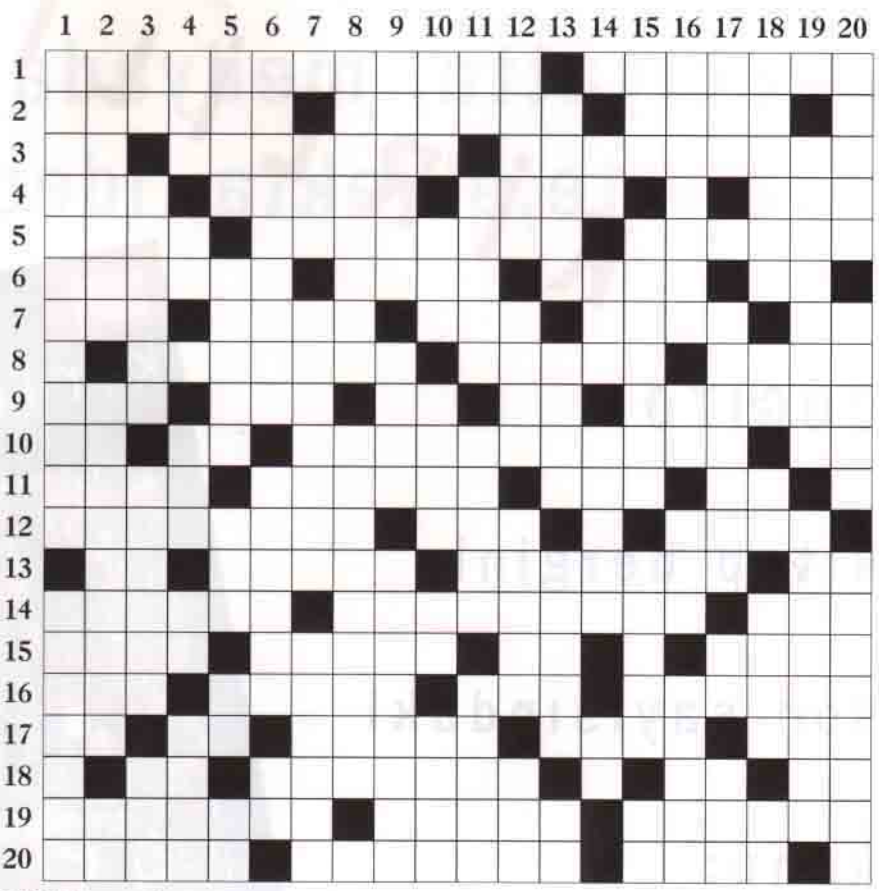
Sol alt şekil: Elips gibi, yalnız B raptiyesi etrafında iplik ilmik yapar. Kalem Descartes ovali çizer.

Sağ şekil: A ve B raptiyeleri ve onlardan hayli uzak C raptiyesi (AB doğrusu üzerinde) alınır. İpliğin bir ucu C raptiyesine bağlanır, diğer ucu AB doğrusu etrafında dolandıktan sonra kaleme bağlanır. Kalem bir hiperelips (yumurta benzeri şekil) çizecektir.

Ekim sayısında yayınlanan, "Kareden, Düzgün Sekizgen, Altıgen ve Beşgen Yapmak" ve "16 Meşe ve 5 Çit" başlıklı soruları doğru olarak çözüp, gönderen okuyucularımız arasında çekeceğimiz kurada, iki okuyucumuza Popüler Bilim Kitapları serimizden birer kitap armağan edilecektir.

Ödüllü Bulmaca

Cuma Öner



Adı Soyadı :.....

Adres :.....

.....

Soldan Sağa

1- "Bütün Oğullarım, Satıcının Ölümü, Cadı Kazanı" gibi oyunlarıyla tanınan ve 67 yaşındayken ölen, Amerikalı oyun yazarının adı soyadı... Sadak, ok kılıfı. **2-** Duyarga, dokunum... Gövdesinin çevresi yirmi metreyi aşan ve sıcak ülkelerde yetişen bir ağaç... Akım. **3-** Tunus'un plaka işareti... Türk müziğinde bir makam... "Eşitsiz Değişim ve Değer Yasası, Emperyalizm ve Eşitsiz Gelişim gibi yapıtlarıyla tanınmış Mısırlı iktisatçı.**4-** Soyundan gelinen kimse... Esinle dolu, coşkun... At üretilen çiftlik... İspanyolların sevinç ünlemi. **5-** Bir yüzeyin eğiklik derecesini anlamaya yarayan araç... 1844-1908 yılları arasında yaşamış olan İspanyol keman virtüozu ve bestecisi... Çöl Tilkisi de denilen bir hayvan. **6-** Büyük il... Pay, hisse... Makam... Köpek. **7-** Bir geyik cinsi... Askerlikte yürüyüşe geçmek için verilen komut... Kent ve kasabaların dışında kalan, boş ve geniş yer... Kontralto... Duman lekesi. **8-** Sağnaklı ve şiddetli atmosfer olayı... Organik yağlara verilen ad... Mühür, damga. **9-** Kuyruksokumu kemiği... Birinin emrinin altında olan görevli... Bir nota... Eş, koca... Boya sanayinde kullanılan zehirli bir madde. **10-** Bir nota... Yarı memnunluk belirten bir ünlem... Kendine benzetme, kendi gibi yapma... Bir soru eki. **11-** Bir ticaret senedinin üzerine yazılan kefillik... Girit yarımadasında antik bir kent ve sarayın adı.. Tasa... Utanma. **12-** Doğu Anadolu'da bir baraj... Güreşte bir oyun... İki üç yaşındaki erkek koyun. **13-** Lutesyum'un simgesi... Afrika'da yaşayan bir hayvan... Kalitesi yüksek bir kahve cinsi... Tersi Milattan Önce'yi simgeleyen harfler. **14-** Geminin baş ve kıç tarafında, asıl güverteden yüksek olan kısa güverte... "Yansıma"nın eşanlamlısı... Üzme, sıkıntı verme. **15-** Lades, bahis, iddia... İngiliz kökenli küçük tazı... Uzaklık belirten bir söz... Ekstre, hulasa. **16-** Satrançta özel bir hareket... Eskiden cami ve tekke gibi yerlerde kadınlara ayrılan yer... Zevk veren, duyguları okşayan... Sözcük. **17-** Basit şekerlerin genel adı... Rütbesiz asker... Yüksek bir makama sunulan dilekçe ya da mektup... Kuran'da bir sure... "Kısır"ın ünsüzleri. **18-** File... Japonya'da bir kent... Eski dilde su... Kendisine söz söylenilen kimselerin dikkatini çekmek için adının başına getirilen bir söz. **19-** Uzun, sarı ve yumuşak saç... Hollanda Antilleri'ni oluşturan bir ada... Argoda hırsızlık yap, çal anlamında kullanılan bir kelime. **20-** Özsu... Bir tür sağlam ve yumuşak dana ya da öküz derisi.. Uygun, yerinde.

Yukarıdan Aşağıya

1- 1960'lı yıllarda sinemada "gözlüklü komik" adıyla da ün yapan oyuncu, karikatürcü ve gazeteci olan sanatçının adı soyadı... 16. yy'da yaşamış, asıl adı "Ruşen Ali" olan türk halk kahramanı ve şairi. **2-** Mülkünün geliriyle yaşayan kimse... "Değersiz, önemsiz, derme çatma" anlamında argo sözcük... Notada durak işareti. **3-** Yerli Malını simgeleyen harfler... Bir kimsenin emek vermeden sağladığı kazanç... Eskiden "Ateş böceğine" verilen ad... Konya'da bir baraj. **4-** Duygu, duyu... "O" gösterme sıfatının eski biçimi... Bir göz rengi... Yemek... Kökü hekimlikte kullanılan ve su kıyılarında yetişen otsu bir bitki. **5-** Yavaş... Biri Erciş'li, diğeri Erzurum'lu lakabıyla anılan iki halk şairimizin ortak adı... Ateş durumuna gelmiş kömür ya da odun parçası... Kripton'un simgesi... Tavlada bir sayı. **6-** Isı oluşturmaya yarayan elektrik direnci... Çingeneler'in geleneksel bahar eğlencelerine verilen ad... Yön göstermek için belli yerlere konulan işaret. **7-** "İrlanda Cumhuriyet Ordusu"... Kökü sürgün kesici olarak kullanılan bir bitki... İyileşme, hastalıktan kurtulma. **8-** Batı'da "Averroes" adıyla da bilinen ünlü İslam felsefecisi... "Pembe Dizi" de denilen, gerçek yaşamdan kopuk televizyon dizilerine verilen ad. **9-** En azından, hiç olmazsa anlamında eski bir sözcük... İşyeri... Bir adın ya da sözcüğün baş harfi. **10-** Gemileri farklı iki su düzeyinin birinden öbürüne aşırmak için yapılmış ara havuz... İçine başka bir sıvı katılmamış içki... Malezya halkına özgü bir tür öldürücü delilik... Argoda esrar... Sivas'ın bir ilçesi. **11-** Eski dilde baba... Dokumacılıkta kullanılan unlu ya da çirişli sıvı... Müslümanlık... Araba koşumunda atların başına geçirilen çember. **12-** Gözlem... Kamboçya'nın para birimi... Yunan mitolojisinde güzel sanatların dokuz perisinden biri... "Ağabey" sözcüğünün günlük konuşma dilindeki biçimi. **13-** Tahitili kadınlardan esinlenerek yapılmış bir plaj giysisi... Avrupa'da bir başkent... Elçilik uzmanı... İki tarla arasındaki sınır. **14-** Fas'ın plaka işareti... Eski dilde sürü otlatan kimseye verilen ad... Rusya'da ortaya çıkan bir güreş türü... Hollanda'nın plaka işareti. **15-** İcraat... Tamgün... Altın kökü... Bir yüzey ölçü birimi. **16-** Sınırlarda bulunan küçük kale... Japon lirik dramı... Dahi... Belirti, iz, ipuçu. **17-** İtalya'nın Etruria bölgesinde eski bir kent... Japonya'da bir ada... Toprağın nemi... Hayvanı avcılığa alıştırma işi. **18-** Yeşile çalan açık sarı renk... Kırmızı... Bir nota... Ezilmiş, berelenmiş... Eski Mısır'da insanoğlunun hayati dayanağı olan üretici güç. **19-** Bireyler arasında ortak simgeler sistemiyle gerçekleştirilen anlam ve bilgi alışverişi... Analitik. **20-** Tohumda embriyonu kaplayan etli bölüm... Hamur tahtası... Malzeme, gereç.

Ekim Ayı Ödüllü Bulmaca Yanıtı

Eylül sayısında çıkan Ödüllü Bulmacayı doğru yanıtlayıp, çekiliş sonucu kitap kazananlar:

Gülen Taner, Adana
Eylem Tezel, İstanbul
Onur Erk Kavlak, Adana
Savaş Sönmez, Ankara
Esin İpek Terzi,İstanbul
Ahmet Murat Deniz, İzmir
Nese Serpil, Adana
Nermin Sürücü, Siirt
Kenan Duman, Manisa
İlker Deligöz, Sivas
Cihanser Çelik, Kars
İlhan Yakın, Ankara
O. Nuri Kurt, Samsun
Alparslan Sürücü, Eskişehir
Oytun Güventürk, İstanbul



Bulmacayı doğru yanıtlayarak, **TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca**, Atatürk Bulvarı No. 221 06100 Kavaklıdere /ANKARA adresine gönderenler arasında çekilecek kura sonucu kazanan **15 kişiye** *Popüler Bilim Kitapları Dizisi'nin bir kitabı gönderilecektir.

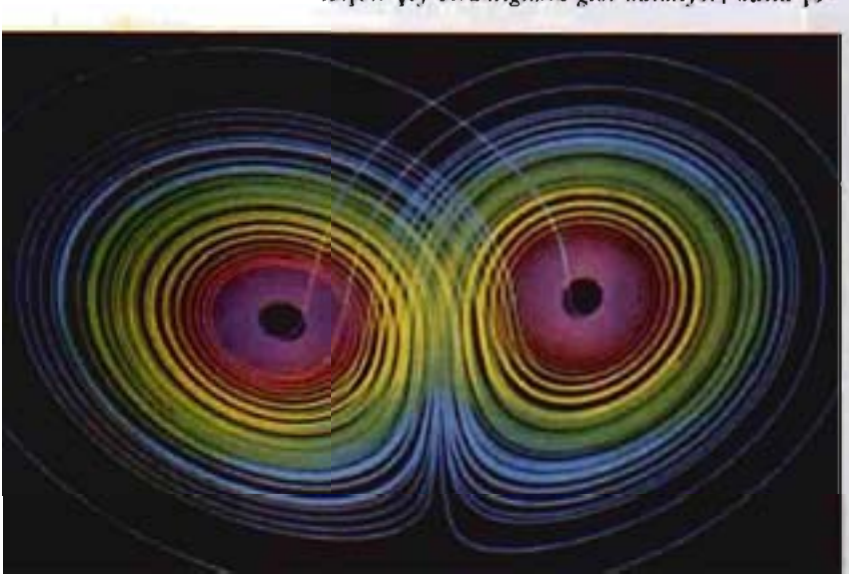


Kaos ya da Doğurgan Bir Düzensizlik

Şahin Koçak
Anadolu Üniversitesi

Hayat Mücadeleden İbarettir...

Uzun yıllar önceydi. İlkokul 4. veya 5. sınıftaydım. İlkokul öğretmenimi evinde ziyarete gitmiştim. Salonun duvarında büyük ve süslü harflerle yazılmış ve çerçevelenmiş olarak "Hayat Mücadeleden İbarettir" yazısı asılıydı. O gün bu söze pek bir anlam verememiştim, fakat bu söz zihnimden de çıkmamıştı. Geçen yıllar içinde bu sözün anlamını daha iyi kavramaya başladım. Çünkü benim hayatım da mücadele ile geçti. Genellikle yasalara saygılı bir insan olmama rağmen, sürekli bir şekilde termodinamiğin 2. yasasına karşı savaşmak zorunda kaldım. Hiçbir şey bıraktığımız gibi kalmıyor, hatta çoğu kez yerinde bile durmuyor. Öğretmenimi sonraki ziyaretlerimin her defasında daha çökmüş buldum ve bir defa da hiç bulamadım. Yerini tarif ettiler ama, artık herhalde görmem ya da konuşmam pek mümkün görünmüyordu. Üstündeki ağırlığı kaldırsam bile, kadıncağıza küşayiş vermesi ihtimali zayıftı. Benzer bir şey sonra tekrar başıma geldi. Bir arkadaşımın bize çok güzel hikayeler anlatan babası, yüksek bir yerde çalışırken el ve ayak kaslarının karmaşık koordinasyonununda ufak bir hata yapmış, daha sonra yerçekimi yasası ile yaptığı mücadeleyi kaybetmiş ve görünmez yasa icracıları tarafından hızlı bir hareketle ve zorla yeri değiştirildikten sonra bu defa kaldırım taşlarıyla kısa bir mücadeleye girmiş fakat onları yolundan uzaklaştıramadığı için geri çekilmiş, bu sırada kafatasının formu değişmiş ve hareket birden sona ermişti. Aslında gövde durduğu halde yoluna devam etmek isteyen bazı sıvı doku parçaları yok değildi ve onlar kaldırım taşının etrafından dolanarak ve anlaşılan gene yerçekiminin zoruyla fakat bu defa daha sakin ve teslimiyet içinde aşağı doğru sızmaya devam ettiler. Ancak artık gövdenin bütünlüğü bozulmuştu. Bu olaydan sonra kendisini eve getirip 3 gün kadar beklediğimiz halde eski şekline geri dönemedi ve daha sonra başka bir mahalde kaderine terkedildi.





Her Şey Bozuluyor

Daha az karmaşık sistemler de sürekli bozuluyor. Otomobiller içinde geçirdiğim binlerce ve otomobil tamircileri yanında geçirdiğim yüzlerce saatten sonra artık bu konuda size tanıklık yapabilirim. Daha 20-30 sene geçmeden bu aletler yürütülmesi çok zor hale geliyor. Arabalarımın hepsi benden genç olduğu halde ve benden daha sert maddelerden yapılmış oldukları halde, benden daha çabuk bozuluyorlar. Hele paslanma, çürüme, tozlanma falan, onlardan artık hiç söz etmiyorum. Onlara mecburen alıştım. Ama hiç olmazsa bir güne bir gün, inik bir lastiğin benim yardımım olmadan kendi kendine şiştiğini görsem gam yemeyeceğim. Günlerce dokunmasam öyle inik kalıyor, hatta daha da iniyor. Lastikten dışarı kaçmaya pek meraklı olan hava parçacıkları, aynı yoldan içeri girmeye hiç hevesli görünmüyorlar.

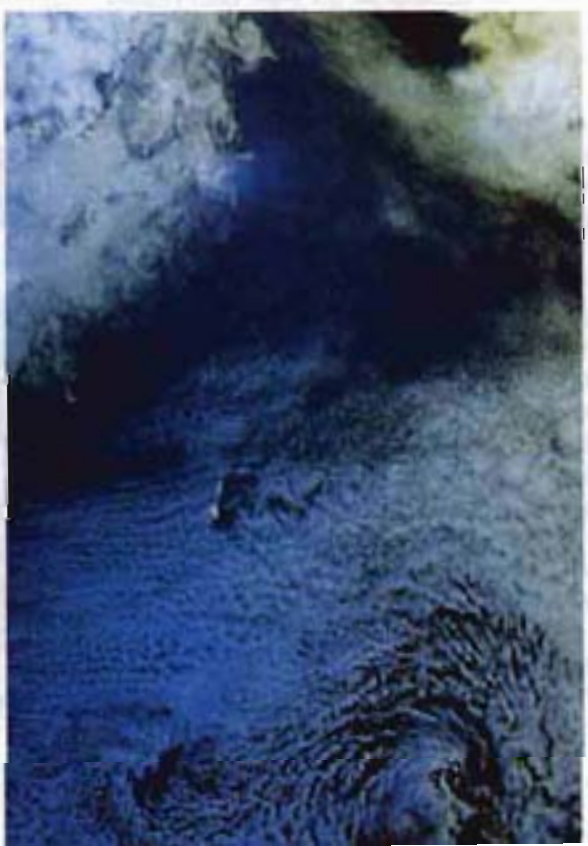
Eşim oldukça sakar bir insandır. Bu biraz kızıma da sirayet etmiş. Aslında ben de biraz sakar sayılırım. Bu yüzden bizim evde sıkça tabak, bardak falan uçuşur ve çok sayıda parçaya ayrılır. Bir ara bir arkeoloji oyunu icat etmiştik ve irili ufaklı onlarca parçanın biraraya gelerek tabağın eski bütünlüğüne kavuşmasına yardımcı oluyorduk. Biz ilgilenmezsek parçalar ne yerde, ne çöp poşetinde kat'iyyen eski ilişkilerine dönmüyorlardı. Bir defasında ihtimali yükseltmek için tabak parçalarını toplayıp tekrar tekrar halının üstüne attık. Bunun da hiçbir faydası olmadı ve parçaların bir araya gelmeleri şöyle dursun, tersine sayıları arttı.

Oturduğumuz ev de zaman içinde kendiliğinden bozulmağa başladı. Duvarların ve marleylerin delik deşik duruşu beni bile rahatsız eder hale geldi. Pencereler açılıp kapanmıyor, her taraftan rüzgar üfürüyor, bütün musluklar su kaçırıyor, elektrik düğmelerinin yarısı çalışmıyor. Sonunda evde baş edemedik ve başka bir yere taşınmak zorunda kaldık. Ama burada da aynı dejenerasyonun ipuçlarını görmeye başlıyorum.

Karabasan Gibi Kanun

Sözü fazla uzatmayayım, bende oluşan kanaat şu oldu ki, herşey gerçekten genel bir yıkıma doğru gidiyor. Fizikçilerin "evrenin termodinamik ölümü" dedikleri herhalde bu olsa gerek. Bütün düzenler bozulacak, taş taş üstünde kalmayacak. Hiroşima'nın o günkü halinden bin beter bir durum. Elden gelen birşey yok. Kanunsa kanun.

Fakat gene de içimde bir uyumsuzluk var. Tam aklıma yatmıyor. Yıllardır odamın bir köşesinde içine birkaç damla mürekkep damlattığım küçük ve ağzı sıkıca kapalı bir su şişesi duruyor. Bazan gizlice bakıyorum. Mürekkebin sudan ayrıştığı yok. Şişede hiçbir zaman bir mürekkep damlası görmedim. Hep açık mavi şekilsiz bir sıvı. Galiba fizikçiler haklı.

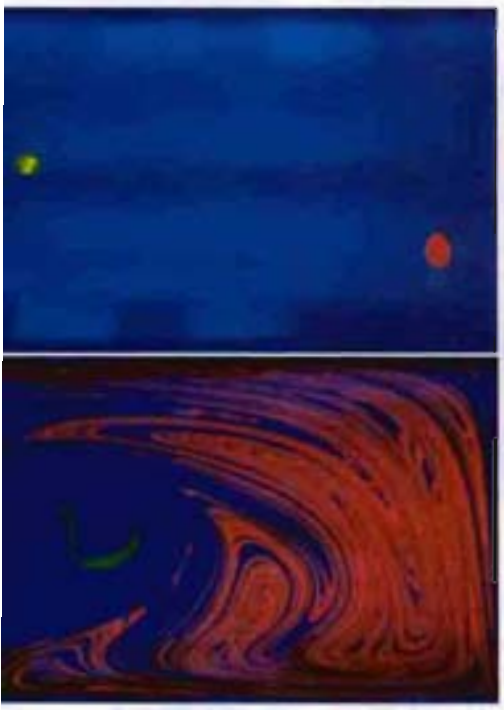


Biyolojik Başkaldırı

Ama bir sabah traş olurken hayretler içinde kaldım. Her sabah bozulan yüzümü düzeltmekle uğraşmak zaten sıkıntılı bir işti. Fakat o sabah yüzümdeki bozulmanın diğer bozulmalara benzemediğini, onun aslında bir restorasyon ve diğer türden bozulmalara organize bir karşı çıkış olduğunu farkettim ve bu bende sarsıcı bir aydınlanma duygusu yarattı. Yüzümde her sabah yaşadığım ve kesici aletlerle yok etmeye çalıştığım bu deformasyon, güneşin, yağmurun, tozun, rüzgarın, stresin yarattığı tahribattan çok farklı nitelikteydi. Bu deformasyon, bir çocuğun büyümesi, bir tohumun filizlenmesi, bir yaranın kapanması, kirazların çiçek açması, hatta kedilerin çatıda yürümesi, ustaların araba tamir etmesi, çırakların lastik şişirmesi ve daha binlerce mucize ile yakın akrabaydı ve termodinamiğe meydan okuyordu.

Yoksa fizikçiler yanlış mı düşünüyordu? Birkaç gazı ya da sıvıyı karıştırıp gözledikleri şeyi bize kanun diye mi yutturuyorlardı? Bir düzenin bozulması için önce biraz düzen olması gerekirdi ki, bütün düzenlerin bozulduğu bir alemde ilk düzenlerin nasıl oluştuğu bana zaten hep biraz şüpheli gelirdi.

Kafam allak bullak olmuştu. Her şeyin kaçınılmaz bir düzensizliğe doğru seyrettiği söylenirken, ortalık düzenden kaynıyordu. Kar tanelerinden meşe yapraklarına, kırlangıçların uçuşundan gezegenlerin raksına, mısır tanelerinin dizilişinden türkülerin ritmine kadar bir düzen uğultusundan zihnim zonkluyordu.



Salınan Sıvının Sihri

Yukarıda belki biraz ölçüsüz kaçan ifadelerimin bağışlanmasını dileyeceğim. Bunu lütfen içine yuvarlandığım tarifsiz ve içinden çıkılmaz çelişkiye veriniz. Bir tarafta çürüyen çelik köprüler, diğer tarafta çiçek açan kiraz bahçeleri. Olacak şey değil! Hele beton kaldırımı parçalayan bir çınar ya da rüzgarla savrulan nergis kokuları bu iki fenomenin ne kadar iç içe girebileceğini gösteriyor. Bir yerde düzen bozuluyor, başka bir yerde düzensizlikten düzen oluşuyor, bir diğer yerde yeni oluşan düzen çevresinde düzensizlik yaratıyor, bir başka yerde çok düzensiz bir düzen ya da düzen dolu bir düzensizlik oluşuyor!

Düzenle düzensizliğin ilişkisini kavramaya çalıştığım tam o günlerde elime kurtarıcı gibi birkaç kitap geçti (Galiba bazan çözüm olgunlaşınca sorun algılanıyor!). Prigogine adlı bir kimyacı ile Haken adlı bir fizikçi kendilerine göre yöntemlerle düzensizlikten düzene geçişin gizlerini çözmeye çalışıyorlardı. Aslında bu bana çok tuhaf geldi. En büyük mucizelerin mümessili biyologlar, moleküler düzeydeki akıl durdurucu kodlamaları ve bunların nergis gibi, kurbağa gibi rakipsiz bir kompleksiteye sahip makro formlara dönüşmesini neredeyse bir tabiilik gibi karşılarken, bunlara nisbetle çok çok daha basit sayılabilecek bir olay bilim dünyasında çalkantılar yaratıyordu. Sözünü ettiğim olay, bir kimyasal çözeltinin periyodik olarak renk değiştirmesi! "Canlı"dan her maharet bekleniyor da, "canısız"ın en küçük kıpırdanması ürküntü veriyor. Binlerce ritimle salınan canlıları normal karşılıyoruz, ama bir sıvının rengi salınmaya başladığı zaman bilim adamları bile panığe kapılıyorlar.

Zhabotinsky tarafından bulunan söz konusu sıvı,

$4x10^{-2}$ M/l'lik $Ce_2(SO_4)_3$

0.35 M/l'lik $KBrO_3$

1.2 M/l'lik $CH_2(COOH)_2$

1.5 M/l'lik H_2SO_4

çözeltilerinin eşit hacimde karıştırılmasıyla oluşuyor. Redoks endikatörü olarak birkaç damla ferroin damlatırsanız ve sıvıyı sürekli olarak karıştırırsanız, sıvının rengi kırmızı ve mavi arasında, 1 dakika civarındaki bir periyotla, salınmaya başlıyor (Daha doğrusu başlıyor"muş". Çünkü maalesef bunu izleme mutluluğuna erişemedim. Bu sıvıyı hazırlamaları için yalvardığım kimyacı arkadaşlar beni her seferinde atlattılar. Ya malonik asit yok dediler, ya da başka bir sebep gösterdiler. Bu sıvıyı seyredemediğim için çok üzgünüm).

Aslına bakarsanız, salınan başka sıvılar da var; mesela denizler de salınıyor; ama bizim sıvının salınmasının tarzı biraz farklı. Denizler dalgalanırken mekansal ve zamansal bir organizasyon ortaya çıkıyor; fakat bu sıvıda mekansal bir organizasyon görünmüyor ve yalnızca zamansal bir organizasyon ortaya çıkıyor. Buna şaşırmamızın sebebi, belki de bu tür organizasyonlarla önceden karşılaşmamış olmamız. Yoksa, denizlerin dalgalanması daha az şaşılacak bir şey değil. Katrilyonlarca su molekülünün (yeni öğrendiğim en büyük sayı sıfatı bu olduğu için bunu kullanıyorum) sanki birbirleriyle konuşuyorlarmışçasına harika ondüleler oluşturması da akıl alacak şey değil.

Yukarıda "canısızın en küçük kıpırdanması ürküntü veriyor" derken herhalde haksızlık ettim. Alışmadığımız türden kıpırdanmalar ürküntü veriyor aslında. Ama alışmak ne kadar büyük talihsizlik! Keşke hiçbir şeye alışmasaydık da, herşeye törpülenmemiş bir duyarlılıkla bakabilseydik. O zaman etrafımızı kuşatan sayısız mucizevi



organizasyonlara her an şaşırma, ürkme, hayranlık duyma şansımızı yitirmemiş olurduk ve bunun bileyeceği kavrama dürtümüz körelmemiş olurdu.

Başka Harikalar

Eğer yorulur da yukarıdaki sıvıyı karıştırmayı bırakır ve kendi haline terkederseniz, sizi daha büyük bir sürpriz bekliyor. O zaman denizdeki dalgaların mekansal organizasyonuna taş çıkartacak başka oluşumlar ortaya çıkıyor. Sıvı içinde birtakım spiral formlar oluşmaya, büyümeye, birbirleriyle çatışmaya başlıyorlar. Yani sıvıda bir anlamda (alttaki şekildegörüldüğü gibi) geometrik bir hayat başlıyor





Aslında sıvılardaki bu tür geometrik organizasyonların çok daha önceden bilinen örnekleri de var. Sıvı filmlerindeki Benard hücreleri olarak bilinen bir fenomenin bir örneğini üstteki şekilde görüyorsunuz. Alttan uygun dozda ısıtılan bir silikon yağı filminde kendiliğinden bir tür bal peteği organizasyonu oluşuyor (Burada peteklerin iyi görülebilmesi için yağa alüminyum tozu katılmış).

Bu tür kendiliğinden oluşumun daha inanılmaz biyolojik örneklerine biraz önce değinmiştik.

Termodinamiğin 2. Kanunu Yanlış mı?

Bu kadar yıllık bir kanunda herhalde bir gerçek payı olsa gerektir. Ancak bana öyle geliyor ki, bu kanunun doğruluğu-yanlışlığı, ifade ediliş biçimindeki "genellikle" alakalı olsa gerek. Bir şeyi aşırı genel ve soyut biçimde ifade ettiğiniz zaman, onun yanlışlığını göstermek (başka hallerden de bilindiği üzere) zor olabiliyor. Çok somut birkaç durumla ilgili bir iddia da, doğruluğu ya da yanlışlığı kolay gösterilse bile, fazla bir mana ifade etmeyebiliyor ve kanun mertebesinde olmayabiliyor. Bu sebeple anlamlı kanunları orta genellikteki durumlarla ilgili olarak ifade etmekte fayda var. Termodinamiğin 2. kanununun tam olarak hangi kategoriye girdiğini kestiremiyorum. Bu "kanun"un basit bazı sıvı ya da gaz karışımları ile ilgili ifadelerinin doğruluğu muhakkak görünüyor. Fakat fizikçilerin insanı ürküten çok iddialı formülasyonları da var. Ancak, "Her kapalı sistemde entropi artar" gibi çok genel ifadeler, yanlışlanabilirlikten uzaklaşmak bir yana, çok anlamlı da görünmüyor: Bir kere, "sistem" müthiş genel bir kavram. Sistemi oluşturacak parçalar ve bunların etkileşim biçimleri hakkında herhangi bir spesifikasyon verilmiyor. "Kapalı sistem" de biraz tartışmalı. Gerçekte belki de evrenin tümünden başka kapalı bir sistem yok. "Entropi"ye gelince, bir düzensizlik ölçüsü olan bu değerin, bir nergis için kaç olduğunu ve nergis vazoda solarken ne kadar artığını şahsen ben bilmiyorum ve bunu hesaplamaktan acizim.

Bazı biyoritim deneylerinde insanlar aylarca gün ışığının girmediği bir laboratuvara kapatılıyor, ihtiyaç duyacakları maddeler stoklanıyor. Bu laboratuvarın intern bir elektrik, ısıtma vs. sistemine sahip olduğunu da kabul edelim. Benzin vs. maddeleri de stoklayalım. Muhtemel atıkları da uygun şekilde muhafaza edip dışarı çıkarmayalım. Laboratuvarı her bakımdan çok iyi yalıtalım ve birkaç ay dışarı ile her türlü alışverişi keselim. Bu sistem bu süre içinde bir kapalı sistem midir? Büyük olasılıkla değildir diyeceksiniz. Herhalde bu kadar amatörce kapalı bir sistem oluşturulamaz ve nötrinoları da kolay kolay kimse yalıtamaz. Ama belli bir toleransla buna kapalı bir sistem derseniz, içerdeki insanlar da bu birkaç ayda bir sürü şiirler, romanlar yazarlar, kavramlar oluştururlar, teoremler ispatlarlar, ortalığa çeki-düzen verirler ve başka yaratıcı faaliyetlerde bulunurlarsa, o zaman bu laboratuvarın entropisi artacak mı, azalacak mı? Eğer sezginiz azalacağı yönündeyse (hele kazara bir iki dahiyi falan kapattıysanız) o zaman termodinamiğin 2. kanunu ne olacak? Belki böyle uzak örnek düşünmeye gerek de yok. Birkaç elmanın düzenini afiyetle bozarak kan şekerini yükselten ve zihninde yeni düzenler kuran bir organizma kendi yakın civarındaki entropiyi artırıyor mu, yoksa azaltıyor mu?

Evren, büyük patlama dedikleri o zamanlardan ("günlerden" demeye dilim varmıyor) bu yana daha düzenli hale mi geldi, daha düzensiz hale mi geldi?

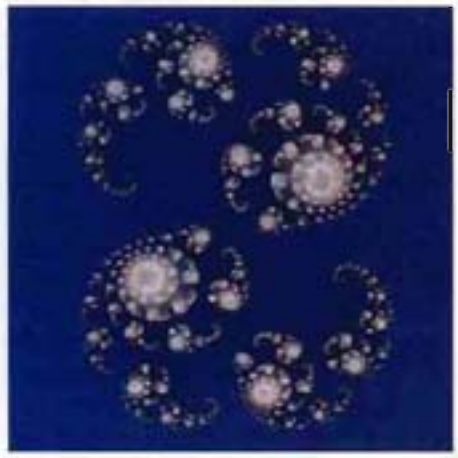
Bunu bir bilen varsa ve bana söylerse, gerçekten minnettar olacağım.

Açık Sistemler

Belki de termodinamiğin 2. kanununu fazla sorgulamaya lüzum yok. Çünkü neticede çoğu formülasyona göre bu bir olasılık kanunu olduğu için, yanlışlanmaya karşı zaten doğuştan dirençli! Bu kanun, kapalı bir sistem daha düzenli hale gelemez, kendi kendine cansızdan canlı oluşamaz demiyor. Sadece bu ihtimal çok zayıf (hemen hemen sıfır, ama sıfır değil) diyor. Ve J. Monod gibi bazı büyük moleküler biyologlar da bu ihtimale sığınıyorlar.

Ama işi böyle geçiştirmenin mümkün olabileceğini zannetmiyorum. Sizin de zihniniz mevcut düzenden zonkluyorsa ve çaresiz bir hayret içindeyseniz, herhalde bana hak vereceksiniz. Nitekim, henüz düzen oluşumu konusunda kapsamlı bir teori oluşmamış olmakla birlikte, Prigogine tarafından ortaya konulan bazı yeni düşünceler ve ipuçları, işlerin başka türlü yürümekte olabileceğine işaret ediyor.

Klasik termodinamik, çevresiyle madde ve enerji alışverişinde bulunmayan ve kendi içinde "denge" durumunda bulunan sistemleri esas alıyor. Kapalı bir sistem, asimetrik, inhomojen, kısmi düzenli bir durumdan, düzensizliği artarak, homojen bir duruma doğru yol alıyor; ve bu





denge durumundan tekrar bir inhomojenliğe geçiş söz konusu olmuyor. Ancak, çevresiyle etkileşen açık sistemler (ısıtılan silikon yağı ya da karıştırılan Zhabotinsky sıvısı, ya da sulanan ve güneşlenen ağaç, ya da elmanın düzenini bozan organizma örneğinde olduğu gibi) veya kendi içinde belli bir mekanizmayla enerji transferi yapan sistemler (karıştırılmayan Zhabotinsky sıvısı ya da elmayı yemiş organizma örneğinde olduğu gibi) termodinamik "denge"nin çok uzaklarında seyredebiliyorlar ve karmaşık oluşumlara sahne olabiliyorlar.

Gaz mı Karmaşık, İnsan mı Karmaşık?

Son cümlede "karmaşık" kelimesini (kavramını) kullandıktan sonra, bunun karışıklığa yol açabileceğini düşünerek kaygıya kapıldım. Karmaşık sözcüğü oldukça farklı, hatta bir anlamda zıt durumlar için kullanılan biraz aşınmış bir kavram.

Sayısız moleküllerinin her biri bir yönde derbederce uçuşan bir gazın durumuna da karmaşık diyoruz, aynı çoklukta molekülleri müthiş bir düzen ve deveran içinde bulunan bir organizmaya da karmaşık diyoruz. Belki birinci durumda düzensiz (ya da desorganize) bir karmaşıklıktan, ikinci durumda ise düzenli (ya da organize) bir karmaşıklıktan sözetmek daha doğru olabilir. Bazan "karmaşık" yerine "kompleks" sözcüğü de kullanılıyor. Ancak "kompleks olma" ya da "kompleksite" kavramı, ikinci durum, yani organize karmaşıklık için kullanılmaya aday görünüyor.

Gene bazan, karmaşıklık anlamında kaotiklikten söz ediliyor. Kamu vicdanında "kaotik"liğin düzensiz karmaşıklığa yakın bir anlamı var. Biraz sonra, sözel imkanlar ölçüsünde, kaotikliği tanımlamağa çalışacağız. Ancak şimdiden söyleyelim ki, kaotiklik düzenli karmaşıklığa, yani gazın durumundan çok insanın durumuna daha yakın bir durum olacak.

Termodinamik Dengenin Ötesinde Ne Var?

Zhabotinsky sıvısını karıştırınca ne oluyor da, periyodik bir renk değişikliği oluşuyor? Ya da, silikon yağını ısıtınca neler olup bitiyor da, petek yapıları oluşuyor? Böyle sistemler nasıl anlaşılabilir? Bir sistem nasıl incelenir? Sistem nedir? (Bir de "anlamak" nedir diye soracak olursak, bu işin içinden bir daha çıkamayız! Ama bu sorunun da önemli olduğunu düşünen R. Thom gibi üniversal deha sahipleri yok değil!)



Sistem kavramı, çok genel olduğu halde çok faydalı olan nadir kavramlardan biri. Sistemleri incelemek için başvurulan, her bilim dalında kendine özgü çeşitli yollar var (Bunlardan bir tanesi hakkında aşağıda kısa bir fikir vermeğe çalışacağım). Yukarıdaki iki sistemi anlayabilmek için ise, detayı sözle aktarılamayacak düzeyde matematiksel sofistikasyon gerekiyor.

Termodinamik dengenin ötesindeki esrar hakkında bir nebze olsun fikir yürütebilmek için, en minimal ölçüde de olsa, matematiğin diline başvurmaktan başka çare yok.

Sistem Durumu

Bir sistemin "durumu"nu bir şekilde kuantifiye edip, sayılara dökebildiğiniz zaman, sistemi incelemeniz, onun seyrini gözlemeniz ve dinamiğini anlamanız için elinize faydalı bir araç geçmiş oluyor. Basit sistemlerin durumu nisbeten az sayıda parametreyle karakterize edilebilir. Tabii, sistem durumundan ne anlaşılacağı da ayrı bir tefekkür konusudur. Bir ormandaki tavşan popülasyonunu inceleyen bir zoolog için tavşanların sağlık ve afiyet durumları, bir etolog için tavşanlar arası hiyerarşik ilişkiler ve bir popülasyon genetikçisi için yaş gruplarına göre tavşan sayıları önemli olabilir (Bu sonuncusu kuantifiye edilmiş bir durum olduğu için, popülasyon genetiğinin zengin bir matematiksel modelleme repertuarı var ve burada da karşımıza gene ilginç sahnımlar çıkıyor!).

Basit bir sarkacın durumunu, belli makul ihmaller altında, pozisyon ve hız gibi iki sayıyla belirleyebilirsiniz. Uzaydaki iki ya da üç cisim problemini gene belli ihmallerle idealize edip incelerken, her bir cisim için pozisyon ve hızı belirten üçer sayı olmak üzere, toplam 12 ya da 18 sayısıyla yetinebilirsiniz. Ama bir yıldızın yaşlanmasını incelerken astrofizikçilerin yıldızın durumundan ne anladığını ve onu nasıl sayısallaştırdıklarını bilmiyorum.

Bir gazın durumunu incelerken her bir molekülün pozisyon ve hızını, ya da maazallah bunlar da yetmez de dönme momentlerini, bilmek isterseniz ruh sağlığınız tehlikeye girebilir. Ama özellikle sıvılarda gözlenen kendi-kendine organizasyon fenomenlerini (acaba sıvıların bu özelliği, gazların fazla havai, katıların fazla





rijid olmasından mı kaynaklanıyor?) anlamak için bir gün bu detaya da inmek zorunda kalabiliriz (girtikçe daha gerçekçi hale gelen bilgisayar simülasyonları şimdiden bu sınırı zorlamaya başlıyor).

Ama daha mütevazı bir inceleme için gazın sıcaklığı ve hacmini bilmeye razı olabilirsiniz. Benzer şekilde, milyonlarca nöronuyla son derece organize bir kompleksiteye sahip biyolojik beyinlerin durumunu kavramak korkunç sayıda parametre gerektirebilir, ama orada da belli bir inceleme için şimdilik oldukça kaba bazı göstergelere razı olabilirsiniz.

Zhabotinsky sıvısı için işimiz biraz daha kolay. Burada, karıştırdığımız maddelerin, ve reaksiyon sırasında oluşacak başka ara maddelerin, konsantrasyonları iyi bir durum bilgisi olabilir.

Determinizm, İndeterminizm

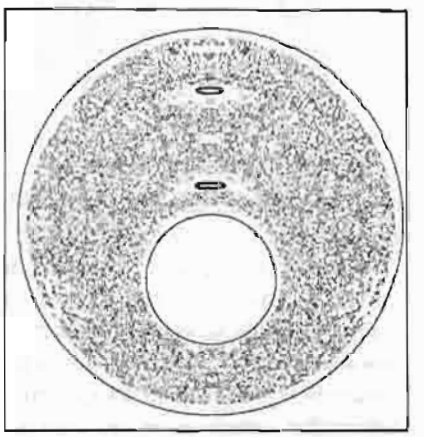
Öyle veya böyle, sistem durumu kavramıyla ilgili en önemli husus şu: Biz sistemin belli bir andaki durumunu biliyorsak, sadece bu durum bilgisinden hareketle, sistemin bunu izleyen anlardaki durumunu belirleyebilir miyiz? Aslında bizim bunu fiilen belirleyebilmemiz o kadar önemli değil (bunu biraz sonra ayrıca tartışacağız), söz konusu yeni durumların "teorik" olarak belli olup olmaması önemli. Yani sistem, belli bir durumdan farklı zamanlarda yola çıkarak farklı yerlere varabilir mi, yoksa belli bir andaki durum (bu an hangi an olursa olsun) sistemin bundan sonraki yazgısını belirler mi?

Sistemin niteliği bu şekilde ise, yani başlangıç durumları sistemin bundan sonraki kaderini belirliyorsa, sisteme determinist bir sistemdir diyeceğiz. Ama aksi halde determinist olmayan (ya da indeterminist) bir sistem demeyeceğiz. Çünkü bu halde çok farklı mahiyette iki olgu söz konusu olabilir. Ya sistem durumunu tanımlamakta ihmal edilen ciddi başka parametrelereler vardır, ya da sistem durumunu ne kadar detaylandırırsanız detaylandırın, sistemin doğasında var olan ve modelleme sofistikasyonu ile aşamayacağınız bir belirsizlik söz konusudur.

Örneğin, bir basit sarkacı modellerken pozisyon bilgisini alır, hız bilgisini ihmal ederseniz, sarkacın hareketi determinist olmaktan çıkar. Belli bir anda sadece pozisyonunu bildiğiniz sarkacın, onu izleyen anlarda hangi yöne gideceğini bile söyleyemezsiniz. Ama bu durum, sarkacın dinamiğinin incelenen klasik makro-model çerçevesinde, determinist olmadığı anlamına gelmez.

Ancak, atomar ölçeklere doğru inerseniz, fizikçiler "tabiatın doğasında" var olan ve modellerin inceltilmesiyle aşılamayacak belirsizliklerin var olduğunu düşünüyorlar. Bunların makro-ölçekli belirsizliklere yol açabilmesi elbette teorik olarak imkan dahilinde olan bir olay.

Terminolojik açıdan iki belirsizlik türünün ayırdedilmesi iyi olurdu. Sistem durumunun eksik tanımlanmasından kay-



naklanan belirsizliğe belki bilgi eksikliği indeterminizmi ya da zahiri indeterminizm, diğerine de "hakiki" (?) indeterminizm denilebilir.

Aslında şu aşamada bunların her ikisiyle de ilgilenmiyoruz, çünkü başımıza gelecek başka bir iş daha var.

Kader Çizgileri

Deterministik sistemlere matematikte dinamik sistemler (ya da daha doğrusu, otonom dinamik sistemler) adı verilir ve sistem durumları genellikle sonlu gerçel sayı dizgeleri ile karakterize edilir. Eğer bu amaçla n tane sayı kullanılıyorsa, sistem durumu n-boyutlu öklidyen uzayın bir noktası olarak düşünülebilir. Ancak bizim için bu formalizm o kadar önemli değil. Ana fikri tebarüz ettirmek için n=2 veya n=3 olduğunu düşünebiliriz. Sistem durumunu n=2 halinde düzlemde bir nokta ile, n=3 halinde de uzayda bir nokta ile temsil edebiliriz.

Dinamik sistemlerin matematiksel teorisi 100 sene kadar önce Poincare ve Liapunov ile başlamışsır ve bugün kavramsal düzeyde oldukça gelişmiş bir noktaya ulaşmıştır. Ancak somut sistemlerin detaylı analizi konusunda alınan yol hemen hemen bir arpa boyu kadardır ve n=3 hali dahi matematikçileri neredeyse pes ettirmiş durumdadır.

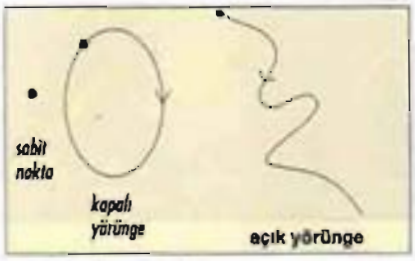
Bir dinamik sistemle karşı karşıya olduğumuzda, neyi bilmek istiyoruz? Aslında bunun cevabı ilk bakışta oldukça basit: Bize sistem için herhangi bir başlangıç noktası verildiğinde, deterministik olduğunu varsaydığımız sistemin, o noktadan yola çıktığında zaman ebediyete akıp giderken izleyeceği seyri; yani sistemi temsil eden noktanın, sistemin durumu zaman içinde değişirken, durum uzayı içinde (yani sistemin mümkün bütün durumlarının oluşturduğu uzay içinde) çizeceği eğriyi; yani sistemin o noktadan başlayan hayat eğrisini, ya da bir başka ifadeyle, kader çizgisini bilmek istiyoruz (Bu kader çizgilerine matematikte yörünge, trajektör veya orbit gibi adlar verilir).

Ama tabii bu işi bir veya birkaç başlangıç noktası için değil, herhangi bir başlangıç noktası için, yani bütün başlangıç noktaları için yapmak ve sistemin bütün yaşamlarını bir anlamda bir arada görmek, bütün kader çizgilerini aynı anda çizmek istiyoruz.

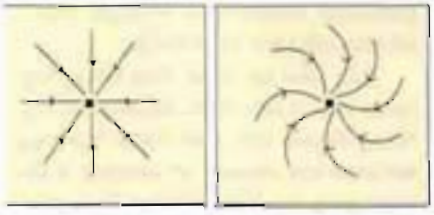
Biraz sonra bunun zorluğunu hissedip, neyi bilmek istediğimizi gözden geçirmek zorunda kalacağız ama önce kader çeşitlerine bir göz atalım.

Kader Çeşitleri ve Akibet Halleri

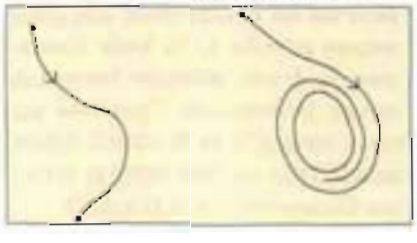
Belli bir başlangıç durumundan yola çıkan bir sistem, illelebet bu durumda kalabilir ("sabit nokta"); veya durum uzayında bir tur attıktan sonra yola çıktığı noktaya gelebilir, ki bu halde deterministik gereği aynı yörüngede biteviye dolanmak durumundadır ("periyodik veya kapalı yörünge"); ya da sürekli değişme halinde kalıp, bir daha başladığı noktaya geri dönmeyebilir ("açık yörünge").

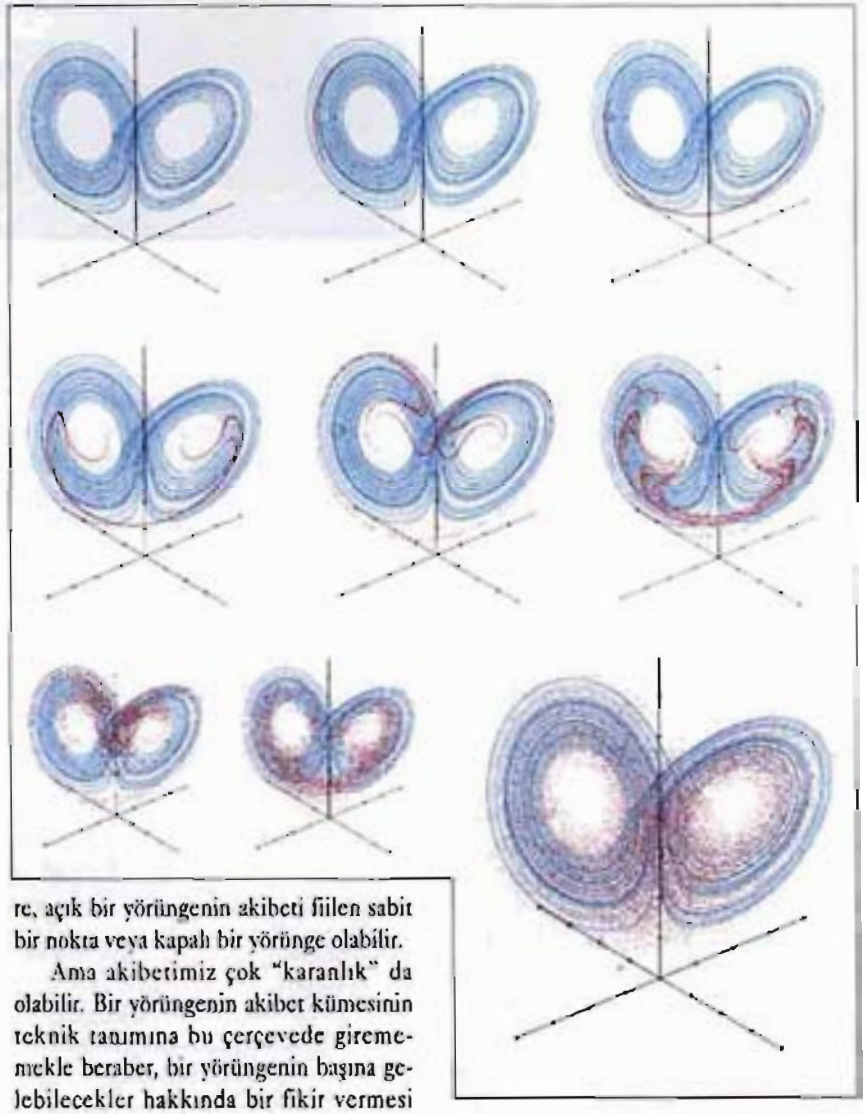


Bir dinamik sistem verildiğinde, durum uzayımızın tamamı bu üç tipten yörüngelerle doldurulmuş olacak ve büyükçe bir durum uzayını böyle küçük çizgilerle doldurmanın ne kadar çok yolunun olabileceğini bir an düşünürsek, dinamik sistemleri anlamanın çok kolay olmayabileceği hususunda bir ilk fikir edinmiş oluruz. Belki sadece bu gözlem dahi, bir dinamik sistem hakkında neyi bilmek istediğimiz konusunda bizi biraz daha kalitatif bir yaklaşıma sevkedebilir. Örneğin, yörüngelerin durum uzayı içindeki detaylı kantitatif konumunu değil, yörüngeler arası ilişkileri ve bunların ortaya koyduğu kalitatif tabloyu ön plana çıkarabiliriz. 1930'larda Andronov ve Pontrjagin tarafından benimsenen bu yaklaşım, nicelik bilgisinin kaybı pahasına, önemli bazı nitelik kavrayışları getirmiştir. Bu anlamda mesela aşağıdaki (şematik olarak ima ettiğimiz) iki sisteme aynı nitelikte iki sistem gözüyle bakabiliriz:



Başka bazı tercihler de temel sorumuzun modifikasyonuna yol açmaktadır. Bir işin seyri mi önemlidir, yoksa encamı mı? Kader yolda başa gelen midir, yoksa yolun sonunda başa gelen mi? Zihnimizin derinliklerinde vuslatı bekleyişten, buluşu arayıştan, maksudu menzilden, kaliteyi geçiciden daha önemli gören bir yönelim var. Bu anlamda, bir yörüngenin akibeti kendisinden daha önemli görülebilir ve yörüngelerin kendilerinden çok akibetlerinin anlaşılması daha faydalı olabilir. Bu akibet halleri çeşitli şekillerde tezahür edebilir! Örneğin aşağıda görüldüğü üzere, açık bir yörüngenin akibeti fiilen sabit bir nokta veya kapalı bir yörünge olabilir.





Ama akibetimiz çok "karanlık" da olabilir. Bir yörüngenin akibet kümesinin teknik tanımına bu çerçevede girememekle beraber, bir yörüngenin başına gelebilecekler hakkında bir fikir vermesi bakımından, yandaki şekle bakmanızı rica edeceğim. Bu şekil üç boyutlu uzayda ve nispeten "basit" sayılabilecek bir dinamik sistemde bir yörüngenin akibeti hakkında bir fikir vermektedir. "Lorenz atraktörü" (ya da Lorenz çekicisi) adı verilen bu akibet kümesi, bazı detayları henüz hala tam olarak anlaşılamamış ürkünç bir yapıya sahiptir.

Kantitenin Kaliteye Dönüşümü ya da Başlangıç Şartlarına Hassas Bağımlılık

Bir dinamik sistemin "anlaşılması" ile ilgili bir başka önemli husus, başlangıç durumunun çok hafif değiştirilmesi durumunda sistemin akibetinin nasıl değişeceği meselesi.

Bir sistemi sabit bir noktanın birazcık yakınında kendi dinamiğine terkettiğiniz zaman, sistem o sabit noktaya doğru yol alabilir ya da oradan çok uzaklaşabilir. Benzer şekilde, akibeti kapalı bir yörünge olan bir başlangıç noktasının çok yakınından yola çıkarsanız, sistemin akibeti gene o kapalı yörünge olabilir, veya sistem bambaşka bir akibete düçar olabilir. Genel olarak, başlangıç noktasının uygun bir civarında sistemin akibeti hep aynı kalabilir, ya da bu noktaya çok yakın oldukları halde, akibetleri farklı olan noktalar mevcut olabilir. İki yakın noktanın akibetinin aynı olması durumunda dahi, bu noktaların, önce yakın seyreden yörüngeleri, zamanla alakasız hale gelebilir ve noktalar aynı akibete çok farklı şekillerde ulaşabilirler.

Eğer bir başlangıç noktasının yeterince yakınındaki noktalar, bundan sonra da başlangıç noktasının hareketini yeterince yakından izliyorlarsa, bu takdirde başlangıç noktasına kararlı bir nokta denir. Aksi halde kararsız (veya hassas, ya da duyarlı) bir noktadan ve başlangıç koşuluna hassas bağımlılıktan (ya da duyarlılıktan) söz edilir. Hassas bir noktaya ne kadar yaklaşırsanız



yaklaşın, ya başka bir akibeti olan, ya da aynı akibete çok farklı şekilde ulaşan başka noktalar vardır.

Aslında bir sistemin başlangıç durumlarındaki küçük değişikliklerin sistemin akibeti ile ilgili vahim sonuçlar doğurabileceği, modern kaos teorisi ortaya çıkmadan önce de bilinen bir gerçekti. "Bazı" başlangıç durumlarına hassas bağımlılık günlük yaşamda bile son derece yaygındır. Mesela bu yazının başında sözünü ettiğim evde, son derece hassas bir banyo armatürümüz vardı ve iki musluğu ayarlarken derecenin kesri kadar bir hata yapınca (ki bu kaçınılmazdı) başımıza buz gibi ya da kaynar sular dökülüyordu.

"Tesadüf" ler de bir anlamda başlangıç şartlarına hassas bağımlılığın eseridir. O gün başka bir yoldan geçmiş olsaydınız, bugünkü eşinizle hala hiç tanışmamış olabilirdiniz. Daha büyük ölçekte, tarihsel ve evrimsel olaylarda da başlangıç şartlarına hassas bağımlılık, ya da geçen yüzyılın diyalektik filozoflarının deyimiyle "kantitenin kaliteye dönüşümü" bir çok gelişmenin,yeniliğin, yaratının, motoru olan çok önemli bir olgudur. Biyolojideki mütasyonların organizmaların akibet hallerinde makro-form farklılıklarına yol açabildikleri malumdur.

Ancak kaos teorisi, başlangıç şartlarına duyarlılığın hangi boyutlara varabileceğini gözler önüne sermiştir ve böyle "kaotik" sistemlerin istisna değil, muhtemelen kural olduğuna işaret etmektedir. Bir dinamik sistemin "kaotik"liğinin hala genel kabul gören bir tanımı yoktur. Ancak, durum uzayı içinde başlangıç noktalarına hassas bağımlılığın yaygınlığı, ya da başka bir ifadeyle, duyarlı noktaların teknik açıdan daha nedeşürülmek durumunda olan belli anlamlarda "çokluğu", kaos'un en önemli şartı olarak kabul edilmektedir. Ayrıca, ilginç bir şekilde, bu düzensizlik şartını kompanse eden bazı düzenlilik şartları da (mesela çok sayıda kapalı yörüngenin varlığı gibi) aranmaktadır. Bu sebeple kaos, bugün anlaşıldığı anlamda, "gürültü"nün değil, hayli düzenli bir düzensizliğin teorisidir.

Determinist Belirsizlik

Başlangıç şartlarına hassas bağımlılığın yaygın olduğu bir sistemde ileriye yönelik uzun vadeli kantitatif tahminlerde bulunmak fiilen imkansızdır ve sistemin, bütün determinist liğine rağmen, akibetinin detayı ile ilgili büyük bir belirsizlik vardır. Örneğin, Lorenz sisteminde bir noktanın akibeti ile ilgili olarak söyleyebileceğimiz şey, bu noktanın şekilde kırmızı noktalarla ima edilen bulutsu atraktör üzerinde "bir yerlerde" olacağıdır. Burada insan "elektron bulutu" çağrışımını zihninden uzaklaştıramıyor. Ama bu biraz tehlikeli bir benzetme. Elektronun ne olduğu belli değil, ama bizim noktamızın "ne olduğu" uzay içinde sonsuz hassasiyetle "belli", noktamızın çok uzun süreler sonra dahi tam olarak nerede olacağı "belli", ama süre uzadıkça biz onun yerini daha az biliyoruz. Başlangıç noktamızla birazcık oynasak, çok özel haller dışında, gene aynı atraktöre gitmekle beraber, bir süre sonra tamamen farklı bir güzergah üzerinde dolanıyoruz. Atraktör önce uzayı kendine çekip, sonra da uzak noktalarını yakınlaştırıp, yakın noktalarını uzaklaştırarak kendini, ama sonuçta da uzayı, "yoğuruyor".

Daha önce, bilgi eksikliğinden kaynaklanan zahiri indeterminizm ile sistemin doğasından kaynaklanan hakiki indeterminizm dışında başımıza gelecek bir iş daha var derken kasdettiğimiz bu determinist belirsizlikti. Ne kadar paradoksal görünürse görünsün, tümüyle determinist bir sistem, uzun vadeli öngörüye tamamen mani olacak fiili bir belirsizlik arzedebilmektedir.

Ancak burada ilginç olan, düzenle düzensizlik arasında kurulan derin ve garip bir dengedir. Kaotik bir sistemde duyarlı noktalar durum uzayı içinde çok yaygın olmakla birlikte, bunların akibet kümeleri genellikle durum uzayının çok dar bir bölgesini işgal etmektedirler. Durum uzayının noktalarının hemen tamamı, sistemin fazla oyalanmadığı geçici noktalardır ve sistem bir anlamda gizemli bazı akibet halleri tarafından "çekilmektedir". "Garip çekici" (bazan "acayip atraktör") denilen bu akibet bölgeleri fevkalade ilginç ("fraktal") yapılar ve düzenler arzedebilmektedir.

Çekiciler durum uzayı içinde, daha önce termodinamik açıdan nasıl oluşmuş olabileceğine pek akıl erdiremediğimiz bir asimetri, inhomojenite yaratmaktadırlar. Boyutları binlerle ifade edilebilecek büyük durum uzayları içinde, çekicilerin boyutları "birkaç" la ifade edilebilecek kadar küçük olabilir. Bu olgu, düzensizlikten düzen oluşumunun gizlerini aralamak için ümitli bir işaret veriyor.

Termodinamiğe Başka Bir Bakış

Klasik termodinamiğin kapalı sistemleri ile Prigogine termodinamiğinin açık sistemleri arasında ben esasen fazla bir fark görmüyorum. Sonuçta matematiksel açıdan sistem sistemdir ve açık sistemlere etkileştikleri çevreyi de katıp, model hassasiyeti çerçevesinde kapalı sayabileceğimiz biraz daha büyük sistemlere geçebileceğimiz gibi; içlerinde aktif enerji transferi olan ve davranışsal açıdan açık sistemlerdeki organizasyonları gösterebilen kapalı sistemlere de, önemli ve kritik alt sistemlerini belirledikten sonra, yukarıdaki anlamda genişletilmiş açık sistemler gözüyle bakabiliriz.

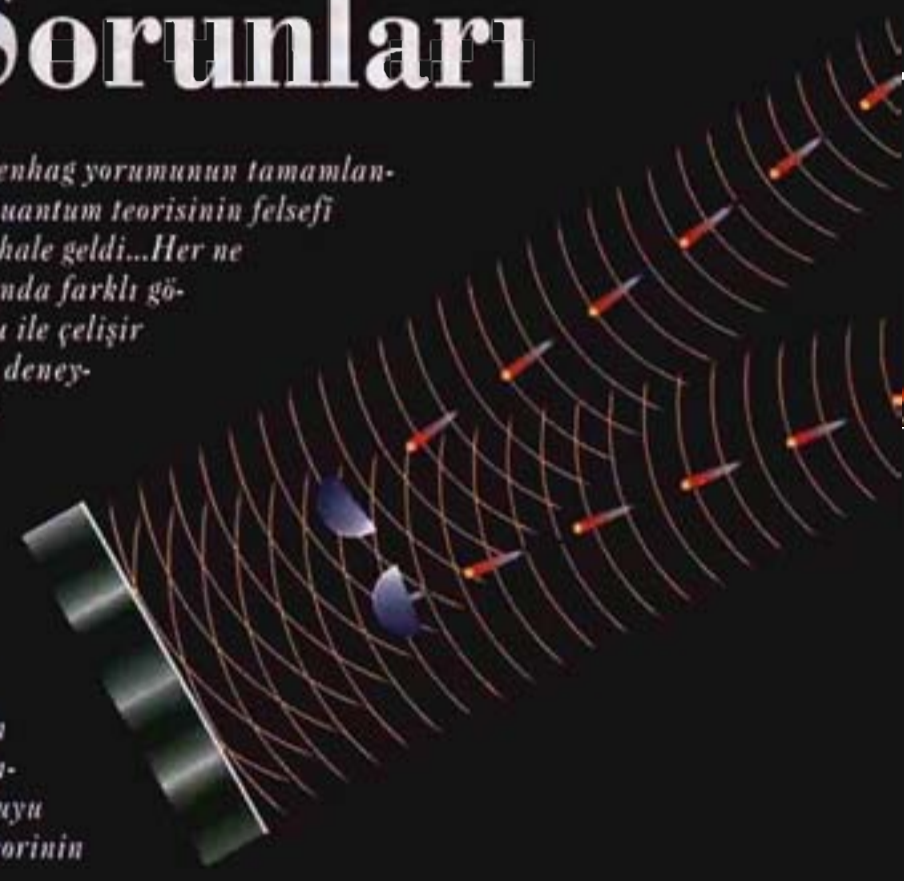
Bu anlamdaki herhangi bir sistemin büyük olasılıkla, klasik terminolojideki "termodinamik ölüm" e karşılık gelen bir büyük çekicisi ile, organize hallerine karşılık gelen, daha "kırılgan", belki bazıları "garip", başka bir çok çekicisi olacak! Bu diğer çekiciler, mesela karıştırılan Zhabotinsky sıvısında bir kapalı yörünge, karıştırılmayan Zhabotinsky sıvısında bir garip çekici olabilecek. Karmaşık bir sistem, müthiş büyük bir durum uzayında, çok dar bir stabilite köprüsünde, ipin üzerindeki cambaz misali, organize haller gösterebilecek ve en küçük bir sarsıntı ile termodinamik ölüm çekicisine yuvarlanabilecek. Ama onu o çukurdan çıkaracak olan da gene küçük sarsıntılar ve onu takiben, kaos'un birbirinden ayrılıp uzaklaştırdığı yörüngeler olacak!

Bu tablo şu an için belki bir vizyon. Ama kimbilir. Belki de büyük Alman şairi Schiller'in kulakları çınlıyordur:

Berraklığı karışıklık getirir
Ve hakikat uçurumda oturur.

Kuantum Mekaniğinin Felsefî Sorunları

Kuantum teorisinin ve standart Kopenhag yorumunun tamamlanmasından altmış yıl geçtikten sonra kuantum teorisinin felsefi sorunları yeniden hararetle tartışılır hale geldi...Her ne kadar kuantum mekaniğinin yorumunda farklı görüşler bulunsa ve teori bazen sağduyu ile çelişir gözükse de, bütün mikroskopik fizik deneyleri ile uyuşuyor. Teoriyi en eleştirel biçimde sorgulayan fizikçiler bile bu konuda hemfikir...Öte yandan, profesyonel fizikçilerin çoğu kullandıkları standart kuantum mekaniği tekniklerinin yanı sıra "ortodoks" yorumu da kaniksamış durumdalar. Bu yorumun baş sorumlusu Niels Bohr " Bir insan kuantum fiziğini düşünürken hiç başının dönmediğini söylüyorsa, bu, konuyu hiç anlamadığını gösterir." diyerek, teorinin şaşırtıcı yanlarına dikkat çekiyor.



Cihan Saçlıoğlu
B.Ü. Fizik Bölümü

Problemin Kökeni: İhtimal Dalgası Genlikleri

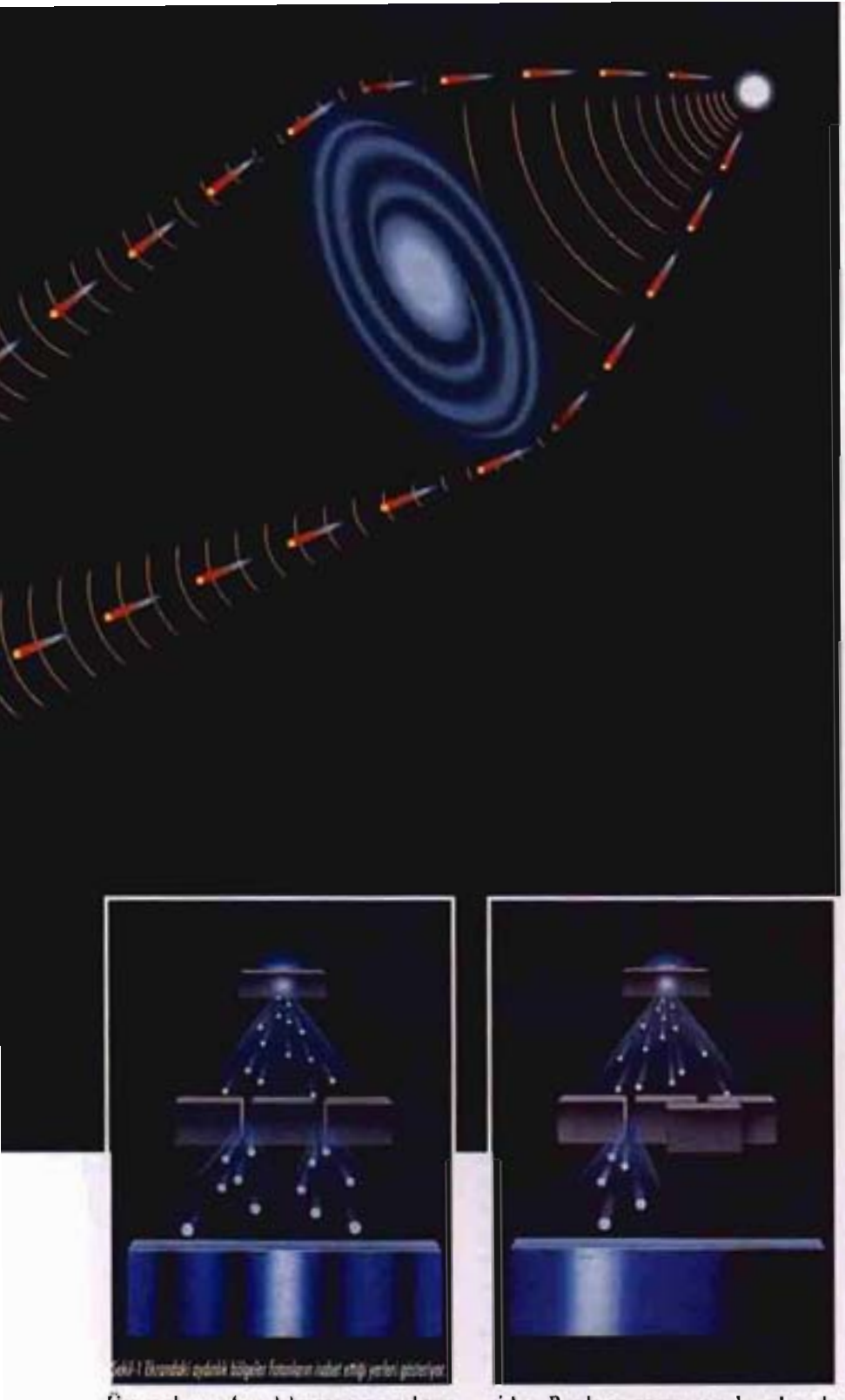
Kuantum mekaniğinin bir yandan dalgalarla, bir yandan da ihtimal hesabı ile ilgili olduğunu herhalde çok kişi duymuştur. Bu kavramlar klasik fizikte de vardı, fakat kuantum teorisinde beklenmedik bir şekilde birleştirildiler. Teorinin mantığı zorlayan yönleri temelde bu birleşmeden kaynaklanıyor.

Klasik bir dalga genliğine $A(x,y,z,t)$ diyelim. Bu, uzayda (x,y,z) noktasında ve zamanda t anında ortamdaki basıncı (ses dalgaları için) veya elektromanyetik alan şiddetini (elektromanyetik dalgalar için) gösteriyor olabilir. Bu genlik bir kısmî diferansiyel denklem sağlar; denklem, dalgaların yayılma hızını da içerir. Klasik fizikteki birçok dalga denklemi lineerdir; bunun anlamı, denklemde A ve türevlerinin en fazla birinci kuvvetlerinin yer aldığıdır. Lineerliğin çok önemli bir sonucu *süperpozisyon ilkesinin* (Latince üstüste yerleştirmek) geçerli olmasıdır: A_1 ve A_2 ayrı ayrı denklemi sağlıyorlarsa, A_1+A_2 de sağlayacaktır. Hatta A_1 ve A_2 ayrı birer dalga kaynağı (örneğin titreşen birer yük veya birer diapozon) sonucunda ortaya çıkıyorlarsa, iki kaynağın aynı anda faal olması A_1+A_2 dalga genliğini verecektir.

Klasik lineer dalgaların bir önemli özelliğine daha değinelim: Bu dalgaların taşıdığı enerji yoğunluğu (dalga uzaya yayıldığı için toplam enerji yerine hacim başına düşen enerjiden, yani yoğunluktan bahsetmek uygundur) A^2 ile orantılıdır. Süperpozisyon ilkesi ile bu sonuç birleştiğinde ortaya şaşırtıcı bir sonuç çıkar:

$(A_1+A_2)^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2$ olduğu için, toplam dalganın enerji yoğunluğu genelde A_1 ve A_2'nin enerji yoğunluğu toplamından farklıdır. Örnek olarak $A_1=A_2=A$ ve $A_1=-A_2=-A$ hallerini karşılaştıralım. Birinci durumda enerji tek dalganınkinin 4 katına çıkmakta $(A^2+A^2+2A^2)$, öbüründe ise yerel olarak tamamen yok olmaktadır $(A^2+A^2-2A^2)$.

Bunun meşhur bir örneği Young çift yarık deneyinde görülür. Alt ve üst yarıklardan ekrandaki P noktasına ulaşan ışık dalgaları (Şekil 1) P'de tepe noktaları üstüste gelecek şekilde buluşuyorlarsa buraya 4 kat enerji gelir ve aydınlık bir çizgi oluşur.



Şekil 1 Okyanustaki dalgalarda kırılgan bölgeler fotonların nadiren emildiği yerleri gösteriyor

Üst yarıktan çıkan dalganın tepe noktası P'de alt yarıktan gelenin dip noktasına rastlarsa, bu defa da hiç enerji gelmediğinden karanlık bir çizgi ortaya çıkacaktır. Bu girişim (interference) olayının okuyucularımızın çoğu tarafından bilindiğini varsaysak da, bunun olabilmesi için çok önemli bir şartı hatırlatmakta yarar var: İki yarıktan gelen iki dalga *koherent* olmalı, yani aralarında zaman içinde değişmeyen kararlı bir faz farkı bulunmalıdır. Tersi olursa, yani faz farkı zaman içinde gelişigüzel değişirse, P'de iki dalga bazen $4A^2$, bazen 0, bazen de bunların aralarında değerler verirler. Bunların zaman ortalamaları da $2A^2$ olur ki, bu da iki dalganın enerjilerinin basit toplamına karşı gelir. Böyle dalgalara *inkoherent* veya *dekoherent* denir.

Şimdi bir de ihtimal hesabına dayanan klasik istatistiksel fiziğin bazı kavramlarını ele alalım. Burada termodinamik denge durumundaki (yani tekdüze bir yoğunluk, basınç, sıcaklık dağılımı v.s. şartlarında) birçok mikroskopik parçacığın davranışı ile ilgilenilir. Örneğin atmosferik basınç ve normal oda sıcaklığında ortaboy bir odada 10^{29} veya 10^{30} azot ve oksijen molekülü vardır ve bunlar gelişigüzel hızlarla hareket edip çarpışmaktadır. Moleküllerin uzayda dağılımları daha önce belirttiğimiz gibi tekdüzeliğe gayet yakındır. Hızları ise Maxwell-Boltzmann dağılımına uyar. Ortalama hız ses hızı civarındadır; bundan çok daha yavaş veya hızlı moleküller bulma ihtimali çabucak azalır. Kısacası bir azot molekülünü odanın belli bir (x,y,z) noktasında ve üç yönde (vx,vy,vz) hızlarında bulmanın bir *ihtimal dağılımı* P(x,y,z; vx,vy,vz) vardır. Bu ihtimaller basit şekilde toplanır. Sözgelimi belli bir parçacığın (hızı ne olursa olsun) odanın içinde olma ihtimali -tabiî ki parçacık muhakkak oda içinde bir yerde olduğu için 1 değerindedir- odanın sol yarısında olma ihtimali ile sağ yarısında olma ihtimallerinin toplamına eşittir. Burada zımnen de olsa "objektif fiziksel gerçekliğin gözlemden bağımsız olduğunu", yani biz gözlesek de, gözlemesek de ilgilendiğimiz parçacığın iki taraftan belli birinde bulunduğunu, gözlemle sadece bu objektif gerçekten kendimizi haberdar edeceğimizi, fakat durumun "aslını" değiştirmediğimizi varsaymış oluyoruz.

Şimdi kuantum teorisine dönelim. Burada bilindiği gibi dalga-parçacık ayrımı ortadan kalkar. Işık dalgalarındaki A(x,y,z) genliğinin aslında o noktada ışık parçacıkları (fotonlar) bulma ihtimali ile bir ilgisinin olduğu anlaşılır; buna karşılık elektronlar gibi "parçacıklar" da uygun şartlarda dalgalar gibi girişim olaylarına sebep olurlar. Bu girişime katılan genlik $\Psi(x,y,z,t)$ de elektronu bulma ihtimali hakkında bilgi taşır. Dalga-parçacık ayrımı artık ortadan kalktığı için bundan sonra A yerine hep Ψ sembolünü kullanacağız.

Artık kuantum mekaniğinin tuhaflıklarının kaynağını saptayabiliriz. $\Psi(x,y,z,t)$ klasik dalgalar gibi bir lineer dalga denklemi sağlamasına ve bu yüzden de süperpozisyon ilkesine uymasına rağmen "ele gelir" bir titreşimi temsil etmez; Ψ sadece bir *ihtimal genliğidir*. Şimdi bunu açalım.

Ψ kuantum teorisinde kompleks sayı değerler alır. Nasıl $z=x+iy$ ($i^2=-1$) x ve y gibi reel ve sanal kısımlara sahipse, Ψ'nin reel kısmı $Re\Psi$, sanal kısmı da $Im\Psi$ ile gösterilir. Her kompleks sayı gibi, Ψ'nin de $Re\Psi-iIm\Psi$ şeklinde yazılan bir eşleniği Ψ^* vardır. Ψ'nin reel ve sanal kısımları x ve y koordinatları gibi düşünülürse, bu iki boyutlu Ψ vektörümüzün "uzunluğunun karesi" $(Re\Psi)^2+$

$(Im\Psi)^2 = \Psi^*\Psi$ olacaktır. Bir parçacığı uzayda (x,y,z) noktasında bulma ihtimali işte bu $\Psi^*(x,y,z)\Psi(x,y,z)$ ifadesi ile orantılıdır. Bir çift yarıklı girişim deneyinde ekranda görünen aydınlık saçaklar aslında orada parçacık bulunma ihtimalinin, yani $\Psi^*\Psi$'nin büyük olmasından kaynaklanır.

Peki, Young deneyini nasıl açıklayacağız? Bu deneyde tek bir foton frekansı, yani tek bir foton enerjisi kullanıldığı için $\Psi^*\Psi$ nerede büyükse oraya daha çok foton gelecek, her biri aynı miktarda enerji bırakacak ve aydınlık bir saçak oluşacaktır. Bu da eskiden yapmış olduğumuz gibi A^2'yi enerji dağılımı olarak yorumlamakla aynı sonucu verecektir.

Şimdi tuhaflık bunun neresinde diye sorabiliriz. Tuhaflık ihtimalle direkt ilgili olan $\Psi^*\Psi$'lerin değil, Ψ genliklerinin toplanmasında. Klasik dalgalarda gördüğümüz basınç, elektrik alan şiddeti, v.s. gibi yorumlanabilen genliklerin aksine, Ψ'nin kendi başına bir yorumu yok. Öbür taraftan, bir dalga denklemi sağlayan, süperpoze edilen büyüklük ise ihtimal yoğunluğu olarak yorumlanabilen $\Psi^*\Psi$ değil, böyle bir yorumu olmayan Ψ! Klasik dalga fiziğinde genliklerin toplanıp girişime yol açmaları da, klasik istatistik mekanikte ihtimallerin girişimsiz olarak toplanmaları da bilinen şeyler. Burada yepyeni olan, ihtimal genliklerinin toplanıp bir cins "ihtimal girişimi" doğurmaları.

Şimdi bu gözlemleri çift yarık deneyi çerçevesinde somutlaştıralım. Üst yarığı kapatırsak zamanla ekranda birer birer iz bırakan çok sayıda parçacık Şekil 2'de gösterilen dağılımı meydana getirirler. Bu dağılıma P(alt) diyelim. Aynı şekilde, alt yarığı kapatırsak P(üst) dağılımını buluruz. Bu dağılımların dikkatli incelendikleri zaman sürekli görünmediklerini, tek tek parçacıkların ekrana

Kuantum Teorisine Mucitlerinden İtirazlar

Cihan Saçlıoğlu

Fizik tarihinde bazen bir fikri ortaya atan insanların sonradan bunun getirdiği gelişmelerden memnun olmadıkları, veya orijinal fikirlerini başkaları tarafından benimsenmeyen bir çerçevede yorumlamakta ısrar ettikleri görülmüştür. Örnek olarak Newton'un girişim halkaları deneyini gerçekleştirmesine ve çeşitli renklerin dalga boyu oranlarını doğru olarak hesaplamasına rağmen dalga teorisini eleştirmesini, Faraday'ın kısmen kendi deneylerinden kaynaklanan Maxwell denklemlerini fazla matematiksel bulmasını, Maxwell'in ise denklemlerinden çıkan dalgaları illa da mekanik bir modelle açıklamak istemesini gösterebiliriz. Fakat Kuantum Mekaniğine temel katkılar yapmış çok sayıda önemli fizikçinin sonradan teoriye çeşitli şekillerde cephe almaları özellikle dikkat çekicidir.

Enerji kuantumu fikrini 1900 senesinde ilk ortaya atan ve kendi adını taşıyan sabiti ölçerek fiziğe sokan Max Planck, Einstein'ın bu fikri bir doğru adım daha ileri götürerek fotonları ortaya atmasını 1913 senesinde bile hâlâ kabul edememişti. Teorideki sonraki gelişmelerle de fazla bir ilgisi olmadı.

Einstein'ın kuantum teorisinin şekil almasına son derece önemli katkıları oldu: Foton kavramını ortaya attı, L. de Broglie'nin parçacık-dalga ikiliği fikrini destekledi, kuantum teorisi ile katıların özgül ısılarını hesapladı, Bose-Einstein öndeş parçacıklar istatistiğini geliştirdi, kuantum geçişlerine dayanan ve lazerlerin temel prensiplerini ortaya koyan bir makale yazdı ve hatta Max Born'a göre kuantum teorisinin ihtimaller cinsinden yorumunu bile ilk öneren kişi oldu. Buna rağmen 1925'den itibaren teorinin aldığı son biçimi eleştirmeye başladı. Eleştirisi ilkönce teoride bir iç tutarsızlık bulmaya yönelikti; bu yöndeki eleştirileri özellikle Niels Bohr tarafından tatmin edici şekilde yanıtlayalımlandırıldı. Bundan sonra kuantum teorisinin deneysel yönden başarısızlığı bulunmasa da veya bir iç tutarsızlığı olmasa da eksik bir teori olduğunu ve "objektif gerçeklik" felsefi görüşüne uyan başka bir teori içinde yer alacağını iddia etti. Böyle yeni bir teori bulmaktaki gayretleri sonuç vermese de eleştirileri, özellikle de meşhur Einstein, Podolsky ve Rosen (EPR) makalesi, kuantum teorisinin şaşırtıcı yanlarını açıkça sergilemek bakımından çok yararlı oldu.

Louis de Broglie meşhur $E = h\nu$ (parçacık enerjisi eşittir Planck sabiti kere dalga frekansı) ve $p = h/\lambda$ (parçacık momentumu eşittir Planck sabiti bölü dalgaboyu) denklemlerine yeni bir yorum getirdi. Einstein ve Compton bu denklemleri "sağdan sola okuyarak" ν ve λ ile tarif edilen ışık dalgalarına E ve p gibi parçacık özellikleri atfetmişlerdi. L. de Broglie bu defa aynı denklemleri "soldan sağa okuyarak" bu defa enerji ve momentumu belli olan elektron gibi parçacıklara bir frekans ve dalgaboyuna sahip dalgalar bağladı. Davisson ve Germer'in deneyleri bu dalgaların girişime sebep olacak kadar gerçek olduğunu gösterdi. Bu dalgalar kuantum teorisinin Kopenhag yorumunda da yer aldığı halde, de Broglie farklı, "pilot dalga" dediği bir yorum ileri sürdü. Bunun ilk şekli Wolfgang Pauli ve başkaları tarafından şiddetle eleştirildi; fakat David Bohm 1950'lerde pilot dalga kavramını içeren, ama aynı zamanda yerel olmayan etkileşmeler içeren bir teori geliştirebildi. Bu teori şu anda fizikçilerin büyük çoğunluğunca kabul görmüş değil.

Kuantum mekaniğinin temel dalga denklemini yazan Erwin Schrödinger de sonraki yorumları kabullenemeyenler arasındadır. Schrödinger Ψ'nin uzayda gerçek anlamda yayılmış bir yoğunluğu (örneğin elektrik yükü) temsil ettiği görüşünde idi. Örnek olarak tek boyutlu bir "kutuya" konulmuş, yani $0 \le x \le L$ arasına hapsedilmiş bir parçacık için Schrödinger denklemini çözersek, aynen iki ucu sabit tutulan bir teldeki dalga şekillerini buluruz: en alt enerjili dalga fonksiyonu iki uç arasına yarım bir dalga, bir sonraki tam bir dalga, daha üstü birbuçuk dalga görünümündedir. Schrödinger parçacığın noktasal olmayıp kutu içinde bu dağılımlara uygun bir şekilde "sıvaştığı" görüşünde idi. Kopenhag yorumunda ise yeri arandığı zaman parçacık her seferinde belli noktalarda bulunacak, bu noktaların toplamı $\Psi^*\Psi$'ye karşı gelecektir. Bohr ve diğer Kopenhag ekolü fizikçileri Schrödinger'e görüşünün özellikle birden fazla parçacık içeren problemlerde savunulamaz olduğunu kabul ettirdiler, zira iki parçacıklı bir problemde altı boyutlu bir uzay ortaya çıkıyor ve yük gibi gerçek bir fiziksel dağılımın böyle bir uzayda anlamı kalmıyordu. Sonuçta Schrödinger teoriden (gelişmesine katkıda bulunduğuna pişman olduğunu söyleyecek kadar!) soğudu. Bundan sonra o da Einstein gibi teorinin "mantıksızlığını" çarpıcı biçimde ortaya koyacak örnekler aramaya koyuldu. 1935'de ortaya koyduğu "Schrödinger'in kedisi" adı ile anılan düşünce deneyi bunların en ünlüsüdür.

Schrödinger'in Kedisi:

Sağlıklı bir kediyi hava alabilen bir kutunun içine koyalım. Kutuda bir zehirli gaz şişesi bulunsun ve bu gazın şişeden salınmasını sağlayacak mekanizma, bozunma yarı ömrü 1 saat olan bir radyoaktif parçacık ile kontrol edilsin. Bu mikroskopik parçacığın davranışını ancak kuantum mekaniği ile ifade edebiliriz, fakat şimdi makroskopik bir sistem olan kedinin kaderi de artık parçacığın davranışına bağlanmış oluyor. Schrödinger'in iddiasına göre 1 saat sonunda kedinin canlı ve ölü olma ihtimalleri eşit olduğundan, dalga fonksiyonu

Ψ(kedinin durumu) = Ψ(canlı kedi) + Ψ(ölü kedi)

şeklinde olmalı. "Bertlemann'ın çorapları" hikâyesinin kuantum teorisinde ne şekil aldığını hatırlayalım: Yukarıdaki denkleminin anlamı da "ya bozunma oldu ve kedi öldü, ya da olmadı ve kedi hayatta" gibi objektif iki ihtimali ifade etmekten ibaret değil. Schrödinger'in analizi doğru ise, kuantum teorisi (bizler bakıp durumu bu iki seçenekten birine indirgeyene kadar) kedinin iki durumunun yanyana bulunduğunu söylüyor. Schrödinger bu kadar mantığa zıt bir teorinin düzeltilmeye muhtaç olduğu sonucuna varıyor. Buna karşılık birçok fizikçi (Hawking, Gell-Mann ve başkaları) bu problemin yapay olduğu görüşündeler.



vurmalarından gelen bir granüler yapı gösterdiklerini vurgulayalım.

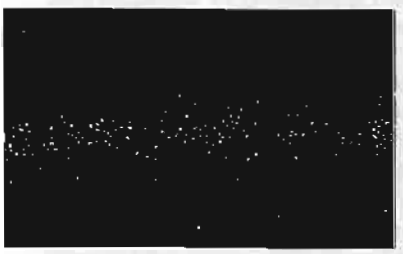
Şaşırtıcı olan, iki yarığı da açık bırakırsak elde edeceğimiz P(alt+üst) dağılımının P(alt)+P(üst) olmamasıdır! P(alt+üst) dağılımı bilinen çift yarık aydınlık-karanlık saçaklar dizisini vermektedir; bunun sebebi de Ψ(alt) ve Ψ(üst), yani alt ve üst yarıklardan ekrana ulaşan genlikler arasındaki girişimdir. Kabaca

$P(alt)=\Psi^*(alt)\Psi(alt)$ ve $P(üst)=\Psi^*(üst)\Psi(üst)$ dersek,

$P(alt+üst)=(\Psi^*(alt)+\Psi^*(üst))(\Psi(alt)+\Psi(üst))$

$= P(alt)+P(üst)+\Psi^*(üst)\Psi(alt)+\Psi^*(alt)\Psi(üst)$ (1)

buluruz. Son iki terim -ki bunlar önce genliklerin toplanıp, sonra karelerin alınmasından gelmektedir- girişimin kaynağıdır ve bunların kendi başlarına birer ihtimal olarak yorumlanmaları mümkün değildir.



Şekil-2 a) Üst yarığın kapatılması ile elde edilen P (alt) dağılımı ekranda alt yarığın karşısına gelen noktalardan oluşur. P (üst) de, üst yarık karşısına düşen benzer bir dağılımla verilir.



Şekil-2 b) İki yarığın açık olması ile elde edilen P (alt + üst) dağılımında ekrandaki noktalar aydınlık ve karanlık saçaklar oluşturuyor. P (alt + üst), P (alt) ve P (üst)'ün toplamına eşit değildir.

Bu noktada "Ne yapalım, madem bu teori deneyle uyuşuyor, teoriyi öğrenip uygulamaktan başka çaremiz yok" diyerek konu üzerinde daha fazla kafa yormamaya karar verebiliriz. Birçok fizikçinin yapığı budur, bunda da yanlış birşey yoktur. Buna karşılık, aralarında kuantum teorisinin oluşmasına en temel katkıların bazılarını yapmış Planck, Einstein, de Broglie ve Schrödinger de bulunan bir çok fizikçi, teorinin deneysel başarılarını reddetmemekle beraber, son şeklinden rahatsız olmuşlardır. Burada bu rahatsızlığın kökenlerini ortaya çıkarmaya çalışacağız.

Einstein önce kuantum mekaniğinin tutarsızlığını ispat etmeye uğraştı, fakat Bohr'un başını çektiği Kopenhag ekolü fizikçileri çeşitli itirazlarına tatmin edici cevaplar verdiler. Bunun üzerine Einstein eleştirilerini teorinin "objektif gerçeklik veya realizm" kavramları ile çelişir gözükmesi ve relativite teorisinin ruhuna uymaz görünen "ani, hayaletvari, yerel olmayan etkileşmeler" içermesi noktalarında yoğunlaştırdı. Böylece teorinin tutarlılığını ve deneysel yönden başarılı olduğunu kabul ediyor, fakat sağduyuya aykırılığından dolayı ancak geçici nitelikte bir teori olabileceğini iddia ediyordu.

Einstein'in itirazlarını çift yarık deneyi çerçevesinde tartışabiliriz. İki yarık birden açık olduğu zaman elde edilen sonuç, yani P(alt+üst) girişim saçaklarının, P(alt)+P(üst) sonucunda eşit olmaması, "parçacık aslında biz baksak da bakmasak da ya alttan ya da üstten geçti" şeklindeki çok mantıki görünen "objektivist" veya "realist" felsefi tutumun kuantum mekaniğine, ve daha beteri, tabiatin davranışına ters düştüğünü göstermektedir. Kuantum mekaniği ile sağduyumuz arasında bir problem olabilir ama tabiatla kuantum mekaniği arasında bir problem görünmemektedir.

Şimdi bu eşitsizliğin nereden doğduğuna tekrar bakalım. Gördüğümüz gibi, bunun kaynağı (1) denkleminin sağ tarafındaki son iki terimdir. Bunlar parçacığın alttan ve üstten geçme ihtimal genlikleri arasında bir girişim ifade etmektedir. Fakat fiziki olarak birbirleri ile girişen şeyler nedir? Akla şöyle bir cevap gelebilir: " Deneyde herhalde bir parçacık akısı vardır ve etkileşenler aynı anda biri üst, biri alt yarıktan geçen iki parçacıktır." Bu yanıtın yanlış olduğunu deneyi aşağıdaki gibi yaparak gösterebiliriz. Deney aletlerimizden 10,000 tane üretelim ve deneyi dünyanın tamamen farklı yerlerinde ve farklı zamanlarda tekrarlayalım, yalnız bunların her birinde sadece bir tek parçacık ekrana ulaşınca deney dursun. Her ekranda farklı ve gelişigüzel gibi görünen yerlerde bir tek noktasal iz göreceğiz; fakat bu ekranlar üstüste konulursa noktasal izlerin toplamı çift yarık girişim saçaklarını ortaya çıkaracak (buna benzer deneyler gerçekten yapılmıştır). Her deneyde birtek parçacık kullanıldığına göre, bir anlamda parçacığın kendisi ile girişim yaptığını kabullenmek zorundayız. Böylece iki yarık da açık olunca birtek parçacık için bile "hangisi olduğunu bilemesek de iki yarıktan birinden geçti" görüşü geçerli değil. Ayrıca Einstein'ı rahatsız eden "iki ayrı bölge arasında hayaletvari etkileşme" de iki yarık arasında gerçekleşmiş görünüyor. Okuyucunun aklına gelebilecek bir soruyu yanıtlayalım: Bu "etkileşme" ile fiziki bir sinyal gönderilmesine kuantum mekaniği izin vermiyor; yani relativite teorisi ile bir çelişki yok.

Kuantum Teorisinin ve Kopenhag Yorumunun Ana İlkeleri

Şu sırada dünyanın her yerinde standart bir kuantum mekaniği dersinde Niels Bohr'un lideri olduğu Kopenhag ekolünün aşağıda özetlenen ilkeleri öğretilmektedir.

(I) Makroskopik fiziksel sistemler klasik fizik kuramları ile, mikroskopik sistemler ise kuantum fiziği kanunları ile tasvir edilir. Genelde gözlemler için kullanılan deney aletleri makroskopik boyutta olduğu için, bunların klasik fiziğe uydukları kabul edilir.

Burada "mikroskopik" ve "makroskopik" bölgeler arasında kesin, kantitatif bir sınır belirlenmemiştir. Yalnız Bohr'un "correspondence" prensibi kuantum sayıları büyüdükçe kuantum davranışın klasik yasalarla gitgide daha iyi uyuştuğunu öne sürer.

(II) Bir mikroskopik sistemin her fiziksel durumuna (klasik mekanikte bir parçacığın durumu pozisyon ve momentumunun değerlerini vererek belirlenir) karşı gelen bir dalga fonksiyonu Ψ vardır. Bu dalga fonksiyonu

sonsuz boyutlu bir uzayda (Hilbert uzayı) bir vektör olarak düşünülebilir. Bu vektör yapısı daha önce gördüğümüz iki boyutlu (reel ve sanal eksenler) vektör özellikleri ile karıştırılmamalıdır.

(III) $P=\Psi^*(x,y,z)\Psi(x,y,z)$ parçacığın uzayda (x,y,z) noktasında bulunma ihtimali ile orantılıdır. Parçacık uzayda bir yerde bulunduğu için bütün ihtimaller toplanınca, yani P bütün uzay üzerinden entegre edilince sonuç 1 çıkmalıdır. Böyle bir Ψ dalga fonksiyonuna "normalize edilmiş" denir.

(IV) Klasik fizikteki enerji, momentum, açısal momentum gibi değişkenler kuantum fiziğinde (II)'de bahsedilen sonsuz boyutlu vektörler üzerine etki eden (sonsuz x sonsuz) matrisler halini alırlar. Deneylerde ölçülen enerji, açısal momentum v.s. değerleri bu matrislerin özdeğerleridir (eigenvalue).

Bir örnek olarak açısal momentumun z-bileşeni L_z 'ye karşı gelen sonsuz matrisi düşünelim. Bir ölçüm L_z'nin m gibi belli bir değerini veriyorsa, fiziksel durum bu özdeğere karşı gelen bir Φ_m ile verilmektedir; Φ_m vektörü L_z'nin bir özvektörüdür. Bu durumda lineer cebirdeki gibi

$$L_z \Phi_m = m\Phi_m \quad (2)$$

bir özdeğer denklemi geçerlidir.

(V) K enerji, açısal momentum v.s. gibi bir fiziksel değişkene karşı gelen sonsuz bir matrisi, ψ_n bir özdalga fonksiyonunu, k_n de K'nın (sistem ψ_n durumundayken) özdeğerini temsil etsin. Dalga fonksiyonlarının süperpoze edilebileceklerini daha önce görmüştük; bu ilkeyi kullanarak

$$\Psi = c_1\psi_1 + c_2\psi_2 + c_3\psi_3 + \ldots \quad (3)$$

şeklinde yeni bir dalga fonksiyonu meydana getirebiliriz. Buradaki c_1, c_2, c_3,...kompleks katsayılardır. Ψ normalize edilmişse, sistem Ψ durumunda iken K değişkeninin değeri ölçüldüğünde k_n değerinin bulunması ihtimali $c^*_n c_n$ ile verilir. Teknik bir nokta: Farklı n'ler için ψ_n'lerin birbirlerine "dik" olduklarını varsayıyoruz.

(VI) Bir önceki maddedeki ölçüm k_n sonucunu verirse, bundan sonra dalga fonksiyonu ψ_n haline gelmiştir ; yeni çözümler artık kesinlikle k_n sonucunu verecektir. Dalga fonksiyonunun böyle bir ölçümle Ψ'den ψ_n'e dönüşmesine "dalga fonksiyonunun yıkılması veya indirgenmesi " (collapse of the wave function) denilir.

(VII) Enerjiye karşı gelen H matrisinin dalga fonksiyonunun zaman (t) içinde değişimini belirlemek gibi özel bir rolü vardır. Bu

$$ih(\partial\Psi/\partial t) = 2\pi H\Psi \quad (4)$$

şeklindeki Schrödinger denklemi ile ifade edilir. Burada $i^2=-1$, h= Planck sabitidir. Daha önce belirtildiği gibi, denklemde Ψ gerçekten lineer olarak yer almaktadır ve bu, çözümlerin süperpozisyonunu mümkün kılar. İlkeleri böylece

Einstein, Podolsky ve Rosen (EPR) Makalesi, Bell Teoremi ve Aspect'in Deneyleri

Cihan Saçlıoğlu

1935'deki meşhur EPR makalesininin anafikrini David Bohm'un değiştirdiği şekilde (EPRB) anlatalım. Bunun için ilk önce bir parçacığın yörüngesel hareketinden bağımsız olarak sahip olduğu "spin" açısal momentumu hakkında bazı noktaları açıklamalıyız:

(i) Deneysel olarak bir parçacığın spini ile ilgili sadece iki büyüklüğü tutarlı olarak ölçebiliriz: spinin herhangi bir eksen (z diyelim) boyunca izdüşümü S_z'yi ve spin vektörünün boyunun uzunluğunun karesi $S_x^2+S_y^2+S_z^2 = S^2$ 'yi. (Tabii burada bir deney bize hemen bir büyüklüğün karesini vermiyor ama bunu ölçümlerden dolaylı olarak bulabiliriz).

(ii) S_z için deneysel olarak h/2π'nin yarım veya tam sayı katlarında değerler bulunur; bu yüzden artık h/2π katsayısını açıkça yazmayacağız.

(iii) S^2 de s yarım veya tamsayı olmak üzere s(s+1) değerlerini alır. Bir yukardaki anlayışla, $(h/2\pi)^2$ faktörünü açıkça belirtmedik. Bir π mezonu için s=0, bir elektron için 1/2, bir foton için 1 değerlerindedir; s=2 veya 5/2 ve daha yüksek spinli parçacıklar da vardır.

(iv) S_z ancak s, s-1, s-2,.....1-s, -s şeklindeki (2s+1) değerden birini alabilir.

Burada şunu vurgulamalıyız. Yukardaki sonuçlar kuantum teorisi ile uyum içindedir, fakat Bu teoriyi hiç bilmeden yapılacak dikkatli deneyler de bu sonuçları verecektir; yani teoriyi kavramsal bir girdi olarak tartışmamıza katmış değiliz. Artık EPRB "deneyini" ele alabiliriz.

Spini olmayan, yani s=0 özelliğinde bir parçacık düşünelim; ayrıca bu iki eşit kütleli s=1/2 parçacığa bozunabilsin. İlk parçacık hareketsiz olsun. O zaman momentum korunumu dolayısı ile iki s=1/2 parçacığın zıt yönlerde eşit hızla hareket edeceğini biliyoruz. Ayrıca z eksenini herhangi bir yönde seçersek, toplam S_z de korunduğu için, sola giden parçacığın S_z değeri +1/2 ise, öbürünün de -1/2 çıkacağını kesinlikle biliyoruz. Eksenin yönünü değiştirsek, yeni bir z eksenine göre de iki sonucun (+ -) veya (- +) çıkması kaçınılmaz. Böylece sol tarafta bir ölçüm yaparsak, bundan etkilenemeyecek bir konumda olan sağdaki parçacığın S_z değerini de belirlemiş oluyoruz.

Aslında buraya kadar tuhaf birşey yok gibi görünebilir. Hatta J.S. Bell bunu "Prof. Bertlemann'ın çorapları" adlı bir "kıssa" ile karşılaştırarak gündelik terimlere tercüme ediyor. Bu profesör dalgın birisi ve her nedense her sabah bir ayağına kırmızı, öbürüne mavi çorap giyiyor. Profesörün bir duvarın arkasından geldiğini düşünelim. Duvarın bittiği yerde ilk göreceğimiz ayağında kırmızı çorap varsa, diğerinde mavi olacağı (ve bunun tersi) kesin. Üstelik herhalde hepimizin paylaştığı bir "objektiflik" veya "realizm" varsayımı var: Profesörün ayaklarını göremesek bile, örneğin sol ayağındaki çorap renginin gözlemimizden bağımsız olarak belirlenmiş olduğundan pek şüphe etmiyoruz. İlk bakışta yukarda anlatılan deneyde de soldaki S_z değerini +1/2 (veya -1/2) bulunca, sağdakinin ölçüm bile yapmadan -1/2(+1/2) olması gerektiği Prof. Bertlemann'ın çorapları hikayesinden farklı görünmüyor.

Farklılık z ekseninin yönü değiştirilince kendini gösteriyor. Her iki tarafta da parçacıkların hareket yönüne dik birer düzlemde üçer yön seçelim. Soldaki yönlere z_1, z_2, z_3; sağdakilere ise z_1', z_2', z_3' diyelim. Soldaki birin-



Einstein ve Bohr, derin düşüncede

sıraladıktan sonra, şimdi birkaç açıklama yapalım.

(A) Kuantum fiziğinde bir "indeterminizm" unsuru bulunduğu biraz da Einstein'ın meşhur "Tanrı'nın zar atmadığına eminim" sözü ile genellikle bilinir hale gelmiştir. Bu indeterminizm, yani belli bir hareket denklemi kullanarak geçmişteki şartlardan gelecekteki deneyler için kesin bir sonuç çıkartamamak, (VII) numarada değindiğimiz Schrödinger denkleminden gelmemektedir. Aksine, bu denklem tamamen deterministik yapıdadır. Dalga fonksiyonunun zaman içindeki bu sürekli evrimine R.Penrose (J.von Neu- mann'dan farklı bir terminoloji kullanarak) U-süreci adını veriyor. Deterministik olmayan ise (VI)'da adı geçen "dalga fonksiyonunun indirgenmesi" sürecidir; Penrose bunu ise R-süreci diye adlandırır. Önemli bir nokta, U-sürecinin kuantum teorisinin vazgeçilmez bir temel taşı ol-



Alain Aspect



John Bell



ci (ikinci, üçüncü) eksen sağdaki birinci (ikinci, üçüncü) eksene paralel olsun. z_1 ve z_2, z_2 ve z_3, z_1 ve z_3 arasındaki açılara sırası ile θ_{12}, θ_{23}, θ_{13} diyelim.

Şimdi soldaki parçacığın S_z'sini (z_1, z_2, z_3) yönlerinden birisi boyunca ölçerken, sağdakininki de bundan bağımsız olarak gelişigüzel seçtiğimiz (z_1', z_2', z_3') yönlerinden herhangi birisi boyunca ölçelim. Bu deneyi binlerce defa tekrarlarsak örneğin "z_1 yönünde +1/2, z_2' yönünde +1/2 sonucunun bulunma ihtimali" $P(z_1=+,z_2'=+)$ hakkında deneysel bir değer elde edebiliriz. Daha önce söylediklerimizden $P(z_1=+,z_1'=+) = P(z_2=+,z_2'=+) = P(z_3=+,z_3'=+) = 0$ ve $P(z_1=\pm,z_1'=\mp)=P(z_2=\pm,z_2'=\mp)= P(z_3=\pm,z_3'=\mp) = 1$ olması gerektiği bellidir.

"Objektif, yani gözlemden bağımsız gerçeklik" varsayımı doğru ise, deneyi binlerce defa tekrarlarken solda ve sağda çeşitli S_z değerlerinde bulunan parçacık oranlarını şöyle ifade edebilmeliyiz: örneğin $f(+ - +; - + -)$; yani "z_1 yönünde +1/2, z_2 yönünde -1/2, z_3 yönünde +1/2 değerlerini bulma ihtimali", 0 ile 1 arasında belli bir sayıya eşit olmalı; $f(+ - +; + + -)$ ise muhakkak sıfır bulunmalı. Önce gördüğümüz gibi S_1 (+) ise, S_1' değerinin (+) olamaması açısal momentum korunumundan ve toplam S_z'nin başta sıfır olmasından kaynaklanıyor. Aynı sebepten dolayı $f(- + + ; + + -)$, $f(- - -; + + -)$, v.s. de sıfır olmak zorunda.

Artık şu ilişkileri yazabiliriz:

$P(z_1=+,z_2'=+) = f(+ - +; - + -) + f(+ - +; - + +)$, (1. a)

$P(z_1=+,z_3'=+) = f(+ + -; - - +) + f(+ - +; - + +)$, (1. b)

$P(z_3=+,z_2'=+) = f(+ - +; - + -) + f(- - +; + + -)$. (1. c)

Bütün f'lerin pozitif olduğuna (oran oldukları için) ayrıca (1. a) ve (1. b)'nin ikinci, (1 . a) ve (1 . c)'nin birinci terimlerinin birbirlerine eşitliğine dikkat edelim. Öyleyse

$P(z_1=+,z_2'=+) \le P(z_1=+,z_3'=+) + P(z_3=+,z_2'=+)$ (2)

sonucu çıkar. Bu meşhur Bell eşitsizliğinin bir özel halidir. Buraya kadar kuantum teorisi değil, sadece açısal momentum korunumu ve "objektif ihtimallerin toplanması" ilkelerini kullandık. Yapılacak iş, (2) neticesini deney ve kuantum teorisi ile karşılaştırmak. Alain Aspect grubunun deneylerinin sonuçları "sağduyu" açısından gayet şaşırtıcı. Bell eşitsizliği, yani (2), deneye uymuyor. örneğin deneyde $\theta_{12} = 120°, \theta_{13} = \theta_{23} = 60°$ seçilirse (z_3 ekseni z_1 ve z_2'nin tam arasında alınırsa), kuantum mekaniği ve deney (ölçme hassasiyeti dahilinde) $P_{12}= 3/8$, $P_{13} = P_{23} = 1/8$ değerlerinde anlaşıyorlar. Öte yandan, 3 sayısı 1 + 1'den küçük olmadığına göre (2) denklemi bu değerlerce sağlanmıyor! Açısal momentum korunumu gibi gayet temel, deneyle doğrulanmış bir fizik ilkesinden vazgeçilemeyeceğine göre (zaten vazgeçersek Bell eşitsizliği de tamamen değişecek), çok temel gibi de görünse "gözlemden bağımsız fiziksel gerçeklik", yani "objektivite/realizm" varsayımımızdan vazgeçmemiz gerekiyor.

Aslında objektiviteyi bir başka çok sevimsiz bedel karşılığında kurtarmak mümkün; bunu sağlayan teori D. Bohm tarafından geliştirildi. Soldaki ve sağdaki parçacıkların hemen bozunma anında objektif spin durumlarına yerleşip etkileşmeyi kesmeleri yerine, (aralarındaki relativiteye göre sinyalleşmeye izin vermeyen mesafeye karşın) relativite dışı, yerel olmayan (non-local) etkileşmelerde bulunmalarına izin verilirse, deneye uyan bir sonuç elde etmek mümkün. Fakat böyle etkileşmeleri hatırlatan ilişkilerin kuantum teorisinde bulunması (kimse bu yolla ışık hızından daha hızlı mesaj gönderilebileceğini iddia etmiyor, o yüzden kuantum teorisinde bunlar gerçek bir etkileşme değil, fakat Bohm teorisinde gerçekten bu hale geliyorlar) başta Einstein'ı özellikle rahatsız eden ve EPR makalesini yazmaya yönelten unsurdu.

Özet olarak, deneyler tabiatın bizim sağduyumuza değil, kuantum mekaniğine uyduğunu gösteriyor. Bertlemann'ın çorapları hikayesine dönersek, bu, Profesör duvarın arkasında iken çoraplarının renklerinin gözlemden önce belirlenmediği; örneğin sol ayakta mavi ve kırmızı çorap bulma ihtimallerinin henüz bir sonuca ulaşmamış şekilde birlikte canlı bulunduğu, belirli bir rengin ancak gözlemcinin müdahalesi ile ortaya çıktığı şeklinde inanılmaz bir tasvire karşı geliyor.

Belki bu noktada neden Bohr'un Prof. Bertlemann gibi makroskopik sistemleri kuantum teorisinin dışında tutmak istediğini daha iyi anlayabiliriz, tabii bu da klâsik/kuantum tasvirler arasında çizginin nerede ve nasıl çekileceği cinsinden sorulara yol açıyor. Bunları yanıtlayalımlamaya çalışan H. Everett, M. Gell-Mann, J. Hartle ve R. Penrose gibi fizikçilerin ortaya koydukları "çözüm yolları" ise ya felsefi yönden daha da şaşırtıcı görüşler içeriyorlar, ya da kesin bir çözüm getirecek kadar geliştirilmiş değiller.

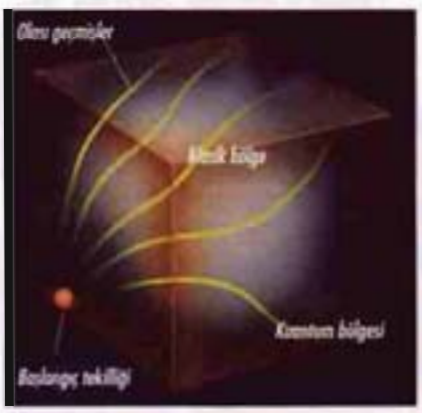
(B) Şu anda bağlantı aşikar olmasa da, Kopenhag yorumunda (I) numaralı maddede değindiğimiz "deney aletlerinin makroskopik ve klasik fiziğe tabi olmaları" da (A)'daki meselelerle ilgilidir ve başka yorumlarda biraz farklı şekilde ele alınmaktadır.

(C) Yukarda anlatılan bütün teorik yapı, Kopenhag yorumunda tek bir kuantum sistemi (atom, elektron, çekirdek, v.s.) hakkında değil, birbirinin kopyası olan bir özdeş sistemler kolleksiyonu (ensemble) hakkında bilgi vermektedir. meselâ (V) madesindeki açılımda $\Psi = 3/5\ \psi_1 + 4/5\ \psi_2$, $c_3 = c_4 = c_5 = \ldots 0$ olsun. O zaman 1,000,000 sistemi Ψ durumuna koyar, sonra da herbirinde K değişkeninin değerini ölçersek, ortalama olarak 360,000 defa k_1, 640,000 defa da k_2 değerini bulacağız, çünkü $(3/5)^2 \times 1{,}000{,}000 = 360{,}000$'dir.

Çeşitli Yorumlar ve Bunların Eleştirileri

Kopenhag Yorumu:

Daha önce belirttiğimiz gibi, standart Kopenhag yorumunda gözlenen mikroskopik sistemler için kuantum teorisinin, makroskopik gözlem aletleri için ise klâsik fiziğin geçerli olduğu varsayılır. Bu teori ve yorum uygulandığı bütün atomik, moleküler, çekirdek fiziği vs. gibi problemlerde deneyle tam bir uyum içinde. Buna karşılık, Bohr'un da açıkça "Objektif kuantum gerçekliği diye birşey yoktur, sadece bir kuantum tasviri vardır" şeklinde ifade etüği görüşü pek tatmin edici bulmayan ünlü fizikçiler uzunca bir liste meydana getiriyor. Eleştiriler ayrıca genellikle iki nokta üzerinde yoğunlaşmakta: (I) maddesinde kullanılan mikroskopik-makroskopik sistemler ayrımı nasıl daha belirli hale getirilebilir? Makroskopik sistemler için uygun olan klâsik fizik kanunları kuantum teorisinden nasıl çıkartılır? Klâsik ve kuantum teori arasında belirli bir sınır noktası var mıdır, varsa nerededir? (VI) maddesindeki "dalga fonksiyonunun indirgenmesi" (R-süreci) mekanizması belirsizlikler içermekte, ayrıca da üzerinde epeyce durduğumuz "objektif gerçeklik" kavramının kuantum seviyesinde ortadan kalkmasına yol açmaktadır.



Everett Yorumu:

Hugh Everett'in 1957'de ortaya attığı bu yorumda temelde makroskopik-mikroskopik ayrımı yapılmadan herşeyin davranışı Schrödinger denklemini sağlayan bir dalga fonksiyonu ile, yani kuantum kanunları ile ifade edilmektedir. Böylece üzerinde gözlem yapılan atomik sistem de, gözlem sonuçlarını kaydedecek "makroskopik" aletler de, biz de kocaman bir dalga fonksiyonu

Kuantum Kozmolojileri

Tekin Dereli
ODTÜ Matematik Bölümü

Bir bilim dalı olarak kozmolojinin amacı evrenin büyük ölçekli yapısını gözlemlerle belirlemek, bu gözlem sonuçlarını bilinen fizik yasalarıyla açıklamaktır. Kapsamı geniş ve bilgi sınırlarımızı zorlayan bir konu olduğu açık. Nedenleri; 1) Gözlem ufkumuzun sınırlı oluşu. Evrenin pek küçük bir bölgesini gözlemleyebildiğiminden kuşku yok. 2) Bu kapsamda bile yeryüzünde bulunup, deneylerle kanatlanmış fizik yasalarını geçerlilik sınırlarının en ucundan da öteye genişletmek zorundayız. Konumuz olmayan gözlemsel kozmolojiyi bir yana bırakırsak kuramsal kozmolojinin ana uğraşı kısıtlı bir veri tabanından hareketle, olabildiğince az sayıda varsayım yaparak, olabildiğince çok gözlemlerle kanıtlanabilir önerü elde edilmektir. Kozmolojinin temel varsayımları nelerdir? kısaca tartışalım.

1) Evren üç boyutlu bir metrik afin uzaydır.

2) Relativite teorisindeki nedensellik ilkesini sağlayan bir zaman değişkeni ile evrenin evrimi tarif edilebilir.

4) Evrendeki madde dağılımı "büyük" ölçekte homojen ve izotropiktir.

Biz bu son varsayıma "Kozmoloji İlkesi" adını vermekteyiz. Bu ilkeyi açıklamak gerek. Çünkü evren daha küçük ölçeklerde hiç de homojen bir yapıda değildir. Uzayda yıldızlar, yıldız takımları ve galaksiler gibi büyük boşluklarla ayrılmış çeşitli boy ve şekillerde kütle yoğunlaşmaları görülmektedir. Böylesine karmaşık bir madde dağılımını anlaşılır kılmak için idealleştirmeye gidiyoruz: Evreni tüm uzaya düzgün olarak dağılmış hareketli nokta parçacıklardan oluşmuş kabul ediyoruz. Güneş sistemimizdeki bir gözlemci, bu yaklaşımla uzayı hangi yönüne bakarsa baksın aynı dağılımı algılamaktadır. (izotropluk=yönden bağımsızlık). Güneş sistemimizin uzayda özel bir konumu olmadığını biliyoruz. Öyleyse izotropluk, uzayda herhangi bir diğer gözlemci için de doğru olmalıdır. Bu ise evrenin homojenliği demektir. Ancak dinamik bir evrenin homojenliğini tanımlamak, statik bir evrenin homojenliğinden çok daha zordur. Homojenliği kısaca, uzayın bir alt bölgesindeki madde dağılımının herhangi diğer benzer bir alt bölgesindeki dağılıma eşdeğer olması diye tanımlasaydık aklımıza hemen "ne zaman?" sorusu gelecekti. Örneğin, Güneş sistemimizde gözlenen madde dağılımının zaman içinde aynı kalmadığını bilmekteyiz. Bu durumda homojenlik tanımını şöyle yapacağız: Bir gözlemcinin evrensel gözlemlerinin tümünün oluşturduğu küme, diğer bir gözlemcinin evrensel gözlemlerinin kümesine eşdeğerdir. Bu tanımın en önemli sonucu, bir kozmik zaman ölçeğinin varlığını gerektirmesidir. Kozmolojik ilke ile beraber kozmik zamanın varlığını kabul ettiğimizde, dört boyutlu uzay zamanın metriği belirlenmiş olur. Bu metrik hem Newtonsal, hem de relativistik kozmoloji modellerinin inşasında kullanılabilir. Uzayın genleşme faktörü R(t), modeli belirleyen alan denklemlerinin çözümüyle bulunacaktır. Ancak R(t)'nin kendisi gözlemlerle ölçülemez. Gözlenir parametreler R ve R'nin türevlerinin bugün ölçülen değerleri cinsinden bulunurlar: R'/R Hubble parametresi ve -RR"/R'² ivme parametresi ilginçtir.

Genel relativite teorisinde gravitasyon alanlarının sağladığı Einstein denklemlerinin kozmolojik çözümleri debe 1921'de Rus matematikçisi Alexander Friedman tarafından bulunmuştur. Friedman modelleri diye bilinen bu kozmolojik çözümlerin tümünde evren evrimine t=0 başlangıç anındaki gerçek bir uzay-zaman tekilliğinden başlamaktadır. Kapalı uzaylar, belli bir zaman sonunda büzülmeye başlayarak tekrar bir uzay-zaman tekilliğine ulaşacaklardır. Açık uzaylar ise, sonsuza kadar genleşmelerini sürdüreceklerdir.Amerikalı astrofizikçi Edwin Hubble'ın gözlemleri, 1930'larda düze çok yakın bir genleşen evrende yaşadığımızı ortaya koydu. Friedmann ve Hubble'dan çok daha sonra 1970 yılında İngiliz fizikçiler Roger Penrose ve Stephen Hawking; uzay-zaman tekilliklerinin, madde dağılımı üzerine çok genel ve makul varsayımlar altında Einstein teorisinin kaçınılmaz bir sonucu olduklarını kanıtlamışlardır. Başlangıç tekilliğinde madde yoğunluğu sonsuza gitmektedir. Bu davranışın yorumu, evrenin bir başlangıç anında bir noktadan patlayarak genleşmeye başladığı ve çeşitli evrim fazlarından geçerek bugün gözlenen genleşen evren fazına ulaştığıdır. Evrenin zaman içerisinde evrimi hangi fazlardan geçmiştir? Standart kozmogoni modeline göre erken evrim fazlarında evren ışıma doluyken daha sonra madde ile dolmuş ve daha yavaş genleşmeye başlamıştır. 1970'de gözlenen 2,7°K'lik evrensel fon ışıması, bu senaryonun kanıtı olmuştur. Ancak senaryonun olası daha da erken fazlarında, temel parçacık fiziğinin öngörülerine uygun olarak bazı değişiklikler yapmak gerekmiştir. Son yıllarda, evrenin önce sir üstel genleşme fazından geçerek, bilinen Friedmann fazlarına ulaştığı kabul edilmektedir. Bu tür senaryolara enflasyonsal modeller adı verilir. Böylece evrenin yapısını anlamaya yönelik, yani 10^{28} cm mertebesinde gözlemlerle uğraş veren astrofizik ve kozmoloji ile temel parçacıklar ve etkileşme kuvvetlerini anlamaya yönelik, yani 10^{-27} cm mertebesinde gözlemlerle uğraş veren yüksek enerji fiziği aynı bir konu üzerinde birleşmiş oluyorlar. Kuramsal kozmoloji modelleri evrenin evrim senaryolarını oluşturmak için parçacık fiziğinin son buluşlarından esinleniyor. Yüksek enerji fizikçileri ise, hızlandırıcı deneylerinde kanıtlanmaları yakın bir gelecekte olanaksız gözüken büyük birleştirme teorilerinin gözlemsel kanıtlarını kozmolojide arıyorlar. Parçacık fizikçilerinin araştırmaları pek çok ilginç soruyu gündeme getirdi.

içinde zaman evrimimizi (4) denklemine göre yaşamaktayız. Bu, (3)'deki gibi ψ_1, ψ_2, ψ_3 vs'nin süperpose edilmesinden elde edilmiş olabilir. Bir ölçüm yapılıp belli bir sonuç çıkması artık dalga fonksiyonunun indirgenmesi, yani R-süreci ile ilgili değil. Bizim deney aletleri ile belli bir sonucu bulmamız dalga fonksiyonu içindeki terimlerden sadece birine, örneğin ψ_3'e karşı geliyor. Bir başka terimdeki, örneğin ψ_2'dekine karşı gelen sonucu bulan kendimizin kopyası gözlemciler ayrı bir dünyada hayatlarını sürdürüyorlar. Her gözlem böylece dalga fonksiyonunun yeni bir dallanmasına sebep oluyor ve bu büyük dalga fonksiyonu R-sürecine hiç uğramadan evrimine devam ediyor. Bu yoruma "çoğul dünyalar" yorumu da deniyor, örneğin bu Schrödinger'in kedisi problemine uygulanınca (3) denkleminin bir terimi gözlemcinin kutuyu açıp ölü kediyi, bir başka terimi canlı kediyi görmesine karşı geliyor. Roger Penrose'un bir eleştirisi şu: Nasıl oluyor da [(canlı kedi) + (ölü kedi)] kombinezonunu da gören bir gözlemci ile karşılaşmıyoruz?

İlk bakışta çılgınca görünen bu Everett usûlü kuantum mekaniğini herkangi bir eleştiri ile kesin bir şekilde çürütmek mümkün değil; buna karşılık yorum, bu hali ile benimsenmiş de değil. Everett yorumunu ciddiye almayanlar arasında "Bu teoriye gerçekten inananlar çok yüksek para karşılığında Rus ruleti oynamalılar, çünkü bu paralel dünyalardan birinde çok zengin olarak hayatta kalacakları kesin" diyenler de var.

J. Hartle ve M. Gell-Mann'ın Yaklaşımı:

Hartle ve Gell-Mann Kopenhag yorumunun yetersiz ve ancak yaklaşırım olarak geçerli olabilecek nitelikte olduğunu iddia ediyorlar. Fikirleri kısmen şöyle özetlenebilir. Kuantum teorisi temelde doğru ise, bütün evrene de bir bütün ola-



1.Tek bir evren mi var?
2.Uzay-zaman topolojisi basit midir, değil midir?
3.Kaç uzay boyutu vardır?
4.Evrensel sabitler G ve e gerçekten "sabit" midirler?
5.Evrendeki maddenin tümünü algılamakta mıyız?

Şu anda yukarıdaki soruların yanıtları üzerinde fazla bir şey bilmiyoruz ve bu yazıda zaten bu konular üzerinde durmayacağız. Bizim asıl üzerinde duracağımız; kuantum mekaniği büyük patlama fikrine dayanan kozmogoni konusunda ne der? sorusudur. Bu soruya yanıt arayan modellere "kuantum kozmolojileri" adı verilmektedir. Bu modelleri inşa etmek için evrenin kendisi, evriminin ilk fazlarında kuantumlu bir sistem olarak ele alınmakta ve bir dalga fonksiyoneliyle (Fonksiyonel: fonksiyonların fonksiyonu) tarif edilmektedir. En basit kuantum kozmolojilerinde uzayın yarıçapı (yani, genleşme fonksiyonu R(t)) konum değişkeni, uzayın genleşme hızı (R'/R) ise momentum değişkeni gibi görünmektedir. Evrenin dalga fonksiyonelini belirlemek için Wheeler- De Witt denklemi adı verilen ve Schrödinger denklemine benzer bir denklem çözülmektedir. Ancak Schrödinger dalga denkleminden farklı olarak, Wheeler-De Witt denkleminde bir evrim parametresi gözükmemektedir. Bunun getirdiği teknik zorluklar bir yana, bir de kuantum kozmolojisi fikrinden kaynaklanan yeni kavramsal sorunlar ortaya çıkmaktadır. Başlangıç tekillerinin ve kara deliklerin varlığını gerektiren genel relativite teorisiyle, bu uç durumlarda geçerli olmasını beklediğimiz kuantum teorisinin nasıl bağdaşacağını bize söyleyecek kuantumlu gravitasyon teorisi adını vereceğimiz bir teori biliniyor olsaydı; bu teori kapsamında evrenin başlangıç tekilliğindeki davranışını da kara deliklerin kuantum ışımasını da açıklamakta bir sorunumuz kalmazdı. Ama tutarlı bir kuantumlu gravitasyon teorisi hala ortada yok.

Kuantum kozmolojileri, bilinmeyen ama ileride bulunacağından kuşku duyulmayan bir kuantumlu gravitasyon teorisinin hangi yeni niteliklere sahip olacağı konusunda ipucu verdikleri için önem taşıyorlar. Ayrıca kuantum mekaniğinin yeni yorumlarına zemin oluşturdukları için de çok ilgi toplamaktalar.

Kuantum mekaniğinin standart Kopenhag yorumunda gözlenen "mikroskopik" sistem, "makroskopik" bir ortam içinde bir alt sistem olarak ele alınır. Ölçüm süreci esas olarak gözlenen sistem ile çevresi arasındaki bir etkileşmeyle tanımlanır. Gözlenen içeride, gözlemci dışarıdadır. Halbuki bir kuantum kozmoloji modelinde kuantumlanan sistem evrenin kendisidir. Gözlemci evrenin bir parçası olarak ele alınmalıdır. Gözleyen ve gözlenen arasında doğal bir ayırım yapma imkanı yoktur. Bir gözlem yapıldığında tüm evrenin dalga fonksiyonu çöker mi? Bir geçişin olasılığı nedir? Kuantum mekaniğinin standart yorumunda bu tür sorulara yanıt, çok sayıda eşdeğer sistem üzerinde aynı ölçüm yapıldığı gözlem olasılığı istatistiksel frekans dağılımıyla verilir. Örnek, N özdeş para ile aynı anda yazı-tura atılarak yazı gelme olasılığının 1/2 bulunması gibi. Halbuki kuantum kozmolojisinde evren tek bir kapalı sistemdir. Özdeş evrenler bulunabilir mi? 1957'de doktora hocası John A. Wheeler'in bir fikrini geliştirerek kuantum mekaniğine yeni bir yorum getiren Hugh Everett'e göre, evet, bulunur. Everett'e göre ölçüm süreci kapalı sistem



Bir kuantum kozmoloji modelinde klasik kozmolojiye geçiş

olan evrenin bir alt bölgesinin diğer bir başka alt bölgesiyle etkileşiminden ibarettir. Evrenin bir parçası diğer bir parçasını gözlerse ne "görür"; bu evrensel bir dalga fonksiyonu tarafından belirlenecektir. 1970'de kuantumlu gravitasyon teorileri kapsamında Bryce S. De Witt'in canlandırdığı bu yorumda dalga fonksiyonu çökmesi söz konusu olamaz; geçişler yumuşaktır. Ayrıca her ölçüm sonucu gerçek bir evrene karşı gelir. Gözlem süreci, paralel evrenler arasından birini seçmeye eşdeğerdir. Şu an içinde bulunduğumuz evren, başlangıç anından bu yana yapılan gözlemler dizisiyle çatallana çatallana ulaştığımız bir son evrendir. Diğer seçenekler de bizimkine paralel gerçek evrenler olarak bir yerlerde bulunmaktadır.

Bu yorum, doğruları ne kadar yansıtmaktadır, bunun tartışmasına girmeyeceğiz. Bizim için ilginç olan, Everett, Wheeler ve De Witt'in ilk kez kapalı sistemlerin kuantum mekaniği konusuna eğilmiş olduklarıdır. 1990'da Nobel ödüllü fizikçi, kuarkların mucidi Murray Gell-Mann, yine bir genel relativiteci James Hartle ile birlikte kapalı sistemlerde iz integrali teknikleri kullanarak kuantum mekaniğinin yeni bir yorumuna ulaştılar. Kuantum kozmolojileri nasıl evrimleşir? Yani "zaman" nedir? Bir kuantum kozmolojisinden klasik kozmolojiye nasıl geçilir? Bu sorulara yanıtlar Gell-Mann, Hartle yorumunda aranmaktadır.

Kuantum kozmolojileri dışında, istatistik fizik kapsamında kapalı sistemlerin kuantum mekaniğini 1984'de Robert Griffiths ele almıştır. Griffiths'in yaklaşımı Fransız fizikçisi Roland Omnès tarafından 1990'larda kuantum mekaniğinin yeni bir yorumu düzeyine ulaştırılmıştır. Kuantum mekaniğinin dekoherent geçmişler yorumu adı verilen bu yorum, kuantum kozmolojileri kapsamında Gell-Mann, Hartle yorumuyla çakışmaktadır. Ancak genelde farklılıklar sözkonusudur. Omnès'in yorumunun Bohr'un kuantum felsefesiyle uyum içinde çıkması da çok anlamlı bir sonuçtur.

rak uygulanabilmeli. Özellikle de Büyük Patlama anında evren mikroskopik boyutlarda olduğuna göre, kuantum fiziği kullanılması gerekir. Evrenin bir "ilk an" dalga fonksiyonu olduğunu olduğunu düşünebiliriz; bu fonksiyon zaman içinde Schrödinger'inkine benzer bir denkleme göre evrimleşecektir. Gerçekten de Wheeler ve de Witt tarafından yazılmış böyle bir denklem var; prensip olarak da evrendeki herşey, yani başka galaksilerdeki atomlar, biz ve gözlem aletlerimiz, v.s. bunun içindeyiz. Şu halde Kopenhag ekolünün yaptığı gibi evreni "gözlenen mikroskopik sistem", "makroskopik gözlem aletleri ve gözlemciler" ve bu ikisinin dışında kalan, o an ilgilenilmeyen şeyler" diye ayırmak ancak bir yaklaştırım olarak geçerli olabilir, zira bütün bunlar birbirleri ile etkileşmekteler. Ayrıca sadece bir tane evren bulunduğu için, normal kuantum mekaniği uygulamalarında olduğu gibi aynı deneyi milyonlarca defa tekrarlayıp ortalama sonucu kuantum teorisinden elde edilmiş teorik değer ile karşılaştırmak söz konusu değil.

Okuyucu herhalde bu öğelerin Everett yorumunda da bulunduğunu farketmiştir; nitekim Gell-Mann ve Hartle bu yorumu faydalı ve ilgiye değer bulduklarını belirtiyorlar. Buna karşılık, Everett'in "çoğul dünyalar" tablosu yerine, "farklı ihtimallere karşı gelen birçok değişik geçmiş"ten söz etmeyi tercih ediyorlar. Matematiksel yöntem olarak da dalga fonksiyonları yerine Feynman'ın iz integralleri yaklaşımını kullanıyorlar. Mikroskopik sistemlerden makroskopik sistemlere geçerken klasik objektif ihtimallerin ortaya çıkışı ise, koherent olmayan toplamlarda girişim terimlerinin birbirlerini yok etmeleri ile açıklanıyor. örneğin Schrödinger'in kedisi örneğinde "canlı ve/veya ölü kedinin moleküllerinin çevre ile etkileşmeleri iki senaryonun ihtimal genlikleri arasındaki girişim terimlerini ortadan kaldırır, böylece biz baksak da, bakmasak da kutunun içindeki kedi objektif anlamda ya ölü ya da canlıdır" deniliyor.

Gell-Mann ve Hartle kendi formülasyonlarının da kuantum teorisinin (ve özellikle de kullandıkları Everettvari yorumun) ortaya çıkardığı soruların henüz hepsine yanıt veremediğini itiraf ediyorlar.

Bohm-de Broglie Teorisi

Bu iki fizikçi 1950'lerde objektif gerçeklik ve determinizme uyan ve deneylerde de kuantum mekaniğinin başarılı sonuçlarını aynen verebilen bir teori geliştirdiler. Fakat bunun bedeli Einstein'ın israrla karşı olduğu "uzay-zamanda etkileşmeyecek şekilde ayrı bölgeler arasında etkileşmeye izin vermek", yani kısacası yerel olmayan (non-local) etkileşmeler kullanmaktı. Ayrıca Hamilton mekaniğinde, klasik dalga teorisinde ve standart kuantum mekaniğinde bulunan "uzay ve momentum koordinatlarının aynı statüde ele alınmaları" ilkesi burada feda ediliyor ve uzay koordinatları daha temel bir konuma yerleştiriliyor. Teorinin relativiteye uyar hale nasıl getirilebileceği, örneğin nasıl Dirac'ınkinin benzeri bir dalga denklemi yazılabileceği belli değil. J.S. Bell'in sempatisine rağmen teori genel olarak kabul görmüş değil.



Penrose'un Görüşleri

Roger Penrose henüz kuantum teorisi için yeni bir yorum veya yaklaşım getirdiğini iddia etmiyor. Daha çok yaptığı, yukarıda özetlenen görüşlerin zayıf gördüğü noktalarını ortaya çıkarmak ve bunların hiçbirinde kuantum mekaniği ile klasik fiziğin geçerli olduğu bölgelerin arasındaki sınırın açıkça belirlenmediğine dikkat çekmek. Penrose'un kendi beklentisi bu sınırın gravitasyonun kuantum seviyedeki etkileşmeleri ile çizileceği yönünde. Burada dört temel etkileşme (gravitasyon, elektromanyetik, zayıf ve kuvvetli etkileşmeler) arasında sadece gravitasyonun kuantum alan teorisinin geliştirilememiş olduğunu belirtelim. Beklentilere göre kuantum gravitasyon etkilerinin kendilerini göstermeye başlayacakları Planck kütlesi $M_p = (ch/2\pi G)^{1/2}$ (c= ışık hızı, G= Newton gravitasyon sabiti, h= Planck sabiti) 10^{19} hidrojen atomu kütlesine veya 10^{-5} grama eşit ki, bu mikroskopik fizik için devasa bir büyüklük. Çok kabaca ifade edersek, Penrose iki kuantum durumu arasındaki enerji bu mertebede veya daha fazla ise, bunların genliklerinin kuantum anlamında süperpoze edilemeyeceklerini, bu durumda klasik "ihtimal toplama" kuralının geçerli olacağını düşünüyor. Ayrıca R-sürecinin tam anlaşılmasının da kuantum gravitasyon teorisinin daha iyi anlaşılmasına bağlı olduğu fikrinde. Kısacası, Penrose kuantum teorisinin felsefi gibi görünen sorunlarının aslında felsefi tartışmalar ve yorumlarla değil, temel fiziğin gelişmesi ile açıklanacağına inanıyor.

Kuantum Mekaniği ve Bilinç

Bohr'un fiziğe soktuğu "gözlemcinin fiziksel olayı etkilemesi" fikrinden beri, bilincin kuantum fiziğinde özel bir yeri olduğu yönünde fikirler çeşitli şekillerde ortaya çıkıyor. Burada bunları detaylıca açıklamak yerine, listemizi eksik bırakmamak için kısaca anmakla yetineceğiz.

E. Wigner'in 1961'de iddia ettiğine göre, "bilinç sahibi canlılar" işin içine sokulduğunda kuantum teorisinin değiştirilmesi gerekebilir. Wigner böyle sistemlerin kuantum mekaniğine lineer olmayan efektler getirerek belki R-sürecini doğurabileceği şeklinde görüşlere sahip. Bu görüşlerin benimsenmek bir yana, fizikçilerin büyük çoğunluğu (bu satırların yazarı da dahil olmak üzere!) tarafından pek anlaşılamadığını söylemek haksızlık olmaz.

J. Wheeler'in 1983'de önerdiği "katılımcı evren" görüşünde ise gene bilinçli gözlemcilerin çok özel bir önemi var. Buna göre, evren büyük patlamadan sonra bilinçli gözlemciler ortaya çıkana kadar bir cins Schrödinger denklemi ile U-sürecine göre evrimleşiyor; bu dönemde çeşitli kuantum genliklerinin süperpozisyonu geçerli, yani "objektif gerçeklik" henüz doğmuş değil. Ancak bu kuantum durumlarının birinde hayat ve bilinçli gözlemciler ortaya çıkıp etrafa baktıkları zaman R-süreci gerçekleşiyor ve evrenin dalga fonksiyonu gerçek bir seçeneğe indirgeniyor.

Bu hayalgücünü gitgide zorlayan yorumlardan sonra, Niels Bohr'un neden israrla makroskopik sistemleri kuantum teorisinin dışında tutmak istediği ve "kuantum geçekliği" hakkında spekülasyonlara girmektense, teoriyi sadece deney sonuçlarını istatistiksel anlamda önceden bildirebilen bir yöntem olarak niteledi̇ği belki daha iyi anlaşılabilir.

Kaynaklar

Albert, D., "Bohm's Alternative to Quantum Mechanics", Scientific American, Mayıs 1994

Bohr, N., Physics and the World, Harwood Academic Publishers,1988.

Gell-Mann, M.,The Quark and the Jaguar, W.H. Freeman and Company, 1994.

Halliwell, J., "Quantum Cosmology and the Creation of the Universe", Scientific American, Aralık 1991

Horgan, J., "Quantum Philosophy", Scientific American, Temmuz 1992

Mandl, F.,Quantum Mechanics, J. Wiley and Sons,1992.

Penrose, R.,The Emperor's New Mind, Oxford University Press, 1989.

Kuantum Mekaniğinin Yeni Yorumları

Roland Omnès
Güney - Paris Üniversitesi Yüksek Enerji ve Teorik Fizik Laboratuvarı

Bu yazı; Profesör Roland Omnès tarafından 1994 Eylül ayında Viyana'da, Viyana Çevresi ve Gödel Kurumu'nun ortak düzenlediği bir toplantıda sunulmuştur.

ÇAĞDAŞ fizikteki son gelişmeler şimdiye dek kuantum mekaniğini kuvvetle kanıtlamıştır ve felsefecilere yeteri kadar kapsamlı bir bilgi teorisine sahip olamayışlarının sıkıntısını duyurmuştur. Benim görüşüme göre bu, bilimin günümüzde aldığı soyut biçiminin yarattığı genel sıkıntının bir parçası olmalıdır. Bilim, bugün hem fizikte hem matematikte sezgisel niteliklerinden çoğunu yitirmiş bulunuyor. Bu konular, başlangıçtaki görsel temsillerinden soyutlanarak formel hale gelmişlerdir. Brouwer gibi bazı matematikçiler bu gidişe tepki gösterdiler. Fizikçiler ise bu konuya daha da duyarlılar. Feynman'ın herkesin içinden düşündüğünü yüksek sesle dile getirdiği gibi, "kuantum mekaniğini kimse anlayamıyor".

Fizik ve matematiğin bu aşırı soyutlaşma sonucu karşılaştığı güçlükler birbirinden bağımsız olamazlar. Bir fizikçi, örneğin tek bir kalem gibi, basit bir makroskopik cisimden bahsederken bile tereddütlüdür. Çünkü bu cismi iki cephesi ile görmektedir: Klasik fizik açısından oldukça basit bir nesne olan bu cisim eğer atomlardan yapılmış olduğu gözönüne alınırsa korkunç karmaşık bir nesne görünümüne girmektedir. Aslında bu kalemin, kuantum mekaniği ilkeleri kapsamında nasıl bir cisim olduğu daha yeni anlaşılmaya başlanmıştır. Aynı şekilde, klasik dilde kalemlerin oluşturduğu bir kümeden bahsetmek kolay gözükür. Fakat fizik ilkeleri açısından bu çok karmaşık bir iştir. Matematikçiler modellerini inşa ederken çok kez hemen daha başlagıçta basit sonlu kümeler fikrini getiriverirler. Ancak buradaki gibi bir felsefi sentez sözkonusu olduğunda, bu kavram üzerine matematik inşa etmenin her zaman kolay olduğunu söylemek doğru olmayacaktır. Bu anlamda temel parçacıklar bile küme oluşturan klasik nesneler olarak kullanılamazlar; çünkü özdeştirler ve sonlu sayıda bir parçacık topluluğu için bile bir seçme aksiyomu (axiom of choice) bulunamaz.

Burada kuantum mekaniğinin tutarlı geçmişler yorumu adı verilen yeni bir yorumu ele alınmaktadır. Bu yorum, Gell-Mann, Griffiths, Hartle, Zurek ve yazar (Omnès) tarafından geliştirilmiştir. Pratik pek çok durumda bu yeni yorum Bohr'un (yani Kopenhag yorumunun) öngörüleriyle uyumlu sonuç vermekte ancak, epistemik sonuçları bakımından Bohr'dan önemli noktalarda ayrılmaktadır. Bu farkları iki adımda göstermekteyiz. Yeni bir bilgi teorisinin getirilmesinden ibaret olan birinci adım artık emin görünüyor. İkinci adım daha tartışmalı; başarısı "nesnelleştirme" problemi denen soruya verilecek yanıta bağlı görünüyor. Bu yaklaşımla Husserl'in "kartezyen" programına sınır getirilmiş ve gerçekliğin yeni biçimleri öne çıkarılmış olmaktadır.

Tutarlı Geçmişler Yorumu

Kuantum mekaniğinin yorumu, fiziğin bu özel alanı için bir bilgi teorisi diye tanımlanabilir. Bu alanda yakın zamanda bir çığır açılmış görünüyor. Ancak bu atılım, birçok insanın kuantum fiziği ile ilgili olarak taşıdığı temel ya da felsefi kaygılardan değil; hali hazırda bilinen ve en azından başlangıçta sorgulanamaz olan temel ilkelerin yol verdiği, bütünüyle teknik ilerlemelerden kaynaklandı. Esas olarak bu tür iki ilke vardır: (i) bir fiziksel gözlenirin Hilbert uzayında belli bir operatörle bağlantılı olduğuna ilişkin görüş de dahil olmak üzere, teorinin matematiksel çerçevesini ve dilini ifade eden ilke, (ii) dinamiği Schrödinger denkleminin belirlediğini ifade eden ilke. Sonradan bu birincil ilkelerin otomatik sonuçları olduğu anlaşılan kuantum ölçümleri, durumlar ve olasılıklar ile ilgili olarak hiçbir varsayım yapılmamıştır. Varılan nihai sonuç, belki de yeni yorum konusunda en iyi özeti sağlar: yorum (ve bir bilgi teorisi) yalnızca temel ilkelerin dolaysız ve zorunlu bir sonucudur.

Dekoherens

Kaydedilen ilk belirgin ilerleme, dekoherens etkisinin anlaşılması olmuştur. Bu etki, Feynman ve Vernon, Hepp ve Lieb; Zurek, Joos, Zeh, Calderia ve Leggett tarafından ayrı ayrı keşfedilmiştir. Wojciech Zurek'in 1982'de getirdiği katkı, bu etkinin tanınmasında belirleyici bir rol oynadı. Etki, makroskopik sistemlerin klasik fiziğe değinmeksizin kuantum mekaniksel kavramlar içinde ele alınmasıyla ilgilidir. Sisteme ait gözlenirler içinden sadece kollektif gözlenirler denilen ve klasik fizikte kullanılan (örneğin, bir sarkacın konumu ve momentumu gibi) gözlenirler dikkate alınmalıdır. Schrödinger dinamiğinin bir sonucu olan dekoherens etkisi, hiçbir kuantum girişim etkisinin bu gözlenirlere bakmak yoluyla, en azından son derece küçük bir "dekoherens süresinden" sonra, gözlenemeyeceğini belirtir. Bunu ifade etmenin basit bir yolu, Schrödinger'in kedisinin, olasılık hesabına göre ya ölü ya da canlı olması gerektiği; kediyi bir süperpoze durumunda gösteren, gözlenebilir hiçbir girişim etkisinin olmadığını söylemek olacaktır. Etkinin kökeni ile, sistemin sahip olduğu çok büyük sayıdaki serbestlik dereceleri arasında güçlü bir bağlantı vardır. Etkinin bir başka yönünün, sistemin evrimini klasik fizik kurallarına uyan bir harekete (örneğin sarkacın hareketine) yönlendirmesi olduğu gözlenmiştir.

Geçmişler

Yoruma bir başka önemli katkı da, 1984'te Robert Griffiths'in getirdiği tutarlı kuantum geçmişleri görüşüdür. Bunu daha açık bir şekilde betimlemeye çalışacağım, çünkü büyük ölçüde temel kavramlarla ilgili. Von Neumann, belli bir anda atomik dünyada gerçekleşen bir olgunun, temel önermelerle açıklanmaya çalışılabileceğini düşünmüştü; bunları özellikler olarak ifade edeceğim. Bir özellik, belirli bir A gözleninin alacağı değerlerin bir Δ aralığı içinde bulunduğunu ifade eder. Bu kelimelerle ifade edilebildiği gibi, özellikler ve Hilbert uzayındaki izdüşüm operatörleri arasındaki bire bir ilişki nedeniyle, teorinin biçimsel ilkelerine de uyar. Ancak yine de matematiksel ifadeler kullanılarak "konuşulur".

Bir geçmiş, peşpeşe gelen çeşitli zamanlarda ortaya çıkan ve birbirini izleyen özellikler dizisidir. Bir geçmiş hareketli filmle enstantane fotoğrafın karşılaştırılmasına benzer bir analoji yardımıyla, tek bir özellikle de karşılanabilir. Aslında, Bohr'un atomik dünyadan bu şekilde bahsedilmesi konusunda ifade ettiği çekinceye karşın pek çok fizikçi, bir fiziksel sistemi, bir tür geçmişle betimlemektedirler. Örneğin, belli bir anda nötronun reaktörden çıktığı (bu, konuma ilişkin bir özelliktir), bir süre sonra hız seçicisini geçince nötron momentumunun belirli bir aralıkta bulunduğu (bir momentum özelliği); sonra bir hidrojen hedefine vurduğu (konum özelliği), en sonra da n+p—>d+g şeklinde bir tepkime oluştuğu söylenebilir (Bu da bir özelliktir; çünkü d+g Hilbert alt uzayındaki bir izdüşüm operatörüne karşılık gelir). Sonuçta foton, gözlemlendiği dedektörün içindeki boşlukta bulunur. Bu tipik bir geçmiştir ve bir deneyi ya da diğerini betimleyen sonsuz sayıda geçmiş olabilir.

Oldukça basit görünmelerine rağmen geçmişlerin kullanımının önemsiz olduğu söylenemez (aksi halde geçmişleri sistematik olarak kullanmaya başlamadan önce 1984'e kadar beklemezdik). Bunun nedeni de kolaylıkla açıklanabilir: bir giri-

şim deneyi tartışıyor olsaydık, fotonun, girişimölçerin hangi kolundan gittiğini belirleyen özellikleri konuya niçin dahil etmeyeceğiz. şimdiye değin hiçkimse, buna bir anlam veremedi. Bu durumda bazı geçmişlerin anlamlı, bazılarınınsa anlamsız olduğu ortaya çıkmaktadır. Griffiths'in hamlesi, bu iki kategoriyi ayıran unsurun ne olduğunu bulmak oldu: İyi tanımlanmış ve doğru (yani artı, normalleştirilebilen ve toplanabilen) olasılıkları yüklenebilen geçmişler vardır. Anlamlı geçmişler bunlardır.Ayrıca olasılık genliklerinin toplanabilen olasılıklarla uyuştuğu geçmişler de bunlardır. Diğerlerinde böylesi olasılıklar yoktur. Girişim deneyinde söz konusu durum budur: Fotonun girişimölçerin bir kolundan geçmesi ya da diğerinden geçmesi olasılıkların formel toplamı, iki koldan birden geçmesi olasılığına denk değildir. Böylelikle kesin matematiksel ölçütler kullanarak, anlamsız olanlarla karşılaştırma yapmak yoluyla anlamlı geçmişler karakterize edilebilir: Griffiths tutarlılık şartları ve mikroskopik dünya bir biçimde "konuşulabilir" hale gelir.

Mantık

Tutarlı geçmişlere anlam yüklemek için daha derin bir neden olup olmadığı merak konusu olabilir. Bu noktada 1988'de ortaya attığım (Omnès) bir başka görüş işin içine girer. "İyi" bir geçmişin, alternatif geçmişler ailesi içinden birisi olduğu kolaylıkla anlaşılacaktır. Yukarıda bahsedilen nükleer reaksiyon sırasında nötron, hidrojen hedefini şaşabilirdi ya da içine girer ancak nükleer reaksiyona yol açmayabilirdi, veya foton başka bir son noktaya erişirdi, vs. Bu olaylar kümesi bir atomik "olay durumları" ailesine oldukça benziyor; dolayısıyla bunların bir mantıksal yaklaşıma konu edilip edilemeyeceği sorulabilir. Çeşitli olası özellikler, bir önermeler alanı oluşturur ve temel mantık işlemlerini "değildir, ve , veya " şeklinde tanımlamak kolaydır. İki önerme arasındaki "a ise b" şeklindeki mantıksal gerektirme, şartlı olasılık üzerinde basit bir matematik denklemi ile de gösterilebilir: p(b I a)=1. Bu kurallarla bilinen temel mantık aksiyomlarının sağlandığı görülür. Zaten tutarlı geçmişlerin anlamlı olduğunu;tutarsız geçmişlerin (yani Griffiths tutarlılık şartlarını sağlamayanların) anlamsız olduklarını söyleyebilmemizin nedeni budur.

Bu mantık silsilesinin biraz daha yakından incelenmesi kayda değer bazı diğer nitelikleri de açıklığa kavuşturur. Örneğin geçmişlerden beklenen olasılıklar üzerine basit mantıksal şartlar konabilir ve ve bunlardan umulmayan sonuçlar elde edilir: Örneğin, bir hazırlanma sürecinden nasıl türetileceği henüz bilinmese de, bir yoğunluk operatörü var olmalıdır (Bu sonuç Gleason'a kadar gider. Soyut bir varlık ispatını fizikte kullanmanın bir örnek inşa etmekten daha yararlı olabildiğine örnek göstermek için verdim). Böyle bir geçmişin olasılığının tek bir şekilde tanımlanacağı da gösterilebilir. Dolayısıyla, olasılıklar fiziğe, fiziksel düzensizlik kavramıyla belirgin bir bağlantı olmaksızın, bir "mantık kapısı"ndan girmiş olurlar. Olasılıklar, yalnızca mantıksal çıkarımların doğrulanmasını sağlarlar.

Bütünlük ilkesinin (Complementary) anlaşılması da, bir diğer sonuçtur. Bugüne değin oldukça gizemli görünen bu ilke, böylelikle basitleşmiş oluyor: Farklı tutarlı geçmiş aileleri, aynı fiziksel sistem için söz konusu olsalar da, birbirleriyle tutarlı değillerdir, yani her iki aileyi de içeren, daha geniş bir tutarlı aile yoktur. Örneğin bir parçacığın düz çizgiden ibaret bir yörüngesi olduğunu belirleyen konum özellikleri; parçacığın momentumunun bu çizgi boyunca sabit olduğunu öne süren benzer özellikler ile tutarsızdır. Dolayısıyla Wittgenstein felsefesinde olduğu gibi, atomik dünyayı tanımlayan bütünsel, benzersiz bir Denkbereich (söylem evreni) değil; birçok farklı birbirini bütünleyen söylem evreni söz konusudur. Kullanılabilecek en iyi analoji, Cantor'un süreklilik hipotezini ortaya koyar ya da redderken farklı söylem evrenlerinin söz konusu olduğu matematikle karşılaştırma yapmaktır. Mantık çerçevelerinin böylesine birden fazla olması, ilk bakışta tehlikeli görünebilir: Bir çerçevede mantıksal çıkarım a ise b iken; bir başka çerçevede a'nın b' yi gerektirmemesi gibi zıt bir durumla, bir paradoksla karşılaşma riski var mıdır? Neyse ki bunun olanaksız olduğu, şu önemli sonuçla kanıtlanmıştır: Kuantum mekaniğinde paradokslar olanaksızdır.

Tüm bu söylenenler; bir fiziksel sistemin herhangi bir tarifinin, tutarlı geçmişler ailesi çerçevesinde ifade edilmesi gerektiğini varsayan yeni bir kuantum mekaniği (mantık) aksiyomu ile özetlenebilir. Bu tarif bazında akıl yürütürken, kullanılan mantıksal çıkarımların matematiksel olarak geçerli olduğundan emin olmalıyız. Böylelikle kuantum mekaniği için iyi tanımlanmış bir önermeler hesabına ulaşılmaktadır.

Örnek olarak yukarıda bahsi geçen nükleer fizik deneyi ile ilgili olarak şöyle bir akıl yürütme verilebilir: foton gözlenmistir, dolayısıyla nükleer reaksiyon oluşmuştur, dolayısıyla... nötronun başlangıç hızı bilinmektedir. Bu akıl yürütme, Bohr'un atomik dünya hakkında konuşma çekincesini uzun süre gözardı eden deneycilerin kullandıkları fenomolojiyi ve kinematiği haklı kılar.

Klasik Fizik

Daha önce de belirtildiği gibi dekoherens, çoğu makroskopik sistemin klasik davranışına bir açıklama getirebilir. Belki de daha kapsamlı bir yaklaşım, kuantum mekaniği açısından görüldüğü gibi, makroskopik sistemlerin garip ilkeleriyle birlikte önceki mantık aksiyomlarını beraber kullanmaktan ibarettir. Dekoherens bu garipliklerden sadece biridir ve burada yalnızca belli başlı sonuçlardan bahsedeceğim. Tek bir cümleyle ifade edersek klasik fizik (ve onun sağduyuya dayalı mantığı) kuantum mekaniğinin (ve onun kendi mantık çerçevesinin) özel bir durumudur diyebiliriz. Bu bizlere, Bohr'un klasik fiziğin birincil karakteri konusundaki ısrarını bir kenara bırakıp, sadece tek tür fizik olduğunu kabul etme şansını nihayet vermektedir.

Klasik bir özellik, cismin makroskopik bir parçasının konumu ve momentumuna karşılık gelir. Örneğin bunlar, belirsizlik ilişkileri ile karşılaştırıldığında oldukça büyük hata sınırları içerisinde verilirler. Hörmander'e ait bir matematik teoremi, bu özelliğin, Hilbert uzayındaki bir eşdeğer izdüşüm operatörleri ailesi ile ilişkili olduğunu gösterir. Yani klasik fizik dilini kullansak bile, isteseydik kuantum mantık aksiyomları ve onun dili çerçevesinde kalabilirdik.

Bir başka kayda değer sonuç da klasik determinizm ile ilgilidir. Determinizm, kaotik sistemlerin de ortaya koyduğu gibi, evrensel değildir. Determinizm varsa, bu temelde iki farklı zamanda ortaya çıkan iki klasik özellik arasındaki mantıksal özdeşliktir. Önsezi ve bellek bu anlamda kavranabilir. Burada yine bir teorem (Egorov'un mikrolokal analizdeki teoreminin karşıtı) yardımıyla kuantum mekaniği temelinden yola çıkarak, bu mantıksal özdeşlik kanıtlanabilir. Dolayısıyla klasik determinizm, kuantum mekaniğinin bir sonucu ya da kuantum dünyasında geçerli olasılık mantığının bir sonucu gibi görünmektedir. Kuşkusuz herşeyin bir bedeli vardır; bu nedenle determinizmin ihlal edilmesi gibi çok küçük bir olasılık da her zaman söz konusudur. Bu, kuantum salınımlarına atfedilebilir.

Daha ileri gidilerek, makroskopik cisimlerin klasik özellikleri ile ilgilenen adi mantığın bir türü olarak fiziksel sağduyu, özel bir durum gibi görülebilir ve mantık aksiyomları da dahil olmak üzere temel kuantum aksiyomlarından hareket edilerek kanıtlanabilir. Bu da, birazdan tartışacağımız bir yeni bilgi teorisinin temelini oluşturur.

Ölçüm Teorisi

Ölçüm teorisinin, ele aldığımız konu ile ilgisi oldukça az olduğundan, bundan kısaca bahsetmek yeterlidir. Bu teori tümdengelimli hale döner ve Bohr'un öne sürdüğü aksiyomlar, bir dizi teoremler haline gelir. Bununla birlikte, bir dizi ölçüm olayının rastgeleliğinin, bu teorinin bir gerek şartı olduğu da belirtilmelidir: yalnızca bu safhada, olasılıklar istatistiksel anlam kazanırlar; bu ana kadar yalnızca mantıksal vasıtalar olarak söz konusuydular. Dalga paketi indirgenmesi, A gözlenirinin bir başka B gözlenirinden önce ölçüldüğü çift ölçümlerden oluşan bir istatistiksel dizi söz konusu olduğunda, ölçüm aletlerindeki dekoherensin varlığı gereği bir teorem olarak karşımıza çıkar. Son olarak, genel olmayan, bu farklı farklı kısmi buluşların sentezine, Gell-Mann ve Hartle ile Omnès tarafından birbirinden bağımsız olarak ulaşıldığını hatırlatmak istiyorum.

Yeni Bir Bilgi Teorisi

Yukarıda anlatılan sonuçlar, doğal olarak yeni bir tür bilgi teorisinin doğmasına neden olurlar. Bu yeni teori, Bohr'un desteklediği bilgi teorisine karşılık gelmez; çünkü Wittgenstein tarafından Tatschen (atomik olgular) ile açıklanan klasik olguların statüsü, bu iki yaklaşımda birbirinden oldukça farklıdır.

Dünyanın neden yapılmış olduğu kesin olarak söylenemez, çünkü fizik bir son noktada değildir. Dünyada parçacıklar vardır kuşkusuz; en azından parçacıklar ve kuantumlu alanlar arasında

ayrım yapılmadığı sürece. Niteliğini tam olarak anlamasak bile uzay da vardır. Daha da önemlisi kuantum mekaniği, parçacık teorisi ve göreli gravitasyon teorisi ile ilgili olarak bazı genel fizik ilkelerini bildiğimiz gerçeğidir. Bu ilkeler, daha eski felsefi ilkelerin yerini alacaklardır. Bu yeni ilkeler, birçok kuşağın çabaları sonucunda, bilim yoluyla elde edilmiş ilkelerdir ve burada önerilen yaklaşım pek çok yönden Francis Bacon'un asırlar önce savunduğu yaklaşıma benzemektedir: "Şimdi düzenli olarak ve aşama aşama bir aksiyomdan diğerine varmayı planlıyorum. Böylelikle en sonuncuya varmadan en genel olanı elde edilemez. Ancak en sonuncusuna ulaştığınızda ulaşılanların boş sanılar değil; doğanın birincil ilkeleri olarak kabullenilebilecek kadar iyi tanımlanmış kavramlar olduklarını ve herşeyin kalbinde ve özünde yattıklarını göreceksiniz." Bilgimiz genişledikçe bu ilkelerin de değişebileceği; ancak mevcut ilkelerin, temel ilkelerin herhangi bir gelecek formundan türetilebilecek pratik kurallar yada kestiriler olarak tekrar karşımıza çıkacağı varsayıldığında, bu değişimlerin bilgi teorisinde temel bir farklılığa yol açmayacağı gerçeği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Klasik fizik, yani insanın gözünde canlandırabileceği niteliklere sahip makroskopik cisimlerin varlığı, kendi basit mantık kurallarına uyması bu sayılan temel ilkelerle uyum içindedir. Aslında makroskopik fizik, teorik anlamda bu ilkeler uyarınca ortaya çıkar. Böylece klasik fenomenler ya da sınırlı Tatsachen(şeyler), çevremizi oluştururlar. Görsel bir simgeyi ya da dili veya sağduyuyu, bu çevreyi gözlemlemek yoluyla oluşturduğumuz şeklindeki bakış açısı kabul edildiğinde, bu temelinde psikolojik özelliklerin, doğanın temel ilkelerinin uzak sonuçları olduğu anlaşılır. Bu bakış açısı, bilindiği üzere aslında Hume ve Locke'ye aittir ve çağdaş bilişsel bilimlerimizin özünde vardır. Wittgenstein'in dil teorisi ile de uyuşur. Kuşkusuz bu sayılanların yanısıra bu bakış açısı toplum yaşamının getirdiği sınırlamalar ve fırsatlar gibi sosyolojik olgular kadar; dış dünya ile bağlantılı olarak türlerin ve beyinin gelişimi gibi evrimsel kavramlarla da bütünlenmelidir ama bu tamamen ayrı bir konudur. Asıl önemli nokta; fiziğin temel ilkelerinden sağduyunun kurallarına giden oldukça dolaysız bir ilişkinin var olduğudur.

Bu durum, en azından epistemolojide ve belki de felsefede yaygın eğilimlerin tersine çevrilmesini ifade etmektedir. Artık hiç kimse felsefi ilkeleri soyut çıkarımlarla elde etmek üzere sağduyuya temel olarak güvenemez. Sonuçta bilimi felsefi olarak eleştirmenin doğru ve yegane yolu, artık bazı felsefi ilkeleri dayanak noktası alarak bilimsel kavramların çözümlenmesi olamayacaktır. Kuantum mekaniği nedensellik, yerellik, ayrılabilirlik, vb. kavramlar bağlamında birçok kez bu yolla eleştirildi. Aslında nedensellik, yerellik ve ayrılabilirlik bir makroskopik sisteme ait, ancak hata payları ile birlikte kanıtlanabilecek özelliklerdir. Çok küçük cisimler söz konusu olduğunda savunulamazlar. Bunlar ilke değil; büyük mikyaslı özellikler, cismin boyutlarının büyük olmasının getirdiği sanılardır. Şimdi tersine, sağduyuyu, ikincil bir etki olarak kabul edeceğiz. Bu kapsamda sağduyunun geçerliliği de tanım alanının sınırları içinde kanıtlanabilir. Doğaldır ki klasik Tatsachenin yaklaşık niteliği göz önüne alındığında, felsefenin bütünüyle bunun üzerine yapılanamayacağını; bu durumda Wittgenstein'in postüle ettiği temelin yiteceğini de kabul etmeliyiz. Başlangıçta değindiğimiz fizik kuralları daha üst düzey bir matematik gerektirdiğinden, başlangıç noktamız çok daha ayrıntılıdır. Bu matematiğin esası, az önce de bahsedildiği gibi ,artık kümeler teorisinden kaynaklanamaz ve tek bir temelin olmadığı bile düşünülebilir. Ancak hikaye henüz bitmedi.

Nesnelleştirme: Sorunlar ve İpuçları

Sorun

Değindiğimiz teori, sıradan kuantum mekaniğidir ve kuşkusuz tüm sorunları da çözülmüş değildir. Ortada en azından hala bir sorun var. Bu, "nesnelleştirme" ya da "gerçeklik" sorunudur; bir başka deyişle bir kuantum ölçüm sürecinin sonunda neden ve nasıl tek ve tam bir ölçüm sonucu ortaya çıkarıldığı sorunudur.Teorinin bütünüyle olasılıksal olan niteliği, teorinin içinde böyle bir tekliğin görünmesine de, bu tekliğe neden olarak herhangi bir mekanizmanın varlığına da engeldir.Bu nedenle Gell-Mann ve Hartle, böylesi bir sorunun bulunmadığını kabullenme eğilimine girmişlerdir.Gizli değişkenler ya da özel indirgenim etkileri tanımlamak yoluyla, kuantum mekaniğini değiştirmeyi ya da tamamlamayı isteyecek kadar ileri gidenler de vardır. Bu durum aslında dalga fonksiyonu indirgenimi sorunuyla ilgilidir; çünkü eski yorumda, dalga fonksiyonu indirgeniminin iki unsuru vardır: Bunlardan biri, belirli bir ilk ölçüm sonrası bulunan bir ölçüm sonucunun tanımladığı bir olaylar alt-örneği üzerinde yapılan ikinci ölçüme ilişkin istatistikle ilgilidir. Bu, yeni yorumun diğer ilkelerden türetebileceği bir şeydir. Diğer unsur ise belirli, tek bir ölçümden sonra ortaya çıkan nesnelleştirmedir ki bu tam şimdi üzerinde durduğumuz problemdir.

Görülüyor ki yeni yorum, yalnızca birincil ilkeleri kullanarak, bir sonucun tekliğine ilişkin özellik dışında gözlenir fiziğin tüm diğer özelliklerini açıklayabilmektedir.Teori, öncesine göre daha da derinleşmiş olan olasılıksal niteliği nedeniyle, bu özelliği açıklayamaz. Öte yandan Wittgenstein hakkında söylenenler hatırlanacak olursa gerçek, en temel niteliği ile teorin karşısına dikilmiş görülüyor: "Gerçek" tektir. Dolayısıyla teori ve gerçek arasındaki asıl zıtlık, her ikisinin tözleri arasında bulunan son derece önemli çelişkidir.

Everett'in Yanıtı

Bir bakıma teoricilerin aşırıya kaçması diyebileceğimiz Everett'in önerisi hakkında herkes birşeyler duymuş olmalı. Kuantum fikri tüm olasılıkları eşdeğer görmemize yol açtığından, Everett gerçek teoriye uymalı ve tek olmamalıdır der. Kuantum ölçümüne eşdeğer küçük bir fenomenin evrende her tekrarında, evrenin dalga fonksiyonu, farklı "gerçeklikler"i ifade eden birkaç dala bölünür. Böylesine radikal olmasına karşın, bu yorumun tutarsız olduğu da gösterilemez. Öte yandan dekoherens etkisini anlayışımız üstünde elde edilen son ilerlemeler, bir "gerçeklik dalı" içinde yapılan hiçbir deneyin, diğer dalların varlığını kanıtlamaya ya da reddetmeye yetmeyeceği sonucuna ulaşıyorlar. Bu da, dolayısıyla, nesnellik sorununa Everett yanıtının, Popper anlamında "yanlışlama" aralığı içinde olmadığı anlamına gelebilir. Hatta Everett'in önerisi, bilimin tanım alanına bile dahil olmayabilir. şu açık olarak anlaşılmalıdır ki, öneriler zorunlu değil; olasıdır. Gerek fizikte gerekse felsefede, tüm olasılıkların aynı ciddiyetle ele alınması gerektiğine inanıyorum. Yine de felsefi açıdan bundan daha fazlasını söylemeye çalışacağız.

Bohr'un Yeniden Gözden Geçirilmiş Yanıtı

Nesnelleştirme sorununun çözümüne giden bir başka yol, esas olarak Bohr tarafından ortaya konmuş; ne var ki dalga fonksiyonu indirgeniminin belirsizlikleriyle karıştırılmıştır. Simdi daha açıklık kazanmış olan bu görüş, bizi, fiziğin başlangıcında bulunan temeller ile ilgili eski bir tartışmaya götürmüş oldu. Soru, bir fiziksel gerçeği, matematik teorisi kullanarak ve doğru olarak betimlemenin neden ve ne dereceye kadar olası olduğudur. Yanıtına Husserl "Kartezyen program" adını vermiştir. Bu programın her zaman gerçekliğin her vechesi için olası olduğu görüşü Heidegger tarafından şiddetle eleştirilmiş ve reddedilmiştir

Burada söz konusu olan cüretkar önerme; bilimin (en azından Kartezyen program kapsamında) bir sınıra ulaştığını öne sürecek kadar ileri gitmektedir. Nesnelliğin varlığı, en azından felsefi bir yaklaşımda, ne gerçekliğin tüm özelliklerinin açıklanmış olduğunu, ne de bir matematik teorisi ile açıklanabilir olduğunu göstereçektir. Ama bu büyük nesnellik sorunu birçok insanın söylediği gibi, kuantum mekaniğinin başarısızlığını değil; tersine eşsiz bir başarısını ifade etmektedir. Bu konumun lehine olmak üzere, aşırı bir Kartezyen gerçekliğinin neyi ifade edeceğini göz önüne alarak, bir noktayı daha eklemek istiyorum: Schrödinger denkleminin ya da bir diğer denklemin evrenin geçmişini tanımlayabileceğine inanmak bu anlatılanlara aykırı değil midir? Öyle olsaydı herşey başlangıç koşulları tarafından belirlenecek; zaman gereksiz ve yanıltıcı bir unsur olacak; sürekli değişen gerçeklik de zamanı olmayan, donuk bir matematiksel imgeye indirgenmiş olacaktı. Birçok bilim adamı, Kartezyen programı uygularken, bunun felsefi temeller arasında sadece bir varsayım olduğunu belirtmeye gerek duymayacak kadar beyinlerinin yıkanmış olduğunun farkında bile değiller.

Çeviri: Miyase Göktepeli
Tekin Dereli

Kaynaklar
Omnès, R.,"Consistent interpretations of quantum mechanics" Rev. Mod. Pyhs., 1992
Omnès, R., "The interpretation of quantum mechanics" Princeton University Press, 1994
Yazının asıl konusu olan felsefi gelişmeler, yazarın "Philosophie de la science contemproraine" (Gallimard, Paris,1994) adlı kitabında ayrıntılı olarak verilmiştir.



Aerodinamik incelemelerde önemli yeri olan rüzgar tünelleri, başta havacılık alanındaki çalışmalar olmak üzere, pek çok alanda hizmet vermektedir. Tünelin çalışma mantığında, yapay olarak oluşturulan rüzgarla, aracın, test edilecek malzeme ya da parçaların, normal rüzgar koşulları altında nasıl bir davranış gösterebileceği incelenmektedir. Geliştirme aşamasında olan araçların, oranlı olarak küçültülmüş modellerinin test edildiği rüzgar tünelleri, yapıları ve işlevleri açısından farklılıklar da göstermektedir.

Çok Yönlü Bir Test Merkezi

Ankara Rüzgar Tüneli

YOLDA süzülür gibi giden bir spor araba ya da televizyonda ilginç manevralarını izlediğimiz en son teknolojiyle üretilmiş bir uçak hemen hepimizi heyecanlandırır.

Yarış için tasarlanmış bir sürat motoru, uzaya fırlatılan bir roket ya da üstün özellikleri olan bir helikopter... Tüm bu ve benzeri araçların mükemmelliği aerodinamik açıdan uygun tasarlanmalarına bağlıdır.

Aerodinamiğin en önemli iki problemi, özellikle uçabilen araçlar için, araç üzerine etki eden aerodinamik kuvvetler ve oluşan momentlerdir. Buna göre etki eden aerodinamik kuvvetleri ve momentleri bulabilmek için gerekli en önemli kriter aracın içinde bulunduğu maddenin (tüm uçan araçlar için bu madde havadır) oluşturduğu akış modellerini görebilmek ya da hesaplayabilmektir. Çünkü akış modelleri, aracın geometrik tasarımına, madde içinde akışa göre bulunduğu konuma, ve madde içindeki hızına bağlıdır. Buna göre belirli bazı fiziksel kuvvetleri hesaplayabilmek için maddenin akışkanlık özelliklerinin ve cismin bu kuvvetlere davranışının iyi bilinmesi gerekmektedir.

Ne varki bu araştırmalar için yapılabilecek deney sistemleri için, çok büyük yapıların inşa edilip, benzer şartların yaratılması gereği ve yüksek maliyet sorunu gündeme gelmektedir. Ancak bu noktada bilim yardıma yetişmektedir. Akışkanlar, fizik kurallarına göre genelde benzer özelliklere sahiptir ya da belirli şartlarla benzer fiziksel davranış özellikleri gösterebilirler. Bunun yanı sıra araçların fiziksel ve geometrik boyutları hesaplamalarla belirli oranlarda küçültüldüğünde gerçek boyuttakilerle aynı özelliklere sahip davranışlar gösterebilmektedir. Bu da gerekli deneylerin daha küçük alanlarda, laboratuvar koşullarında yapılabilmesine, dolaylı olarak düşük maliyetlerle sonuca ulaşılmasına olanak sağlamaktadır. Rüzgar tüneli de bu noktada ha-









yara geçmektedir: en basit anlamda rüzgar tünelleri, bu tür aerodinamik deneylerin, laboratuvar koşullarında yapılabilmesine olanak sağlayan ve defalarca benzer koşulların yaratılabildiği özel amaçlı yapılardır.

Rüzgar tünelleri kullanım açısından; düşük hızlı ses altı (subsonik), ses geçişi (transonik), ses üstü (süpersonik) ve yüksek ses üstü (hipersonik) tüneller genel olarak beş sınıfa ayrılabilir. Bunun dışında ikinci bir gruplama şekli de, rüzgar tünelinin yapısına göre olan sınıflamadır. Buna göre tüneller açık veya kapalı devreli, açık veya kapalı deney odalı, önden üflemeli ya da arkadan emmeli olarak çeşitli teknik sınıflara da ayrılmıştır. Tüm bu sınıflamaların dışında atmosfer basıncında çalışan, basıncı azaltılmış veya özel olarak basınçlandırılmış rüzgar tünelleri de mevcuttur. Gelişen bilim ve teknolojinin yardımıyla özellikle son zamanlarda içinde havadan başka bir gaz bulunan ve hatta bu gazın -150° C veya daha düşük ısılara kadar soğutulduğu, özel araştırmalar için kullanılan "Cyrogenic" adı verilen tüneller de bulunmaktadır.

Rüzgar tünellerinde genellikle duvarlar ya da başka bir deyişle tüpü meydana getiren yapı, düz levhalardan oluşmaktadır. Ne var ki, bazı rüzgar tünellerinde oluşturulan rüzgar akışını denetleyebilmek ya da yönlendirebilmek için akım çizgilerine göre ayarlanabilen duvarlar, yani hareketli levhalar da kullanılmaktadır. Ancak rüzgar tünellerinin hepsindeki ortak nokta, hava akışının aerodinamikle uğraşan mühendislerin kontrol edebileceği şekilde tasarlanmış olmasıdır. Böylece istenen incelemeler rahatlıkla hemen hemen istenen tüm deney şartları altında yapılabilmektedir.

Rüzgar tünellerinde incelenmesi düşünülen modeller, deney odasına bir takım çubuklar ve teller yardımıyla yerleştirilebilir. Bu bağlantılar sayesinde deney yapılacak modele istenen konum verilebilmekte ve istenen inceleme yapılabilmektedir. Böylece model boyutları küçük bile olsa gerçek hayatta kullanıldığında olabilecek fiziksel konumlamalar gerçekleştirilebilmektedir. Modelle doğrudan bağlı olan bu çubuk ve/veya teller yardımıyla hareketliliği sağlanan modeller özel olarak tasarlanmış ve programlanmış ölçü aletlerine de bağlanmakta ve deney sırasında gerekli ölçümler rahatlıkla yapılabilmektedir. Günümüz açısından, rüzgar tüneli teknolojisindeki en son noktada da yüksek ve denetimli manyetik alanlardan yararlanarak, herhangi bir çubuk ve/veya tel kullanmadan hareketlendirilebilen model üzerinde oluşan kuvvetler ve etkili olan momentlerle ilgili gerekli aerodinamik ölçümler yapılabilmektedir. Böylece en son teknolojiyle , tel ya da çubukların önemsenmeyecek kadar küçük de olsa yaratabileceği etkiler bile yok edilebilmektedir.

Tarihte bilinen ilk rüzgar tüneli İngiltere'de 1871 yılında F.H. Wenham isimli bir gemi mühendisi tarafından inşa edilmiştir. Bu,

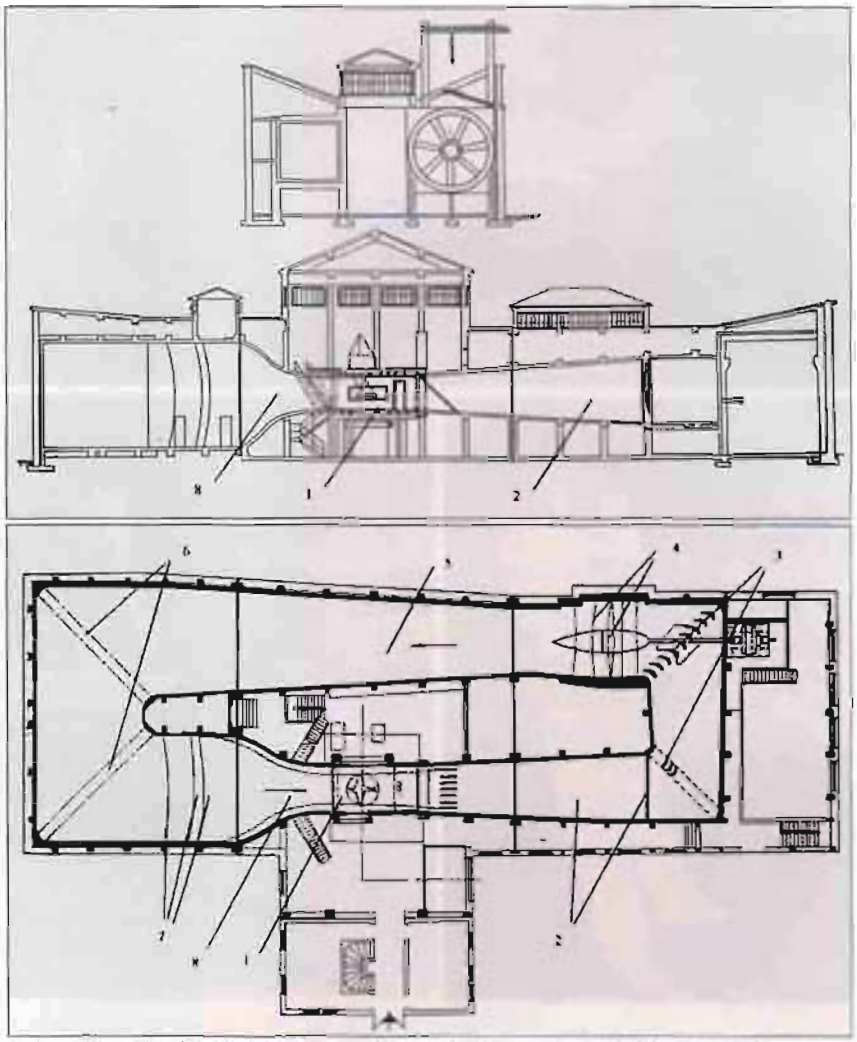
46 cm x 46 cm

kesitinde deney odasına sahip önden üflemeli bir tüneldi. Tünelin üfleme gücü, buharlı makineyle çalışan bir fandan gelmekteydi. Fan çalıştığında saniyede 18 metrelik hızla rüzgar akışı üretebilmekteydi. Wenham bu rüzgar tünelini kullanarak, düz levhaların taşıma ve sürüklenme kuvvetlerini ölçmeyi başarmıştır. Havacılık açısından ilk sayılan rüzgar tüneli deneyi ise havacılığın öncülerinden olan Wright kardeşlerin, 1901 de inşa ettikleri rüzgar tünelinde gerçekleştirdikleri deneylerdir. Yapılan bu deneyde kullanılan rüzgar tüneli,

40 cm x 40 cm

kesitinde, yine önden üflemeli bir tüneldir. Tünelin üflemesi, iki beygir gücündeki benzinli bir motordan gelmekteydi. Saniyede 12 metrelik rüzgar akış hızı olan bu tünelde yapılan deneylerde Wright kardeşler, tasarladıkları uçaklara ait kanat kesitlerini ve kanat geometrilerini incelemişlerdir.

Havacılığın öneminin her geçen gün arttığı ülkemizde ilk uçak fabrikası askeri amaçla Cumhuriyet'in ilanından şaşılacak kadar kısa bir süre sonra, 1926 yılında Kayseri'de kurulmuştur. 1937'de kurulan Nuri Demirağ Fabrikası ise bu amaçla kurulan ilk özel fabrikadır. 1941 yılında kurulan Türk Hava Kurumu'nun



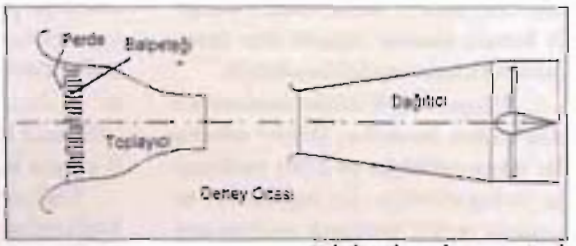
Ankara Rüzgar Tüneli bölümleri: 1. Deney odası, 2. Çıkış dağıtıcası ve metal elek, 3. Birinci iki sıra dönme kanatçıkları, 4. Pervane ve doğrultucu kanatçıklar, 5. İkinci dağıtıcı ya da arka deney odası, 6.İkinci iki sıra dönme kanatçıkları, 7. Perdeler, 8. Toplayıcı (Daralma Konisi)

(T.H.K.) uçak fabrikası ise havacılığa yönelik bir diğer yapılanmadır. Kurulan bu iki fabrika da hem tasarım hem üretim yapılmaktaydı. Böyle bir gelişimin kaçınılmaz sonucu olarak Nu. D. 36 (iki kişilik çift kanatlı eğitim uçağı), Nu.D.38 (altı kişilik tek kanatlı prototip), T.H.K. 11 (üç kişilik gezi amaçlı hafif tek kanatlı uçak), T.H.K. 5A (çift motorlu taşıma amaçlı hafif uçak), T.H.K. 5 (çift kanatlı hafif ambulans uçak), T.H.K. 2 (tek kişilik akrobatik eğitim amaçlı uçak) ve T.H.K. 13 (tek kişilik deneme amaçlı kuyruksuz uçak) benzeri zamanının ilerisinde pek çok uçak üretilmiştir. Üretimde elde edilen başarılar, Nuri Demirağ ve Türk Hava Kurumu uçaklarına, dönemin dünyadaki uçaklarını tanıtan "Jane's All The World's Aircraft" kitabının 1949 yılı baskısında iki buçuk sayfa ayrılması, Türk havacılığının o yıllarda ne kadar ileride olduğunu göstermektedir. Günümüzde de, başta F-16 olarak bilinen Savaşan Şahinler'in Türkiye'de üretilmesiyle bu süreç tekrar yakalanmaya çalışılmakta ve önemli adımlar atılmaktadır.

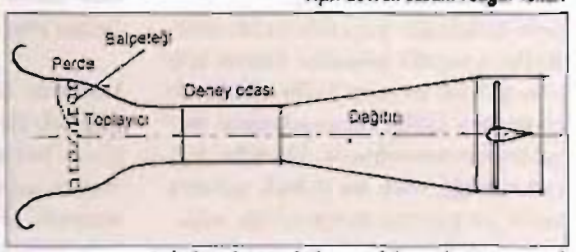
Atatürk'ün "İstikbal Göklerdedir" görüşü doğrultusunda, 1941 yılında dönemin başbakanı Şükrü Saracoğlu, Milli Eğitim Bakanı Hasan Ali Yücel ve Türk Hava Kurumu Başkanı Şükrü Koçak tarafından bir uçak mühendisliği bölümü, uçak motoru fabrikası ve havacılık araştırma merkezi kurulması kararlaştırılmıştır. Bu bağlamda ilk Uçak Mühendisliği Bölümü 1941 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi bünyesinde Makine Mühendisliği Bölümüne bağlı olarak bilimsel eğitim vermeye başlar. Planlanan uçak motoru fabrikası ise 1948 yılında faaliyete geçer. Tüm bu çabalar arasında dönemin Türk Hava Kurumu başkanı ve Milli Eğitim Bakanının çabalarıyla 1944 yılında Türkiyenin ilk rüzgar tüneli olan "Ankara Rüzgar Tüneli" nin yapımı için İngiliz Holst Firması'yla anlaşılır ve inşaatın teknik kontrolü yine bir İngiliz firması olan Miles Aircraft'a verilir. Havacılık alanında dönemin ve günü-

Ankara Rüzgar Tüneli (ART) deney odası. Akıma ters yönde, çıkış dağıtıcasından daralma konisi başlangıcındaki üçüncü perdeye doğru bakış

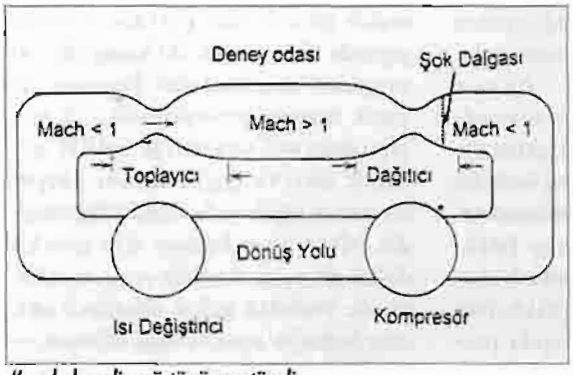




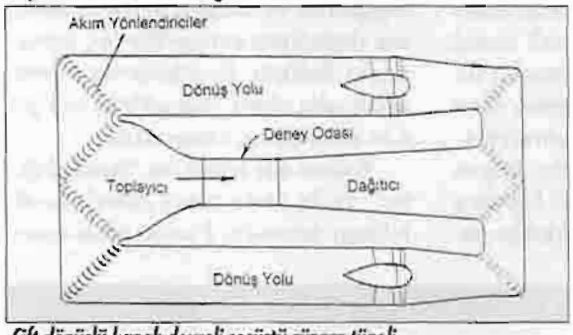
Açık devreli sesaltı rüzgar tüneli



Açık devreli ve açık deney odalı sesaltı rüzgar tüneli



Kapalı devreli sesüstü rüzgar tüneli



Çift dönüşlü kapalı devreli sesüstü rüzgar tüneli

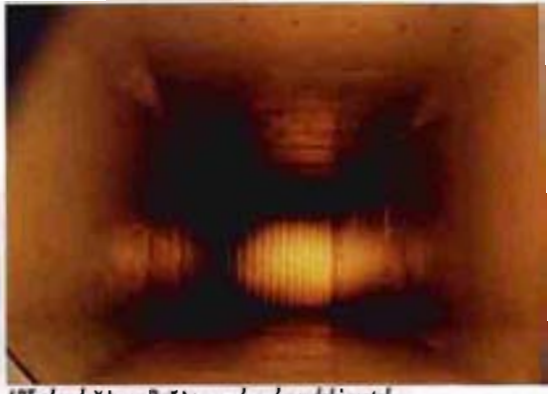
müzün en ciddi atılımlarından olan Ankara Rüzgar Tüneli inşaatına 1947'de başlanır. 1949 yılında pervane ve motor grubunun montajına başlanan Ankara Rüzgar Tüneli'nin kesin kabulü yani çalışır haldeki teslimi 1950 yılında gerçekleşir. İnşa döneminde ülkemizin bir yıllık bütçesine eşdeğer bir masrafla gerçekleştirilen Ankara Rüzgar Tüneli'nin kesin kabulünün yapıldığı yıl Türk Hava Kurumu Uçak Fabrikası, Makina Kimya Endüstrisi'ne devredilir ve gelişmekte olan Türk havacılık sanayiine büyük bir darbe indirilerek bu fabrikada 1956 yılında tarım araçları üretilmeye başlanır. Bu da Ankara Rüzgar Tüneli'nin anlamsız bir yapı haline gelmesine yol açar.

Yapımı henüz bitirilmiş olan ve döneme göre oldukça yüksek bir maliyetle inşa edilmiş Ankara Rüzgar Tüneli'nin, "sökülmesi ve yıkılması" tartışılmaya başlanır. Bu noktada Milli Savunma Bakanlığı'nın Tünel'in Türk havacılık sanayii açısından önemli ve değerli bir kuruluş olduğu yönünde görüş bildirmesi sonucu üniversitelerle temasa geçilmesi kararlaştırılır. Ancak bu temaslar sonuçsuz kalınca 1956 yılında Tünel Milli Savunma Bakanlığı'na devredilir. 1965 yılına kadar ARGE (ARaştırma GEliştirme) tarafından işletilmeye çalışılan Ankara Rüzgar Tüneli hakkında dönemin önemli bilim adamları olan Von Karman ve T. Stern tarafından olumlu görüş bildirilmiştir. Daha sonra 1967 yılında Tünel'in geleceğiyle ilgili tartışmalar yoğunlaşır. Fransız tünel uzmanlarından J. Brocard aynı yıl Türkiye'ye gelerek Tünel hakkında bir rapor hazırlar. Bu sıralarda Tünel'in Orta Doğu Teknik Üniversitesi'ne devredilmesi gündeme gelirse de bu gerçekleşemez. 1972 yılında Tünel, TÜBİTAK-MSB ARGE işbirliğiyle kurulan Güdümlü Araçlar Teknolojisi ve Ölçme Merkezi'ne (GATÖM) devredilir. GATÖM'ün önce Balistik Araştırma Enstitüsü'ne (BAE), daha sonra da Savunma Sanayii Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü'ne (SAGE) dönüştürülmesi sonucu Ankara Rüzgar Tüneli çalışmaları SAGE bünyesinde devam eder. İç ve dış onarımlarının yapılması için altı ay süreyle devre dışı kalan Tünel, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Elektromekanik Aygıtlar Fabrikası'nın (EMAF) da katkılarıyla 16 Mart 1994 günü tekrar faaliyete geçirilir. Halen TÜBİTAK-SAGE çatısı altında çalışmalarını sürdüren Ankara Rüzgar Tüneli'nin 1994 yılında tekrar faaliyete geçirilmesi, Tünel'in yeniden doğuşudur.





(ART) Doğrultucu kanatçıklar ve pervane



ART çıkış dağıtıcısı. Dağıtıcının çıkış alanındaki metal elekten sonra, ilk sıra dönme kanatçıkları görülüyor.

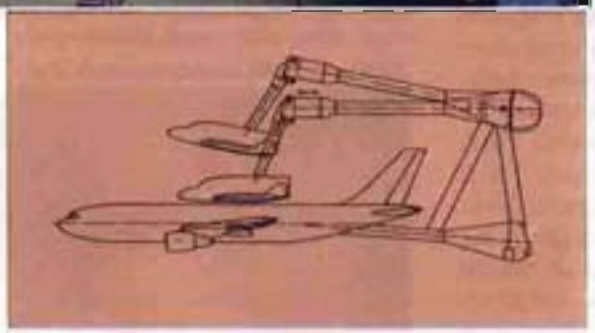


(ART) İkinci dağıtıcı ve sonrasındaki dönme kanatçıkları

Yetiştirilmekte olan kadrosuyla ve yapılabilecek deneyler açısından dünyada benzer özellikteki rüzgar tünelleri arasında bulunan Ankara Rüzgar Tüneli, kapalı devre olarak tasarlanmış bir ses altı rüzgar tünelidir. Ülkemizin sahip olduğu ilk rüzgar tüneli olması açısından önemli konumda bulunan Ankara Rüzgar Tüneli, Türkiye'deki en büyük deney odasına sahip tünel olma özelliğine de sahiptir. Yapı olarak benzer rüzgar tünellerinde olduğu gibi; yolcu uçağı, kargo uçağı, askeri amaçlı uçaklar ve helikopterlerin tasarımları sırasında ses altı deneyleri yapabilecek bina altyapısına sahiptir. Bunların dışında; gövde, kanat, profiller, kuyruk düzenleri, yüksek taşıma elemanları, mevcut tasarımlara eklemeler, değiştirmeler, salının problemleriyle ilgili her türlü uçak parçalarının; ayrıca araba, kamyon, otobüs benzeri kara araçlarıyla, denizaltı ve batabilen araçların denemesi de gerekli ekipman sağlandığında gerçekleştirilebilir.

Binaların, köprülerin ve yüksek yapıların testlerinin de tasarlanabileceği merkezde, makina mühendisliği, inşaat mühendisliği ve mimarlık problemleri, yapıların akıma bağlı titreşimlerinin hesaplanmasıyla ilgili deneyler de yürütülebilecektir. Tüm sa-





yılan, çoğunluğu özel yapılarla ilgili deneylerin yanı sıra hava kirliliği problemleri, atmosfer sınır tabakası ve türbülans araştırmaları gibi çok farklı disiplinler için de deneyler tasarlanması mümkündür. Sayısal model testlerinin yapılabilmesi ve/veya geliştirilebilmesi için deneysel sonuçların da elde edilebildiği Tünel'de farklı amaçlar için yeni deneysel teknikler de geliştirilebilir.

Ankara Rüzgar Tüneli, özellikleri açısından temel sekiz ana bölüm halinde incelenebilir (ana bölümlerin tümü Ankara Rüzgar Tüneli'ni üstten ve yandan olmak üzere verilmiş kesit çizimlerinde de görülebilir). Birinci bölüm, modellerin test edildiği "deney odası"dır. Bu oda

3.05 m x 2.44 m x 6.10 m

boyutlarında bir odadır.

İkinci ana kısım ise "çıkış dağıtıcısı" ve buna bağlı olarak düşünülebilecek "metal elek"tir. Buna göre, deney odasında akım yönünde ilerleyince bir çeşit dağıtıcı bulunduğu görülür. Bu dağıtıcıyla birlikte Tünel'in kesit boyutları da kademeli olarak artırılarak akımın yavaşlatılması sağlanır. Dağıtıcının genişleme açısı 3°-5° olup uzunluğu 8.7m'dir. Küçük genişleme açısı, akımın hüttün halde kalmasını sağlamakta yani ayrılmasını önlemektedir. Bunun amacı deney sırasında istenmeyen akım etkilerin en aza indirilebilmesini sağlamaktır. Bu ikinci ana bölümün sonunda bulunan metal elek ise, deney sırasında modelden kopabilecek ve oldukça hızlı hareket edebilecek metal parçaların tünelin diğer bölümlerine zarar vermesini önlemek amacıyla yerleştirilmiştir. Aksi halde, kopan parça akımın etkisiyle tünel boyunca sürüklenerek onarılması oldukça pahalı olan arızaların oluşmasına ve dolayısıyla başka deneylerin yapılabilmesi için uzun bir sürenin geçmesine neden olabilirdi.

Üçüncü bölme "birinci iki sıra dönme kanatçıkları" adı verilen ve deney odasından sonraki iki köşeye yerleştirilen parçalardan oluşmaktadır. Bu parçalar, rüzgar akımının köşelerden düzgün dönmesini sağlamak amacıyla yerleştirilmiştir. Adı geçen kanatçıklar, ilk köşede aynı kesitli olmak şartıyla onüç adet, ikinci köşede ise değişik kesitli dokuz adettir. Kanatçık kesitleri ve bulunmaları gereken konumlar mühendislik hesaplamalarıyla belirlenmiştir.

Dördüncü ana bölme ise, bir anlamda rüzgar tünelinin kalbi sayılabilecek olan "pervane ve doğrultucu kanatçıklar"dır. Hava akımını oluşturmakla görevli olan pervane 5 metre çapında olup herbiri iki kanatçıklı iki parçadan oluşmaktadır. Pervane, üç yatak üzerine yerleştirilmiş 220 mm çapındaki mil yardımıyla 750KW gücünde olan ve doğru akımla çalışan bir motor yardımıyla döndürülmektedir. Motorun çalışması için gerekli doğru akım, bir tristörlü çevirici yardımıyla, trafodan gelen alternatif akımın doğrultulmasıyla elde edilmektedir. Pervaneden çıkan akımın istenen doğrultuda ve düzgün olmasını sağlayan doğrultucu kanatçıklar ise, pervanenin önünde ve arkasında olmak üzere sabit olarak inşa edilmiş yedişer adet kanatçıktan oluşmaktadır.

Beşinci ana bölme ise "ikinci dağıtıcı" ya da "arka deney odası" olarak bilinen kısımdır. Pervaneden sonra



yerleştirilen ikinci dağıtıcı yardımıyla tünel kesiti daha da genişletilerek pervane sonrası akım yavaşlatılır. Dağıtıcının genişleme açısı 8°dir ve 24.5 metre uzunluğundadır. Özellikle bina aerodinamiği testlerinde kullanılabilen ve ikinci deney odası olarak da adlandırılan bu bölmeden sonra yine bir sıra dönme kanatçığı yer almaktadır.

Altıncı kısım "ikinci iki sıra dönme kanatçıkları"ndan oluşmaktadır. Bu bölgede her iki sıraya aynı kesitli yirmiiki dönme kanatçığı yerleştirilmiş olup bu kanatçıkların yapısı pervaneden önce gelen ilk iki sıra kanatçığınkiyle aynıdır.

Yedinci bölme ise, akım içindeki girdapları kıran ve hızlı akan ortadaki akımın kenarlara akarak akım ayrılması denen olayı engelleyen "perdeler-



(ART) Daralma konisi ve başlangıcındaki üçüncü perde



(ART) Deney odasının tünel binası içinde dıştan görünüşü

dir". Buna göre yapılan gerekli mühendislik hesaplamaları sonucu, tünel içinde dönme kanatçıklarından sonra birer metre arayla üç sıra perde yerleştirilmiştir.

Rüzgar Tünelinin sekizinci ve en son kısmı sayılabilecek bölme ise "toplayıcı" ya da "daralma konisi" olarak bilinen kısımdır. Perdelerle deney odası arasında bulunan toplayıcı, gelen akımı hızlandırarak akım yönündeki türbülans düzeyinin düşmesini sağlar. Giriş kesit alanının çıkış kesit alanına oranı olarak bilinen toplayıcının daralma oranı 7.5'tir. Bu, dünyada bulunan benzer özellikteki diğer rüzgar tünellerininkiyle karşılaştırıldığında oldukça iyi bir orandır.

Tüm bunlara rağmen akımın deney odasına girmeden önce düzelme-



sini sağlayan perdeler ve toplayıcı, düzeltme işinde yetersiz kalabilir. Bu olası sorunu çözmek için ikinci dağıtıcının çıkışına yani tünel içinde bulunan en geniş alana, en düşük hız kısmına "petek" adı verilen yapı yerleştirilebilir. Uzunluğu yaklaşık 8-10 petek çapı olarak kullanılan petekler akımın içinde oluşan girdapların düzelmesini sağlarlar. Petek şekli önemli değildir; yani kesitler yuvarlak ya da tam petek şeklinde olabilir ancak düzenli ve düzgün yüzeyli olmaları bir zorunluluktur.

Benzer rüzgar tünellerinde olduğu gibi Ankara Rüzgar Tüneli'nde de; hava yüklemesinin ölçülmesi bağlı olarak taşıma, sürüklenme, yanal kuvvetler ve sapma, yuvarlanma ya da yalpa, yunuslama momentleri, duman ya da yüzey boyaları yardımıyla yapılan akım görünürlüğü deneyleri, manometre veya elektronik dönüştürücülerle yapılan durgun ve değişken basınçların ölçülmesi, sabit ve değişken hızların ölçülebilmesi için sıcak tel anemometresi ve sıcak tel anemometresiyle aynı amaçlı lazer anemometresi ölçümleri gibi belli başlı teknik ölçümlerin hepsi uygun ekipmanlar sağlandığında yapılabilecek yeterliliktedir.

Türkiye'nin ilk rüzgar tüneli olan Ankara Rüzgar Tüneli, günümüzde de Türkiye'deki en büyük deney odalı tünel olma özelliğini halen korumaktadır. Buna bağlı olarak böyle bir rüzgar tünelinden sadece yüksek hız deneylerinde yararlanılmayacağı kesindir. Şehirlerde oluşan hava kirliliği, yüksek binaların aerodinamik yapıları ve yerleşim konumlarının incelenmesi gibi mimarlık ve şehircilik uygulamaları, ve tüm bunların dışında yerli tasarım kara araçlarının aerodinamik denemeleri de, Ankara Rüzgar Tüneli'nde yapılabilecek; ülkemiz açısından önemli olan konulardan yalnızca birkaç tanesidir.

Havacılık teknoloji ve endüstrimizin yabancı lisanstan bağımsız ve özgün olarak tasarlanabilmesi ve yerli



imalatını yapabilecek yeterliliğe ulaşabilmesi açısından araştırma ve geliştirme yönüyle yardımcı bir kuruluş olan Ankara Rüzgar Tüneli'nin önemli bir konumda olduğu görülmektedir. TÜBİTAK-SAGE'de kurulmuş olan sayısal akışkanlar grubuyla birlikte Ankara Rüzgar Tüneli'nde başlatılmış deneysel çalışmalar Aerodinamik Araştırma Enstitüsü için uygun bir alt yapıyı ve çekirdeği oluşturmaktadır.

1950 öncesinde, Cumhuriyet'in ilanından çok kısa bir süre sonra havacılık alanına girmeye çalışan idealist ve öncü kuşağın atılımlarını, 2000'li yılların Türkiye'sine taşımak ve sahip çıkarak Ankara Rüzgar Tüneli'nin çalışmalarına verilecek destek bu alanda çalışılan kuruluşlar için de önem taşımaktadır.

Türkiye'de uçak fabrikalarının tarihçesi konusunda Sn. Prof. Dr. Cahit ÇİRAY'a, yazının hazırlanması için yardımda bulunan Sn. Doç. Dr. Mehmet Kavsaoğlu, Sn. Doç. Dr. Özden Turan, TÜBİTAK-SAGE Araştırmacılarından Sn. Uçak Yük.Müh. Nesrin Tolgoker'e teşekkür ederiz.

Babür Eryalçın

Kaynaklar
Bradsha P., Pankhurst R.C., "The Design of Low Speed Wind Tunnels", Prog. Aerospace Sci., 1969.
Bridgman L., "Jane's All the World's Aircraft", 1949.
Chuckkapalli G., "An Experimental and Numerical Investigation of An Incre-asing Adverse Pressure Gradient Turbulent Boundary Layer", M. Eng. The-sis, McMaster University, 1993.
Farrell C., Wu, L., "A note on the design of screen-filled wide-angle diffu-sers", Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Cilt 33, 1990.
Gorlin S.M., Slezinger I.I., Wind Tunnels and Their Instrumentation", Russ, 1966.
Kilgore R.A., "Advanced Experimental Techniques for Transonic wind Tun-nels", Japonya, 12-23 Eylül 1987.
Laws E.M., Livesey J.L., "Flow through screens", Ann. Rev. Fluid Mech., Cilt 10, 1978.
Mehta R.D., "The aerodynamic design of blower tunnels with wide-angle dif-fusers", prog. Aerospace Sci, cilt 18, 1977.
Pankhurst R.C., Holder D.W., "Wind Tunnel Technique", Londra, 1952.
Premeci Ö.E., Tolan S., Buğdaycı H., "Ankara Hava Tünelinden Yararlanma Olanaklarının Saptanması", TUBİTAK Mühendislik Araştırma Grubu Proje No. OE-474/A, Nisan 1979.
Pope A., Harper J.J., "Low Speed Wind Tunnel Testing", 1966.
Shapiro A.H., "The Dynamics and Thermodynamics of Compressible Flow", New York, 1953.
Su Y., "Flow analysis and design of three-dimensional wind tunnel contraction", AIAA Journal, 1991.
TÜBİTAK Taslak Çalışması, "Havacılık Teknoloji ve Araştırma Geliştirme Politikaları", Eylül 1994.



Fransa'da Gün Yüzüne Çıkan Taş Anıtlar

Ortaçağda papazların emri üzerine yerlerinden kaldırılarak toprağın altına gömülen taş anıtlar, Monteuneuf'ta tekrar gün yüzüne çıkarıldı. Anıtlarla birlikte gömülen sırları açıklayabilmek için de araştırmalar yürütülüyor. Keltler'in Batı Avrupa'ya yerleşmeleri sırasında yıktırılan taş anıtların, birtakım ayrıcalıklı ailelere ayrıldığı sanılan ve toplu mezar olarak da kullanılmış olan dolmenlerin yapımında tekrar işlev gördükleri biliniyor.

DİKİLİ TAŞLAR... Morbihan'ın küçük bir kasabası olan Monteneuf'ta yaşayan herkes, bu üç taş anıtın öyküsünü en az bir kez dinlemiştir. Dikenli katırtırnağı ve eğrelti otlarıyla örtülü taş anıt mezarına, köpekleriyle gelen avcılar dışında çok uzun süre hiç kimse ayak basmamıştı. 1981'de başlatılan arkeolojik çalışmalar sonucu elde edilen ilk bulgular, başlangıçta umulandan çok daha şaşırtıcı ve cesaret vericiydi.



Toprağın altında megalit adı verilen, tarih öncesinden kalma yontulmamış, oylumlu taş anıtlar bulunuyordu. Böylelikle Batı Fransa'nın, hatta Avrupa'nın en önemli megalitik sit alanı oluşturulmuş oldu.



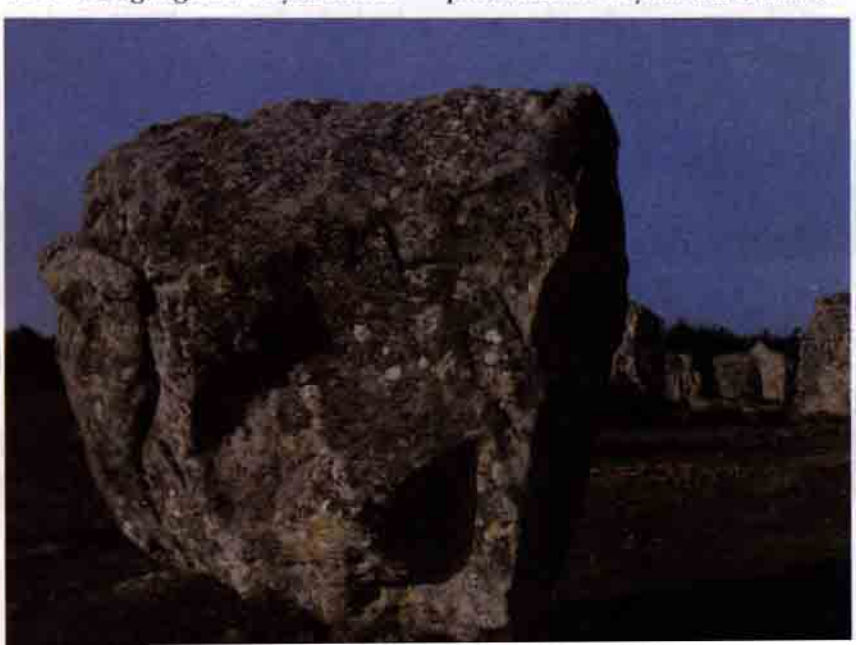
Kaydedilen gelişmeler oldukça yankı uyandırmış olmasına karşın, gerekli maddi desteğin sağlanması uzun zaman aldı ve kazılar ancak 1989'da başlayabildi. Kazıda görev alan arkeologlardan birinin belirttiği gibi, ilk yıl tam 51 gömülü taşanıt bulunmuş; ertesi yıl bu sayı 120'ye, bugün de 400'e ulaşmış durumda. Söz konusu sit alanının bulunduğu, fundalık ve ağaçlarla dolu 6,5 hektarlık alan içinde altı taş anıt sırası var. Sıraların uzunluğu ise 350 m'nin üzerinde. Ancak bugüne değin yalnızca 5 000 metrekarelik bir alan üzerinde inceleme ve araştırma yapılabilmiş olduğundan, geriye kalan bölge gizemini hâlâ koruyor.

Taş anıtların devrilmiş, gömülmüş ve belli şekillerde iki üç parçaya bölünmüş olması, arkeologların başlıca ilgi odağını oluşturuyor. Fırtına, deprem, don gibi doğa olayları, bu duruma yol açabilecek yeterli nedenler olarak görülmüyor. Bu nedenle Taş anıtların insanlarca yağmalandıkları düşünülüyor. Bununla birlikte soruna tam anlamıyla bir yanıt bulunabilmiş değil. Böylesi bir zararın yalnızca eğlence amacıyla verilmiş olamayacağını belirten ve yıkım kararının oldukça etkili biri ya da birilerinden gelmiş olması gerektiği kanısında olan arkeolog Yannick Lecerf, "şu ana kadar bulduğumuz en büyük taş anıt 9 m. uzunluğunda ve 35 ton ağırlığında. Böylesine büyük bir kütleyi bir omuz darbesiyle yere indirmek, pek mantıklı bir iş değil. Yüzlerce kişi yıllar süren bir çalışmayla bunu ancak başarabilir," diyor.

O halde, bu devasa taşları insanların görüş alanından hatta bellekle-rinden silme kaygısıyla bu derece zor bir işin yapılmasını isteyecek denli güçlü bu kişi ya da kişiler kimdi? Lecerf, "büyük olasılıkla din adamları" diyor. Kilise bütün ortaçağ boyunca çok tanrılı dinlere karşı amansız bir savaş vermişti. Nantes'deki konsüllüğün emri ile, 648-655 yılları arasında, çok tanrılı kültlere neden olan tüm kutsal ağaçların ve Kelt yapımı taşların imhasına başlandı. Yazılı emirde bu anıtların parçalanmasının ve toprakla örtülmesi gerektiğinin belirtilmiş olması, Monteneuf'te de benzer olaylar yaşandığını gösteriyor.

Bir başka ilginç nokta da Taş anıtların arasında kıvrıla kıvrıla giden yolun iki odak noktasında odun kömürü parçacıkları bulunması. 19. yüzyıl başlarına ait eski yer yazımlarında, dikilitaş ülkesinin bütünüyle dimdik patikalar ile dolu olduğuna ve bu yolların hiçbir yere ulaşmayan, eğik bir ana yola bağlandığına dair kayıtlar bulunuyor. Patikalardaki toprak çok sıkışık olduğundan ve sayısız şist parçası içerdiğinden, bu yolların ulaşımla bir ilgisi olmadığı düşünülüyor. Bu bilmeceyi çözmenin tek yolu, odun kömürü parçacıklarının tarihlendirilmesi. Araştırmalar, "başı sonu olmayan" bu garip patikanın 980'li yıllardan kalma olduğunu gösteriyor. Kesin olmayan bu veriler ışığında, söz konusu yolun devirme-taşıma sırasında yıkımcılar tarafından şekillendirildiği; dolayısıyla yıkımın 980'li yıllarda gerçekleştiği söylenebilir. Bu aşamada merak uyandıran bir başka soruysa, vinç ya da buldozer benzeri bir araç olmaksızın yıkımcının bu işi nasıl başardığı. Sorunun yanıtı yine kazılarda ve incelemelerde saklı.





Taş anıtlar metal gereçlerle önceden belli yerlerinden inceltiliyor (yolda granül şistlerin bulunması da bunu doğruluyor) ve üst taraflarından tutularak örs dizisinin üzerine düşürülüyorlardı. Çarpma sonucu oluşan tepkime, taş bloğun inceltilmiş yerlerden kopmasına neden oluyordu. Bu işlemden kurtulan üç anıt dışında, tüm taş anıtların üzeri binlerce yıl boyunca bitkilerle örtülmüştü.

Acıklı gibi görünen bu öykünün iyi bir yanı da yok değil. En azından diğer megalit alanları gibi, yüzyılımızın başındaki kazılara ve turist yağmalarına maruz kalmadı ve bilimsel anlamda bir katkı sağlamış oldu.

Dünya üzerinde bir benzeri olmayan ilk taş anıt, 1991'de Avrupa'da gün yüzüne çıkarıldı. Monte-





neuf kazıları sayesinde bugün bilimadamları, neolitik insanların bu dev taşları kesip, dik duracak şekilde yerleştirmek için nasıl bir yöntem izledikleri konusunda bir fikir edinmiş oldular. Lecerf, bu konudaki görüşlerini şöyle dile getiriyor: "Sanılanın aksine, izledikleri yöntem oldukça basitti. Bugüne değin neolitik insanı ve yaptıklarını hep ilkel sınıfına dahil ettik. Taş anıtları taşımak için dik rampalara yerleştirdikleri, yapımı son derece güç olan yuvarlak tahtalar kullanmaları, bize ilkel bir yöntem gibi gelmişti; oysa bu işlemlerin oldukça karmaşık bir yapıya sahip olduğunu ancak bugün anlıyoruz." Taş anıtların belli bir sıraya göre dizilmiş olması, başkaca bir işlevleri olup olmadığı sorusunu getiriyor akla. Asteriks adlı çizgi romanda sürekli olarak sırtında bir taşla resmedilen ve ülkemizde "Hopdediks" olarak bilinen Obeliks'in ismi de, obelisk; yani taş anıt sözcüğünden gelmekte. Hopdediks, kendi çağından çok uzun bir süre önce kaybolmuş taş anıtları toplamak gibi bir meslek edinmiş. Bu arada çizgi romanın bütünüyle gerçek Galya tarihine dayandığını belirtmekte yarar var.



Neolitik çağın bitiminden sonra, Keltler'in Batı Avrupa'ya yerleşmeleri ile birlikte yıktırılan sayısız taş anıt, dolmen (büyük taşlardan lahit şeklinde yapılmış abide) yapımında tekrar kullanıldı. Bugün, toplu mezar olarak kullanılmış oldukları bilinen dolmenler, ikisi yanda, biri kapakta duran taşlardan oluşmaktaydı. Tüm bunların amacı, yeni yapı malzemesi toplamak, yağmalamak, kült bölgelerini tahrip etmek miydi? Bu konuda kesin olan tek şey, taş anıtların, başlangıçta düşünülen işlevlerini yerine getiremeden yok edilmiş oldukları.

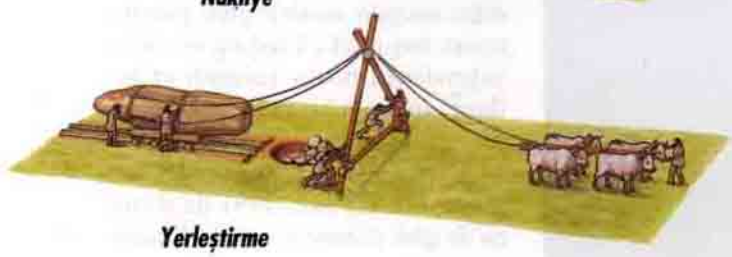
Monteneuf'ta yapılan kazılar, geçen yüzyıl ortaya atılan bazı savların tekrar sorgulanmasını gerektirdi. Bunlardan biri, taş anıt sıralarının, neolitik insan tarafından yılın önemli zamanlarında yıldızların ve güneşin konumunu gösterme amacıyla kullanılmış olabileceklerini öne süren sav. Ancak bu görüşün geçerli olabilmesi için sıraların düzgün bir hat üzerinde, doğu-batı doğrultusunda bulunmaları gerekirdi. Ciddi anlamda kazı yapılan ilk yer olan Carnac'taki sit alanı, bu savı doğrular gibiydi. Ne var ki Paimpont ve Fougère'de bulunan sıraların, kuzey-güney doğrultusunda; Monteneuf'tekilerin ise bütünüyle seçkisiz olması, bu kuramları geçersiz kılıyor. Yıldızların binlerce yıl önceki konumlarıyla bugünkü konumları arasında farklar olması ve o zamana ilişkin çalışmaların geçen yıla ait yıldız haritası üzerinde yapılması da, peşpeşe birçok yanlışlığa neden olmuş. Megalit zamanı belirnemediğinden, o dönemin yıldız konumlarını belirlemek de zaten olanaksız.

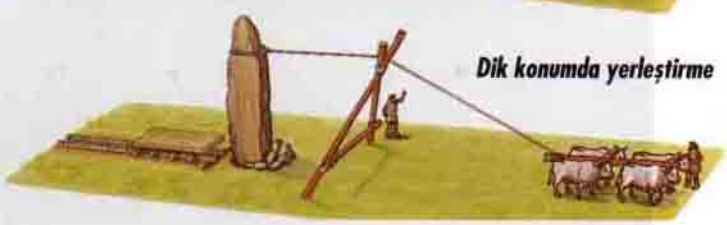
Sonuç olarak arkeologlar, sıra yönünün, taşların çıkarıldığı konumla ilgili olduğu konusunda görüş birliğine vardılar. Örneğin kayalar kuzey-güney yönüne bakıyorsa, taş anıtlar da aynı yönde bir sıra oluşturuyordu. Anıtların batı-doğu yönünde sıralanmasının nedeni de aynıydı.

Carnac'ta tartışma konusu olan bir başka durumsa, büyük anıtların







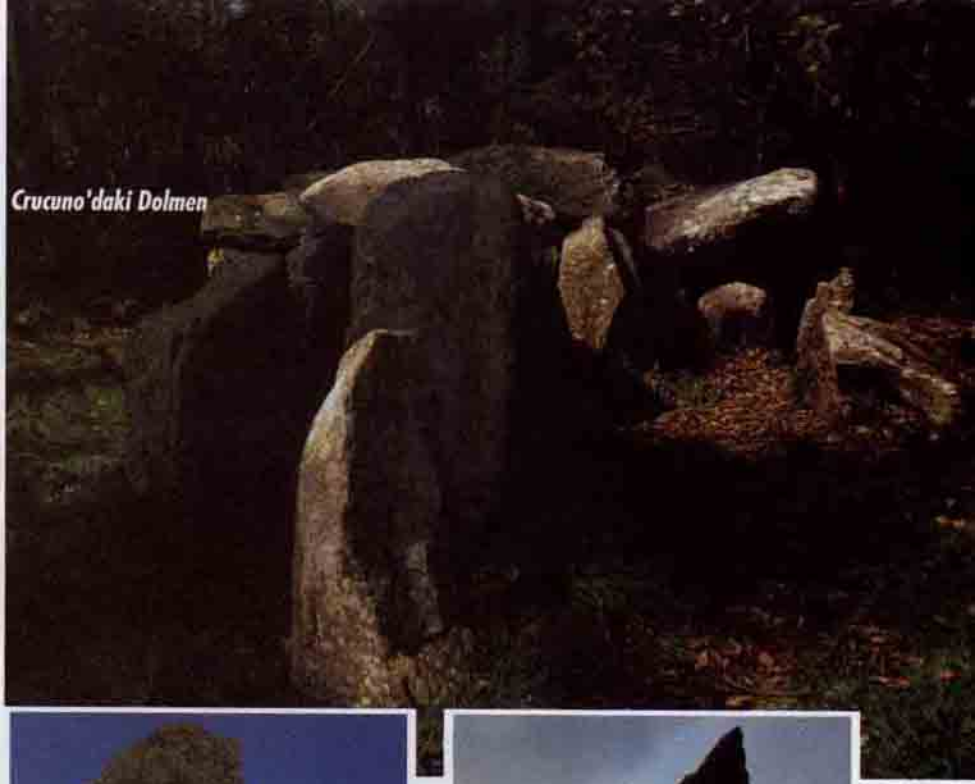


sit alanının batı bölgesinde, küçük anıtlarınsa doğu bölgesinde yer almasıydı. Başka hiçbir yerde böyle bir duruma rastlanmamıştı. Yoğun tartışmalar sonucunda bu dizilimin nedeninin, kaya parçasındaki dilimlere bağlı olduğuna karar verildi. Batıdakilerin oldukça geniş olması, büyük taş bloklarının çıkarılmasına olanak veriyordu; oysa doğudakiler çok daha dardı.

Taş Anıtların İşlevi

Lecerf'e göre taş anıtların toplumsal bir işlevi vardı. Birçok sıra, uzaktan görülebilecek şekilde yüksek bir noktaya yerleştirilmişti. Böylelikle insanların belli bir noktayı merkez alabilmelerini sağlıyorlardı.

Günümüzde megalit yapan toplumların (Madagaskar, Afrika ve Okyanusya ülkeleri) kahramanlıklar, kabileler arası evlenmeler gibi bazı olayları simgeleştirdiklerini görüyoruz. Hangi dönemde, hangi anakarada olursa olsun, yazıyı tanımayan toplumların megalitler dikmesi, uygarlık tarihi boyunca gözlenen, değişmeyen genel bir eğilim. Kitapları olmayan toplumlarda megalitler, zaman gösteren imlerdir. Sözlü anlatım yoluyla taşınan tarihin önemli basamakları, bu şekilde ölümsüzleştirilir. Söz konusu toplumun büyüklüğünü de ifade eden bu yapılar, günümüzdeki bazı büyük yapıların (Empire State Building, Versailles Sarayı, vb.) ilk örnekleri sayılabilir. Bu nedenle taş anıtların ardında karmaşık, karanlık anlamlar aramak gereksizdir.



Crucuno'daki Dolmen



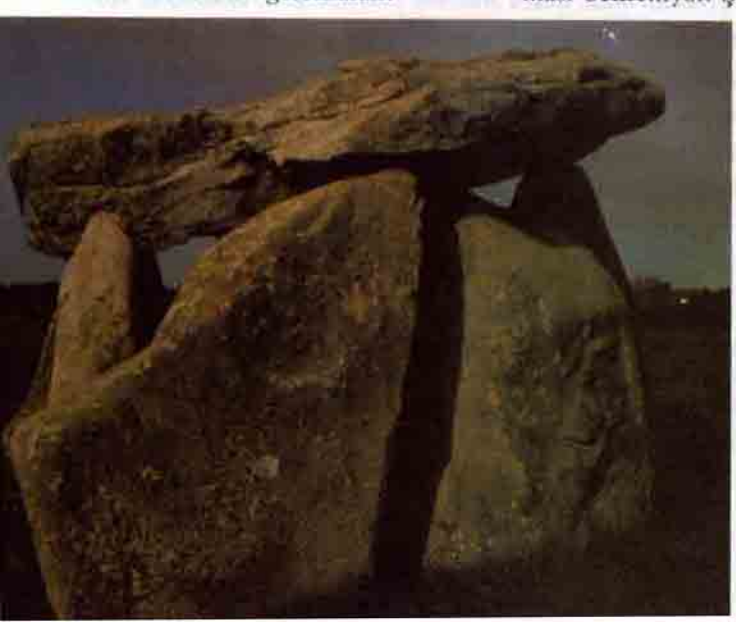
Carnac'taki Menhir



Erdeven'deki Menhir

Gelecek yıl Monteneuf'ten daha başka bulgular elde edilmesi; fosil ve karbon araştırmaları yoluyla çok daha kesin tarihlendirme yapılması bekleniyor. Şimdilik sit alanlarının birbirini izleyen üç evreden geçtiği biliniyor. Bunun dışında yerleştirme öncesi ve sonrası olmak üzere iki aşamadan, kabirlerden, küplerden ve kazı dışında bulunan bronz baltadan da anlaşıldığı gibi, taş anıt sıralarının gömme olgusunda bir rol oynadığı açık.

Kazılara başlanmış 5 000 metrekarelik alan içinde taş anıtların yeniden dikilmesi ve sıralara ait bir plan oluşturulması için bir program belirlenmiş. Anıtların otuz kadarı, tekrar birleştirilerek yerlerine yerleştirilmiş durumda. Kısa süre önce açılan megalitlerle ilgili müzenin günlük ziyaretçi sayısı ikiyüzü buluyor. Bundan sonra taş anıtlara yeni anlamlar yüklenip yüklenemeyeceği, yapılacak çalışmalara ve elde edilecek bulgulara bağlı.



Par Marc Mennessier
Science & Vie Kasım 1994
Çeviri: Deniz Kırımsoy Kucur



Bilgisayar Grafiğinde Donanım

Bir doktora öğrencisinin Massachusetts Institute of Technology'de 1960 yılında bir radar sisteminden yararlanarak yapmış olduğu bilgisayar grafiği terminali, etkileşimli iletişim ortamını grafiksel anlatım biçimine dayayarak geliştirilmiş ilk yazılım-donanım uygulaması olarak kendisini dünyaya tanıttı. Bunu izleyen yaklaşık on yıl, donanım yeteneğinin rekabeti konusunda birçok firmanın parlamasına, bir o kadarının da batmasına sahne oldu. Ancak, gelişmeleri kamçılayan gereksinimlerin temel tanımları ortaya açıkca konuldukça, araştırmaların önemi daha kuvvetle vurgulanıp, bilgisayar grafiği bir amaçtan çok, bir araç olma özelliğiyle de benimsenmeye başlandı. Bu gelişmelerden sonra, kendi çerçevesi içinde hızla büyüyen bu bilim dalı, sadece grafik konularında değil, kullanıcı arabirimlerinden, dizgi-baskı sistemlerine kadar bilgisayar yaşantısının ayrılmaz bir parçası oldu. Bugün, özellikle yetenekli kişisel bilgisayarlardan, her türlü iş istasyonlarında; nokta matrisli yazıcılardan, lazerlerde kullanıcıya görsel olarak iletilen her türlü bilgi, grafik yöntemleriyle üretilmektedir. Kolumuzdaki değişik elektronik saatlerden, mikrodalga denetim panosuna kadar yaşamımıza girmiş olan grafik gösterim aygıtları, bilgileri bize bilgisayar grafiği yöntemleriyle iletmektedir. Bu tür aygıtların işleyiş prensiplerini okurlarımıza anlatmakta yarar görerek bu yazıyı hazırladık. Burada anlatılmayan daha birçok donanım öğesi olmasına rağmen, bunların çok özel amaçlı kullanılmaları nedeniyle, biz günlük yaşamımızda daha çok rastladığımız aygıtları inceledik.

Bülent Özgüç
Bilkent Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi

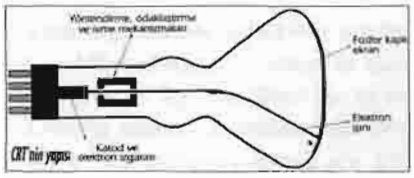
BİLGİSAYARLARDA grafik görüntüler elde etmek amacıyla, çok sayıda etkileşimli aygıt ve grafik yazılımı kullanılabilmektedir. Daha gelişmiş bilgisayarlarda, özel olarak geliştirilmiş grafik sistem ve teknolojilerinden yararlanılabilir.

Video Gösterim Araçları

Grafik sistemlerinde en temel araçlardan birisi olarak video monitörünü verebiliriz. Video monitörlerinin çoğu işleyiş biçimi bakımından birbirlerine çok benzer. Bunlar, bir standart katod ışınlı tüp (CRT) aracılığı ile görüntü elde

ederler. Gelişmekte olan birçok farklı teknoloji sonucu, zamanla katod ışınlı tüp monitörlerde güncelliğini kaybedecektir.

Katod Işınlı Tüp

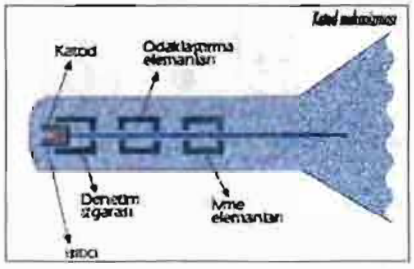


Elektronlar, odaklaştırma ve yönlendirme sistemlerinden geçer, bu sistemler, elektron demetini fosforlu yüzeydeki belli bir noktaya düşürür. Fosforun parlaması ile bu nokta görünür bir konuma geçecektir. Fosfor tarafından yayılan ışık dalgaları çok çabuk kaybolduğu için, ekranda kalıcı bir görüntü sağlayacak yöntemlere gereksinim vardır. Fosforun devamlı parlamasının bir yolu, aynı noktaya sürekli elektron düşürmektir. Bu tip gösterime tazelemeli CRT denir.

CRT içerisindeki elektron kaynağının en temel parçaları, ısıtılmış metal katod ve denetim ızgarasıdır. Katod içinde ısı, silindirik katod yapısının içinde bulunan ve filament diye adlandırılan, elektrik tellerinden akımın geçmesiyle oluşur. Bu işlem elektronların sıcak olan katod yüzeyini bırakmalarına neden olur. CRT zarfının içerisindeki vakumlu bölgede serbest negatif elektronlar, yüksek bir pozitif voltaj sayesinde fosforla kaplı yüzeye doğru yönelirler.

İvme voltajı, tüp içinde pozitif yüklenmiş metal kaplamayla veya ivme anodu ile elde edilebilir. Bazen ivme anodu ve odaklaştırma sisteminin tümü elektron kaynağı ile birlikte tek bir elektronik birim olarak çözülür. Elektron demetinin yoğunluğu, katodun etrafına oturtulan silindir şeklinde olan, denetim ızgarası üzerinde voltaj seviyesini belirleyerek ayarlanabilir. Denetim ızgarasına verilen yüksek negatif voltaj elektron demetini geri iterek, çıkmalarını önler. Denetim ızgarasında daha küçük negatif bir voltaj, bazı elektronların geçmelerine engel olamaz. Fosfor kaplı yüzeyin ışığı yayma oranı ekrana çarpan elektron sayısına bağlıdır. Denetim ızgarasındaki voltajı değiştirerek, görüntünün parlaklığını ayarlayabiliriz.

CRT içerisindeki odaklaştırma sistemine, elektron demetinin fosfor tabakasına çarptığı zaman çok ufak bir noktada birleşmesini sağlamak için gereksinim vardır. Aksi takdirde, elektronlar birbirini iterler ve dalga ekrana yaklaştıkça dağılabilir. Odaklaştırma elektrik veya manyetik alanlarda olabilir. Elektrostatik odaklaştırma genellikle televizyon ve bilgisayar grafiği monitörlerinde kullanılır. Elektrostatik odaklaştırma, elektron demetinin pozitif



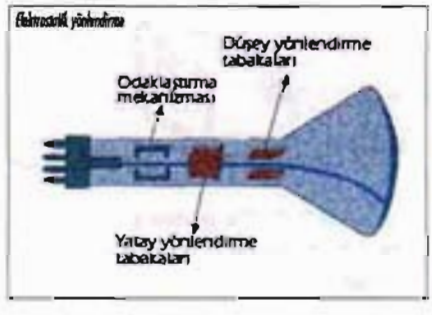
yüklü metal silindirin içerisinden geçmesiyle oluşur. Elektrostatik mercek, optik merceklerde olduğu gibi, elektron demetini ekranın istenilen yerine odaklar. Manyetik odaklaştırma, ekranda en duyarlı ve küçük odaklaşmayı oluşturur ve özel amaçlı laboratuvar aygıtlarında kullanılır. Bu sistemlerde, elektrostatik plakalar yerine, elektromıknatıs gereçleri kullanılır.

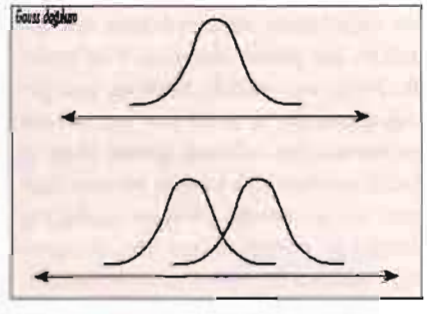
Yüksek duyarlığı olan sistemlerde, bütün ekran noktalarında demeti odakta tutabilmek için ek odaklama donanımları kullanılır. Ekranın üzerinde parlaması gereken noktanın konumuna göre, elektron demetinin katetmesi gereken uzaklıklar değişkendir. Bu nedenle elektron demeti ekranın merkezinden ekranın dış köşelerine hareket ettikçe, görüntüler bulanıklaşacaktır. Bu durumu giderebilmek için, demetin ekran pozisyonuna bağlı olarak çalışan odaklaştırma sistemleri geliştirilmiştir.

Elektron demetinin yönlendirilmesi elektrik veya manyetik alanlarla kontrol edilebilir. Katod ışınlı tüpler, günümüzde genellikle manyetik alan aracılığı ile yönlendirilirler. Bu işlem için iki çift elektro mıknatıs kullanılır. Bir çift, tüpün boynunun altına ve üstüne, diğeri de boynun karşı köşelerine yerleştirilir. Bu çiftler halinde yerleştirilmiş elektro mıknatıslar sayesinde oluşan manyetik alan yön değiştirme gücü oluşturur; bu güç de, hem manyetik alana hem de elektron demetinin hareket yönüne diktir. İstenilen yön değiştirme miktarları elektro mıknatıslardan geçirilen akım ile sağlanır. Elektrostatik yönlendirme kullanıldığı zaman, CRT zarfının içerisine, elektro mıknatıslar yerine, iki çift paralel elektrostatik metal plaka yerleştirilir.

Elektronlar fosfora çarptıkları zaman dururlar ve kinetik enerjileri fosfor tarafından emilir. Enerjinin bir kısmı sürtünmeyle ısı enerjisine dönüşür, geriye kalan da, fosfor atomlarındaki elektronların, kuvantum enerjilerinin çok yüksek bir seviyeye çıkmasına neden olur. Kısa bir zaman sonra, "hareketli" fosfor elektronları durağan zemin seviyelerine, fazla enerjilerini ışık enerjisi olarak dışarıya vererek, geri dönmeye başlarlar. Bizim ekranda gördüğümüz de tüm elektron ışık emisyonlarının ortak etkisidir: bütün hareketli elektronların temel enerji seviyelerine dönüşlerinden sonra çabucak kaybolan parlak bir noktadır. Fosfor tarafından yayılan ışığın frekansı (veya rengi), hareketli kuvantum hali ile temel hali arasındaki enerji farkına doğru orantılıdır.

CRT'de kullanılabilecek çok farklı fosforlar vardır. Rengin yanında fosforlar arasında en büyük değişiklik, kalıcılıklarıdır. Başka bir deyişle, elektron akını durduktan sonra ışığı daha ne kadar yaymaya devam edebildikleridir. Kalıcılık, ekrandan yayılan ışığın gerçek yoğunluğunun 1/10'una kadar düşmesi için gereken zamana denir. Düşük kalıcılık özelliği olan fosforların, ekranda titreşimsiz görüntü meydana getirebilmeleri için daha yüksek tazeleme oranlarına gereksinimleri vardır. Bu tür fosforlar animasyon için elverişlidir. Bunun nedeni, hareket sağlamak için saniyede en az 30 kere tazelenmesi gereken ekranın, bir görüntüden diğerine geçerken eski görüntünün hemen kaybolup, istenmeyen izler bırakmamasıdır. Yüksek kalıcılık özelliği olan fosforlar da, oldukça karmaşık, statik resimlerin gösteriminde kullanışlıdır. Bazı fosforların kalıcılık değerlerinin 1 saniyeden büyük olmasına rağmen, grafik monitörlerinde 10 ila 60 mikrosaniye arasında değişen değerlere sahip fosforlar kullanılmıştır.





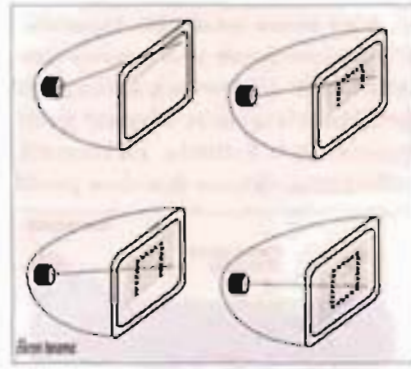
Parlayan noktanın ekrandaki yoğunluğu Gauss dağılımı şekildeki gibidir. Noktanın merkezinde yoğunluk en büyüktür ve kenarlara gidildikçe düşer. Ekranda, en çok sayıda noktanın birbiri üzerine binmeden görüntülenmesi olayına çözünürlük denir. Çözünürlüğün daha net bir tanımı ise, yatay veya düşey yönde, bir uzunluk biriminde bulunan nokta sayısıdır. Noktanın büyüklüğü de yoğunluğa bağlıdır. Fosfora düşen elektron miktarı birim zaman içinde artarsa, parlayan noktanın çapı büyür. Bunlara ek olarak artan hareket enerjisi komşu atomlara dağılma eğilimi gösterir ve böylece noktanın çapını daha da artırır. CRT'nin çözünürlüğü fosforun türüne, elektron enerjisinin miktarına, odaklaşma ve yönlendirme mekanizmalarına bağlıdır.

Video monitörlerinin diğer bir özelliği ise yatay ve düşey yönde eşit uzunlukta çizgi elde edebilmek için, yatay noktaların düşey noktalara olan oranlarıdır.

Nokta Tarayan Katod Işınlı Tüp: CRT'nin kullanıldığı en yaygın grafik aygıtı, nokta tazeleyen ve televizyon tekniğine göre yapılmış olan monitördür. Nokta tazeleme sisteminde, elektronlar fosforu belirli bir noktada parlatmak amacı ile değil, tüm ekranı belirli bir düzende ve sürekli olarak taramak amacı ile hareketlendirilirler. Bu tarama sırasında, eğer bir nokta parlatılacaksa, sıra o noktaya geldiği zaman, elektron enerji düzeyi ayarlanarak bu sağlanır. Ekrandaki görüntünün tanımı, görüntü tazeleme belleği veya döngülü çerçeve bellek diye adlandırılan birimde saklanır. Bu bellek, yoğunluk değerlerini ekrandaki her nokta için saklar. Saklanan yoğunluk değerleri bir döngü içinde ekranda sırayla çizilir. Herbir ekran noktasına görüntü (resim) elemanı, "pixel" veya "pel" adı verilir.

Evlerimizde kullandığımız televizyonlar ve yazıcılar bu yöntemle çalışan diğer örneklerdir.

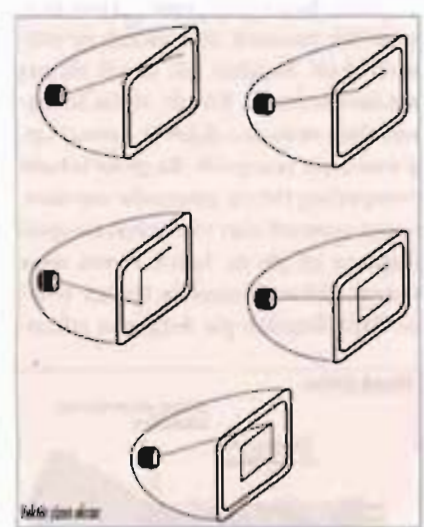
Görüntü elemanı için saklanması gereken değerler, sistemden beklenen kapasiteye bağlıdır. Örneğin basit bir siyah beyaz sistemde, her bir ekran noktası kapalı veya açıktır, böylece her görüntü elemanı için bir bit'e gereksinim duyulur. Ekran konumlarının yoğunluğunu denetleyebilmek için, genellikle her görüntü elemanına 8 bit ayrılır. Bu 256 gri tonu verebilir. Renk işin içine girdiği zaman, her üç temel renk için ayrı ayrı yoğunluk bilgisi saklamak gerekir. Daha az bellek gerektiren bir yöntem ise, renk haritası diye adlandırılan bir birim aracılığıyla, örneğin her görüntü elemanı için 256 yoğunluğu olabilen bir bellek düzenlemesinde,



her yoğunluğu bir renk olarak yorumlar. Basit siyah beyaz sistemlerde görüntü tazeleme belleğine bit haritası (bitmap), gri tonu veya renk veren sistemlerde de bu belleğe pix-haritası (pixmap) denir.

Nokta tazeleyen sistemlerde, ekran yukarıdan aşağı doğru, satır satır taranır. Bu sıra, bazen ilk geçişte tek numaralı satırlar, ikinci geçişte çift numaralı satırlar şeklinde iki parça halinde olabilir. Ekranın tarama yöntemi ne olursa olsun, asıl amaç, tarama hızının tüm ekran için saniyede en az 30 kere tekrar etmesini sağlamaktır. Daha yavaş olacak bir tarama, görüntünün sabit kalmasını etkileyecek ve ekranı izleyen göz, tarama aralıklarını farketmeye başlayacaktır.

Rassal Tarayan Katod Işınlı Tüp: Rassal tarayan katod ışınlı tüp gösterim birimi olarak işletildiği zaman, CRT'nin elektronları ekranda resmin çizileceği yere yönlendirilir. Bu tür monitörler, resmi çizerken, bir defada bir vektör çizer, bu nedenle, vektör tazeleyen monitör olarak da adlandırılırlar. Bu aygıtlarda tazelenen, belirli bir düzende ekranın tümü değil, çizimi oluşturan sırada vektörlerin kendileridir.



Kalemli çiziciler de aynı sistemle çalışır ancak bu tür aygıtlarda tazeleme söz konusu değildir.

Rassal taramada tazeleme zamanı, gösterilecek olan vektör sayısına bağlıdır. Bu sistemde, görüntünün bellekte saklanışı çok daha karmaşıktır. Sadece ekranı oluşturacak noktalar değil, çizilecek şeklin bir tür geometrik tanımı gereklidir. Bu tanımı içeren görüntü belleklerine tazelenen görüntü kütüğü adı verilir. Tazelenen bu bellekler, basit bir veri kütüğünden çok, bir program görünümüne sahiptir. Bu nedenle, görüntü listesi veya görüntü programı olarak da adlandırılırlar. Bu liste içinde kısa vektör, uzun vektör, çizmeden atla, eğer donanımı destekliyorsa renk değiştir gibi komut sözcükleri bulunur.

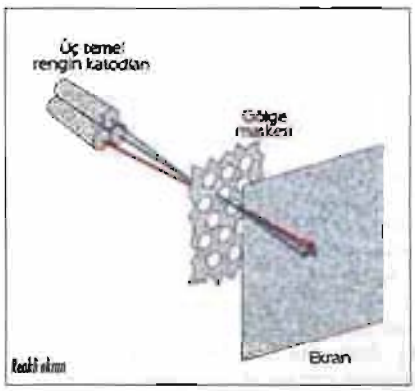
Yüksek kalitedeki vektör sistemleri, yaklaşık 100 000 kısa vektörü saniyede 30 kere çizebilme yeteneğine sahiptir. Küçük bir çizgi kümesinin gösterimi söz konusu olduğunda, 60 çerçeve/saniye'den büyük olan tazeleme oranlarına yakalanmamak için herbir tazeleme döngüsü yavaşlatılır. Aksi takdirde, çizim tazeleme hızı fosforun yanmasına neden olabilir.

Bu sistemler, çizgi çizme uygulamaları için düzenlenmiştir ve gerçek gölgeli manzaralar, renk oyunları gösterilemez, ancak vektör gösterimleri pürüzsüz ve çok kalitelidir, çünkü sanki bir kalemle kağıda çizim yapılıyormuş gibi doğrudan istenen vektörü çizerler. Bir nokta tarayan sistem, tersine, vektörü sonlu nokta kümeleri olarak çizer, bu da 'merdiven basamağı' diye adlandırılan olumsuz etkilere neden olabilir.

Renkli CRT Monitörleri: Farklı renklerdeki ışıkları yayan fosforlar bir arada kullanılarak, bir CRT monitörü renkli resimler gösterir. Değişik fosforlardan yayılan ışınlar birleştirilerek, farklı renkler elde edilebilir. CRT ile renkli görüntü sağlayabilmek için kullanılan temel iki yöntem, ışın geçirgenliği ve gölge maskelemedir.

Renkli resimlerin gösteriminde kullanılan ışın geçirgenliği yöntemi rassal tarayan monitörlerde kullanılır. İki değişik tür fosfor, iki kat olarak ekranın içine kaplanır. Bunlar genellikle yeşil ve kırmızı renk verirler. Yavaş elektron demeti sadece dış kırmızı katmanı harekete geçirir. Çok hızlı elektronlardan oluşan bir ışın ise kırmızı katmandan geçerek iç yeşil katmanı haraketlendirebilir. Orta hareketli ışınlarda, kırmızı ve yeşil ışık birleşiminde emilerek sarı ve turuncu olmak üzere ek iki rengin daha gösterilmesini sağlar. Rassal taramalı monitörlerinde, ışın geçirgenliği ile renk üretmek, pahalı olmayan bir yoldur. Fakat bu yöntemle sadece dört renk üretmek olasıdır, aynı zamanda kalite de diğer yöntemlerle olduğu kadar yüksek değildir.

Nokta tarayan sistemlerinde (renkli televizyonlarda dahil olmak üzere) genellikle gölge maskeleme yöntemleri kullanılır. Bu yöntemle, üç ana rengin birleşiminden elde edilebilecek tüm renkler üretilebilir. Bir CRT gölge maskesinde, her bir görüntü elemanı pozisyonunda, üç renkli fosfor noktası vardır. Bunlardan birisi kırmızı ışığı emer. Bir diğeri yeşil, üçüncüsü de mavi ışığı emer. Bu tür CRT'de üç elektron katodu ve fosforla kaplı ekranın hemen arkasında bir gölge maskeleme ızgarası vardır. Elektron katod mekanizmalarının her biri, ayrı bir renkli nokta içindir. Üç elektron ışını, gölge maskesi üzerine grup olarak yönlendirilip odaklaştırılır. Bu üç ışın gölge maskesi deliklerden geçerken, bir nokta üçgeni oluştu-



rurlar, bu da ekranda küçük bir renk noktası olarak yansır. Bu üçgenlerdeki noktalar, gölge maskesinden geçerken, herbir elektron ışını kendisi ile eşlenen renkteki noktayı harekete geçirebileceği şekilde düzenlenmiştir.

Bu üç elektron katodunun diğer bir düzenlemesi de doğrusal olarak yapılabilir. Bu düzenlemede, ekrandaki eşlenen kırmızı, yeşil ve mavi renk noktaları, üçgen şekli yerine bir tarama çizgisi boyunca sıralanmıştır. Elektron katodunun bu doğrusal düzenlemesi, yüksek çözünürlü renkli CRT'lerde çok yaygın bir şekilde kullanılır.

Üç elektron ışınındaki yoğunluk seviyelerini farklılaştırarak, gölge maskesi CRT'sinde renk değişiklikleri elde edebiliriz. Kırmızı ve yeşil ışınları söndürerek, mavi fosfordan gelen rengi elde edebiliriz. Işın yoğunluklarının diğer birleşimleri, bizim gözlerimiz üç rengi bir bütün olarak algılamaya meyilli olduğundan, herbir görüntü elemanı pozisyonu için küçük ışık noktası oluştururlar. Bizim gördüğümüz renk, kırmızı, yeşil ve mavi fosforun parlama miktarına bağlıdır. Bir beyaz (veya gri) alan, üç noktanın eşit miktarda yoğunluğu ile aktif hale getirilmesinin sonucudur. Sarı sadece yeşil ve kırmızı noktalardan; magenta, mavi ve kırmızı noktalardan meydana gelir. Cyan ise mavi ve yeşil noktaların eşit miktarda aktif hale getirilmesiyle gözükür. Bazı ucuz sistemler, elektron ışınının açılıp, kapatılmasıyla görüntüyü sekiz renkle sınırlar. Daha gelişmiş sistemler, elektron ışınları için orta kademede yoğunluk seviyelerini uygulayarak, milyonlarca rengin ortaya çıkmasını sağlar.

Renkli grafik sistemleri, değişik birçok CRT gösterim aygıtlarında kullanılmak üzere tasarlanabilirler. Bazı ucuz ev bilgisayar sistemleri ve video oyunları, renkli televizyonlarda ve RF (Radio-frequency) modülatörleriyle kullanılmak üzere tasarlanmışlardır. RF modülatörlerinin amacı, televizyon yayın istasyonundan gelen sinyalleri simüle etmektir.

Grafik sistemlerindeki renkli CRT'ler RGB monitörleri olarak tasarlanırlar. Bu monitörler, gölge maskesi yönetimini kullanırlar ve yoğunluk seviyesini her bir katod için (kırmızı, yeşil ve mavi) doğrudan bilgisayar sisteminden, ara aşamalardan geçmeksizin alırlar. Yüksek kalitedeki sistemlerde her bir görüntü elemanı için 24 veya daha fazla bit vardır ve böylece herbir elektron tabancası için 256 volt verilir. Bu, her bir görüntü elemanı için yaklaşık 17 milyon renk seçeneği yaratır. Her bir görüntü elemanında 24 bit depolanan RGB renkli sistemlerine genellikle tam renkli sistemler veya gerçek renkli sistemler denir.

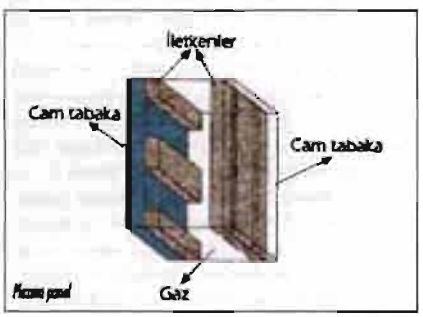
Doğrudan Görüntü Depolama Sistemleri: Ekran görüntüsü sağlamanın diğer bir yolu da, resim bilgisini ekranı tazelemek yerine CRT'de depolamaktır. Resim bilgisini, fosforla kaplı ekranın hemen arkasında yer alan, doğrudan görüntü depolama tüpü (DTVST) depolar. DVST'de iki elektron katodu vardır. Bunlardan biri şekil çizerek depolamak için kullanılır; ikinci akış katodu ise resim görüntüsünün parlayan fosfor noktalarını sürekli elektronlarla besleyerek sabit kalmasını sağlar.

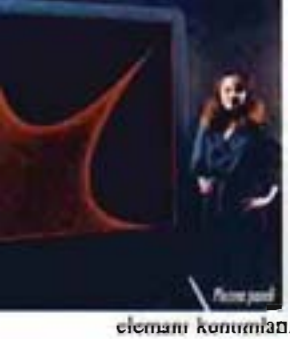
Tazelemeli CRT ile karşılaştırıldığında, DVST monitörlerinin hem olumlu hem de olumsuz yönleri vardır. Tazelemeye gereksinim olmadığı için çok karmaşık resimler bile yüksek çözünürlülükte görüntülenebilir. DVST sistemlerinin olumsuz yönü ise, bir renkli olmaları ve resmin seçilen parçalarının silinememesidir. Resmin bir kısmını silebilmek için, bütün ekranın silinip seçilen resmin tekrar gösterilmesi gerekmektedir. Silinmesi ve tekrar gösterilmesi işlemleri karmaşık resimler için saniyeler alabilir. Bu nedenlerden, tazelemeli sistemler depolama monitörlerinin yerini almıştır.

Düz-Panel Monitörleri

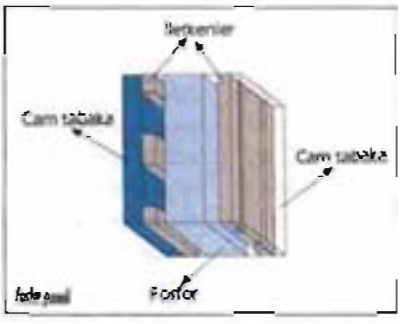
Grafik monitörlerinin çoğunluğunda CRT'lerin kullanılmasına rağmen yakında CRT monitörlerinin yerini alacak yeni teknolojiler geliştirilmektedir. Düz-panel monitör terimi CRT ile karşılaştırıldığında, hacim, ağırlık ve güç bakımından daha az gereksinimi olan video araç grubudur. Düz-panel monitörlerinin önemli bir özelliği CRT'lerden daha ince olmalarıdır. Duvarlara asabiliriz veya göğsümüzde taşıyabiliriz. Düz-panel monitörlerinin bazılarının üzerlerine yazılabildiğinden, yakında onları cep not defteri olarak bile kullanmak olası olabilecek. Bu monitörlerin bir kısmı saydam malzemeden oluştuğu için, arka yüzden yansıtılan bir projeksiyon veya film makinası ile birlikte kullanılabilir. Düz-panel gösterim aygıtları, şu anda küçük televizyon monitörlerinde, hesap makinalarında, cep video oyunlarında, diz üstü bilgisayarlarında, uçaklardaki film gösterilerinde, asansörlerdeki ilan tahtalarında, sağlam ve taşınabilen monitörlere gereksinim duyulan grafik gösterimlerinde kullanılmaktadır. Düz-panel monitörleri yayan ve toplayan olarak ikiye ayırabiliriz. Yayan monitörler elektrik enerjisini ışığa çeviren araçlardır. Bunlara örnek olarak plazma panellerini ve LED'leri verebiliriz. Düz CRT'lerde elektron ışınları ekrana paralel olarak ivme kazandırılır ve daha sonra ekrana 90o'lik açıyla yansıtılır. Fakat düz CRT'ler diğer yayan aygıtlar kadar başarılı olamamışlardır. Toplayan monitörler, güneş ışığını veya bir başka kaynaktan gelen ışığı grafik şekline dönüştürmek için optik kurallar kullanırlar. Toplayan düz-panel monitörlerinin en önemli örneği sıvı-kristal (LCD) araçlardır.

Plasma panelleri, gaz-boşaltım monitörleri diye de adlandırılırlar. İki cam tabaka arasındaki boşluğun içerisinde genellikle neon bulunan bir gaz karışımıyla doldurulmasıyla yapılmıştır. Bu cam panellerden birisine bir seri düşey, diğerine ise yatay olarak iletkenler takılmıştır. Yatay ve düşey olarak bir çift iletkene akım verilmesi halinde, bu iki iletkenin kesiştiği noktadaki gazın elektronik ve iyon olarak parlayan plazmaya bölün-





mesine neden olur. Resim tanımı, görüntü tazeleme belleğinde depolanır. Görüntü elemanı konumlarını tazelemek için yükselen voltajlar uygulanır. Yükselen voltajın hızlı uygulanmasını sağlamak için alternatif akım yöntemleri uygulanır ve böylece daha parlak gösterimler elde edilir. Görüntü elemanları arasındaki ayırım, ilerkenlerdeki elektrik alanlarıyla sağlanır. Plazma panellerinin bir olumsuz yönü, tek renkli aygıtlar olmalarıdır. Günümüzde, yavaş, yavaş renkli ve gri seviyeli monitörler de geliştirilmektedir.



Cam plakalar arasındaki boşluğun gaz yerine, içinde manganez bulunan bir fosfor bileşimiyle doldurulmuş olması ile de değişik panel monitörler yapılabilmektedir. Bir çift çapraz elektroda yeterli miktarda yüksek voltaj verildiğinde, iki elektrodun kesişme noktasında fosfor ilerken görevini görür. Sonra elektrik enerjisi manganes atomları tarafından emilir ki bu daha sonra, plazma panelindeki plazma olgusuna benzer bir şekilde enerjiyi ışık noktası olarak geri verir.

Bilgisayar Grafiğinin Tarihçesi

Veysi İşler
Bilkent Ün. Bilgisayar ve Enformatik Müh.Böl.

Bilgisayar grafiğinin tarihi, bilgisayarların ortaya çıkmasıyle başlar. Yazıcılardan alınan çıktılar, bilgisayar grafiğinin ilk ürünleri olarak kabul edilebilir. Bilgisayarın ilk yıllarında, bilgisayar yazıcısının karakter kümesindeki harfleri ve sembolleri kullanarak oldukça karmaşık resimler elde edilmekteydi. Bu yıllarda, kullanıcı ve bilgisayar arasındaki iletişim, yazıcılar ve delgili kartlarla sağlandığından, oluşturulan resimlerle etkileşim mümkün olmamaktaydı. Kullanıcı ve bilgisayar arasındaki etkileşimi sağlayan ilk çıktı cihazı (output device), 1950 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Bu cihaz televizyonlarda bulunan CRT (Cathode Ray Tube)tasarımını kullanan monitörden başka birşey değildir. CRT monitör ilk kez MIT'in Whirlwind I bilgisayarına bağlanmıştır. Bilgisayar grafiğinin ilk kullanım uygulamalarından biri, SAGE hava - savunma komut ve kontrol sistemi olmuştur. 1950'lerin ortalarında gerçekleşen bu projede bilgisayar grafiği açısından en önemli olaylar, radardan alınan bilgilerin bir CRT monitörde görüntülenmesi ve ışık kalemının (light pen) etkileşimli girdi cihazı (interactive input device) olarak ilk kullanımıdır. Işık kalemi, ekran üzerinde etkileşimli hedef belirleme işlemini kullanıcıya dost ve rahat bir ortamda sağlamaktaydı. 1950'li yıllarda, etkileşimli bilgisayar grafiğinin çok az bir ilerleme sağlaması, o dönemde kullanılan bilgisayarların etkileşimli kullanıma uygun olmamaları ile açıklanabilir. Bu sıralar, bilgisayar grafiğinin en önemli unsuru olan CRT monitörler, yüksek maliyetleri ve eksiklikleri nedeniyle yaygın değillerdi. Bilgisayarlar daha çok fizikçiler ve lüks tasarımcıları tarafından çok karmaşık hesaplamalar yapmak için kullanılmaktaydılar. 1960'ların sonlarında, MIT'de geliştirilen TX-0 ve TX-2 bilgisayarlarının kullanıcı bilgisayar etkileşimi açısından ünlü olmaları bilgisayar grafiğindeki araştırmaların artmasına neden olmuştur.

Bilgisayar grafiğinin önemli bir kilometre taşı, 1960'ların başında Ivan Sutherland tarafından MIT'de yapılan doktora çalışmasının bir ürünü olan Sketchpad ile konmuştur. Kullanıcı ve bilgisayar arasında grafiksel bir iletişim sistemi olan Sketchpad'de yer alan önemli veri yapıları ve etkileşim yöntemleri günümüzde de kullanılmaktadır. 1963 yılında yayınlanan bu doktora tezi, bilgisayar grafiğinin kullanışlı, önemli ve geleceğin bir bilim dalı olabileceğini ortaya koymuştur.

1963 yılında yine MIT'den Steve Coons bilgisayarla modellemeye uygun yüzey-parça tekniklerinin geliştirilmesi ile uğraşmaya başladı. Bu sıralar, bilgisayar, otomobil ve havacılık sektörlerindeki üreticiler Bilgisayar Destekli Tasarım CAD (Computer Aided Design) ve Bilgisayar Destekli Üretim CAM'in (Computer Aided Manufacturing) önemini gördüler. General Motors (GM) bilgisayar grafiği tarihinin bir başka kilometre taşını DAC2I (Design Augmented Computer) yardımı ile koydu. DAC2I yardımı, GM tarafından üretilen otomobil ve kamyonların tasarımında anahtar unsurdu. Lockheed Şirketi bilgisayar grafiğinin kullanımını CAM'de incelemeye başladı. Itek Şirketi'nin Digitek Grafik sistemi bilgisayar grafiğinin ilk uygulamalar arasında olmuştur. Bilgisayar grafiği alanındaki bu uygulamaları, Boeing, Mc Donnell-Douglas ve North American Rockwell gibi dev havacılık firmaları da kısa sürede keşfetmeye başladılar.

Bilgisayar grafiği ile ilgili kurulan ilk topluluk, 1963 yılında The Society for Information Display olmuştur. Günümüzün en ünlü ve önemli bilgisayar grafiği topluluğu olan ACM SIGGRAPH (Special Interest Group on Computer Graphics of the Association for Computing Machinery) ise 1969 yılında kurulmuştur. Aslında SIGGRAPH'ın kuruluna çalışmaları ACM içinde oluşturulan bir komite tarafından 1966 yılında başlamıştır. 1960'ların ilk yarısı bilgisayar grafiğinin gelişimi açısından çok verimli olmuştur. Öyle ki Wall Street Journal bu gelişmeyi ve hareketliliği kanıtmış, ve 1966 Ekim'inde bilgisayar grafiği ve bilgisayar destekli tasarım hakkında yazı yayınlamıştır.

1960'lı yılların ortalarında, bilgisayar grafiği alanında pek çok donanım ve yazılım ürünleri ortaya çıkmıştır. Yirmiden fazla şirket CRT tasarımını kullanan grafik terminalleri üretip satmaktaydılar. Bu şekilde bilgisayar grafiğinin en önemli itici gücü olan CRT monitörler ucuzlayıp yaygınlaştılar. Günümüzde yaygın olarak kullanılan fare de (mouse) bu dönemde bulunmuş bir girdi cihazıdır.

1960'lı yıllarda monitördeki titremeyi önlemek için gerekli olan 30 Hz'lik tampon bellek (memory buffer) ve işlemci oldukça pahalıydılar. 1960'ların sonlarında DVST'nin (Direct View Storage Tube) geliştirilip piyasaya sunulması ile daha ucuz, kaliteli ve titremeyen görüntü üreten monitörler kullanıcılara ulaşmıştır. DVTS sayesinde büyük kullanıcı ve programcı etkileşimli bilgisayar grafiği ile tanışma fırsatı buldular. 1960'ların sonlarındaki bir başka önemli gelişme, grafik işlemcilerinin ortaya çıkmasıdır. Grafik işlemcileri, grafik yazılımları tarafından yapılan birçok işlemi (ölçeklemler, kırpma, paralel ve perspektif gösterim v.s.) ve ekranı tazeleme (refreshing) işlevini yerine getirmekteydiler. Bu sayede ana işlemcinin yükü büyük ölçüde azalmaktaydı.

1970'lerin başında, günümüzde de çok yaygın olarak kullanılan ucuz taramalı (raster) grafik sistemlerinin geliştirilmesi, bilgisayar grafiği tarihinin en önemli kilometre taşı olmuştur. Taramalı grafik sistemlerinin etkin olmalarının başlıca nedeni, 1970'lerin başında ortaya çıkan ucuz katı-hal bellek (solid-state RAM) teknolojisi olmuştur. Taramalı grafik sistemlerinde ekranda gösterilen resimler pixel (picture element) denen çok küçük ekran bölgelerinden (kare ve dikdörtgen) oluşmaktadırlar. Ekranın iki boyutlu bir matris gibi kabul edilmesi durumunda matris elemanlarının herbiri bir pixele karşılık gelmektedir. Taramalı grafik sistemleri üzerinde kullanılan sistemlerde (vektör grafik sistemleri) resimler doğru parçalarından (vektörlerden) oluşmaktadırlar.

Taramalı grafik sistemlerinin en önemli üstünlüğü tazeleme işleminin, resimlerin karmaşıklığına bağlı olmamasıdır. Diğer bir üstünlük ise bu tür sistemlerle elde edilen resimlerde, tonlama (shading), doku eşleme (texture mapping) ve gölgeleme (shadowing) gibi gerçeğe uygunluk sağlayan etkilerin bulunmasıdır. Vektör sistemlerinde bu tür gerçeğe uygun resimleri elde etmek pek mümkün değildir.

Taramalı sistemlerin bir standart donanım olarak kabul görmesiyle, bilgisayar grafiği alanında yapılan araştırmalarda büyük bir artış olmuştur. Bu araştırmalar taramalı grafik sistemlerine uygun yöntemler üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu araştırmalar sonucunda tonlama (shading), doku eşleme (texture mapping) ışın izleme (ray tracing) ve ışınsa (radiosity) gibi görüntülere gerçeğe uygunluk katan yöntemler geliştirilmiştir.

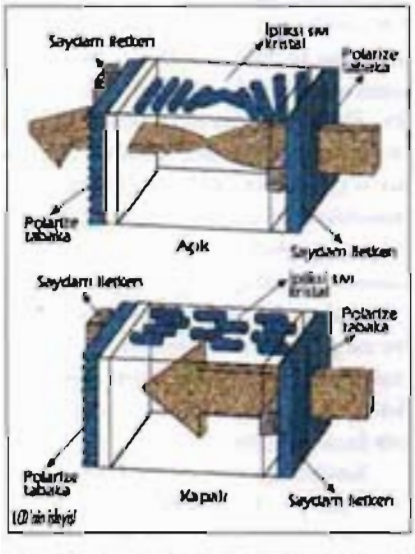
Taramalı grafik sistemlerinde kullanılan bilgisayar grafiği yöntemleri, önceleri Fortran gibi yüksek düzeydeki dillerle gerçekleştirilmekteydi. Bu sırada gerçekleştirilen paket programların cihaz-bağımlı (device-dependent) olduklarından dolayı maliyet yüksekliği ve başka bilgisayarlara taşınabilme (portability) gibi sorunları vardı. Bu sorunlara karşı 1970'lerin ortalarında cihaz-bağımsız (device-independent) yazılım standartlarının gerekli olduğu görüldü. 1977 yılında bir ACM SIGGRAPH komitesi 3D Core Graphics System adında bilgisayar grafiğindeki ilk standart önerisini ortaya attı. İlk resmi grafik standardı, 1985 yılında 3D Core kullanılarak geliştirilen GKS (Graphical Kernel System) olmuştur. 1988 yılında iki boyutlu sınırlı olan GKS'in geliştirilmesiyle ortaya çıkan üç boyutlu GKS-3D sistemi resmi bir standart olarak kabul edildi. GKS'deki eksikliklerin ortadan kaldırılmasıyla başka resmi standart PHIGS (Programmer's Hierarchical Interactive Graphic System) olmuştur. PHIGS, içiçe geçen hiyerarşik üç boyutlu nesne gruplamasına izin veren daha karmaşık bir grafik standardıdır. 1988 yılında, PHIGS'e ileri düzey işlemlerinin eklenmesiyle PHIG+ standardı ortaya çıkmıştır.

Türkiye'de bilgisayar grafiğinin başlangıcı 1970'lerin ilk yıllarındadır. Bilgime göre Türkiye'deki ilk bilgisayar grafiği araştırmaları, ODTÜ Mimarlık Bölümünde İbrahim Canbolat ve Bilkent Özgüç tarafından yüksek lisans çalışmaları sırasında yapılmıştır. Canbolat'ın 1974 yılında sunduğu yüksek lisans tezinde, perspektif çizimin bilgisayarla yapılması ile ilgili kuramsal çalışmalar ve geliştirilen bilgisayar programları yer almaktadır. Özgüç ise, 1975 yılındaki yüksek lisans tezinde mimarlık çizimleri için geliştirdiği bir sistemi ve etkileşimli bir yöntemi sunmaktadır. 1979 yılında, Bülent Özgüç tarafından ODTÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümünde ilk bilgisayar grafiği dersi açılmıştır. Bu açıdan bilgisayar grafiğinin bir bilgisayar bölümünde açılması yönünden anlamlıdır. Çünkü bilgisayar grafiği bu tarihe kadar bu alanda uygulamaların yapıldığı Mimarlık, Elektrik-Elektronik ve Mimarlık Bölümlerinde ele alınmıştı. Halen Bilkent Üniversitesi, Bilgisayar ve Enformatik Mühendisliği Bölümünde bilgisayar grafiği konusunda yüksek lisans ve doktora düzeyinde araştırmalar yapılmakta ve sonuçlar uluslararası bilimsel dergilerde yayınlanmaktadır. Ayrıca TÜBİTAK ve İnteI'in desteklediği bir proje yakın zamanda sonuçlanmıştır. 1993 yılında Bilkent Üniversitesi'nde düzenlenen ve TÜBİTAK tarafından da desteklenen ATARV'93 (Advanced Techniques in Animation, Rendering and Visualization) bilgisayar grafiği konferansı, bu konuda önemli bilim adamlarının katılması açısından kayda değerdir. Başkanlığını Özgüç'ün yaptığı konferansa katılan bilim adamları arasında Andrew Witkin, Norman Badler, Alain Fournier, Kees van Overdeed, Derek Paddon, Scott Whitman ve Thierry Priol bulunmaktadır.



Sıvı kristal monitörleri (LCD) genellikle hesap makinaları, taşınabilen, diz üstü bilgisayarlar gibi küçük sistemlerde kullanılır. Bu toplayıcı aygıtlar, çevrede veya içerideki bir ışık kaynağından polarize edilmiş ışığın sıvı kristal materyalden geçmesiyle görüntüyü oluştururlar.

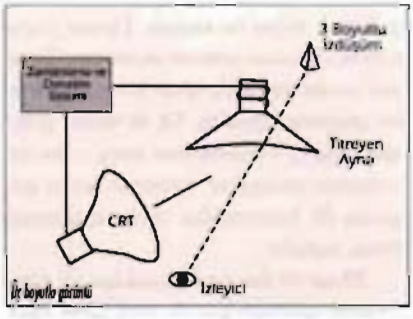
Sıvı kristal devimi, bu bileşiklerin kristal bir yapıya sahip moleküllerden olduğu halde sıvı gibi akmalarını anlatmaktadır. Bu tür üz-panel monitörlerde genellikle iplikçi sıvı kristal bileşikleri kullanılır. Bu bileşiklerdeki çubuk şeklindeki kristallerin uzun eksenleri aynı yönde dururlar. Birbirine dik açıyla polarizeli iki cam tabakanın arasına sıvı kristal maddesi sıkıştırılır. Düşey iletken sıraları bir şeffaf plakaya, yatay iletkenler ise diğer şeffaf plakaya konmuştur. İki iletkenin kesiştiği nokta, görüntü elemanı pozisyonunu belirler. Normal olarak, moleküller, şekildeki 'açık konum' pozisyonundaki gibi yerleştirilmiştir. Materyalden geçen polarize ışık, karşı polarizerden geçebilsin diye



yönlendirilir. Sonra ışık tekrar kullanıcıya yansıtılır. Görüntü elemanını parlayan konumdan görünmez konuma çevirebilmek için kesişen iki iletkene voltaj uygulanarak moleküller ışığı döndüremeyecek şekilde ayarlanır. Bu tür düz panel aygıtlar edilgen matris LCD diye adlandırılır. Görüntü tanımları, görüntü tazeleme belleğinde depolanır ve yayan aygıtlarda olduğu gibi, ekranda 60 kare/saniye hızında tazelenir. Katı hal elektronik aygıtlar kullanılarak arkadan aydınlatma yapılması oldukça yaygındır. Böylece sistem, sadece dış ışık kaynaklarına bağımlı olmamış olur. Renkler, değişik yöntemler kullanılarak gösterilebilir. LCD yönteminin başka bir yapım biçimi ise, her bir görüntü elemanı pozisyonuna bir transistör yerleştirilip, ince film transistör teknolojisi kullanılmasıyla olur. Transistörler, voltajın görüntü elemanı noktasında kontrolu ve şarjın azalıp kaybolmasını engellemek için kullanılırlar. Bu aygıtlara etken matris monitörleri denir.

Üç Boyutlu Görüntüleyen Aygıtlar

Üç boyutlu görüntüleri gösteren grafik monitörler CRT görüntülerini titreşimli, esnek aynalardan yansıtan bir teknik kullanılarak geliştirilmiştir. Değişken odak noktalı ayna titrerken odak uzunluğu ayarlanır, bu titreşimle nesnenin CRT üzerinde görüntü-

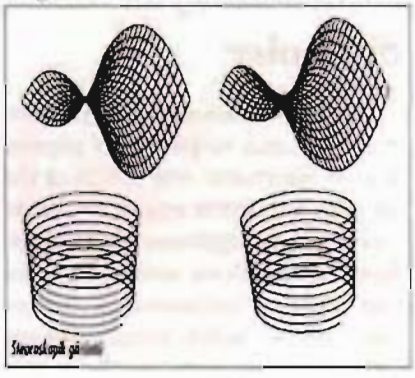


lenmesi aynı zamanda oluşur. Nesnenin üstündeki her nokta belirlenmiş bakış uzaklığına göre aynadan uzamsal bir pozisyona yansıtılır. Bu bize nesnenin etrafında dolaşabilmeyi ve onu değişik açılardan görebilmeyi sağlar. Böyle sistemler, tıbbi alanlarda ultrasonografi ve CAT tarayıcı aygıtlarındaki veri çözümlemelerinde, jeolojik uygulamalarda topolojik ve sismik veri çözümlemelerinde, katı nesnelerin tasarım uygulamalarında kullanılmaktadır.

Steroskopik ve Sanal Gerçek Sistemleri

Steroskopik görünüm nesneleri üç boyutlu olarak gösteren başka bir tekniktir. Bu yöntem gerçek bir üç boyutlu görüntü yaratmaz. Fakat gözlemcinin her gözü için değişik görüntüler oluşturarak çok inandırıcı üç boyutlu bir etki sağlar. Steroskopik görünüm elde etmek için ilk önce ekranda her bir (sağ ve sol) göze göre olan bakış yönünden elde edilen iki görüntü gereklidir. İki görüntüyü değişik pozisyonlarda bilgisayarda oluştururuz veya bazı nesneleri fotoğraflamak için stereo kamera çifti kullanabiliriz. Sürekli olarak sağdaki görüntüye sağ gözümüzle, soldaki görüntüye de sol gözümüzle baktığımızda belli bir süre sonra iki görüntü tek bir görüntü haline gelir ve belli bir derinliğe sahip olarak algılanır.

Steroskopik etki yaratmanın bir yolu, iki görüntünün her birinin ard arda tazele-



nerek görüntülenmesidir. Bu yöntemde ekrana özel amaçlı bir gözlük ile bakmak gerekir. Her lens hızlı açılıp kapanabilen kamera diyaframı gibi tasarlanmış ve görüntülerden birini senkronize bir şekilde örtmektedir. Ekrandaki görüntüyü gözlük ile senkronize eden kırmızı ötesi yayıcı ve sıvı kristal diyafram ile yapılmış bir steroskopik gözlük şekilde gösterilmektedir.



Steroskopik görüntü sanal gerçek sisteminin bir parçasıdır. Steroskopik görüntü yaratmak için kullanılan ve optik bir sistem içeren başlık genellikle ekrandaki nesneyi yerleştirmek ve ayarlama yapmak için etkileşimli girdi aygıtla birleştirilerek kullanılır. Bu duyarlı sistem kullanıcının konumunu izler, böylelikle nesnenin önü ve arkası hareket eden izleyiciye bağımlı olarak görüntülenebilir. Bu amaçla, sağ elde bir veri eldiveni ile, başta da sanal gerçek başlığı taşınmaktadır.

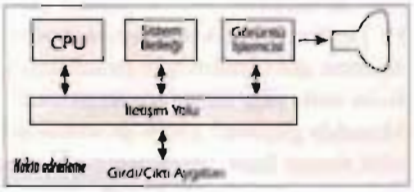
Etkileşimli sanal gerçek ortamı, başlık yerine steroskopik gözlük ve video monitörü kullanılarak da görüntülenebilir. Bu daha



az maliyetli bir sanal gerçek sistemidir. İzleme aygıtı videonun üstüne yerleştirilir ve başlığın hareketini izleyerek, görüntünün değişmesini sağlar.

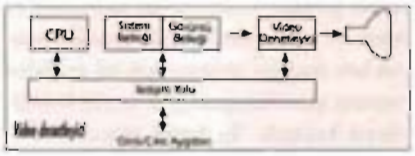
Nokta Tarayan Sistemler

Etkileşimli nokta adresleyen grafik sistemi tipik olarak bir çok işlemci çalıştırır. Merkezi işlem birimi veya CPU'ya ek olarak video denetleyicisi veya görüntü denetleyicisi görüntü sağlanması için kullanılır. Basit nokta adresleyen sistemin organizasyonu şekilde gösterilmektedir. Burada görüntü tazeleme belleği sistem belleğinde herhangi bir yerde olabilir ve video denetleyici bu bilgilere erişerek ekranı tazeler. Video denetleyiciye ek olarak, gelişmiş nokta tarayan sistemler, grafik amaçlı işlemler için ek hızlandırıcı ve işlemciler de kullanırlar.

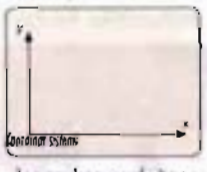


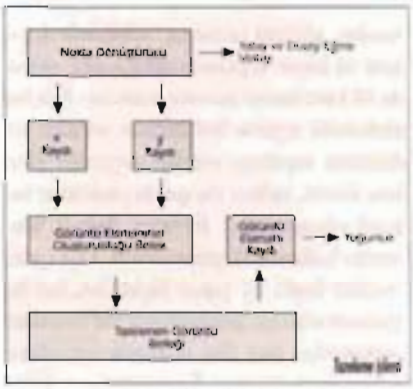
Video Denetleyici

Sistemin sabit belleği görüntü tazeleme belleğinden ayrılır, video denetleyicisi ise doğrudan görüntü tazeleme belleğine bağlıdır.



Görüntü tazeleme belleği konumu ve uygun ekran konumları kartezyen koordinat sistemine göre adreslenir. Bir çok grafik monitörleri için koordinat merkezi ekranın sol alt köşesindedir. Ekran yüzeyi iki boyutlu kartezyen sistemin x ve y değerlerinin artı olduğu ilk parçada gösterilir. Ekranda artan x değerleri sağa doğru, artan y değerleri ise aşağıdan yukarıya doğru yer alır (Bazı kişisel bilgisayarlar ve iş istasyonlarında merkez sol üst köşede yer alır, bu yüzden y değerlerinin yönü ters çevrilir). Tarama çizgisi sayısı Ymax'dan 0'a kadar tanımlanır ve her tarama çizgisi boyunca ekran görüntü elemanı pozisyonları 0'dan Xmax'a kadar tanımlanır. Ekran görüntü elemanının koordinatlarını





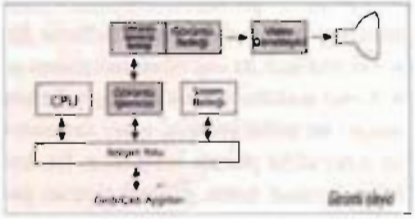
depolamak için iki kaydedici kullanılır. Başlangıçta Y değeri Ymax, X değeri ise 0'a kaydedilir. Bu görüntü elemanı pozisyonu için görüntü tazeleme belleğindeki değere erişilir ve CRT ışın yoğunluğunu ayarlamak için kullanılır. Daha sonra x değeri 1 olarak artırılır ve tarama çizgisinde bir sonraki görüntü elemanı için bu işlem tekrarlanır. Tarama çizgisi boyunca bu işlem her görüntü elemanı için tekrarlanır. Tarama çizgisi üzerindeki son görüntü elemanı için de bu işlem yapıldıktan sonra X değeri yeniden 0 yapılıp, Y değeri bir azaltılır. Tarama çizgisi boyunca bulunan görüntü elemanları işleme tabi tutulur ve sırayla işlem her ardışık tarama çizgisine uygulanır. En alt tarama çizgisine kadar (y = 0) inildikten sonra, video denetleyicisi ekranın en üstündeki tarama çizgisinin ilk konumundan tazeleme işlemine tekrar başlarlar.

Ekran 60 kare/saniye aralıkta bir tazelenmesi gerektiği için bu basit işlem standart RAM devreleri ile yapılamaz. Tazeleme hızı çok yavaştır. Görüntü elemanı işlemlerini hızlandırmak için görüntü tazeleme belleğinden birkaç görüntü elemanı değeri video denetleyicisi tarafından birlikte okunur. Birkaç görüntü elemanı yoğunluğu ayrı bellekler içinde depolanır ve ardışık görüntü elemanları için CRT ışın yoğunluğunu denetlemek için kullanılır. Bu görüntü elemanı gurubuna gerekli görüntü işlemi uygulandıktan sonra, bir sonraki ardışık görüntü elemanı grubu görüntü tazeleme belleğinden okunur.

Basit tazeleme işleminin yanısıra video denetleyicisi ile yapılan başka işlemler de vardır. Farklı uygulamalar için video denetleyicisi değişik tazeleme döngülerinde bulunan değişik bellek alanlarından görüntü elemanı yoğunlukları okuyabilir. Yüksek kaliteye sahip sistemlerde, birden fazla görüntü tazeleme belleği bulunabilir ve böylelikle bir bellek tazeleme için kullanılırken diğeri yoğunluk değerleri ile doldurulur. Daha sonra iki görüntü tazeleme belleğinin görevleri değişir. Bu, gerçek zamanlı animasyonlarda hızlı bir mekanizma sağlar çünkü değişik görüntülere sahip hareketli nesneler görüntü tazeleme belleği içine başarıyla yüklenebilirler. Bazı geometrik değişimler video denetleyicileri tarafından da gerçekleştirilebilir. Tazeleme döngüsü sırasında ekran alanı genişletilebilir, daraltılabilir veya bir konumdan bir diğerine aktarılabilir. Bunlara ek olarak video denetleyicileri renk haritaları içerebilirler; böylelikle görüntü tazeleme belleğindeki görüntü elemanı değerleri doğrudan CRT ışın yoğunluğunu denetlemek yerine renk haritalarına erişmek için kullanılırlar. Bu ekran yoğunluk değerlerini değiştirmede hızlı bir yöntem oluşturur. Son olarak, bazı sistemler video denetleyicilerinin, görüntü tazeleme belleği ile girdi video sinyallerini karıştırabilmek için tasarlanmışlardır.

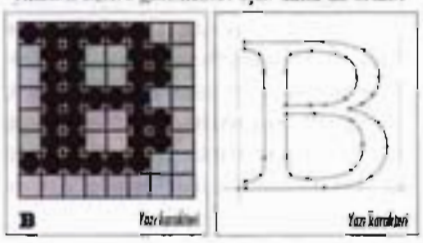
Nokta Tarayan Görüntü İşlemcileri

Gösterim sisteminin amacı CPU'yu grafik yüklerden bağımsız hale getirmektir. Sistem belleğine ek olarak ayrı bir gösterim



bellek alanı da oluşturabilir. Gösterim sisteminin en büyük işlevi uygulama programlarındaki resim tanımlarını sayısal hale getirmektir ve bu işlem tarama dönüşümü olarak adlandırılır. Düz çizgileri belirleyen grafik komutları ve diğer geometrik nesneler taranarak sonlu noktalar kümelerine dönüştürülür. Bir düz çizginin taranarak sayısal hale dönüştürülmesinin anlamı, görüntü elemanlarını çizginin cebirsel tanımına en yakın konumlara yerleştirmek ve görüntü tazeleme belleği içinde her pozisyon için görüntü elemanı yoğunluğu biriktirmektir Benzer yöntemler, eğri çizgiler, yuvarlak nesneler ve çokgenler için de kullanılır. Yazı karakterleri diktörtgen ızgaralar içinde tanımlanabilir. Veya, yazı karakterleri sınırları çizilerek de tanımlanabilirler.

Karakter ızgaralarının alan büyüklükleri 5 x 7'den 9 x 12'ye kadar değişebilir, bu yüksek kalite görüntüler için daha da artabi-



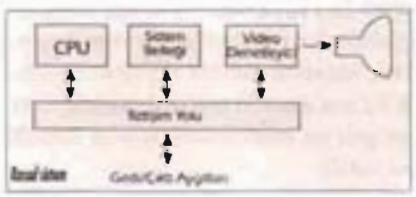
lir. Yazı karakterleri, ait olduğu dikdörtgen ızgara biriminin görüntü tazeleme belleğinde gerekli konuma yazılması ile ekrana yansıtılmış olur. Görüntülenecek karakterler eğer geometrik veya Postscript gibi işlevsel bir dil ile tanımlandı ise, taranarak sayısal hale dönüştürülmesinin sonucu görüntü tazeleme belleği içine aktarılır.

Monitörler birçok ek işlemi sağlayabilmek amacı ile de tasarlanmıştır. Bu işlevler çeşitli çizgi türleri (tire, nokta veya kesiksiz) oluşturulmasını, renkli alan taramalarını ve belirli dönüşümlerin sağlanmasını içermektedir. Monitörler, fare gibi, etkileşimli girdi aygıtlarıyla birlikte kullanılabilmek için de tasarlanmışlardır.

Nokta tarama sistemlerindeki bellek gereksinimini azaltmak için yapılan çalışmalardaki yöntemlerden biri, görüntü tazeleme belleğini bağlı liste olarak düzenlemek ve yoğunluk bilgilerini kodlamak şeklinde uygulamaktır. Kodlamanın bir yolu, herbir tarama çizgisini ikişer tamsayıdan oluşan bir küme olarak saklamaktır. Her çiftteki ilk numara yoğunluk değerini, sonraki numara ise ardışık şekilde o yoğunluk değerinden kaç tane olduğunu belirtir. Bu yönteme ardışık eşdeğer görüntü elemanı kodlaması adı verilir. Eğer görüntü aynı renklerdeki uzun ardışık görüntü elemanı dizileri içeriyorsa, bu yöntem görüntü için daha az bellek gerektirir. Eğer görüntü elemanı yoğunluğu doğrusal olarak değişir ise benzer bir yaklaşım uygulanabilir. Nokta tazelemeyi dikdörtgen bölgelerin kodlanması (alan kodlama) olarak yapmak ise başka bir yaklaşımdır. Bu tür kodlamalar bellek gereksinimlerini azaltmakla beraber, hem ek işlemler getirdikleri, hem de çok değişiklik gösteren görüntülerde ekonomi sağlamadıkları için fazla kullanılmamaktadır.

Rassal Tarayan Sistemler

Uygulama programlarındaki grafik komutları, sistemin grafik paket programları sayesinde, sistem belleğinde veya görüntü tazeleme belleğinde saklanan görüntü listesine çevrilir. Bu görüntü listesi daha sonra gösterim işlemcisi ile ekranı tazelemek için kullanılır. Gösterim işlemcisi, görüntü listesini bir sonsuz döngü içinde tarayarak, her komutu gereği gibi işletir. Bu işlemciye grafik denetleyicisi veya görüntü işlem birimi (DPU) adı da verilir.



Nokta taramalı sistemlerin tersine, rassal tarayan sistemler doğrudan şekli oluşturan çizgileri (vektörleri) çizerler. Vektörler, kendilerini sınırlayan (x1, y1) ve (x2, y2) koordinatları ile tanımlanıp; elektronlar vektörün başlangıç noktasına odaklandırıldıktan sonra, çizim yön ve uzunluğuna göre hareketlendirilerek görüntünün oluşumunu sağlar. Bütün görüntü bu şekilde birbirlerine bağlı veya serbest çizgi parçacıklarının saniyede en az 30 kere tazelenmesiyle oluşur.

Grafik Monitörler ve İş İstasyonları

Grafik monitörlerinin çoğu nokta taramalı görüntü birimleri ile çalışmaktadır.



Grafik sistemleri, grafik yetenekli ufak genel amaçlı kişisel bilgisayarlarından, özellikle grafik uygulamalar için tasarlanmış karmaşık tam renkli sistemlere kadar geniş bir yelpazede yer almaktadır. Tipik bir kişisel bilgisayarın ekran çözünürlüğü, 640 x 480 görüntü elemanıdır. Bununla beraber ekran çözünürlüğü ve diğer özellikleri sistemin büyüklüğü ve maliyetine bağlıdır. Genel amaçlı kişisel bilgisayar sistemlerinin çapraz ekran boyutu 12-21 inç arasında, renk seçimi ise 16-32000 renk arasında değişmektedir.

Grafik amaçlı iş istasyonları ekran çözünürlüğü 1280 x 1024, çapraz ekran boyutu 16 inç ve üstüdür. Grafik iş istasyonları 8-24 bit/görüntü elemanı şeklinde düzenlenmekte, üç noktalarda yüksek ekran çözünürlüğü ve duyarlığı, hızlı işlemci ve diğer seçenekler yer almaktadır.

Bazı sistemler çapraz ekran boyutu 27 inç, ekran çözünürlüğü 2048 x 1536 ile 2560 x 2048 arasında ve 80 Hz çakışımsız yenileme hızına sahiptir.

MediaWall (Medya Duvarı) diye adlandırılan çok ekranlı sistem "duvar boyutu" görüntü sağlamaktadır. Bu sistem, fuarlar, konserler, spor karşılaşmaları, perakende satış yapan dükkanlar, müzeler, yolcu terminalleri gibi geniş ve çok parlak ışıklı alanlardaki gösterimlerde kullanılmak için tasarlanmıştır. Medya Duvarı, gösterilecek görüntünün birçok ardışık parçaya ayrılarak, aynı düzende yerleştirilmiş ekranlara özel bir grafik işlemci aracılığıyla görüntü parçalarını senkronize bir şekilde dağıtılması ile gerçekleşir.



Bazı grafik iş istasyonları iki monitör içerirler. İkinci ekran resmin bir kısmındaki ayrıntıları görüntülerken, diğeri, nesnenin tümünü göstermek için kullanılabilir. Bu iki monitörlü sistemlerin bir başka kullanım şekli, monitörlerden birinde resmi görüntülerken, diğerinde resmin parçalarını etkileşimli olarak değiştirmek, dönüştürmek için gereken grafik işlemlerin menüsü bulunmasıdır.



Girdi Aygıtları

Çeşitli aygıtların grafik iş istasyonlarına veri gönderebilme özellikleri vardır. Özellikle etkileşimli girdiler için düzenlenmiş sistemler, klavyeye ek olarak bir ya da birkaç tane daha girdi aygıtına sahiptirler. Bunlar fare, izleme top veya küresi, oyun çubuğu, sayısallaştırıcılar, değişik tür düğme ve/veya potansiyometre içeren kutulardır. Belirli uygulamalarda kullanılan bazı girdi aygıtları ise veri eldivenleri, dokunmaya duyarlı yüzeyler, görüntü tarama ve ses algılama düzenleridir.

Klavyeler

Grafik sistemi üzerindeki alfa-sayısal klavyeler öncelikle dahili yazı dizileri için kullanılan aygıtlardır. Klavyeler, resim etiketleri gibi grafiksel olmayan verilerin yüklenmesinde yeterli aygıtlardır. Klavyeler ekran koordinatlarının girişini, menü seçimle-

rini ve grafik işlemlerin kolaylaştırılmasını sağlamak için de kullanılabilir.

Genel amaçlı kullanılan klavyelerde izleç denetim ve fonksiyon tuşları ortak özellikli tuşlardır. Fonksiyon tuşları sık kullanılan işlemlerde tek bir tuşlama ile giriş yapmayı sağlar, izleç denetim tuşları ise daha evvel belirlenmiş ekran bölgelerini ve görüntülenen nesnelerin seçiminde kullanılabilir. Başka tür izleç denetim aygıtları bazı klavyelere doğrudan eklenebilir. Bunlara ek olarak, sayısal tuşların yer aldığı bir bölüm hızla sayısal verilerin girişinde kolaylık sağlamak için eklenebilir.

Bazı özel uygulamalarda, örneğin müşteriye yönelik grafik uygulamalarda, veriler



düğme ve/veya potansiyometreler kullanılarak girilebilir. Düğme ve potansiyometreler genellikle daha önce tanımlanmış işlemlerin ve sayıların yüklenmesinde kullanılır.

Fare

Fare ekrandaki izleçi denetleyen ve el ile kullanılan bir çeşit kutudur. Farenin altındaki tekerleklerle hareket miktar ve yönü kaydedilebilir. Fare hareketlerini kaydetmenin bir başka yolu da optik algılayıcıdır. Bu tip sistemlerde fare, yatay ve düşey çizgilerden oluşmuş bir ızgara olan 'fare yüzeyi' üzerinde hareket ettirilir. Optik algılayıcıda bu ızgaradaki çizgiler arasındaki hareketleri kaydeder.

Fare, ekran izleçinde bir değişim olmadan yukarı kaldırılıp tekrar yerine konulabilir. İzleç koordinatını kaydetmek veya hareketi başlatmak için genellikle farenin üstünde bir iki veya üç düğme bulunur. Birçok genel amaçlı grafik tasarım sistemlerinde fare ve klavye veri göndermede kullanılan temel araçlar sayılmaktadır.

Uygulanabilir parametreleri artırmak için basit fare modellerine ekler yapılabilir. Z-fare üç ayrı düğme içermektedir. Kenarda ayrıca başparmakla kullanılacak potansiyometre ve yukarı bölümde izleme topu yer almaktadır. Bu tasarım konum seçiminde, dönmede ve diğer parametrelerde altı değişik hareket serbestliği sağlamaktadır. Z-fare ile ekrandaki herhangi bir nesneyi seçip yerinden kaldırıp, kendi ekseni etrafında döndürebiliriz, çevirebilir ve herhangi bir yere yerleştirebiliriz veya görüntünün konumun ve yönünü üç boyutlu ekrana kaydırabiliriz. Z-fare, sanal gerçek, CAD ve animasyonlarda kullanılmaktadır.



İzleme Topu ve Uzay Topu

İzleme topu, parmak ya da avuç içi ile döndürülebilen ve izleçin hareketini sağla-



yan bir aygıttır. Topa bağlı olan potansiyometreler dönmenin yönünü ve miktarını ölçer. İzleme topu genellikle klavyenin veya Z-fare gibi diğer aygıtların üzerine monte edilir.

İzleme topu iki boyutlu işlevi olan bir aygıt iken uzay topu altı hareket serbestliği sağlar. Uzay topu, izleme topu gibi kendisi hareket etmez. Top çeşitli yönlerde itilirken ya da çekilirken uzamsal pozisyonlarda ve yönlerde girdi elde edebilmek için uzay topuna uygulanan güç, basınç ölçerler tarafından ölçülür. Uzay topu sanal gerçek sistemlerinde, modellemede, animasyon, CAD ve diğer uygulamalarda işlem seçiminde ve üç boyutlu şekillerin konumlarının değiştirilmesinde kullanılmaktadır.

Oyun Çubuğu

Oyun çubuğu tabana yerleştirilmiş küçük, düşey bir çubuk içermektedir. Bu, ekran izleçinin çeşitli yönlerde hareket etmesini sağlar. Birçok oyun çubuğu üstündeki çubuğun oynatılması ile hareket sağlar, diğerleri ise çubuğa belli bir güç uygulama ile hareket sağlar. Bazı oyun çubukları klavyenin üstüne monte edilmiştir.



Ekran izleçi, çubuğun hareket ettiği yönde ve miktarda hareket eder. Oyun çubuğu üzerine monte edilen potansiyometreler hareket miktarını ölçer ve çubuk serbest bırakıldığı zaman yay sayesinde merkezi pozisyonuna geri döner. Bir veya birkaç düğme ek girdi sinyalleri için kullanılabilir.

Veri Eldiveni

Eldiven, el ve parmak hareketlerini ortaya çıkaran bir çok algılayıcıdan oluşmaktadır. Alıcı ve verici antenler arasındaki elektromanyetik eşleme elin konumu ve yönü hakkında daha çok bilgi sağlamak için kullanılır. Alıcı ve verici antenler üç boyutlu kartezyen sistemi oluşturmak üzere, üçlü karşılıklı dikey bobinler kümesi olarak yerleştirilebilirler. Eldivenden alınan girdiler nesneleri sanal ekran içinde yerleştirmek veya oynatabilmek için kullanılabilirler. İki boyutlu izdüşüm video monitöründe görüntülenebilir, veya üç boyutlu izdüşümler başlık kullanılarak görüntülenebilirler.

Sayısallaştırıcılar

Sayısallaştırıcılar iki veya üç boyutlu nesnelerdeki koordinatların yüklenmesinde kullanılabilir. Sayısallaştırıcı, çizim veya nesnelerin köşelerini işaretleyerek sonlu x ve y koordinat kümelerinin oluşmasını sağlar. Ardışık koordinatlar düz çizgiler ile birleştirilerek, sınırlar elde edilebilir.



Bir çeşit sayısallaştırıcı olan grafik tablet, özel fare veya kalemini kullanarak iki boyutlu koordinatları yüklemek için kullanılır. Özel fareler mercek, ışık ve iyi yerleşim sağlamak için çapraz ince çizgiler içerebilirler. Tabletler, ses veya elektrostatik algılayıcılar kullanarak üç boyutlu girdi elde etmek için de kullanılabilir. Bu tür tabletlerde, x, y ve z yönünde algılayıcı çubuklar bulunmaktadır. Tablet yüzeyindeki değişik basınçları algılayabilen sistemler de geliştirilmiştir. Masaüstü modelleri için tablet ölçüleri 12 x 12 inçden 44 x 60 inçe kadar değişebilir. Yer modelleri için bu daha da artabilir. Masaüstü modeller için tablet duyarlığı 0.2 mm'den 0.05 mm'ye değişebilir; daha gelişmiş yer modellerinde duyarlık daha da iyi olabilir.

İki boyutlu tabletler genelde yüzeylerine yerleştirilmiş tel ızgaralardan sinyallerini elektrik prensiplerine göre alırlar. Akustik veya sonik tabletler ise işaret kalemi ucu konumunu belirleyebilmek için ses dalgaları kullanırlar. Bir elektrik kıvılcımı yaratılarak işaret kalemi ucundan çıkarılan sesi belirleyebilmek için hem doğrusal, hem de nokta mikrofonlar kullanılabilir. İşaret kalemi konumları çeşitli mikrofonlardaki seslerin çıkış zamanlarına göre hesaplanabilir. İki boyutlu akustik tabletlerin bir yeteneği, tablet yüzeyi oluşturmak için çerçevelere monte edilmiş mikrofonlar herhangi bir cismin etrafına yerleştirilebilirler.

Görüntü Tarama

Çizimler, grafikler, renkli ve siyah-beyaz fotoğraflar veya yazılar, üzerlerinden optik tarayıcı ile geçilerek bilgisayar işlemleri için sonlu bir noktalar kümesine dönüştürülebilir. Gri tonları veya renk belirli bir kodlama içinde kaydedilir ve saklanır. Elde edilen bu sayısal resim üzerinde her türlü görüntü işleme yöntemleri uygulanabilir.



Tarayıcılar değişik boy ve biçimlerde olabilir. En yaygınları, üstü cam olan ve bir fotokopi makinasını andıran türdür.

Dokunmaya Duyarlı Yüzeyler

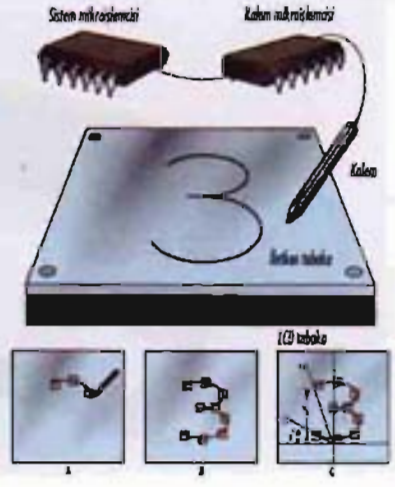
Dokunmaya duyarlı yüzeylere, nesne veya ekran görüntülerini seçebilmek için parmakla dokunmak yeterlidir. Dokunmaya duyarlı yüzeylerde uygulamalar genelde ekran üzerinden bir ikon veya işaret seçmek için ekrana dokunmak biçiminde olur. Diğer sistemler, şeffaf dokunmaya duyarlı yüzeyleri video monitör ekranları üzerine yerleştirirler. Dokunmaya duyarlı girdi optik, elektrik veya ses yöntemleri kullanılarak sağlanır.

Optik dokunmaya duyarlı yüzeyler, çerçevenin yatay ve düşey kenarları boyunca kırmızı ötesi ışık veren LED dizilerini kullanır. Karşıt yatay ve düşey köşelerde ışık algılayıcılar bulunmaktadır. Bu dikdörtgen panel, dokunulduğu zaman hangi ışınların kesildiğini kaydetmek için kullanılır. Elektrik dokunmaya duyarlı yüzey birbirinden az bir aralıkla ayrılmış iki iletken plakadan yapılmıştır. Plakalardan biri iletken, diğeri dirençli iletken olan bir materyal ile kaplanmıştır. Dıştaki plakaya dokunulduğunda içerdeki plakaya elektrik akımı uygulanmış olur. Bu iletişim dirençli plaka boyunca voltaj düşüklüğü meydana getirir ve bu şekilde dokunulan nokta hesaplanabilir. Akustik dokunmaya duyarlı yüzeylerde yüksek frekanslı ses dalgaları yatay ve düşey yönlerde karşılıklı üretilip, algılanır. ekrana dokunarak bir dalganın alıcı ile arası kesilir ve konum bu şekilde belirlenir. Sadece bir yatay ve bir düşey elemanı bulunan akustik dokunmaya duyarlı yüzeylerde, araya parmak veya başka bir nesne girip dalgayı yansıtma durumundayken, ekran pozisyonu, dalganın hemen verici yanındaki alıcıya yansıması sırasındaki zaman aralığı saptanarak hesap edilir.

Işığa Duyarlı Kalemler

Kalem biçiminde tasarlanmış bu aygıtlar CRT ekranındaki noktalardan gelen ışığı kullanarak ekran konumlarını seçmek için kullanılırlar. Bunlar fosfor yüzeylerinin üzerine düşen elektron ışınlarının bazı noktalara çarpmasıyla dışarı verilen kısa ışık







patlamalarına karşı çok duyarlıdırlar. Öbür ışık kaynakları, örneğin odadaki zemin ışıkları ışığa duyarlı kalem tarafından algılanmaz. Işın algıladığı anda bir sinyal üreten ışığa duyarlı kalem, o anda hangi görüntü elemanının tazelendiğini yakalayarak, ekran konumunun kaydedilmesini sağlar. Nesnelerin konumların ve işlem seçmek için kullanılabilir.

Işığa duyarlı kalem halen kullanılan bir aygıt olmasına rağmen bazı olumsuz yönleri nedeniyle diğer aygıtlar kadar yaygın değildir. Bu olumsuz yönlerden biri, ışığa duyarlı kalem ekran üzerine yaklaştırıldığı zaman, görüntü elemanı tam olarak anlaşılmayabilir. Işığa duyarlı kalemi çok uzun kullanım kol yorgunluğuna neden olmaktadır. Bazı uygulamalarda karanlık bölgelerin bulunması gerekirse, bu tam olarak uygulanamaz. Bazen ışığa duyarlı kalemler, oda içindeki zemin ışıkları çok parlak olabilirse, yanlış okuma verebilir.

Ses Sistemleri

Bazı grafik iş istasyonlarında ses komutlarının kabul edilmesi için girdi aygıtı olarak ses tanıyıcıları kullanılır. Ses tanıyıcı girdi aygıtları grafik işlemleri başlatmak veya verilerin girişini yapmak için kullanılabilir. Bu sistem, girdilerin daha önce tanımlanmış kelime ve sözcüklerden oluşan sözlükle karşılaştırılması ile işler. Bu sözlük operatör tarafından komut olarak kullanılacak kelimelerin sisteme tanımlanmasıyla oluşturulur. Her kelime defalarca sisteme okunur, sistem bu kelimeleri inceler ve kelimenin frekans örüntüsünü oluşturulur. Ses komutları sisteme verildiği zaman, frekans örüntüleri araştırılır, en yakın bulunan örüntünün gereği yerine getirilir. Ses girdileri başa yerleştirilen mikrofona doğru okunur. Mikrofon dışardan gelen diğer sesleri en aza indirecek şekilde tasarlanmıştır. Eğer değişik kullanıcılar bu sistemi kullanacaksa bu sözlük tekrar kul-





lanıcının ses örneğine göre düzenlenmelidir. Ses sistemlerinin diğer aygıtlara göre bazı olumlu yönleri vardır. Örneğin, komutları girebilmek için operatör dikkatini bir aygıttan öbürüne çevirmek durumunda değildir veya elleri başka bir nedenle dolu iken de komut ve/veya girdi girebilir.

Çıktı Aygıtları

Görüntülerin çıktılarını çeşitli biçimlerde elde edebilmek için çıktı aygıtları kullanılır. Görüntüleri kalıcı bir ortama aktarmak için çok değişik yöntemler kullanılabilir. En basit olarak, bir fotoğraf makinası aracılığı ile, ekrandaki görüntü filme alınabilir.

Çıktı aygıtlarından alınan resmin kalitesi, görüntüyü oluşturan sonlu noktaların boyutlarına ve x ile y yönlerindeher birim uzunluğa düşen nokta sayısına bağlıdır. Düzgün yazı karakterleri oluşturmak için, yüksek kalite yazıcılar noktaların konumlarını kaydırarak karakter sınırlarını olabildiğince doldurmağa çalışırlar.

Yazıcılardan çıktılar vurmalı veya mürekkep zerreciklerini başka bağlayıcı yöntemlerle kağıt üzerine aktarmakla elde edilir.

Vurmalı yazıcılar, mürekkep şeridinin üzerine basınç yaparak karakterleri kağıt üzerine aktarırlar. Satır yazıcılar, matris yazıcılar bu şekilde çalışırlar.

Diğer yazıcılarda lazer, mürekkep püskürtme, fotokopide olduğu gibi elektrostatik aktarılan mürekkebin ısıtılarak kağıda sabitleşmesi, doğrudan ısı ile yazı elde etme gibi teknikler kullanırlar.

Vurmalı yazıcılar nokta matrisi yazıcı başlığını içerirler. Bu başlık, bir mıknatıs aracılığı ile öne vuruş yapabilen küçük tel parçacıklarını dikdörtgen bir matris düzeninde içerir. Herbir karakter veya grafik şekil, tel parçacıklarını belirli bir düzen içinde mürekkepli şeride vurdurmakla oluşur.

Lazer yazıcılarda, selenyum gibi foto elektrik materyal ile kaplı, dönen merdaneler üzerinde lazer ışınlar yük dağılımı oluştururlar. Merdane, toz mürekkep zerrelerini bu yük dağılımına göre çeker ve kağıda aktarır. Lazer yazıcılarda her inçe 300 veya daha çok nokta basılabilir.

Mürekkep püskürtme yöntemi, merdane üstüne sarılmış kağıt boyunca yatay yönde hareket eden yazıcı başının mürekkep zerrecikleri fışkırtması ile çıktı elde eder. Elektrik yüklü mürekkep elektromıknatıs veya elektrostatik alan ile yönlendirilip, nokta matrisi vurmasız elde edilir.



Elektrostatik yazıcı kağıt üzerine negatif yükler yerleştirir. Bu kağıt uzunluğu boyunca tamamlanır. Sonra kağıt toz veya sıvı mürekkep ile yüz yüze gelir. Mürekkep pozitif yüklüdür, böylelikle negatif yüklü olan alan tarafından çekilir ve tutulur. Böylelikle belirlenmiş çıktılar elde edilir. Renkli elektrostatik yazıcılar, bu işlemi üç temel renk ve siyah için ayrı ayrı yaparlar.

Isı ile yazma yönteminde, ısıya duyarlı kağıt üzerine çıktı alabilmek için nokta matrisi ısı elemanları ile oluşturulur.

Vurmalı yazıcılarda renkli çıktılar belli oranda, değişik renkli şeritler kullanılarak elde edilebilir. Diğer aygıtlarda renkli bir çıktı oluşturabilmek için üç temel renk ve ek olarak siyah mürekkep kullanılır. Bunların kullanılış biçimleri temelde, renkli monitörlerde olduğu gibi,temel renk noktalarının yan yana gelmeleri ile, gözün birleşik tek renk algılamasını sağlamaktır.

Kalemli çiziciler kağıdı bir merdane üzerinde döndürürken yüzeyine bir yönde hareketli kalem dokunduran, veya kağıdı düz bir zeminde sabit tutarken üzerinde iki yönde kalem dolaştıran mekanik aygıtlardır ve bir veya bir kaç tane kalemi aynı anda kullanabilirler. Çeşitli renklerde ve kalınlıklarda kalemler değişik gölgelemeler ve çizgi stilleri yapmak için kullanılır. Akıcı mürekkep, tükenmez veya keçe uç kalemlerin hepsi kullanılabilir.

Bilgisayar grafiği ile ilgili temel donanım öğeleri kullanılarak, çok karmaşık üst sistemler geliştirilmiştir. Amaç, fotoğraf gerçekçiliğinde görüntüler elde etmektir.

Kaynaklar
Hearn, D. ve Baker, M.P., Computer Graphics, John Ross, Prentice Hall, New Jersey, 1994.
Foley, J.D. ve van Dam, A., Computer Graphics: Principles and Practice, Addison-Wesley, 1990.
Watt, A., Fundamentals of Three-Dimensional Computer Graphics, Addison-Wesley, 1989.
Burger, P. ve Gillies, D., Interactive Computer Graphics, addison-Wesley, 1989.
Rogers, D.F., Procedural Elements of Computer Graphics, McGraw-Hill, 1985.



Yenebilir Aşılar

SCRİPPS Araştırma Enstitüsü'nde biyolog olan Hein, laboratuvar olarak kullandığı garajının bir köşesine düzenli bir şekilde sıraladığı kaba yonca (Medicago sativa) filizlerini gözden geçirdi. Ancak bunlar, alışılmış kaba yonca filizleri değildi. Hein, bu bitkilerle antijenler arasında genetik anlamda bir bağ olabileceğini düşündü. Antijenler, her yıl 10 milyon çocuğun ölümüne neden olan kolera etkeni mikroorganizmaların yüzeyinde bulunan ve hastalığa karşı bağışıklık sağlayan antikorların oluşumuna neden olan proteinlerdir. Hein, biyomühendislik alanında kullanılan aletlerle alışıldık meyve ve sebzelerde aşıları taşıyabilen botanik yük kanalları oluşturabilmiş az sayıdaki araştırmacıdan biridir. Yenebilir aşılar, özellikle dünyanın yoksulluk nedeniyle hastalık görülen kesimlerinde, hastalıklardan korunmada etkili ve güvenli bir yol olarak gösteriliyor. Bunların kullanılmasının nedeni, soğutulmuş ve saflaştırılmış serumu, hipodermik iğneleri veya aşıları dağıtacak ve uygulayacak eğitimli tıp personeli gereksiniminin karşılanmasındaki güçlükler. Gelişmekte olan ülkelere genetik mühendislik ürünü tohumların yenebilir aşı olarak sağlanması hedefleniyor. "Bu gezegendeki her kültür yiyecek yetiştirir" diyor Hein. "Böylelikle gelişmekte olan ülkelere sürekli bir aşı kaynağı sağlanabilir; çünkü aşı, yiyecekte genetik olarak kodlanmış olacaktır."

Günümüzde araştırmacılar, rekombinant DNA teknolojisini kullanarak vücudun doğal savunmasını harekete geçiren antijen adlı yapıların kodlandığı genleri izole edebiliyorlar.



Ancak bitkilerin bu antijenlerle döllenmesi, moleküler alanda yetkinlik gerektirir. Örneğin, Scripps Araştırma Enstitüsü'nde antijen, öldürücü kolera patojeninden ayrıştırıldıktan sonra bitkilerde "crown gall" adlı bir bitki hastalığına neden olan bakterinin hücrelerine yerleştiriliyor. Kaba yonca bitkileri, bitkinin hücre duvarlarına tutunabilen "crown gall" organizmaları ile enfekte ediliyor. Aktarılabilecek olgunluğa ulaşıncaya kadar da bir petri kutusunda yabancı genleri içeren bitki hücrelerinin kültürleri yetiştiriliyor.

Bir sonraki basamak, kaba yoncaları laboratuvarın dışında, doğal ortamda (toprakta) yetiştirmek yoluyla içerdikleri antijenlerin etkilerinin ölçülmesidir. Kaba yoncanın ürününü henüz elde etmiş olan Hein, bu bitkiler üzerinde yaptığı antijen ölçümlerinin yarısını tamamlamış; ölçümler bittikten sonra da kobayını bu transgenik tohumla beslemeyi ve önümüzdeki yıl ise, geliştirdiği tekniğin güvenilirliğini insanlar üzerinde denemeyi amaçlıyor.

Hein, hastalık etkeni antijenin sindirim sistemindeki asitlerce yok edilmeyeceğini bildiğinden, deneyinde model olarak kolerayı seçti. Diğer hastalıklara neden olan antijenler çoğu kez midede çözünerek etkilerini kaybederler. Ancak gerçek deney, kolera toksinlerinin vücutta bağışıklık sisteminin cevap oluşturmasını sağlayacak düzeyde absorbe edilip edilmeyeceklerini ortaya çıkaracak.

Benzer bir araştırma, Texas A and M Üniversitesi'nde moleküler biyolog olan Charles Arntzen tarafından yürütüldü. Gastroenterite yol açan bir patates üretmiş olan Arntzen şimdi de, dünyada 300 milyon insanın mustarip olduğu bir hastalık olan hepatit-B'yi durdurabilecek özelliğe sahip bir muz yetiştirmeye çalışıyor. Arntzen ve arkadaşları, yabancı bir geni bitki hücrelerinin genetik yapısına dahil ederek, aşılması güç bir engelin üstesinden gelmiş oldular.

St Louis's Washington Üniversitesi'nde biyoloji profesörü olan Richard Curtis III tarafından yapılan bir başka araştırmada, aşı işlevi görecek malzemeleri taşımada şalgam, karnabahar, lahana, Brüksel lahanası filizleri gibi birçok bitki kullanıldı.

Henüz aşılanmanın salata yeme basitliğine indirgenmesini engelleyen bilimsel sakıncalar olsa da, ileride annelerin çocuklarını tüm sebzelerini yemeleri için azarlaması, bütünüyle yeni bir anlam taşıyacak...

Linda Marsa
Omni, Eylül 1994
Çeviri: Didem Sanyel

Audi A8
Otomobil tarihinde devrim



Artık Türkiye yollarında geleceğin otomobili dolaşıyor: Audi A8. Bugüne kadar böyle bir otomobil daha üretilmedi.

Yeniliklerin yaratıcısı Audi'nin sınır tanımayan araştırmacıları bu kez de uzay teknolojisinden etkilenerek Audi karoserinde otomobil dünyasını sarsacak bir devrim yarattılar. Ve ilk defa A8'lerde Audi Space Frame (ASF) adı verilen alüminyum karoser kullandılar.

Üstelik, galvaniz saç gövdeli rakiplerine oranla %40 oranında hafif bir gövdeye karşın çok yüksek bir güvenlik düzeyi sağladılar.

Yapılan standart emniyet testleri alüminyum gövdenin standart galvaniz saç gövdeden çok daha dayanıklı ve sağlam olduğunu ortaya koydu. Çünkü ASF çarpma sırasında bir "emniyet kafesi" görevi yaparak darbeyi anında absorbe etmekte ve tüm çatıya yayarak daha az deformasyona uğramaktadır. Alüminyum gövdenin sağladığı hafiflik, A8'e olağanüstü bir sürüş dinanizmi ve sürüş keyfi sağlar. Hafif gövdesi nedeniyle çok daha az yakıt tüketen A8 çevreyle de dosttur.





A8'in görkemi sadece olağanüstü teknolojisinde değil başarının stilini yansıtan dış hatlarında ve iç tasarımındaki ince ayrıntılarda da hissedilir. Hem otomotik hem de manuel kullanım imkânı sağlayan tiptronik vites, güneş ışınlarının şiddetine göre ısıyı ayarlayan otomatik klima sistemi, zararlı ışınlardan koruyan cam, deri koltuklar, ahşap kaplama A8'in rahat bir yolculuk için sunduğu özelliklerden sadece birkaçı. Görkemli dış hatları, eşsiz iç tasarımı, olağanüstü performansı ve devrim yaratan teknolojisiyle Audi A8 kıyaslanmayacak kadar üstün.

Lütfen bizi arayın. Showroom'umuzda veya 2-11 Aralık tarihleri arasında CNR'da (Dünya Ticaret Merkezi) gerçekleşecek Auto-Show '94 fuarında konuğumuz olun.

Otomobil tarihinde bir dönüm noktası oluşturan bu otomobille tanışın. Geleceğe doğru yol alın.

Türkiye Genel Distribütörü
Doğuş Otomotiv Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Eski Büyükdere Caddesi
Ayazağaköyü Yolu No: 23
80670 Ayazağa-Maslak/İstanbul
Tel: (0212) 276 50 27-29

DOĞUŞ OTOMOTİV BİR DOĞUŞ HOLDİNG KURULUŞUDUR.

Audi
Vorsprung durch Technik





Çağdaş İnsanın En Önemli Kararı

Meslek Seçimi

Demokrasi ile yönetilen toplumlarda, bireylerin sahip olması gereken özelliklerin başında doğru karar verebilme gücü gelir. Bu, bireylere tanınan seçme özgürlüğünün doğal bir sonucudur. Özgür insan yaşamı boyunca, çok çeşitli konularda birçok kararlar vermekte, tercihler belirtmektedir. Ancak bunların en önemlisi, gelecekte yaşam tarzını belirleyecek olan meslek seçimi kararıdır.

Yıldız Kuzgun
A.Ü. Eğitim Bilimleri Fakültesi

HER insan, erken çocukluk çağlarından itibaren, kendini yetişkin rollerinde hayal eder ve "Ben büyüyünce..." diye başlayan ifadelerinde, gelecekte olmak istediği insan tipini, bir meslek adı vererek dile getirmeye çalışır. Çocukla iletişim kurmaya çalışan yetişkinlerin, onlara yöneltikleri ilk sorulardan biri, "büyüyünce ne olacaksın?" sorusudur. Ne kadar küçük yaşta olursa olsun, her çocuğun böyle bir soruyu, bir meslek adı vererek cevapladığı görülür. Çocuğun hayallerinde oluşan ve oyunlarına yansıyan bu meslek heveslerinin gerçekle bağlantısı çok zayıftır. Çocuk, meslek hedeflerini ifade ederken ne yeteneklerini ne de mali olanaklarını dikkate alması gerektiğinin farkındadır. O, sadece imrendiği insanlara benzeme çabasındadır ve mesleği bunun bir aracı olarak görür. Yaşı ilerledikçe, eğitim hayatının her aşamasında, yapıp ettiklerini ve bunlardan elde ettiği sonuçları değerlendirerek, bunların meslek hedefleri ile

bağlantısını kurmaya çalışır ve bunu çok kere sistemsiz olarak yapar. Ama zamanla bu değerlendirmeler giderek daha gerçekçi temellere oturmaya başlar.

Meslek Seçimi Kararının Önemi

Yukarıda kısaca özetlenen meslek gelişimi olgusu meslek edinmenin normal, sağlıklı bireyler tarafından ne denli ciddiye alındığını göstermektedir. Bunun da en önemli nedeni, endüstrileşmiş toplumlarda meslek seçeneklerinin çoğalması mesleklerde uzmanlaşmanın artması ve mesleğe hazırlanmanın giderek daha uzun süre eğitim gerektirmesidir. Ayrıca günümüzde çocukların meslekleri gözlemleyerek tanıma olanaklarının da azalması seçme işlemini güçleştirmektedir. Meslek seçiminin önemini artıran bir diğer faktör ise, demokratik toplum yaşamı gereği bireylere tanınan seçme özgürlüğüdür. Kendi geleceğini belirleme özgürlüğü bireye aynı zamanda kararın sonuçlarını kabullenme sorumluluğunu da yüklemektedir. Bu da, bireyde varoluş kaygısı dediğimiz bir tür bunalıma yol açabilmektedir.

Meslek, bir kimsenin hayatını kazanmak için yaptığı, kuralları toplumca belirlenmiş ve belli bir eğitimle kazanılan bilgi ve becerilere dayalı etkinlikler bütünü olarak tanımlanabilir. Meslek, kazanç elde etmek amacı ile yürütülen faaliyetler bütünü olarak tanımlanmışsa da sadece para kazanma aracı değildir. Çünkü hayatını kazanmak derdinde olmayan insanların da bir meslek edindikleri ya da bazı insanların az gelir getiren meslekleri çok gelir getirenlere tercih ettikleri gözlenmektedir. Bu durumda mesleki faaliyetlerin bireylere başka yararlar sağladığı söylenebilir. Meslek, her şeyden önce yetenekleri kullanma, kendini geliştirme ve gerçekleştirme yoludur. Doğanın verdiği kapasiteyi kullanmak ve geliştirmek insana haz verir. İnsanın gününün üçte birini mesleki faaliyetler doldurur. Bu faaliyetlerin bireyin özüne; yetenek ve ilgilerine uygun olması halinde mutluluk ve doyum yaşanabilir. Meslekte doyum da genel doyuma yansır. O halde diyebiliriz ki, hayatta mutluluğun önemli bir koşulu kişinin kendine uygun bir çalışma alanı bulmasıdır.

Ben Neler Yapabilirim?

Bir kimsenin kendisine uygun mesleği seçebilmesi için önce kişisel özellikler ve mesleklerin özellikleri konusunda ayrıntılı bilgi sahibi olması gereklidir.

Kişisel özellikler, "ben neler yapabilirim ve ben edineceğim meslekten neler bekliyorum?;" mesleklerin özellikleri ise, "ilgilendiğim meslekler ne gibi özellikler gerektirmektedir ve ne gibi olanaklar sağlamaktadır?" sorularına verilecek yanıtlarla açıklık kazanacaktır. "Ben neler yapabilirim?" sorusuna cevap verebilmesi için kişinin yeteneklerini tanıması gerekir. İnsanların çok çeşitli işleri değişik düzeylerde yapabildikleri, bir eğitim programından yararlanmada bireyler arasında farklar olduğu bilinen bir gerçektir. Yetenek, bir eğitim programından bireyin ne derece başarılı olacağının ipuçlarını veren bilgi ve beceriler bütünü olup, kalıtımla getirilen öğrenme gücünün çevre desteği ve deneyimle geliştirilmiş kısmını ifade eder. Yetenekler eğitimle olduğu kadar mesleki faaliyetlerle de bir ölçüde geliştirilebilir.

Meslek seçiminde dikkate alınması gereken yetenekler tanımlanmıştır. Bunlardan bazıları;

Soyut Düşünebilme: Bu, sözcük, sayı veya şekillerle ifade edilen soyut kavramları öğrenebilme ve bunları kullanarak akıl yürütebilme gücü olarak tanımlanabilir. Bu yetenek üniversite giriş sınavlarında sözel ve sayısal alanda ölçülür. Bu yeteneğe sahip kişilerin fizik, biyoloji ve sosyoloji gibi mesleklerde başarılı oldukları görülür.

Akıcı Bir Dille Yazabilme: Sözcükleri ustalıkla kullanabilme, zengin bir sözcük dağarcığına ve çağrışım gücüne sahip olma şeklinde tanımlayabileceğimiz bu yetenek, dil-edebiyat programlarında başarı için gerekli olan ve yazarlarda gözlenen özel bir yetenektir. Bu yeteneği, sözcüklerle ifade edilen kavramları kullanarak akıl yürütebilme yeteneği ile karıştırmamak gereklidir.

Başkalarını Anlayabilme: İletişim sırasında karşıdaki insanın ne düşündüğünü, neler hissettiğini anlayabilme gücü olarak tanımlanan bu yetenek, "eşduyum" (empati) olarak adlandırılmaktadır. Psikolojik yardım hizmetlerinde çalışanların (psikologların, psikolojik danışmanların), öğretmenlerin, hekim ve hemşirelerle yöneticilerin bu yeteneğe sahip olmaları mesleklerinde başarılı olmalarını sağlayabilir.



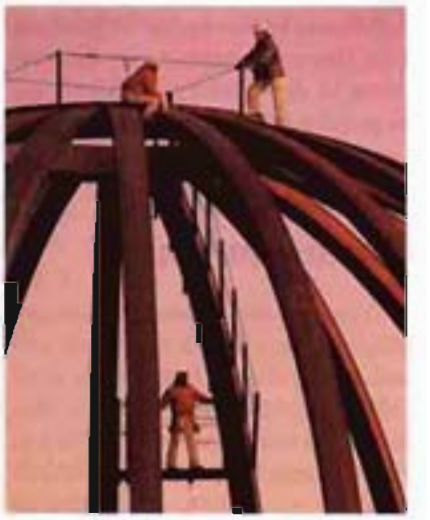
Şekil İlişkilerini Görebilme: Şekilleri ayrıntıları ile algılayabilme, şekiller arasındaki benzerlikleri ve farkları görebilme gücünü yansıtan bu yetenek, teknik alanlarda ve plastik sanatlar alanında başarı için gereklidir.

Uzay İlişkilerini Görebilme: Bu yetenek cisimleri üç boyutlu görebilme, bir şeklin düzlem üzerinde veya bir cismin uzayda hareketini göz önünde canlandırabilme (örneğin bir evin planına bakarak yapılmış hali) gücünü ifade eder. Tahmin edileceği gibi, bu yetenek mimarlıkta, plastik sanatlarda, marangozluk ve terzilikte ve benzeri mesleklerde başarı için gereklidir.

Mekanik Yetenek: Uzay ilişkilerini görebilme, şekil ilişkileri yetenekleri ile ilişkili olan bu yetenek, bir makinenin işleyişindeki ilkeyi kavrayabilme, makinenin parçaları arasındaki ilişkiyi görebilme, makine desenleri çizebilme veya bir makineyi geliştirici fikirler üretebilme gücünü ifade eder. Makine tamiri ve yapımı alanında çalışanlarda bu yeteneğin çok güçlü olması gerekir.







El-Parmak Becerisi: Elleri ve parmakları ustalıkla kullanabilme de bir özel yetenek olup, kuyumculuk, cerrahlık gibi küçük objelerle çalışmayı gerektiren mesleklerde çalışanların bu yeteneklerinin gelişmiş olması meslek başarısı için çok önemlidir.

Göz-El İşbirliği: Düz bir çizgi çizebilme, bir hedefi uzaktan vurabilme gibi becerilerde ifadesini bulan ve yetenek, el-parmak becerisi gibi mimarlıkta, sanatta, kaynakçılıkta, marangozlukta ve cerrahi alanında başarı sağlanması için gerekli bir yetenektir.

Kas Koordinasyonu: Güçlü kaslara sahip olmak ve bunları eşgüdümle kullanabilmek de bir yetenektir. Bu yetenek, tahmin edileceği gibi sporla uğraşan kimselerde çok gelişmiştir. Spor meslekleri yanında ritmik dans, bale gibi sanat dalları bu yeteneği gerektiren alanlardır.

Renk Algısı: Bu yetenek, renkleri ve aralarındaki ince farkları algılayabilme gücünü ifade eder. İç mimarlık, dekorasyon gibi sanat dallarında, gıda üretimi ile ilgili mesleklerde çalışanların renk körü olmamaları, renkleri iyi algılamaları gerekmektedir.

Yaratıcılık: Alışılmış olanın dışına çıkabilme, yeni ve değişik fikirler, yöntemler ortaya koyabilme gücü olan yaratıcılık, her türlü çalışma alanında kendini gösterebilirse de bilim ve sanat çalışmalarında, teknik alanlarda, işletmecilikte kişi, yaratıcı gücünü daha fazla ortaya koyma olanağı bulabilir.

Yukarıda tanımlananlardan başka müzik resim gibi, çok erken yaşlarda kendini gösteren sanat yetenekleri herkesçe bilinen ve belli çalışma alanları ile ilgili olan yeteneklerdir. Okullardaki çeşitli dersler ve ders dışında yapılan etkinlikler bu yeteneklerin kullanıldığı ve geliştirildiği çalışma alanlarıdır. Yeteneklerini tanımak isteyen bir kimse, okulda çeşitli konuları öğrenmeye çalışırken yaşadıkları üzerinde düşünebilir; hangi konuları daha çabuk ve kolay, hangilerini zorlukla öğrendiğine bakarak, yetenekleri hakkında bir fikir edinebilir. Bir kimse geçmiş başarılarını tarafsız bir tutumla değerlendirebildiği ölçüde yetenekleri hakkında doğru bir karara varabilir.

Kişinin yeteneklerinin yanısıra ilgileri de "ben neler yapabilirim?" sorusunun yanıtında belirleyici bir unsurdur.

Bir kimsenin çalışma alanını belirlerken ilgi adı verilen ve bazı işlerden hoşlanma ve o işleri yapma isteği duyma, buna karşılık bazı işlerden uzak durma gibi davranışlarda ifadesini bulan bir iç uyarıcıya da kulak vermesi gerekir. İlgilerini tanımak isteyen bir kimse, en elverişsiz koşullarda bile istekle yöneldiği, yaparken yorgunluk yerine dinlenmişlik, bıkkınlık yerine devam etme isteği duyduğu, kendisine zevk veren faaliyetlerin neler olduğunu düşünmelidir. Okulda yük olarak nitelendirmediği ya da bir ödül beklemeden ilgilendiği, dersten sonra daha fazla bilgi edinmek için çeşitli kaynaklara başvurduğu konular kişiye ilgileri hakkında ipucu verebilir.



Belli Başlı İlgi Alanları Kısaca Şöyle Açıklanabilir:

Doğal Bilim: Bu ilgi alanı, doğal olayları incelemekten, aralarındaki neden-sonuç ilişkisini anlamak için çalışmalar yapmaktan hoşlanma olarak tanımlanabilir. Doğal bilim ilgisi fizik-astronomi ile kimya-biyoloji olarak iki alt alanda ifadesini bulur. Matematik bir doğal bilim değildir; ancak tüm doğal ve sosyal olayların temelindeki ilkeleri açıklamaya yarayan bir disiplin olarak tüm bilimsel çalışmaların temelinde yer alır.

Sosyal Bilim: Sosyal olaylar arasındaki ilişkileri araştırmaktan hoşlanma olarak tanımlanan bu ilgi alanı, sosyoloji, antropoloji, kamu yönetimi, psikoloji gibi sosyal konularla, felsefe, tarih gibi insan bilimleri konularını kapsar.

İş-Ticaret: Bu ilgi alanı bir malın tanıtımını yapmaktan, bir şeyi alıp satmaktan hoşlanma olarak tanımlanabilir. Pazarlama, işletme gibi yükseköğretim programları bu ilgi alanı ile ilgili eğitim vermektedir. Bir kimse, herhangi bir alanda eğitim gördükten sonra alanı ile ilgili ticari faaliyette de bulunabilir (bir ziraat mühendisinin zirai ilaçları ticareti yapması gibi).

İş Ayrıntıları: Bir işin çok küçük ayrıntıları ile uğraşmaktan hoşlanan kimseler de vardır. Bütünden çok bütünü oluşturan parçaları algılama yeteneği ile ilişkili olan bu ilgi alanı, dik-

kat gerektiren meslekterde doyum için gereklidir. Sekretetlik, muhasebe iş ayrıntıları ilgisini gerektiren çalışma alanlarına örnek olarak verilebilir.

Açık Hava: Kapalı yerlerden çok, açık havada çalışmaktan hoşlanma olarak tanımlanan bu ilgi alanı ziraat mühendisliğinin bazı dalları, jeoloji, arkeoloji gibi çalışma alanlarında meslek doyumu için gereklidir.

Ziraat (Üretme): Adından da anlaşılacağı gibi, bitki ve hayvan üretmekten hoşlanma davranışını temsil eder. Zirai üretim faaliyetleri genellikle açık havada yapıldığı için bu ilgi alanı, açık hava ilgisi ile birlikte görülür.

İlgilerin yeteneklerle ilişkili olduğu, insanın yeteneği olduğu alana ilgi duyabileceği kabul edilmektedir. Çünkü bir kimsenin bir işten hoşlanması için o işi iyi yapabilmesi gerekir; bu da yetenekle mümkündür. Bir kimse birden fazla alanda yetenekli olduğu halde, enerjisini bunlardan sadece birine yöneltip, ilgisini o alanda yoğunlaştırabilir. Gerisinde güçlü bir yetenek bulunmayan ilgiler özenti olmaktan ileri gidemez ve kişinin ilgisi bir süre sonra başka alanlara yönelir. Bu durumda, yukarıda saydığımız yeteneklerin aynı zamanda ilgi alanlarını da yansıttığı, ilgi alanlarının gerisinde de, kolayca gözlenemese veya ölçülemese de yeteneklerin olduğunu varsayabiliriz.



Ben Ne İstiyorum?

Yetenekler bir meslekte başarıyı, ilgiler doyumu belirleyen faktörlerdir. Bu iki özellik, mesleğe hazırlayan bir okulda başarı ve doyumu belirleme de çok önemli rol oynamaktadır. Aşağıda sözünü edeceğimiz faktörler bir eğitim programından çok, eğitim sonucunda girilen bir işten hoşnut olup olmamayı belirleyicidir. Edindiği meslekle ilgili bir iş aramaya çıkan kimsenin, yapacağı işten bazı beklentileri olur. Bunlara "iş değerleri" adı verilir. Bir kimsenin mesleğini seçerken bu iş değerlerini de dikkate alması gereklidir. Çünkü belli bir mesleğe hazırlayan okulu veya bölümü seçen birey aynı zamanda ne gibi ortamlarda, ne tür koşullarda çalışacağı, sonuçta ne düzeyde bir kazanç sağlayacağı konusunda da seçimini yapmış olmaktadır.

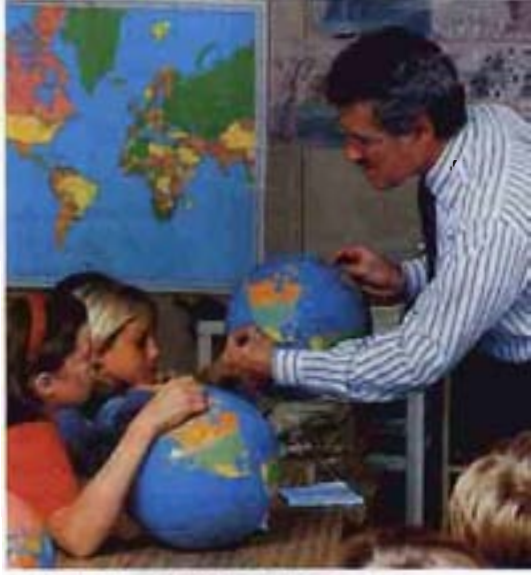
İş Değerleri İse Kısaca Şöyle Açıklanabilir:

Kazanç: Meslek seçerken ve iş ararken gençlerin sorduğu ilk soru genellikle "ücret ne kadar?" sorusu olmaktadır. Meslek, gelir elde etmek için yapılan faaliyet olarak tanımlanabildiğine göre bu soruyu doğal karşılamak gerekmektedir. Meslekler arasında kazanç yönünden farklar olabildiği gibi, bir mesleğin devlet kuruluşunda ya da özel sektörde yürütülmesi halinde elde edilecek ücret farklılık göstermektedir. Kişi bir iş yeri açıp işini bağımsız olarak yürütüyorsa, kazancı maaş veya ücretten daha yüksek olabilir; ancak bu kazancı yitirme riski de vardır. Bir iş yeri açmak için sermaye sahibi ve girişimci bir kişi olmak gerekir.

Bağımsız Çalışabilme: Bazıları başkalarına bağımlı olmadan kendi işlerini yürütmek isterler. Çok gelir elde etme isteği ticaret ilgisi ile de bağlantılı olabilir. Çalışma hayatında bağımsız olmak isteyenler, buna olanak sağlayan meslekleri seçmelidirler. Örneğin, inşaat mühendisliği bağımsız çalışmaya elverişlidir; ancak çevre mühendisliğinde veya kütüphanecilikte bu olanak çok daha azdır.

Değişiklik: İş yerinde faaliyetlerin çeşitli olması, yeni insanlarla tanışabilme, sık sık değişik ortamlarda bulunabilme bazı insanlar için doyum kaynağıdır ve bazı meslekler, örneğin turizm, kamu yönetimi gibi alanlar bu ihtiyaca cevap verebilen çalışma alanlarıdır.

Düzenli Yaşam: Belli saatlerde çalışma, belli saatlerde dinlenme, iş yerinde yapılacak işlerin belirlenmiş olması bazı kimselere doyum veren hususlardır. Doktorluk, hemşirelik yorucu çalışmayı, gece nöbetlerini; müfettişlik sık sık seyahati gerektiren meslekterdir. Buna karşılık bir muhasebecinin çalışma saatleri daha düzenlidir.



Sorumluluk: Bazı kimseler dikkat ve titizlik gerektiren, zamanında ve doğru yapılması istenen işleri istekle yaparlar; tek başlarına karar verip sorumluluk üstlenebilirler ve eleştirilere cevap verebilirler. Buna karşılık bazı kimseler sorumluluktan kaçınırlar ve başkaları ile birlikte çalışıp sorumluluğu paylaşmak isterler. Stres altında çalışmaya dayanıklı olamayan kimselerin hakimlik, doktorluk, yöneticilik gibi meslekleri düşünmemeleri yerinde olur. Bu kimselerin, tek başlarına verecekleri kararların etkisinin önemli olmadığı işlerde çalışmaları hem kendileri, hem de hizmet verdikleri kişiler açısından yararlı olur.

Sosyal Saygınlık: Toplumda zaman zaman bazı meslekterin diğerlerinden daha gözde olduğu ve birçok yetenekli gencin o meslekterе yöneldikleri sıkça gözlenen bir olgudur. Bir mesleğin toplumda itibarını etkileyen birçok faktör vardır ve ülkenin ekonomik koşullarına göre meslekterin saygınlık düzeylerinde değişiklikler olabilir. Bazı insanlar saygın bir meslek sahibi olarak, toplumda saygınlık kazanmak umudundadırlar. Aslında toplumа yararlı olduğu sürece her meslek saygındır. Bir insan saygın bir meslekle saygınlık kazanmak yerine, kendine uygun bir meslek dalının saygın bir üyesi olabilmeyi hedeflediği zaman hem bireysel hem de toplumsal mutluluğa hizmet etmiş olur.





Yarışma: Başkaları ile yarışarak ve yeteneklerini geliştirerek daha iyi bir konuma gelmek bazı kimseler için çok önemli bir gereksinmedir ve bu kimseler bu ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri çalışma alanlarında doyum sağlayabilirler. Her meslekte, üst basamaklara çıkıldıkça yarışma artar. Özellikle yöneticilik, işletme gibi alanlar akademik çalışma alanında yarışma daha yoğun olarak yaşanabilir.

Yukarıda açıklanan meslek değerlerinden başka, ilgilere uygunluk, yetenekleri geliştirme, başkaları tarafından tanınma, ismini duyurabilme gibi ihtiyaçlarla ilgili değerlerden de söz etmek mümkündür.

Meslekleri Tanımak

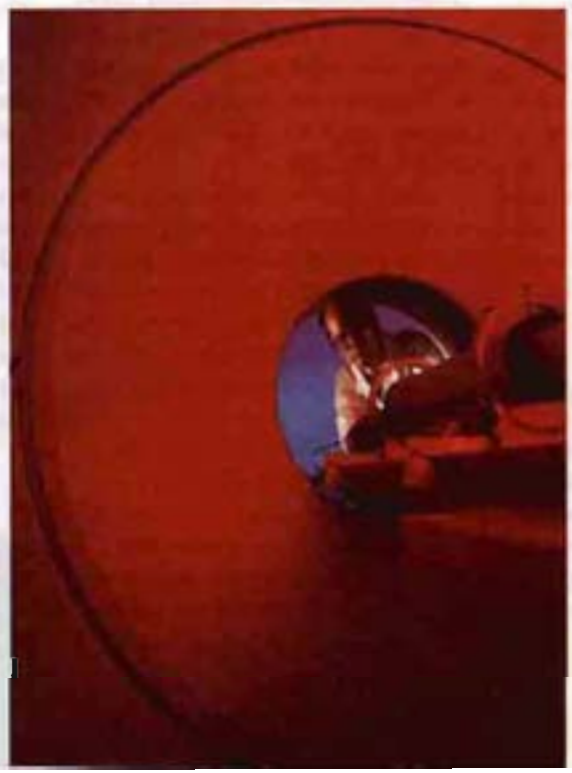
Meslek seçme durumunda olan kişinin yapması gereken bir diğer iş, meslek seçeneklerini incelemek, herbirini gerektirdiği nitelikler ve sağladığı olanaklar açısından değerlendirmektir. Seçenekler başlangıçta belli meslekleri değil, meslek alanlarını (sağlık alanları veya teknik alanlar gibi) temsil edebilir. Mesleklerin her biri yukarıda açıklanan yetenek ve ilgileri değişik düzeylerde gerektirir ve beklenen doyumları farklı düzeylerde karşılayabilir. Bu bakımdan bir gencin, ilgilendiği meslekleri etraflıca incelemesinde yarar vardır.

Meslek eğitimi veren bir okula (meslek lisesine veya üniversitede bir bölüme) girmek isteyen bir gencin o okulda veya bölümde okutulan dersler hakkında bilgi edinmesi gerekiyorsa o okulda okuyan kişilerle konuşabilir, bulunduğu kentteki üniversitenin veya meslek okulunun öğretmenleri ile görüşebilir. Ancak bunu yaparken birden fazla kişiden bilgi edinmeye çalışmalı, yanlı bilgi veren kaynaklara fazla güvenmemelidir.

Meslek Seçimi Nasıl Yapılmalı?

Meslek seçimi isteklerle olanakları uzlaştırma işlemidir. Bu işlemi iyi bir biçimde yapabilmenin ön koşulu, daha önce de belirtildiği gibi, kişinin beklentilerini ve yeteneklerini önem sırasına koyabilmektir. Bu da kişinin kendini gerçekçi bir tutumla değerlendirmesi ile gerçekleşir. İnsanın kendini objektif olarak değerlendirmesi kolay değildir; çünkü her insan etrafa iyi ve güçlü yanlarını göstermeye, kusurlarını gizlemeye ve böylece çevreden sevgi ve saygı görmeye çalışır. Hatta bazı insanlar kusurlarını saklamada o kadar ileri giderler ki, sonunda eksik ve kusurlu yanlarını kendileri de göremez olurlar. Kendini sürekli olarak saklamaya ve çevresine, olduğundan farklı görünmeye çalışan insanların, bir süre sonra kendilerine yabancılaşmaya başladıkları gözlenmektedir. Böyle kimselerin karar ve tercihlerinin gerçekçi olma olasılığı çok zayıftır.

Kişinin kendini sağlıklı bir biçimde değerlendirebilmesi için etrafa olduğundan farklı görünme kaygısını bir yana bırakarak veya yakınlarının isteklerini karşılama zorunluluğunu duymadan, kendini dinlemesi gerekir. Böylece gerçekte kim ve ne olduğunun; yaşamını nasıl geçirmesinin onun için iyi olacağının farkına varabilir. İnsan doğasını tanımaya çalışır ve onu geliştirmeyi kendine hedef seçerse mutlu olma şansını artırabilir.



Günümüzde gerçekleşen teknolojik gelişmeler mesleklerin niteliklerinde hızlı değişmelere yol açmaktadır. Mesleklerin en çabuk değişen yönleri iş bulma olanakları, kazanç ve buna bağlı olan toplumsal saygınlıktır. Ancak, işsizliğin en yaygın ve dolayısıyla kazancın düşük olduğu bir meslekte bile, mesleğinde başarılı olanlar iyi ücretle, sürekli bir iş bulabilmektedirler. Meslekte başarılı olmak ise, mesleğin gerektirdiği niteliklere sahip olmakla ve mesleği sevmekle mümkün olabilir.

Meslekte başarıyı değerlendirmede çok değişik ölçütler kullanılmaktadır. Bazı kimseler yüksek bir mevkiye ulaşmayı, bazıları bol kazanç elde etmeyi meslek başarısının göstergesi saymaktadırlar. Ancak, başarının en kalıcı ve çoğunlukla benimsenen göstergesi, kişinin işine özen göstermesi ve onu elinden geldiği kadar kusursuz yapmaya çalışmasıdır. Bu hem kişinin özünü gerçekleştirmesi hem de topluma yararlı olması açısından yararlı bir tutumdur. Verilen işi iyi yapmaya özenmek ise işi sevmekle mümkün olabilir. Bu durumda, gelecekteki çalışma alanını belirlemeye çalışan bir gencin, popüler bir mesleğin başarısız veya sıradan bir üyesi olmak yerine, kendine uygun fakat gösterişsiz bir mesleğin başarılı ve sevilen bir üyesi olmayı tercih etmesi uygun olur.

Bunu yaparken de "bugün hangi meslekler gözde, hangisinde çok para kazanabilirim?" yerine, "ben hangi işi en iyi yapabilirim, hangi ortamlarda ve koşullarda çalışmakla mutlu olurum?" sorularına yanıt aramalı, kendini ve seçenekleri tarafsız bir tutumla, etraflıca inceleyip değerlendirdikten sonra, kararını kesinleştirmelidir. Meslek seçimine yardımcı olacak bir takım kaynaklar yayınlanmıştır. ÖSYM Bilgi İşlem uzmanları ile Yıldız Kuzgun tarafından hazırlanan BİLDEMER (Bilgisayar Destekli Meslek Rehberliği) Programı ÖSYM veya A.Ü. Eğitim Bilimleri Fakültesi'nde meslek seçiminde zorlanan öğrencilerin yardımına sunulmuştur. "Üniversiteler Yükseköğretim Programları ve Meslekler Rehberi" de meslekler hakkındaki bilgilerin edinilebileceği bir kaynaktır.


Bilimsel düşünce özgür ortamlarda gelişir.
mavi
jeans

Fen Bilimleri Eğitiminde Neden Geç Kaldık?

Bilim kavramının içeriği Ortaçağ'da ve daha sonraki yüzyıllarda farklılaşmıştır. Bugünkü fizik, kimya, biyoloji gibi fen ve tabiat bilimlerinin kuramsal kökenleri, İlkçağ'a kadar götürülebilir. Eski Yunan'da Archimedes, Thales, gibi doğa bilimcileri bu temeli atanlar arasında sayılabilir. Ortaçağ'da dinsel, mistik ve felsefi öğeler karıştığından doğa bilimleri çok farklı algılanmıştır. Örneğin, Osmanlılarda bilim çok geniş anlamda kullanılıyor ve tüm bilgi dallarını kapsıyordu. Batı'da da Ortaçağ boyunca benzer bir anlayış vardı. Onaltıncı ve onyedinci yüzyıllardan itibaren öncelikle doğa bilimlerinde yeni bilimsel kavramların, bağıntıların, yasaların ve sonuçta da yeni modellerin doğmasına yol açan çok önemli bir yöntem değişikliği oldu. Bu dönemde "Modern Fen Bilimleri" kavramı, bilim tarihinde onyedinci ve onsekizinci yüzyıldan sonra ve bilhassa ondokuzuncu yüzyılda hızlı bir şekilde gelişen fizik, kimya, biyoloji gibi doğa bilimleri için kullanılmaktadır.



Aydın Yaka
Dokuz Eylül Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Bölümü

BILIM, birikimsel, sistematik bilgiler topluluğunu ifade eder; gelişmesinde süreklilik, gelenek, çok önemli ve gereklidir. Batı'da onyedinci yüzyıldan sonra bir nitelik değişmesine uğramış, bizde ise yirminci yüzyıla kadar bu değişiklik olmamıştır. Osmanlılarda örneğin astroloji, sihir, simya, rüya tabiri hep bilim çerçevesi içinde düşünülmüştür. Bu nedenlerle biz, modern bilimi (bilimleri) hazır bulduğumuz için son yüzyıllardaki gelişmelere katkımız çok az olmuştur.

Geçmişte, Türk eğitim sisteminde fen bilimlerinin durumunu ele almadan önce, bu bilimlerin Batı'da son yüzyıllar içinde nasıl bir gelişme gösterdiğini özetle açıklamak yararlı olacaktır. Batı'da modern fen bilimlerinin doğuşuna hazırlık olmak üzere, onbeşinci yüzyıldan itibaren birbirini tamamlayan sanatsal, dinsel, düşünsel ve bilimsel nitelikli üç önemli süreçten bahsedebiliriz:

1. Rönesans ve Reform hareketi,
2. Onyedinci yüzyıl Metot çağı,
3. Onsekizinci yüzyıl Aydınlanma hareketi (felsefesi).

Bu üç süreç, Avrupa'da daha sonra yoğun olarak yaşanan sosyal, ekonomik ve siyasal oluşumlar da dahil olmak üzere, tüm bilimsel ve teknolojik devrimlerin hazırlayıcısıdır. Kuhn'un ifadesiyle son çağda gerçekleşen "Bilimsel Devrimler"in temellerini kavramak için bu süreçlere kısaca değinmek yerinde olur.

Bilimde Rönesans iki dönem halinde gerçekleşmiştir. Birinci dönem onbirinci ve onikinci yüzyılları, ikinci dönem de onaltıncı ve onyedinci yüzyılları kapsamaktadır. Rönesans bir bütün olarak modern bilimin ilk düşünsel temellerinin atıldığı dönemdir. Fransız tarihçisi Michelet bu dönemin özelliğini "dünyayı ve insanı keşfetme" diye nitelemektedir. İnsanoğlunun zihnini içe kapanıklıktan kurtaran somut gerçeği, kendisi de dahil olmak üzere, tüm doğa olaylarını anlamaya, kısaca yaşadığı evrenin fethine yönelten Rönesans, yeni, yaratıcı, özgür bir inceleme, araştırma ve tartışma döneminin adıdır. Ayrıca İlkçağ'da oluşan fakat Ortaçağ'da kaybedilen bilim zincirinin tekrar bir ucundan yakalanıp devam ettirilmesi demektir.



Avrupa'da onaltıncı yüzyılda gerçekleşen Reform hareketi modern bilimin gelişmesi ile doğrudan ilgili değildir. Ancak bu hareket, Ortaçağ'dan beri devam eden dinsel aşırılığın, yanlış anlamların, uygulamaların terkedilmesiyle, dolayısıyla pozitif bilimlerin gelişmesine engel olan dinsel fanatizmin büyük ölçüde ortadan kalkması ve dinin kendi mecrasına çekilmesi bakımından, sonuçları itibariyle modern bilimin ilerlemesine dolaylı bir katkıda bulunmuştur. Batı'da her alanda laik bir bakış açısının, dünya görüşünün Reform'dan sonra yerleşebildiğini görüyoruz. Böylece din, bilim dahil her sosyal kuruma müdahale eden "kurumlar üstü bir değer" olmaktan çıkmıştır.

Onyedinci yüzyılın temel karakteristiği, modern bilimin çok hızlı bir tempo ile gelişmesini sağlayan yöntem değişikliğini gerçekleştirmiş olmasıdır. Modern doğa bilimlerinde nesnel gerçeğin yakalanması ve doğru bilgilerin üretilebilmesi için sağlam araçların-yöntemlerin oluşturulması gerekiyordu. Bu "Büyük yüzyıl"da F. Bacon, R. Descartes, G. Galile ve İ. Newton gibi yaratıcı beyinler bilimsel yöntem konusunda, devrim niteliğinde bir dönüşümü gerçekleştirmişlerdir.

Bacon, klasik Aristo mantığı ile mücadele etmiş, insan zihninin doğru ve yeni bilgiler üretebilmesi için, ona yüzyılların yüklediği önyargılardan kurtulmasının şart olduğunu söylemiş ve "tümevarım"ı yöntem olarak önermiştir. Descartes da, gene yöntem konusunda doğru bilgilere ulaşmada çok önemli bir unsur olan "metodik şüphe"yi gündeme getirmiş, bugün tüm bilimlerin değişmez yöntemleri olan "analiz" ve "sentez"i geliştirmiştir. Ayrıca Descartes'la birlikte Galile ve Newton modern matematiğin, fiziğin ve astronominin temellerini atmışlardır.

Onsekizinci yüzyıl öteden beri bir "Aydınlanma Çağı" olarak tanımlanır. Bu yüzyılın özellikle ilk yarısı, bilimsel gelişme açısından onyedinci yüzyıla göre pek parlak değildir. Ancak onyedinci yüzyıl bilimsel buluşların, ilerlemenin ön koşulu sayılan "rasyonel düşünüş", "özgür akıl" açısından ve dolayısıyla felsefe bakımından büyük önem taşır. Ortaçağ'da akıl, daha ziyade dinsel dogmaları güçlendirmek, onları ispatlamak için kullanılmıştır.

Onsekizinci yüzyılda insanoğlunun tüm başarılarının, kültür ve uygarlığın ancak bilimle gerçekleştirilebileceği, tüm doğa ve insan ilişkilerinin (biraz aşırı olmakla birlikte) fiziğin, mekaniğin yasalarına benzer yasalarla açıklanabileceği inancı benimsenmiş ve bu inanç uzun süre etkin de olmuştur. Zamanla buradan "pozitivizm"e geçilmiştir.

Bu yüzyılın karakteristiği de, özgür aklı ön plana çıkarmak, tüm bireysel ve sosyal ilişkileri, eylemleri aklın kurallarına, işleyişine göre düzenlemektir. Aydınlanmacılar akla dayalı bilgiyi esas almışlar ve ancak ona güvenmenin gerektiğini savunmuşlardır. Aydınlanma felsefesi Fransa'da Voltaire Diderot, Montesquieu, Condillac ve Condorcet gibi düşünürlerin çabaları ile rasyonalist bir çizgide, İngiltere'de ise Locke, Berkeley ve Hume gibi filozoflarca deneyci (empirist) bir düşünce geleneği halinde gelişme göstermiştir. Aydınlanma'nın doruğunda ise Alman düşünürü Kant vardır. Kant'a göre, felsefe ve bilimde gerçeği yakalamanın biricik aracı akıldır. Başka kılavuzlar kullanmaya gerek yoktur. Tüm mesele aklın kendi başına, özgürce kullanılmasıdır.

Modern fen ve tabiat bilimlerindeki gelişmenin temelini oluşturan bu kuramsal faktörlerin yanında birkaç etmen daha var ki, ikinci derecede de olsa, onları dikkate almadan bugünkü bilimi açıklayamayız. Bunlardan birincisi, onbeşinci yüzyılın ortalarında matbaanın bulunması, dolayısıyla her türlü bilginin hızla yayılmasıdır. İkincisi de, Avrupa'da onbeşinci ve onaltıncı yüzyıllarda başlayan coğrafi keşifler ve bunların sonuçlarıdır. Batı, coğrafi keşifler vasıtası ile dünyaya açılmış, dünyayı tanımış, zengin doğal kaynaklara ulaşmış ve bu kaynakları Avrupa'ya transfer etme imkanı bulmuştur. Böylece Batı hem sanayi öncesi gerekli olan sermaye birikimini sağlamış, hem de hammadde ve pazar sağlama amacı ile dünyanın zaptına çıkmıştır. Üçüncü olarak da, tüm bu sosyal, siyasal ve ekonomik gelişmelere bağlı olarak, onsekizinci yüzyıldan itibaren Avrupa'da ortaya çıkan hızlı sanayileşme hareketi, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin altyapısını oluşturmuş, modern bilimi her yönden teşvik etmiş, onun önündeki engelleri kaldırmış, bilimsel araştırma ve buluşları finanse etmiştir.

Bunların tümü Batı'da fen ve tabiat bilimlerinin gelişmesini sağlayan unsurlardır.





Osmanlılarda Fen Bilimleri Eğitiminin Durumu

Bilindiği gibi, orta ve yükseköğretimi de kapsayan ve aynı zamanda o dönemin tek bilim-araştırma kurumları olan medreseleri vardı. Osmanlılar Selçuklulardan miras alıp devam ettirmişlerdir. İlk Osmanlı medresesi 1332'de Orhan Bey'in İznik'te açtığı tipik bir Selçuklu medresesi olan medresedir. Bu kurumlara özellikle Fatih döneminde çok önem verilmiş ve hem nicelik, hem de nitelik olarak geliştirilmişlerdir. Fatih döneminin medreseleri sonrakiler için de bir model oluşturmuştur.

Medreselerde okutulan dersleri-bilimleri genelde akli ve nakli bilimler biçiminde ikiye veya dini-hukuki bilimler (Tefsir, Hadis, Kelâm, Fıkıh), müspet bilimler (akli bilimler) (Felsefe, Matematik, Tıp, Heyet, Tabiiyat), alet bilimleri (Sarf, Nahiv, Mantık Belâgat, Bedi, İnşa) olmak üzere üçe ayırmak mümkündür. Alet Bilimleri, başka bilimleri öğretmek için kullanılan bilimlerdir.

Medreseler, genel olarak onaltıncı yüzyılın ortalarına kadar toplumda pozitif bir rol oynamışlar, gerek Osmanlı devletinin kurulmasında, gerekse büyüyüp gelişmesinde düşünce ve bilim açısından yönetimi, toplumu aydınlatan, yol gösteren saygın kurumlar olmuşlardır. Fakat daha sonra, bu kurumlar toplumun ve zamanın gerisinde kalmış, dolayısıyla rolleri pozitiften negatife dönüşmüştür. Medreselerde akli bilimler olarak adlandırılan Matematik, Astronomi (Heyet), Tıp, Tabiiyat gibi bilimler zamanla önemsizleşmiştir. Zaman içinde, akli bilimler geriye itildikçe, nakli bilimler ön plana çıkmış, medreseler evrensel bilim kurumları olmaktan uzaklaşmışlardır. Bilimsellik ve topluma fayda sağlamak bakımından medreselerin altın çağı Fatih dönemi olmuştur.



onaltıncı yüzyıldan itibaren Osmanlılarda Fen ve Tabiat bilimlerinin yıldızı sönmeye başlamışken, Batı'da ise tam ters bir oluşumun varlığı gözleniyordu. Doğa bilimleri konusunda Ortaçağ'da Doğu, Batı'dan geri değildir. Hatta birçok alanda (matematik, astronomi, tıp gibi) Batı'dan ileridir. Bu durumda nasıl ve ne olmuş da, belli bir geleneğe sahip olan medreselerde bu yenilenme gerçekleşmemiş ve bu kurumlara modern fen ve tabiat bilimlerinin ne yöntemi, ne araştırma konuları bir türlü girememiştir?

Kurum Dışı Genel Nedenler:

Osmanlı düşünce ve siyasal sistemi, belli bir süre sonra, kendini yeter bir sistem olarak algılamış, dolayısıyla bu sistem zamanla iyice statikleşmiş, dayandığı temel ilkeler, dünya görüşü dogmatik bir hal almıştır. Bilhassa onyedinci yüzyıldan sonra sosyal ve siyasal alanda "değişme" ile "bozulma" bir tutulmaya başlanmıştır. Bu çerçevede "âlemin nizamı" (düzeni) statiktir, değişmez ve değişmemelidir. Değişmeme iyi, değişme ise kötüdür. Çünkü her değişme (o zamanki deyimi ile "inkılâp") daima kötüye, bozulmaya neden olur. Sosyal düzeni meydana getiren unsurların, parçaların tertibi değişirse, parçalar birbirine karışır, parçalar arasındaki denge de değişir ve sonuçta düzen bozulur. Osmanlı düşüncesindeki bu donuklaşma medreseler de dahil olmak üzere, tüm sosyal kurumların kendi içlerinde değişmesini, evrimleşmesini önlemiştir. Sosyal yapı ve sistem bir bütündür. Bu sistemdeki genel bir durgunluktan, verimsizlikten her kurum etkilenmekte, alt sistemler de duraklamakta, gerilemektedir. Osmanlıda bu durum aynı biçimde yaşanmış ve medreseler bu toplumsal kısırlaşmadan nasiplerini almışlardır.

Toplumsal yapıdaki bu statikleşmenin yanı sıra, kaynağı ne olursa olsun, bireysel düzeyde de değişmeye, yeniliğe kapalı bir mistik anlayış insan ilişkilerinin her boyutuna egemen olmuştur. Mistisizm Batı'da da yaşanmış ancak yarı dinsel, yarı felsefi bir akım olarak, belli kesimlerle sınırlı kalmış ve zamanla aşılmıştır. Bizde ise, yaygın ve köklü bir yaşam felsefesi, sürekli bir kültür öğesi haline gelmiştir. Bireysel düzeyde "bir lokma, bir hırka" felsefesi, doğa karşısında oldukça pasif, her şeyi teslimiyet içinde kabullenen bir insan tipinin doğmasına yol açmıştır. Bu felsefeyi benimseyen toplum ekonomik açıdan üretken olamadığı gibi, zihinsel bakımdan da verimli olamamış, yeni bilgilerin doğmasına yönelmemiş, sadece "olan"la yetinmiş, onları ezberlemiştir. Ayrıca belirtmeliyiz ki, Doğu ile Batı toplumları arasında doğaya ve doğa olaylarına bakışta bir tutum farklılığı vardır. Batı'da özellikle yöntem değişikliğinden sonra doğa, şüphe ve sorularla karışık bir merakla inceleme konusu yapıldığı halde, Doğu toplumlarında, dolayısıyla Osmanlıda doğa sadece temaşa edilen, hayranlıkla, zevkle izlenen bir varlık alanıdır. Doğulunun bu bakış açısı ise oldukça edilgin, sadece izleyen, bir bakıştır. Bu bakış, bir araştırmacı şüphesi taşımadığı için yaratıcı, bilgi üretici değildir. Netiecede ülke fethinde çok başarılı olan bir kültür, ne yazık ki, içerikli olarak, aynı başarıyı bilim ve ekonomide, doğaya egemen olmada gösterememiştir.

Dünyada onsekizinci yüzyıldaki Sanayi Devrimi'ne kadar genel olarak, bilim ve bilim adamları anlayışlı yöneticilerin, varlıklı-ilgili kimselerin maddi himayeleri sayesinde yaşayabilmiş ve bilimsel gelişme ancak bununla orantılı olarak sağlanabilmiştir. Avrupa'da onsekizinci yüzyıldan itibaren bilimin mali yönden desteklenmesini, artık zenginleşen ve siyasal güce de sahip olan yeni bir sınıf, burjuva sınıfı üstlenmiştir. Bu yeni toplumsal güç, her türlü gelişmenin, kalkınmanın ve egemenliğin, ancak bilimsel ve teknolojik buluşlarla, bilimsel bilgi ile sağlanabileceğini farketmiştir. Osmanlı sosyo-ekonomik yapısında böylesine bir sınıfsal oluşum da görülmemiştir. Osmanlı maliyesi iyi iken bilim, gerek yöneticiler, gerekse vakıflar vasıtasıyla desteklenip korunuyordu. Devletin mali yapısı bozulunca tüm kurumlar gibi bilim ve öğretim kurumları da bozuldu, güçsüzleşti. Halbuki onsekizinci yüzyıldan sonra bilimsel çalışmalar eskiye oranla daha zahmetli ve masraflı hale gelmişti. Bu masrafları birilerinin veya bir kurumun üstlenmesi gerekiyordu.

Avrupa'da bilim ve teknikteki gelişmeler ekonomik büyümeyi, sanayileşmeyi giderek hızlandırdı. İçerde güçlenen kapitalizm zamanla dünyaya yöneldi. Bu



nedenlerle artık bilimdeki ilerlemeler sadece belli bir sınıfın değil, her kesimin desteğine sahipti; resmi ve gayri resmi bütün kurumlarca finanse ediliyor, teşvik görülyordu. Böylece ekonomik kalkınma, büyüme bilimsel buluşlara endekslenmiş oluyordu. Osmanlı medresesi, ilmiye sınıfı ise, bu tür sosyal ve ekonomik destekten yoksundu.

Avrupalının dünyaya açılması, çok değişik kültürleri, doğal ortamları olan ülkeleri zaptetmesi, Batı'da büyük bir bilgi ve düşünce zenginliği meydana getirmiştir. Kendi inanç ve düşüncelerini, bilgilerini yeniden gözden geçirme, karşılaştırma imkanı yaratmış, bilginin izafiliği gündeme gelmiştir. Tüm bunlar Batı'da dogmatik düşüncelerin, monist bakış açılarının terk edilmesine yol açmış. Avrupalı bütün dünyayı hem fen ve tabiat bilimlerinde, hem de sosyal bilimlerde çok geniş ve doğal bir laboratuvar olarak kullanmıştır. Avrupalı araştırmacılar, çok farklı sosyal ve doğal ortamlarda yaptıkları gözlemlerden hareketle, her iki bilim alanında yeni birçok kuramlar geliştirmişlerdir. Osmanlı ise giderek içine kapanmış, kültürün yenilenmesi, yeniden yoğurulması değil, "tekrarı" yaşanmaya başlanmıştır. Bu da, öncelikle fen ve tabiat bilimlerinde olması gereken ilerlemeyi önlemiştir.

Matbaanın zamanında kültür hayatımıza girmemesi ve dolayısıyla bilginin hızla yayılmasının önlenmesi de önemli bir faktör olarak sayılmalıdır. Çünkü bu teknik gerilik, hem ülke içinde kültür yayılmasını ve bilginin yoğunlanmasını önlemiş, hem de evrensel düzeydeki bilgi ve düşüncelerden çok geç haberdar olunmasına yol açmıştır. Böylece toplumdaki cehalet, yanlış kanı ve bilgiler gittikçe yoğunlaşmış, kemikleşmiştir. Bunlar bir cehalet örtüsü olarak her türlü gelişmeyi önlemiştir. Bu olumsuzluklar en çok pozitif bilimlerdeki yenileşmeyi engellemiştir. Örneğin ilk Türk matbaasını kuran İ. Müteferrika'nın ilk bastığı kitapların içinde ancak 6 eserin pozitif bilimlerle ilgili olduğu, diğerlerinin tarih kitapları ve sözlükler olduğu görülmektedir.

Kurum İçi Nedenler

Medreselerde düşüncede, araştırma ve öğretimde Ortaçağ skolastik-dogmatik yöntemi devam etmiş, Batı'daki yöntem değişikliği bir türlü gerçekleşememiş, gözlem ve deney bilgi üretmede temel yöntemler olarak kullanılmamıştır. "Dogmalar", "kitap" ve kitap bilgisi esas alınmıştır. Düşünmede ve öğretimde birbirine bağlı iki yöntem kullanılmıştır: "Ezberleme" ve "Tefsir" (yorum). Gayet tabi modern bilimin bu yöntemlerle doğup gelişmesine de imkân yoktu.

Medreselerde öğretim programları zamanla gelişip zenginleşeceğine, dondurulmuş, hatta akli ve müspet bilimler önemsenmemiş ve programlardan çıkarılmıştır. Katip Çelebi'nin ifadesine göre, Kanuni dönemine gelinceye kadar medreselerde akli ve nakli bilimleri uzlaştıran bilim adamları vardı. Sonra gelenler "bunlar felsefedir" diyerek akli bilimleri kaldırıp onların yerine nakli bilimlerle ilgili dersler koydular. Böylece bilim alanı çok fakirleşmiş oldu.

Mali yetersizlikler, bozulmalar. Genel nedenler içinde de belirtildiği gibi, Osmanlı maliye sisteminin bozulması, medreseleri de çok etkilemiş, bu kurumları büyük bir mali sıkıntı içine düşürmüştür. Özellikle onyedinci yüzyılın ortalarından başlayarak gerek medreselerdeki öğretim kadrosunu, gerekse öğrencilerin masraflarını finanse eden mali kaynaklar çok azalmaya başlamıştır. Öğrencilerin yaşama koşulları kötüleşmiştir. Medreselerde oldukça ileri ve yararlı bir uygulama olarak, bugünküne benzer bir biçimde, öğrencilerin beslenme ve barınma ihtiyaçları karşılanıyor, ayrıca onlara cepharçlığı da veriliyordu. Medreseler varlıklı yöneticiler ve onların kurdukları vakıflar kanalıyla besleniyordu. Zamanla yöneticiler ve onlara dayanan vakıflar fakirleşince, medreseler de fakirleşti. Öğretimin kalitesi düştü, öğrenciler kural ve gelenek dışı kaynaklar bulmaya yöneldiler, sonuçta öğretimdeki ciddiyet de bozulmuş oldu.

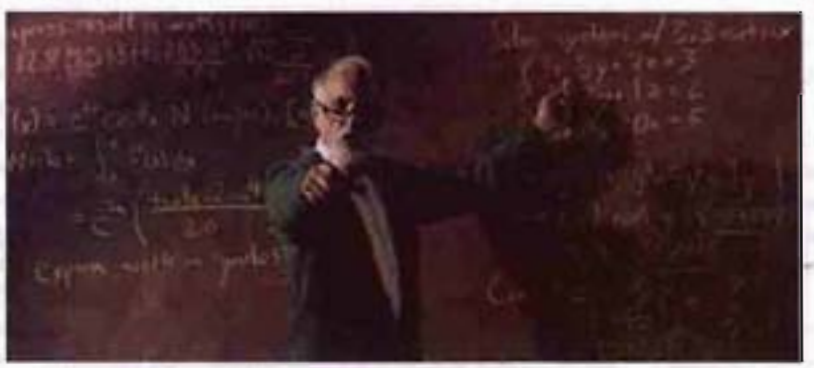
Gerek Fatih döneminde, gerekse onaltıncı yüzyılın ikinci yarısına kadar medreselerdeki öğretim bilimsel ve pedagojik ilkelere uygun olarak yapılıyor ve çok ciddiye alınıyordu. Bu kurumların, halk ve yöneticiler üzerinde büyük bir saygınlığı vardı. Medrese öğrencileri ve hocaları herkesin imrendiği kimselerdi.

Koçi Bey, medreselerde bu konularla ilgili bozulmaları 1631 tarihinde Padişah IV. Murad'a sunduğu ünlü "Risalesi"nde özetle şöyle açıklamaktadır: Şeriatın devamı bilgi iledir. Bilginin devamı bilgi iledir. Bilginin devamı da bilginlerledir. Bu yüzden bilgiye ve bilginlere çok önem vermek gerekir. Eskiden var olan bu gelenek ne yazık ki bozulmuştur. Öncelikle, Osmanlılarda ilmiye sınıfının zirvesinde olan Şeyhülislam'ın atanmasında kural dışı işlemler yapılmaktadır. Bu makam en aziz, şerefli ve hayati önemi olan bir makamdır. Azil ve tayin kabul etmez. Her bilgin de o makama layık olamaz. O makama ancak, bilgi ve fazilet kaynağı olan, yetenekli, olgun, ahlakı tam alimler seçilmelidir. Böyle kimseler seçildikten sonra da artık azlolunmamalıdır. Fakat artık böyle yapılmı-





yor. O makama yeteneksiz ve yetersiz insanlar, başka kaygılarla atamayla getirilmektedir. Müderrislerin atanmalarında da artık ilmi değil, siyasi ve kişisel ölçütler, ilişkiler esas alınmaktadır. Müderrislik rüşvetle, hatırla dağıtılır olmuştur. Böyle olunca müderrisler ilim, adalet yolundan ayrılmışlar, yöneticilerin hoşuna gidecek kararlar vermeye, dalkavukluk etmeye başlamışlardır. Sonuçta, bilgi ile cehalet, alim ile cahil arasındaki fark kaybolmuştur. İlim çok çalışmayı, birçok şeyden feragat etmeyi gerektirir, şan ve şöhretle bağdaşmaz. Halbuki medrese hocaları para, şan ve şöhret düşkünü olmuşlardır. İlim alanı cahillerle dolmuştur, iyi ve kötü, doğru ve yanlış ayırdedilemez olmuştur. Gerçek bilginler kenara çekilmek zorunda kalmışlar ve unutulmuşlardır. Cahil olan ve dalkavukluk yapan, doğruyu söylemeyen ilim erbabına da halkın güveni kalmamıştır.



Koçi Bey'in çok güzel belirttiği gibi bu temel bozulmanın arkasından, öğrenci kitlesi de bozulmuş, medrese öğrencileri siyasal eylemlere katılmaya başlamıştır. "Talebe-i ulûm" isyanları Celâli isyanları ile birleşmiş, önceden halkı aydınlatmaya giden medrese öğrencileri, bu kez halkı soymaya, onlara yanlış bilgiler vermeye gitmişler, ayrıca onlara kötü niyetliler, "çift bozanlar" da katılınca Anadolu'daki dirlik ve düzenlik tümüyle bozulmuştur.

Bilgisiz ve yetersiz olan bazı müderrisler derslere girmemeye başlamışlar, softa ayaklanmalarını gizli gizli desteklemişlerdir. Dolayısıyla bu ortamda medreselerin, modern bilimi yaratmak veya onu izlemek bir yana, geleneksel öğretim işlevlerini sürdürmeleri bile söz konusu olamazdı.

Genel taassup, esas olarak, bu yanlış ve eksik medrese eğitiminden kaynaklanmış ve en büyük tahribatı da bu kurumlarda yapmıştır. Taassup en yoğun biçimde medreselerde yaşanmıştır. Bu eğitim kurumları, sosyal değişmenin, yeniliklerin, buluşların kaynağı olması gerekirken, her türlü atılımı, yeniliği köstekleyen, gerilik kaynağı olan kurumlar haline gelmişlerdir. Bu kurumlar Ortaçağ dogmatizminden kurtulamamışlar, buralarda her masum tartışma, bilimsel şüphe, merak, ilgi "şeriata aykırıdır", "bunlar felsefiyattandır" denilerek reddedilmiştir. Örneğin 1580'li yıllarda Tophane sırtlarında basit bir rasathane kurarak evreni izlemeye merak saran Takiyüddin Mısrî için "gaip ve meçhulât âleminin ahvaline keşif ve vukuf hasıl ediyor" suçlaması yöneltilerek, rasathanesi yıkılmıştır. Gene 1716'da Şehit Ali Paşa'nın el konan kitaplarının arasında felsefe ve astronomi ile ilgili eserler de bulunduğundan kütüphanelere vakfedilemeyeceğine, Şeyhülislâm Ebu İshak İsmail Efendi fetva vermiştir. Medreselerdeki bu hastalıklı tutum hiçbir zaman terkedilmemiş, bu kurumlar yaşadıkları sürece devam etmiştir. Ondokuzuncu yüzyılın birinci yarısında dahi Türk medreselerinde hâlâ müspet bilimlerle hiçbir ilişkisi olmayan bir öğretim faaliyeti devam etmiş, yerli azınlıklar ise bu tür bilimlerin öğretimini de yapan modern okullar açma yoluna gitmişlerdir.

Tüm bu nedenlere bağlı olarak, Türkiye'de modern fen bilimleri öğretiminin eğitim sistemimize geç girmesinin yarattığı sonuçların bazısı pedagojik, bazısı da teknolojik ve ekonomik niteliklidir.

Toplumlarda modernleşmenin (çağdaşlaşmanın) çeşitli ölçütleri vardır. Bu ölçütler bakış açılarına yani ideolojik yaklaşımlara göre değişmektedir. Fakat bunların bir tanesi var ki, onda hemen herkes birleşmektedir: Rasyonelleşme. Düşüncede, bilimde, siyasal, sosyal ve ekonomik örgütlenmede hep insan aklının evrensel kurallarını dikkate almak, bireysel ve toplumsal eylemleri akla dayandırmak; işte bu ilke en önemli çağdaşlaşma kriteri sayılmaktadır. Batı toplumlarının Sanayi Devrimi ile birlikte giderek rasyonalize olmaları, ekonomik, sosyal ve siyasal kurumlarını rasyonel bir temele dayandırmaları belli bir düşünce gelişimi ve eğitiminin sonucu olarak gerçekleşmiştir. Batı'da bu düşünce biçimi de onaltıncı ve onyedinci yüzyıllardan itibaren doğa bilimlerindeki mantığın artık birçok alanda kullanılmaya başlaması ve bu bilimlerin eğitim sistemlerine girmeleri ile yerleşmiştir. Bu düşünce biçimi, öğretim sırasında felsefe ile birleşince oldukça nesnel, sistematik ve tutarlı bir zihinsel yapı ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla bu mantık, insanların sosyal ve ekonomik olguları daha gerçekçi bir biçimde değerlendirmelerine, verimli, pratik fayda sağlayan yaşama ilkeleri, yöntemleri geliştirmelerine yol açmıştır. Her olguyu kendi boyutları, şartları içinde ele almayı, olgulara analitik yaklaşmayı öğretmiştir. Bu nedenlerle, Batı toplumları düşüncede, bilimde, ekonomide daha yaratıcı, daha üretken olabilmişlerdir.

Bu bakımdan, fen bilimleri eğitiminin bizim eğitim sistemimize geç girmesi, sadece bu bilimlerin gelişmesinin, öğretiminin aksamasına yol açmamış, bu olumsuz etkilerden daha kapsamlı ve önemli olarak, çağdaş rasyonel ve verimli bir düşünce yönteminden uzak kalmamıza, sonuçta bilim ve teknolojide olsun, ekonomide olsun iki yüzyıldır devam eden reform ve çağdaşlaşma çabalarına rağmen beklenilen kalkınma ve refah düzeyinin tutturulamamasına yol açmıştır.

Çağdaş toplumları şekillendiren sosyo-ekonomik olgu sanayileşmedir. Sanayileşme, yüzeysel, tek yanlı bir teknik-ekonomik olay değildir. İnsanlık tarihinde bu olgu, yüzyılların birikimine dayanmaktadır. Sanayi Devrimi'ni hazırlayan bir çok neden vardır. Ancak çok belirgin olarak görülmektedir ki, onsekizinci yüzyılın sonlarında başlayan bu atılımın arkasında öncelikle, Batı'da onsekizinci yüzyıldan evvel sağlanan bilimsel birikim yatmaktadır. Çünkü sosyolojik olarak şöyle bir oluşum gözlenmektedir: önce kuramsal bir aşama olarak düşünsel ve bilimsel bir birikim sağlanıyor; arkasından bu bilgi birikimi teknoloji haline geliyor, bu teknoloji ekonomiye transfer edilip, standart ve seri üretime geçilince de, bunun adı artık sanayi oluyor. Dolayısıyla Batı'da başlayan sanayileşmenin arkasında modern matematik, fizik, kimya, biyoloji bulunmaktadır. Bu bilimlerle ilgili kuramsal gelişmeler, bir teknik halinde üretim konusu olunca karşımıza, örneğin bir tekstil sanayii, otomotiv sanayii, demir-çelik sanayii olarak çıkıyor.

Özetle sayılan bu nedenlerden dolayı,

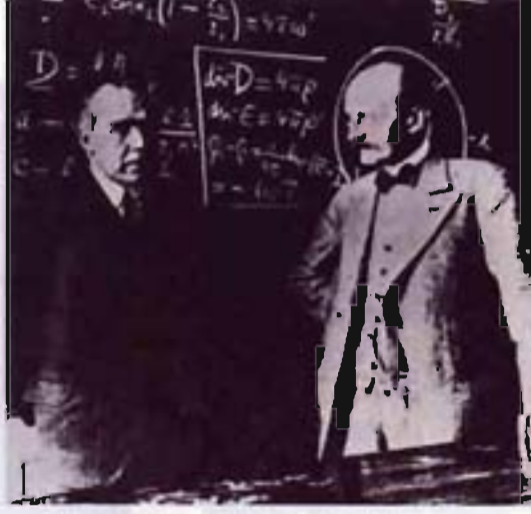
Türkiye'nin gerçek bir sanayileşme temposunu bir türlü yakalayamamış olması, fen bilimleri öğretiminin zamanında ve gereği gibi anlaşılıp kavranılamamış olmasındandır.

Fen bilimleri öğretiminin eğitim sistemimize geç girmesi, gözlem, deney, gösteri gibi öncelikle bu bilimlerin kullandığı laboratuvar yöntemlerinin okullarımıza girmesini çok geciktirmiştir. Bu tür çağdaş öğretim yöntemleri ancak fen bilimleri vasıtası ile diğer bilim ve derslerde kullanılabilmektedir. Öğretimde yöntem değişikliği bu bilimlerde başlamaktadır. Eğitimde gerçek reform da yöntem konusunda yapılan reformdur. Yöntem değişikliği olmadan eğitimde amaç ve ders içeriklerinin değiştirilmesi pek bir anlam ifade etmemektedir. Eğitim tarihimizde tekrarlanan reform çabaları bunu çok açık biçimde göstermektedir. Bilgilerin dolayısıyla öğretimin işlevselliği, büyük ölçüde kullanılan öğretim yöntemlerinin işlevselliğine bağlıdır.

Sosyolojik açıdan, insanla doğa arasındaki ilişki ve çelişkiler teknolojiyi yaratır. Toplumda insanlar arasındaki ilişki ve çelişkiler de ideolojik yapıyı (tümüyle manevi kültür) oluşturur. Bir toplumda en önemli dengelerden birisi, teknolojik yapı ile ideolojik yapı arasındaki denge olduğundan bozulması tehlikelidir. Bir toplum kendi teknolojisini (burada teknoloji de geniş anlamda kullanılmaktadır ve her türlü yaşama, üretme araçları, yöntemleri ve tekniklerini kapsamaktadır) ürettiği ölçüde, kendi ideolojisini de biçimlendirir. Üretilen bu teknoloji esas olarak ekonomik refahı ve yaratılan uygarlık düzeyini belirler. Toplumun yeni ihtiyaçlara göre yeni teknolojiler üretememesi, sürekli olarak dışarıdan teknoloji alması, teknoloji-ideoloji dengesini bozar, bu durumda toplum sürekli dışarıdan ideoloji transfer eder. Bu toplumun kendi yapısına yabancı kavram ve kurumların dışarıdan ithal edilmesi, böylece iğreti ikili sosyal yapıların, suniliklerin doğması ve taklit mekanizmasının işlemesi demektir. Böyle toplumlarda eğitim sistemi, yaratıcı ve üretici olmayan, sürekli dışarıdan ideoloji aktaran bir sosyal kurum haline gelir. Bu bilgi ve açıklamalara yer vermemizin nedeni, bu sorunun konumuzla çok yakından ilgili olmasıdır. Çünkü Batı toplumları çağdaş teknolojiyi fen bilimleri sayesinde yaratmışlardır. Türkiye'de geçmişte fen bilimleri, düşünme, bilgilenme, bilimsel araştırma, dolayısıyla öğretim konusu yapılmayınca, toplumda yukarıda söz konusu ettiğimiz teknoloji-ideoloji dengesizliği doğmuştur. Bu durum, hem bir kültürel boşluk olarak karşımıza çıkmış, hem de aydın-halk ikiliği yaratmıştır.

Batı'da aydın-halk bütünlüğünü öncelikle, doğa bilimleri ile uğraşıp, ekonomik ve günlük yaşam için yeni ve pratik değeri, faydası olan bilgiler, araç ve yöntemler üreten fizikçiler, kimyagerler, biyologlar ve sonuçta mühendisler sağlamıştır. Halk somut düşünür ve öncelikle kendisine pratik faydası dokunan şeyleri benimser. Bu nedenlerle Batı toplumlarında sosyal ve kültürel bütünleşme, "milletleşme" Doğu toplumlarına göre, çok daha kolay ve sancısız olmuştur. Gene bu nedenlerle Batı toplumları teknoloji temeline dayalı bir ilerleme-kalkınma çizgisi yaratmışlardır. Bize gelince durum çok farklıdır. Bizim aydınlarımız fen ve tabiat bilimlerini esas almadıkları için (medrese geleneği ne yazık ki devam etmiştir) çağdaşlaşmayı teknoloji temeline değil, ideoloji temeline oturtmuşlardır. Genel anlamıyla kalkınmayı sadece siyasal bir içerikte, çerçevede düşünmüşlerdir. Hatta bu noktada, Batılı aydınlarla ilgili olarak şu da eklenebilir; Avrupalı filozofların birçoğu başlangıçta fen bilimleri öğrenimi görmüşlerdir.





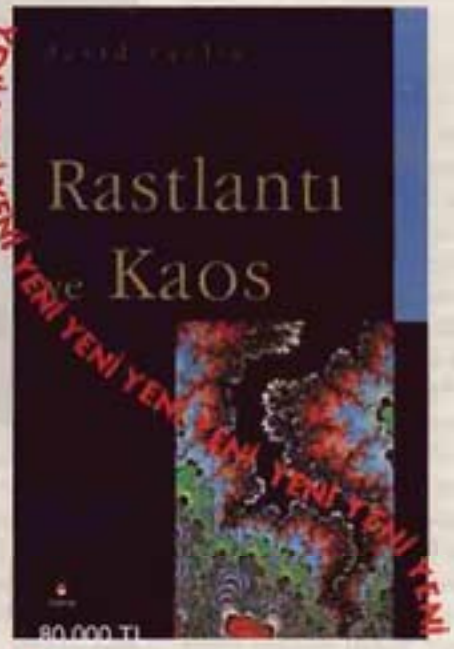
Osmanlıdaki yenilik hareketlerine baktığımız zaman görürüz ki, aydınların kafasını meşgul eden hep ideolojik, sosyal ve siyasal içerikli kavramlar, sorunlardır. Böyle olunca ne aydınlar, ne de üniversiteler halkın önüne, onun refahını artırıcı bilgiler, yöntemler koyamamışlar, bizimle hiç ilgisi olmayan kısır ideoloji ve kavram tartışmaları, kavgaları ile halkı aydınlattıklarını zannetmişlerdir. Bu bakımdan teknolojiyi kurumsal düzeyde düşündüğümüz takdirde, üniversiteler hiçbir zaman kalkınmanın motoru olamamışlar, teknoloji üreten kurumlar haline gelememişlerdir. Bu durum günümüz için de geçerlidir. Onun için üniversiteler halk ve politikacılar üzerinde, genel olarak, önemli bir saygınlık yaratamamışlardır.

Gerek günlük konuşmalarda, gerekse çeşitli ortamlarda sık sık "Batı'nın bilimini, teknolojisini bir türlü alamadık, onun sosyal kurumları yaşantı biçimlerini aldık, fakat bir zihniyet değişikliği yapamadık" şeklinde yakınmalar gözlenir. Burada olması istenen zihniyet değişikliği, başlangıçta açıklamaya çalışığımız fen bilimlerinin mantığı, düşünce biçimidir. Tabii, tarih içinde fen bilimleri, öğretim sistemimize girmediği için böyle bir zihniyet değişikliği de gerçekleşememiştir.

Fen bilimlerinin eğitim sistemimize geç girmesi bir olumsuz sonuç daha yaratmıştır: O da, sosyal bilimlerdeki gelişmenin de çok geç başlamış olmasıdır. Çünkü bilim tarihine baktığımız zaman görülür ki, sosyal bilimler, fen bilimlerindeki gelişmeleri izlemişler ve bilimsel yöntem bakımından, fen bilimlerini model almışlardır. Bu, hem doğal bir gelişme çizgisidir, hem de insan mantığına uygundur. Zamanla sosyal bilimler, kullandıkları araştırma teknikleri, düşünüş biçimleri bakımından fen bilimlerinden çok ayrılmışlarsa da sosyal bilimlerdeki gelişmenin ölçüsü hep fen bilimlerindeki gelişme olmuştur.

TÜBİTAK

POPÜLER BİLİM KİTAPLARI



Havaya attığınız bir paranın yazı (ya da tura) gelmesi olasılığının ne olduğunu biliyor musunuz? Bilimadamları fiziksel sistemlerin içerdiği rastlantı ve kaos ögeleri konusunda ne düşünüyorlar? Yazar bu soruyu yanıtlarken açık, anlaşılır, zaman zaman da espirili bir anlatıma başvurmuş; bunun yanısıra fizik ve matematik alanlarında uzmanlaşmış okurlar kadar bu konularda lise düzeyinde bilgiye sahip olan büyük çoğunluğun da anlatılanları kolayca kavrayabilmesine özen göstermiş. Ustaca düzenlenmiş bu geziye katılanlar, günümüzde bilim alanında elde edilmiş en önemli sonuçları yeni bir ışık altında görme olanağına sahip olacaklardır.



Deneyin bilimsel bilginin kazanılmasındaki rolünü örneklendirmek için seçilmiş yirmi deney. Aristoteles'in civciv embriyolojisini, Pasteur'ü her okul kitabında anlatılan buluşuna götüren rastlantılar, Jacob ile Wollman'ın genetik maddeyi keşfetmesi, anlatılan yirmi deney arasında. Deneysel bilimin romantik yanını da unutmamış Rom Harré: "Umarım bunlar insanın becerisi ve dehasının örnekleri olarak okunur, her deney kendine özgü özelliği ile bir sanat yapıtı gibi görülür" diyor. Dolaysız anlatı yaklaşımı, canlı üslubu, bilimsel buluşun heyecanını paylaşmamızı sağlıyor.



Henry Rosovsky, dünyanın en nitelikli üniversitelerinden biri sayılan Harvard Üniversitesi'nin en büyük fakültesi olan Fen-Edebiyat Fakültesi'nde onbir yıl dekanlık yapmış, konusunda yetkin bir kişi. Amerikan üniversitelerinin gizli iç kimliği, eğitimin niteliği, gerek öğrenci gerekse öğretim görevlisi olarak sivrilmenin koşulları, kitapta açık ve nükteli bir dille anlatılmış. Öğrenci, öğretim üyesi ya da yönetici olarak üniversiteyle ilişkisi olmuş herkes, kendi yaşantıları ile bu kitapta anlatılanlar arasında benzerlikler bulacak... Anlatılanların çoğu, yalnızca Amerikan üniversitelerine özgü değil. Genelleme yapılacak olursa, tüm üniversitelerin birbirlerine oldukça benzer yönleri olduğu söylenebilir; ancak sorunlar temelde aynı da olsa çözümler ve yaklaşımlar farklı olabiliyor.

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

TÜBİTAK
Bilim ve Teknik Dergisi
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/ANKARA









Doğada, dilde, siyasette, kültürde,
edebiyatta, medyada, eğitimde,
adalette, ahlakta, ideolojilerde...

KİRLİLİK!

COGITO

kitap derginin

son sayısındaki

konu:

"Kirlenen Çağ"



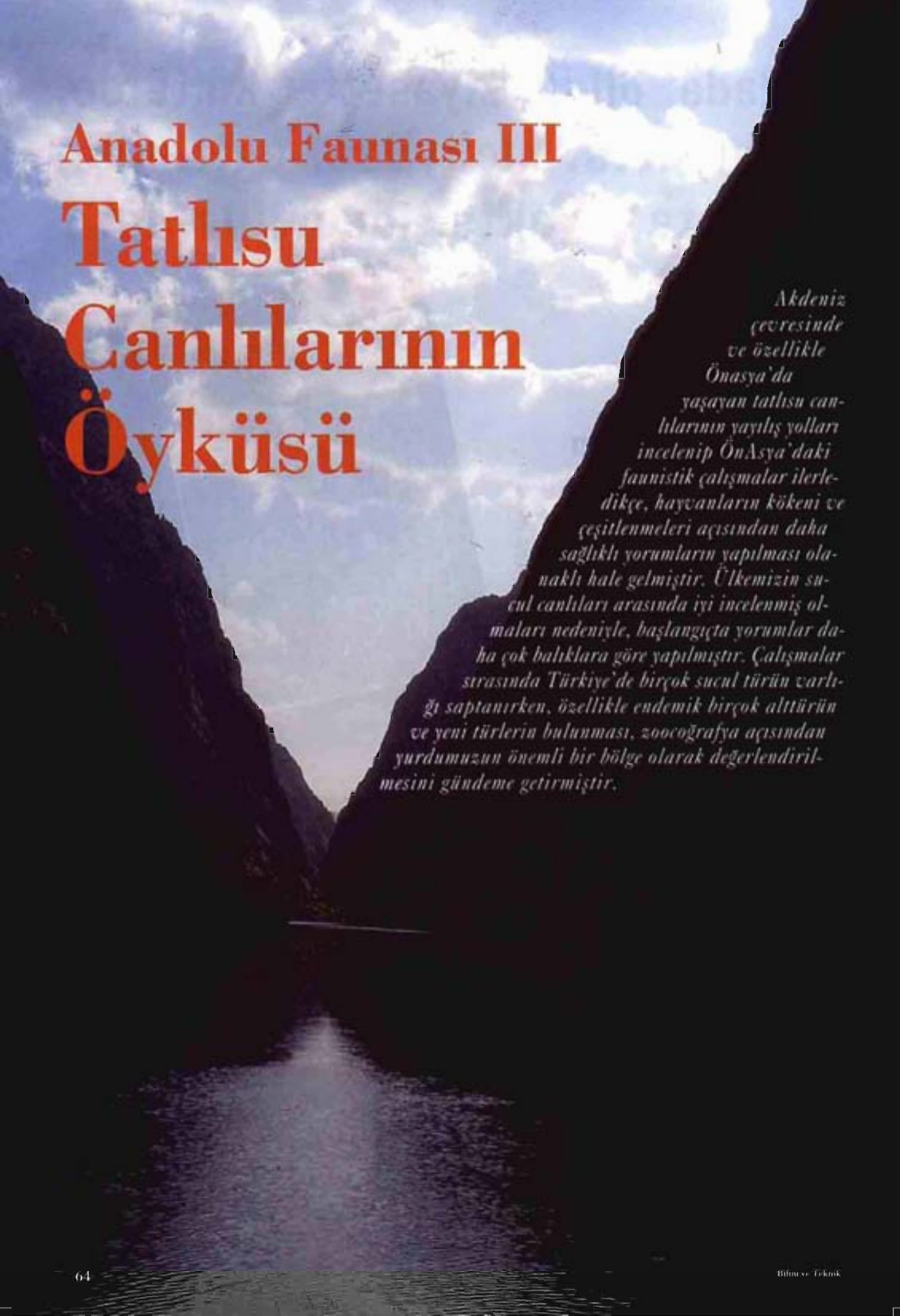
Hikmet Birand / Asıl Âfet Kurak • **Bedia Akarsu** / İnsan ve Çevre • **Isaac Asimov** / Yeryüzü Ölüyor • **Semra Somersan** / Türkiye Çevresi Allaha Emanet • **Dursun Gökdağ** / Ortaöğretim Programlarında Çevre • **Levend Kılıç** / Televizyon ya da "Görüntü Çöplüğü" • **Turhan Ilgaz** / Lunapark Aynaları ya da Basınımızdaki Kirlenmeye Dair • **Hülya Tufan** / Kolektif Bellek ve İnsan/Doğa İlişkisi • **Luc Ferry** / Nazi Ekolojisi • **Ali Esad Göksel** / Bu Ne Sevgi Ah, Bu Ne Izdırap • **Sevin Okyay** / Sağlık Ülkesinde İkinci Sınıf Vatandaş • **Mustafa Çakır** / Dil Kirlenmesi: Türkçede Yabancı Sözcüklerin Kullanımı • **Selim İleri** / XIX. yy. sonu - XX. yy. Başı Türk Romanında Çevre Yitimi • **Ahmet Cemal** / Kapıkulluğundan Bireye... • **Enis Batur** / Kendi Kendinin Kurdu İnsan • **Sıtkı M. Erinç** / Kültür de Kültür, Kültürde Kültür • **George Steiner** / Walter Benjamin'i Yardımcılarından Kurtarmak • **Nedim Gürsel** / Saraybosna'ya Dönüş • **Elias Canetti** / Notlar'dan • **Yukio Mishima** / Hagakure Nasıl Okunmalı? • **Cem Akaş** / Marjinal Suç, Sanal Ceza • **Faruk Ulay** / İlk Ölümünden Beri Yazdıkları İkinci Ölümünden Sonra Ortaya Çıkan Adamın Esrarı • **Bülent Sözer** / Laiklik ve Sekülarizm Hakkında Bazı Görüşler ve Düşünceler • **Vaclav Havel** / Siyaset ve Bilinç • **Ece Aydoğdu-Ali Cengizkan** / "Her Adım Atışı Bir Tarih" Leman Karaosmanoğlu ile Söyleşi • **"YÖN"den Seçmeler:** Doğan Avcıoğlu'ndan Mümtaz Soysal'a, Çetin Altan'dan İdris Küçükömer'e 30 yıl öncesinin gündemi

COGITO

3 aylık düşünce dergisi COGITO, 1. hamur, tam 240 sayfa, büyük boy, 125.000 TL.

YKY

Galatasaray 80050 İstanbul Tel: (0212) 293 08 24 (4 hat) Fax: (0212) 293 07 23



Anadolu Faunası III

Tatlısu Canlılarının Öyküsü

Akdeniz çevresinde ve özellikle Önasya'da yaşayan tatlısu canlılarının yayılış yolları incelenip ÖnAsya'daki faunistik çalışmalar ilerledikçe, hayvanların kökeni ve çeşitlenmeleri açısından daha sağlıklı yorumların yapılması olanaklı hale gelmiştir. Ülkemizin sucul canlıları arasında iyi incelenmiş olmaları nedeniyle, başlangıçta yorumlar daha çok balıklara göre yapılmıştır. Çalışmalar sırasında Türkiye'de birçok sucul türün varlığı saptanırken, özellikle endemik birçok alttürün ve yeni türlerin bulunması, zoocoğrafya açısından yurdumuzun önemli bir bölge olarak değerlendirilmesini gündeme getirmiştir.

Ali Demirsoy
HÜ Biyoloji Bölümü

SİSTEMATİK durumları oldukça karışık olan sazangil (*Cyprinidae*) cinslerinin gözden geçirilmesi hem zoocoğrafya açısından yeni boyutlar kazanılmasını hem de daha önce yapılan yorumların yeniden incelenmesini sağlamıştır. Bu çalışmalarda Türkiye için önemli olan üç konu bir daha doğrulanmıştır. Bunlardan birincisi, Anadolu'nun deniz düzeyinden bugünkü yüksekliğine, Pliyosen'den (yaklaşık 14 milyon yıl önce) başlayarak Pleistosen'in geç dönemine (yaklaşık 120 bin yıl önce) kadar süren bir yükselme ile ulaşmış olmasıdır.

Miyosen'de (25 milyon yıl önce) yalnız Küçük Asya'yla sınırlı tek bir kara parçası bulunuyordu; fakat Doğu Anadolu'nun büyük bir kısmı bu dönemde hâlâ denizle örtülüydü. Bu evrede Anadolu, Balkan Yarımadası ve Peloponnesos (Yunanistan'ın güneyinde, bugün Kerintos Kanalı ile kesilmiş yarımada) ile, yani Ege Kalkanı aracılığıyla doğrudan doğruya karasal bağlantıya sahipti. Bu dönemde Egeopotamus denen büyük bir tatlısu nehri ve diğer birçok küçük akarsu Sarmatik çöküntüden (yani bugünkü Karadeniz'i de içine alan bazen tatlısu bazen acı su özelliğindeki büyük bir iç göl) başlayıp, o dönemde kara olan Ege Kalkanı (bugünkü Ege Denizi) üzerinden akarak, Pliyosen'in sonunda (yaklaşık 2 milyon yıl önce) büyük ölçüde küçülmüş bulunan Akdeniz'e dökülüyordu. Egeopotamus'un Akdeniz'e bağlandığı yer, bugünkü Girit ve Kos adalarının arasındaki bir bölgeye rastlıyordu. Bu bağlantı hem Avrupa hem de Anadolu hayvan coğrafyası açısından çok önemlidir. Bu yolla, bir yandan Avrupa kökenli birincil (tüm yaşamını tatlısuda geçiren) tatlısu hayvanlarıyla Anadolu'nun işgal edilmesi sağlanırken, öte yandan Güneydoğu Asya kökenli sazangillerin (*Cyprinidae*) ve birçok diğer tatlısu hayvanının, yine bu yolla Orta Avrupa'ya kadar yayılması sağlanmıştır. Doğal olarak bu yayılma sırasında da yol üzerindeki yalıtılmalar nedeniyle büyük bir çeşitlenme ortaya çıkmıştır. Yayılan birincil tatlısu hayvanları daha çok, hızlı hareket eden omurgalı gruplara, özellikle balıklara aittir. Omurgasızların bu kadar uzak mesafelere ulaşmaları çok zor olmuştur. En azından Uzakdoğu'dan bu yolla Anadolu'ya gelen omurgasızlar, Batı Anadolu'ya ulaştıklarında Ege Denizi, Çanakkale ve İstanbul boğazları açılmış olduğundan geçiş çok sınırlı kalmıştır (Harita 1). Oysa buraya erken ulaşan balıklar, Ege'ye ve Trakya'ya açılan nehirler ve akarsularla Avrupa'nın içlerine ulaşma olanağı bulmuşlardır.

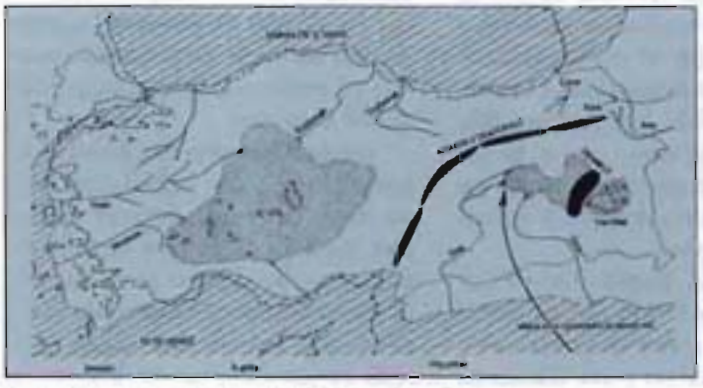
Suriye ve bugünkü Basra Körfezi üzerinden geçerek İlkin Akdeniz'i İlkin Hint Okyanusu'na bağlayan Tetis'in, bölgesel adlandırılması ile Suriye-İran Denizi'nin, ilk olarak Üst Miyosen'de (yaklaşık 15 milyon yıl önce) ortadan kalkmaya başlaması; böylece Onasya'nın doğu kesimi ile Küçük Asya arasında gerçek bir tatlısu köprüsü kurulmuş olması çalışmaların doğruladığı ikinci husustur.

Türkiye için önemli olan üçüncü konu ise, bu yayılmada en önemli görevi üstlenen diğer bir oluşumun uzun bir süre varlığını sürdüren, hatta Pleistosen'de (yaklaşık 120 bin ile 2 milyon yıl öncesine kadar) bile var olan, bugünkü İç Anadolu'nun kapladığı alanı örten bir iç tatlısu gölünün bulunuşuydu (Harita 1). Bu gölden kaynaklanan birçok akarsu farklı denizlere dökülüyordu: Sakarya, Kızılırmak, Yeşilırmak, Çoruh Karadeniz'e; Kura ve Aras Hazar Denizi'ne; Fırat ve Dicle Hint Okyanusu'na daha doğrusu Basra Körfezi'ne; Menderes ve Gediz Akdeniz'e daha doğrusu Ege'ye; Ceyhan, Seyhan ve Göksu Doğu Akdeniz'e dökülüyordu.

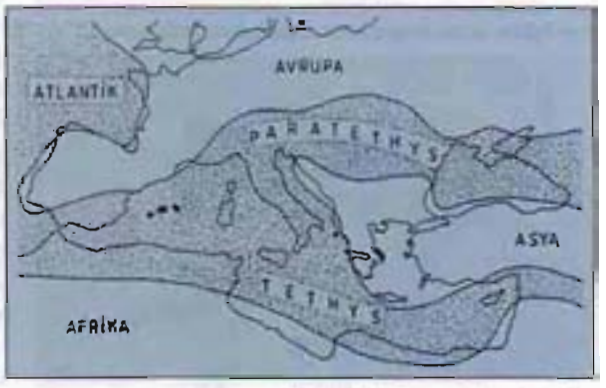
Hayvanların Tatlısuları İşgali

Denizden tatlısulara geçen hayvanların, özellikle ikincil tatlısu balıklarının geçiş zamanına göre durumları: Kefal (*Mugil*) türlerinin ve yılanbalığının (*Anguilla anguilla*) Anadolu'yu çepeçevre saran yayılışına baktığımızda, bunların birincil tatlısu balıkları olmadığı anlaşılır. İkincil olarak tatlısularına giren bu balıkların ve bu durumda olan diğer canlıların yayılış haritası, denizlerle tatlısuların geçmişteki ilişkileri konusunda bize önemli bilgiler vermektedir.

Tetis Kökenliler: Geniş anlamda Anadolu'nun güneyinden geçerek Akdeniz'i, Basra Kalkanı'nı örten ve Hint Okyanusu üzerinden geçerek dünyayı çepeçevre saran deniz; dar anlamda ise İlkin Akdeniz, "Tetis" olarak adlandırılır. Anadolu'nun bilinen en eski ikincil (denizden tatlısuya geçerek orada kalan) tatlısu balığı Aphanius'dur (Resim 1). Bu cinsin yayılış alanı, Erken Eosen'den (yaklaşık 50 milyon yıl önce) Miyosen'e (yaklaşık 25 milyon yıl önce) kadar, Avrupa'nın büyük bir kısmını örten Paratetis ve Tetis ile çakışır (Harita 2). Bu cinsin fosillerine Paris Çöküntüsü ve Transkaspiyen (Hazar Denizi civarı) çöküntüsü sedimanlarının her ikisinde de rastlanmıştır. Demek ki, bugünkü *Aphanius* cinsinin temsilcileri, o zamanki İlkin Ak-



Harita 1: Pleistosen zaman periyodu içinde Anadolu Diyagonali oluştuktan sonra, kökenleri farklı cinslerin Anadolu'daki yerleşimi.



Harita 2: Akdeniz'i Fransa ve Orta Avrupa üzerinden Sarmatik İç Denizine bağlayan Paratetis



Tatlısularımızda kuzey kökenli iki memeli: Üstte kunduz (Castor fiber) ve yanda Suaiti (Lutra lutra).

deniz'de yayılmıştı ve yayılış alanı Batı Hint Okyanusu'na kadar genişlemiş durumdaydı. Bugün bunlar, Akdeniz'i çevreleyen birkaç ülkede kaldıklarından tipik bir Tetis kalıtı (relikti) olarak tanımlanırlar. Bugün Akdeniz ülkelerinde yaygın olan ya da sedimanlarda fosil olarak bulunup da Anadolu'da yaşamaya devam etmekte olan hayvanların tümünü kural olarak Tetis kalıtı (relikti) kabul etmek gerekir.

Sarmatik Deniz Kökenliler: Bugünkü Karadeniz'i, zaman zaman Aral ve Hazar Denizi'ni ve keza Doğu Avrupa'nın bir kısmını içine alan, bazen tatlısu bazen acı su özelliği gösteren iç göl "Sarmatik Göl ya da Sarmatik Deniz" olarak adlandırılır. Anadolu'nun diğer ikincil canlıları ve özellikle tatlısu balıkları, bu denizden kökenlenmiştir. Kayabalıkları (*Gobius*, *Mesogobius*), çakılbalıkları (*Proterorhinus*), tirsibalıkları (*Alosa*, *Caspialosa*) ve flisabalığı (*Clupeonella*) cinslerine bağlı bazı balık türlerinin de kökeni aynıdır. Bu türlerin yayılış alanı Karadeniz ve Marmara Bölgesi'dir. Kayabalıklarının bir çeşidi olan *Gobius platyrostris*, Hazar Denizi'ne açılan Kura Nehri'nin 2000 metre yüksekliğinde bugün bile yaşamaktadır. Memelilerden suiti (*Lutra lutra*) ve kuzeydoğu Anadolu'da bulunması olası olan Avrupa kunduzu (*Castor fiber*) da bu yolla son dönemlerde Anadolu'ya ulaşmıştır.

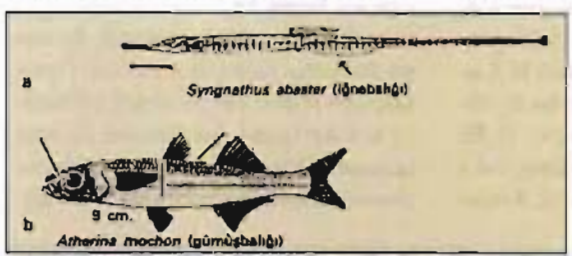
Buzul Döneminde Değişik Kökenlerden Gelenler: Buzul kalıntısı olan ikincil tatlısu balıklarından üçdikenli dikence (*Gasterosteus aculeatus*), Karadeniz'in ve Akdeniz'in kıyıya yakın sularında, alabalık (*Salmo trutta*) ise Anadolu'nun tüm soğuk sularında hatta Fırat ve Dicle'nin üst kesimlerinde yaşamaktadır. Anadolu'nun en eski Salmonidae faunası bunlardır. Ancak Seyhan Nehri'nin üst kesimlerinde tanımlanmış olan *Salmo (Platysalmo) platycephalus*'un önemli ölçüde farklılaşmış (*Salmo trutta*) olma olasılığı göz önünde bulundurulmalıdır. İskandinav kökenli alabalıkların Anadolu'nun içlerine kadar yayılması, bu türlerin hızlı akan ve soğuk sulara çok iyi uyum sağlayabilmesinden kaynaklanmaktadır. Halbuki birçok ikincil tatlısu canlısı, bu nedenle yalnızca kıyılara yakın sularla sınırlı kalmışlardır.

Bugün, Akdeniz'de alabalığa (*Salmo trutta*) rastlamak olanaksızdır; yalnız çevre ülkelerde, hatta güneyde Cezayir'de dahi yüksek kesimlerde bulunmaktadırlar. Bu, alabalıkların, İskandinavya'dan ya da Kuzeybatı Avrupa'dan, buzulların erimesine bağlı olarak, denizlerin kıyı şeridinde soğuk ve tatlısu özellikli bir göç yolunun oluştuğunu; böylece bu balıkların, bu yol aracılığıyla Akdeniz'in tüm çevre ülkelerine ve Anadolu'ya kadar yayıldığını kanıtlar. Bugün yayılışlarının, Akdeniz'in çevresinde, bazı bölgelerde parça parça sınırlı kalmış olması, aradaki su ortamının sıcaklığının yüksekliğinden ve su kaynaklarının sınırlılığından ötürüdür. Diğer bir görüşe göre, bu balıklar büyük ölçüde Karadeniz kanalıyla (Tuna Nehri ve kısmen tatlısu özelliği gösteren Sarmatik İç Denizi aracılığıyla), Anadolu'ya girmiş ve Doğu Anadolu'ya kadar yayılmışlardır. Akdeniz'den girenler *Salmo trutta macrostigma*, Karadeniz yoluyla girenler ise *Salmo trutta labrax* olarak kabul edilmektedir.

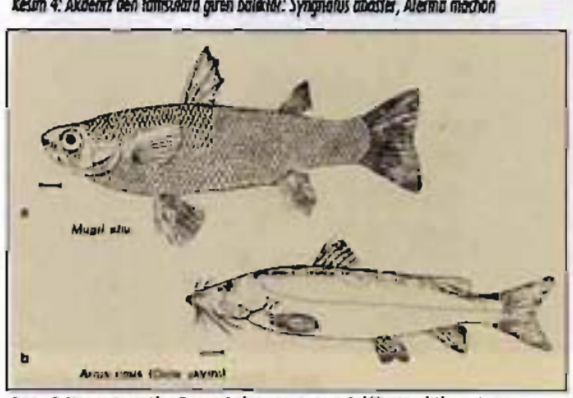
Yakın Zamanda Denizden Tatlısuya Geçenler: Akdeniz kökenliler; Deniziğnesi (*Syngnathus abaster*, *S. nigrolineatus*) ve küçük gümüşbalığı (*Atherina mochon*). Bu ikisi son buzularası dönemlerden birisinde, Karadeniz ve Marmara Denizleri'nin hatta Hazar Denizi'nin kıyılarındaki tatlısulara girmişlerdir. *Atherina mochon* sadece Sapanca Gölü'nden bilinmektedir. Thyrrenien-I ve II'de, Pontokaspik Havza (İlkin Karadeniz) ile Akdeniz Havzası'nı birbirine bağlayan Sakarya-Bosporus su sistemi üzerinde bulunduğundan balıkların bu göle ulaşması gerçekleşmiştir. Hint Okyanusu kökenliler (Resim 5); Sadece Fırat ve Dicle sisteminde bulunurlar. Dicle yayanı (*Arius cous*) ve Fırat kefali (*Mugil abu*), Dicle ve Fırat'ın aşağı kesimlerinde yaşarlar. Her ikisi de denizden geçmiştir.

Anadolu'da Tatlısularda Yaşayan Birincil Sucul Hayvanların Özellikle Birincil Tatlısu Balıklarının Zoocoğrafik Durumları: Bu yüzyılın ilk yarısında başlayan Anadolu'nun sucul hayvanları konusundaki çalışmalar yeniden gözden geçirilmelidir. Buna göre;

Pangea (Gondwana ve Laurasia) Kökenliler: Pangea kalıtı (relikti) olarak, bütün dünya da yayılmış bir çeşit yengeç olan Ostrocoda takımından *Eucypris* ve *Heterocypris incongruens* örnek verilebilir. Bunlar her çeşit su birikintisinde ve sıcaklığı 50°C'ye kadar olan sularda, dıcalarda, kaynarcalarda yaşarlar. Bazı tatlısu yengeçleri büyük olasılıkla zaman olarak bu kökene dayanmaktadır. Daha sonraki



Resim 4: Akdeniz'den tatlısulara giren balıklar: Syngnathus abaster, Aterina mochon



Resim 5: Mezopotamya'dan Fırat ve Dicle sistemine giren balıklar. Mugil Abu ve Arius cous



evrelerde de, bir grup tatlısu hayvanının, özellikle tatlısu yengeçlerinin önemli bir kısmı Laurasia, bir kısmı da Gondwana kökenli olabilir. Bu dönemden kalan birincil su omurgalıları konusunda kesin yargıya varmak zordur. Kural olarak geniş bir alana yayılmış (Afrika, Asya, Amerika ve Avustralya Kıtalarında) ilkel canlıları bu gruptan sayabiliriz.

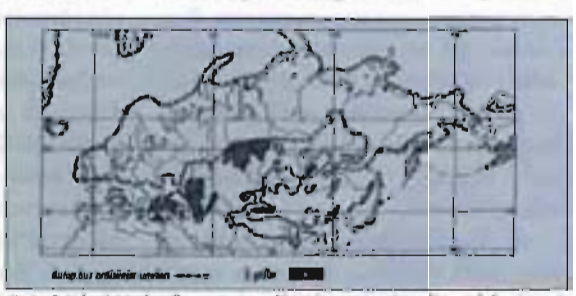
Batı Palearktik ve Avrupa Kökenli Olanlar: Bugün Avrupa'ya yayılmış türlerin bir kısmını içerir. Bunlar Türkiye'nin tümüne ya da bir kısmına yayılmış olabilirler. Özellikle uçma yetenekleri sınırlı olan Avrupa kökenli sucul böcekçillerin ya da hareket yetenekleri sınırlı olan omurgasız hayvanların yayılışı daha çok Anadolu Diyagonali'ne kadar yoğunlaşmıştır. Bunun nedeni özellikle buzul döneminde güneye göç eden bu nitelikteki canlıların Anadolu'ya ulaştıklarında iç gölün diyagonalle ikiye bölünmesi ve batı ile doğu arasındaki tatlısu geçit ya da köprülerinin tamamen kesilmesiydi. Bugün bile Anadolu Diyagonali'ni batı-doğu yönünde kesen herhangi bir tatlısu bağlantısı bulunmamaktadır. Bu da bu evreden sonra doğu ile batı Anadolu faunasının farklılaşmasını sağlamıştır.

Batıdan gelen en göze çarpıcı hayvan grubu bazı sazan (*Cyprinidae*) türleridir. Gerçekte bu hayvanlar köken olarak Güneydoğu Asya'da oluşmuş ve daha sonra Pliyosen'de (yaklaşık 14 bin yıl önce) Sibirya üzerinden buzul gölleri aracılığıyla Avrupa'ya ulaşarak orada cins ve tür düzeyinde çeşitlenmişlerdir. Bu çeşitlenen türlerin bir kısmı daha sonra Karadeniz'den Marmara'ya ve Pleistosen'de (yaklaşık 2 milyon yıldan beri) güneyden başlayarak kuzeye doğru yavaş yavaş deniz içine çöken Egeopotamus Nehri aracılığıyla Anadolu'ya ulaşmışlardır. Bu nehrin batıdaki kolları Avrupa'dan kaynaklanırken, doğudaki kolları iç gölle bağlantı halindeydi. Buzul devrinde Avrupa'daki (özellikle İç ve Güney Avrupa'daki) nehirlerin kaynakları, buzulların çevresinde meydana gelen buzul gölleri aracılığıyla birbirleriyle ilişkideydiler (Harita 3). Böylece tatlısu hayvanlarının kıtadaki göçü sağlanabilmişti.

Buzul devrinde, iklimin kötüleşmesi sonucu, burada yaşayan balıklar iki yolu izleyerek güneye doğru göç etmeye başladı. Bu yollardan birincisi, Tuna Nehri ve Pontik İç Denizi (bugünkü Karadeniz'e denk olan iç deniz) aracılığıyla boğazlar ve Marmara üzerinden Anadolu'ya girdikleri yoldur. Kuzeyden gelen bu elemanlara Tuna Elemanları adı verilir. O zamanlar Pontik İç Denizi, boğazlar açılmamış olduğu için Akdeniz'in tuzlu suyu ile karışmamış ve çevresinden gelen nehir ve derelerdeki suların fazla olması nedeniyle kısmen tatlısu özelliği kazanmıştı. Bu koşulların ortaya çıkması nedeniyle bu elemanların Tuna'dan Anadolu'ya göçü fazla zor olmamıştır. İkinci göç yolu, Güney Avrupa tatlısu formlarının izlediği yoldur (Harita 1).

Bu elemanlar Avrupa'dan Anadolu'ya göç ettikleri zaman, Anadolu'nun iç kısmında Doğu Anadolu'yu batıya bağlayan büyük bir tatlısu gölü bulunuyordu (Harita 1). Ege Denizi'ne, Marmara'ya ve Karadeniz'e dökülen nehirler büyük olasılıkla bu gölden kaynaklanıyordu. Bugün Göller Bölgesi'nden, özellikle Eğirdir Gölü'nün dibinden batan suların Akdeniz ve Ege Denizi'ne ulaşması ya da bu denizlere akan nehirlerin kaynaklarını bu göllerden almaları, zoocoğrafya açısından çok önemlidir. Bu şekilde, Avrupa'dan Doğu Anadolu'ya hatta, güneyde Suriye ve Filistin'e kadar uzanabilen bir tatlısu köprüsü kurulmuştu. Yine bu zamanda Fırat, Karasu ve Dicle Nehri, daha doğrusu bu nehirlerin havzasını oluşturan bölgeden kaynaklanan nehir ve akarsular Hint Okyanusu'na değil, İç Anadolu'daki tatlısu gölüne dökülüyordu. Böylece Marmara, Ege ve Karadeniz'e dökülen nehirler aracılığıyla, Avrupa'dan iç göle ulaşan balıklar, Doğu Anadolu'ya ulaşma olanağını buluyordu.

Köken bakımından Avrupa Faunasına ait olan ve Tuna yoluyla Anadolu'ya ulaşarak burada endemik taksonları meydana getiren balıklar: İncibalıklarından, *Alburnus orontis* (Orta Anadolu'dan Hatay'a kadar), *Alburnus kossswigi*, *Alburnus nasreddini*, *Alburnus escherichi* (Orta Anadolu), *Alburnus akili* (Beyşehir); tatlısu sardalyelerinden *Chalcalburnus mossulensis* (Fırat-Dicle sistemi), *Chalcarburnus tarihi* (Van Gölü), *Chalcarburnus colchicum* (Kızılırmak, Fırat, Dicle ve Kuzeydoğu Anadolu); sisbalığı *Aspius vorax* (Fırat ve Dicle); kayabalıklarından *Gobio hettiticus* (Orta Avrupa), *Gobio gobio microlepidotus*, *Gobio gobio intermedius* (Orta Anadolu); tatlısu kefallerinden *Leuciscus lepidus* (Ceyhan, Seyhan, Fırat, Dicle ve Beyşehir Gölü); taşısıranlardan *Cobitis elongata hilseli* (Beyşehir Gölü, Murat Suyu) ve çamurbalıklarından *Orthrias angora* (Balkanlar ve Tüm Anadolu). Nominat altürü Avrupa'da (ya da Anadolu'da) bulunup da Anadolu'da (ya da Avrupa'da) diğer bir altür şeklinde



Harita 5: Holoarktis'te buzulların en yaygın olduğu dönem. Denizlerin düşmesiyle karaların yüzeyinin genişlemesi bu haritada yarıyarıya göz önüne alınmıştır (örneğin, Bering Köprüsü ve Japonya ile İngiltere'nin anakıta ile olan bağlantıları göz önüne alınmamıştır). Kuzey Asya'daki buzullaşma, büyük kuraklık nedeniyle belki bir soğuk tundra özelliği taşımaktaydı; fakat bir buz örtüsü gibi biyolojik etki yapmadığından ayrı şekilde değerlendirilmiştir.



Harita 3: Birçok canlının Uzakdoğu'dan Avrupa'ya ve tersi yönde göçüne olanak sağlayan Avrupa-Sibirya Buzul İç Gölü.



Harita 4: Pleistosen'de Pontik İç Göl, Aral Gölü ve Hazar Denizi'nin birleşikleri

farklılaşmış olan canlıların birçoğu bu tip kökene dayalıdır.

Burada dikkati çeken önemli bir konu, yukarıda adı geçen hayvanların Avrupa kökenli olmalarına karşın, göç yolu üzerinde bulunduklarına ilişkin kayıt bulunmamasıdır. Gerçekte Tuna ve Ege yoluyla hızla Anadolu'ya giren ve doğuya doğru yayılan bu taksonlar, Batı Anadolu Dağları'nın ortaya çıkmasından sonra farklılaşmalarını tamamlamışlar, dağların etkin bir engel oluşturduğundan tekrar göç yollarına ve dolayısıyla Avrupa'ya ulaşma şansları kalmamıştır. Böylece gen akışı durmuş ve farklılaşma hızlanmıştır. Günümüzde yakın akrabaları Avrupa'da yaşayan ve Avrupa kökenli olup da Anadolu'da farklı cins ve türlerle temsil edilen birincil su hayvanlarının büyük bir kısmını bu çerçevede değerlendirmek ve evrimleşmelerinin son aşamalarını Batı Anadolu dağ sistemlerinin oluşumundan sonra tamamladıklarını düşünmek gerekir. Bu yolu izleyenlerin çoğu Ege yoluyla gelenlerdir. Böylece, Ege Kalkanı deniz haline geçince bağlantının kesilmesi de kolay olmuştur.

Bir olasılıkla Buzul Devri (ya da devirlerinde) Karadeniz'in batı ve kuzey bölgelerine (belki bir kısmı Anadolu'nun iç sularına) sığınmış tatlısu faunası, daha sonra, yani buzul arası dönemde (dönemlerde), tekrar buradan Avrupa'ya yayılmıştır. Zamanı tam olarak saptanmış fosil kalıntılar, bu göçün öyküsünün daha net öğrenilmesini sağlayacaktır.

Batı Asya ve Güneydoğu Asya Kökenliler: Bu yayılışın gerçekleşmesi, Alt Miyosen ya da Pliyosen'in başından beri mevcut olan, Anadolu-Batı Asya tatlısu bağlantısına dayanır. Bu bağlantı Orta Asya, Himalaya ve Anadolu tatlısu köprüsü ile, Asya'nın güney kıyıları boyunca, özellikle buzul dönemlerinde oluşmuş tatlısu kıyı yolu olmak üzere ikiye ayrılır (Harita 5). Birincisine kuzey yolu, ikincisine güney yolu denebilir. Bu yolu kullanarak gelen pek az tür Batı Anadolu Bariyeri'ni aşarak Ege kıyılarına ulaştığı için, bugün Avrupa'da Batı Asya ve Uzakdoğu kökenli canlıların sayısı oransal olarak azdır. Hem Batı Asya'daki (Orta Asya ve Himalaya'ların batı kesimini batıya bağlayan) su köprülerinin, hem de Uzakdoğudan batıya doğru kıyıda oluşan tatlısu yollarının göç için yeterince uygun köprüler oluşturmaması nedeniyle, bu faunanın elemanları Anadolu iç gölüne ulaştığı sıralarda Ege açılmış ve Batı Anadolu Bariyeri oluşmuştu; dolayısıyla pek azı Avrupa'ya geçebilme şansı bulmuştu (Harita 1). Avrupa'ya geçebilmiş olanlara örnek olarak Marmara Bölgesi'nde bulunan ve bugün İznik Gölü'nde yaşamını sürdüren noktalı karabalık (*Capoeta tinca*) ve karabalık (*Capoeta capoeta sieboldi*; bu tür, Sakarya Nehrin'den Rion'a kadar olan tüm nehirlerde bulunur). Buzul devrinde Orta Asya'nın kuzey kısmında bulunan büyük bir buzul gölü, çevresindeki buzulların erimesiyle, su düzeyinin (Harita 3) zaman zaman yükselmesi sonucu Aral Gölü, Hazar Denizi ve dolayısıyla Karadeniz ile ilişkili hale geçmiştir. Bu göldeki özellikle euroyik (ekolojik hoşgörüleri fazla) ve eurohaloyit (tuza dayanıklı) olan formlar, Karadeniz ve Marmara kanalıyla Anadolu'ya girmişlerdir. Daha sonra da burada yalıtılmış olarak kalmışlardır. Bugün, bunların en yakın akrabalarını yine Batı, Orta ve hatta Güneydoğu Asya'da görüyoruz. Bir Batı Asya cinsi olan karabalıklar (*Capoeta*) İran, Mezopotamya, Suriye, İsrail ve Anadolu'da geniş olarak yayılmıştır. Karabalık (*Capoeta capoeta*) alttürlere ayrılarak Aras, Kura, Fırat ve Dicle sistemlerinde keza Suriye'de, İsrail'de ve Anadolu'nun birçok yerinde yayılmıştır. *Capoeta trutta* (akrabası ya da sinonimi olan *Capoeta barroisi*) Dicle, Fırat sistemleri ile Hatay'dan Tarsus'a kadar olan akarsularda yaşar. Bu sonuncunun batıya yayılışı, *Acanthobrama*'da da görüldüğü gibi, buzul döneminde İskenderun Körfezi'nin, denizin geriye çekilmesinden dolayı kara ve dolayısıyla tatlısu özelliği kazanmasıyla sağlanmıştır. Beyşehir ve Eğirdir Gölleri'nde bulunan *Capoeta pestai Capoeta*'nın çok farklılaşmış bir popülasyonudur.

Daha çok güney yolunu kullanarak Anadolu'ya gelen, *Siluridae*'den yanıtızluyayınlar (*Glyphothorax*) cinsine bağlı, ülkemizde yaşayan, yine Batı Asya ya da Güneydoğu Asya kökenli iki tür, yaşam tarzlarıyla çok özelleşmiş balıklardır; oldukça hızlı akan akarsularda hatta alabalıkların yaşam ortamlarında bulunurlar. Bunlar Orta Anadolu göl sistemi kuruduktan, Dicle ve Fırat Nehirleri Hint Okyanusu'na dökülmeye başladıktan sonra Doğu Anadolu'ya girmişlerdir. Bu nedenle bunlar sadece Fırat ve Dicle sistemlerinde yaşamaktadırlar. Ne yazık ki bu nehirler üzerine kurulan barajlardan dolayı, durgun sulara dayanıklı olmamaları nedeniyle soyları tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır. Bu kökten gelen fauna elemanlarından kuzeyden, yani Orta Asya'dan gelenler çok defa bir sonraki fauna elemanları ile birlikte ele alınabilir.

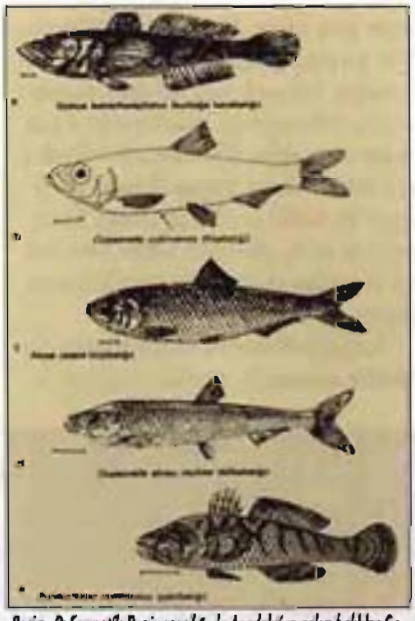
Sarmatik İç Deniz'den Farklılaşmış Karadeniz (aslen Ponktik İç Denizi) Kökenliler: Buzul Devri'nde Orta Asya'da bulunan buzul gölünün zaman zaman Hazar ve dolayısıyla Karadeniz'le (Harita 3 ve 4) bağlantısının olduğu devirde kısmen tatlısu özelliği gösteren Pontik iç denizi, Batı ve Orta Asya formlarıyla birlikte, Sarmatik İç Deniz'deki formların da batı-güney yönünde göç ederek, Marmara kanalıyla Anadolu'ya ve sınırlı da olsa Sarmatik İç Denize dökülen Kuzey Anadolu nehirleriyle, yine Anadolu'ya girmesini sağlamıştır (Harita 1). Orta ve Güney Asya kökenli balıkların Amu Derya ve Sri Derya ile Hazar Denizi'ne oradan da uygun dönem ve koşullarda Karadeniz'e ulaşmaları olasıdır. Fakat Karadeniz'in güney kısmı daha tuzlu olduğundan, bu yönde gelen balıkların sayısı oldukça azdır. Sarmatik İç Deniz'den Anadolu'ya giren formlar:



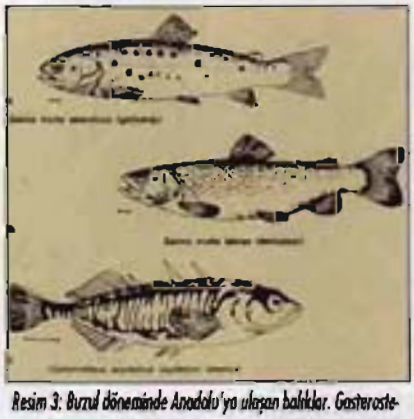
Zaman zaman denizle ilişkisi olan Manyas, Apollon, İznik ve Sapanca Göller'ine girenler; Tirsibalığı (*Alosa, Caspialosa*), flisabalığı (*Clupeonella*), kayabalıklarından bazıları (*Gobius lacteus, Gobius melanostomus, Gobius gymnotrachelus*), çakılbalığı (*Proterorhinus marmoratus*) türleridir; bu türler bugün hâlâ Hazar Denizi'nde bulunmaktadır.

Anadolu'daki iç göl aracılığıyla Doğu Anadolu'ya kadar ulaşanlar; Karabalık (*Capoeta capoeta umbla*) ve diğerleri.

Kızılırmak ve Yeşilırmak'a girenler; Karabalık (*Capoeta capoeta sieboldi*), küçük kayabalığı (*Gobius cephalarges constructor, Mesomysis kosswigi* (omurgasız), *Mesomysis kowalevskyi*). Kuzeydoğu Anadolu'daki nehir sistemlerinde bulunan kayabalıkları (örneğin *Gobius platyrostris cyrius*). Hazar'a dökülen Kura nehrinde de bulunur. Bu arada Akdeniz formu olan ve denizlerde yaşayan *Mugil auratus* ikincil olarak Karadeniz'e dökülen dere ve nehirlere girmiştir.



Resim 2: Sarmatik Deniz aracılığıyla Anadolu'ya gelen balıklar. *Gobius platyrostris, Gobius (Mesogobius), Clupeonella, Alosa (Caspialosa)* ve *Proterorhinus*.



Resim 3: Buzul döneminde Anadolu'ya ulaşan balıklar. *Gasterosteus aculeatus, Salmo trutta macrostigma* (Sarmatik iç göl aracılığıyla gelmiş) ve *Salmo trutta abanticus* (Akdeniz yoluyla gelmiş).

Aras ve Kura Nehrine Girenler; Karabalık (*Capoeata capoeta capoeta*) ve kocagöz (*Aspius aspius*), Hazar Denizi'ne dökülen Aras ve Kura Nehirleri boyunca yükseklere doğru çıkarak Kuzeydoğu Anadolu'da yaklaşık 2000 metreye kadar ulaşmışlardır.

Mezopotamya Elemanları: Miyosen'in sonuna kadar (25 milyon yıl öncesine kadar) tüm dünyayı bir çember gibi saran ve kuzeydeki karalar ile güneydeki karaları ayıran Tethys Denizi, bugünkü Anadolu'nun güneyinden bir koridor şeklinde Suriye ve İran üzerinden geçerek Hint Okyanusu'na bağlanıyordu (Harita 1). Dolayısıyla Hint Okyanusu, bu koridor, Afrika'nın kuzey kesimi ve bugünkü Akdeniz'in bulunduğu kesimle ilişkideydi. Bu bağlantı ile, Hint Okyanusu faunasının bir kısmının, yani zengin tropik faunanın, Afrika'ya ve Akdeniz'e göç ettiğini ve özellikle Pliyosen (14 milyon yıl önce) süresince Afrika, Suriye, İsrail ve Arabistan'ın yanısıra Anadolu'yu da istila ettiğini biliyoruz. Güney Asya ve Hint Okyanusu'na ait birçok eleman Güney Anadolu'da, özellikle Antakya civarında yayılmıştı. Hatta tatlısu formları, bu kanalla İç Anadolu'ya ulaşabilmiştir (bir taraftan Avrupa ve Batı Asya'dan da bu yol aracılığıyla buraya göç oluyordu). Örneğin, bugün Doğu Anadolu'daki su sistemlerinde yayılmış bulunan *Sisoridae*'den vantuzluyayınların (*Glyphtothorax*) iki türü [iğneliyayın (*Glyphtothorax turcicus, armeniacus*), vantuzluyayın (*Glyphtothorax furaticus, kurdistanicus*)] Orta Asya ve Himalaya kökenli olmalarına karşın bu yolla gelmişlerdir. Bu iki balık türü de suların hızlı aktığı yerlerde yaşar ve göğüslerinin altındaki vantuzumsu kabartılar ile taşlara yapışırlar. Adı geçen bu iki balık türünün Kura ve Aras sisteminde bulunmaması, bunların Sri Derya ve Amu Derya ile Orta Asya'nın Dağlık bölgelerinden Hazar çöküntüsüne, oradan da buralara gelmediğini kanıtlar. Büyük bir olasılıkla, bu türler, buzul dönemlerinde tatlısu özelliği kazanan Hint Okyanusu kıyıları boyunca Mezopotamya'ya ulaşmıştır. Bu yolla gelenlerden diğerleri ise:

Mezopotamya'dan Dicle ve Fırat Nehirleri ile Doğu Anadolu'ya yayılan balıklar, Fırat karabalığı (*Capoeta trutta*; Fırat ve Dicle sistemi), Fırat yılanbalığı (*Mastacembelus simack*; Fırat ve Dicle'nin alt kısımlarında), marmidbalığı (*Acanthobrama marmid*; Fırat ve Dicle Nehrinde yaşar ve keza daha önce iç göl aracılığıyla yayılarak Batı Anadolu'ya kadar gelmiş; bugün Batı Anadolu'da bulunur), benekli sazan (*Cyprinion macrostomus*; Fırat ve Dicle sisteminde yaşarlar, çoklukla alt kesimlerde), yağlıbalık (*Garra rufa obtusa*; Fırat, Dicle, Seyhan, Ceyhan Nehirlerinde ve Amik Gölü'nde yaşarlar), sazbalıkları (*Tylognathus*'un iki türü), Dicleyayını (*Arius cous*; Fırat ve Dicle'nin alt kısımlarında yaşar); *Discognathus*'un üç türü), karayayın (*Clarias lazera*; Afrika kökenli), *Bertinius, Carasobarbus, Kosswigobarbus, Tor*, türce zengin bıyıklıbalıklar (*Barbus* cinsinin bir kısmı ve belki *Hemigrammo capoeta*).

Bu devirde Anadolu'nun iç kısmında büyük bir tatlısu gölü olduğundan tropik formlar, güneyden göle ve bu gölden de batıdaki nehirler aracılığıyla Ege Denizi'ne ve Marmara'ya ulaşmışlardır. Fakat Anadolu'dan, özellikle Batı Anadolu'nun dağlık bölgelerinden geçişleri çok uzun zaman aldığından tropik fauna elemanları Ege kıyılarına vardığında, Ege kara parça-

sı çökmüş ve deniz oluşmuştu. Dolayısıyla erken gelen *Hemigrammocapoeta* (bu cinsin Güneydoğu Asya kökenli olması kuşkulu olabilir) ve *Acanthobrama* hariç diğer hiçbir tür Avrupa'ya geçememiştir (Harita 1). Adı geçen bu iki form da Avrupa'nın uygun yerlerinde bugüne kadar yaşayagelmiştir. *Hemigrammocapoeta klatti* Büyük Menderes'in kaynağında, Isparta'da ve Eğirdir Gölü'nde yaşar (batıdaki en uç yayılma sınırı). Miyosenin sonlarına doğru yükselmeye başlayan Doğu Anadolu'daki nehirlerden Fırat ve Dicle, o zamana kadar bağlandıkları İç Anadolu tatlısu gölünden ayrılarak, güneye akmaya başlamışlardır. Dolayısıyla iç gölün Mezopotamya faunasıyla doğrudan ilişkisi kesilmiştir. Doğu Anadolu yükselirken Suriye-Irak kalkanının su üzerine çıkmasıyla Hint Okyanusu ve Akdeniz arasındaki bağlantı da kesilmiştir. Bu arada başlayan buzul devriyle iklim soğumuş ve suyun sıcaklığı düşmüştür. Akdeniz'in tropik deniz formları iklim değişikliğine ayak uyduramamaları nedeniyle ölürken, tatlısuda yaşayanlardan. İç Anadolu'dakilerin de büyük kısmı ortadan kalkmış, yalnız bazıları yalıtılmış olarak, uygun ortamlara sığınma olanağı bulmuşlardır. Bu arada Doğu Anadolu'daki tropik, daha doğrusu Mezopotamya kökenli türler, soğuktan korunmak için, Fırat ve Dicle sistemiyle güneye doğru göç ederek, buzul devrini Mezopotamya'nın alt kesimlerinde geçirmişlerdir. Buzul devrinden sonra bunların bir kısmı tekrar Doğu Anadolu'ya dönmüşse de İç Anadolu'ya yayılabilmek için yol bulamamışlardır. Ancak yukarıda değinilen iki cinsin haricindeki diğer cinsler, Fırat-Dicle sisteminin ve Tarsus civarındaki akarsuların batısına geçme olanağını bulamamıştır. Pleistosen'in bir buzul döneminde Akdeniz'in su düzeyi oldukça düştüğü için Hatay ile yeni oluşmakta olan Ceyhan ve Seyhan nehirleri arasında tatlısu bağlantısı kurulmuş ve bu yolla Mezopotamya elemanlarının bir kısmı buraya geçebilme olanağını bulmuşlardır. Keza Filistin'e kadar olan çöküntü boyunca da bir yayılma gerçekleşmiştir.

Akdeniz'de Gerçekleşen Tatlısu Canlılarını Etkileyen Değişiklikler ve Akdeniz Çevresindeki Tatlısu Canlılarının Kökeni: Akdeniz'in Miyosen'den beri geçirdiği değişiklikler şöyle açıklanabilir. Alt Miyosen'de Atlantik ile Hint Okyanusu arasında bugünkü Akdeniz aracılığıyla geniş bir bağlantı vardı. Orta Miyosen'in sonunda Atlantik ile olan bağlantısı ilk olarak "North Betic Strait=Kuzey Betik Geçiti", daha sonra da "South Rif Strait=Güney Rif Geçiti" ile sağlanmaya başlamıştır. Alt Miyosen'in sonunda Akdeniz ile Hint Okyanusu arasındaki bağlantı sona erdi. Aynı dönemde Paratetis'ten (Fransa'nın güneyinden girerek Orta Avrupa ve Macaristan üzerinden bugünkü Karadeniz'e bağlanan yan deniz) Sarmatik İç Deniz meydana gelmeye başladı. Bu Sarmatik İç Deniz başlangıçta Akdeniz ile Balkanlar ve Türkiye üzerinden düzensiz bağlantılara sahipti. Miyosen'in sonunda Akdeniz'in Atlantik Okyanusu ile de tüm bağlantısı kesildi. Melanopsis faunasından anlaşıldığı kadarıyla oluşan lagünler ya kurudu ya da tatlısu karakteri kazandı. Derin denizlerde yapılan sondajlar, o zaman kurumuş olan Akdeniz kısımlarında jips ve kaya tuzu tabakalarının olduğunu göstermektedir. Pliyosen'de daha önce değindiğimiz Gibraltar Geçiti açıldı ve Akdeniz tekrar deniz özelliği kazanmaya başladı. Bugünkü Akdeniz'in dibinde, Anadolu'da eski Avrupa Faunası ile Batı Asya ve Güneydoğu Asya Faunalarının karıştığı bir dönemde lakustirik (lakünlerle donatılmış göl dizisi) oluştu. Bu sırada ve daha önceki dönemde, Akdeniz'in kuzeyden güneye, güneyden kuzeye tatlısu canlıları için ne denli etkin bir yol oluşturduğu konusunda elimizde kesin bir bilgi yoktur. Ancak Miyosen'in sonunda, Akdeniz'de süresi ve konumu tam olarak bilinmeyen, Önasya balık ve keza diğer sucul canları için bir geçit oluşmuştur. Bu yolla birçok doğu kökenli canlı Akdeniz civarı ülkelere yayılma olanağını bulmuştur.

Akdeniz civarındaki ülkelerde, kökenine değil de bugünkü yayılışına bakılarak yapılan değerlendirmede, bıyıklıbalıklar (*Barbus*) cinsinin yayılışı ilginç bir seyir izler. *Barbus* cinsinin türleri Afrika'da geniş bir yayılış gösterir. Elde edilen bilgiler *Torini* gibi *Barbini*'nin de Güneydoğu Asya kökenli olduğunu göstermektedir. Miyosen'in sonundan (yaklaşık 16 milyon yıl önce) başlayarak Pliyosen boyunca (14 bin ile 2 milyon yıl önceki sürede) buradan Afrika'ya göç etmişlerdir. Son denizel çukurun (çöküntü) ortadan kalkması bu dönemden sonrasına rastlar. Bu döneme kadar Akdeniz, Hint Okyanusu ile Hatay'ın güneyinden ve Mezopotamya üzerinden geçen bir denizel bağlantıya sahipti. Güneydoğu Asya kökenli bir atadan türemiş *Tor* ve *Pseudotor* cinsleri Mezopotamya ile Arabistan Yarımadası'nı geçerek Kuzey Afrika'ya ulaşmıştır. Bu yayılış Nil Nehri aracılığıyla güneye doğru uzanarak Etiyopya Faunası'nın zenginleşmesini sağlamıştır. *Barbus* türleri ise, Batı Asya ve Güney Avrupa'da yaşarlar. Alpler'in kuzey kesiminde bulunan *Barbus barbus*, Tuna'dan su taşması ya da sızması ile Vardar Nehri'ne geçmiştir. Güney Fransa'da ve Kuzey İtalya'da *Barbus meridionalis*, İspanya'da *Barbus comiza* bulunur. Bu sonuncu tür Afrika'ya kadar ulaşmıştır. Birçok hayvanda olduğu gibi, bu türün Cebelitarık Boğazı'ndan geçişi, Pliyosen'in başlarında ortaya çıkan Gibraltar Yolu'nun oluşması ile gerçekleşmiştir. Fakat bu türün Afrika'dan İspanya'ya mı geçtiği yoksa İspanya'dan Afrika'ya mı geçtiği belirsizdir. En ilginç yayılma *Barbus capito*'da görülür. Bu tür birçok alttür halinde Batı Asya'dan İspanya'ya kadar yayılmıştır.

Barbus türlerinin, özellikle *Barbus plebejus*'un doğudan Po Nehri'ne kadar yayılışı, Pleistosen'de birçok yeri tam bir tatlısu gölü haline dönen Akdeniz aracılığıyla gerçekleşmiştir. Bu dönemde Ege ve Kuzey Adriyatik karı olduğu için tatlısu yolu kesilmemişti. *Barbus capito*'nun yayılışı daha ilginç görülmektedir. Çünkü bu sonuncu türün Transkafkasya'dan İspanya'ya kadar yayılışları ancak Akdeniz'in en az bir dönemde tatlısu balıklarının yayılışına elverişli bir özellik kazanması ile açıklanabilir.

Afrika Kökenliler: Doğu Akdeniz'e dökülen nehirlerde, özellikle Ceyhan'da,



Aksu'da, İsrail, Suriye, Hatay ve Ürdün'de saptanmış karayayın (*Clarias lazera*) Afrika kökenlidir. Çoğunluk, yılanbalığı (*Anguilla anguilla*) ve tatlısu horozbinası (*Blennius fluviatilis*) ile birlikte bulunması, Tetis Denizi göz önüne alınırsa kolayca açıklanabilir. Fakat bu balığın Fırat ve Dicle'de bulunmaması ancak ekolojik koşulların uygunsuzluğuna bağlanabilir.

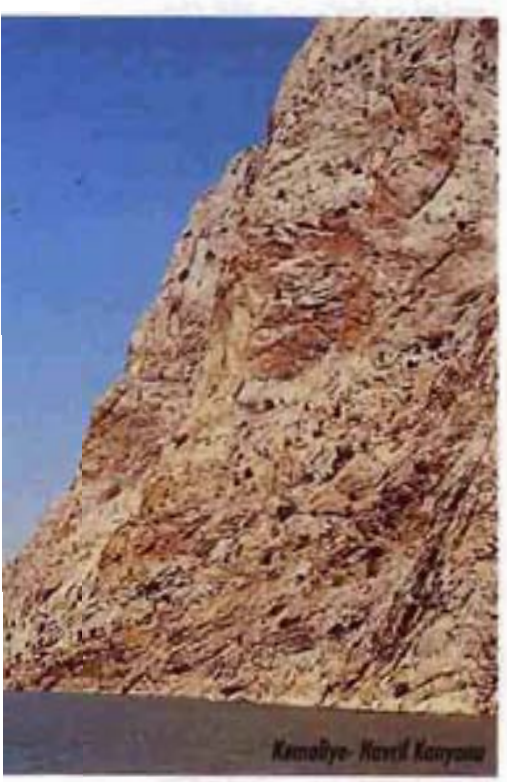
Göllerin Durumu

Türkiye'de birçok göl bulunmaktadır. Bunlardan zoocoğrafik açıdan çok önemli olanlara değinmekle yetineceğiz. Amik Gölü zoocoğrafik açıdan önemli olmasına karşın, hemen hemen kurutulduğu için, önemini büyük ölçüde yitirdiğinden üzerinde durulmamıştır.

Van Gölü'nün Durumu: Bugünkü Van Gölü'nün yerinde Muş Ovası'nı da içine alan büyük bir tatlısu gölü bulunuyordu. Murat Nehri doğrudan doğruya bu göle bağlandığı için Batı Asya ile Avrupa formları, bu iç göl aracılığıyla buraya kadar ulaşmıştı. Belki tropik formlar da Antakya'dan ve kökenini iç gölden alarak İlkin Akdeniz'e dökülen nehirler aracılığıyla, buraya kadar ulaşmışlarsa da bu türler soğuğa dayanıklı olmadıkları için buzul devrinde ortadan kalkmış olabilirler. Daha sonra yanardağların, özellikle Nemrut Yanardağı'nın patlamasından ötürü Murat Nehri ile bu göl arasındaki bağlantı kesilmiş ve Murat Nehri, Karasu Nehri'ne bağlanmıştır. Dolayısıyla Mezopotamya elemanları Van Gölü'ne geçebilmek için herhangi bir yol bulamamışlardır. Zamanla kapalı bir havza özelliği gösteren Van Gölü, çevresindeki kayaçların yapısı gereği acı su özelliği kazanmış; bu da barındırdığı canlıların büyük bir kısmının ölmesine neden olmuştur. Bugün yalnız göle dökülen derelerin ağzında ve derelerde balıklar ve diğer bazı tatlısu canlıları yaşamaktadır. Buradaki balık faunası (belki omurgasız faunasının bir kısmı) Avrupa ve Batı Asya kökenlidir. Bunlardan; *Chalcalburnus tarichi*, *Barbus plebejus escisianus*, *Capoeta capoeta kosswigi* , *Orthrias angorae* ve *Alburnus tmarensis* balık faunasının tümünü oluşturur. Buradaki balıklar da Tuz Gölü'ndeki *Aphanius* türleri gibi, ancak ilkbaharda gelen bol tatlısuya bağlı olarak kıyılarda oluşabilecek tatlısu köprüleriyle temas etme olanağını bulur ve bu da sınırlı bir gen aktarımı sağlar. Bu nedenle Van Gölü'nün çevresinde de aynı türe bağlı lokal olarak farklılaşmış birçok popülasyonu görmek olasıdır.

Hazar Gölü'nün Durumu: Tektonik olarak ortaya çıkmış bu göl esasında Fırat Sistemi içerisinde yer almasına ve bazı özgün omurgalı ve omurgasız hayvan türlerini barındırmasına karşın, yakın zamanda yapılmış olan bir hidroelektrik enerji santrali dolayısıyla (kod farkından yararlanarak Hazar'ın suyu Dicle Nehri'ne akıtılmıştır) buradaki fauna doğrudan Dicle sistemine karışmaya başlamıştır. *Kosswigichthys asquamatus*, buranın özgün balığı olarak evrimleşmiştir (Resim 5). Ayrıca, omurgasızlardan da özgün türler vardır.

Batı ve İç Anadolu'daki Göllerin Durumu: Orta Anadolu Pliyosen'de (yaklaşık 14 milyon yıl önce) büyük bir gölle örtülüydü. Birçok nehir ve dere, kaynağını bu gölden alıyordu. Bugün dahi Akdeniz'e dökülen birçok dere ve düdenin kaynağı İç Anadolu'dur; keza Batı Anadolu'daki nehirler, özellikle bu gölden kaynaklanmışlardır. Dolayısıyla iç göle gelen elemanlar bu bağlantılar aracılığıyla yayılabiliyorlardı. Hatta iç gölün kalıntısı olarak, Pleistosen'de (20 bin ile 2 milyon yıl öncesine kadar) küçülmüş, parça parça göllere ve sulak alanlara ayrılmış olan bu alanlar, yağışlı iklim dolayısıyla zaman zaman şişerek, birbirleriyle doğrudan ilişki kurabilmişlerdir. Bu göller bugün olduğu gibi, geçmişte de düdenler aracılığıyla bağlantıda olabilmekteydiler (bugün Karamık ve Hoyran Gölü'nde olduğu gibi). Batıdaki göllerin hemen hepsi bu iç gölün kalıntılarıdır ve Eğirdir Gölü Akdeniz ile ilişkisini hâlâ yeraltı su akıntısıyla İç Anadolu'dan Akdeniz yönünde devam ettirmektedir.





Resim 1: İç gölde yaygın tropik kökenli Aphanius türleri ve Hazar Gölü'nün endemik balığı Kosswigichthys.

Menderes Nehri'nin "Dinar ve Işıklı"da çıktığı ilk kaynaklar da yine yeraltı sularının bir sonucudur ve doğudan gelen elemanlar bu köprüyle Ege'ye ulaşmışlardır; fakat *Copoeta*'nın yayılışından da anlaşılacağı gibi Avrupa yakasına geçememişlerdir. Bu kaynaklarda birçok Avrupa, Batı Asya, Akdeniz kökenli tür yaşarken, özellikle sıcak su içeren kaynaklarda (bu sıcak kaynaklar birçok türe sığınak görevi yapmıştır) tropik kökenli formlar (en belirgin olarak tropik *Ostracoda* türleri) varlıklarını sürdürmeye devam etmişlerdir. Göllerin çevresindeki kayaçların yapısına bağlı olarak bir kısmı tuzlu, bir kısmı acı, bir kısmı da tatlısu özelliği kazandığından faunalarında belirli bir farklılaşma da ortaya çıkmıştır. Bu göllerin suları ya buharlaşarak kaybolur ya da yeraltı sızıntıları şeklinde Akdeniz'e dökülür. Menderes'in çıktığı kaynaklarda, Sarmatik kökenli *Mesomysis*, Tropik kökenli *Tylognatus klatti* (Hindistan faunasına ait), Orta Avrupa kökenli *Gobio gobio*, Güney Avrupa kökenli *Pararhodeus*, Orta Asya kökenli *Acanthorutilus* birlikte yaşamaktadır. Bu da Türkiye'nin biyolojik zenginliğinin en önemli kısmını oluşturmaktadır.

Özellikle Tuz Gölü'nde yaşayan ve tropik kökenli *Aphanius chantrei*'nin durumu çok ilginçtir. İç tatlısu gölünde yaygın olan bu hayvanlar, ana gölün daha küçük göllere parçalanıp bazılarının tuzlu su özelliği kazanmaya başlamasından sonra, bu göllere dökülen nehirlerin ağ-

zında yalıtılmış durumda kalmışlardır. Özellikle Tuz Gölü'ne dökülen derelerin ağzında çok küçük popülasyonlar halinde ve birbirlerinden belirli kalıtsal farklarla ayrılmaktadırlar. Bu türe ait bireyler, ancak Tuz Gölü'ne dökülen küçük derelerin ağzında yaşarlar ve göle girip en yakın popülasyonla temas haline geçmeleri, ilkbaharın bol tatlısu akışı olduğu dönemler dışında olanaksızdır. Ancak ilkbahar aylarında, kıyılarda dar bir alan boyunca bir tatlısu köprüsü oluşacağından, sınırlı bir gen alışverişi olanak dahiline girer. Bu da bir zamanlar tek bir kökten gelmiş bir türün, geçen bu süre içinde yalıtımın derecesine bağlı olarak ne denli çeşitlenebileceğine tipik bir örnek olarak verilir.

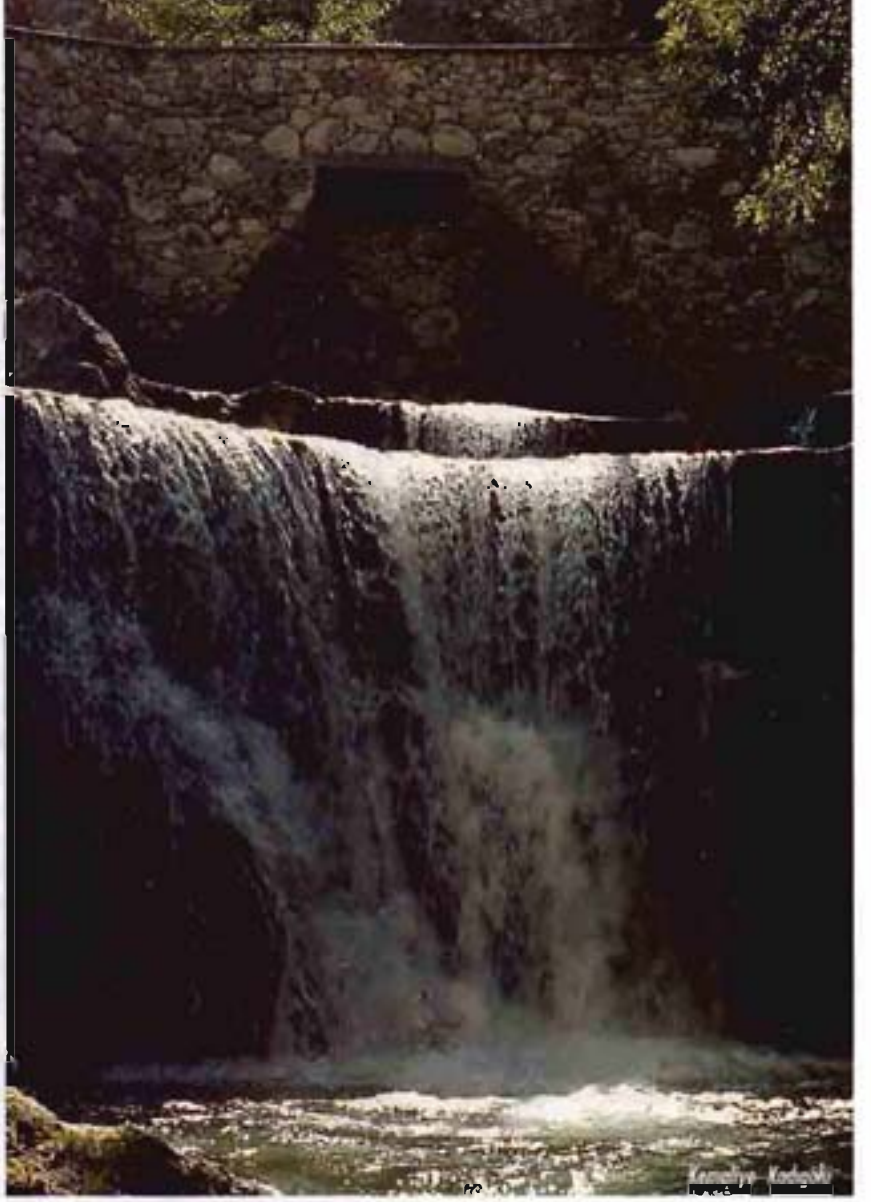
İç Anadolu'daki diğer göller için, sistematik durumları karışık ve yeterince aydınlatılmamış gruplara ait özgün (endemik) türler ve alttürler verilmiş olmakla birlikte, bunların doğrulanması için yapılmakta olan arazi çalışmaları ve yeni örnek toplama girişimleri, ne yazık ki göllere insan eliyle yırtıcı balık atılmasından, aşırı avlanma ve en önemlisi göllerin aşırı kirlenme baskısı altında kalmaları nedeniyle sonuçlanamamıştır. Dolayısıyla endemizm açısından bir sonuca ulaşmak belki, tür ve alttür tanımlarının yapıldığı örneklerin (holotiplerin) ele geçirilmesiyle sağlanabilecektir.

Anadolu ve Trakya Sıcaksu Faunası

Özellikle mevsimlerin tam oluşmadığı İkinci Zaman'dan (Mezozoyik'ten ve daha önceki dönemlerden) kalmış ve çoğunlukla buzularası dönemlerde olmak üzere değişik dönemlerde güneyden Anadolu'ya değişik kanallarla ulaşmış canlılar, özellikle yengeçler, Anadolu'daki sıcak su kaynaklarında varlıklarını sürdürebilmektedirler. Bu konuda ayrıntılı bir çalışma yapılmadığı için genel bir yorum yapmaktan da şimdilik kaçınmak gerekiyor.

Anadolu ve Trakya Sıcaksu Faunası

Anadolu birçok yerde karstik (kalkerli) bir yapı gösterdiğinden yeraltı göllerinin, akarsularının yoğun olması beklenir. Nitekim Toros dağ dizisinin altında bu şekildeki kaynakları belirli ölçüde



tanıyoruz. Bu yeraltı sistemlerinde değişik yollarla, yüzeyden derinlere, değişik zamanlarda ulaşmış canlılarda, hatta balıklarda (*Aphanius* türleri gibi) pigment yitirilmesi ve gözlerde körleşme görülmektedir. Fakat yeraltı suyu ile yüzey suyu arasındaki bağlantı mutlak bir şekilde kesilmediği için, yani zaman zaman yüzeyden tabana doğru canlı göçü olduğu için, gen izolasyonu sağlanamamış ve gerçek bir tür farklılığı ortaya çıkmamıştır; hatta dikkatli olarak yapılacak çalışmalarda yüzey ile yeraltı popülasyonları arasında melezleşme (örneğin yarı pigmentleşme ya da yarı göz gelişimi) görülecektir. Keza Güney Doğu Anadolu'da halen kullanılmakta olan kuyu sistemlerinden edindiğimiz bilgilere göre, tabanda belirli bir su birikimi ve onların da içinde yine pigmentleri ve gözleri kısmen körelmiş bir canlılar topluluğu, hatta balıklar vardır. Bugün ilkel semenderlerden sayılan ve bir zamanlar dünyanın hemen her kıtasında uygun yerlerde yayılmış olan *Proteidae* (semenderler) temsilcilerinin Türkiye'de bulunma olasılığı vardır. Örneğin, hem Kuzey Amerika'da hem Dinar Alpleri'ndeki mağaralarda yaşamını sürdüren 30-50 cm boyundaki renksiz ve gözsüz semender *Proteus* Toroslar'daki derin mağaralar gibi uygun mekanlardayaşıyor olabilir. Ülkemizdeki yeraltı sularının, özellikle yeraltı göllerinin incelenmesiyle ülkemizin, Önasya'nın hatta Afrika, Asya ve Avrupa Kıtası'nın çok eski geçmişi hakkında değerli bilgiler elde edilecektir.

Kaynaklar
Banarescu, P. Recent advances in teleost taxonomy and their implications on freshwater zoogeography. Rev. Roum. Biol., Zoologie, 1968.
Bettoke, R. J. Übersicht über die Verbreitung der Süßwasserfische Europas. Zoogeographica, 1968.
Brehm, V. Der geschichtliche Tierweltwechsel in Vorderasien und Nordafrika in alten Kulturdenkmälern Sicht. Saugetierkund. Mitt. No 13, 1965.
Demirsoy, A. Türkiye Zoocoğrafyası. Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları 2/2/1982.
Ertan, S. Einzelfische Formen und gegenwartige Vergletscherung im nordostanatolischen Randgebirge. Geol. Rdsch. No 37, 1949.
Kosswig, C. Über die Verwandtschaftsbeziehungen anatolischer Zahnkarpfen. Istanbul Üniv. Fen Fak. Mecmuası, 1953.
Kosswig, C. Beitrag zur Zoogeographie der Seen im Marmaragebiet. Istanbul Üniv. Fen Fak. Mecmuası, 1954.
Kosswig, C. Zoogeography of the Near East. Syst. Zool., 1960.
Kosswig, C. Über Makrovarietätenbildungen im Zahnkarpfen Aphanius dispar. Zool. Anz. 1964.
Kosswig, C., Battalgil, F. Zoogeographie der türkischen Süßwasserfische. Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul (Ser. B: Sci. Nat.), 1942.
Kosswig, C. Beitrage zur türkischen Faunengeschichte. I. Süßwasserfische. C. R. Soc. Turq. Sci. Phys. Nat. Istanbul, 1943.
Kuru, M. Fisch Fauna of East Anatolia. Ist. Univ. Fen Fak. dergisi, S. B. B. 36, 1971.
Lüttin, G. Über die Zoogeographischen Verhaltnisse Vorderasien. Verh. Dtsch. Zool. Ges. Hamburg, 1948.
Lüttin, G. Grundriss der Zoogeographie, 1967.
Louis, H. Einzelfische Seen in Anatolien. Zschr. Ges. Erdk. Berlin, 1938.
Pfannenstiel, M. Die diluvialen Entwicklungsstadien und die Ursprungsorte von Dardanellen, Marmarameer und Bosporus. Geol. Rdsch. No 34, 1944.

Stereo Öldü mü?

İLERİ kayıt teknolojileri sayesinde, artık CD'den müzik dinlerken kendinizi konserde gibi hissedebilirsiniz.

Dinlenen müziğin ses kalitesi, alışık olduğumuz iki hoparlörlü stereo düzeneğinin sağladığı kaliteyi aşmak üzere. Bu yeniliğin güzel yanı da, evlerde kullanılan CD'ler, teypler ve diğer ses kaynaklarına uygulanabilecek olması.

Bu yeni üç boyutlu ses deneyimi konusundaki yaklaşımlardan biri, Dolby sistemine yönelik. Bir diğer sistem de, Spatializer Audio Labs'te henüz hazırlandı. Bu iki sistem, birbirini tamamlar özellikte ve bir arada kullanıldığında, ileri müzik kalitesi sağlama alanındaki seçenekleri artırıyor.

Yaklaşık on yıldır elektronik cihaz üreticileri, ayrı parçalar ya da amfilerin ve alıcıların içine yerleştirilmiş olarak Dolby sistemler satıyorlar. Audio/video denilen aletler ise, iki yönlü kullanıma sahip. Bunları kullanarak iki-kanallı stereo müzik dinleyebilir ya da TV ve VCR'nizi Dolby donanımlı setinize bağlayarak film seyrederken film müziğini tüm güzelliğiyle yaşayabilirsiniz. Dolby Surround ve diğer kaynaklara göre, ev-tiyatrosu kavramı oldukça tutulmuş. Ev tipi Dolby sistemli aletlerden şu an tüm dünyada 10 milyon mevcut. ABD'de geçen yıl satın alınan beş alıcıdan dördünde ise Dolby Surround sistemler bulunuyor. JBL'nin ürettiği Magic 2 Sound Effects sistemi, aynı iş için radyo dalgalarını kullanıyor.

Dolby ev tiyatrosu donanımının yaygınlaşması ile birlikte plak şirketleri, Dolby Surround sistemine sahip CD'ler ve teypler üretmeye başladılar. Dolby şifrelemenin iyi yanı, şifre çözücüsü olmayan donanımla da uyumlu olması. Eğer mono bir VCR'de video-kaset seyrediyorsanız, sesleri TV hoparlöründen mono olarak duyarsınız. Uygun bir stereo sistemle Dolby Surround CD kullanıtsanız, müziği önünüzdeki sağ ve sol kanal hoparlörlerden stereo olarak almaya başlarsınız.

Bu donanım uygunluğunun sağladığı kolaylıklar sayesinde müzik şirketleri, bir multiformat durumu olması gibi risklerle artık karşılaşmıyorlar.

1970'lerde piyasaya sürülen dörtsesli sistem ise hiç tutmadı; çünkü müzikseverler uyumlu ve uyumsuz üç sistemden birini seçmek durumunda bırakılıyorlardı. Daha sonra plak şirketlerinin de anladığı gibi en sevdikleri sanatçılar üç formata dağıtılmış olduğundan, insanlar tek bir üreticinin sistemine ve dört hoparlöre yatırım yapmak istemiyorlardı.

Dörtsesli sistem de, aslında bir aldatmacaydı. Çünkü kimse odanın her yanında dolaşır gibi ses çıkaran bir davul seti ya da birbiri ardına caz temaları çalan bir gitar dinlemek istemez.

Öte yandan dörtsesli sistemle aynı zamanda çıkan Dolby Surround sistemleri gerçekten çok başarılı oldu. Bugüne kadar 4 200 filmde Dolby sistem kullanıldı.

Bir başka yenilik ise, 3 boyutlu ortamı geleneksel 2 kanallı stereo donanımı ile aktaran kayıt ekranında yapılan ses işlemi. Bu iş için kullanılan ve müziğe derinlik vermeye yarayan aletin adı Spatializer. Bonnie Raitt'in son albümü Longing in Their Hearts'ta bu teknik kullanılmış. Robin Hood adlı filmin müziklerini içeren CD'de de havada uçuşan okların sesi duyulabiliyor.

Spatializer'ın iki türü var. Birincisi, kayıt ve mix işlemi sırasında kullanılan, stüdyo donanımına ait bir parça. Buna Pro Spatializer deniyor ve yarattığı özel efektler, iki kanallı herhangi bir setten duyulabiliyor. Bir başka deyişle şifre çözücü donanım gerektirmiyor. Hatta CD'den kasete kayıt yaparken de efektler kaybolmuyor.

Diğer bir tür ise, bu yıl piyasaya sürülmesi planlanan; ev tipi ve portatif müzik donanımlarında kullanılabilir bir devre. Böylelikle müzik parçası Pro Spatializer ile işlemden geçirilmemiş olsa bile, Spatializer'ın ortam efektleri elde edilebilecek.

Spatializer, Dolby Surround için de bir hazırlık aşaması oluşturuyor. Başlangıçta yalnızca iki kanallı donanımlarda kullanılabilecek. Çip, Dolby Surround materyali, herhangi diğer iki-kanallı program gibi okuyacak ve sonra da Spatializer'ı kullanarak gerekli işlemi uygulayacak.

Spatializer, müziğin yanısıra bilgisayar multimedya ve video oyunları alanında da kullanılıyor. MTV'nin ödül programlarında ve Warner Bros'un bazı animasyonlarında şimdiden kullanılmış. Donanım imalatçılarının ayrıca bir parça eklemelerine de gerek yok. Seslerin bir kanaldan diğerine akmaması için iyi bir stereo düzeneği olması yeterli. Bu nedenle iki kanal arasında en azından 25 desibellik bir ayrım olması gerekiyor.

Dolby Surround'un en çok kullanıldığı müzik türleri caz ve klasik müzik. Emerson Lake Palmer'ın geçen yıl piyasaya çıkan ve büyük yankı uyandıran Return of The Manticore adlı 4 CD'lik antolojisinde bulunan Pictures At An Exhibition albümünde de Dolby Surround sistem kullanılmış. Gösterilen ilgi aynı oranda devam ederse, bu yeni kuşak sistemlerin geleceği oldukça parlak olacağa benziyor.

Stephan A. Booth,
Popular Mechanics Ekim 1994
Çeviri: Miyase Göktepeli



Makromantarlar

Gördüğümüz ve bildiğimiz değişik renk ve şekillerdeki, bazılarını yediğimiz, bazılarından zehirlendiğimiz, bazılarının ise ağaçları çürüttüğünü bildiğimiz makromantarlar, yetiştiği substratın içinde (toprakta, ağaçta ya da kompostta) çok daha yaygın bir şekilde var olan mikroskobik misellerin özelleşmesi ile dokunmuş bir eşeyli üreme organıdır ve alttaki misel kısmı ile irtibatlıdır; fakat bu organlar birçok özellikleri ile ayırdedici karakterler taşıdıkları için onları teşhis eden, sınıflayan bilimadamları için vazgeçilmez unsurlardır.

Fahrettin Gücin
Uludağ Ün. Biyoloji Bölümü



MANTARLARIN canlılar arasındaki yerini incelediğimizde, onların Whittaker 1969'da önerdiği 5'li sisteme kadar Bitkiler Alemi içerisinde ve Tohumsuz bitkiler ile beraber ele alındıklarını görmekteyiz. Burada bir bölüm (Division: Mycophyta) şeklinde sınıflanmışlar, spot ile üremeleri, hareketsiz olmaları, birim hücre yapısında çeper bulunması gibi nedenler ile diğer canlılar için yararlı veya zararlı olabilen bitkiler olarak kabul edilmişlerdir.

Whittaker ise, kendi düşüncesini geliştirirken 100 000 civarında bir tür çeşitliliği gösteren tüm mantarları, ayrı bir canlılar alemi oluşturduğunu kabul edip Regnum Myceteae (= Fungi) adını verdiği aleme yerleştirmiştir. İşte makromantarlar, Myceteae aleminin iki büyük grubu olan Basidiomycetes ve Ascomycetes sınıflarındaki takımlar içerisinde yer alan 3000 civarında tür ile temsil edilen, bazıları yenebilirken bazıları öldürücü zehirli olan bazıları ise keyif verici kimyasallar içeren enteresan varlıklardır.

Bu durumda bir makromantar nedir diye sorarsak basit bir tanım yapmak zor olmakla beraber başlıca karakteri şöyle söyleyebiliriz.

Heterotrofturlar; yapıları genelde ipliksidir ve bir mikroskopta bu yapının hücrelerin enine kısımları ile birleşip teşkil ettikleri hif denilen birimlerden oluştuğu görülür. Hifler diğerleri ile kaynaşarak hif yığınını, yani miseli teşkil ederler. Misel genelde yaşadığı substratta uzun süreler canlı kalabilen bir yapıdır ve uç büyümesi ile gelişmesine devam eder. Uygun şartları bulunca bu misel daha özelleşerek sporokarp denilen makroskopik yapıla-






Çayır mantarı

rı verir; çoğalmaları eşeyli ve eşeysiz olarak meydana gelir ve iki durumda da spor denilen üreme birimlerini oluştururlar. Ayrıca bir hif parçacığı da vegetatif olarak çoğalabilir. Mikroskopik boyutlardaki sporlar çok değişik şekil ve renklerdedir. Sporlar ya miselin değişikliğe uğraması ile (özellikle eşeysiz üreme sırasında) ya da sporokarp denilen değişik biçimlerde ve renklerde (şemsiye, kase, beyin, yıldız, raf, top vb.) olan, zaman zaman ortaya çıkan eşeyli üreme organları üzerinde veya içinde meydana gelirler; diğer fungusların zoosporlar gibi hareketli evreleri olanları olmasına karşın, tipik olarak makromantarlar hareketsizdirler; nükleusları itibarıyla ökaryotikdirler; hücre çeperi tipik olarak kitinden ve selülozdan ibarettir; klorofili olmadığı için fotosentez yapamazlar. Ancak yaşamlarını organik maddeleri parçalayan saprofitler olarak sürdürürler. Ayrıca simbiyotik tarz-



da bir yaşamı ortaya çıkarmak üzere bazı ağaçların ya da otsu bitkilerin kökleri ile mikoriza denilen oluşumu meydana getirirler; klorofil yoktur ancak çok değişik ve zengin renkleri veren pigmentlere sahipsirler. Özellikle bu renklilik sporokarplarda görülmektedir.

Böylece başlıca karakteristiklerini sıralamaya çalıştığımız makromantarların bir diğer önemli özelliği, bazılarının kültüre alınmış olması ve artık dünya mutfaklarında, günlük bir besin gibi tüketilir duruma gelmiş olmasıdır.

Ekolojileri

Makromantarların yetiştiği yerleri düşündüğümüzde hemen ormanlık alanları birinci sırada yer alan habitatlar olarak görürüz. Doğada makromantarlar organik madde ve rutubet bakımından zengin, otman gibi ekolojik bir ortamı tercih ederler. Ayrıca mikoriza denilen yüksek bitki-mantar ortaklığının ortaya çıkması için daha ziyade ağaçların devreye girdiğini görmekteyiz. Bu nedenle de ormanlar onların çeşit ve sayı bakımından bol olarak yetiştikleri ortamlardır.

Ancak çayırlar, yangına maruz kalmış alanlar, bahçelik yerler gibi diğer habitatlar da onları görmek olasıdır. Hatta "Çöl domalanları" denilen bir grup, çöl ortamında bile 3'lü bir simbiyotik ilişki kurarak yaşamlarını sürdürebilir. Bu duruma örnek bizde de yetişen ve Güneydoğu Anadolu'da "Keme" diye bilinen Terfezia cinsi makromantarlardır. Bu mantar çöl ekolojisinde Azotobacter chroococcum bakterisinin gelişimini, çıkardığı sıvılar ile teşvik ederken bu bakterinin havadan tespit ettiği azottan yararlanır. Ortamda bulunan Helianthemum spp. türlerinin (bir otsu bitki) kökleri ile de özel bir mikoriza kurar ve onun karbonhidratlarından yararlanıp çöl gibi bir ortamda yeterli bir miktar yağış alan yıllarda toprak altında bol olarak yetişir. Bunlar halkça aranılan mantarlardır. Helianthemum bitkilerinin yetiştiği yerlerde, toprak üzerinde hafifçe kabarıklık oluşturması nedeniyle bu mantarların yerini tesbit edebiliriz ya da bu gibi yerlere toplayıcılar sopalar ile hafifçe vurduğunda, çıkardığı özel bir ses ile yerini belli eder ve kazıldığında 3-8 cm derinlikten bu lezzetli mantar toplanır.

Bazı mantarlar ise saprofit yaşarken, uygun bir yaradan canlı ağaçlara girip, çimlenip, misel haline geçerler ve ağaç zayıf iken paraziter davranıp ağacın odunlu kısımlarında odunu çürütüp, gelişimine devam ederler. Sanırsınız ki ağaç sağlıklıdır; ama içteki miseliyal faaliyet ile selüloz ve lignin ya beraberce ya da sadece biri çürütülüp tahrip edilir ve ağacın içi zamanla bozulur, ağaç devrilecek hale gelir ki bu sıralarda veya az öncesinde mantar sporokarplarını oluşturup ağacın gövdesi üzerinde dışarıya çıkartır ve spor üretir. Bu tip mantarlara "Kav mantarları" demekteyiz bunlar aynı zamanda odun tahripçisi mantarlardır. Saprofit davrananları depolanmış kerestelere, hatta ahşap evlere arız olur ve zararlı olabilirler.

Böyle mantarların bir kısmı selüloz ve hemiselülozu parçalayıp lignini kısmen sindirirler ve geriye kahverengi bir artık bırakırlarken; diğerleri selüloz, hemiselülöz ve lignini aynı anda parçalayabilirler ki bunlar geriye beyaz bir artık madde bırakırlar. Birinci duruma "Kahverengi çürüklük" ikinci duruma ise "Beyaz çürüklük" diye adlandırılır.

Çayır mantarları ise çayırları, otlakları tercih ederler ve bu ortamlarda kalan miselleri ile hayatını devam ettirirler. Miseller bilindiği gibi uzun yıllar örneğin 400 yıl gibi yaşayabilir ve gittikçe yayılarak gelişimine devam eder. Hatta miselin bu gelişim tablosunu, art arda gelen yıllarda, belirli bir habitatta "Peri halkası" denilen olguda, bir daire üze-


Flocumulina velutipes


Coprinus comatus

rinde sıralanmış halde Agaricus, Marasmius gibi bazı cinslere ait mantarın sporokarplarını dizilmiş olarak görmek mümkündür. Eski insanlar bunu perilerin yaptıkları dansların etkisi ile açıklamışlardır; oysa bu olgu, dairenin iç kısmında kalan ve yıpranmış miscilerin değil de, halka şeklinde yayılarak gelişimine devam eden genç misellerin sporokarpları oluşturmasından başka bir şey değildir. İkinci sene ve daha sonraki seneler bu peri halkasının daha da açıldığını izlemek mümkündür.

Kesitler vererek açmaya çalıştığımız ekolojilerde, geniş bir aralıkta makromantarların kendisinin istediği yetişme yerlerini bulabileceklerini, kimisinin kozmopolit, kimisinin oldukça nadir, kimisinin özellikle patika yolları seçecek kadar (örneğin Coltricia perennis) seçici olduğunu görmekteyiz. Genelde ortaya çıkmak için aradıkları mevsimlerin sonbahar ve ikinci derecede ilkbahar mevsimi olduğunu görmekteyiz. Ancak uygun giden yılarda örneğin Ege ve Akdeniz bölgelerimizde ocak ayında bile makromantarı görmek, hatta pazarda satıldığını bile görmek olasıdır. Tabi yaz aylarında Uludağ, Karadeniz dağları gibi yüksek ve nemli yerlerde de yetişirler; burada mantar için önemli olan yeterince organik maddeyi, suyu ve sıcaklığı bulabilmesidir.

Yurdumuzun makromantar florası yapılmış çalışmalara göre özellikle Avrupa florasına benzerlik göstermektedir. Eğer bir sayı vermek gerekirse, 500 civarında türün yurdumuzda yetiştiğini tahmin ile söylemek mümkündür.

Üretimleri

Dünyada 20 civarında makromantar türünün üretimi yapılmaktadır. Bunlara benzer früktifikasyon organına sahip bir toprakaltı mantarıdır. Tohumlu bitkilerden Helianthemum salicifolium türü ile mikoriza oluşturan kumlu toprakları tercih eden bir ilkbahar türüdür. Yöre halkı tarafından topraktan sopa yardımı ile kazılarak çıkarılmakta ve toplanmaktadır. Yetiştiği yöreletde "Domalan", "Kemir" olarak bilinen bu makromantar hem habitatlarının çoğunluğunun bazı baraj gölleri altında kalışı hem de aşırı toplama nedeniyle ülkemizde tükenme periyoduna girmiş türlerden biridir.

Morchella türleri

20 civarında türü bilinen Morchella ülkemizde "Kuzu Göbeği" ve "Göbek" isimleri de tanınır. Balpeteği şeklinde oyuklu olan früktifikasyon organı ile kolayca tanınır. İlkbahar mevsiminde Akdeniz, Ege, Marmara ve Karadeniz Bölgeleri'nde yeterli miktarlarda yetişen bu cins üyeleri birçok yörede orman köylülerinin geçim kaynaklarından biri olarak görülmektedir. Toplayıcılar 3 kg lık paketler halinde taze veya yoklanmış ya da tuzlanıp kurutulmuş olarak ihraç etmektedirler. Aşırı toplamanın yanında bilinçsiz toplamadan dolayı tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan türlerimizdendir.

Boletus türleri

Değişik şapka türleri ile simbiyotik yaşayan, yani mikoriza oluşturan Boletus türleri şapka altının porlu ve etli kısımlarının yumuşak olışı ve toprakta yetişmeleri ile tanınırlar. Kurutularak çorba yapımında kullanılır. Bu mikrofunguslar türleri özellikle Marmara Bölgesi halkı tarafından toplanarak satılmaktadır. Boletus edulis, bu türler içinde en önemlisidir. Ahçılar salamura ya da konserve veya yoklama ile bunları işledikten sonra ya da kurutarak ihraç etmektedirler.

Cantherellus cibarius

Hunî şeklindeki kahverengi früktifikasyon organı horozun ardıcı. Çok tipik görünüşü nedeniyle kolayca tanınır. Ülkemizde sonbahar ve kış aylarında yetişen bu tür, yetiştiği yörelerden toplanıp Cantherellus cibarius gibi dışarıya satılmaktadır.

Makromantarların Korunması

Terfezia boudieri ve Morchella türleri için durum oldukça kritiktir. Ascomycetes sınıfından olan bu türlerde spor oluşunlaşması hem çok geçtir, hem de az sayıda spor meydana getirilir. Terfezia boudieri de yeni bireylerin oluşması için mantarın gelişimini tamamladıktan sonra çeşitli faktörlerle parçalanıp sporlarını yaymaları gerekir; oysa yapılan gözlemlerde bu türün bir tek sporunu bile toprağa bırakmadan toplandığı görülmüştür. Yetiştiği yörelerden çuvallar dolusu toplanarak çoğunlukla Arap ülkelerine satılan bu tür aşırı toplanma nedeniyle yok olma tehlikesi içindedir. Ayrıca yetiştiği ortamların bir kısmı barajlarımızın sular altında kalmıştır. Morchella türleri için daha ciddi boyutlardadır. Aşırı toplamanın yanında, bilinçsiz toplamadan dolayı günden güne azalmaktadır.

Nitekim yapılan gözlemlere ve köylü halktan alınan bilgiye göre yetişme miktarı yıldan yıla azalmaktadır. Bu azalmada mantarın daha küçük iken, sporları olgunlaşmadan toplanması ve halk arasında "Mantarın Kökü" tabir edilen toprak içindeki yaşam döngüsünde gerekli bir yapı olan ve mantarın üzerinden çıktığı "Sklerotium" denen yapı ile birlikte toplanması olumsuz yönde etkilidir. Bu nedenle yöresel halkın, mantar toplayıcıları ve mantar ticareti ile uğraşanların mantar toplama yöntemleri konusunda aydınlatılmalı ve aşırı toplamanın önlenmesi için gerekli önlemler alınmalıdır.

Mantarlarımız Tükeniyor mu?

Fahrettin Gücin / Uludağ Ün. Biyoloji Bölümü
Mustafa Işiloğlu / Muğla Ün. Biyoloji Bölümü

Ülkemiz sahip olduğu flora ve iklim koşulları nedeniyle değişik ortamlarda yetişen doğa mantarları yönünden oldukça zengindir. Bu nedenle yenen makromantar türleri, ülkemizin pek çok yöresinde, yetişme mevsiminde toplanarak ya yemeklik olarak kullanılır ya da ticareti yapılır. Günümüze kadar yapılan bilimsel çalışmalardan edinilen bilgiye göre 40 civarında yenen mantar türü, yemeklik olarak toplanmakta ve bunlar içinde 25'e yakın tür genitürler ve değişik çeşitli bitkiler gibi alınıp satılmaktadır. Bu türlerden bir kısmı yöre pazarlarında satılırken bir kısmı da yurt dışına ihraç edilmektedir. Türkiye'de 1990 yılında doğadan toplanan, yenen mantarların taze ve konserve olarak bazen de yoklanmış olarak 4156 tonluk satış karşılığında 2 443 452 dolar elde edilmiştir. Oysa aynı yıl, kültür mantarı konserve olarak Fransa ve İtalya'ya sırtak 4,4 ton satılabilmiştir. Belli başlı türler şunlardır: Ascomycetes sınıfından Terfezia boudieri türü ve Morchella türleri ile Basidiomycetes sınıfından çeşitli Boletus türleri Cantharellus cibarius ve Craterellus cornucopioides türleri.

Bu makromantarların özelliklerine şöyle göz geçirelim:

Terfezia boudieri

Yapılan taksonomik çalışmalarla ülkemizin Ufa, Elazığ, Malatya, Konya ve diğer bazı yörelerinde yetiştiği bilinen bu tür patates yumrusu


Lepista saeva


Sümüklü mantar


Oudemansiella mucida

rın başında Agaricus (Çayır mantarları) ve Pleurotus türleri (Kavak, Kayın mantarları), Lentinus ododes, Volvariella volvaceae gelir. Dünya'da ve yurdumuzda Agaricus bisporus türü en çok yetiştirilen makromantardır. Bu nedenle kısaca bu türün yetiştirilmesindeki temel işlemlere değinelim. Agaricus bisporus yetiştiriciliğinde 3 ana evreden bahsedilir.

1. Yetişme ortamı (= kompost) hazırlanması,

2. Tohumluk miselin ekimi ve misel ön gelişim evresi,

3. Hasat evresidir.

Her evrede uygulanacak işlemler farklıdır. Önce kompost karışımı hazırlanır. Burada özellikle samana ilave edilen katkı ve aktivatör maddeler ile yaklaşık 15-10 gün kadar uygulanan yönteme ve mevsime göre su ile ıslatılıp hazırlanan kompost 106 x 1.6 m boyutlarda yığın yapılır. Bu yığın içinde başlayan mikrobiyal fermentasyon faaliyet ile yığın içindeki sıcaklık artar ve böylece fermentasyona uğratılan kompost 3-4 günlük süreler ile 4-5 defa aktarılarak havalandırılır ve gittikçe küçülen yığınlar oluşturulur. I. fermentasyon evresi bu şekilde tamamlandığında komposta %70 civarında su ve bariz bir amonyak kokusu dikkati çeker. Daha sonra kompost kütle halinde pastörize edilir; burada amaç zararlılar ve hastalık etmenlerini elemine edip, kompostu teşvik edilen termofilik mikroorganizmalar yardımı ile olgunlaştırmaktır. Pastörizasyon odasında komposta canlı buhar verilip 60°C civarında bir kaç saat bırakılır daha sonra sıcaklık 50-55°C arasında 5 gün devam ettirilir ve arasıra taze hava ile havalandırılır. Sonuçta kompostta koyu kahverengi bir renk, ele yapışmayan, kirletmeyen bir durum, %64-68 nem, amonyak kokusu olmayan bir yapı oluşmalıdır.

Bu şekilde kompostun hazırlanması gerçekleşir. Fakat pastörizasyon olanağı yok ise kimyasal yoldan kompost hazırlanabilir. Bu işlemler 30 gün civarında bir zaman alabilir.

İkinci evrede kompost, kasalara, raflar veya plastik torbalara tohumluk misel ile karıştırılarak (ekim yapılarak) doldurulur. Ön gelişim evresine geçilir. Bu evrede havalandırmaya gerek yoktur. Kompost sıcaklığı 21°C civarında (gerekirse oda ısıtılarak) tutulur. Kompostun tamamen misel ile sarılması beklenir. 10-15 gün sonra kompostun üzeri düzeltilip, örtü toprağı denilen (3-5 cm kalınlıkta) turbo toprağı ile (sporokarpların oluşmasını teşvik etmek için) örtülür. Örtü toprağı da misel ile sarıldıktan sonra kuvvetli bir havalandırma yapılır. Kompost sıcaklığı da 18-19°C'ye düşürülür. Bu işlemler yaklaşık 30 gün kadar bir süre alabilir.

Üçüncü evreye böylece geçilmiş olur. Ancak bu evrenin ilk günlerinde sulama yapılmalıdır. Sulama bir kilo mantara 1-2 kg suyu, yavaş yavaş vermek suretiyle yapılır. Mantar taslakları bir bezelye tanesi büyüklüğüne ulaşıncaya kadar sulamaya dikkat edilmeli ve bu sırada su gereksiniminin arttığı bilinmelidir. Üçüncü evrede havalandırmaya özen gösterip, sıcaklık 18-19°C'den yukarıya çıkartılmadan ve rüzgar oluşturmadan yapılmalıdır. Böylelikle hasat evresinde mantarlar 4-5 defa flaş yaparak gelişirler ve hasat edilirler. Doğaldır ki bu işlemler sırasında rutin olarak veya ihtiyacın görülmesine bağlı olarak ilaçlamalar gerekebilir. Bir diğer önemli husus da, belli bir takım hijyenik kurallara uyulmasıdır. Eğer kısaca anlatmaya çalıştığımız işlemler başarılabilmişse, 30-40 gün süresince 1 m² yetişme ortamından 2,5-4 (hatta 5 kg) mantar hasat edilebilinir.

Artık ikinci bir sürece geçilebilir ve eğer yetiştirme biriminde uygun havalandırma koşullarını hazırlamışsanız, bir yılda aynı yerden 4 defa mantar yetiştirmeniz mümkündür.

Her canlının olduğu gibi kültür mantarının da hastalıkları zararları vardır. Genel ifadeyle, komposttaki eksikliklerin veya hataların yüzdesi ile bunların ortaya çıkması olasılığı doğru orantılıdır. Ayrıca iyi bir kompost hazırlamanın yanısıra hijyenik önlemlere de son derece titiz bir şekilde uyulmalıdır.

Makromantarların Önemleri

Makromantarlar denilince akla ilk olarak zehirli mantarlar daha sonra yenilebilir mantarlar gelir. Aslında bu özelliklerdir onları güncel kılan; ancak doğadaki pozisyonları gözönüne alındığında onları daha önemli kılan özellikleri ise, ölü veya canlı organik maddeleri parçala-


Kuzu gobeği'ekeri


Mercan mantarı

yarak karbon ve azot devrinin devamında diğer mikroorganizmalar ile beraber büyük bir rol oynamalarıdır.

Ayrıca yüksek bitkilerin köklerine girmek suretiyle oluşturdukları mikoriza denilen yapı açısından da önemlidirler; çünkü böyle bir ortaklık kurulduğunda mutallistik bir simbiyoz söz konusu olur. Yapılan araştırmalara göre mikorizalı bitkiler fosfor, kalsiyum ve potasyumu daha fazla miktarlarda alırlar. Bu avantaj onlara miselleri sayesinde sağlanır. Ayrıca hifler, bazı hormonları bitkiye sağlarlar. Mantar ise bu ortaklıklardan şekerler ve bazı mikroötrientleri sağlar. Bu oluşum hem Ascomycetes hem de Basidiomycetes sınıfına ait türlerde görülebilir.

Odun tahripçisi olarak belirttiğimiz makromantarlar ise, gerek canlı gerekse ölü ağaçlar ve onlardan hazırlanan kereste, ahşap malzeme gibi nesneleri zarara uğrattığı, verimi azalttığı, mobilyalık kerestelerde bozulmalara neden olduğu için mücadele edilmesi gerekli bir gruptur; aksi bir durumda büyük ekonomik kayıplara yol açar ve odunlu bitkileri tehdit ederler.

Makromantarlar halk hekimliğinde de önemli bir yer almışlardır; özellikle Çin gibi Uzak Doğu ülkelerinde şimdilerde bile doktor reçetelerine giren makromantarlardan hazırlanmış droglara ve preparatlara rastlamak olasıdır. Meksika gibi bazı Orta ve Güney Amerika ülkelerinde ise bazı makromantarların heykelleri yapılmıştır. Hatta yine bu ülkelerde, Panaeolus ve Psilocybe türleri, içerdikleri psilosibin ve psilosin maddelerinin LSD'ye benzer bir etki göstermelerinden dolayı tarih boyunca keyif verici olarak ve bazı dini törenlerde kullanılmışlardır. Bu maddelerin bilimsel olarak yapılarının ve etkilerinin açıklandığı yıllarda, özellikle Amerikalı gençlerin üzerinde bir heyecan dalgası oluşmuş ve gençler kitleler halinde, cezbedilmiş olarak parklarda, bahçelerde bu mantarları aradıkları gözlenmiştir.

Tarih boyunca makromantarların tıbbi amaçlar ile kullanıldığını söylemiştik; örneğin Terfezia (Keme) mantarlarının usaresinin gözün iltihabi hastalıkları için kullanıldığı bilinmektedir. Bugün bu mantarın kornea ve göz içi enfeksiyonlarda etken olabilen Staphylococcus aureus'un gelişimini engelleyici etkisi gösterilmiştir. Çinliler Agaricus bisporus (Kültür mantarı)'u sindirim bozukluklarının tedavisinde kullanmışlardır; çünkü bu mantar tripsin, maltoz ve proteolitik enzimleri içermektedir. Bugün dahi eczanelerde satıldığı bildirilen Ganoderma lucidum'un (Kav mantarı) eski Çinde ölümsüzlük mantarı veya kutsal güce sahip bir mantar olduğuna inanılmış; baş dönmesi, kronik hepatit, uykusuzluk, pyelonefrit, kolesterol yüksekliği, hipertansiyon, kronik bronşiyal astım, rinit, duodenal ülser gibi birçok hastalık için tedavi edici olarak kullanılmıştır. Ayrıca antitümoral etkileri olan birçok makromantarların üzerinde çalışmalar devam etmektedir.

Besin Olarak Makromantarlar

Yenen mantarlar için et kadar lezzetli denilir. Protein yüzdesi açısından bakılırsa elbette ete ulaşamazlar; ancak eti lezzetli kılan bazı maddelere sahiptirler. Agaricus bisporus için lezzeti temin eden maddeler 3-oktason, benzaldehit oktanol ve zokten-1 gibi maddelerdir.

Doğaldır ki kültür ve doğa mantarları türe göre değişen bir besin değerine sahiptirler. Özellikle kültür mantarında; %92 oranında su, %3.5 protein, %0.3 yağ, %4.5 karbonhidrat, %1 mineral madde bulunur ve 272 KCal'lik bir enerji değerine sahiptir. Proteinin sindirilme değeri %72-83 arasındadır. Meyve ve sebzelerle kıyaslandığında iyi bir lisin, arginin, histidin ve threonin kaynağıdır. İnsan için gerekli tüm aminoasitleri içermesi ile beraber triptofan miktarı düşüktür. Makromantarlar riboflavin, nikotinik asit ve askorbik asit de içerir. Bir diğer önemli husus da konserve edildiğinde bile vitamin içeriklerinin iki ay sonra %78-85, 6-12 ay içerisinde ise %60-70 seviyesinde kalmasıdır.

Yapılan araştırmalara göre mükemmel bir folikasit kaynağı olan Agaricus bisporus mantarı, kandaki şeker seviyesini düşürdüğü ve kolesterolü azaltıcı özelliği nedeni ile kalp ve damar hastalıklarında diyet olarak kullanılabileceği tesbit edilmiştir. Mineral madde içeriği açısından da uygun bir besin olduğu ifade edilmektedir.

Yukarıda vermeğe çalıştığımız değerler doğada gördüğümüz ve yediğimiz diğer makromantarların besin değerleri için bir fikir verebilir; hata halkımız bunların daha lezzetli olduğuna inanır; fakat rastgele bilmediğimiz, tanımadığımız, tam görünüşü ortaya çıkmamış veya özelliklerini kaybetmiş başkaları ile karıştırılabilecek durumdaki makromantarlardan hata yapmamak için kaçınmak gerekir; çünkü bu hatanın sonucu ölümle bitebilir.

Zehirli Mantarlar

Sayıları 70 civarında olan, değişik bir takım toksik maddeleri içeren zehirli makromantarlar vardır. Bu mantarların toksinlerini yapısal açıdan iki grupta toplamak mümkündür.

I. Azot içermeyen bileşikler

a) Terpenler: Bunlardan seskiterpenler ve triterpenlere mantarlarda rastlanılmaktadır. Omphalotus olearius, Hypholoma fasciculare de bulunurlar.

b) Antrakinonlar: Bunlar muhsil ve mutajenik etkili maddelerdir.

II. Azotsuz bileşikler

a) Oksolanlar: 5 üyeli halka içeren oksijen atomlu bileşiklerdir. Örneğin Amanita muscaria'daki muskarin.

b) Azot heterosiklik bileşikler: Bu grupta isoksazoller ve triptoaminler önemlidir. Muskimol, baeosistin, psilosibin, bufotenin gibi toksik maddeler bu gruptadır. Cortinarius orellanus'taki piridin yapısındaki toksik maddeler, içinde bir N atomunun bulunduğu 6


Amanita gemmata


Sarcoscypha coccinea





üyeli bir halkaya sahiptir.

c) Amid ve peptidler: Makromantarlardaki en tehlikeli toksik bileşikler siklik, triptofan içeren oligopeptidlerdir. Amanita türlerindeki amatoksinler önemlidir.

d) N-N bağlı bileşikler: Bu yapıdaki bileşikler sıklıkla mutajenik veya karsinojeniktir. Hidrazongiromitrin, hidrozid agaritin, diazonium bileşikler ve nitrosaminler bu gruptadır.

Görüldüğü gibi çok değişik toksik maddeler, zehirli türlerde bulunmaktadır. Böyle bir zehirli mantarın yenmesi durumunda, içerdiği toksine bağlı olarak zehirlenme ortaya çıkar. Bu zehirlenme çeşidine misetizm veya misetismus denir.

Bu güne kadar latent periyodun uzunluğuna ve semptomlarına göre mantar zehirlenmeleri 9 grupta toplanmıştır.

1. Falloides Sendromu: Latent periyot genellikle 8-12 saattir, sonra şiddetli kusma ve ishal, daha sonra ise karaciğer zararını gösterir belirtiler ortaya çıkar. Amanita phalloides, A. verna, A. virosa ve küçük Lepiota türlerinde (Lepiota helveola gibi), amatoksinler (a, b, g, e amanitin gibi) fallotoksinler (falloidin, fallosin gibi) ve virotoksinler (viroidin, viroisin gibi) bu zehirlenmenin nedenidir.

2. Orellanus Sendromu: Latent periyot son derece uzun, genellikle günlerce sürer, sonra böbrek zararını gösterir belirtiler ve gastrointestinal bozuklukların ilk belirtileri ortaya çıkar. Cortinarius orellanus ve C. orellonoides gibi türler içerdikleri orellanin toksini ile bu tip zehirlenmeyi ortaya çıkarırlar.

3. Giromitra Sendromu: Bunu falloides sendromundan ayırtetmek çok zordur ancak zehirlenmeye neden olan mantarın gösterilmesi büyük yardımcıdır. Genellikle ilave sentral nervoz ve hemolitik belirtiler gözlemlenir. Gyromitra esculenta, Sarcosphaera crassa içerdiği giromitrin maddesinin metobolik dönüşümü bu zehirlenmeye yol açar.

4. Muskarin Sendromu: Latent periyot kısadır, gastrointestinal bozukluklar, terleme, tükürük çıkarma ve göz yaşı salgılanması tipiktir. Zehirlenmeye Inocybe türleri ve bazı küçük beyaz renkli Clitocybe türlerindeki muskarin toksini yol açmaktadır.

5. Pantherina Sendromu: Latent periyot kısadır, zehirlenme belirtileri alkol zehirlenmesininkine benzer, daha sonra derin uyku gelişir. Amanita muscaria, A. pantherina, A. gemmata gibi türlerin ibotenik asit, muskimol, muskazon gibi toksinleri buna nedendir.

6. Psilosibin Sendromu: Latent periyot kısadır, psikotomimetik belirtiler baskındır. LSD zehirlenmesinkine benzer. Psilosin, psilosibin ve baeosin gibi Paneolus ve Psilocybe türlerinde bulunan toksinler buna neden olur.

7. Koprinus Sendromu: Bu zehirlenme belirtileri sadece mantar yendikten sonra içilen alkollü içkilerin etkisi ile görülür, aniden kızarmak, yüzün kırmızılaşması, baş ağrısı ve ağızda metalik bir tad ortaya çıkar. Bu durumu koprin maddesi yol açar. Bu madde alkolün asetata metabolize edilmesi sırasında oluşan asetaldehitin ileri oksidasyonunu önler yani o bir karaciğer asetaldehit dehidrogenaz inhibitörü olarak rol oynar. Coprinus atramentarius ve diğer Coprinus türleri nedendir.

8. Paksillus Sendromu: Latent periyot kısadır, gastrointestinal ve hemolitik belirtiler ortaya çıkar. Zehirlenme aynı yemeği paylaşan diğer kişilerde ortaya çıkmayabilir. Bu sendrom bir besin allerjisi olarak ele alınmaktadır. Çiğ ya da iyi pişirilmemiş Paxillus involutus türleri ile ortaya çıkar. Toksik madde henüz tanımlanmamıştır.

9. Gastrointestinal Sendrom: Latent periyot kısadır ve esas olarak gastrointestinal bozukluk belirtileri gözlemlenir. Boletus satanas, Russula emetica, Ramaria formosa, Agaricus xanthodermus, Lactarius helvus, Tricholoma pardinum, Omphalotus olearius, Macrolepiota venenata, Hypholoma fasciculare, Hebeloma crustuliniforme, Enteloma sinuatum gibi mantarlarda bulunan, bazıları belirli, bazıları henüz yeterince bilinmeyen maddelerden kaynaklanan bir zehirlenme tipidir.

Oldukça değişik zehirlenme tiplerine yol açan zehirli makromantarları kolayca tanımak için pratik ayrım noktalarının bulunmaması nedeni ile yabani, bilinmeyen, tanınmayan mantarların rastgele yenmemesi gerekir. Önerimiz, elediğinizde sararan çayır mantarları (Agaricus türleri); DDT, turp ya da meni kokusunda olan orman mantarları (Hebeloma, Inocybe, Cortinarius türleri); annulusu ve volvası olan değişik habitatlarda yetişen Amanita türlerinden kaçının şeklinde olacaktır.

Kaynaklar
Bold, C.H., Alexopoulos, J. and Delevoryas, T. Morphology of Plants and Fungi, New York, 1987.
Bon, M. The Mushrooms and Toadstools of Britain and North-Western Europe, London, 1987.
Mantar Üretim Teknigi, Izmir, 1990.
Breitenbach, A. and Best, H. Pasonicus Fungi, Stuttgart, 1990.
Mikoloji I ve II, Izmir, 1970, 1972.
Phillips, R. Mushrooms, London, 1981.
Pomerleau, S. Mushrooms and Toadstools, London, 1989.
Ying, J., Mu, Q. and Zang, Y. Icones of Medicinal Fungi From China, Science Press, Beijing, China, 1979.

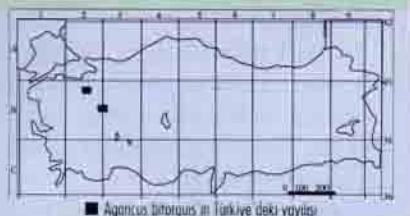




Türkiye Florası



Agaricus bitorquis
"Çayır Mantarı"
Agaricales/Agaricaceae



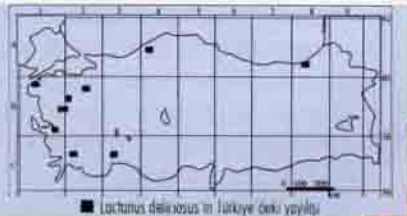
■ Agaricus bitorquis in Türkiye deki yayılışı

En kaliteli yenen türlerden biridir. Bilhassa ilkbahar, özellikle Eskişehir Çifteler, Bursa Yenişehir civarında toplanıp satılır. Buralardan Ankara gibi büyük şehirlere de gönderilirler. Kısa sap üzerinde çift halka taşıması tipik özelliğidir. Bu özelliğinden dolayı annulus ve volvası varmış gibi gözükebilir. Ancak lamellerinin kahverengi olması ile Amanita'lardan ayırt edebilmek mümkündür.

Şapka, 4-10 cm çapında, konveks veya düzgün, grimsi kahverengidir. Fibröz yapıdadır, mantar yaşlandıkça biraz parçalanma göstermektedir. Şapka merkezden basıktır. Lameller, sapa serbest tarzda bağlanır, başlangıçta kirli pembe sonradan yani olgunlaşınca koyu çukulata rengindedir. Sap, 2.5-5 cm uzunlukta, 1-3 cm kalınlığında, kısa, düzgün ve beyazımsıdır. Çift annulus taşır ve bunlar orta kısımlardadır. Spor, 5-6 x 4-5 m, yuvarlaktan ovale doğru, düzgün, marumsu kahverengi renktedir. Spor baskısı siyahımsı-kahverengidir.

Bahçelerde ve yol kenarlarında, tek veya bir arada çayırlarda yetişir. Mayıstan haziran sonuna kadar, aynı zamanda da eylül ve kasımda ortaya çıkar. Bursa Yenişehir, Karacabey ilçelerinde ve Eskişehirin Çifteler ilçesine bağlı köylerde yetişmektedir.

Lactarius deliciosus
"Melki", "Çam Melkisi", "Çıntar", "Kanlıca"
Russulales/Russulaceae

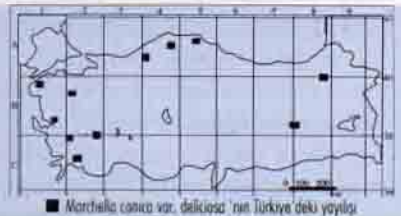


■ Lactarius deliciosus in Türkiye deki yayılışı

Mantar halk arasında "Melki, Çam Melkisi, Çıntar, Kanlıca" gibi isimler ile tanınmaktadır. Pazarda satılmakta ve halk tarafından rağbet görmektedir. Mantarın ezilmesi ve kırılmasıyla turuncu renkli tatlı bir süt çıkar. Bu sütün rengi bazı varyetelerde değişebilir. Mantarın ezilmesiyle bir meyve kokusu gelir. Şapka, 3-10 cm çapında, kenarları aşağıya doğru kıvrıktır. Renk, kırmızıdan turuncuya veya sarımsı turuncuya kadar değişir. Mantar üzerinde yaşlandıkça veya ezildikçe ortaya çıkan yeşil lekelerin bulunması tipik özelliğidir. Şapkada dairemsi halkalar bulunur. Kenarları sık lobludur. Şapka gençken yarım küre şeklinde, yaşlanınca hafif çukurlu olup, en sonunda huni şeklini alır. Lameller, sapa subdekurrent bir tarzda bağlanır. Gençken krem rengiinde olmasına rağmen, gittikçe koyulaşır ve şapka ile aynı rengi alır. Sap, 3-7 cm uzunluğunda, 1-2.5 cm kalınlıkta, beyazımsı veya soluk sarımsı turuncu renktedir ve üzerinde kahverengi oyuk ya da çukur kısımlar bulunur. Sapın içi gençlerde dolu, gelişmişlerde ise içi oyuk bir haldedir. Spor, 7-10 x 6-7 m, amiloid tipte, silindiriktir. Spor baskısı parlak krem rengindedir. Çamgillerin altında, özellikle çamlar altında, nötral ve kalkerli topraklarda görülür. Çıkış mevsimleri sonbahar aylarındadır. Genelde ekim, kasım hatta Ege'de aralık, ocak aylarında bile görülür. Çanakkale, İzmir, Manisa, Bursa, Balıkesir, Muğla, Antalya, Bolu, Trabzon ve diğer bazı illerimizde de ortaya çıkan yaygın bir türdür. Mantarın sütünde yapılan analiziere göre "Lactarioviolin" antibiyotiği tesbit edilmiştir. Bu antibiyotiğin Mycobacterium tubercularis üzerine etken olduğu bildirilmiştir.



Morchella conica var. deliciosa
"Kuzu Göbeği", "Kuzu Mantarı", "Göbek"
Pezizales/Morchellaceae



■ Morchella conica var. deliciosa 'nın Türkiye'deki yayılışı

Anadoluda özellikle Ege, Marmara ve Akdeniz Bölgeleri'nde halk tarafından "Kuzu Göbeği, Göbek, Kuzu Mantarı" gibi adlarla anılıp büyük oranda tüketilmektedir. Çok lezzetlidir. Ayrıca bu mantar dış ülkelere yurdumuzdan ihraç edilmektedir.

Şapka: 3-6 x 2-2.5 cm boyutlarında, tepe kısmı küt, konik ile yan konik arasındadır. Şapka tıpkı bir beyin görünümdedir. Şapka üzerindeki çukurlar dörtgen olup, kahverengidir. Kıburgamsı çıkıntılar boylamasına dizilmiş veya dağınık olarak bağlanmışlardır. Alveolleri oluşturan çıkıntılar 2-3 mm yüksekliktedir. Sap, 3-5 x 1.2-2.5 cm boyutlarında, beyazımsı veya açık sarı renklidir ve tabanda genişler. İçi oyuk olup yüzeyi pürüzlüdür. Sap içindeki boşluk şapkada da devam eder. Spor, 12-13.5 x 22-22.75 m, elips şeklinde ve renksizdir. Spor baskısı beyaz veya krem rengidir.

Genellikle çam ormanlarında ayrıca elma, armut gibi ağaçların diplerinde, çakıllı topraklarda, yanmış olan alanlarda yetişir. Çıkma mevsimleri genelde ilkbahar olup, Nisan-Haziran aylarıdır. Yurdumuzda Sinop, Kastamonu, Balıkesir, Denizli, Aydın ve Bolu illeri çevrelerinde hatta Erzurum, Elazığ gibi doğu illerimizde yetişmektedir. İzmir Bergama - Kozak yaylasında, Çanakkale, Muğla, Balıkesir civarlarında daha bol yetiştiği için bu yörelerde söz konusu aylarda yoğun bir toplama yapılmaktadır.

Mantar sindirim bozukluğuna iyi gelir. Aşırı bolgamı ve nefes darlığını azaltır. İnsan metabolizması için gerekli olan 7 esansiyal amino asiti içerir.









Macrolepiota procera

"Dede Mantarı", "Dedebörük", "Ebebörkü"

Agaricales/Agraicaceae

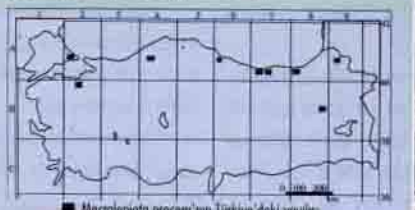
Bu mantar halk arasında özellikle yurdumuzda Bursa civarında yukarıdaki isimler ile tanınmakta ve pazarda satılmaktadır.

Şapka,10-25 cm çapında, olgun halde şemsiye şeklinde, genç iken ovaldir. Sarımsı beyaz bir zemin üstünde açık kahverengi iç içe dairesel dizilmiş küçük pullar görülür. Mantarın yaşı ilerledikçe şapka tabak şeklinde açılarak, merkezinde koyu kahverengi büyük bir çıkıntılı kısım oluşur. Şapka kenarlarında zarımsı artıklar görülür. Lamelleri, serbest, eni 10-15 mm olup, başta beyaz daha sonra sarımsıdır. Sap, 15-20 cm boyunda, 1-2 cm çapında, sarımsı-beyaz renktedir. Mantar gençken iç kısmı süngerimsidir ama mantar yaşlandıkça içi oyuklanmaya başlar ve sonunda boru şeklini alır. Sapın üst kısmında hareketli olan zarsı bir annulus taşır. Bunun altında sap kısmında beyaz zemin üzerinde kahverengi zonlar bulunur. Spor, 10 x 15-17.5 m, hyalin ve düzgün, ovoid veya geniş elips şeklindedir. Spor baskısı beyazdır.

Geniş yapraklı ağaçların ormanlarında çamlıklarda özellikle yan gölgelik yerlerde, kumlu ve humuslu topraklarda yetişir ve özellikle sonbahar aylarında ortaya çıkar. Yurdumuzda İstanbul, Bolu, Bursa, Giresun, Trabzon, Artvin, ordu, Samsun ve Erzurum illeri civarında yetişmektedir. Yaygın bir türdür.

Bu mantar 18 çeşit amino asit içermektedir. Bunlardan 8 tanesi hayat için çok önemli olan esansiyal amino asitlerdir. Bunlar; izoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine, tryptophan, valine. Ayrıca bu mantar sindirime yardım için hazırsızlıkta kullanılır.

Macrolepiota procera mantarının kimyasal analizi sonucunda %86.3 su, %13.7 kuru madde, %1.28 kül, %0.84 ham yağ, %5.95 ham protein, %1.69 ham selüloz, %3.94 karbonhidrat belirlenmiştir.



■ Macrolepiota procera'nın Türkiye'deki yayılışı

Omphalotus olearius

"Ağulu Mantar"

Agaricales/Tricholomataceae

Zehirli bir tür olan bu mantar, yurdumuzda yetişen "Cüce kız, Meşe mantarı, Horoz mantarı" olarak tanınan Cantharellus cibarius ile karıştırılabilir. Fakat bu tür daha yumurta sarısı renkli, üzeri yağlımsı gibi, lamellerinin çatallı ve aralarının birleşmiş olmasıyla ayırt edilir.

Şapka; 7-10 cm, konveks, sonra huni biçimli, üst yüzeyi portakal sarısı, ipek gibi parlak, dalgalı, yaşlılarda pütürlü-kahverenklidir. Kenarları içe kıvrık, ince ve ondüleli olup, şapkanın diğer kısımları ile aynı renkte fakat yaşlandıkça kahverengileşir.



■ Omphalotus olearius'nın Türkiye'deki yayılışı



Foto: H. Solak

Lameller, değişik uzunluklarda, eşit değil, sık, yaklaşık 5-6 mm eninde, ince, sapa dekurrent olarak bağlanır. Sarımsı turuncu renkli, parlak, kenarları akut, genellikle diğer kısımlara rağmen daha koyudur. Taze mantarlarda lameller üzerinde biriken spor tozları, çoğu kez karanlıktı luminesans etki gösterir.

Sap; 7-15 x 1-2 cm olup, silindirik, dibe doğru biraz incelerek devam eder, şapkaya doğru çoğu kez eksantrik olarak bağlı, sıkı yapılı, içi dolu, lifsi, lamellerle aynı renktedir. Spor; 6,25 x 5,5 mm, renksiz, subgloboz, cidarı düzgün, amiloid değildir. Yaz başından sonbahar sonlarına kadar bilhassa yapraklı ağaçların kütükleri üzerinde gruplar halinde ortaya çıkar. Özellikle zeytin ağaçları üzerinde görülen bu mantar Quercus sp. kütükleri üzerinde tespit edilmiştir. Zehirlenme olaylarında belirtiler, sindirimden sonra 30 dakika ile 3 saat arasında ortaya çıkar. Ağır ve şiddetli mide bulantısı, kusma, ishal ve karın ağrıları tipiktir. Bunlara ilaveten terleme, tükürük, göz yaşı ve bronş salgılarında artma, bronkospazm, myosis, görme bulanıklığı, hipotansiyon ve bradikardi gibi belirtiler görülür.

Antibakteriyal etkilerinin araştırılması sırasında bu mantarın kültür ortamından illudin S ve M diye adlandırılan iki bileşik izole edilmiştir. Bunlar toksik ve antibakteriyal aktiviteye sahiptirler. Bu maddelerin daha sonra antitümoral aktiviteye de sahip olduğu anlaşılmıştır. İlludin S ve M'nin Plasmodium gallinaceum'a karşı antiprotozoal aktivitesi de bulunmaktadır.

Bu mantar, İzmir, Manisa, Bursa, Çanakkale, Balıkesir, Elazığ gibi illerimizde yetişen yaygın bir türdür.

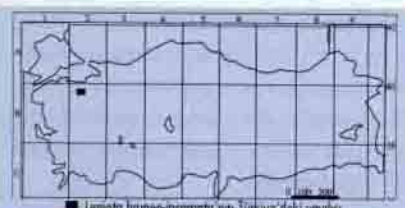
Lepiota bruneo-incarnata

Agaricales/Lepiotaceae

Tehlikeli ve öldürücü zehirli olan bu mantar ağır zehirlenme olaylarına neden olmaktadır. Şapka; 3,5 cm çapında küremsi, biraz dışbükey, mantar olgunlaştıkça düzlemsel bir hal alır. Kenarları ince olup, eğik değildir. Kütikül yapışık kurudur. Şapkanın merkezinde konsantrik durumlu kestane renkli pullar bulunması tipik olup, şapkanın rengi kırmızımsıdır.

Lamelleri; sıkça dizilidirler, 5-10 mm, geniş, nazik ve sapa kadar ulaşır. Renk beyazımsıdır. Sap; 3 x 0,6 cm, şapkadan ayrılabilir. Bazen üstte ve altta biraz daralabilir, sap lamellerin altında vazo şeklindedir. Üst tarafı beyaz, pembemsi, halkasının altında ise çok zarif ve zikzak dizilmiş kırmızımsı kabarcıklar bulunur. Şapkanında ortaya yakın bir yerde annulus bulunmaktadır. Fakat bu annulus mantar yaşlandıkça kaybolur. Yani kalıcı değildir.

Spor; 12,5 x 7-7,5 mm, beyaz, granüllüdür. Yazın ve sonbaharda, havuz kenarlarında, parklarda, yol kenarlarında, otların arasında, yaprak altlarında bulunur. Genellikle bol yağışlı mevsimlerde çayırlarda görülür. Falloides zehirlenmesi tipine yol açan amatoksinleri ihtiva eder. Zehirlenme de semptomları 6-24 saat sonra başlamakta ve falloidininkini andırmaktadır. Bu semptomlar, kanın ağırları, bulantı, kusma ve ishal şeklindedir. Zehirlenmede önce kısa bir hafifleme görülür, sonra ağırlar tekrarlar, karaciğer görevini yapamaz duruma gelir. Ayrıca böbrekler zayıflar. Nihayette komadan sonra genellikle ölüm görülür. Şu ana kadar sadece Bursa'da yetiştiği bildirilmiştir.



■ Lepiota bruneo-incarnata nın Türkiye'deki yayılışı



Foto: H. Solak

F. Gücin, B. Dülger

Kaynaklar

Bon, M. The Mushrooms and Toadstools of Britain and North-Western Europe, London, 1987.

Gücin, F. Elazığ İli Sınırları İçinde Yetişen Makromantarlar Üzerine Taksonomik Bir Araştırma, İzmir, 1983.

Phillips, R. Mushrooms, London, 1981.

Ramsbottom, S. Mushrooms and Toadstools, London, 1989.

Yinf, J., Mao, X., Mx, Q. and Zong, Y. Icones of medicinal Fungi From China, Science Press, Beijing, China, 1979.

Türkiye Florası

Ülkemiz sularında bol miktarda bulunan ve ekonomide önem taşıyan İlkel Su Bitkileri Algler, Bilim ve Teknik Dergisi'nin 322. (Eylül 1994) sayısında konu olarak ele alınmış, ancak tür örneklerinin tanıtımı, fotoğraf eksikliği nedeniyle yapılamamıştı. Alglerden beşinin tanıtıldığı konuya ilişkin Türkiye Florası'nı bu sayıda yayınlıyoruz.

Ulva lactuca

"Deniz marulu, Deniz salatası"

Ulvales/ Ulvaceae

Deniz marulu olarak bilinen bu türün bilimsel adlandırılması 1753 yılında yapılmıştır. O günden beri ismi değişmeyen algler arasındadır ve Linnaeus tarafından "Spec. Plant II'nin 1163'üncü sayfasında yayınlanmıştır.

Renkleri sarımsı-yeşil ya da yeşile dek değişebilen, küçük tutunucu bir disk ile zemine bağlanan, bazen bir tane geniş yaprakçı yapıya sahip alglerdir. Tallusun kenarları hafif kıvrımlı, düzensiz lobludur. Yapısı düz ve sert olup, üzerinde az sayıda delikcikler, boşluklar vardır. Yaşam süresince oluşan üreme organlarını içeren kısımları, yaz sonlarına doğru kenarlarda beyazlıklar oluşturacak biçimde belirir. Tallus bazen spor ya da garnetlerin boşalması nedeniyle kirli beyaz rengine bürünür. Tallusun orta kısmındaki hücreler çok köşeli, boyutları uçtaki ve diptekilere göre daha büyük olup, 16-18 x 18-20 µ kadardır. Uç kısımdaki hücreler ise, belirsiz köşeli ve daha küçük, bu özellik apikal kısımda daha da belirgin olarak küçülme gösterir (6 x 7 µ).



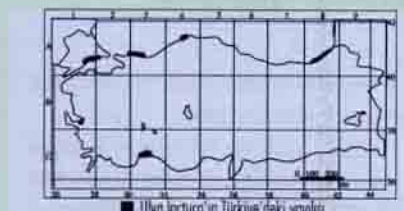
Tallusun orta kısımlarından alınan enine kesitlerde kalınlık 70 µ kadar, hücreler ise 16 x 28 µ; uç kısımlardan alınan enine kesitlerde ise kalınlık 42-48 µ arasında değişim göstermektedir ve hücrelerin en-boy oranları hemen hemen eşittir.

Yüzeysel görünüşte, kromatofor plak şeklinde ya da hücrenin belli yerinde lokalize haldedir. Kromatoforun enine kesitlerdeki görünüşü ise hücrelerin dışa bakan kısımlarında bazen at nalı görünümündedir.

Türkiye, Fransa, İtalya, Adriyatik, Suriye, Lübnan, Kızıldeniz, Libya'da yayılış göstermektedir. Türkiye'de en çok Ege ve Akdeniz kıyılarında rastlanılmıştır. Marmara Denizi'ndeki yayılışı yerel olup Karadeniz'de Rize-Sarp arası, Trabzon, Bartın, Şile - Şile Feneri gibi alanlarda yayılış gösterdiği bildirilmektedir.

Üst infralittoral bölgenin korunaklı yerlerinde gelişebildiği gibi oldukça derinlerde de yayılış gösterdiği saptanmıştır.

Deniz marulu'nun doğal olarak en bol yayılış gösterdiği körfezler olarak İzmir ve İzmit Körfezlerinin yanında Çanakkale ve Lapseki'de de yoğun olarak gözlenmiştir. Buraların suları azot bakımından oldukça zengindir. Yaklaşık denizlerde 60 kadar türle temsil edilmekte olan cinsin tüm türleri vitamin içermesinden dolayı sebze ya da salata olarak oldukça değerlidir. Ayrıca yüksek oranda azot içermelerinden dolayı gübreleme alanlarında kullanılabilir.



■ Ulva lactuca'nın Türkiye'deki yayılışı

Almanca "Meersalat", İngilizce "Sea lettuce", "Green Laver", Japonca "Aosa" ya da "Awosa" olarak isimlendirilmiştir.

Alg birçok ülkede salata olarak yenmektedir. Örneğin İskoçya sahillerinde, Kuzey Amerika'nın güney-batı kıyılarında, Peru'da ("Lechuga de Samba") tüketilmektedir. Şili'de sebze olarak ve çorba yapımında kullanılmaktadır. Hindistan ve Doğu Asya ülkelerinin büyük çoğunluğunda yem ve gübreleme materyali olarak kullanılmakta olup, bazı bölgelerde de gut hastalığına karşı yararlanılmaktadır. Endonezya ve Filipinler'de sebze, salata ve çorba olarak tüketilmektedir.

U.lactuca gibi, bu cinse ait diğer türlerin doğal koşullarda kültürünün yapılması ile algden bünyesindeki içeriklerin %20'sini oluşturan polisakkaritlerin eldesinin yanında, C ve B_1 vitaminleri ile, antimikrobial maddelerin varlığı açısından yararlanılabilinir.

En kısa zamanda mevcut olan fazlalığın toplanarak işlenmesi ve ekonomiye kazandırılması gerekliliği her zaman geçerliliğini korumaktadır.

Cystoseira compressa

Fucales/ Cystoseiraceae

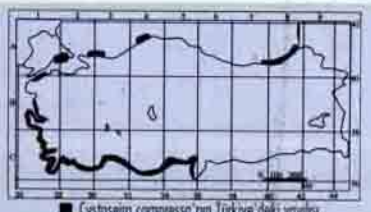
Türün, bilimsel adlandırılması Esper tarafından 1797 yılında yapılmış olup "Ic. Fuc." 1(3): 152 sayfada yayınlanmıştır. İlk isimlendirilişi Fucus compressus olarak verilmiş ancak daha sonraları çeşitli ekleri olarak adlandırıldığını görmekteyiz. Türün, en son geçerli ismi Gerloff et Nizamuddin ikilisi tarafından 1975 yılında "Nova Hedw" adlı derginin 26:342 sayfasında verilmiştir.

Tallus sarımsı-kahverengi, 10-100 cm arasında değişken boylu, gençlik ve yaşlılık safhalarında ortamda farklı görünüşler kazanır. Genç safhada kısa boylu ve orta daman belli belirsiz linear yapıda dallıdır ve dalların gelişmesi kademelidir. Gelişmiş durumlarda ise kısa bir gövde ve buradan aynı boyutlarda çok sayıda dallar içerir. Dalların ucuna doğru linear yapı değişerek silindirik durum baskın olur.

Hava keseleri genç ipliksi dalcıklarda oval veya uzunçadır. Bazen dallanmış tek tek veya art arda zincir biçiminde sıralı olabilir. Bazı dallarda ise hava keseleri yoktur. Tallus ekseri sığlı yapılar içerir. Üreme organlarının bulunmuş olduğu yerler (reseptakulumlar) hava keselerinin uç kısımlarındadır. Sanki hava keselerinin devamı gibi tek tek veya çatallı biçimde, yumrulu ve iğsi görünüştedir. Tallus, taful (gövdeden çıkan yan dalların diplerinde dikensi bir küme oluşturması) taşımaz.

Akdeniz ve Atlantik türüdür. Akdeniz'in kozmopolit türlerinden-





■ Cystoseira compressa'nın Türkiye'deki yayılışı

dir. Türkiye'de de Karadeniz, Marmara Denizi, Ege ve Akdeniz'de her zaman gözlenebilen bir algdir. Alge topluluklar halinde Ege ve Akdeniz'de rastlanılır.

Infralittoral zonun en iyi gelişen türlerin başında gelir. Bazen yüzey sularında, yan gölgeli substratlarda optimum gelişme gösterir.

Şu an ülkemizde algler içinde en yoğun bulunandır. Ekonomik olarak yararlanılmak istendiğinde yıllarca ihtiyaca yanıt verebilecek kadar bol bulunmaktadır.

Cins denizlerde yaklaşık olarak 60 tür ile temsil edilmektedir. 18 takson Cystoseira cinsi içinde yer alırken bunların ekonomik yönden değerlendirilmemesinde, alginik asit ve türevlerini de kapsadıklarından, alginatların kullanım alanlarının sayılamayacak kadar fazla olmasında düşünürsek en kısa zamanda değerlendirilmesi gerekli olan cinslerin önde gelenlerinden olduğu anlaşılır.

Gracilaria verrucosa

"Deniz ipliği", "Deniz kadayıfı"

Gigartinales/ Gracilariaceae

Deniz kadayıfı veya deniz ipliği olarak bilinen türün ilk adlandırılması 1762'de Hudson tarafından yapılmıştır. Ancak bu isimlendirme (Fucus verrucosus) daha sonra Papenfuss tarafından G. verrucosa olarak düzeltilmiştir. 1950 yılında yapılan bu değişiklik "Hidrob. 2":195'inci sayfasında yayınlanmıştır.

Cinsin tipik türüdür, tallus dik, çeşitli boylarda (birkaç cm'den 3-4 m'ye kadar), çok ince iplikli, ancak ortamını bulduğunda tallusun kalınlığı 4-5 mm'ye ulaşırken, orta, merkezi kısımlarının boşaldığı, alınan enine kesitlerde gözlenir. Filament yumru yumru ya da biraz basık, dallanma dikotom ya da lateral; rengi taze ile koyu kırmızıdır.

Tallustan enine kesitler alındığında ortada büyük, çevreye doğru gidildikçe küçülen hücrelerden oluştuğu, sentral hücrenin gözlenemediği, üreme organlarından karposporangiumlar morfolojik olarak filament üzerinde çıkıntılar halinde fark olunur. Spermatangium ve tetrasporlar ancak olmacak kesitlerde gözlenebilir.

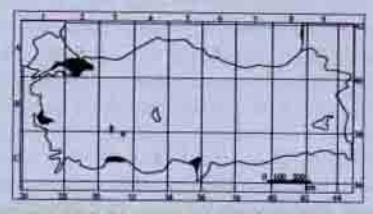
Avrupa, Asya, Afrika, Avustralya, Kuzey ve Güney Amerika'da, görüldüğü gibi Kutuplar dışında her yerde yayılış gösteren bu tür Türkiye kıyıları içinde kozmopolittir. Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz'de hemen her ilde gözlenmiştir.

Üst infralittoral zonda 1-6 m'lik derinliklerin değişmez üyesidir. Bazen bu derinlik daha da fazlalaşabilir. Eğer yayılış gösterdiği ortamda organik atık fazla ise bir tek iplikçik 3-4 m'ye kadar uzarken kalınlığı da 4-5 mm'yi bulur. Akdeniz ve diğer denizlerin kumul ortamlarının karakteristik türüdür. Şu an ülkemizde ihracatı minimuma düşen, önemli bir endüstriyel organizma olarak karşımıza çıkmaktadır. Son 20 yıl içinde İzmit ve İzmir Körfezlerinden tonlarca Gracilaria verrucosa Japonya'ya ihraç edilmiştir. Ancak bu işlemlerde amaç, kâr olduğundan bilinçsizce hasat yapılmış ve sonucunda sözü edilen bu iki körfezde neredeyse gözlenemeyecek duruma düşmüştür. Önemli bir hammadde kaynağı olan G. verrucosa'nın büyümesi, gelişmesi, ekolojisi ve kültür koşulları ile hasat edilmesi ve tıbbi alanda kullanılmasında kesinlikle uzman kişilere gereksinim duyulmaktadır.

Asya'da Japonya sahillerinde çok geniş yataklar içerir Japonca ismi "Ogo" ya da "Ogonori"dir. Tayland ve Endonezya kıyılarında "Gulaman Dagat", Seylan kıyılarında da "eyl n Moss" olarak tanınmıştır. 5 kıtada G. vesrucosa'nın yayılışı diğer Gracilaria türleriyle beraberdir.

Güney Atlantik kıyılarındaki örneklerde iki safha gözlenmiştir: Biri kayalar üzerinde büyümekte, verimli tallus, fakat kanfite olarak oldukça küçük, diğeri ise körfezlerde, çok geniş kütleler halinde geçici obje olarak ve verimsiz biçimdedir. Bu algler yaz aylarında toplanmakta ve endüstriyel prosesler için kullanılmaktadır.

Agar agar ve agarsoidlerin kaynağı olan Gracilaria'nın bu içeriklerinin kalitesi ve miktarı hasat zamanına bağlı olarak alçalma veya yükselme gösterir. Ancak agar ogarın kalitesinin artırılmasında bazı ülkelerde elde



■ Gracilaria verrucosa'nın Türkiye'deki yayılışı



ediliş esnasında ortama bazı algler de ilave edilmektedir (Örneğin; Gelidium). Agar agar'ın (ki bu terim Malezya dilinden gelmektedir) kullanıldığı yerlerin besin sanayisindeki yeri, dişçilik, bakteriolojik besin ortamlarının hazırlanışındaki yeri vs. dikkat alınırsa algin çağımızdaki önemi ortaya çıkmış olur. Bu maddeninen önemli özelliği jelleşmesidir; yiyecek sanayisinde sertleştirme amacına yönelik; marmelat, pastacılık, şekercilik, dayanıklı ekmek yapımında kullanılmaktadır. Ayrıca peynircilikte, mayonez ve sosların yapımında, salatalara dayanıklılık sağlamada, et ve balık konserveciliğinde, kakaolu maddelerde stabilizatör olarak, şarap, bira, likör sanayisinde berraklaştırıcı, tıpta kronik kabızlığı önleyici olarak da kullanılır.

Kozmatik sanayisinde, cilt kremi ve losyonların üretiminde de ana maddeyi oluştururlar.

Tüm bu özelliklerden dolayı ekonomik yönde değerlendirilmesi gerekli bir konuma gelmiştir. İlgili sanayi kollarının konuya, hassasiyetle bakacağı inancındayız.

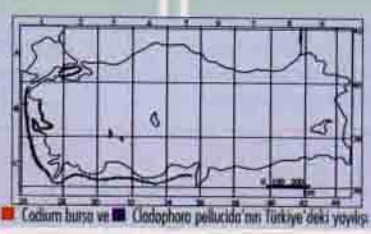
Codium bursa L.

Yeşil Algler / Chlorophyta

Yeşil alglerin Siphonales takımına ait olan bu türde tallus süngerimsi yapıda olup elma büyüklüğünden futbol topu büyüklüğüne kadar irileşir. Özellikle derin sularda yayılış gösterir. Sıcak denizlerde yaşarlar. Denizlerimizde Codium bursa'dan başka, Codium difforme, Codium decorticatum, Codium fragile, Codium tomentosum gibi türler de vardır. Codium bursa'ya Akdeniz, Ege ve Marmara sahillerinde, derin sularda, bol miktarda rastlanmaktadır. Balıkçılar balık yakalamak için denize ağ attıklarında ve diplerden trolle balık yakaladıklarında, ağlarına bol miktarda takılmaktadır. Balıkçıların ağlarına takılan bu alglerin denize atılması sonucunda dalgalarla sürüklenen Codium bursa türünü kumlar üzerinde, her mevsim bol miktarda görebilirsiniz. Tallusları oldukça büyük olan Codium bursa ve diğer türler denizlerimizde fazla miktarda bulunduğundan, toplanıp ekonomik yönden değerlendirme yapılabilir.



Codium dichotomum



■ Codium bursa ve ■ Cladophora pellucida'nın Türkiye'deki yayılışı

Cladophora pellucida (Huds) Kütz.

Yeşil Algler / Chlorophyta

Tür ilk defa 1778 yılında Hudson tarafından tanımlanmış, Flora Anglica Ed.II. Londimi 601 de yayınlanmıştır. Tallusu çalıya benzer yapıda olup, ipliksi ve dik dallı görünüş arzeder. Tür, elle iki parmak arasına sıkıştırılarak yoklandığında sert yapıdadır. İplikler 0.1-0.5 mm kalınlığında ve tüm tallus 5-10 cm kadardır. Tatlı ve tuzlu sularda geniş yayılım alanına sahip olan bu tür, su zeminine tutulu olarak gelişir. Yeşil algler sınıfına ait olan Cladophora cinsinin bu türden başka Türkiye'de denizlerde ve göllerde yetişen çok sayıda türü vardır. Dünyada da bol bulunan Cladophora, selüloz içeriği nedeniyle kağıt yapımında kullanılmaktadır. Cladophora pellucida (Huds) Kütz. Ege kıyılarında, Bodrum, İzmir, Çamaltı Tuzlası, Çeşme, Dikili, Urla İskelesi ve Ayvalık Çamlık plajı sahillerinde 20-300 cm derinliklerde bulunmuştur.



V. Aysel, H. Güner

Kaynaklar

Aysel, V., Güner, H, Ege sahillerinde bulunan bazı faydalı alglerin mevsimsel ekolojisi E.Ü.F.F.D.S.B. 2, 1978.

Aysel, V., Güner, H, Ege ve Marmara Denizi'ndeki alg toplulukları üzerinde kalitatif ve kantitatif çalışmalar, 1979.

Aysel, V., Kesercioğlu, T., Güner, H., Akçay, H. Trabzon Deniz Algleri, X. Ulusal Biyoloji Kongresi,1990.

Aysel, V., Erdoğan, H, Check-list of Black sea seaweeds, Doğa Dergisi (Baskıda)

Dural, B., Güner, H., Aysel, V, Çandarlı Körfezi Ulvales ordosu üzerinde taksonomik çalışmalar II. Ulvaceae. Doğa Türk Bot. Der. 13(3): 474-487.

Güner, H., İzmir Körfezi Cytoseira türleri ve bunların eşem durumları ile teşkil ettikleri birliklerin kalitatif-kantitatif değerlendirilmesi (Doçentlik Tezü), 1975.

Yenigül, M., Aysel, V, Gracilaria verrucosa deniz yosununun agar özeliklerinin incelenmesi VII. Kimya ve Kimya Müh. Semp.1991.

Eratosthenes
(M.Ö. 273-192)

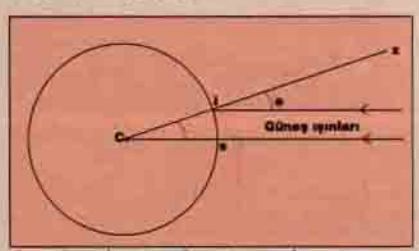
BİLİM tarihinde Helenistik dönem (M.Ö. 300 - M.S. 100), özellikle ilk aşamasında, bilimsel yöntemin gerçek anlamda işlerlik kazandığı yaratıcı bir ortamdır. Daha önceki bilimsel çalışmalar ya Mısır ve Mezopotamya'da olduğu gibi daha çok pratik amaçlara yönelik gözlem ve ölçme düzeyinde kalan bir etkinlikti ya da, Antik Grek döneminde olduğu gibi gözlemden çok kuramsal düşünmeye ağırlık veren, varlığın doğasını anlamaya yönelik metafiziksel türden bir uğraştı. Thales'den Aristoteles'e uzanan üçyüz yıllık düşünsel arayışın başlıca hedefi gerçekliğin asal niteliğini belirlemekti. Grek düşünürleri arasında olgusal araştırmaya belki de en yatkın olan Aristoteles bile, temelde, kimi metafiziksel ilkelere dayanan bütüncül bir açıklama arayışı içindeydi. Ussal düşünme ile gözlemsel verilerin etkileşimini içeren bilimsel yöntemin ilk yetkin örneğini Helenistik dönemin başta Archimedes (Arşimet) olmak üzere sayılı seçkin bilginlerinin çalışmalarında da bulmaktayız.

Arşimet, bundan önceki yazıda ayrıntılı olarak belirttiğimiz gibi buluşlarıyla klasik çağın bilimde en büyük öncüsüdür. Çağdaşı Aristarkus, Kopernik'ten 1700 yıl önce, güneş-merkezli sistem hipotezini ilk ortaya süren büyük bir astronomdu. Onun öngördüğü sistem çerçevesinde güneş ile yıldızların gökyüzünde sabit konumlarda olduğu, arzın ise güneş çevresinde çembersel bir yörünge çizerek devindiği, dahası kendi ekseni çevresinde de günlük dönüş içinde olduğu türünden, dönemin yerleşik anlayışına ters düşen savlar ortaya koymuştu. Ayrıca, yazdığı bir kitapta Güneş ile Ay'ın oylumlarını, dünyadan uzaklıklarını hesaplamaya, ulaştığı sonuçları geometri yöntemiyle ispatlamaya çalıştığı görülmektedir.



Ussal düşünme ile gözlemsel verilerin etkileşimini içeren bilimsel yöntemin ilk yetkin örneğini Archimedes'in çalışmalarında gözleyebiliriz.

Eratosthenes'e gelince, bu çok yönlü bilgin için hiç kuşkusuz dönemin Arşimet'ten sonra en büyük öncüsü diyebiliriz. Geniş bilgisi, pek çok konularda yazdığı kitaplarıyla daha yaşam döneminde ün kazanan Erastothenes, İskenderiye büyük kütüphanesinin yöneticisiydi. Arzın küresel olduğunu ileri süren, güneşin dünyadan uzaklığını 92 milyon mil olarak hesaplayan (doğrusu 93 milyon mildir), Eratosthenes, özellikle coğrafya alanındaki çalışmalarıyla tanınmaktaydı. Ama onu bilim tarihinde unutulmazlar arasına sokan asıl başarısı, arzın çevrel çemberinin uzunluğunu belirleme çalışmasıdır. Deniz ve kara ulaşımının bir kaç bin millik açılmayla sınırlı kaldığı bir dönemde arzın büyüklüğünü belirleme kolayca ulaşılabilecek bir başarı değildi. Daha önce bu yönde uğraş veren pek çok kimse olmuştu; ama hiç biri Eratosthenes'in ulaştığı sonuç ölçüsünde gerçeğe yakın bir sonuç ortaya koyamamıştı. Asıl amacı güneş ile Ay'ın boyutlarını belirlemek, dünyadan uzaklıklarını saptamaktı. Ama bunun için öncelikle arzın büyüklüğünü hesaplaması gerekiyordu. Elde yararlanabileceği hiç bir optik araç yoktu. Güç kaynağını, uyguladığı yöntem sağlıyordu. Basit bir orantıya dayanan yöntemin kullanımı bazı varsayım, gözlemsel bilgi ve geometrik kurallar gerektiriyordu. Örneğin, arzın küreselliği, daire çemberinin 360 derece olduğu, güneş ışınlarının yer yüzüne paralel düştüğü, vb. Bilindiği gibi, yer yüzeyi düz değil, eğmeçlidir. Bu nedenle gün ortasında güneş değişik enlemlerde bulunan kişilere, ufuktan değişik yüksekliklerde görünür. Bu gözlemi dikkate alan Eratosthenes yaklaşık aynı boylam üzerine düşen iki yer seçer. Bunlardan biri Syene (bugünkü Asvan barajına yakın küçük bir kasaba), diğeri dönemin ünlü bilim merkezi İskenderiye kenti idi. Syene'de yaz ortasında güneş öğle vakti tam tepede bir konumdadır; öyle ki, dik duran bir direk gölge düşüremediği gibi, derin bir kuyu dibinden bakıldığında güneş görülür. İskenderiye'de ise durum değişiktir; Syene'nin yaklaşık 514 mil kuzeyinde bulunan bu kentte güneş ışınları hiç bir zaman dik düşmez. Eratosthenes bu verilere dayanarak aşağıdaki şekilde gösterildiği üzere, İskenderiye'de güneş ışınlarının, arzın merkezine dik inen bir doğru üzerinde oluşturduğu açıyı (şekilde a ile gösterilen açıyı) ölçer.



Isazc Güneş ışınları. z tepe noktasını, C arzın merkezini, i İskenderiye'yi, s Syene'i göstermektedir. a ölçülen ve ICS açısına eşit olan açıdır. (Kaynak: A.R. Hall ve M.B. Hall, A Brief History of Science)



Adı geçen iki yerin arzın merkezinde oluşturdukları açıya eşit olan ve iki yer arasındaki mesafeyi temsil eden bu açı yaklaşık 7.5 derecedir.

Her daire çemberi gibi yer kürenin çevrel çemberinin de 360 derece olduğunu varsayan Eratosthenes basit bir orantı işlemiyle bu çemberin 24.670 mil olduğunu (doğrusu 24.870 mildir) hesaplar. Bu kadarla kalmaz, 60 millik bir hatayla arzın çapını da belirler.

Teknolojinin henüz bazı basit el araçlarının ötesine geçmediği bir dönemde bu türden sonuçlara ulaşma gerçekten olağanüstü bir zeka ve imgelem gücü demekti.

Eratosthenes'in azımsanamayacak bir başarısı da o zaman bilinen dünyanın haritasını çıkarmasıydı. Harita İngiliz adaları dahil Avrupa, Afrika ve Asya anakaralarını kapsıyordu. Küresel bir yüzeyi, düz kağıt üstünde göstermek kolay bir iş değildi. Tıpkı bir portakal kabuğunu masa üzerine dümdüz yerleştirmek gibi. Eratosthenes enlem paralelleriyle boylam meridiyenlerini kullanarak oldukça duyarlı ve güvenilir bir projeksiyonla güçlüğün üstesinden gelmişti. Yaptığı harita yüzyıllarca denizcilikte ve başka alanlarda kullanılır.

Eratosthenes, geliştirdiği bir yöntemle, güneşin öğle vaktindeki yüksekliğine bakarak herhangi bir yerin enlemini hesaplayabiliyordu (boylamın hesaplanması aradan ikibin yıllık bir sürenin geçmesini beklemiştir). Onun ilginç bir savı da fiziksel coğrafya ile ilgilidir. Hint ve Atlas okyanuslarındaki gel-git devinimleri arasındaki yakın benzerliği göz önüne alarak, iki okyanusun aslında birleşik olduğunu, üç anakaranın (Avrupa, Asya ve Afrika) da bir ada oluşturduğunu ileri sürer.

Dahası, kimi kaynaklara göre, Eratosthenes daha ileri giderek Atlantik ötesi yeni bir anakaranın varlığından bile söz etmiştir. Ona göre, okyanusun öte yakasında bilinen dünyayı dengeleyen bir başka dünyanın varlığı büyük bir olasılıktı.

Roma yönetiminde zamanla İskenderiye'deki parlak bilim meşalesi sönmeye yüz tutar. O dönemin bilim öncülerinin son temsilcisi Hero'nun matematik, fizik ve teknolojideki başarılarını, kendisinden 300 yıl önce yaşamış Eratosthenes'e borçlu olduğunu söylemiş olması büyük bilginin bilim dünyasındaki kalıcı etkisini yansıtmaktadır.

Eratosthenes 81 yaşında öldüğünde en küçük bir mal varlığı yoktu; ama bıraktığı dünya doğduğundaki dünyadan bilgi birikimi ve araştırma yöntemi bakımından çok daha zengindi.

Aralık Ayında Gökyüzü

Murat Alev

Algol: Şeytan Yıldızı

Her ne kadar gökyüzünde parlaklığı kısa veya uzun dönemde değişen binlerce yıldız varsa da parlaklığı çıplak gözle görülebilecek miktarda değişen yıldızların sayısı çok azdır. Arapça adı al ghul (ghoul=şeytan) olan β-Persei bunların en önemlilerinden biridir. Orta çağlardan belki de ilk çağlardan bu yana bilinen Algol, hem çıplak gözle gökyüzünü gözleyen amatör astronomların hem de parlaklık değişimlerinin kaynağını inceleyen profesyonellerin ilgisini çekmiş ve çekmektedir.

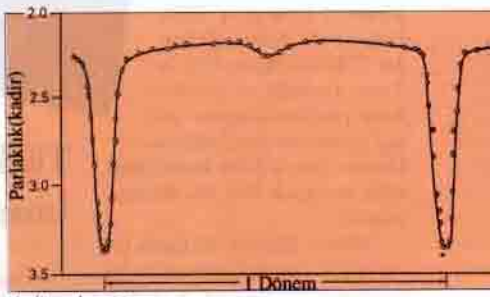
KIŞ takımyıldızlarının sahneyi sonbahar takımyıldızlarından deviraldığı bir dönemde bulunuyoruz. Belli başlıları Avcı (Orion), Büyük Köpek (Canis Major), Küçük Köpek (Canis Minor), Ülker (Pleiades), İkizler (Gemini) ve Arabacı (Auriga) olan bu takımyıldızlarda oldukça parlak yıldızlar bulunuyor. Avcı'da Betelgeuse ve Rigel, Büyük Köpek'te gökyüzünün en parlak yıldızı olan Sirius, Arabacı'da Capella, İkizler'de ise Castor ve Pollux bunların en önemlileri. Bununla birlikte bu ay biz, diğerleri kadar parlak yıldız içermeyen ama çok ilginç değişen yıldızları ve yıldız kümelerini barındıran Perseus'tan söz edeceğiz. Perseus takımyıldızının en parlak yıldızı Mirfak'tır. Ama asıl önemlisi ikinci parlak yıldızı olan β-Persei örten çiftidir. Perseus takımyıldızında bunlardan başka 33 gün dönemli değişen bir yıldız olan ρ-Persei, h ve Chi Persei ikiz yıldız kümeleri bulunur.

Her iki yılda bir Mars Dünya'mıza yaklaşır ve teleskopta iyi görüntü vermeye başlar. 1994 yılı sonlarında Mars iki yıllık yaklaşmasına başlamış bulunuyor. En yakın konuma ise 11 Şubat 1995'te ulaşacak. Bu tarihte Dünya'dan 101 milyon kilometre uzakta bulunacak olan Mars'ın açısal çapı 13.8 açı saniyesi civarında olacak. Mars yüzeyinde ayrıntı seçebilmek için çapının 10 açı saniyesinden büyük olması gerekiyor. İşte bu sınır 20 Aralık'ta aşılacak.

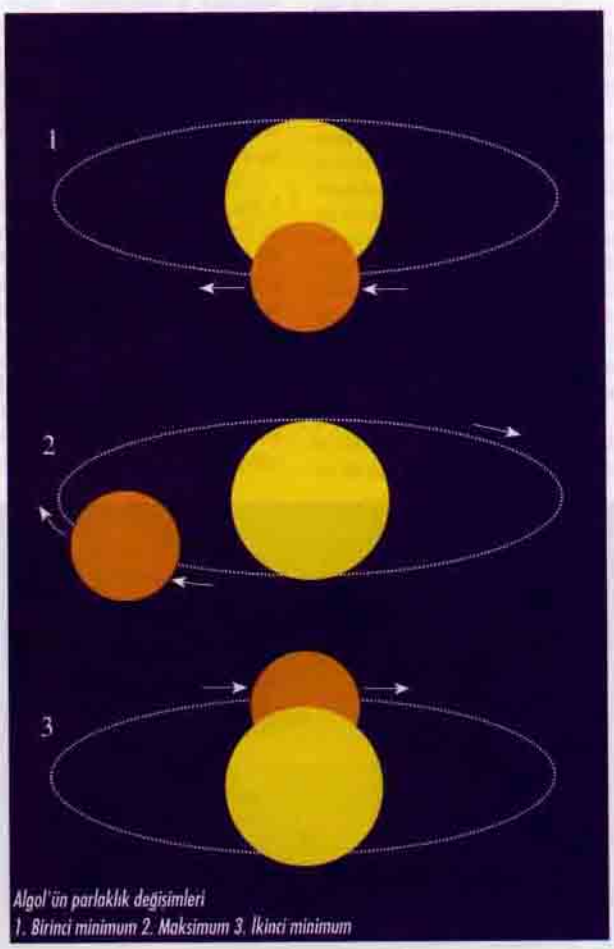
β-Persei (Algol)

Algol'ün değişen bir yıldız olduğu ilk kez 1667 yılında Geminiano Montanari tarafından bulundu. Ama Arapça'da şeytan yıldızı anlamına gelen adı Algol'ün çok daha eski çağlarda da bilindiğini gösteriyor. Algol, Perseus takımyıldızındaki ikinci parlak yıldız olduğundan β-Persei adını alır. Normalde 2.2 kadirden bir yıldız olan Algol'ün parlaklığı her 2.87 günde bir 3.5 kadire düşer. Parlaklıktaki bu büyük değişim çıplak gözle bile kolayca izlenebilir. Bu nedenle de parlaklıktaki minimumlar 200 yıldan beri amatör astronomlar tarafından izleniyor.

Parlaklıktaki bu değişim, ilk olarak 1782 yılında John Goodricke adlı bir İngiliz amatör astronom tarafından açıklanmıştır. Goodricke bu tarihte 17 yaşında, sağır ve dilsizdi! Goodricke'e göre Algol tek bir yıldız olmayıp, birbirinin çevresinde dönen yaklaşık aynı büyüklükteki iki yıldızdan oluşmaktaydı. Gerçekten de Algol, gökyüzünde pek çok benzerini görebileceğimiz bir örten çift yıldız sistemidir. Bu iki yıldızdan biri diğerine göre daha parlaktır. Birbirleri çevresindeki hareketleri sırasında sönük yıldız parlak olanla Dünya arasına girdiğinde onun ışığının büyük bölümünü keser, böylece de parlaklıktaki büyük düşüş ortaya çıkar. Parlak bileşenin kütlesi güneş'in kütlesinin 5 katı, sönük bileşeninki ise güneş kütlesi kadardır. Her iki yıldızın çapının da güneş çapının 3.5 katı kadar olduğu ışık eğrilerinin incelenmesiyle bulundu. Kütlesi güneş kütlesine yakın olup çapı güneş çapının 3.5 katı olan yıldızlara dev adı verilir. Böylece Algol'ün sönük bileşeninin bir dev olduğu anlaşıldı.Yaşlanan ve nükleer yakıtı tükenmeye yüz tutan yıldızların çaplarının büyüyerek dev evresine geçtikleri biliniyor. Nasıl olup da küçük kütleli yıldızın nükleer yakıtını büyük kütleli yıldızdan daha önce bitirdiği bilinemiyor. Normalde evrimleri daha hızlı olduğundan büyük kütleli yıldızlar nükleer yakıtlarını daha önce tüketirler. Algol sisteminde gözlenen bu tersliğe Algol paradoksu deniyor. Bu paradoks kütle aktarım tezleriyle açıklanmaya çalışılıyor.



Algol'ün ışık eğrisi



Algol'ün parlaklık değişimleri
1. Birinci minimum 2. Maksimum 3. İkinci minimum



Perseus Takımyıldızı'nın genel görünüşü



h ve Chi Persei: Perseus İkili Yıldız Kümesi

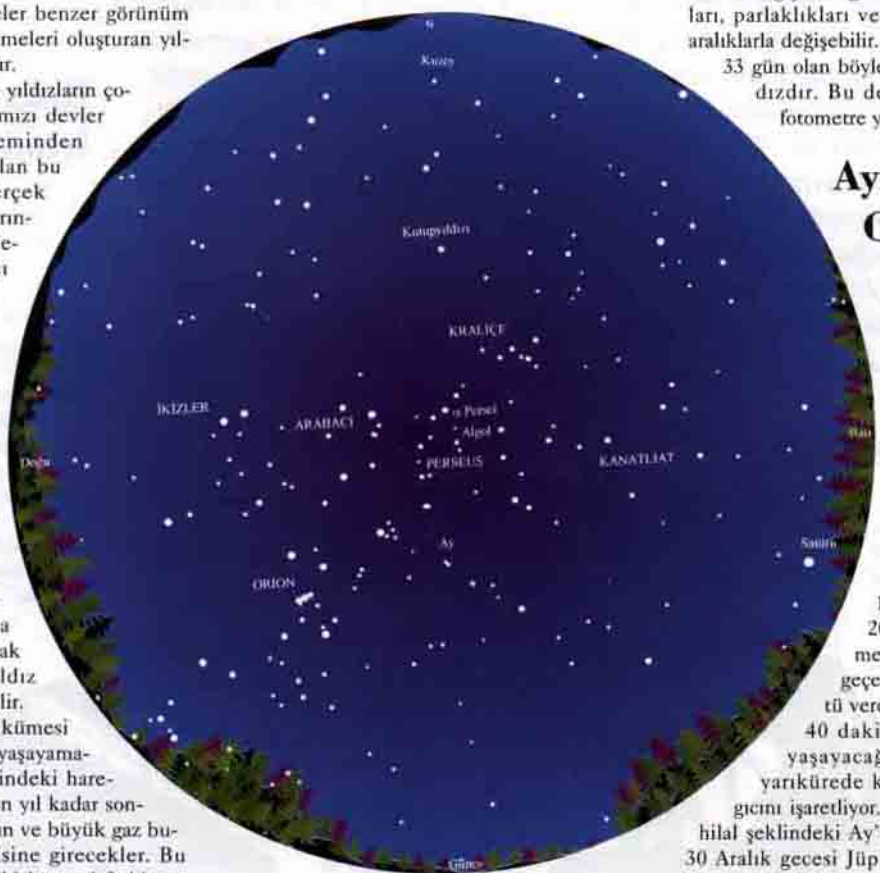
h ve Chi Persei: Perseus İkili Yıldız Kümesi

Adlarını, aynı bölgede bulunan yıldızlardan alan bu ikili küme Perseus ve Kraliçe (Cassiopeia) takımyıldızları arasındaki bölgede çıplak gözle bulutumsu parlaklıklar biçiminde gözlenebilirler. Birbirinden yanlızca 1° uzaklıktaki bu kümeler benzer görünüm ve parlaklıktadır. Bu kümeleri oluşturan yıldızlar da benzer yapıdadır.

Kümelerdeki parlak yıldızların çoğunluğunu mavi ve kırmızı devler oluşturur. Güneş sisteminden 7100 ışık yılı uzakta olan bu kümeler arasındaki gerçek uzaklık 50 ışık yılı civarındadır. Uzaydaki hareketlerinin de benzer olması bu kümelerin yapısal olarak birbirleri ile ilişkili olduğunu gösteriyor. h Persei kümesi 3900 Güneş kütlesi içerirken Chi Persei kümesi 3300 Güneş kütlesi içeriyor.

Genç, galaktik kümelerin çiftler halinde bulunması sık rastlanan bir olgudur. Bunun nedeni de çöken gaz bulutunun iki veya daha çok parçaya ayrılarak herbirinin genç bir yıldız kümesi oluşturması olabilir.

h ve Chi Persei ikili kümesi bir çift olarak fazla uzun yaşayamayacaklar. Galaksi çevresindeki hareketleri sonucu 100 milyon yıl kadar sonra galaksi sarmal kollarının ve büyük gaz bulutlarının çekimsel etkisine girecekler. Bu çekimsel kuvvetler her iki kümeyi farklı etkileyecek ve kümeler yaşlanırken birbirlerinden uzaklaşacaklar. Yaşlı küresel kümeler ise hemen hemen hiç bir zaman çiftler halinde bulunmazlar. Oluşumları sırasında çift olsalar bile 10 milyar yıllık yaşamları süresince farklı çekimsel kuvvetlerin etkisi altında birbirlerinden ayrılırlar. Bu nedenle yanlızca yaşı 100 milyon yılın altında olan genç kümeler çiftler halinde bulunurlar.



15 Aralık 1994 21:30'da gökyüzü

ρ Persei: Yapısal Değişen Yıldız

Parlaklığı değişen yıldızların tümü örten çift yıldız sistemi değildir. Bazı yıldızlar çekirdeklerinde enerji üreten termonükleer tepkimelerin hızının değişmesi sonucu fiziksel olarak değişiklik gösterirler. Bunların boyutları, parlaklıkları ve hatta tayf türleri belli aralıklarla değişebilir. İşte ρ Persei de dönemi 33 gün olan böyle bir yapısal değişen yıldızdır. Bu değişimler de ancak bir fotometre yardımı ile ölçülebilir.

Ayın Gök Olayları

8 Aralık sabahı Mars Regulus'un 2° kuzeyinde, 9 Aralık akşamı saat 20'de Satürn ilk dördün evresindeki Ay'ın 7° güneyinde olacak. Aynı gün Venüs en yüksek parlaklığa ulaşıyor. 14 Aralık'ta Geminid meteor yağmuru var ama Ay ilk dördün evresini geçtiğinden izlenmesi güç. 18 Aralık'ta dolunay var. 20 Aralık'ta Mars izleme mevsimi açılıyor. Mars her geçen gün daha güzel görüntü verecek. 21 Aralık'ta 14 saat 40 dakikalık en uzun geceyi yaşayacağız. Bu tarih kuzey yarıkürede kış mevsiminin başlangıcını işaretliyor. 29 Aralık sabahı Venüs hilal şeklindeki Ay'ın 3° kuzeyinde olacak. 30 Aralık gecesi Jüpiter Ay'ın 1°güneyinde bulunacak. Ay'ın Jüpiter'i örtmesi Asya'nın bazı bölgelerinden izlenebilecek.

İlhami Buğdaycı

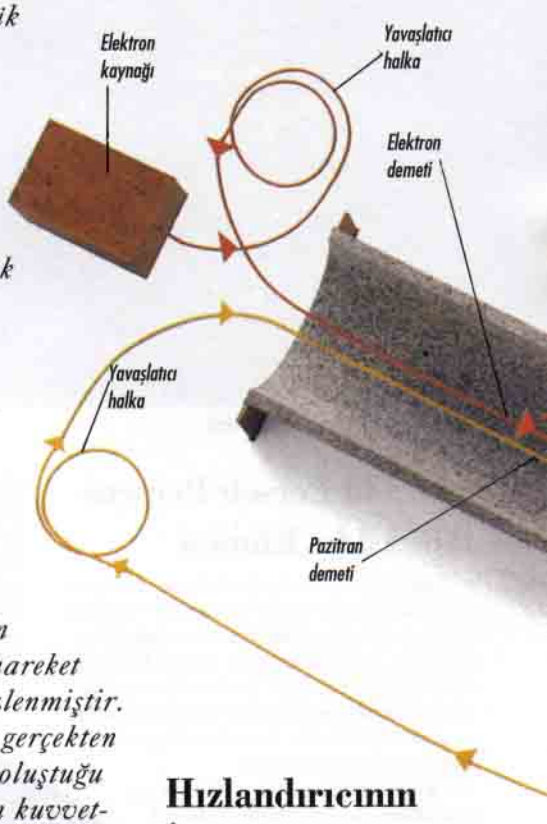
Temel Kuvvetler



Dünyadaki en hızlı cisimler, atomdan daha küçük parçacıkları ve kuvvetleri incelemek için yapılan deneylerde kullanılan minik parçacıklardır. Hızlandırıcı denilen dev makinelerin içinde bu parçacıklar, ışık hızına yakın hızlara ulaşırlar ve yeryüzündeki herhangi bir doğal çarpışmada söz konusu olabilecek enerjiden çok daha büyük bir enerji ile çarpışırlar. Böyle bir çarpışmada yaratılan yeni parçacıklar, tıpkı bir yıldız patlaması gibi etrafa saçılır ve dev boyutlardaki parçacık detektör sistemlerinde gözlenirler. Bir hızlandırıcının içinde parçacıklar, ışık hızının %99.99'una varan hızlara ulaşabilmekte; dolayısıyla Einstein'in özel görelilik kuramında öngördüğü etkiler doğrulanmaktadır. Dikkatli ölçümler, müon olarak adlandırılan ve saniyenin iki milyonda biri kadar süre yaşayabilen parçacıkların yaşam sürelerinin hızlandırıcının içindeyken yirmi kez arttığını göstermiştir. Ayrıca, hareket eden bu parçacıkların, hızları arttıkça kütlelerinin büyüdüğü de gözlenmiştir. Einstein, madde ve enerjinin dönüşebilir olduğunu söylemiştir ve gerçekten de yeni parçacıkların hızlandırılan parçacıkların kinetik enerjisiyle oluştuğu görülmektedir. Bilimadamları, bu parçacıkları ve üzerlerine etkiyen kuvvetleri inceleyebilmektedirler. Günlük yaşamda bilinmeyen, ancak etkisi atom çekirdeğini oluşturan parçacıklar arasında söz konusu olan kuvvetler; şiddetli ve zayıf nükleer kuvvetlerdir. Bugün artık evrende yalnızca dört temel kuvvetin etkin olduğu anlaşılmıştır. Büyüklük sırasıyla bunlar: Kütle çekim kuvvetleri, radyoaktiviteyi sağlayan zayıf nükleer kuvvetler, elektromanyetik kuvvetler ve çekirdekleri bir arada tutan şiddetli nükleer kuvvetlerdir. Bilinen tüm diğer kuvvetler, bu temel kuvvetlerden kaynaklanmaktadır.

Manyetik Kuvvet

Demir ve çelik gibi metaller üzerinde büyük etkisi olan, ancak diğer maddeler üzerinde etkisi daha zayıf kalan manyetizma, mıknatısın atomları içindeki minik elektrik akımları sonucu ortaya çıkar.



Hızlandırıcının İçinde

Amerika'da Stanford'daki doğrusal (lineer) hızlandırıcının yukarıda görülen şematik modelinde, elektronlar (kırmızı) ve pozitron adı verilen artı yüklü elektronlar (sarı), üç kilometrelik bir vakum tüpü boyunca hızlandırılarak çarpışma noktasına getirilirler. Elektron demetleri, bir elektron kaynağından çıkar ve bir yavaşlatıcı halkadan geçerek, doğru üzerinde harekete geçirilirler. Yavaşlatıcı halka, elektron demetlerini kısa pulslar haline getirmeye yarar. Yolun yaklaşık yarısında elektronların bir kısmı, pozitron oluşturmak üzere bir hedefe doğru yönlendirilirler. Oluşan pozitronlar, hızlandırıcı tüpün baş kısmına enjekte edilerek, diğer uçtan elektronlara karşı harekete geçirilirler. Böylece elde edilen elektron ve pozitron demetleri, büyük mıknatıslar yardımıyla kafa kafaya çarpıştıkları noktaya yönlendirilirler. Çarpışma sonucu oluşan yeni parçacıklar, 1600 tonluk dev detektörlerde gözlenir.

Elektromanyetizma

Elektrik akımının manyetik alan oluşturduğunu gösteren bu elektrik motoru, 1840 yılında, Charles Wheatstone (1802-1875) tarafından yapılmıştır. Aynı düşünce ile, bir mıknatısın hareketiyle tel üzerinde elektrik akımı oluşturmak da mümkündür. Elektrik ve manyetizma, tek bir kuvvet olan elektromanyetizmanın iki farklı görünümüdür.



Demir çubuğun çevresindeki tel bobinden akan elektrik akımı, manyetik alan oluşturur.

Elektromanyetik Kuvvetler

Temel kuvvetlerden birisi olan elektromanyetik kuvvet, molekülleri oluşturmak üzere atomların birbirleri ile bağlanmasını sağlar. Yaşam her yönüyle bu kuvvete bağlıdır. Elektromanyetik kuvvet, cismi oluşturan molekülleri bir arada tutar, cisimlerin fiziksel yapılarını korumalarını sağlar. Herhangi bir maddenin hemen hemen tüm özellikleri, atomun kuantum ve elektromanyetik özellikleri şeklinde anlaşılabilir. Bu anlayış; şiddetli, zayıf ve kütle çekim kuvvetlerinin anlaşılmasını gerektiren nükleer fizik ile kozmoloji dışında, fiziğin tamamını kapsar. Deneysel sonuçlarındaki zenginlik nedeniyle, elektromanyetik kuvvetler, temel kuvvetler arasında en iyi anlaşılmış olanıdır.



Önünde uzanan raylar boyunca bu treni hareket ettiren kuvvet, elektromanyetik kuvvettir.



Kuvvetlerin Büyüklüğü

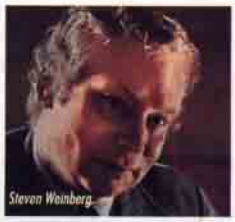
Güneşin enerjisi, atomik çekirdeklerinin füzyonu sonucu oluşur. Çekirdekleri birarada tutan kuvvetler olmasaydı güneşin parlaması sona ererdi. Sözkonusu kuvvetler arasında en güçlüsü, elektromanyetik kuvvete oranla 100 kez daha büyük olan, şiddetli nükleer kuvvetlerdir. Ancak, bu kuvvet yalnızca atom çekirdeği içinde etkilidir. Aynı şekilde yalnızca çekirdek içinde etkin olan diğer bir kuvvet, elektromanyetik kuvvetten 100.000 milyon kez daha zayıf olan zayıf nükleer kuvvetlerdir. Bütün bu kuvvetler arasında, zayıf nükleer kuvvetten 1.000.000.000.000.000.000 kez daha zayıf olan kütle çekim kuvveti (gravity) en zayıf olanıdır. Buna karşın bu çekim kuvvetinin etkisi, birikici (kümülatif) olduğundan, evrenin her yerinde hissedilebilecek düzeydedir.



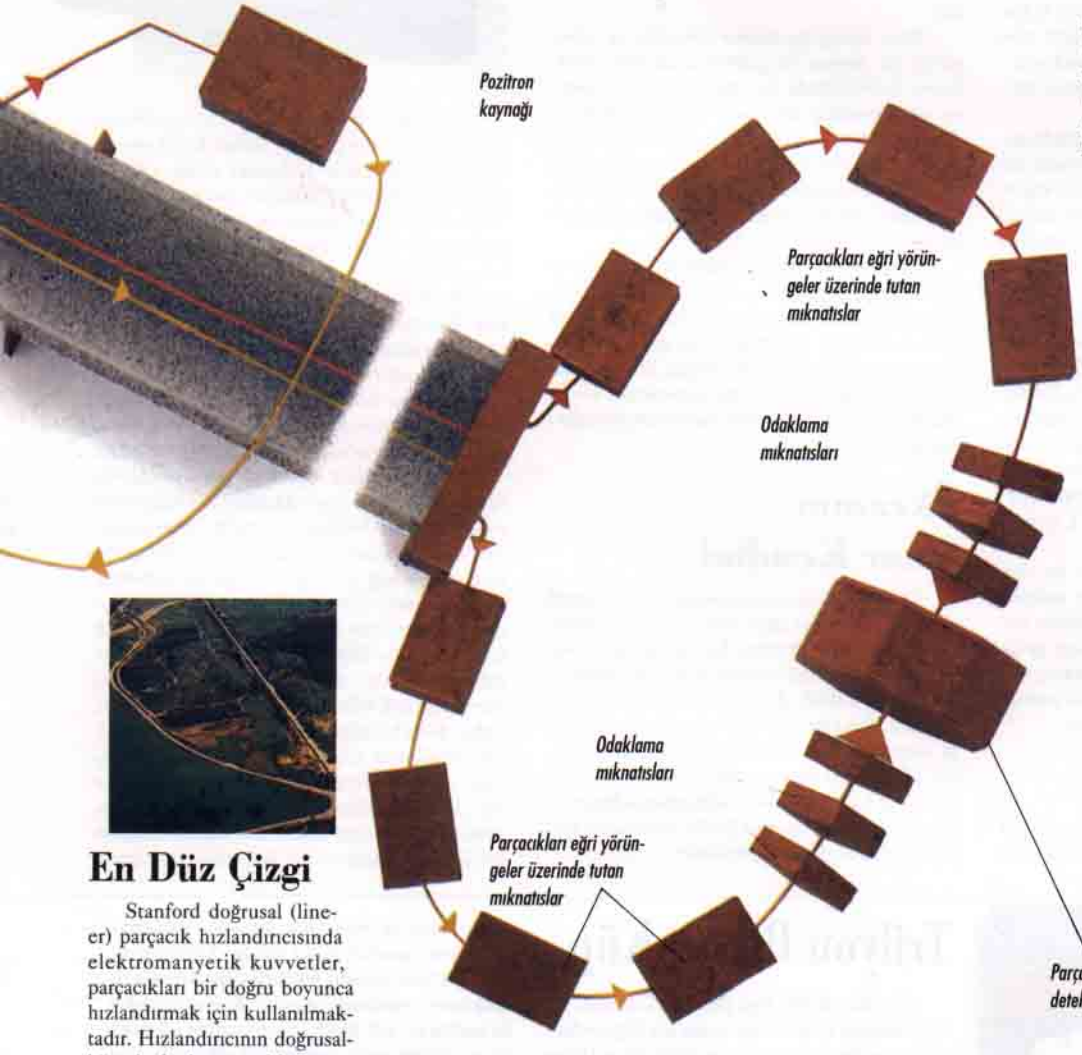
Abdus Salam

Temel kuvvetler üzerindeki çalışmalarıyla tanınan Pakistanlı fizikçi Abdus Salam, 1979 yılında ülkesine ilk Nobel ödülünü kazandırdı. Amerikalı Sheldon Glashow ve Steven Weinberg ile aynı zamanda, elektromanyetik ve zayıf nükleer kuvvetin, elektrozayıf kuvvet olarak adlandırılan bir "Süper kuvvet"in değişik durumları olduğunu kanıtladılar. Bu teori, 1973'de İsviçre'nin Cenevre kentinde bulunan CERN(Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire-Avrupa Nükleer Araştırma Konseyi) laboratuvarlarında deneysel olarak kanıtlandı.

İlk bakışta dört temel kuvvetin birbirleriyle ilişkisi yok gibi görünmektedir. Ancak maddenin yapısında daha derinlere inildikçe bu kuvvetler arasındaki ayrım biçimsel kalmaktadır. Birleştirme modelleri adı verilen bu konu, teorik fizikçilerin son yıllardaki en önemli mesajıdır.





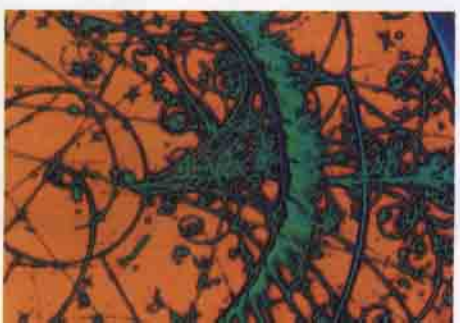


En Düz Çizgi

Stanford doğrusal (lineer) parçacık hızlandırıcısında elektromanyetik kuvvetler, parçacıkları bir doğru boyunca hızlandırmak için kullanılmaktadır. Hızlandırıcının doğrusallığı o kadar hassastır ki, dünyanın eğriliği dikkate alınarak yol boyunca, farklı yüksekliklerde destekler kullanılmıştır. Stanford'daki bu doğrusal hızlandırıcı bir istisnadır. Çünkü büyük hızlandırıcılar genelde çembersel olurlar. Stanford hızlandırıcısı, Ψ (psi) parçacıklarının keşfedilmesinde ve zayıf nükleer kuvvetin taşınmasına yardımcı olan Z°(Z sıfır) adlı ara bozonun yaşam süresinin belirlenmesinde öncü olmuştur.

Parçacık Çarpışması

Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı'nda (CERN) elde edilen ve yapay olarak renklendirilen bu fotoğraf, çarpıştırılan atom-altı parçacıkların bıraktığı izleri göstermektedir. Bu karmaşık izlerin bilgisayar çözümlemeleri yapılarak çarpışma kuvvetleri ortaya çıkarılır. Modern kuramlara göre bütün temel kuvvetler, parçacıklar arasında alınıp verilen ara bozonlar tarafından taşınırlar. Buna göre, şiddetli nükleer kuvvetler "gluonlar" olarak adlandırılan ara bozonların, zayıf kuvvetler Z° ve W± ara bozonlarının, elektromanyetik kuvvetler ise fotonların alınıp verilmesiyle yaratılır. Kütle çekim kuvvetlerinin de graviton adı verilen bir parçacık tarafından taşındığı düşünülmektedir.



Sinan Göktepeli - Üner Çolak

Üstüniletken Uygulamaları

Yüksek sıcaklık üstüniletkenleri ilk geliştirildikleri 1986'dan sonra artık yavaş yavaş teknolojik uygulama alanı bulmaktadırlar. Kritik sıcaklığı 77 Kelvin olan YBCO (yitriyum baryum bakıroksit) üstüniletkenlerin yakın gelecekte iletişim, askeri uygulamalar ve enerji naklinde kullanılabilmeleri için çalışmalar yoğunlaştırıldı. Amerikan şirketi Illinois Superconductor önümüzdeki birkaç ay içinde üstüniletkenleri mobil iletişim alanında devreye sokmaya hazırlanıyor. Üstüniletkenlerden yapılmış filtreler ile mobil iletişim şebekesinde yakın frekanslarda girişim olayı klasik filtrelere göre daha etkin bir şekilde engellenebilmektedir. Filtrelerin yanlız ABD'deki pazar tutarı 6 milyar dolar düzeyindedir.

Bu filtreler belli bir frekans aralığında gelen sinyalleri geçirirken, diğer frekanslarda gelen sinyalleri gidermesi gerekir. Ancak klasik filtrelerde devre elemanlarının neden olduğu direnç filtrenin etkin bir şekilde kullanılmasını kısıtlamaktaydı. Böyle bir filtrede yanıt eğrisi çan şeklinde olup kenar bölgelerdeki frekanslarda gelen sinyallerinde belli oranlarda geçirilmesine ve asıl sinyal yanında parazit oluşmasına neden olmaktadır. Üstüniletkenlerin filtre devresindeki direnci yoketmesiyle çok daha kaliteli iletişim sağlanabilmektedir. Filtrenin etkinliğinin ölçüsü olan Q faktörü klasik filtrelerde 2500 iken üstüniletkenlerin ilk uygulamaları ile bu oran 40000'e çıkmakta. Bununda ötesinde gelecek uygulamalar için Q faktörünün 1 milyon düzeyine çıkarılması beklenmektedir.

Illinois Superconductor şirketi bir de yeni üretim yöntemi geliştirerek maliyeti azaltma yönünde önemli bir adım attı. Eskiden uygulanan ince film teknikleri yerine yeni geliştirilen ve patenti alınan kalın film tekniği ile maliyetlerin 1000 kez azaltılması ve üretim hızının 10 kez artırılacağı gözlemlenmiş.

İğnesiz Şırınga

Okullarda aşı olurken korkmayan çocuk var mıdır acaba? Artık bu bir problem olmaktan çıkacak. İngiliz Oxford Biosciences şirketi yeni bir şırınga geliştirdi. Bu öyle bir şırınga ki iğnesi yok.

Şırınga içinde sıkıştırılmış gaz, ilaçların deri içine ses hızının üç katı kadar bir hızla gönderilmesini sağlar. Enjeksiyon, derinizin üzerine üflenen hava gibi hissedilmekte. Bu yeni geliştirilen şırıngalar ile bazı sağlık problemleri önlenecek. Örneğin, kullanılmış şırınga iğnelerinin atık probleminin ortadan kalkması ümit ediliyor; ilaçlar toz halinde kullanılacağı için suda çözülme problemi ya da özellikle tropikal ülkelerde sıvı enjeksiyonların uzun süre bozulmadan saklanabilmesi gibi sorunların üstesinden gelinebilecek.

Yeni şırıngalar kalem şeklinde ve tepesinde bir düğme ile çalıştırılmaktadır. Düğmeye basıldığında gaz bölmesi delinmekte ve ön bölmedeki toz ilacın ses ötesi bir hızla dışarıya çıkması sağlanmaktadır. Enjeksiyonun başarılı olabilmesi için toz ilacın bu hızla ölü deri tabakasını aşması sağlanır. Bundan sonra ilaç alttaki hücreler ile dolaşım sistemine geçer.

Bu şırıngalar normal olarak kullanılan atılabilir şırıngalara göre yaklaşık üç kat pahalıya mâlolmakta. Kullanımı herhangi bir acıya neden olmadığı için herkes bu maliyete katlanmaya sanırız hazırdır. Ancak fazla sevinmeyelim; çünkü üreticileri şırıngaların klinik olarak en az üç yıl sonra kullanılabileceğini söylüyor.

Ekranım, Onar Kendini

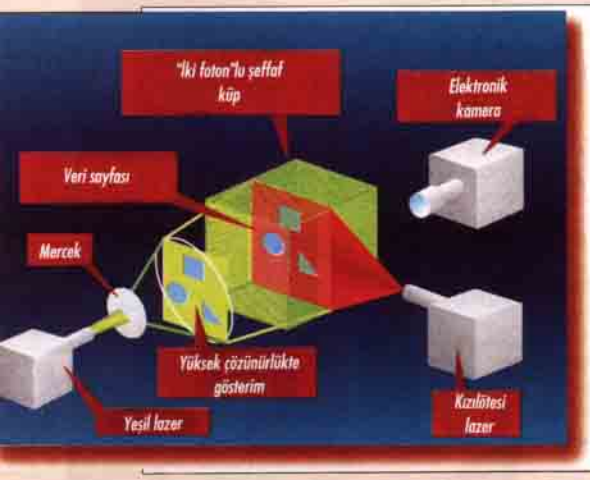
LCD (liquid crystal display: sıvı kristal gösterim) ekranlar artık sadece diz üstü bilgisayarlarda kullanılmıyor. Yer sorunu olan bürolarda, küçüklüğü sebebiyle bu tip ekranların tercih edildiği durumlarla sık sık karşılaşabiliriz. Örneğin, bir Türk bankası kullandığı bilgisayarlarla birlikte ekranları değiştirerek CRT (cathod ray tube: katot ışını tüpü) yerine LCD ekranlar kullanmaya başladı. Ancak, yakın gelecekte LCD ekranların tercihinin tek nedeni küçüklükleri olmayacak.



Normal CRT ekranlar kullanıldıkça üzerlerinde yatay çizgiler oluşur. LCD ekranlar da zaman içinde kalitesini yitirir. Oluşan mikroskopik bozuklukların miktarı artıkça, bilgisayarın ederi kadar bir miktarın gözden çıkarılması ve yeni bir ekranın alınması gerekecektir.

Bu durumda, ekranıyla arasında özel bir bağ olmayan biri onu atacaktır. Bu kişiye alacağı yeni ekran için önerimiz olacak. Çünkü, Philips araştırma laboratuvarlarında çalışan araştırmacılar kendi kendini onaran bir ekran ürettiler. Ekranın normal LCD'lerden daha parlak ve daha ucuz olduğunu da söylüyorlar.

Sıvı kristaller elektrik geçirildiğinde renklerini veya parlaklıklarını değiştiren maddelerdir. Özellikle, portatif bilgisayarların ince ekranları için idealdirler; çünkü bu kristallerin güç kaynağına bağlı bir tabakası, ekranda görülebilir şekiller çıkartabilmektedir. Günümüzde kullanılmakta olan birçok LCD ekranda büyük transistörler aracılığı ile kristallere akım uygulanmaktadır. Bunlarda meydana gelebilecek hatalar da, görüntüde kalıcı bozukluklara yol açabilmektedir. Ancak, Philips'in yeni tasarımında, cam bir ekrana belirli aralıklarla yerleştirilmiş mikroskobik diyotlar kullanılmıştır. Silisyum nitrattan oluşan bu diyotlar, içinde sıvı kristal bulunan küçük kutucukların bir köşesine yerleştiril-



Trilyon Bit'lik Küp

Gelecekte HDTV (High Definition Television) gibi dijital sistemler kullanan uygulamalar için bilgisayarların terabitlerce bilgiyi (1 terabit= 1,000,000,000,000 bit) kolaylıkla işlemesi gerekecektir, ancak günümüzün sistemleri henüz bu aşamaya varamadılar. Bu nedenle bilimadamları, büyük miktarda bilgiyi okuyup yazabilecek sistemler geliştirmek için uğraş vermekteler.

Olası sistemlerin en iyilerinden biri optik teknolojidir. Hatta, bu teknolojiyi kullanıyor olmanız da olası. CD'ler bir lazer ışınının yansıtılması sistemine dayanır ve bilgi depolamak için kullanılan compact disc'ler (CD-ROM'lar) 4 gigabit bilgi depolayabilirler. Ancak, onlar da gelecekte ihtiyaç duyulacak kapasiteye ulaşmaktan uzaklar henüz. CD ya da disket gibi iki boyutlu bilgi depolama sistemleri yerine, üç boyutlu bilgi depolama sistemlerinin kullanılması gereken hacmi oldukça küçültecektir. Call/Recall isimli araştırma şirketinde çalışan bilimadamları, bu sistemi uygulamayı başardılar. Kullandıkları tekniğin anahtarı ise, ışığa duyarlı, spiro-benzopyran adlı (kısaca SP) bir kimyasal madde. University of California'da çalışan bilimadamı Peter Rentzepis tarafından geliştirilen bu maddenin yapısı, üzerine yeşil ve kızıl-ötesi ışık düşürüldüğünde değişiyor. Ancak bu iki renkten biri aynı etkiyi yapamıyor. Yapısı bu yolla değiştirildikten sonra, SP, yeşil ışıkla aydınlatıldığında parlıyor.

Aynı üniversitede, opto-elektronik mühendisi Sadık Esener ile birlikte, Rentzepis, bilgi kaydetmek ve okumak için, iki foton etkisini kullanan bir cihaz geliştirdi. Cihazın temelini, içinde SP molekülleri bulunan şeffaf plastikten bir küp oluşturuyor. Kübün bir tarafında bulunan kızılötesi bir lazer ile kübün ince bir tabakası aydınlatılır. Kay-

miştir. Her hücrenin iki yanında bulunan ince elektrotlar aracılığı ile diyotlar sıvı kristale akımı aktarır.

Diyotlar basınç vanası gibi çalışmaktadırlar. Belirli bir sınıra ulaşılana kadar akım geçirmez. Diyotun yerinden biraz oynadığı durumlarda bile, sıvı kristale akım aktarabilir. Sadece bir kısmının önündeki ve arkasındaki elektrotlara değiyor olması yeterlidir.

Diyotun hatalı olduğu ve çok fazla akım geçirdiği durumlarda ise, silisyum nitratın rezistansı artarak akımı uygun miktara düşürmekte. Bu ekranların üretiminde daha az hassasiyetin gerekmesi, fiyatının da diğer LCD ekranlara göre daha ucuz olmasını sağlıyor. Şu an Philips ve Thomson, ince-film diyot teknolojisine dayanan LCD ekranların Hollanda'daki bir fabrikada deneme üretimini yapıyorlar.

Japon üreticiler tarafından verilen eski tip LCD ekranlar, 24 santimetrelik bu ekranlarla doğrudan değiştirilebiliyor.

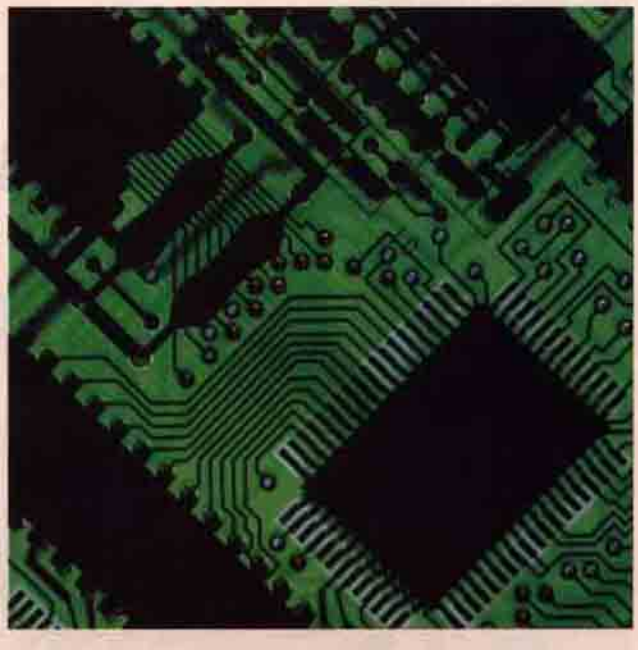
Uçağı Nasıl İndirmeli?

Uçak kazalarının %40'ı uçağın iniş için havaalanına yaklaşması ve inişi sırasında olmaktadır. Bu nedenle bir uçağın inişi uçuşun en can alıcı noktalarından biridir. Bu iş sadece pilotların ustalıklarına bırakılmamıştır. 40 yıldır ILS olarak adlandırılan Instrument Landing System (Aletli İniş Sistemi) ile uçaklara iniş pistine giden yol gösterilmektedir.

ILS; VHF ve UHF radyo sinyallerine dayanır. Temelde iki ışın kullanır. Birincisi iniş pistinin orta çizgisi boyunca uzanır. İkincisi ise, 3 derecelik bir açıyla yükselir.

Alçalmakta olan bir uçak, yere değmeden 10 veya 20 kilometre kadar önce bu ışınlarla karşılaşır. Kokpitteki bir ekrandan, pilot uçağın göreli durumunu okuyarak, gerekli değişikliklerle, uygun iniş rotasına geçmek için gerekli değişiklikleri yapar. Şu an kullanılmakta olan en yeterli sistem de budur. En zor inişler olan IIIB kategorisi inişlerde bile, otomatik olarak uçağı yönlendirebilmektedir. IIIB kategorisinde hava durumu o kadar kötüdür ki, pilotun görüş mesafesi 75 metredir.

Eski bir teknoloji olması nedeniyle ILS'nin bir çok dezavantajı bulunmaktadır. Sivil radyo yayınında kullanılan FM bandındaki yayınla karışmalar olmaktadır (ki ülkemizde bunun örnekleriyle sık sık karşılaşıyoruz). Sadece birkaç frekansta yayın yapmaktadır ve bu da gelecekte artacak hava trafiğinin taleplerine yanıt verememesi demektir. Bu nedenle, hem ABD'de hem de Avrupa'da yeni indirme sistemleri üzerinde çalışılmaktadır.



Avrupa, ICAO (International Civil Aviation Organization: Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu) ile birlikte MLS'yi (Microwave Landing System: Mikrodalga İniş Sistemi) destekliyor. Bu sistem, 5 gigahertz'de çalışan iki ışına dayanmakta. Bu ışınlar, fan şeklinde havaalanından yayınlanıp gelmekte olan uçakla kesişmektedirler.

Birinin düşey, diğerinin de yatay olarak tarama yapması ile uçağın konumu kesin olarak belirlenebilmektedir. MLS, aynı zamanda uçağa pist uzunluğu, rüzgar hızı ve görüş mesafesi gibi bilgileri de aktarmaktadır.

Görüş uzaklığının 200-300 metre arasında olduğu kategori III inişlerin yapılmasını sağlayan MLS'nin Avrupa'daki havaalanlarına 1998'den itibaren yerleştirilmesine başlanacak. ABD ise, körfez savaşında Cruise füzelerini yönlendirmekte kullandığı GPS'yi (Global Positioning System: Küresel Yer Belirleme Sistemi) öneriyor. Bu sistemde uydular aracılığıyla uçağın dünya üzerindeki konumu saptanıyor.

GPS, uçağın yüksekliğini 10 santimetre hatayla tespit edilebiliyor. ABD, GPS'nin, pilotun en azından 550 metre ileriyi görmesin sağlayan kategori I inişleri yaptırabildiğini gösterdi.

Bu günlerde Avrupa ile ABD havacılık kurumları arasında MLS ve GPS kullanımı konusunda büyük bir kavga yaşanmakta. Varılan en basit çözümse, uçaklara ILS, MLS ve GPS'nin hepsinden gelen bilgilerin kullanımına izin verecek sistemlerin yerleştirilmesi yolunda.

Çip Üretimi Artık Daha Kolay

Elektronik mühendislerinin elinde daha iyi çipler tasarlamak için yeni bir yöntem var: Bilim ve Teknik Dergisi'nin Ağustos 1994 sayısında tanıtılan Taramalı Tünelleme Mikroskobunun (TTM) işleyiş yöntemi temel alınarak, entegre devrelerdeki küçük akımlar, onlara dokunulmadan ölçülüyor. ABD'de bulunan Sandia National Laboratory'de geliştirilen bu sistem ile daha iyi çipler üretilebilecek ve hatalılar kolayca tespit edilebilecek.

Bir entegre devrenin çalışıp çalışmadığını anlamak için, içindeki voltajların ve akımların nasıl dağıldığının bilinmesi gerekmektedir. Kullanılan sistemlerle, çipe zarar vermeden elektrik potansiyellerinin dağılımı resim olarak kaydedilebiliyordu; ancak akımın ölçülmesi için uygun bir yöntem yoktu. Akım ölçerler ya çipe zarar veriyor ya da küçük devrelerde aktarılan küçük akımları ölçemiyorlardı.

Sandia'da çalışan mühendisler, bir TTM'den kendi ölçme aletlerini geliştirdiler. Bu alet, bir yüzeyin üzerinde hareket eden bir proba uygulanan güçleri algılıyor. Probun ucuna yerleştirilecek bir mıknatısla, elektrik akımıyla taşınılan elektrik yüklerinin yarattığı manyetik alanı da algılayabiliyor.

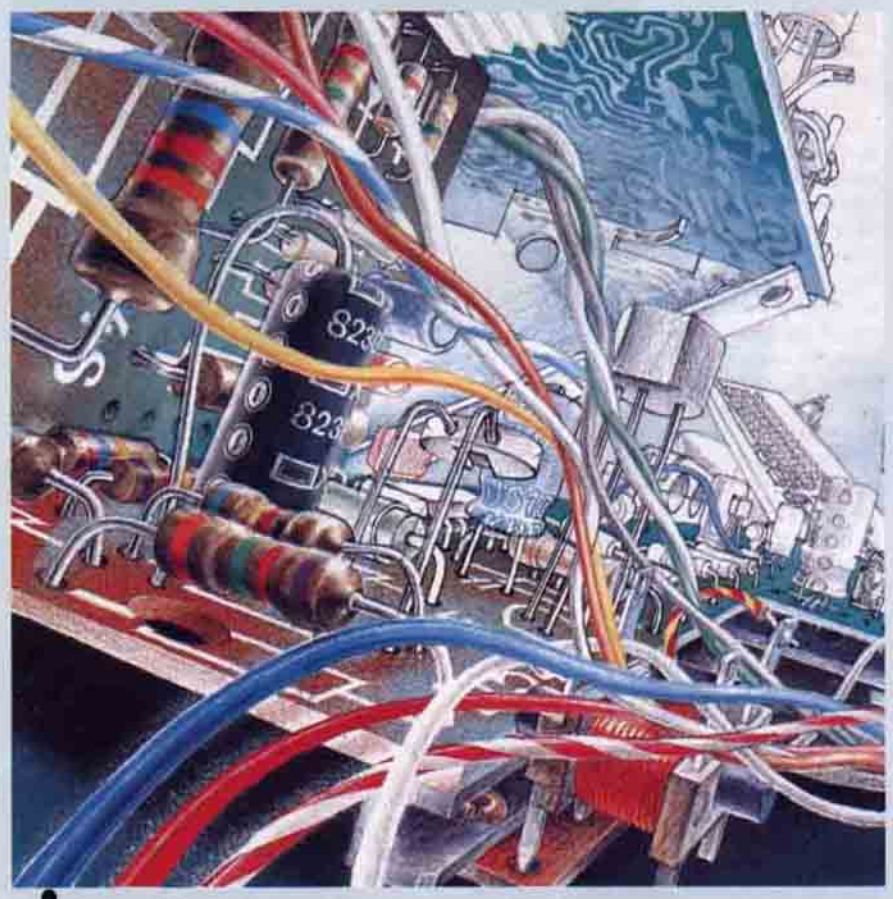
Sandia'daki araştırmacılar, bir mikrometreden daha küçük aralıklarla ölçüm yapabilen manyetik kafalar ürettiler. 1 mikroamperlik bir AC akımı bile ölçebilen bu aletin ticari satış fiyatı 250,000 $ civarında olacak. Ölçüm aralıkları ve hassasiyeti günümüz çip teknolojisinin bu sistemi verimli bir şekilde kulanılmasını sağlayacak yeterlilikte; ancak fiyatının da bunun tam tersi için yeterli olduğunu belirtmek gerekiyor.

Kaynaklar
New Scientist, 24 Eylül 1994
New Scientist, 10 Eylül 1994
New Scientist, 13 Ağustos 1994

dedilecek bilgi, LCD gibi yüksek çözünürlüğe sahip bir ekranın üzerinde dijital olarak gösterilir. Bu ekrandaki görüntü, yeşil lazer ile kızıl ötesi lazerin aydınlattığı "sayfanın" üzerine düşürülür. Yeşil lazer ile kızıl-ötesi lazer, ışınları birbirlerine tam dik gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Böylece, iki lazerin ışınlarının kesiştiği yerde SP'nin özellikleri değişir ve bir dijital sayfalık bilgi kaydedilmiş olur. Kızıl ötesi lazerin konumunun değiştirilmesiyle, küpün üzerinde binlerce "sayfa" bilgi kaydedilebilir. Bilginin okuması için, küpte kayıtlı bir sayfa yeşil lazerle aydınlatılır. Bu sayede, SP molekülleri orijinal sayfanın şeklini verecek biçimde ışık yayar. Bu resim elektronik bir kamera tarafından kaydedilir ve dijital olarak bir bilgisayara aktarılır. Bu teknik ile, Rentzepis ve Esener, 1 terabit'i (250 CD'lik bilgi), 5 müzik kasedinin kutusunun hacmi kadar bir yere sığdırabileceklerini söylüyorlar. Bu sistemi kullanan bir bilgisayarın, bilgiyi CD'den 50 kat daha çabuk bulabileceğini ve bir kerede bir sayfa okuması nedeniyle, 1000 kat daha hızlı okuyabileceğini de iddia ediyorlar. Ancak bazı sorunlar var: Lazer ışınlarını süratle odaklamak ve ışınları yönlendirmek oldukça zor olacak. Aynı zamanda, SP molekülleri, bilgileri, oda sıcaklığında en fazla bir kaç saat saklayabiliyor. Daha verimli çalışan bir sistem için 3° C'nin altında bir sıcaklıkta tutulmaları gerekiyor. Rentzepis, oda sıcaklığında da çalışabilen, yeni bir iki-fotonlu madde üzerinde çalışıyor. Esener, soğutma masrafları gözününe alındığında bile, sistemlerinin günümüz bilgi depolama sistemlerinden çok daha ucuz ve hızlı olduğunu söylüyor ve IBM'in 45 terabitlik bilgi sunucusu ile karşılaştırıyor. Bu sistem bir oda büyüklüğünde; teypleri değiştirmek için bir robot kola ihtiyacı var; ve fiyatı da 850,000 ABD doları. Prototipinin 1996 sonlarında hazır olması beklenen Call/Recall sistemi ise, depolanan her bit için 15 kat daha ucuz, çok daha küçük ve daha basit olacak.

Elektronik Dünyası
Babür Eryalçın

Radyo Dalgalarının Denizi



İNSANOĞLU iletişim için, akla gelebilecek ya da gelemeyecek her türlü yolu denemiştir. İlkel toplumlarda kullanılan tamtamlar, kızılderililerin haberleşmek için geliştirdiği duman işaretleri, Romalıların belli aralıklarla inşa ettikleri kulelerin üzerinde yaktıkları ateşlerle yaklaşan düşmanı haber vermeleri, atlı haberciler ve daha yüzlerce yol iletişim tarihinin kilometre taşlarından sayılabilir. Süreç içinde bilimin gelişmesi sonucu ortaya çıkan telgraf ise ilteşimde elektriğin kullanılmasına başlangıç olarak kabul edilebilir. Göreceli olarak, sesin elektrik akımı haline gelebilmesi sonucu, telefonun ortaya çıkması ise iletişimi işaretlerin ötesine götürüp, doğal bir haberleşme olan konuşmayla bütünleştirmiştir. Sonuçta yaşadığımız çağa bir anlamda damgasını vuran iletişim olgusu gelişmeye, haberler kısa sürede insanlara ulaşmaya başlamıştır. Geçen sürenin de yardımıyla iletişim elektrik tellerinden kurtularak havada hatta boşlukta yapılabilecek hale gelmiştir. Özellikle II. Dünya Savaşı sırasında büyük bir gelişim gösteren radyoculuk ve elektronik haberleşme, uzay çalışmalarının başlamasıyla büyük bir ivme kazanmış, günümüzde de baş döndürücü hızla gelişen bir teknolojinin doğmasına yol açmıştır.

Elektronik haberleşmenin en önemli özelliği ışık hızında yapılan süratli bir haberleşme şekli olmasıdır. Çünkü gönderilecek bilgi ne olursa olsun, elektronik devrelerin yardımıyla önce elektronik sinyallere sonra da elektromanyetik dalgalara dönüşür. Elektromanyetik dalgalar ise, ışık gibi hareket etmektedir. Geçtikleri veya bulundukları ortamda bir miktar değişime uğrasa da, elektromanyetik dalgalar kullanılarak yapılan haberleşme günümüzde de oldukça yaygındır. Özellikle uzay araştırmaları sırasında büyük ölçüde geliştirilen elektronik haberleşme, günümüzün vazgeçilmez araçlarından biridir; öyle ki başlangıçta kablolar yardımıyla güç bela yapılabilen telefon konuşmaları bile artık elektronik sinyallerin havada iletilmesiyle kolayca yapılabilecek boyuta ulaşmıştır. Hata boyutların küçülmesinin getirdiği bir avantaj olan yüksek frekans sayesinde gürültü ve parazit ya da iletilen dalgadaki değişimler en az indirgenebilmiştir.

Elektronik bilgi iletişiminin en önemli sonuçlarından biri kitle iletişim araçlarının gelişmesidir. İlk elektronik kitle iletişim araçlarından biri olan radyo ve radyoculuğun kısa süreç içinde kattettiği yol şaşkınlık uyandıracak boyuttadır. Başlangıçta son derece kısıtlı bölgelere, oldukça zayıf yayın yapılırken, günümüzde dünyanın bir ucundan öteki ucuna hatta uzay boşluğundan yayın yapmak olası. Radyo dalgaları belli sınıflara ayrılmakla birlikte, yapılan iş bakımından temel düşünce aynıdır. Çünkü hepsinin temelinde yatan olay, bilginin belirli bir dalganın üzerine bindirilerek gönderilmesidir. Yani elektronik sinyal, dolaylı yoldan elektromanyetik dalga haline gelen bilgi, uygun özellikteki başka bir dalganın üzerine özel kurallar ve fizik yasalarına uygun tekniklerle bindirilerek iletilir. Buna göre bindirildiği dalganın özelliklerine belirli isimler verilen radyo dalgaları kullanım açısından dört farklı gruba ayrılabilir. Bunlardan birincisi sayılabilecek kısa dalga, İngilizcedeki "Short Wave" tanımlamasının baş harfleri olan SW ile isimlendirilmektedir.

Kısa dalga kullanılarak dünyanın bir ucundan öteki ucuna yayın yapılabilinir. Çünkü atmosferin günün belirli saatlerinde yükselip alçalması sonucu oluşan bölgelerin yardımıyla elde edilecek yansımalar, çok uzun mesafelere yayını aktarabilmeyi olası hale getirmektedir. Ancak dalga ve frekans özelliğinden dolayı iklim ve atmosferik koşullardan oldukça etkilenen kısa dalga en çok parazit ya da diğer bir değişle gürültü-

Radyo teyplerde bulunan manyetik kafalar ve kayıt kafaları kullanıldıkça bandın üstünde bulunan demir tozları ile kaplanırlar. Bu kaplanma kasetin ömrünü azaltığı gibi, ses kalitesinin düşmesine de yol açar. Compact disklerin yaygınlaştığı günümüzde hâlâ bu tür radyo teyp sistemine sahip olan kişilerin sayısı ise azımsanmayacak kadar çoktur. Bu nedenle gerekli temizliğin yapılması kullanılan cihazın ömrünü artıracaktır. Piyasada kafa temizleyici olarak satılan bazı maddeler vardır. Ancak elde bulunan olanaklarla da bu temizlik yapılabilir. Buna göre saf alkol temizleyici olarak satılan maddelerle ayın işi görür. Çünkü bu maddeler de aslında alkol türevi maddelerdir. Temizlik işi için pamuk sarılmış bir kibrit çöpünü (kibrit çöpünün kullanılmasının nedeni yumuşak olmasıdır; çünkü daha sert çubuklar kullanıldığında, kafaları çizme riski vardır) saf alkola batırıp fazla bastırmadan teyp kafası silinebilir.

Başlangıçta temiz olan pamuğun rengi kafadaki kire göre koyulaşacaktır. Bu temizleme işlemi aynı zamanda bandın dönmesine yardım eden ve kafanın hemen yanıbaşında bulunan lastikler için de yapılabilir. Yanlız bu sefer yine fazla bastırmadan çalışır durumdayken lastiklerin üzerinde tutulan alkollü pamuklu çubuk iyice temizlendiğine emin olunana kadar plastik tekerleğin üzerinde kalmalıdır. Unutulmaması gereken en önemli şey, kullanılan madde saf alkol değilse bu işlem yapılmamalıdır. Örneğin kolonya kullanmak kafanın bozulmasına yol açabilir; çünkü saf alkol değildir.

Tüm işlemler sırasında dikkat edilmesi gereken en önemli nokta temizliğin fazla bastırmadan yapılması ve temizlikten sonra bir süre (bir iki dakika) sistemin havalanmasına yani alkolün uçmasına izin verilmesidir. Ancak bu süre beklendikten sonra kaset dinlenebilir ya da kayıt yapılabilir.

nün karıştığı radyo dalgasıdır. Yaygın olarak 6 MHz - 18 MHz arası, kısa dalga kabul edilir ve radyo tasarımları bu aralığa göre yapılır. Ancak piyasada bazı şirketlerin ürettiği çok daha geniş aralığa ya da hassasiyete sahip radyolar da vardır. Kısa dalga yayın normal bir çubuk antenle rahatlıkla dinlenebilir. Antenin doksan derecede olması belli durumlar hariç genelde yayının daha iyi alınmasını sağlar. Genellikle akşam saatlerinde çok yüksek oranlarda parazitin yani gürültünün karıştığı bu radyo dalgasına, uzaydan yani yıldızlardan gelen radyo dalgası boyundaki ışımalarda karışabilmektedir. Hatta belli durumlarda, güneş lekelerinden dolayı da parazitin yükseldiği tahmin edilmektedir.

İkinci genel kullanımı olan radyo dalgası uzun dalga diye tanımlanan ve yine İngilizcedeki "Long Wave" tanımlamasının baş harfleri olan LW ile isimlendirilmektedir. Bir de, günümüzde, uzun dalga kadar olmasada, sık kullanımı olan diğer bir radyo yayın dalgası da orta dalga tanımlamalı "Medium Wave"in baş harfleri ile isimlendirilen MW yayın dalgasıdır. Uzun dalga yaklaşık 150 kHz - 350 kHz arasıdır. Ancak radyolarda çoğunlukla 150 kHz - 250 kHz arası bir tasarım vardır. Orta dalga ise yaklaşık 520 kHz - 1600 kHz arasındadır. Atmosferik koşullardan oldukça etkilenen bu iki dalga çeşidi en çok havada bulunan elektrikten etkilenir. Hatta, hareket halinde bir araçla yüksek gerilim hattının altından ya da yakınından geçildiğinde bu dalga boyunda dinlenen radyo yayını, hattın elektromanyetik dalgadan etkilenmesi nedeniyle, geçici olarak dinlenemez hale gelir. Çünkü yüksek gerilim hatlarında elektriğin tellerden taşınmasından dolayı oluşan elektromanyetik dalgalar radyo dalgası bölgesindedir ve elektrik gücünün sürekliliğinden dolayı çok daha güçlüdür.

Özellikle son yıllarda ülkemizde de kullanımı yoğunlaşan başka bir radyo dalgası çeşidi pratik kullanımı ve neredeyse hiç gürültü ya da parazit içermediği için oldukça popülerdir. FM radyo dalgası olarak bulunan ve temel olarak frekans modülasyonu tekniği kullanılarak elde edilen bir radyo yayın çeşidi genellikle 87.5 MHz - 108 MHz arasında kalan bölgeyi içerir. En büyük dez avantajı olan kısa mesafe yayın zorunluluğunu, son derece iyi ve yüksek iletişim kalitesi sayesinde, neredeyse tamamen önemsiz hale getirmiştir. Özellikle stereo adı verilen ve özel bir teknikle elde edilen, yayının yapılabilmesi açısından kullanımı gün geçtikçe artan FM bandı yayınlar, yüksek frekans özelliğiyle televizyon yayını için gereken dalgalara bir geçiş noktası olarak düşünülebilir. Ülkemizde bulunan çoğunluğu özel olan birçok radyo yayıncısının tercih ettiği FM yayın tekniği ne var ki yanlış kullanılması ve elde bulunan teknik ekipmanın gelişmiş teknolojinin altında bulunması yüzünden büyük sorunlara yol açmaktadır. Telsiz yayın bandına olan yakınlığı ve kullanılan frekansın özelliği nedeniyle, bazı bölgelerdeki özel radyoların son derece tehlikeli karışıklıklara neden olduğu bilinmektedir. Özellikle bazı bölgelerde FM yayını sırasında meydana gelen yansımalar ve frekansın daha düşük güçteki ikincil üçüncül yansımalarının polis, jandarma hatta gemi ve uçak telsizlerine karışması istenmeyen sonuçlara neden olabilmektedir. Ülkemizde yurt dışıyla, özellikle teknik açıdan Amerika ile karşılaştırınca az sayıda radyo yayınına sahip olunmasına karşın, bu tür sorunlarla karşılaşılmasının en önemli nedeni ithal edilen teknolojinin ucuza mal etmek adına kelimenin tam anlamıyla gelişmiş ülkelerin çöpe attığı teknolojilerin satın alınmasıdır.

Benzer sorunlar ne yazık ki televizyon yayınlarında da yaşanmaktadır. UHF ve VHF bandını kullanan televizyon yayıncılığı, yüksek frekanslar aracılığıyla yapılmaktadır. Ancak bu yayın aralıklarının kullanılan teknolojiye göre uygun seçilmemesi sonucu pek çok bölgede yayınlar birbiriyle çakışmakta hatta bazı bölgelerde belli yayınlar tamamen karıştığı için izlenemez hale gelmektedir. Doğru kullanıldığında onlarca kanalın rahatlıkla kullanılabileceği ve televizyon yayıncılığı için gerekli radyo dalgası aralığını ne yazık ki ülkemiz açısından kullanılan teknoloji gözönüne alınırsa ancak birkaç kanalı kaldırabilecek yeterliliktedir.

Uzay teknolojisindeki gelişmeyle ortaya çıkan uydu ile iletişim ise son yılların yayıncılık ve iletişim teknolojisi adına en gözde tekniklerinden biridir. Dünya atmosferinin belli dalga boyundaki ışımaları geçirmemesi, çok yüksek frekanslarda çalışan ve atmosferi kolayca geçebilen, bu teknolojinin gelişmesine yol açmıştır. Ancak kullanılan frekansların çok yüksek olması uydu iletişiminde yüksek frekansa dayanıklı altın, platin gibi çok değerli metallerin kullanılması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Kullanılan madenlerin çok değerli olması uydu iletişim araçlarının oldukça pahalı olmasına neden olmaktadır. Tüm bu olumsuzluklarına rağmen parazit ve gürültü içermemesi ya da bunlardan etkilenmemesi, günümüzde de büyük bir ilerleme kaydetmiş uydu iletişiminin geleceğin vazgeçilmez yöntemi olacağının en açık göstergesidir.

Çok farklı bir iletişim şekli ise belli uygulamalarda yoğun kullanıma sahiptir. Özellikle bilgisayar iletişiminde kullanılması düşünülen ışıkla iletişim, yavaş yavaş yaygınlaşmaktadır. Ne var ki, maliyetlerin henüz çok yüksek olması, uygulamayı belli ve çok özel çalışmalar dışına çıkartmaktadır. Çünkü sistem için gerekli ekipmanlar henüz seri olarak üretilemediği, hatta belli yönlerde gelişme aşamasında olduğu için oldukça pahaliya mal olmaktadır.

İletişimin hayati bir gereksinim olduğu günümüze gelene kadar birçok farklı aşamadan geçmiş olan iletişim teknolojisi, gelecekte daha da ileriye gideceği kesin olan bir hızla değişimini sürdürmektedir. Bu değişimde ülkemizin hak ettiği yere gelebilmesi ise doğru teknolojilerin, doğru şekilde kullanılmasına bağlıdır. Bu ise hedeflediğimiz, ancak henüz üretemediğimiz teknolojiyi satın alırken gerekli kriterleri içeren teknolojinin para kaygısına düşmeden alınmasıyla mümkün olabilecektir.

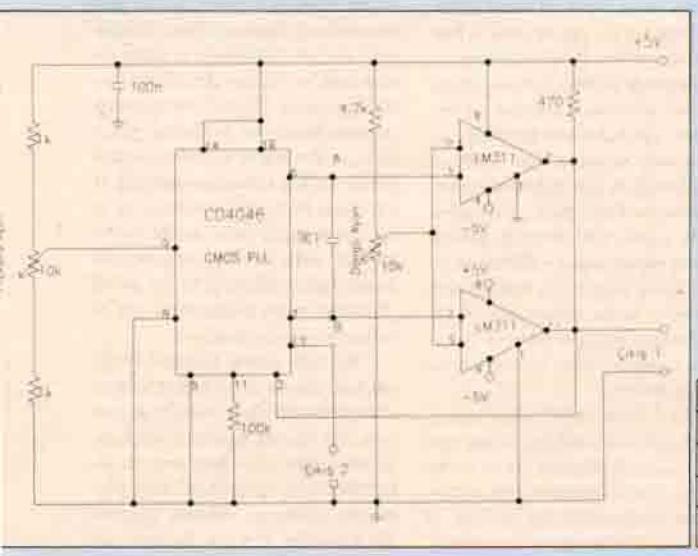
Elektronik Notları

Özellikle teknik okullarda dönem ödevi olarak verilen alıcı ve vericilerin yapımında dikkat edilmesi gereken en önemli nokta lehimleme aşamasıdır. Lehimleme sırasında meydana gelebilecek boşluklar devrenin çalışması sırasında devre içinde istenmeyen kapasitans olayının oluşmasına yol açabilir. Bu kapasitans devrenin gücünün beklenenden daha düşük olması ya da istenen veya belirlenen frekansta çalışmaması gibi pek çok sorunun ortaya çıkmasına yol açabilir. Bu nedenden dolayıdır ki, fabrikada üretim sırasında özel teknikler kullanılmaktadır.

Bir başka önemli sorun da transitör seçiminde ortaya çıkabilir. Buna göre seçilen transistörün doğru seçilmemesi istenenden daha düşük bir verimin elde edilmesine yol açabilir. Seçilen transistörlerin çıkışlarının istenenden düşük olması yayın ya da alış gücünün düşük olmasına yol açabilir.

Diğer bir sorun da, kullanılan antenin verimden kaynaklanabilir. Buna göre kullanılacak antenin doğru seçilmemesi yayın mesafesinin düşmesine yol açabilir. Aynı sorun kullanılan indüktörlerden de kaynaklanabilmektedir. Çoğunlukla el sarımı indüktörlerin kullanılması, dikkatli davranılmadığında verimi etkiliyebilmektedir.

İyi bir alıcı veya verici yapabilmek için çok dikkatli hareket etmek ve gerekli hesapları hassas yapmak gerekmektedir. Devrenin bölümlerini iyi tasarlamak gerektiği kadar, teknik olanaklar çerçevesinde sistemi farklı devrelerden yani kartlardan yapmak, iyi sonuç alınmasına yardım edebilir. Aslında bu söylenen hemen tüm devreler için genelde kullanışsız olmakla birlikte akılcı bir çözüm sayılabilir. Unutulmamalıdırki bu tür sistemler aynı kişisel bilgisayarlarda (PC'lerde) olduğu gibi gelecekte yapılabilecek eklemelerle ya da değişikliklerle geliştirilebilecek sistemlerdendir.



C_1	Frekans Aralığı
100n	20Hz-200Hz
10n	200Hz-2kHz
1n	2kHz-20kHz
100p	20kHz-200kHz

Darbe Üretici

Sunulan devre, "Electronics World" dergisinde, M.S. Nagaraj isimli bir tasarımcı tarafından Ekim 1992 sayısından tanıtılmıştır. Devre basit elemanlar kulanılarak dört farklı bölgede frekans elde edilebilecek bir düzenlemeye sahiptir.

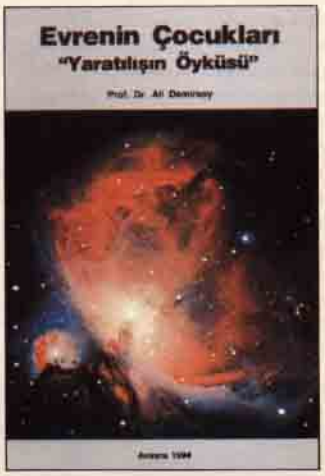
Devre üzerinde bulunan CD4046 faz kilitli döngü kullanılarak, frekans ve çalışma döngüsünden bağımsız darbe üretilebilmektedir. Devre üzerinde bulunan C_1 kapasitörü değiştirilerek farklı aralıklarda frekansa sahip dalgalar üretilebilmektedir.

C_1 kapasitörü için 0.1µF-100pF arası değerler kullanılmakta ve frekans çıkışları 20Hz-200kHz arası değişim göstermektedir

Evrenin Çocukları

"Yaratılışın Öyküsü"

Ali Demirsoy
Ankara, 1991
289 sayfa.



"Son 25 yılını biyoloji biliminin çeşitli konularında bilgi edinmeyle geçiren yazar, bu denli karmaşık bir sistemin, yani canlılığın, evrensel bir etkileşimin ürünü olduğuna içten inanmış ve onu, bugün sahip olduğu bilgisi oranında, tarihi gelişimiyle birlikte, yüzyıllardır bilime susamış herhangi bir pozitif açıklamaya özlem duymuş ülkemiz insanlarına sunmayı görev saymıştır. Bu verilen yorumlar, son 20-30 yılda, özellikle uzay çalışmalarıyla kazanılmış gözlem ve bulgulara dayandırılmış yorumlardır... Yazar, bu kitabında, Big-Bang'dan, yani evrenin oluşmaya başlamasındaki ilk andan, dünyadaki ilk organik polimerlerin oluşumuna kadar geçen süreçte bugün bizim yapımızın temelini oluşturan güçlerin ve işleyişlerin niteliklerini, bir roman dili anlatımıyla okuyuculara aktarmayı ve elde edilmiş bilgilerden bazı kişisel yorumlar yapmayı amaçlamıştır." Ali Demirsoy, kitabın başında yer alan önsözde, amacını bu sözlerle dile getiriyor.

Kitap, kendi içinde de kısımlara ayrılan 13 bölümden oluşuyor. Bu bölümlerin neler olduğuna baktığımızda; Evrensel Yasalar; Evrenin Oluşumu ve Boyutları; Galaksilerin Oluşumu; Bir Yıldızın Oluşumu; Güneş Sisteminin ve Gezegenlerin Oluşumu; Dünyanın Oluşumu; Ay'ın Freni; Güneş Işınları İçin Bir Elek; Atmosferin Oluşumu ve Evrimi; İlkbaharda Başka Sonbaharda Başka Çalışan Saat; Geçmişe Yolculuk; Manyetik Şemsiyedeki Yırtılmalar ve Biyolojik Saat olarak sıralandığını görüyoruz.

Niçin varız? İçinde yaşadığımız evren nasıl ve neden oluşmuştur? Evren sonlu mudur yoksa sonsuz mudur? Bu denli büyük bir yapının bizim oluşumumuz üzerindeki etkisi nedir? Biz sadece bu dünyanın mı çocuğuyuz yoksa evrenin mi? Eğer evrensel bir yapının ürünüysek bu etkilerin niteliği nedir? İlk bölümün hemen başında yer alan bu sorular okuyucuyu düşündürecek ve meraklandıracak nitelikte. Yazara göre evrenin tüm sırları çözülmedikçe ve neyle ilgili olarak belirli düşleme yöntemleri geliştirilmedikçe bu sorulara doyurucu bir yanıt vermek olanaksız görülmektedir.

Evren hakkındaki çeşitli kuramların ve varsayımların da ele alındığı kitapta, konularla ilgili çeşitli çerçevelere de yer verilmiş. Bu çerçeveler, çeşitli fizikçilerin yaşamları, bazı gezegenlerin teknik özellikleri ve Quasar nedir, göktaşları, jeopusula gibi noktaları içeriyor. Ayrıca sık sık kullanılan şekillerle konular görsel olarak da okuyucuya anlatılıyor.

Tarihe göz attığımızda, evrenin boyutları karşısında çaresiz kalan insanın din olgusuna yöneldiğini ve din dışında çözüm arayanların düşmanca duygularla karşılaştığını görüyoruz. Düşünceleri yüzünden dışlanan, hatta yakılan kişilerin sayısı hiç de az değil. Bu günümüzde bile düşüncenin ve bilimin gelişme hızını yavaşlatabilecek bir durum. Yazar da bu noktaya değiniyor ve bağnazlığın zararlarını "Bilim ve bilimsel araştırmaların sabit yöne yönlendirilmesi sakıncalıdır. Çünkü doğadan da bildiğimiz gibi, belirli zaman aralıklarında çok başarılıymış gibi özellikler ve mekanizmalar kazanan birçok canlının, geliştirdiği tek yönlü bu mekanizmaların bir zaman sonra kendi gelişmelerini önleyici en önemli faktör olduğu, yani bir çeşit ayaklarına pranga olduğu birçok gözlemle saptanmıştır." sözleriyle belirtiyor.

Kitabın bütününde vurgulanan bir nokta da, amacın, okuyucunun belli bir yöne kanalize edilmesi olmadığı. Bu konunun üzerinde duyarlıkla duran yazar, insanlara herhangi bir düşünceyi zorla kabul ettirmenin kendi bilim anlayışına aykırı olduğunu belirtiyor.

Yazar, anlatımına, bugüne kadar yapılmış pozitif görünen bilimsel araştırmalara, çalışmalara ve yorumlara değinmekle başlamış. Einstein, Newton, Galileo ve Bruno, araştırmalarına yer verilen bilimadamlarından bazıları. Ardından evrenin oluşumuna değinen Demirsoy, yıldız, gezegen ve güneş sistemi gibi sistemlerin oluşumlarını ve yapılarını incelemiş. Geçmişteki bir olay iz bırakmadan zamanın derinliklerine gömülebilir mi? Ay'ın fren etkisi ne olabilir? Biyolojik saat nasıl çalışır? Bu ve benzeri sorulara da yanıt bulmak mümkün.

Kitabın bütününde oldukça akıcı bir dil kullanan ve konuları birbirine ustalıkla bağlayan yazar, son kısımdaki "Eğer, evrensel yasaları gerçek yüzüyle görmek istiyorsak, bunu, ancak, bugüne kadar sadece deneysel olarak düşünebilen, ancak gördüğü, duyduğu ve dokunduğu şeyi algılayabilen ve onun gerçek olduğuna inanan, koşullandırılmış bir düşünce sisteminden kurtulmakla sağlayabiliriz. Bu da beş duyunun dışında düşünmeyi gerektirir." sözleriyle, insanlığın bu konuyu açığa kavuşturabilmek için daha çok uzun bir yol katetmesi gerektiğini belirtiyor.

Kara Delikler ve Bebek Evrenler

Stephen Hawking
Çeviri: Nezihe Bahar
Sarmal Yayınevi
İstanbul, 1994
167 sayfa



" Bu kitapta 1976 ile 1992 yılları arasında yazdığım bazı yazılar yer almaktadır. Bunlar arasında otobiyografik yazılardan bilim ve evren hakkındaki heyecanımı açıklama girişimi niteliğindeki yazılara kadar değişik yazılar var (...) Ben, evrenin bilinmez ve anlaşılmaz bir şey, insanın sezgileri olabileceği fakat hiçbir zaman tam olarak analiz edemeyeceği veya kavrayamayacağı bir şey olduğu görüşüne katılmıyorum. Bu görüşün hemen hemen dört yüzyıl önce Galile tarafından başlatılan ve Newton tarafından devam ettirilen bilimsel devrime karşı haksızlık ettiğini düşünüyorum (...) Bu kitaptaki bilimsel yazılar evrenin şimdi kısmen kavrayabileceğimiz ve fazla uzak olmayan bir gelecekte tam olarak anlayabileceğimiz bir düzenle yöneltildiği inancıyla yazılmışlardır." Kitabın önsözünü de yazan Stephen Hawking, kitabın içeriğini ve düşüncelerini bu sözlerle dile getirmiş. Yazılar on altı yıllık bir dönem içinde yazılmış oldukları ve her biri kendi başına bir bütün olduğu için her yazının tarihi ve hangi nedenle yazılmış olduğu belirtilmiş.

İlk yazıda Stephen Hawking çocukluğundan söz etmiş. Ailesinden alışkanlıklarına, arkadaşlarından büyüdüğü ortamlara kadar yaşamının farklı kesitlerinden bahsettiği bu yazı, doğumundan liseyi bitirmesine kadar geçen süreyi kapsıyor. Bir sonraki yazı, üniversite günleri, araştırma yaptığı alanlar, eğilimleri ve yine o yıllarda başgösteren hastalığından bahsediyor. Ayrıca, evrenin nasıl ve neden başlamış olduğunu keşfetme tutkusunun da yine o yıllara dayandığını bu yazıda belirtiliyor.

"ALS Deneyimim" adını verdiği üçüncü yazısında hastalığını, bunun üzerinde yarattığı olumsuz etkiyi ve bu olumsuz düşüncelerden sevgiye tutunarak kurtulduğunu anlatmış Hawking. O zor günleri nasıl aştığını ve umutsuzluğa düşmeden başarıya ulaşmasını okurken, harcadığı çabaya saygı duymamak ve yakın, sıcak bir ortamın insanın ruh durumunu nasıl olumlu etkilediğini farketmemek olanaksız.

Dördüncü yazı, halkın bilime karşı olan tavrını konu alıyor. Hawking'e göre, halk bilime karşı oldukça kararsız bir durumda. Bilim ve teknolojinin yaşam düzeyinde belirgin bir yükselme sağladığını ve halkın da bunu beklediğini, ama aynı zamanda, bilimi anlamadığı için de ona güvenmediğini belirtiyor. Okullardaki bilim eğitimini de benimsemediğini şu sözleriyle anlatıyor: "Okullarda bilim çoğu zaman kuru ve ilgi çekici olmayan bir şekilde verilir. Çocuklar sınavlarda geçmek için ezberciliğe yönelirler ve bilimin çevrelerindeki dünyayla ilgisini görmezler. Ayrıca bilim çoğu zaman denklemler şeklinde öğretilir."

Beşinci yazı, Zamanın Kısa Tarihi isimli kitapla ilgili. Kitabın neden ve nasıl yazıldığı ve hangi aşamalardan geçtiği anlatılmış.

"İnançlarım" adı altındaki bir sonraki yazı, Hawking'in İnsanın Evren'i nasıl anlayabileceği konusuna ilişkin yaklaşımlarını içeriyor. Schrodinger'in kedisi denilen ünlü bir düşünce deneyinin de anlatıldığı yazıda, "Evren'i yorumlamaya çalışırken karşılaşılan problemleri göstermek için göreceelik ve kuvantum mekaniğinden örnekler kullandım. Göreceliği ve kuvantum mekaniğini anlamamanız ve hatta bu teorilerin yanlış olmaları önemli değildir." diyen Hawking, bir teorinin bir model değerlendirildiği bir tür pozitif yaklaşımın, evreni anlamanın tek yolu olduğunu göstermeyi amaçlıyor.

Bir diğer yazıda, kuramsal fiziğin çok uzak olmayan bir gelecekte, amacına ulaşabilmesi olanağının tartışılması yapılıyor. "Bu yüzyılın başlarında kesintisizlik mekaniğine dayanılarak herşeyin anlaşılabileceğine inanılıyordu. Tüm gereken şey, elastikiyet, viskozite, iletkenlik gibi katsayıları ölçmekti. Bu ümit, ato-

mun yapısı ve kuvantum mekaniğinin keşfedilmesiyle paramparça oldu." Hawking, son yıllarda pek çok ilerleme sağlandığı görüşünü de belirtiyor bu yazısında. Bunun yanısıra, evrenin başlangıç koşullarını ve çeşitli fiziksel parametrelerin değerlerini açıklayacak bileştirici bir kurama gereksinim duyulduğunu da anlatıyor ve çeşitli kuramları ele alıyor.

Sekizinci yazıda, ele alınan başlıca iki teori, genel görecelik teorisi ve kuvantum mekaniği. Bu iki teori, evrendeki herşeyi tanımlayacak birleşik bir teori haline getirilmeye çalışılıyor. "Bu yazıda bu iki teorinin ardındaki temel fikirleri ve Einstein'ın kuvantum mekaniğinden neden huzursuz olduğunu aktarmaya çalışacağım. Aynı zamanda, bu iki teori birleştirilmeye çalışıldığında gerçekleşecekmiş gibi görünen dikkate değer şeylerin bazılarını da anlatacağım."

Dokuzuncu yazı, evren'in başlangıcı olup olmadığı ve nasıl başladığı konusundaki tartışmayı ve bu konudaki ayrı görüşleri, bunların nasıl geliştiğini içeriyor. 1983 yılında Jim Hartle ve kendisinin evren'in durumunun belirli bir sınıf geçmişler üzerinden alınan bir toplamda bulunacağını ileri sürdüklerinden bahseden Hawking, yaptıkları öneriyi şöyle açıklıyor: "Bilim evren'in nasıl başladığı problemini çözebilirse de, "Evren neden var?" sorusuna yanıt veremez."

Onuncu yazıda, bir kara deliğin nasıl yaratılabileceği anlatılmış. Kara deliklerle termodinamik arasında bir bağlantı olabileceği konusunda ortaya çıkan ipuçları, kara deliklerin özellikleri ve termodinamiğin yasaları arasındaki benzerlik üzerinde durulan noktalardan bazıları. Bir sonraki yazıda Hawking, "kara delik" kavramının geçmişinden bahsetmiş. Ayrıca, bilim-kurgu gibi gelebilen fakat aslında iyi tanımlanmış bir matematiksel kavram olan sanal zaman ele alınmış. Hawking bu konudaki görüşlerini "Parçacıklar buharlaşıp bizim evren bölgemizden kaybolan kara deliklerin içine düşebilirler. Parçacıklar bizim evrenimizden dallanan Bebek Evrenlere giderler. Bu Bebek Evrenler sonra bir başka yerde yeniden evrene katılabilirler. Onlar uzay gezisi için pek iyi olmayabilirler; fakat varlıkları tam bir birleşik teori bulsak bile beklediğimizden daha azını kestirebileceğimiz anlamına gelir" şeklinde ifade ediyor.

Diğer bir yazıda, determinizm ve özgür iradeyle ilgili bazı fikirler ele alınmış. Ayrıca, son zamanlarda bilime dayandırılan determinizm teziyle ilgili problemlere değinilmiş. "İnsan, davranışını herşeyin belirlenmiş olduğu fikri üzerinde temellendiremez, çünkü neyin belirlenmiş olduğunu bilmez. Onun yerine özgür iradesi olduğu ve davranışlarından sorumlu olduğu şeklindeki etkili teoriyi kabul etmek zorundadır." Hawking bu kısımda üç soruyu ele almış. Bunun yanısıra, yazının başlığının da, Herşey belirlenmiş midir? sorusu olduğunu belirten Hawking'in buna verdiği yanıt evet, ama neyin belirlenmiş olduğunu hiçbir zaman bilemeyeceğimizi de sözlerine ekliyor.

Onüçüncü yazının konusu evren'in geleceği, ya da bilimadamlarının geleceğin ne olacağına ilişkin düşünceleri. Hawking'e göre bilimadamları evren'in ilke olarak geleceğin kestirilmesine olanak veren iyi tanımlanmış yasalarla yönetildiğine inanıyorlar.

Son yazı Issız Ada Diskleri adında bir söyleşi. Issız Ada Diskleri, İngiltere'de yayınlanan bir radyo programı. Bu programda konuklara, ıssız bir adada yalnız kalacak olsalar hangi sekiz plağı yanlarına alacakları soruluyor. Bu plaklar dinlenirken bir yandan da konuklarla sohbet ediliyor. İşte bu son yazı, Stephen Hawking'in de bir konuk olarak katıldığı bu programda kendisiyle yapılan söyleşiyi içeriyor.

Astronomi Magazin Dergisi

EÜAAT Yayını
Aylık Dergi



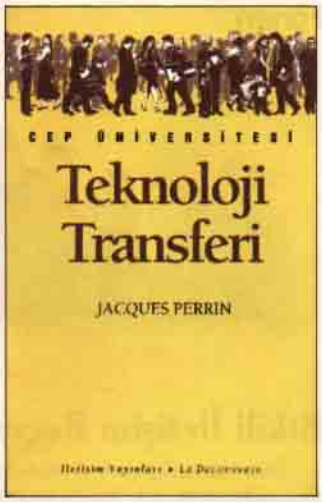
Ege Üniversitesi Astronomi Araştırma Topluluğu (EÜAAT) tarafından yayınlanan Astronomi Magazin dergisinde, tümüyle bir bilim olarak astronomiyi ele alan ve her astronomi meraklısının ilgisini çekecek nitelikte yazılar yer almakta.

Dergiye abone olmak isteyenlerin, yıllık (12 sayı) 250 000 TL. abone ücretini, İş Bankası Ege Üniversitesi şubesindeki 34499-130268 numaralı hesaba yatırmaları ve banka dekontunun bir örneğini abone başvurusu ile birlikte aşağıdaki adrese göndermeleri gerekiyor.

E.Ü. Astronomi Topluluğu,
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü
35100 Bornova/İzmir

Teknoloji Transferi

Jacques Perrin
Çeviri: Turgut Arnas
İletişim Yayınları
İstanbul, 1992
114 sayfa



Toplumun yetişkin bölümüne katkıda bulunmak, kendini geliştirmek isteyenlere yardımcı olmak için bir kaynak niteliğinde ortaya çıkan Cep Üniversitesi kitaplarından biri de Teknoloji Transferi.

Teknoloji tarihine baktığımızda; çeşitli kültürler, çeşitli uygarlıklar arasında teknoloji transferine rastlıyoruz. Bir kültürde ortaya çıkan tekniklerin bir başka kültürde kullanılması, hatta "usta çalma" yolu teknoloji transferine örnek olarak gösterilebilir. Günümüzdeyse, ülkelerin kalkınma seviyelerinin farklılaşması ve tekniğin temel niteliklerinin değişmesiyle teknoloji transferinde güçlükler yaşanıyor. Bunları aşmak için gösterilen çaba, aynı zamanda, "teknoloji" kelimesinden ne anladığımızı sormamızı gerektiriyor. Teknoloji gerek günlük gerekse de toplumsal yaşantımızda önemli bir rol oynuyor; ama hayatımıza nasıl girdiği, nasıl vazgeçilmez bir parçamız haline geldiği konusunda bilgimiz bir hayli az.

Bugün, yoksul ülkelerin, sanayileşmiş ülkelerin ellerindeki teknolojilere erişme isteği ve bu ülkelerin teknolojilerinin transfer edilmesi umudu kırılmıştır. Deneyimler sonucu, teknolojinin doğal bir kaynak ya da babadan kalan bir miras olmadığı anlaşılmış; teknoloji ve kalkınma "verilebilir" mi? sorusu ortaya çıkmıştır.

Teknolojinin yapısı, sanayileşmiş ülkelerin yeni sanayi devrimlerini oluşturan enformasyona dayalı mantıktan uzak bir biçimde inceleme amacını taşıyan kitap, sunuş ve bölümlerinin dışında altı bölümden oluşuyor. Bu bölümler: Bir Bilgiyi Almak Onu İyi Kullanabilmek Değildir; Teknoloji El Değiştiren Bir Üründür; Teknolojiyi Ellerinde Tutanlar Bu Tekeli Paylaşmak Eğilimi Taşımazlar; Teknoloji Satınalma Teknolojiye Egemen Olma Değildir; Teknoloji Transferi ve İş Örgütlenmesi; Teknoloji Kendisiyle Beraber Sosyal Bir Eğitim - Öğretim de Aktarır şeklinde sıralanıyor.

Giriş bölümünde altmışlı yılların başında kendini göstermeye başlayan, kalkınmış ülkelerin teknolojilerine erişme isteğinden ve bunun nasıl geliştiğinden bahsedilmiş. Yine bu kısımda, teknoloji transferi "azgelişmiş ülkelere, sanayileşmiş ülkelerin üretim mekanizmaları için hazırlanıp kullanılan teknolojik "bilgileri" kullanma hakkını aktarmak" olarak tanımlanmış.

Teknoloji verilebilir mi? Kalkınma alınabilir mi? Bilim ve teknoloji her zaman bir kalkınma aracı mıdır? 1979 Birleşmiş Milletler Konferansı' nın sonucuna göre bunun böyle olmadığı belirtiliyor.

Teknolojinin, ticaretinden önce üretilmesinin gerekliliğini öne süren yazar, bu üretimin, dünyada çok eşitsizce dağıtılmış olduğuna da değiniyor; ayrıca, teknoloji aktarımının azgelişmiş ülkelerin sanayileşmiş ülkelerle olan bağımlılık ilişkilerinin ön planında yer aldığı da belirtiliyor. "Teknoloji transferinde küçük - orta kuruluşların iş görme yetenekleri, uluslararası ticaret alışkanlıkları bilgisinden yoksun olmaları ve insan kaynaklarının zayıflığı ile sınırlanmıştır. Fakat rastladıkları asıl engel beceri eksikliğinden çok, becerilerine onu satabilecek gerekli biçimi verebilme güçlüğüdür. Azgelişmiş ülkelere teknoloji ihracı, teknolojinin ayrıntılı bir biçimselleştirilmesini, bu da araştırma ve metod bürolarının hayali çalışmasını gerektiriyor. Bu büroların etkililiği teknoloji transferi işlemlerinin başarılı olması için gerçek bir kozdur.

Yazara göre, teknoloji transferi firmaların ilk eğilimi değil, ama gene de, ticaret stratejilerini sağlamlaştırmak, kesintisiz hammadde sağlamak ve ucuz el emeği kullanmak için transfer işlemlerine katılmak zorunda kalırlar. Dördüncü bölümde, sanayileşme işlemini ilk başlatan ülkelerden bahsedilmiş. Latin Amerika ülkeleri ve Brezilya'nın başı çektiği bu ülkelere Cezayir ve Güney Kore Cumhuriyeti de örnek olarak gösteriliyor. Beşinci bölümde ise, özellikle tüketim malları üreten bazı fabrikaların coğrafi konumlarındaki değişmeden ve bu değişimin, sanayileşmiş kapitalist ülkelerin toplumsal işbölümünden kaynaklandığına değinilmiş.

"Teknoloji transferi bizi bir toplumsal değişme sorunsalına, daha genel olarak da bir kalkınma sorunsalına götürür." diyen yazar, "Teknoloji transferi aracılığıyla söz konusu olan, sanayileşmiş ülkeler kalkınma modelinin yayılımı ve yeniden üretilmesidir. Bu ülkeler üstünlüklerini devam ettirebilmek için, başka bir modelin gelişmesine izin vermezler." sözleriyle bu modelin üçüncü dünya ülkelerinin bütün için gerçekleştirilemeyeceğinden de bahsediyor.

Kitabın bütününde, çeşitli stratejilerden bahsediliyor. Son kısımda, Les Echos gazetesinin başlığından yapılan alıntı, sanırım, üzerinde düşünülmesi gereken mesajlar da içeriyor. Teknoloji transferi bugün "yararlanılması gereken bir avantaj ve sakınılması gereken bir tehlikedir."



Etkili İletişim Becerileri

İnsan insanla, doğayla, hayvanlarla, resimle, müzikle, makinelerle, kitle iletişim araçlarıyla, kısaca herşeyle iletişim kurabilir. İnsan kendisiyle de iletişim kurabilir. Biz ne kadar çok şeyle olumlu iletişim kurabiliyorsak, o kadar çok mutlu olabiliriz. İletişimsizlik ise bizi yavaş yavaş insanlardan, çevredeki herşeyden soyutlayıp, koparabilir; kendimizden bile. Tamamen iletişimsiz kalmak ise yaşamın sonudur.

İletişim Ne Demektir?

İnsanlar arası iletişim, yaşamımızda yer alan en önemli iletişim biçimlerinden biridir. İnsanlar yaşamları boyunca kendileri ve çevreleri ile etkileşim ve iletişim halindedirler. Çilenti iletişimi, davranış değişikliği meydana getirmek üzere fikir, bilgi, haber, tutum, duygu ve becerilerin paylaşılması süreci olarak tanımlamaktadır. Cüceloğlu ise iletişimi, iki birim arasında birbirine ilişkin mesaj alış-verişi olarak tanımlamaktadır. İletişim, etkileşim halini ve amaçlı olmayı içeren bir süreç olup; ortaklaşma, genelleşme, paylaşmadır diye yorumlanabilir. İletişimin özü ise "anlam" kavramıdır.

İletişim çeşitli kaynaklarda farklı tanımları yapılan, oldukça zengin içeriğe sahip bir kavramdır. Ergun ve Polat, Türkçe'de "iletişim", "bildirişim", "haberleşme" kelimelerindeki Latince "ortak kılma" anlamına gelen "communicate" fiilinin, insanlar arasındaki ortak kılma işlemi anlamına geldiğini ve Miller'in iletişimi, kaynağın, hedef ya da alıcının davranışını etkilemek için bilinçli bir çaba gösterdiği amaçlı bir süreç olarak tanımlandığını açıklamaktadır.

Çeşitli tanımlar incelenerek iletişimi, "kaynak ve hedef arasında davranış değişikliği oluşturmak amacıyla bilgi, fikir, tutum, duygu ve becerilerin anlamların ortak kılınması, paylaşılması için gerçekleşen etkileşim sürecidir" diye tanımlamak olasıdır.

İletişim Öğeleri ve Süreci

Tanımdan da anlaşılacağı gibi her iletişimde; Süreci başlatan bir kaynak (birey, grup, kurum, kitle iletişim araçları vb.); iletilmek istenen bir mesaj (bilgi, haber, duygu vb.); mesajın sunma yolları olarak kaynaktan çıktıktan sonra aldığı fiziksel biçim yani kanal; mesajın iletilmek istendiği (birey, grup, kurum, kitle iletişim araçları vb.) hedef (ya da alıcı); hedefin, kaynağın gönderdiği mesaja karşılık yanıtı dönüt (feed-back) yer almaktadır.

İletişim sürecinin tanımlanabilmesi için, hedefin ya da alıcının, mesajı aldığına ilişkin bir dönüt (tepki) vermesi, kaynağın mesajının ulaşıp ulaşmadığına ya da mesajının iletmek istediği gibi anlaşılıp anlaşılmadığına ilişkin bir dönüt alması gerekmektedir. Dönüt olmadığı sürece iletişim sürecinin tamamlanması olanaksızdır. Basit bir şema ile gösterirsek iletişim öğeleri şöyle gösterilebilir.

Kaynak → Mesaj → Kanal → Hedef (alıcı)
geri besleme (feed-back)

İletişimde bulunmak istiyorsanız aldığınız mesajlara dönüt vermelisiniz. Birisi "nasılsınız" diye sorduğunda, diğerinin "iyiyim, teşekkür ederim" demesi iletişim sürecini tamamlar. Bu mesaj sırasında sözel olduğu kadar sözel olmayan mesajlar da karşılıklı iletilir. Bu nedenle iletişimde başlangıç ve bitiş yoktur denilebilir. Bireyler aynı anda karşılıklı olarak birbirlerini etkileyebilirler. Kaynakla hedefin rolleri sürekli değişir.

İletişimin etkili olup olmadığını nasıl söyleyebiliriz? Etkili iletişim ne demektir? Etkiniz iletişim ne demektir?

Etkili İletişim

Etkili iletişim; hedefin, mesajı kaynağın yolladığı biçimde alması ve bunu ona geri iletmesi ile gerçekleşir. Eğer bir arkadaşınız size gülümseyerek yaklaşıp, sizi gördüğü için mutlu, sıcak bir "merhaba" diyorsa, siz de aynı duygular içinde onu gördüğünüze sevinerek, ona yaklaşarak gülümseyip, sıcak bir "merhaba" diyebiliyorsanız, bu etkili bir iletişim örneği olabilir. Eğer güleryüzlü, sıcak bir merhabayı karşılayacak durumda ve aynı duygular içinde değilseniz, veya aceleniz varsa, ya da onu gördüğünüze pek sevinmediyseniz; sadece bir merhaba deyip yolunuza devam edebilirsiniz. Bu durumda eğer arkadaşınız durup konuşmayı ümitediyorsa biraz hayal kırıklığına uğrayabilir. Bu durumda, pek de etkili bir iletişimin gerçekleşmediğini söyleyebiliriz.

Mesajın Etkili Gönderilmesi

İnsan ilişkileri çok kompleks ve karmaşık olduğundan; iletişim sürecinde kaynağın, mesajını etkili biçimde iletmesi son derece önemlidir. Aynı şekilde alıcının da iyi bir dinleyici olması ve dönüt vermesi iletişim sürecinin sağlıklı olması için gereklidir. Bütün bunlara rağmen etkili iletişim kurabilmek için mesajın nasıl gönderilmesi gerektiğini biraz da Johnson'un 1974'deki araştırma bulgularına göre inceleyelim:

1. Açıkça kendi mesajınızı birinci tekil şahıs yani "ben" dili kullanarak veriniz. Kendi duygu, düşüncelerinizde ben dilini kullanarak sorumluluğu alın.
2. Mesajınızı tam ve anlaşılır hale getirin. Bu alıcının mesajı tam anlayabilmesi için gerekli bilgilerin açıkça sunulması demektir.
3. Sözlü ve sözsüz mesajlarınız uyum içinde olsun. Aslında genellikle bu mesajlar uyum içindedir. Örneğin, yardımınıza teşekkür eden bir kişi, o anda size gülümser veya başka sözsüz bir biçimde sıcaklık ifade eder. İletişim sorunları, genellikle sözlü ve sözsüz mesajlar arasındaki çelişkiden kaynaklanır. Örneğin birisi size "buyrun bu bilgi size yardım edebilir" diyorsa ve aynı anda yüzünde bir hoşnutsuzluk ifadesi ve sesinde alaycı bir ton varsa (bu bilginin hiç de işe yaramayacağını ifade eden) mesaj, alıcının kafasını karıştırır. Bu nedenle sözlü ve sözsüz mesajların birbirini desteklemesi önemlidir.
4. Birden fazla şekilde aynı mesajı verin. Mesajı çeşitli biçimlerde tekrarlayın. Mesajın birden fazla ya da birden çok kanalla verilmesi alıcının mesajı anlamasına yardım eder.
5. Mesaj alıcıya ulaştığında, ondan dönüt vermesini isteyin. Mesajın alınıp alınmadığından emin olmanın tek yolu, alıcının ne anladığını kontrol etmektir.
6. Mesajınızı alıcının referans çerçevesine göre hazırlayın. İleteceğiniz bir bilgiyi uzmana veya acemiye; çocuğa veya yetişkine; amirinize veya iş arkadaşınıza göre, değişik şekilde açıklayın.
7. Adlandırarak, hareket veya deyimlerle duygularınızı açıklayın. İletişim sürecinde duyguların açıklanması genellikle önemlidir. Duygularınızı adlandırarak (üzgünüm), hareketlerinizle (ağlayacak gibiyim) veya deyim olarak (kendimi dünya başıma yıkıldı gibi hissediyorum) gibi biçimlerde ifade edin. Duyguların açık olması, iletişimi karmaşıklıktan kurtarır.
8. Diğerlerinin davranışlarını onları değerlendirmeden veya yorumlamadan tanımlayın. Başkalarının davranışlarına tepki verirken "Kendinden başka kimsenin fikirlerini dinlemeyen pis bencilin tekisin" diye değerlendirme yapmanın yerine, "Sözümü kesip duruyorsun" diyerek mudaka davranışın kendisini tanımlayın. Bireyler arası iletişimde en önemli özelliklerden biri kaynağın inanırlığıdır. Kaynağın inanırlığı alıcının, kaynağın ifadelerinin algılanan güvenirliğe ilişkin tutumlarını açıklar. Kaynak inanırlığının birkaç boyutu vardır:

Bilgi kaynağı olarak kaynağın güvenirliği yani, kaynağın güvenirliği, ne yapacağının önceden tahmin edilebilirliği ve devamlılığıdır; kaynağın amaçları: Kaynak, alıcıyı mesajı ile nasıl etkilemek istediği konusunda açık olmalıdır; sıcaklık ve cana yakınlığın gösterilmesi; kaynağın güvenirliği konusunda diğer insanların çoğunun görüşleri. Eğer arkadaşlarımızın çoğu bize kaynağın güvenilir olduğunu söylerse genel olarak inanırız; tartışma konusu hakkında kaynağın uzmanlık derecesi; kaynağın dinamikliği. Dinamik bir kaynak enerjik, vurgulayıcı, güçlü olarak görülmektedir ve genellikle pasif bir kaynaktan daha inandırıcıdır.

Kaynak inanırlığı üzerindeki araştırmalarda bu boyutlardan hangisinin en önemli olduğuna ilişkin bulgular az. Aksine sonuçlar, çok güvenilir bir kaynağın, bütün bu boyutlarda olumlu olarak algılandığını göstermektedir. Öte yandan güvenirliği az olan bir kaynağın, bu boyutların herhangi bir tanesinde bile olumsuz olarak algılandığını göstermektedir. Alıcıya güvenilir gibi gelmezsek, mesajınızı önemsemeyecekse, o kişi ile etkili iletişim kuramayacağız. Özet olarak, kaynak inanırlığın kaynağın algılanan güvenirliği olarak niteleyebiliriz.

Mesajın Etkili Alınması

Etkili iletişim kurabilmek için mesajın etkili gönderilmesi kadar, mesajın etkili biçimde alınması da gerekmektedir. Bu konudaki becerilerin geliştirilmesi için iki konu önem taşır. Kaynağın gönderdiği fikir ve duyguları anlamaya istekli olduğunu belli etmek; kaynağın gönderildiği fikir ve duyguları anlamak ve onları yorumlamak. Birinci basamakta gönderilen duygu ve fikirleri doğru olarak anlamak ama onları değerlendirmemek çok önemlidir.

"Yanıldığını düşünüyorum", "söylediğinden hiç hoşlanmadım", "herhalde haklısın" ya da "bu duydu-

gum en güzel/berbat fikir" gibi değerlendirici bir yanıt, kaynağı savunucu olmaya itebilir. Duygular kuvvetli oldukça, iki kişi karşılıklı olarak birbirlerinin fikirlerini, kendi görüşleri açısından değerlendirir. Etkili iletişim kurabilmek için, böyle bir değerlendirmeye girmeden önce, kaynağın bakış açısını tam olarak anlamak çok daha önemlidir. Mesajı almak için gereken üçüncü beceriler, mesajı kendi kelimelerinizle tekrarlamak, kaynağın duygularının doğru algılanıp algılanmadığını kontrol etmek ve mesajın anlamı konusunda anlaşmaya varmak . Bu beceriler; kaynağın gönderdiği mesajı ve duyguları değerlendirmeden ve tam olarak anladığınız biçimde, kendi kelimelerinizle kaynağa ifade edin; mesajın alınmasında en temel ve önemli beceri, mesajın kaynağa kendi kelimelerinizle ile ifade edilmesidir. Bu, kaynağın referans çerçevesini anladığınızı gösterecek biçimde yapılmalıdır. Buradaki basit kural şudur: Kendi fikirlerinizi ancak kaynağın duygu ve düşüncelerini tam olarak ve kaynağı doyuma ulaştıracak bir şekilde tekrarladıktan sonra, söyleyebilirsiniz. Mesajı tekrarlarken, kaynağın ifade etmiş duygu ve düşünceleri aynı sözleri tekrarlayarak değil, kendi sözlerinizle tekrarlamak, herhangi bir onaylama ya da onaylamama belirtisinden kaçınmak, mesaja ne bir şey eklemek ne de çıkartmak, kaynağın duyguları ve mesajın anlamını anlayabilmek için kendinizi kaynağın yerine koymaya çalışmak faydalıdır. kaynağın duygularının ne olduğunu anladığınız biçimde açıklayın. Kaynağın duyguları sözlü olarak mesajda ifade edilmemişse, onları tekrarlamak bazen zordur. O yüzden ikinci mesaj alma becerisi, kaynağın duyguları hakkındaki algılarınızı kaynağa açıklayarak doğru olup olmadığını kontrol etmektir. Bu açıklama onaylama ya da onaylamama ifade etmeden yorumlamaya veya nedenlerini açıklamaya çalışmadan denemelik olarak, algılanan duyguları belirtmelidir. Basit olarak "ben senin ... duyguları içinde olduğunu düşünüyorum, doğru mu?" demektir. kaynak ile mesajın anlamı konusunda aynı fikirde anlaşmaya varana kadar kaynağın gönderdiği mesajı, kaynağa tekrarlayın. Sıklıkla, sözcükler tam söylenmek istenen anlamı taşımaz. Birisi "sen hep böyle bağırır mısın?" diyebilir. Bu anlında "lütfen bağırma" anlamında söylenmiştir. Öyleyse bazen söylenen mesajın içeriğini tekrarlamak, anladığınızı iletmek için pek faydalı olmaz. Böyle bir durumda mesajın anlamı konusunda anlaşmaya varmaltsınız. Örneğin "... demek istediğinizi sanıyorum." diyerek mesajın anlamı konusunda pazarlık etmeye başlayabilirsiniz. Eğer haklıysanız yanıtını verebilirsiniz. Yanılıyorsanız kaynak, mesajını siz öz anlamı tekrarlayabilene kadar başka kelime ile ifade edebilir. Kullandığınız kelimelerin değil, mesajın anlamı konusunda anlaşmaya varmanın önemli olduğunu aklınızda tutun. Bu süreç sizin için doğallaştıkça sadece yukarıda verilen örnek değil çeşitli ifadeler kullanabilecek duruma geleceksiniz. Başkalarının tekrar tekrar aynı cümleyi söylemelerine karşı sabırlı olun, çünkü onlar iletişim becerilerini hala geliştirmektedirler.

Etkili iletişimde o kadar önemli olan bu temel mesaj alma becerileri ile ilgili ayrıntılı bir inceleme Johnson (1986)'ın Reaching Out adlı kitabında bulunmaktadır (Johnson ve Johnson 1987:181).

İletişim Engelleri ve Engeli Ortadan Kaldırmanın Yolları

İki kişi konuşurken iletişimde bulunamıyorlarsa, bu durum analiz edildiğinde, işin içine duyguların karıştığı ve değerlendirme eğiliminin artığı söylenebilir. Duygular yoğunlaştıkça iletişimde eşit elementlerin olmama olasılığı çıkabilir. Bu durumda sadece iki değişik fikir, iki değişik duygu, iki değişik değerlendirme ve birinin diğerinin psikolojik durumunu anlayamaması söz konusudur. Yaşantınızda böyle bir durumu hatırlayabilirsiniz. Eğer duygusal olarak kendinizin karışmadığı bir hararetli kavgayı dinliyorsanız "bunlar aynı şeyi konuşmuyorlar" diye düşünmüşsünüzdür; bu durumda gerçekten aynı şeyi konuşmuyorlardır; kendi görüşleri açısından bir şeyi yargılıyor ya da değerlendiriyorlardır. Bu durumda gerçek anlamda bir iletişim olduğundan söz etmek olası değildir.

Herhangi bir duygusal anlamı olan duruma, kendi görüş açınızdan değerlendirme yaparak tepki vermeniz, insanlararası iletişimde en temel engeli yaratır.

Bu sorunu görmenin ve bu engeli ortadan kaldırmanın olanağı var mıdır? Gerçek anlamda iletişim, "değerlendirme" eğiliminden kaçınıldığı ve biz "anlayarak" dinlediğimiz zaman gerçekleşebilir. Bu ne demektir? Bu iletilen fikir ve tutumların, karşıdaki kişinin konuştuğu konu hakkındaki amacını, onun görüş açısını, onun için ne anlama geldiğini, nasıl hissettiğini anlamakla olanaklıdır. Bu çok basit gibi görünmesine karşın, hiç te kolay bir iş değildir. Bu yöntem, psikoterapi anlamında bireylerin diğerleri ile ilişkilerini ve iletişim becerilerini geliştirmek için başvurulan en etkili yoldur.



Bazı insanlar, insanları iyi dinlediklerini zannedip; ama henüz iyi sonuç alamadıklarını düşünebilirler. O zaman dinleme becerisinin yukarıda ifade edilen anlamda olmadığı söylenebilir. Aslında kendinizi eşinizle, bir arkadaşınızla ya da bir grup arkadaşınızla kavga ederken bulursanız, bir an durup şu kuralı hatırlayın: "Herkes, ancak karşıdakinin fikirlerini ve duygularını onun için yeniden özetledikten ve onu tatmin ettikten sonra kendisi konuşabilir." Bu ne demektir? Bu, siz kendi fikirlerinizi söylemeden önce, karşıdaki konuşmacının referans çerçevesini, görüş açısını, onun duygularını ve düşüncelerini onun için özetlemelisiniz demektir. Bu da kolay gibi görünüyor; ama denediğiniz zaman yirmiye kadar denediğiniz en zor şey olduğunu göreceksiniz. Yine de karşıdakinin görüş açısını anlamaya başladıktan sonra, fikirleriniz hızla yeniden düzenlenecektir. Duygular tartışma dışı kalacak ve iletişim daha rasyonel ve anlaşılır hale gelecektir. Burada karşınızdaki nevrotik ya da psikotik bir bireyin dünyasını anlamak ve o dünyada kaybolmak riski aklınıza gelebilir. Büyük çoğunluğumuz zaten böyle dinleyemeyiz ve kendimizi "değerlendirme" yaparken buluruz. Çünkü dinlemek bize tehlikeli gelir. Bu iş cesaret ister ve bu cesaret her zaman bende yoktur.

Sonuç olarak, yukarıda sıralanan becerilerin, öğrenilerek geliştirilebileceği söylenebilir. Günlük iletişim biçimimize gerekli özenin gösterilmesi ve iletişime duyarlılık arttıkça, daha iyi iletişim kurulabilir. İyi mesaj gönderme ve karşıdakinin mesajını daha iyi dinleme davranışının geliştirilmesi, bu konuda bilgilerimizin artırılması, iyi iletişim kurmamıza yardım edebilir. Bu konuda sözlü ve sözsüz iletişimlerde pratik yapmak yararlı olacaktır. Çevrenizle kurduğunuz iletişimler gelişerek daha olumlu hale geldikçe göreceksiniz ki, her iletişim sürecinin sonunda sizi küçük bir mutluluk bekliyor. Karşımızdakinin fikrini kabul etmiyor olsanız bile, onu gerçekten anlamışsanız, bu bile bir mutluluktur. Bu anlamda iletişim karşıdaki bireye ya da gruba değil sorunu çözmeye yönelik olmalıdır. Rogers ve Roethlisberger'in de belirttiği gibi, sorunun karşınızdakine nasıl göründüğünü kendinize göründüğü gibi anlarsanız ve karşınızdaki size nasıl göründüğünü, kendisine göründüğü kadar iyi anlarsa iletişim gelişti demektir.

Böylece bireyler arası iletişimin daha sağlıklı ve iyi olabilmesi için önce her bireyin kendisini bu konuda iyi eğitmesi gerektiği söylenebilir. Bu anlamda bilgilerimiz ve iletişime duyarlılığımız en iyi yol göstericilerimiz olacaktır. Zaten bu makaleyi okumanız, konuya duyarlılığınızı gösteriyor. Eğer bu makale ile iyi iletişim kurabildiyseniz, ben de iletişim becerilerinizde bazı iyi değişmeler olabileceğini ümit edebilirim. Duygular işin içine karıştıkça iletişimde bazı aksamalar olabilir. Ancak iletişim konusundaki bilgilerimiz ve iletişimde bulunan bireylerin mesajı gönderme ve dinleme davranışlarındaki duyarlılıkları arttıkça, iletişimde olumlu değişmeleri bekleyebiliriz.

Canan Paknadel
Abant İzzet Baysal Üniv. Bolu

Kaynaklar
Bursalıoğlu, Z. Okul Yönetiminde Yeni Yapı ve Davranış. Eğitim Fakültesi Yayınları, Ankara, 1979.
Cüceloğlu, D. İnsan İnsana. Alfa Kitaplar Yayınevi, İstanbul, 1987.
Çilenti, K. Eğitim Teknolojisi. Kadıoğlu Matbaası, Ankara, 1979.
Ergun, T. ve Aykut P. Kamu Yönetimine Giriş. TODAİE Yayınları, Ankara, 1978.
Johnson, D. W., Frank P. J. Joining Together. Group Theory and Group Skills. New Jersey; 1987.
Rogers, C. R., Roethlisberger F.J., "Barriers and Gateways to Communication." Effective Communication. U.S.A. 1974.

Gaziantep Üniversitesi Bilim Teknik Araştırma Topluluğu (GÜBİTAT)

Ülkemizde eğitilmiş insan kadrosunu arttırmak, araştırma koşullarını sağlamak ve farklı konular üzerinde fertlerin çoğunluk olarak katılımını sağlamak amacıyla üniversitelerde bazı topluluklar kurulmuştur. Böyle toplulukların eldeki tüm olanakları değerlendirerek varlıklarını sürdürebilmeleri gerçekten küçümsenmeyecek çalışmaların yapıldığını ortaya koymaktadır.

Bilim dünyaya bakış biçimimizi, gerçeklik ve insan anlayışımızı etkilemeli, onlardan etkilenmelidir. Bilim hayatı, bir arayış heyecanının saf, çıkarsız bir özlemin gerçekleştirilmeye çalıştığı bir hayat olmalıdır. İnsanlık bütün kazanımlarını bilimsel araştırmalara borçludur. İnsanlık tarihinin bütün dönemlerinde, birçok bilimadamı hayatları pahasına da olsa, bilim adı altındaki insanlık uğruna çalışmalarda bulunmuş, bugünlere ulaşılmasını sağlamıştır. Bilim kavramının soyutluktan çıkıp, artık gözle görülebilir ve elle tutulabilir birtakım gerçeklere dayandırılabilmesi için eğitilmiş insanların çalışmalarını ortaya koymaları, sergilemeleri ve hatta devamının getirilmesini sağlamaları gerekmektedir. Çalışmaların kuramsallıktan kurtulabilmesi ancak böyle mümkün olacaktır.

Bize düşen çalışmalarımızı ortaya koyarak geliştirme yoluna gitmektir. Bu çalışmalarda bilimi amaç, tekniği de araç olarak kullanmak temel ilkemizdir. Unutmayalım ki bilim ile teknik daima iç içedir. İşte böyle düşüncelerle kurulan ve henüz çok yeni olan Gaziantep Üniversitesi Bilim Teknik Araştırma Topluluğu (GÜBİTAT) topluluk faaliyetlerine hergün bir yenisini katarak iletmektedir.

Topluluk olarak bizlerin yapmak istediği; bilimsel çalışmalar ve araştırmalar yaparak, duyduğumuz bilim açlığını kendi bünyemizde gidermektir. Yansıtıcı düşüncelerin biraraya gelebileceği bir ortam yaratmak istedik. Bizler için öğrenmek ve devamından öğretmek bir tutkudur. Üniversitemizin de olanakları ölçüsünde yaptığımız çalışmalarda bilimin ve tekniğin anlamını tüm arkadaşlara benimsetmek hedeflerimiz arasında yer almaktadır. Öğrencinin bilimsel düşünmeyi kazanması, bilimselliğini geliştirebileceği ve mesleki araştırmalarında kullanabileceği bir ortamda bulunma şansı yaratma çabasındayız. Bu ortamın en belirleyici özelliği öğrencilerin etkin katılımcı konumda olmalarıdır. Edilgen bir yapıdan uzak olunuşu ürünün kalitesini arttırmaktadır.

Uygun yöntemlerin kullanıldığı, bu yöntemlerle düşünce ve yaratıcılığın birleştirildiği çalışmalar hedef konumundadır. araştırma yapmanın temel kuralları ve gereksinimleri olan kaynak taraması, kütüphane kullanımı gibi hem bilgiye ulaşım yöntemleri hem de bilginin değerlendirilmesi yalnız kuramsal olarak değil, içinde yaşayarak öğrenmek için bu toplulukta yer almak başlangıcın önemli bir adımıdır. Farklı disiplinlerde alınan eğitimi ortak bir konu üzerinde birleştirmek bu birlikteliğin veya topluluğun genel çalışma biçimidir.

Üniversitemizin bilimsel anlamdaki tek topluluğu olarak 1992 yılında faaliyetlerine başlayan topluluğumuz her yıl kendimizi yenileyerek, güncel araştırma konuları ele alınarak öğrencilerin bilimsel araştırma ortamına heveslendirilmesi amacıyla seminer çalışmaları yapmıştır. Faaliyetlerimizi sıralayacak olursak;

- Hafta sonları gösterilen video gösterileri; örneğin, "The Life Of An Experiment" isimli gösteri
- "Radyasyondan Korunma Yolları ve İnsan Üzerine Etkileri" konulu konferans. Bu konferansın konuşmacısı, Fizik Müh. Bölümü'nden Yrd. Doç. Dr. Zihni Özdemir.
- Geniş katılımlı "Üniversitelerimizde Öğretim ve Bilim" konulu, sayın hocalarımızın konuşmacı olarak bulunduğu panel. Panelin konu başlıklarından, üniversitelerimizin toplumun bilimsel ve teknolojik ihtiyacını giderme açısından konumu, önemli sorunları gündeme getirmiştir.

Bunların yanında, bizler için önem derecesi çok yüksek olan bir çalışmamız var. QUARK. Nisan 1993'te yayınlayacağımız bu dergi çalışmamızın en somut örneği sayılabilir. TÜBİTAK tarafından yayınlanan Doğa dergileri takip edilmektedir. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nin abone kampanyalarına önderlik edilmektedir.

Bilim ve Teknik Dergisi Haziran sayısında yayınlanan, "Öğrenci Araştırma Toplulukları" yazısında da olduğu gibi, bizim de diğer topluluklar gibi en temel sorunumuz" öğrencilerin ilgisizliği."

Belirtilen faaliyetlerin hemen hepsinin temelinde bilim ve bilimsellik yer almaktadır. Bilimi oluşturan temel dayanak neden-sonuç ilişkisidir. Bu ilişkiyi üniversite öğrencileri olarak çözebilmek, bilimsel araştırmaların önemini ve güncelliğini benimsetebilmek amacıyla topluluğumuz kendi faaliyetleriyle; bilimsiz aydınlanmayacak dünyada "Bizde varız" demektedir.

Ali Savaş, Erkan Şener, Ali Ekber Ulusay

DNA'nın Öyküsü

James D. Watson'un kendi anılarını yazdığı, TÜBİTAK'ın Popüler Bilim Kitapları dizisinden, "İkili Sarmal. DNA Yapı Çözümünün Öyküsü" adlı kitapta, önsözü yazan Sir Lawrence Bragg'ın deyişiyle, "Watson ve Crick'in DNA'yı çözümlemesi, tüm biyolojik sonuçları ile birlikte yüzyılımızın en büyük bilimsel olaylarından biridir". Bu başarı 1962 yılında Nobel ödülü ile değerlendirilmiş, proteinlerle birlikte kromozomları oluşturan, nesilden nesile kalıtlanan bu dinamik molekülün açıklanması, canlılığı anlamaya yönelik pek çok çalışmanın temelini oluşturmuştur.



Ya tek bir insan korkunç bir sabır ve beyin gücüyle, ömrü boyunca fizik, kimya, biyolojinin temellerini öğrenecek, ölmeden önce belki, bir dünya sorununu çözebilecek ya da çok sayıda bilimadamı birbirlerine bildiklerini aktara aktara bir sonuca gideceklerdi. Bence dünyanın gizemlerini çözme yolunda bu mutlaka gerekli. Bu insani alışveriş, tüm kıskançlık, kızgınlık, sevinç ve heyecanıyla birlikte mutlaka gerekli. Ve Bilim, Watson'un kaydettiği gibi "Dışardan insanların sandığı şekilde, doğrudan mantıklı bir biçimde ilerlemiyor. Tam tersine bilimin ileriye, bazende geriye, doğru olan adımları çoğunlukla kişiliklerin ve kültürel geleneklerin rol oynadığı son derece insani olaylardır".

Fakat bir, hep büyük buluşların sahibi olan bilimadamlarını ulaşılmaz, çok farklı insanlar olarak düşünür, belkide kendimizle hiçbir ortak yön bulamayız. Oysa, bir tatil, bir sevgili, güzel bir yemek, bir dost sohbeti, daha iyi bir ev gibi sıradan bir yaşamdaki güzellik ve kaygıları taşıdıklarına tanık olmak insana büyük bir keyif veriyor. Onlarla herhangi bir yaşam kesitinde ufacık bir özdeşleşme bile insana güç sağlıyor. Hele insanlığın genetik havuzunun önemini kavramak, hiç bir düşüncenin beyinlerde kalmaması gerektiğine inanmak (belkide biyolog olmak) insana tatlı bir ayrıcalık veriyor.

James Watson, Francis Crick'le ilk kez Cambridge'de karşılaşmış ve DNA'nın proteinlerden daha önemli olduğu düşünen biriyle tanışmanın kendisi için bir şans olduğunu düşünmüştü. Francis ve eşinin politika ve din ile ilgileri yok gibi görünüyordu. Hatta din, Francis'e göre, geçmiş kuşaklara ait bir hata idi, günümüzde de sürdürülmesi gereksizdi. Bu ilgisizliğin nedeni belkide kararlığını unutmak istedikleri savaştı. Times dergisinden çok, moda dergisi Vogue ilgisini çekiyordu. Kalıtsal özelliklerin bir bakteri hücresinden diğerine, arıtılmış DNA molekülleri ile geçtiği zaten önceden kanıtlanmıştı. Ama bu DNA'ların ne biçim bir yapılarının olduğu nükleotidlerden oluşmaları dışında bilinmiyordu. Bu işe girişiklerinde ellerinde sadece x-ışını kırınımı ile alınmış DNA resimleri vardı. Olayın özünde, DNA molekülündeki polinükleotid bağlarının sayısı hakkında karar vermek gizliydi. Tüm sorun, DNA ipliklerinin merkezi eksen etrafında döndükleri açı ve yan-çapı. Belki de bir polinükleotid zinciri en güzel nasıl kıvrılır diye düşünseler, çözüm daha kolay olabilecekti. Günleri modelleriyle oynamakla geçiyordu. Daha önce Linus Pauling, peptid bağının düz olduğu bilgisini bularak alfa sarmalını takır takır çözmüştü. DNA'nın birbirini izleyen nükleotidleri birarada tutan fosfodiester bağlarının çeşitli şekillerde bulunabileceğini gösteren bir sürü işaret vardı. Aslında Francis'in tez konusu, farklı yoğunluklarda tuz çözeltilerine atılan hemoglobin kristallerinin küçülme biçimleri idi. DNA kimyasındaki bazı garip düzensizlikler daha önce düşünülmüş, Chargaff tarafından pürin ve pirimidin bazlarının birbirine oranları çıkarılmıştı. Adenin moleküllerinin sayısı timin molekülüne, guaninde sitozine sayıları çok yakındı. Bundan sonra Francis, adenin ve timin yüzeylerinin birbirine yapışması gerektiğini anladı. Önceleri 4 baz arasındaki kimyasal farklılıkları bilmiyordu. Watson'unise bilimsel yaşamı "bakterilerin cinsel hayatları" ile başlamıştı. Fakat, artık her ikisi için de DNA molekülü daha cazip bir sorun olarak duruyordu. Watson ve Crick, Linus Pauling'in oğlu Peter'den zaman zaman babasının çalışmaları hakkında bilgi alıyorlar ve bu olgun bilimadamıyla DNA'yı çözme yarışında yarılabileceklerini düşünüyorlardı. Pauling'in, saç proteini keratinde, alfa sarmalının kıvrılması

şemaları ile meşgul olması iyi bir haberdi. Daha sonra Peter, babasının çalıştığı DNA modelinin, şeker-fosfat iskeleti ortada olan üç zincirli bir sarmal olduğunu söyleyecekti. Watson, Linus'un bu modelinde fosfat gruplarının iyonlaşmamış olduğunu farketti. Her grubun bağlı bir hidrojen atomu vardı ve bu yüzden de elektrik yükü yoktu. Yani, Pauling'in nükleik asiti hiçte asit değildi. Üstelik yüksüz fosfat grupları modelin önemsiz bir ayrıntısı da değildi. Oysa Watson'un nükleik asit kimyası hakkında bilgisi, fosfat gruplarında bağlı H atomları bulunmadığını söylüyordu. O güne dek hiç kimse DNA'nın orta kuvvette bir asit olduğundan kuşkuya düşmemişti. Bu durumda Linus'un bazı temel kimya verilerini bile atlamış olmasından, büyük keyif duydu ve yarışta halen varolduğunu düşünmeye başladı. Watson, düzgün bir polimer molekülü için en basit biçimin sarmal olduğuna inanıyordu. Ve, DNA'nın eksen boyunca her 34 A°'de bir kendini tekrarlayan bir sarmal olduğunu kanıtlayacak şekilde taslaklar çizmeye başladı. Bu arada Crick'de her ne kadar fizikçiyse de biyolojide önemli şeylerin çiftler halinde ortaya çıktığına inanmıştı. Bir yıldan fazladır bazların düzenli H bağları oluşturma olasılığını gözardı etmişlerdi. Başlangıçta, her bazda bir veya daha fazla H atomunun yer değiştirebildiğini görmeleri (tatomerik yer değiştirme) onları, belirli bir bazdaki tüm tatomerik biçimlerin aynı sıklıkla oluştuğu sonucuna götürmüştü. Oysa, bazların hepsi değilse bile büyük bölümü diğer bazlarla H bağları oluşturuyordu ve bu H bağları çok düşük DNA konsantrasyonlarında da bulunmaktaydı. Bu da bağların, aynı molekül içindeki bazları birbirleriyle birleştirdiğine kuvvetle işaret ediyordu. Bitde X-ışını kristalografisi sonucu vardı. Belki de sorunun özü bazlar arasındaki H bağlarını düzenleyen bir kuralda gizliydi. Benzer baz sıralarıyla birbiri etrafında dolaşan iki zincir raslantısal olamazdı. Böyle bir yapı, her moleküldeki zincirlerden birinin, daha önceki bir aşamada diğer zincirin yapımı için kalıp olarak görev yapmış olduğuna kuvvetle işaret ediyordu. Öyleyse, gen replikasyonu, genin iki benzer zincirin ayrışması ile başlamaktaydı. Daha sonra, bu şekilde ortaya çıkan iki ana kalıp üzerinde, bunlarla aynı olan iki yeni zincir yapılmakta ve böylelikle orjinal moleküle benzer iki DNA molekülü oluşmaktaydı.

Birkaç gün tek bir nükleotid içinde yeralan bütün atomların birbirine göre pozisyonlarını ölçebilmek için çekül ve cetvel kullanmakla geçti. Sarmal simetriye bağlı olarak bir nükleotiddeki atomların yeri, otomatik olarak başka pozisyonları da düzenleyecekti. Ertesi sabah Francis, atomik koordinatları okuyabilmek için, modeli temeli üzerinde sağlamlaştırmaya çalışıyordu. Sir Lawrence Bragg, modelin gen replikasyonuna işaret eden potansiyelini kavradıkça heyecanlanıyordu. O sırada kesin X-ışını verilerine sahip olmadıkları için, seçtikleri şeklin tamamen doğru olduğuna emin değillerdi. Hiç değilse, bir tane 2 zincirli, birbirini tamamlayan sarmalın stereo-kimyasal olarak mümkün olduğunu göstermek istiyorlardı. Bu kadar mükemmel bir yapının varolmak zorunda olduğunu söylüyorlardı.

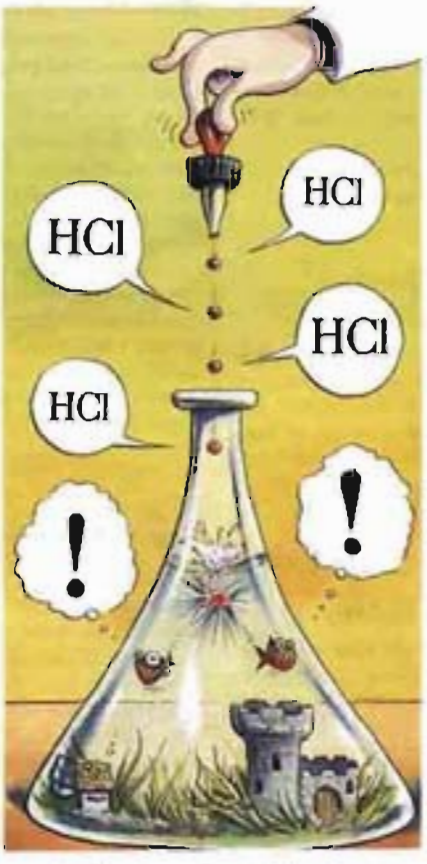
Jerry Cambridge'de onlarla olmasaydı, Rossy'nin X-ışınları sonuçlarını değerlendirmeseler uzun bir süre benzer bazları bağlamakla uğraşıyor olabilirlerdi. Watson o sıralar sadece 25 yaşındaydı. Linus Pauling iki sarmalın haberini uzaklardayken aldı. Gerçek ve samimi bir heyecan duymuştu. Kendi kendini tamamlayan bir DNA molekülünün çok açık biyolojik avantajları karşısında yarışı kaybettiğini kabul etmişti.

Nurdan Özer
H.Ü., Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Beytepe/Ankara

Klorla Gelen Tehlike

Klor, elementlerin periyodik sisteminde yedinci ana grupta yer alan halojenler ailesinden bir elementtir. Normal koşullarda hardal renkli bir gaz olan klor, havadan daha ağırdır. Çok hızlı reaksiyona girdiği için doğada saf olarak bulunmaz. Çoğunlukla alkali metalleri ile tuzlar oluşturur.

Klorun üretimi de klor-alkali-elektrolizi yoluyla yapılmakta ve yan ürün olarak sodyumhidroksit ve hidrojen elde edilmektedir. Sanayileşmenin ilk yıllarında sodyumhidroksitin daha çok kullanım alanı bulması klor farlarının oluşmasına neden olmuş ve klor için değişik kullanım yerleri aranmış ve bulunmuştur. Günümüzde kullanılan yapıştırıcıların, ağartıcıların, sebze/meyve koruyucu ilaçların, oto, tekstil ve elektronik sanayisinde kullanılan birçok plastik maddelerin üretiminde klor ve klorlu bileşiklerden yararlanılmaktadır. Hemen akla gelen ve çok yaygın olarak kullanılan plastikler PVC, poliüretan ve termoplastiklerdir. Halen 30 000 kadar maddenin üretiminde klor, direk veya dolaylı olarak rol oynamaktadır.



Günlük yaşantımızda vazgeçilmez olan yemek tuzu, sodyum ile klorun yapığı bir bileşiktir. İçme sularının klorlandığı çoğunlukla bilinir. Yani az miktarlarda iyon olarak vücuda alınan klor, hayatın devamı için yararlı ve gereklidir. Ancak gaz halinde klor teneffüs edilirse ölümle sonuçlanabilen akciğer tahrişine neden olmaktadır. Birinci Dünya Savaşı'nda ilk olarak kullanılan ve kitlesel ölümlere neden olan, halk arasında hardal gazı olarak bilinen gaz klordan başka birşey değildir.

1984 yılında Hindistan'ın Bhopal şehrinde bir fabrikadan etrafa yayılan phosgen 3 000 kişinin ölümüne neden olmuştu. Birçok plastik maddenin üretiminde dolaylı olarak rol oynayan phosgen klor, oksijen ve karbondan oluşan bir moleküldür. Yine bir zamanlar çok kullanılan ve şimdi yasaklanmış olan DDT (Diklordifeniltrikloretan) klorlu organik bir bileşiktir. Soğutucularda kullanılan florokarbon gazlarının ozon tabakasına zarar verdiği artık anlaşılmış ve bunların yerini alacak başka soğutucu maddeler bulunmuştur.

1976 yılında İtalya'nın Seveso şehrinde etrafa yayılan dioxin (tetraklordibenzodioxin) literatüre Seveso zehiri olarak geçmiştir. 1986 yılında Basel'de klor içeren sebze/meyve ilacının Ren nehrine karışmasıyla binlerce balığın telef olduğu basında yeralmıştı. Geçen yıl Alman Hoechst firmasının başına büyük dertler açan kazanın nedeni de orto-nitroanisol adlı bir kimyasal maddenin farkedilmeden etraf yayılmasındandır.

Sağlık açısından bazen yararlı bazen de zararlı olan klorun aşağıdaki tabloda bileşikleri ve tekileri verilmiştir.

Klor Bileşiği		Sağlığa Etkisi
Cl_2	klor gazı	yoğun teneffüs edilirse öldürücü
Cl^-	klor iyonu	az miktarlarda hayat için gerekli
ClO^-	hipoklorit iyonu	tahriş edici
ClO_3^-	klorat iyonu	kana zarar verici, kuru halde patlayıcı
$COCl_2$	phosgen	HCl ve CO oluşturuyor
CH_2Cl_2	diklorometan	HCl ve CO oluşuyor, ikisi de zararlı
CCl_4	tetraklorometan	karaciğere zararlı
$H_2C{=}CHCl$	vinilklorür	kanserojen, karaciğere zararlı
	dioxin	kanserojen, tahriş edici

Klor iyonu olarak zararsız iken havada binde beş klor gazının bulunması bile nefes yollarında ve akciğerde telafisi mümkün olmayan tahrişlere yol açmaktadır. Normal koşullarda insanın koku alma duyusu yukarıda sözü edilenden çok daha düşük konsantrasyonlardaki kloru farkedebilmektedir. Klor gazının yanı sıra klorun organik bileşenleri de çok zehirli etki gösterebilmektedir. Hatta dioxin için insanoğlunun kendi eliyle ürettiği en zehirli madde denmektedir. Dioxin yüksek sıcaklıklarda oluştuğu için baca gazları ile etrafa yayılmaktadır. Bu nedenle çöp yakma tesislerinin önemli problemlerinden biridir. Üretilen klorun yaklaşık dörtte birinin kullanıldığı PVC üretimi için gerekli olan vinilklorür ise karaciğerde tahribata neden olmaktadır. Günlük hayatta kullanılan birçok maddenin üretiminde klorun kendisi veya katalizatör olarak kullanılmaktadır. Bu üretimler sırasında olabilecek kazaların ne kadar korkunç sonuçlanabileceği yaşanan olaylarla görülmüştür. Bu nedenle kimya sanayisinde klorun yerini alabilecek başka maddeler bulma veya klorsuz üretim yöntemleri geliştirme çabaları yoğunlaşmıştır. Bu arada poliüretan hammaddesi olan propilenoksitin sentezini klorsuz gerçekleştirme yöntemleri bulunmuştur.

Klorun katalizatör rolü üstlendiği reaksiyonlar içinde biyoteknik çözümler düşünülmektedir. Canlı yaşamında katalizatör görevi yapan enzimlerin burada devreye sokulması mümkün olursa büyük bir başarı sağlanmış olacaktır. Hata o zaman tekrar kullanılabilir deterjanların üretilebileceğinden söz edilmektedir. Küçük plastik parçacıklar üzerine yerleştirilmiş enzimler yıkama işleminden sonra atıksudan ayrılabilecek ve tekrar kullanılabilecektir. Böylece atıksu temizleme işlemi de büyük ölçüde kolaylaşacaktır.

Görüldüğü gibi, insanlık yaşamını kolaylaştırmak için uğraşlar verirken bir yandan da kendini tehlikelere atmaktadır. Sanayileşmenin ilk yıllarında bu risk ilerlemenin bir bedeli olarak görülmüş ve pek ciddiye alınmamıştır. Ancak üretimin artması ile birlikte kaza olduğunda ortaya çıkan zararların büyük boyutlara ulaşması insanlığı tekrar düşünmeye sevk etmiş ve yaşama zarar vermeyecek üretim yöntemleri ve üretime geri dönüşü kolay ürünler geliştirme çabaları içine sokmuştur.

Sonuç olarak klorsuz kimya henüz mümkün görünmemekle beraber ileriye yönelik sevindirici adımlar atılmaktadır.

Suat Özkol
H.Ü. Maden Müh. Böl. Beytepe/Ankara

26. Balkan Takımlar Satranç Şampiyonası

Şampiyona 11-17 Ekim tarihlerinde Bulgaristan'ın tatil ve sayfiye şehri Varna'da yapıldı. Yarışmaya Türkiye ile birlikte Bulgaristan, Romanya, Yunanistan, Arnavutluk'un yanısıra Yugoslavya katıldı. Böylece savaştan buyana Yugoslavya ile ilk dış teması Türk Milli Satranççıları yapmış oldu. Gelecek yıl diğer dört Balkan ülkesinin (Bosna-Hersek, Hırvatistan, Makedonya ve Slovenya) de katılmasını bekliyoruz.

Artık kökleşen Şampiyona uzun zamandır dört ayrı kategoride yapılıyor ve ülkeler 6 A-Milli, 2 Bayan, 4 Genç ve 2 Genç Bayan, toplam 14 oyuncuyla temsil ediliyorlar.Turnuvanın dallara göre sıralamaları şöyle oldu:

Milli Takımlar: 1. Bulgaristan 18.5 puan 2. Yugoslavya 17.5 puan 3. Yunanistan 17 puan 4. Romanya 16 puan 5. Türkiye 11 puan 6. Arnavutluk 10 puan

Bayanlar: 1. Bulgaristan 8.5 puan 2. Yunanistan 7.5 puan 3. Yugoslavya 6.5 puan 4. Romanya 5 puan 5. Arnavutluk 1.5 puan 6. Türkiye 1 puan

Gençler: 1. Yugoslavya 14.5 puan 2. Bulgaristan 12.5 puan 3. Romanya 12 puan 4. Yunanistan 9.5 puan 5. Arnavutluk 7 puan 6. Türkiye 4.5 puan

Genç Bayanlar: 1. Bulgaristan 8 puan 2. Romanya 5.5 puan 3. Yugoslavya 5.5 puan 4. Yunanistan 5 puan 5. Türkiye 3 puan 6. Arnavutluk 3 puan

Türkiye'nin sonunculuktan kurtulmak için Arnavutluk ile mücadele ediyor olması Türk satrancı açısından olumsuz fikirleri akla getirebilir; fakat diğer dört ülke ve özellikle Bulgaristan ve Yugoslavya dünya satrancının ileri ülkeleri arasındadır.

Dünyanın en iyi 10 oyuncusu arasında olan 19. yaşındaki Veselin Topalov (2465) da turnuvada Bulgaristan'ın 1. masası olarak oynamış ve FM Can Arduman'la berabere kalmıştır. Bu denli kuvvetli bir turnuvada tecrübesiz oyuncularımızın bazı büyükustaları da yenerek 11 puan almaları, önceki yıllara göre önemli bir başarıdır. Bizim Büyükustamız Suat Atalık'ın da oynaması durumunda bu puanın daha çok olacağı gayet açıktır. Gelecek yıllarda 10 takımlı Balkan Şampiyonaları dünyanın en önemli ve kuvvetli takım turnuvalarından sayılacaktır.

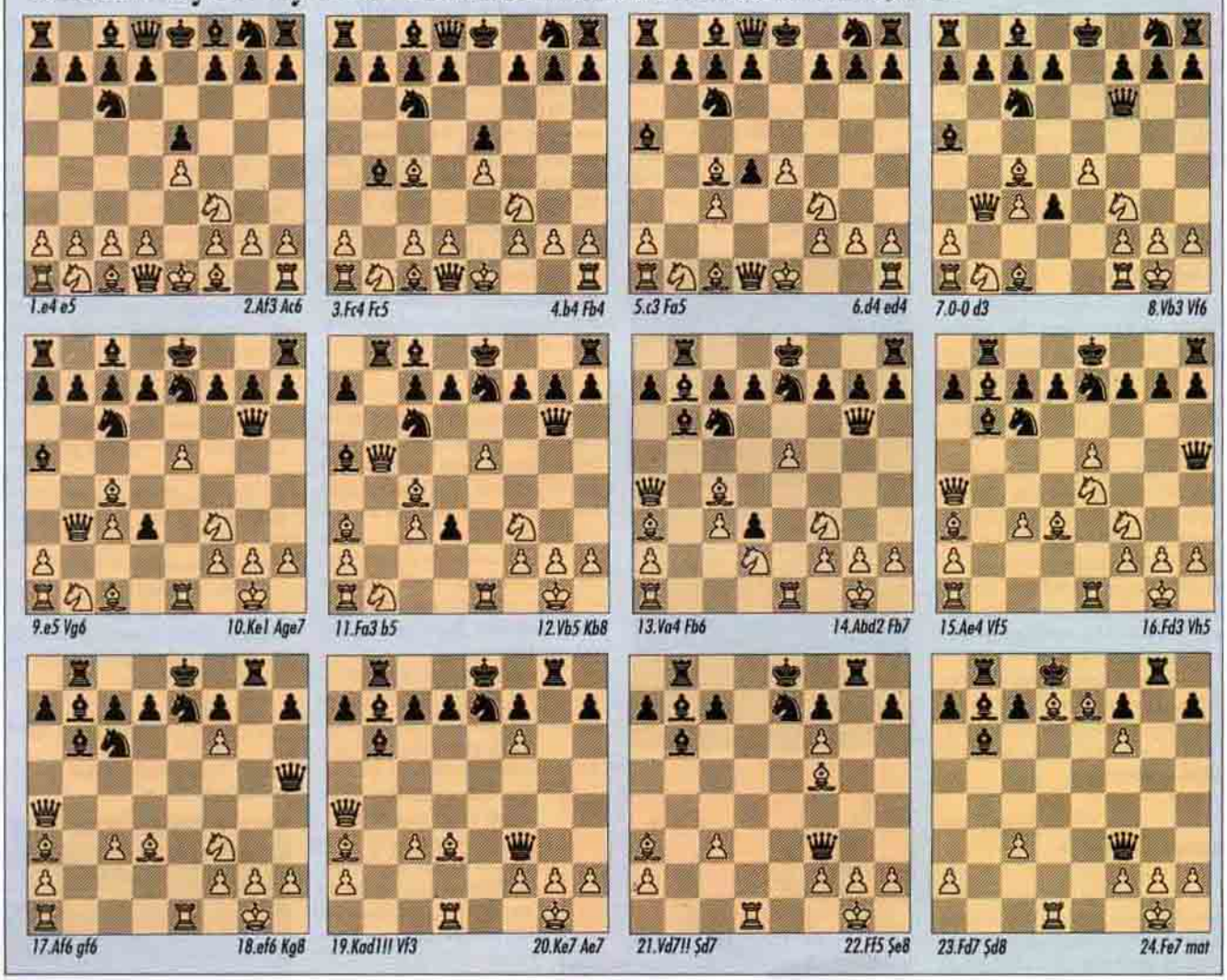
Bu yılki Şampiyona, masa sıralamalarına göre büyüklerde FM Can Arduman, FM Hakan Han, FM Suat Soylu, Hakan Erdoğan, Selim Gürcan ve Ali İpek; bayanlarda WIM Nilüfer İpek ve Fatmanur Öney; gençlerde Emre Karadeniz, Ayhan Okçular, Kıvanç Haznedaroğlu ve Soyat Tuğlacı; genç bayanlarda Burcu Can ve Aytuna Avinal ülkemizi temsil ederken, Yılmaz Başoğlu büyük takımların, Cengiz Keleş de genç takımların kaptanlıklarını yaptı. Bir önceki yıl şampiyonayı düzenlidiğimiz için yarışmanın başhakemi Türkiye'den İsmet Arvit'ti, ayrıca Ali Nihat Yazıcı da hakem değişimi anlaşmasına göre ülkemizi hakemlik alanında temsil etti.

Büyükler kategorisinde 3. masa oyuncumuz FM Suat Soylu ile 6. masa oyuncumuz Ali İpek 5 oyunda 2.5 puanla en başarılı skorlarımızı kaydettiler. Birinci masada sürpriz olarak IM Ionescu, GM Topalov ve GM Kotronias'ı da yenerek 5 oyunda 4.5 puan aldı ve turnuvanın en başarılı oyuncusu oldu.

Musat, A - Dervishi, E [E18]
Balkan tt ROM-ALB b1, 1994

1.Af3 Af6 2.c4 e6 3.g3 b6 4.Fg2 Fb7 5.d4 Fe7 6.Ac3 d5 7.Ae5 0-0 8.0-0 Aa6 9.Va4 Ve8 10.Ve8 Kfe8 11.Kd1 Kad8 12.Fe3 Ae4 13.Ae4 de4 14.f3 f6 15.Ag4

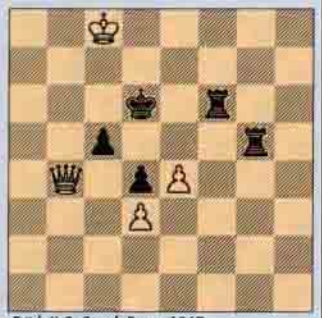
Unutulmayan Oyunlar A. Anderssen - J. Dufresne Berlin 1852 Herdem Yeşil Parti



Ödül Kazanan Etüdler



Etüd: I L. Maslanka Çekoslavakya1958
1. Ödülü Beyaz oynar kazanır.



Etüd: II O. Strcek Roma 1967
1. Ödülü Beyaz oynar kazanır.

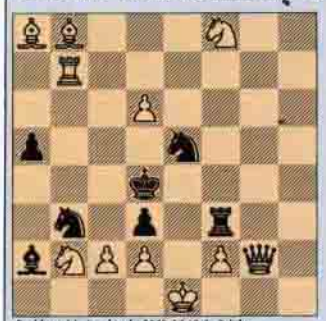


Etüd: III E. Dwizov SSCB 1966
1. Ödülü Beyaz oynar kazanır.

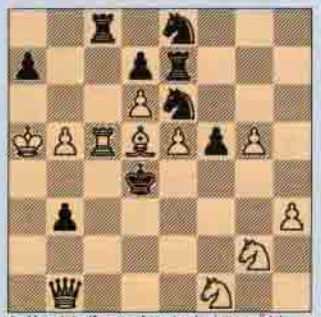


Etüd: IV M. Matous Roma 1981
1. Ödülü Beyaz oynar kazanır.

Ödül Kazanmış Problemler



Problem: I L. Loschinski SSCB 1948 1. Ödülü
3 hamlede mat



Problem: II Godfrey Heathcote Londra 1970 1. Ödülü
3 hamlede mat



Problem: III W. Masmann Berlin 1936 1. Ödülü
4 hamlede mat



Problem: IV L. Loschinski SSCB 1946 1. Ödülü
3 hamlede mat

f5 16.Ae5 Ff6 17.f4 Ah4 18.Kac1 Aa2 19.Ka1 Ab4 20.Ka7 Fe5 21.fe5 Kb8 22.Kd2 Ked8 23.Şf2 Ac6 24.Ka3 Ka8 25.Ka8 Ka8 26.Ff4 Ab4 27.g4 fg4 28.Şe3 b5 29.Fe4 Fe4 30.Şe4 bc4 31.Kd1 Ka2 32.Kd2 Ad5 33.Fe3 h6 0-1

Haznedaroğlu, K - Stoyanovic, M [D02]
Balkan tt TUR-YUG b3, 1994

1.d4 d5 2.Af3 Af6 3.g3 c5 4.c3 e6 5.Fg2 Ac6 6.0-0 Fd6 7.Abd2 0-0 8.Ke1 cd4 9.cd4 b6 10.Ab3 Fa6 11.Ff4 Ke8 12.Ke1 Ae4 13.a3 Vf6 14.e3 h6 15.Abd2 Ad2 16.Ad2 e5 17.de5 Fe5 18.Va4 Fb2 19.Va6 Fc1 20.Ke1 Ae7 21.Ke8 Ke8 22.Va7 g5 23.Fc7 Ve3 24.Fb6 Vd2 25.Ve7 Ve2 26.Ff1 Vf3 27.Fd4 Ke1 28.Ve5 Şf8 29.Vb8 Şe7 30.Vb2 Vd1 1-0

İpek, A - Ermenkov, E [A28]
Balkan tt BUL-TUR b6, 1994

1.c4 Af6 2.Ac3 e5 3.Af3 Ac6 4.e3 Fe7 5.a3 0-0 6.b4 d6 7.Fe2 Ke8 8.0-0 Ff8 9.d3 Ae7 10.Fb2 Ag6 11.Vc2 c6 12.Ae4 d5 13.Af6 gf6 14.cd5 cd5 15.Kac1 Fd6 16.h3 Fe6 17.Kfd1 Vd7 18.Ff1 a5 19.Fc3 Kee8 20.Vb2 a4 21.Fd2 Kd8 22.Ke2 Şh8 23.Kb1 Kg8 24.Şh1 Ve7 25.Ka1 Vf8 26.Vc1 Vh6 27.Vd1 Ah4 28.e4 Kg5 29.Fg5 fg5 30.Ah4 Vh4 31.f3 d4 32.Ve1 Vh6 1/2 - 1/2

Ionescu, C - Kotronias, V [A65]
Balkan tt ROM-GRE b1, 1994

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.f3 0-0 6.Fg5 c5 7.d5 e6 8.Vd2 ed5 9.cd5 Fd7 10.Fd3 Aa6 11.Age2 h6 12.Fh6 Fh6 13.Vh6 b5 14.Ag3 c4 15.Fe2 Ac5 16.0-0 Ke8 17.Kfe1 Ke8 18.Ad1 Va5 19.Af2 Ke5 20.Ff1 Vd8 21.Vd2 Vf8 22.Kab1 Kb8 23.h3 ch3 24.ah3 b4 25.Vd4 Ve7 26.Ad3 Ad3 27.Fd3 g5 28.Va7 Vf8 29.Ka1 Şg7 30.Vd4 Şg6 31.Kc7 Vh8 32.Ka6 Vf8 33.Va7 Fb5 34.Fb5 Kb5 35.Kcc6 Ae8 36.Vd7 Şh7 37.Af5 Vh8 38.Vf7 1-0

Bedini, E - Okcular, A [E87]
Balkan tt TUR-ALB b2, 1994

1.c4 Af6 2.Ac3 g6 3.e4 d6 4.d4 Fg7 5.f3 0-0 6.Fe3 e5 7.d5 Ah5 8.Vd2 Vh4 9.Ff2 Ve7 10.0-0-0 f5 11.ef5 gf5 12.g3 Ad7 13.Fd3 Ac5 14. Fc2 a6 15.Age2 h5 16.b4 Ad7 17.c5 dc5 18.bc5 Ac5 19.d6 cd6 20.Vd6 Vd6 21.Kd6 Ah7 22.Kh6 Af6 23.Ff5 Ff5 24.Kb7 Kac8 25.Şb2 Kfd8 26.Fe3 Kd3 27.g4 Fg6 28.Fa7 e4 29.Fd4 ef3 30.Kg7 Şg7 31.Af4 Kd2 32.Şc1 Kc2 33.Şd1 K2c3 0-1

Gürkan, S - Pirani, L [C45]
Balkan tt TUR-ALB b5, 1994

1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.d4 ed4 4.Ad4 Fc5 5.Fe3 Vf6 6.c3 d6 7.g3 Fd7 8.Fg2 Ve7 9.0-0 Af6 10.Ac6 Fc6 11.Fc5 dc5 12.e5 Ad7 13.Fc6 bc6 14.f4 0-0 15.Ad2 Kab8 16.Ac4 Ve6 17.b3 Ab6 18.f5 Vh6 19.Ve2 Ac4 20.bc4 Kfe8 21.Kae1 Kbd8 22.Kd1 Vg5 23.Kd8 Vd8 24.Ke1 Vg5 25.e6 fe6 26.fe6 Vf6 27.e7 g6 28.Vd2 Şg7 29.Ve3 h5 30.Vc5 Vc3 31.Kf1 h4 32.Vf2 1-0

Miladinovic, I - Han, H [A45]
Balkan tt TUR-YUG b2, 1994

1.d4 Af6 2.Fg5 Ae4 3.h4 d5 4.Ad2 Ag5 5.hg5 g6 6.e3 Fg7 7.f4 b6 8.gh6 Kh6 9.Kh6 Fh6 10.Agf3 c5 11.dc5 Va5 12.Şf2 Vc5 13.Ab3 Vd6 14.Vd4 Ac6 15.Fb5 Fd7 16.Fc6 Vc6 17.Kh1 Vc2 18.Şg3 Ff8 19.Kh8 0-0-0 20.Va7 Vc7 21.Ae5 g5 22.Va8 1-0

Soylu, S - Ilincic, Z [B95]
Balkan tt TUR-YUG b3, 1994

1.c4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fg5 e6 7.Vd3 h6 8.Fh4 Fe7 9.f4 g5 10.fg3 Ag4 11.Fg3 hg5 12.0-0-0 Ae5 13.Ve3 Vb6 14.Vd2 Abc6 15.Af3 Va5 16.Şb1 g4 17.Ae5 Ae5 18.Fe2 Fd7 19.Vd4 Kg8 20.Khf1 Fc6 21.Vf2 Kg7 22.Fh4 Fh4 23.Vh4 Şd7 24.Kd4 Ag6 25.Vf2 Kh8 26.Kdf6 Şe7 27.Kfd1 Ac5 28.Vf6 Kgh7 29.Kd5 ed5 30.Ve5 Şb6 31.cd5 Fe8 32.Fg4 Şa7 33.h3 Vb6 34.a4 f6 35.Vf4 Fd7 36.a5 Va5 37.Fd7 Kd7 38.Vf6 Kg8 39.g4 Vb6 40.Vf5 Kc7 41.Ae4 Ve3 42.d6 Kc4 43.Af6 Kd8 44.Vd3 Vc5 45.d7 Kf4 46.Vd6 Vg5 47.Ah7 1-0

Gürcan, S - Pavlovic, M [C45]
Balkan tt TUR-YUG b5, 1994.

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 Fc5 5.Fe3 Vf6 6.c3 Age7 7.Vd2 a6 8.Fc4 0-0 9.0-0 Fa7 10.Aa3 d6 11.f4 Ad4 12.Fd4 Fd4 13.Vd4 Vd4 14.cd4 e6 15.Ac2 b5 16.Fe2 c5 17.dc5 dc5 18.Kad1 Fb7 19.Kd7 Fe4 20.Ke7 Fc2 21.Kc1 Ff5 22.Ke5 Kfe8 23.Ke8 Ke8 24.Fb5 ab5 25.Kf5 Kb8 26.Şf2 g6 27.Ke5 b4 28.Ke3 Kc8 29.Ke2 Şg7 30.Şe3 Ka8 31.Şd3 Ka2 32.Şc4 h5 33.Şb4 Şf6 34.Şb3 Ka1 35.Şc3 Şf5 36.g3 h4 37.gh4 Ka7 38.h4 Kc7 39.Şd3 Şf4 40.b5 Kc1 41.Kb2 Şe5 42.b6 Kc8 43.b7 Kb8 44.Şe3 f5 45.Kb6 Şd5 46.Şf4 Şc5 47.Kb2 Şc6 48.h5 gh5 49.Şf5 Şc7 50.Şg5 Kg8 51.Şh5 Şb8 52.h4 Kh8 53.Şg5 Kg8 54.Şf6 Kg4 55.h5 Kh4 56.Kb5 1-0

Petrov, M - Dumitrescu, D [B82]
Balkan tt BUL-ROM b3, 1994

1.c4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 e6 6.f4 Ac6 7.Af3 a6 8.Fd3 Vc7 9.0-0 Fe7 10.Ve1 b5 11.e5 Ad7 12.Vg3 0-0 13.f5 de5 14.Fh6 Fh6 15.Ae4 Şh8 16.Af6 gh6 17.Ah7 Kg8 18.Vh4 Şh7 19.f6 Kg6 20.Ag5 Şg8 21.Fg6 Va7 22.Şh1 fg6 23.Vh6 1-0

Zadrima, A - Drasko, M [C03]
Balkan tt ALB-YUG b1, 1994

1.e4 c6 2.d4 d5 3.Ad2 Fc7 4.Agf3 Af6 5.Fd3 c5 6.ed5 Vd5 7.dc5 Abd7 8.Ab3 0-0 9.0-0 Ac5 10.Ac5 Vc5 11.Ve2 b6 12.Ae5 Fb7 13.Ke1 Kad8 14.a3 Vd5 15.f4 Fc5 16.Şf1 Vd4 17.Fe3 Ve3 18.Ve3 Fe3 19.Ke3 Ad5 20.Kf3 Kc8 21.Ke1 Kfd8 22.Kf2 Kc5 23.g3 b5 24.Kd2 a6 25.Şf2 g6 26.Fe4 Şg7 27.Ff3 Kc7 28.Ked1 Kdc8 29.c3 f6 30.Ag4 Şf7 31.Ae3 Ae3 32.Şe3 Ff3 33.Şf3 Şe7 34.Kd6 Ka7 35.Kb6 Kc5 36.Kdd6 Kd7 37.Kc6 Şd8 38.Kf6 1-0

Botsari, A - Voiska, M [E80]
Balkan tt GRE-BUL b1, 1994

1d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.f3 e5 6.d5 Afd7 7.h4 f5 8.h5 Ff6 9.hg6 hg6 10.Kh8 Fh8 11.g3 f4 12.Vd2 Vg5 13.Vh2 Vg3 14.Vg3 fg3 15.Ab5 Şd8 16.Fh3 a6 17.Ac3 Af6 18.Fc8 Şc8 19.Ah3 Abd7 20.Fe3 Af8 21.c5 dc5 22.Fc5 A8h7 23.Kd1 g5 24.Şe2 Şd7 25.d6 cd6 26.Kd6 Şc7 27.Ke6 g4 28.fg4 Kg8 29.Şf3 Şd7 30.Ke7 Şc6 31.b4 g2 32.Fe3 g1 33.Fg1 Ag5 34.Ag5 Kg5 35.Fe3 Kg8 1-0

Musat, A - Karadeniz, E [A33]
Balkan tt, ROM-TUR b1, 1994

1.Af3 c5 2.c4 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 e6 6.Adb5 d6 7.Ff4 e5 8.Fg5 a6 9.Ff6 gf6 10.Aa3 Fe6 11.e3 h5 12.Fe2 h4 13.Ff3 f5 14.Fd5 Fg7 15.Vd2 Ve7 16.0-0 Kg8 17.f4 e4 18.Ac2 Aa5 19.b3 Ke8 20.Ad4 Ac6 21.Ace2 Vd7 22.Fc6 bc6 23.Kac1 1/2-1/2

Kosic, D - Nikolaidis, I [D03]
Balkan tt GRE-YUG b4, 1994

1.d4 d5 2.Af3 Af6 3.Fg5 g6 4.Abd2 Fg7 5.e3 0-0 6.c3 Abd7 7.Fe2 b6 8.0-0 Fb7 9.a4 c5 10.a5 Fc6 11.ab6 ab6 12.Vb3 Vc7 13.Ae5 Ae5 14.de5 Ae4 15.Ae4 de4 16.e6 f6 17.Ff4 Vb7 18.h4 f5 19.Kfd1 Ka1 20.Ka1 b5 21.Ka5 c4 22.Va3 Ff6 23.Fg5 Şg7 24.Vc5 Ka8 25.Ff6 Şf6 26.Fc4 1-0

Satranç Olimpiyatları (IX) XXIV. Malta 1980

82 ülkenin katıldığı Malta olimpiyatında Sovyetler Birliği (Karpov, Polugayevski, Tal, Geller, Balashov ve Kasparov) ve Macaristan (Portisch, Ribli, Sax, Csom, Farago ve Pinter) eş puanla ilk iki dereceyi paylaştılar. Üçüncülüğü Yugoslavya (Ljubojevic, Ivkov, Parma, Kurajica, Marjanovic ve Nikolic) kazandı. Türkiye (İpek, Gümrükçüoğlu, Öney, Süer ve Pamuk) 47. oldu.

Kasparov, Gary - Speelman, Jonathan
Malta ol 1980

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.g3 Fa6 5.Abd2 Fb4 6.Vb3 Ac6 7.d5 Fd2 8.Fd2 Ae7 9.Fc3 Af5 10.Ad2 Ad6 11.f3 0-0 12.e4 ed5 13.cd5 Ff1 14.Kf1 a5 15.e5 a4 16.Ve2 Ve8 17.Şf2 Ad5 18.Vd3 Ve6 19.cd6 c6 20.Vd4 Vh6 21.h4 f5 22.f4 Kfb 23.Kae1 b5 24.Af3 Kd6 25.Vc5 Kf8 26.Ke2 Ke6 27.Ke6 Ve6 28.Ke1 Vh6 29.Fd4 Vg6 30.a3 Ka8 31.h5 Vh5 32.Vd6 Vf7 33.Ag5 Vh5 34.Vd7 Vh2 35.Şf3 Vh5 36.Şg2 Af4 37.Şg1 (1-0)

Roth - Kasparov, Gary
Malta ol 1980

1.e4 c5 2.Af3 e6 3.d4 cd4 4.Ad4 Ac6 5.Ac3 d6 6.Fe3 Af6 7.Fc4 a6 8.Ve2 Vc7 9.Fb3 Aa5 10.g4 b5 11.g5 Ad7 12.f4 b4 13.Aa4 Fb7 14.f5 e5 15.Af3 Ab3 16.cb3 Fe4 17.0-0 Vb7 18.Ad2 Fc6 19.Kf2 Vb5 20.Vh5 ab5 21.Kc1 Kc8 22.Ab6 Ab6 23.Fb6 Şd7 24.f6 Fd5 25.Kc8 Şc8 26.Fa5 gf6 27.gf6 Kg8 28.Şf1 Kg4 29.Şe2 Şd7 30.Af1 Ke4 31.Şd1 Fe6 32.Ag3 Kd4 33.Şc2 d5 34.Af5 Ff5 35.Kf5 Şe6 36.Kh5 h6 37.a4 ba3 38.ba3 Şf6 39.Fc3 Ke4 40.a4 ba4 41.ba4 Ka4 42.Fe5 Şg6 43.Kh3 Ka2 44.Şd1 Şf5 45.Fg3 Şe4 (0-1)

Shamkovich, Leonid - Kasparov, Gary
Malta ol 1980

1.c4 Af6 2.Ac3 c5 3.Af3 e6 4.e3 Ac6 5.d4 d5 6.a3 cd4 7.ed4 Fe7 8.Fg5 0-0 9.Fd3 dc4 10.Fc4 Ad5 11.Fe7 Ace7 12.Ad5 Ad5 13.0-0 b6 14.Va4 Af4 15.Vc6 Kb8 16.Ve4 Vf6 17.Fd3 Ad3 18.Vd3 Fb7 19.Ae5 Kfd8 20.Kad1 Vg5 21.Vg3 Vg3 22.hg3 Kbc8 23.Kd2 f6 24.Af3 Kc4 25.Kfd1 h5 26.Ae1 Fe4 27.f3 Ff5 28.Şf2 Kd5 29.Şe3 g5 30.Ka1 Kb5 31.b4 Kd5 32.Kaa2 Kc3 33.Şe2 Fb1 34.Kab2 Fg6 35.Ac2 Kd7 36.Ka2 Kc4 37.b5 Şg7 38.Şe3 Kd5 39.Kh2 Fe8 40.Şf2 Kb5 41.Kb5 Fb5 42.d5 ed5 43.Ae3 Kc5 44.Ad5 Fc4 45.Ac3 Fe6 46.Ac4 Ka5 47.Kd3 Ff5 48.Şe3 Ka4 49.Kc3 Fe4 50.fe4 Şf7 51.Kd3 b5 52.Şf3 Şe6 53.Şe3 a6 54.Kc3 Kc4 55.Kd3 (0-1)

Kasparov, Gary - Ghitescu, Teodor
Malta ol 1980

1.d4 Af6 2.c4 c5 3.d5 d6 4.Ac3 g6 5.e4 Fg7 6.Fd3 0-0 7.Age2 e6 8.0-0 ed5 9.cd5 b6 10.Fg5 h6 11.Ff4 Fa6 12.Ag3 Fd3 13.Vd3 a6 14.Kae1 Ag4 15.h3 Ae5 16.Fe5 de5 17.a4 Ac6 18.Kb1 Vd6 (1/2)

Kasparov, Gary - Ligterink, Gert
Malta ol 1980

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.g3 Fb7 5.Fg2 Fe7 6.0-0 0-0 7.Ac3 Ae4 8.Fd2 Ff6 9.Kc1 c5 10.d5 ed5 11.cd5 Ad2 12.Ad2 d6 13.Ade4 Ke8 14.Vd2 a6 15.b4 Fe7 16.bc5 bc5 17.Vf4 Vc7 18.Aa4 Va5 19.Kb1 Fd5 20.Ab6 Fe4 21.Fe4 Ka7 22.Ac8 Ac6 23.Aa7 Aa7 24.Fd5 (1-0)

Kasparov, Gary - Marjanovic, Slavoljub
Malta ol 1980

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.g3 Fb7 5.Fg2 Fe7 6.0-0 0-0 7.d5 ed5 8.Ab4 c6 9.cd5 Ad5

Kombinezon Okulu



I. Beyaz oynar kazanır.



II. Beyaz oynar kazanır.



III. Beyaz oynar kazanır.



IV. Beyaz oynar kazanır.



V. Beyaz oynar kazanır.



VI. Beyaz oynar kazanır.



VII. Beyaz oynar kazanır.



VIII. Beyaz oynar kazanır.

10.Af5 Ac7 11.Ac3 d5 12.e4 Ff6 13.ed5 cd5 14.Ff4 Aba6 15.Ke1 Vd7 16.Fh3 Şh8 17.Ae4 Fb2 18.Ag5 Vc6 19.Ae7 Vf6 20.Ah7 Vd4 21.Vh5 g6 22.Vb4 Fa1 23.Af6 (1-0)

Kasparov, Gary - Petursson, Margeir
Malta ol 1980

1.d4 d5 2.c4 e6 3.Af3 Af6 4.Ac3 dc4 5.e4 b5 6.e5 Ad5 7.a4 c6 8.ab5 Ac3 9.bc3 cb5 10.Ag5 Fb7 11.Vb5 Vd7 12.Fe2 h6 13.Ff3 Ac6 14.0-0 Ad8 15.Ae4 a5 16.Fg5 Fd5 17.Kfe1 Ac6 18.Fh4 Ka7 19.Vg4 Kh7 20.Ad6 Fd6 21.Fd5 Fe7 22.Fe4 g6 23.Ff6 Şf8 24.Vf3 Ad8 25.d5 ed5 26.Fd5 Vf5 27.Ve3 Kd7 28.Kad1 Ff6 29.ef6 Ac6 30.Fe4 Kd1 31.Ff5 Ke1 32.Ve1 gf5 33.Ve5 Şg8 34.Vg5 (1-0)

Csom, Istvan - Kasparov, Gary
Malta ol 1980

1.Af3 Af6 2.e4 g6 3.g3 Fg7 4.Fg2 0-0 5.0-0 d6 6.Ac3 e5 7.d4 Abd7 8.h3 c6 9.c4 Vb6 10.de5 Ae5 11.Ae5 de5 12.Vc2 Ah5 13.Fe3 Vc7 14.Ve2 Fe6 15.Kfd1 Kfd8 16.Aa4 Kd1 17.Kd1 Kd8 18.b3 Kd1 19.Vd1 Ff8 20.Vd2 Af6 21.Ac5 Fc8 22.Vc3 Ad7 23.Ad7 (1/2)

Georgiev, Kiril - Kasparov, Gary
Malta ol 1980

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fg5 e6 7.f4 Vc7 8.Vf3 b5 9.0-0-0 b4 10.e5 Fb7 11.Ach5 ab5 12.Fb5 Afd7 13.Ae6 fe6 14.Vh3 Şf7 15.f5 Fe4 16.fe6 Şg8 17.Vb3 Fc2 18.Vc2 Vc2 19.Şc2 Ae5 20.e7 Fe7 21.Fe7 Abc6 22.Fd6 Ka5 23.Kd5 Kb5 24.Kb5 Ad4 25.Şb1 Ab5 26.Fe5 Şf7 27.Ke1 Şe6 28.Kc5 Ad6 29.Şc2 Kf8 30.Fd4 Kf1 31.Ke5 Şd7 32.Fc5 Şc6 33.Fb4 Kf2 34.Şc1 Ab7 35.Kg5 g6 36.a3 Ke2 37.Şb1 Kf2 38.Şa2 Ad8 39.Kc5 Şb7 40.Kd5 Ac6 41.Fc3 Kg2 42.Kd7 Şb6 43.Kh7 Şb5 44.Şb3 Kg4 45.Kd7 Kh4 46.Kd2 Kh3 47.Kg2 Ad4 48.Şa2 Af5 49.Fe5 Ke3 50.Fb8 Ke6 51.Kg4 Ae7 52.Fg3 Ac6 53.a4 Şc5 54.Şa3 Kf6 55.b3 Şd5 56.Kg5 Şe4 57.Kc5 Ke6 58.a5 Şd3 59.b4 Ad4 60.Fe5 Af3 61.Fb2 Ad2 62.Kc3 Şe2 63.Şa4 (1-0)

Giardelli, Sergio - Kasparov, Gary
Malta ol 1980

1.c4 c6 2.Af3 g6 3.g3 Fg7 4.Fg2 Af6 5.0-0 0-0 6.Ac3 d5 7.cd5 cd5 8.d3 Ac6 9.Vb3 d4 10.Ah5 a6 11.Aa3 b5 12.Ff4 Fe6 13.Vd1 Kc8 14.Vd2 Fd5 15.Kfc1 Ad7 16.Ac2 e5 17.Fh6 Ve7 18.Fg7 Şg7 19.e3 de3 20.Ae3 Ff3 21.Ff3 Ad4 22.Fg2 Ac5 23.Ke1 h5 24.Kac1 Kfd8 25.Kc3 Vf6 26.Ac2 b4 27.Ab4 e4 28.Ve3 a5 29.Ac2 Ad3 30.Kc8 Kc8 31.Vd4 Vd4 32.Ad4 Ae1 (0-1)

Hansen, Curt - Kasparov, Gary
Malta ol 1980

1.e4 e6 2.d3 d5 3.Ad2 c5 4.Agf3 Ac6 5.g3 Af6 6.Fg2 Fe7 7.0-0 b6 8.Ke1 Fb7 9.e5 Ad7 10.h4 Vc7 11.Ve2 h6 12.Af1 0-0-0 13.A1h2 Kdg8 14.Ag4 Af8 15.Ff4 g5 16.hg5 hg5 17.Fd2 Kh5 18.c3 Ag6 19.b4 c4 20.d4 Kgh8 21.a4 a6 22.Vd1 Ah8 23.b5 Ad7 24.Vc2 a5 25.Şf1 Vd8 26.Şe2 Vg8 27.Şd1 Af4 28.Ff1 Kh1 29.Şc1 Kf1 30.Kf1 Ad3 31.Şb1 Vg6 32.Ae1 Ve4 33.Ad3 (1/2)

Ödül Kazanmış Etüdlerin Çözümü

Etüd I çözüm: 1.Şc2 g4 (1..e4 2.Ac3) 2.Aa5! g3 3.Ab3 Şa2 4.Ac1 Fc1 5.b7! g2 6.b8V Fb2 7.Vg8 Şa1 8.Vg7 kazanır (Yedi taşı bu tarzda mı yakalayamadı!)

Etüd II çözüm: 1.e5! Şe5 (1..Ke5 2.Vb6 Şe7 3.Vc7 Şe6 4.Vd7 mat) 2.Ve5 Şf4 3.Vd4 Şf3 4.Ve4 mat.

Etüd III çözüm: 1.f7 Şf8 2.e6 Ad6 3.Ad5! Vd5 4.Fg7 Şe7 5.Ff8! Şe6 6.f8A mat

Etüd IV çözüm: 1.Ac2 bc2 2.Kf1 Ff1 3.Şc1 Ke7 4.Fd2 Ke7 5.Fb4! Kd8! 6.Fe7 Ke6 7.Ff8 Kg6 8.Fc5 Kg4 9.Fa3 kazanır.

Kombinezon Okulu Çözümler

Çözüm I: 1.Vh8! gh6 2.Af6 Şh8 3.Kg8 mat (Dünhaupt-NN, 1935)

Çözüm II: 1.Ke5 Ve5 2.Ag6!! Vd5 3.Ae7 Şh8 4.Vh7! Şh7 5.Kh1 Vh5 6.Kh5 mat.

Çözüm III: 1.Vh8! Şh8 2.Kf8 Şh7 3.Ag5 Şh6 4.Af7 Şh7 5.Kh8 mat (Popa-Herland, 1937)

Çözüm IV: 1.Ff6!! Vf6 2.Khe1 Fe7 3.Fc6 Şf8 4.Vd8! Fd8 5.Ke8 mat (Nimzowich-Alapin, 1912)

Çözüm V: 1.Fd5! Şd5 2.Vg8 Ve6 3.Va8 Şc4 4.VaZ mat (Sokolsky-Symelin, 1936)

Çözüm VI: 1.Vb8 Şg7 2.Fh6! Şh6 3.Vf8 Şh5 4.g4 Şh4 5.Vh6 mat (Gotti-Carlos, 1936)

Çözüm VII: 1.Ke8 Şh7 2.Kh8! Şh8 3.Vh6 Şg8 4.Vg7 mat (Heinicke-Wüstenhöfer, 1926)

Çözüm VIII: 1.Vd8 Şg7 2.Kg5! hg5 3.h6 Şh6 4.Vh8 Kh7 5.Vh7 mat.

Ödül kazanmış problemlerin çözümleri

Problem I:
1.Ve5 (2.Ae6 Şd5 3.Ke7 tehdidi ile)
1..Ac5 2.e3 Şd5 3.Kb5 mat
1..Kf8 2.Kb4 Şc5 3.Ad3 mat
1..Ac6 2.e3 Şe4 3.Ke7 mat

Problem II:
1.Ad2
1.Ag5 2.Fe6! Ke6 3.Ab3 mat
1..Şe5 2.Vf5 Şf5 3.Fe4 mat
1..Kc5 2.Af3 Şd5 3.Ae3 mat
1..Ac5 2.Vb2 Şd5 3.Af4 mat

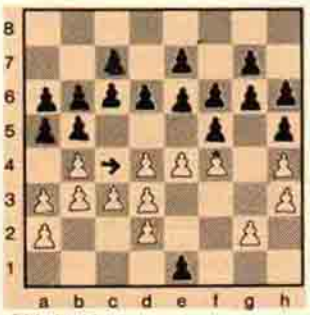
Problem III:
1.Ae1
1..fe1V 2.Ke1 Şh3 3.Ke2 Şh4 4.Kh2 mat
1..fIV 2.Af3 VI3 3.Şf3 Şh3 4.Kh5 mat
1..fIA 2.Af3 Şh3 3.Kg5 Ad2 4.Kg3 mat

Problem IV
1.Ac2
1..Kb4 2.g3 Şd5 3.Ab4 mat
1..Şd5 2.Vb7 Vc6 3.Ad6 mat

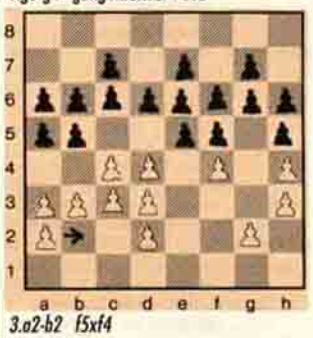
Türk Daması
"Rumoğlu" Açmazı



1.g3-g4 g5xg4xf3xe2 = e1D



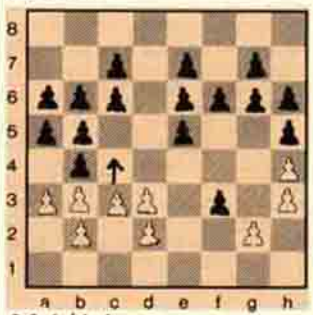
2.b4-c4 e1Dxe4



3.a2-b2 f5xf4



4.d4-d5 d6xd5xc4



5.c3-c4 b4xc4



6.d3xd4xe5xf6xe7xc7 kazanır.

Falsecard

"Falsecard" Türkçeye "sahte kart" veya "yalan kart" olarak çevrilebilir, ama gerçekte ne ifade ettiği aşağıdaki oyunlar izlendiğinde çok daha iyi anlaşılacaktır.

G/Yok

	♠KT4 ♥96 ♦AKQJ3 ♣AQ4	
♠J2 ♥J84 ♦75 ♣JT9765	K B D G	♠Q97 ♥KT732 ♦9862 ♣2
	♠A8653 ♥AQ5 ♦T4 ♣K83	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	-	1♠
P	3♦	P	3NT
P	4♠	P	5♠
P	6♠	P.	

6♠'in batarı yok, ama gelişmeleri dikkatle izlersek bu kontrata batan deklaranı hatalı bulmak pek de içimizden gelmeyebilir. Deklaran ♣J atağını elden ♣K ile kazanır ve yere doğru küçük ♠ oynayıp ♠K'yı koyar; Doğu bu löveye ♠Q verir! Şimdi dekleran Doğuda ♠Q'ın tek olduğunu düşünmeden edemez ve Batıdaki ♠J97'ye önlem almak üzere küçük ♦ ile ele geçip ♦T'luya doğru küçük ♠ oynar (siz olsaydınız nasıl devam ederdiniz?). Batı ♠J'yi kazanıp ♣ oynayınca Doğu çakar ve 6♠ bir batar. ♠Q bir"falsecard" idi. *[Fransa'nın uluslararası ustalarından George Theron (Doğu) tarafından savunulmuş olan bu el, bir Fransa ikili şampiyonasında gelmiştir.]*

D/K-G

	♠T ♥J87 ♦AKJT8 ♣T954	
♠J9532 ♥64 ♦Q75 ♣AQ7	K B D G	♠Q87 ♥KT953 ♦962 ♣82
	♠AK64 ♥AQ2 ♦43 ♣KJ63	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	P	1NT
P	3NT	P.	

Batı 3NT'ye ♠3 (4. büyük) atak eder, yerden ♠T, Doğudan Q. Deklaran bu löveyi bağışlar, Doğunun ♠devamını ♠A ile alır (Batı ♠5 verir, sanki 4 tane ♠'ten atak etmiş gibi) ve küçük ♦ oynayıp yerden ♦T ile löveyi kazanır. Şimdi ♣T çevirip boşlar, Batı ♣T'luyu (♣Q ile almak yerine) ♣A **ile alır** ve ♠J oynar. Deklaran bu ♠'i ♠K ile kazanır ve ♦ empasını tekrarlayarak yere geçer. Şimdi deklaran 9 löve (2♠, 1 ♥, 5 ♦ ve 1 ♣) sayabiliyor; ama ikili turnuva oynuyor, alacağı her fazla löve son derece önemli ve gözüktüğü kadarıyla ♣Q Doğuda. Deklaran ♦'ları çeker ve ♣ empasını tekrarlar (siz olsaydınız ne yapardınız?). Batı ♣Q ile löveyi kazanıp iki de sağ ♠ çekince 3NT bir batar. ♣A bir "falsecard" idi. Bu arada, yerden çekilen ♦'lara Doğunun elindeki hiç bir işe yaramaz gibi gözüken küçük ♣'i atmamış olmasını takdir etmemek elde değil, aksi halde bu elin buraya yazılması pek bir anlam taşımazdı. *[Bu el 1988'de ABD - Des Moines'te bir bölgesel (regional) ikili turnuvada oynanmış ve Glen (Batı) ve Nancy Meeden (Doğu) tarafından savunulmuştur.]*

B/K-G

	♠AK2 ♥K632 ♦QT653 ♣K	
♠94 ♥T97 ♦A8 ♣AQJ842	K B D G	♠7653 ♥J854 ♦KJ ♣T76
	♠QJT8 ♥AQ ♦9742 ♣953	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
2♣	D	P	3♠
P	4♠	P.	

Batı (Pedro Paulo Assumpcao-Brezilya) 2♣ açıp, güzel ♣ rengi ve 11-14 puan gösterdikten sonra Kuzey-Güney 4♠'e gelir. Atak: ♥T. Deklaran ♥'ü elden ♥A ile kazanır ve kozları çekmeden önce ♦ oynaması gerektiğini görerek, hemen elden küçük ♦ oynar; Batıdan ♦A, Doğudan ♦K! Evet, Doğuda oturan Rio de Janeiro'lu uluslararası usta Gabriel Chagas ortağının ♦A'ının altına ♦K'yı atar. Deklaran Batının ♥ dönüşünü ♥Q ile kazanır, 4 tur koz çekerek dışarıdaki kozları bitirir ve ♦J'ye empas atar. Chagas ♦J ile löveyi kazanınca ♣ oynar ve 4♠ üç batar. ♦K bir "falsecard" idi. Aslında deklarana anlayış göstermemek elde değil, ama ortada deklaranın işkillenmesi gereken bir durumun olduğunu da not etmek gerekir; eğer Doğunun ♦K'sı "falsecard" değil de "truecard" olsaydı, yani gerçekten tek olsaydı, Batı ortağına iki kere ♦ çakası (♣A da Batıda olmalı) vererek kontratı batırabileceğini göremez miydi? *[Bu el 1980 Dünya Takım Olimpiyatı'nda Türkiye ve Brezilya arasında oynanan maçta gelmiş ve B. Jay ve Steve Becker tarafından yayınlanmıştır.]*

Amatörler İçin

Defans

♠9763 ♥K73 ♦A94 ♣982	K B D G	
	♠Q63 ♥AQ986 ♦Q3 ♣KQ6	

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

Doğu 3NT'ye ♠J atak eder, deklaran ilk löveyi ♠A ile kazanır ve ♥J oynayıp (Doğudan ♥2) yerden küçük verir. Batı nasıl savunmalı? Batı ♥K ile löveyi hemen kazanmalı, eğer bu löve bağışlanırsa deklaran ♥ empasını tekrarlamaya gerek kalmadan kolayca 9 löve toplayabilir. ♥K'yı kazanıp ♦ oynamak kontratı batırabilmenin tek yolu gibi gözüküyor (tabi eğer batarı varsa). Peki hangi ♦'yu oynamalı? ♦'ların bloke kalmasını engellemek için ♦9'lu oynamak gerekiyor. Eğer tüm dağılıma bakarsak bunun sebebini daha iyi görebiliriz.

	♠AK4 ♥J5 ♦T765 ♣A753	
♠9763 ♥K73 ♦A94 ♣982	K B D G	♠JT8 ♥T42 ♦KJ82 ♣JT4
	♠Q52 ♥AQ986 ♦Q3 ♣KQ6	

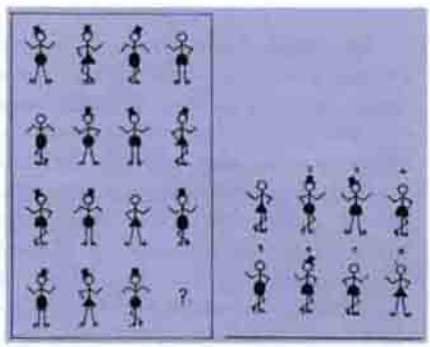
Defans

♠AKT3 ♥543 ♦QT7 ♣K72	K B D G	
	♠Q98 ♥Q987 ♦J65 ♣AQ4	

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

Kuzey 4♥ oynuyor, atak: ♠4; deklaran yerden ♠8 oynar. Batı nasıl savunmalı?

Dikkatometre



Soru işareti yerine sağdaki hangi şekil gelmelidir?

Zeno Paradoksu

Hızı değişmeyen bir koşucu, koşacağı k metrenin 1/2'sini 1/2 dakikada, 1/4'ünü bundan sonraki 1/4 dakikada, 1/8'ini bundan sonraki 1/8 dakikada... koşacağını söylüyor. Bu yarışçı yarışı ne kadar zaman sonra bitirir? (Burada $\tau = 1/2^{n}$ olduğundan ve $n \to \infty$ için $\tau = 0$ olacağından eski Yunan matematikçisi Zeno bu koşucunun koşusunun hiç bitmeyeceğini ileri sürmüştü. Sonsuz serilerin bulunmasıyla bu paradoks çözüldü.)

Top İle Zeno Paradoksu

Bir lastik top 1. sıçrayışı 1 saniyede 1 m'ye, 2. sıçrayışı 1/2 saniyede 1/2 m'ye, 3. sıçrayışı 1/4 saniyede 1/4 m'ye... yaparsa ve bu böyle devam ederse bu top yerde hareketsiz hale gelinceye kadar ne kadar zaman geçer, bu sırada top toplam ne kadar yol gitmiştir ve kaç kere sıçramıştır? Paradoks nerededir? Top her sıçramada renk değiştirip bir kırmızı, bir mavi olsa durduğu zaman rengi ne olur?

Sonsuzu Tanıyor musunuz?

A) Çift sayıları içeren küme mi, hem çift hem tek sayıları içeren küme mi daha büyüktür?

B) AB gibi sınırlı bir doğru parçası üzerindeki noktaların sayısı mı daha fazladır, bütün gerçek sayıların sayısı mı?

C) 1 mm uzunlukta bir doğru parçası üzerinde mi, 1 m^2 alanı olan bir kare içinde mi, yoksa 1 km^3 hacminde bir küp içinde mi daha fazla sayıda nokta vardır?

D) Sıfır ile bir arasındaki bütün gerçek sayıların (tam sayılar ve rasyonel sayılar ve irrasyonel sayılar) sayısı mı büyüktür, bütün pozitif gerçek sayıların sayısı mı?

E) Bir doğru parçasında mı (iki ucu sınırlı doğru), bir ucu sınırsız bir doğruda mı yoksa iki ucu sınırsız bir doğruda mı daha çok sayıda nokta vardır?

F) Bir doğru üzerindeki iki nokta arasında kaç nokta vardır?

G) Sonsuz - 5 ne yapar?

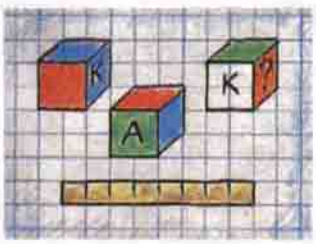
Tristam Paradoksu

'Tristam Shandy 24 saat çalışarak ancak 12 saatlik hayatını yazabildiğini gördü. Buna göre sonsuz yıl yaşasa bile hayatının ancak yarısını yazabilecekti. Bu doğru mu?

Berber Paradoksu

Bir berber "yalnız kendini traş etmeyenleri traş ederim" diyor. Kendini traş etmeli mi?

Küpün Köşegeni



Elinizde yalnız cetvel ve birbirinin aynı üç adet küp var. Hiç hesap yapmadan, sayı yazmadan ve tabii küpü kesip bozmadan cetvelle küpün büyük köşegenini ölçünüz (ön alt sol köşe arka üst sağ köşe arasında).

Tek Heceli Paradoksu

Monosillabik (tek heceli) kelimesi tek heceli değil; polisillabik (çok heceli) kelimesi ise çok heceli. Kendi anlamına uymayan kelimelere heterolojik diyelim. "Eğer X kelimesi, X değilse X kelimesi heterolojiktir" demiş olduk. Şimdi X olarak heterolojik kelimesini seçelim: Heterolojlik kelimesi heterolojik değilse heterolojiktir. Şunun gibi:

Birşey, birşey değilse birşeydir. Ne dersiniz? Heterolojik kelimesi heterolojik mi?

Süleyman Dedenin Yaşı



Süleyman Dede torununun torunu Zülfiye'den 100 yıl daha yaşlı. İkisinin yaşlarının çarpımı 1989. Zülfiye kaç yaşında?

Kral Arthur'un Altınları

Kral Arthur 12 altın satın alır. Fakat bir bilge kulağına fısıldar: "Kuyumcuya güvenme. Sattığı her 12 altından biri sahtedir. Sahte altın diğerlerinden ya daha ağır veya daha hafiftir. Bu dıştan belli olmaz." Kral kuyumcuyu çağırtır ve ona şöyle der: "Seni cellâda verecektim. Fakat sana son bir şans vermeye karar verdim. İşte iki kefeli bir terazi. Ağırlıklar yok.

Altını altınla tartarak 3 tartışta bana sahte altını bul, yoksa kafanın altında gövden kalmaz sefil kul." (Dikkat! Çözerken de kafanız elden gidebilir, çok zordur.) Burada Kral Arthur'un verdiği güzel ve düşündürücü bir öğüdü de ekleyelim: "Altını altınla tartınız".

Tavşanlı Kutu Paradoksu

Bir kutunun her iki ucunda birer delik var. Kutunun içinde bir tavşan bulunuyor. Tavşan A deliğinden başını çıkarmış durumda. Tam 1 dakika sonra tavşan B deliğinden başını çıkarıyor, 1/2 dakika sonra yine A deliğinden başını çıkarıyor, 1/4 dakika sonra B deliğinden... vb. Bu hareket ne zaman biter ve bittiğinde tavşanın başı hangi delikte olacaktır.

İki Arkadaş ve Şarap

İki arkadaşın elinde 8 litre şarapla dolu bir kap, 3 ve 5 litrelik boş kaplar var. Şarabı 4 + 4 litre şeklinde iki eşit parçaya bölünüz.

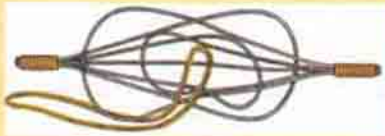
Kare Sayılar

Monte Carlo kumarhanesinde şöyle bir yazı vardı: "Buyrun bir sayı çekiniz". [Sayılar şunlardı: 1001111, 1002222, 1003333, 1004444, 1005555, 1006666, 1007777, 1008888, 1009999]. Çektiğiniz sayının kare olup olmadığını 15 saniyede bilirseniz 1000 frank kazanırsınız. Bilemezseniz 500 frank verirsiniz." Oynayanlar tabii ki sayıları bilmiyordu. Şimdi siz biliyorsunuz. Bu oyuna girer miydiniz?

2000 Halkalı Zincir

Elinizde 2000 halkalı bir altın zincir var. Bir evi 2000 günlüğüne kiraladınız. Ev sahibine hergün 1 altın halka vermeye söz verdiniz. Bunu yapabilmek için zinciri en az kaç parçaya ayırmak gerekir?

İlmik İçinde İlmik



Avrupa'da oyuncakçılarda satılan bu tel ilmikleri kendiniz de hazırlayabilirsiniz. Aşağıda sarı ip, kesilmeden çıkmayacak şekilde tel ilmiklerin içine geçmiştir. İstenen, ipi kesmeden ve telleri kırmadan ip halkayı tellerden kurtarıp serbestleştirmenizdir. Bu işi ne sürede yaptığınıza bakarak size puan verilmektedir. 1 saat dahiyane; 5 saat - mükemmel; 3 gün - iyi; 10 gün - şöyleböyle; 15 gün - zayıf.

Kim Neyi Tuttu?



Ellerdeki lekelere bakarak kimin neyi tuttuğunu tahmin edin.

1- Şişe, 2- Şemsiye, 3- Makas, 4- Kerpeten, 5- Telefon ahizesi, 6- Çay fincanı, 7- Ampul, 8- Kapı tokmağı, 9- Anahtar, 10- Kalem, 11- Diş fırçası, 12- Kaşık, 13- Tornavida, 14- Çekiç.

Temel Reisin Hamsileri

Temel Reis üç çeşit hamsi satıyordu; küçük, orta ve iri. Balıkların fiyatları iki basamaklı sayılardı.

Temel Reis bu iki basamağın ortasına bir sıfır koyayım dedi; fakat sonuçtan kendi de korktu; çünkü bunu yapınca fiyatlar küçük için 6, orta için 7 ve büyük için 9 kat artmıştı.

Bu üç çeşit balığın, ortasına sıfır konmadan önceki fiyatları neydi? (Ortasına sıfır koymak şöyle olmaktadır; Örneğin 29'u alalım, ortasına sıfır konunca bu sayı 209 olur).

Ardışık Dört Sayı

Ardışık dört sayının çarpımına 1 eklenince daima kare elde

9'u 20 Geçiyor



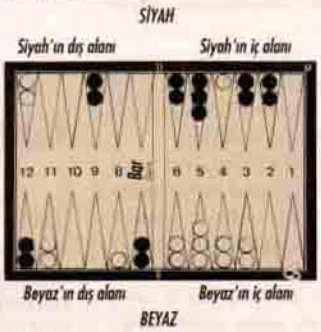
Saat 9'u 20 geçe akrep ile yelkovan arasında kaç derecelik açı vardır?

Tavla

Taktik Prensipler

Ara İstasyonlar (Röle)

Tavlada pulların yer değiştirmesi, Beyaz ve Siyah'ın kendi iç alanlarına doğru ilerlemesi veya en uzak pulların (Beyaz için N1 ve N2, Siyah için B1 ve B2) ara istasyonlara (Beyaz için N12, Siyah için B12) getirilerek düşmanla temasın kesilmesi olarak düşünülebilir. Tabii ki böyle bir taktik ancak KAÇAK OYUN için uygundur; eğer GERİ OYUN (backgame) stratejisine geçilmişse bu taktik uygulanmaz. Demek ki düşmanla bir an önce teması kesmek istiyorsanız, savaş alanında en az 2 pul içeren birkaç tane ara istasyonunuz olmalıdır; geride kalmış pullarınızı ancak ara istasyonlar sayesinde kaçabilirsiniz. O halde eğer stratejiniz GERİ OYUN değilse, beyazsanız N12'de, siyahsanız B12'de en az 2 pul bırakarak geri kalmış taşlarınızı bu ara istasyonlar üzerinden kaçmalısınız.

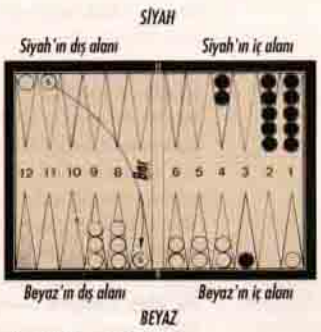


Şekil 1: Beyaz 5-2 oynar

Şimdi Şekil 1'e bakalım. Beyazın ve Siyahın göz sayımları eşit; fakat Beyazın N4'de gecikmiş bir piyonu var. Beyaz 5-2 atıyor. N4'deki taş hâlâ hapis. Beyaz N12-B8 ve N12-B11 oynarsa hata etmiş olur; çünkü N12'deki ara istasyonunu yok etmiştir; N4'deki beyaz taş şimdi kendi kuvvetlerine ulaşabilmek için daha uzun bir yol gitmek zorundadır. Ayrıca Siyahın gelecek zarda N4'deki beyaz taşı kırma olasılığı büyüktür (siyah bu taşı kırabilecek 27 farklı zar atabilir; bunlardan ikisi (5-1 ve 1-5) N4'ü üzerinde kapı alarak kırar. Siyah N4'ü kıramasa bile N4'deki taş, yolu üzerindeki N9, B12 ve B7 engellerini aşabilmek zorundadır. En iyi taktik beyazın N12'de iki pul bırakarak B8-B1 oynamasıdır. Böylece açık verme sırası Siyah'a gelir. Siyah N4'deki taşı üzerinde kapı almadan kırarsa bir hayli büyük bir riziko almış olur; çünkü kırılırsa zor duruma düşecektir (Beyaz'ın iç alanında yalnız B1 ve B2 boş).

Kapı Yapıcı Tek (İzole) Pullar

Tavlada sık sık hatırlamanız gereken bir kural şudur; kırılamayan açıklar bir sonraki zarda kapıya çevrilebilir. Bu demektir ki uygun bir yerde bıraktığınız bir açığı, rakibiniz onu kıramazsa, bir sonraki zarda kapıya çevirebilirsiniz. Demek ki açık vermenin hem kötü (kırılmak), hem de iyi (kapı almak) yanları vardır.



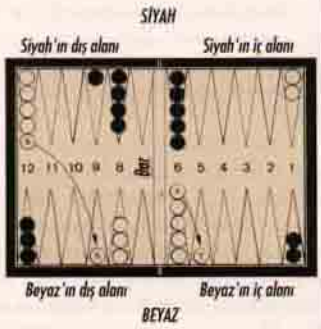
Şekil 2: Beyaz 4-3 oynar

Şimdi Şekil 2'ye bakalım. Siyah 2 taş aldıktan sonra Beyaz'ın geri oyununun kurbanı olmuş, kırılmış ve B3'de yatı hapis olduğundan taşların N1 ve N2'ye yığmıştır. Beyaz 4-3 atar. Beyazın B6-B3 oynayarak Siyah'ı kırması anlamsızdır. Beyaz şu iki oyundan birini oynamalıdır: 1- N12 ve N11'deki pullarla B10'da kapı almak. Bu durumda Siyah'ın dışarı çıkabilme olasılığı 5/36'dır (çıkış zarları 4-4, 5-4 ve 6-4). 2- Beyaz N11 - B7 oynar. B7'deki beyaz taşa KAPI YAPICI (constructeur) denir. B7'deki taş tabii ki aynı zamanda bir açıktır. Fakat Siyah'ın 4 atarak B7'yi kırma olasılığı 11/36'dır (6-4, 5-4, 4-4, 3-4, 2-4, 1-4, 4-6, 4-5, 4-3, 4-2 ve 4-1, toplam 11 olasılık. İki zar 36 türlü atılabilir; o halde p = 11/36); bir diğer deyişle 25/36 (yaklaşık %70) olasılıkla B7 kırılmayacaktır. Bu risk göze alınabilir). a) B7 Siyah tarafından kırılamazsa, Beyaz bir sonraki zarda B7'deki tek pul üzerine ikinci bir pul getirerek kapı alır ve muhtemelen oyunu kazanır (B4-B9 arası kapı örmüştür). b) Siyah 4-1 veya 4-2 atarsa B7'yi kırar, fakat kaçamaz; şimdi N12, B9 ve B8'deki Beyaz pulların ateşi altındadır. Beyaz vur kaç yaparak veya B7'de kapı alarak Siyah taşı kırabilir. c) Siyah 4-3, 4-4 veya 4-5 atarsa hem B7'yi kırar, hem de hapisten çıkar; fakat kırdığı pulun ve N12'deki beyaz pulun ateşi altındadır. d) Siyah 6-2 atarsa Beyaz'ın hem B7, hem de B12'deki pullarını kırar ve zaten hakkı olan oyunu alır.

Rakibin olasılıklarını artırma

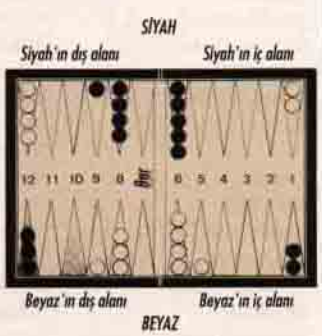
Rakibin olasılıklarını artırma pek açık olmayan bir kavramdır. Bunu somut bir örnekle açıklayalım. Diyelim ki Veli beye piyangodan 500 milyon lira çıkıyor, Veli beyin bunu harcamak için 3 planı vardır: İyi bir otomobil almak veya bir arsa almak veya oturduğu kendi evini yenileştirmek. Diyelim ki Veli bey sizin rakibiniz; onun iyiliğini istemiyorsunuz. Yakında enflasyon olacağını da işittiniz. Veli beyin kafasına, bu 3 olasılığa ek olarak 4. bir olasılık sokuyorsunuz: "Ben olsam kızımı evlendirir ve damadıma bir dükkân alırdım" diyorsunuz. Onu inandırıyorsunuz; o da ilk 3 olasılığı unutup dediğinizi yapmaya karar veriyor; fakat kızının yaşı henüz küçük olduğundan 2 yıl daha beklemesi gerekiyor. Bu sırada enflasyon geliyor, para pul oluyor; Veli bey bu 4 alternatiften de vazgeçmek zorunda kalıyor.

Şimdi rakibin olasılıklarını artırarak onu kendisi için en yararlı olabilecek planlarından vazgeçirme taktiğini görelim. Diyelim ki rakibiniz bir 5 atabilirse kendisi için çok yararlı olacak şu 3 yoldan birini seçecek: 1) Bir açığı kırmak 2) Bir açığı kapatmak 3) Önemli bir kapı almak. Siz bu olasılıkların hiçbirine engel olamıyorsunuz. O zaman yine 5 zarıyla oynanabilecek yeni bir olasılık yaratıyorsunuz, örneğin rakibinizin 5'le vurabileceği bir kapı yapıcı açık (constructeur) veriyorsunuz. Rakibiniz zarları atıp bir 5 getiriyor. Şimdi ilk 3 olasılıktan birini uygularsa (bunları zaten engelliyemiyordunuz), kırılmadığınız takdirde açığınızı kapayıp kapı alabilirsiniz. Kapı yapıcı taşınızı kırarsa ilk 3 tehlikeden kurtulmuş olursunuz. Eğer rakibiniz 5 atamazsa şöyle ya da böyle kazançlı çıkarsınız: hem tehditler gerçekleşmemiştir, hemde siz kapı yapıcı bir taş kazanmışınızdır. Tabii rakibiniz 5-5 atarsa 5 kere döğünmeniz gerekir: çünkü hem onun ilk 3 tehdidinden biri gerçekleşir, hem de kapı yapıcı taşınız kırılır.



Şekil 3: Beyaz 4-1 oynar

Bunu Şekil 3'deki örnekle görelim: Siyah oyuna 5-4'le başlamış ve B12-N9 ve B12-N8 oynamış. Beyaz zarı atsın ve 4-1 gelmiş olsun. Normalde bu durumda beyaz N1-N2 ve N12-B9 oynar. Fakat şimdi Beyaz şöyle oynamalıdır: B6-B5 (T) ve N12-B9 (S). Böylece Şekil4'deki durum elde edilir. Siyahın 4 attığını varsayalım. a) Siyah B12-N9 ile N9 kapısını alır. Fakat Beyaz da bir sonraki zarda 31/36 olasılıkla B5 kapısını alacaktır. b) Siyah B5'i kırabilir; fakat bu durumda N9 kapısını alamaz. c) Siyah 4 atamazsa Beyaz son derece kuvvetli bir duruma geçer.

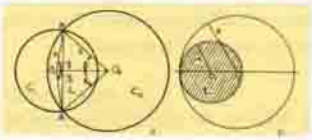


Şekil 4: Beyaz 4-1 oynamıştır.

Geçen Ayın Çözümleri

Zeka Oyunları

Misis Miniver Problemi



a yarıçaplı küçük daire (solda) A_1 ve b yarıçaplı büyük daire (sağda) A_2 olsun. Yaprak (L_1) çıktıktan sonra kalan hilâle küçük dairede C_1, büyük dairede C_2 diyelim. $L_1 + C_1 = A_1$ ve $L_1 + C_2 = A_2$'dir (L_1 = iki dairenin ortak alanı olan yaprağın alanı). İdeal ilişki durumu şudur: $L_1 = C_1 + C_2$. $C_1 = A_1 - L_1$ ve $C_2 = A_2 - L_1$'dir, buradan $C_1 + C_2 = A_1 + A_2 - 2L_1$. Bu son ifadeyi $L_1 = C_1 + C_2$'de yerine koyarsak şunu buluruz: $3L_1 = A_1 + A_2$ ve $L_1 = (A_1 + A_2) / 3$. Sağdaki şekil L_1'nin maximum oluşu halidir; burada $L_1 = A_1$'dir. Buradan $A_1 = (A_1 + A_2) / 3$ ve dolayısıyla $A_1 \leq 2\ A_2$ olmalıdır. Görülüyor ki iki kişiden daha yetenekli olanın kapasitesi, daha az yetenekli olanın kapasitesinin iki katından büyükse ideal ilişki kurulamaz; tam iki katıysa sağdaki şekil oluşur: bir birey kendi kişiliğini kaybederek diğerinin kişiliği içinde erir gider. Şimdi yaprağın alanını bulalım. Büyük dairenin O_2A ve O_2B arasında kalan parçasına K_2, küçük dairenin O_1A ve O_1B arasında kalan parçasına K_1 diyelim. $X = BO_1O_2$ açısı; $y = BO_2O_1$ açısı. K_1'in alanı = b^2x ve K_2'nin alanı = a^2y'dir. ($2x$ açısı radyan olarak x/Π°dir. $x/\pi\ .\ \Pi b^2 = b^2x$, a için de aynı yolla a^2y).

$L_1 = (K_1 - ABO_1$ üçgeni alanı$) + (K_2 - ABO_2$ üçgeni alanı). (1. parantez AB ile ikiye bölünmüş yaprağın sağ yarısını, 2. parantez sol yarısını veriyor). ABO_1 üçgeni alanı = $b^2 \sin x \cos x$ ve ABO_2 üçgeni alanı = $a^2 \sin y \cos y$. O halde: $L_1 = b^2x + a^2y - (b^2 \sin x \cos x + a^2 \sin y \cos y)$. $b/a = r$ diyelim. Ayrıca AB'nin yarısına d dersek $\sin x = d/b$ ve $\sin y = d/a$ ve buradan $b \sin x = a \sin y$. Bu son ifadeden de $(b/a) \sin x = \sin y$ veya $r \sin x = \sin y$. Şimdi $b^2 \sin x \cos x + a^2 \sin y \cos y = b\ (b \sin x) \cos x + a\ (a \sin y) \cos y = b\ (a \sin y) \cos x + a\ (a \sin y) \cos y$ yazıp a sin y parantezine alalım:

$L_1 = b^2 x + a^2y - a \sin y\ (a \cos y + b \cos x)$ yazalım.

Daha önce $L_1 = (A_1 + A_2) / 3$ olduğunu görmüştük. O halde: $L_1 = b^2 x + a^2y - a \sin y\ (a \cos y + b \cos x) = P$

$(a^2 + b^2) / 3$.

Eşitliğin iki yanını a^2'ye bölelim ve $b^2/a^2 = r^2$ yazalım. $L_1 = r^2 x + y - \sin y\ (\cos y + r \cos x) = \Pi\ (1 + r^2) / 3$. Şimdi amacımız eşitliğin solunda y yerine x koymaktır. $y = \arcsin (\sin y)$ yazabilirsiniz. Daha önce gördük ki $\sin y = r \sin x$'dir. O halde $y = \arcsin(r \sin x)$. $\cos y$'i x'e çevirelim: $\cos^2 y + \sin^2 y = 1$. $\sin y = r \sin x$'den $\sin^2 y = r^2 \sin^2 x$ ve $\cos y = \sqrt{1 - r^2 \sin^2 x}$. O halde: $L_1 = r^2 x + \arcsin (r \sin x) - r \sin x\ (r \cos x + \sqrt{1 - r^2 \sin^2 x}) = \rho\ (1 + r^2) / 3$. $x = 1$ alınsak: $L_1 = x + x - 2 \sin x \cos x = 2\ \Pi/3$ veya 2 sin x cos x = sin2 x olduğundan: $L_1 = 2x - \sin 2x = 2\ \Pi/3$. Buradan x açısı hesaplanırsa $2\ x = 149^\circ$ bulunur. Sonuç: iki kişi arasındaki ideal ilişki için BooL dairelerinde küçük daire (az yetenekli kişi) büyük daireye (çok yetenekli kişi), büyük daire merkez açısı 149° olacak kadar sokulmalıdır. (149°, 180°'ye yakın olduğundan bir hayli yakınlaşmaya izin verilmektedir). Açıyı daha büyütecek yaklaşımlar kişilikleri eritecek, daha küçültecek yaklaşımlar ise soğukluk yaratacaktır. "Yalnızlık dehanın aynasıdır" diyen filozof, belki de dehalarda bu açının sıfır derecede yakın olduğunu anlatmak istiyordu. Bu nedenle böyledir! Herhalde büyük insanlar enerjisini düşüncelerine ve yaratıcı çabalarına harcadığı için sosyal ilişkileri ihmal etmektedir.

Üssün Üssünün Üssü

2. Bu sonuca şöyle vardık: 2'nin 1'den itibaren sırayla üslerini yazalım: ($2^1 = 2$, $2^2 = 4$, $2^3 = 8$, $2^4 = 16$), ($2^5 = 32$, $2^6 = 64$, $2^7 = 128$, $2^8 = 256$). Görüldüğü gibi 2'nin ardışık doğal sayı üslerinin son basamağı devirlilik (periodisite) göstermektedir: (2, 4, 8, 6), (2, 4, 8, 6) vb. O halde 2'nin 4n. kuvveti 6, (4n + 3). kuvveti 8, (4n + 2). kuvveti 4 ve (4n + 1). kuvveti 2 ile bitiyor diyebiliriz. Şimdi şunları görelim: $1993 \equiv 1 \bmod 4$. [1993/4 = (4 x 498) + 1]'dir. Denkliğin iki tarafının 1994. kuvvetini alalım: $1993^{1994} \equiv 1^{1994} \bmod 4 \equiv 1 \bmod 4$. 1992 sayısı 2 ile bitiyor. O halde 2'nin (4n + 1). kuvveti söz konusu. Yukarıda gördük ki 2'nin (4n + 1). kuvveti 2 ile biter.

Sesi Tanıyor muyuz?

a) Sesin hızı yaklaşık 1200 km/saat (333 m/saniye) olduğundan, sesi durdurtabilmek için rüzgârın hızının az 1200 km/saat olmalıdır; oysa tornadolarda bile rüzgârın hızı 400 km/saati geçmez.

b) Rüzgâr teller ve dalların etrafında girdaplar oluşturur, bunlar havayı titreştirir ve ıslık sesi verir.

c) Arpda tellere parmaklar, mandolinde ise parmaklarla tutulan bir plâstik parçası vurur. 1. durumda oluşan titreşimlerin harmonikleri (ses frekansının n katları) daha az, 2. durumda daha çok oluşur. Bu nedenle mandolin tıngırdır.

d) Kar tanelerinin içindeki küçük boşluklar ses dalgalarını absorbe eder. Modern ses geçirmeyen levhalarda da aynı prensip uygulanır.

e) Yarı dolu caydanlığın üstünde kalan hava rezonans yapar.

f) Mucun camın kütlesini artırarak camın spesifik titreşim frekansını azaltır; bu nedenle cam artık otomobil gürültüsüyle rezonana yapmaz.

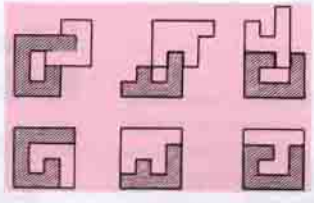
g) Kadehler ses dalgalarıyla rezonans yaparak parçalanır.

h) Ya kamçının ucu kıvrılarak kırbacı döver veya sesten hızlı hareket ederek ses-şok dalgaları yaratır.

i) Namludan çıkan kurşun sesten hızlı gittiğinden şok dalgaları yaratır, bunlar ıslık sesine neden olur. Sesten hızlı giden uçakların önünde de konik bir şok dalgası gider ve korkunç bir gürültüye neden olur.

k) Ses dalgaları kapı aralığında difraksiyona (dağılım veya saçılma) uğrar ve ses bütün odaya dağılır.

Yeniden Yapılanma



Doğum Günü

Freken = F, Malış = M, Karlson = K, pasta = P, Karlson'un yediği pasta = X olsun. F + K = M = P ve K + X = F + M + P - X. 2. denklemdeki M + P yerine 2. denklemde K + F koyarsak: X = F bulunur.

Çok Kolay Bir Soru

$1000^{1000} \equiv -1^{1000} \bmod 1001$

$999^{1000} \equiv -2^{1000} \bmod 1001$

$998^{1000} \equiv -3^{1000} \bmod 1001$

$\vdots$

$501^{1000} \equiv -500^{1000} \bmod 1001$

$500^{1000} \equiv -501^{1000} \bmod 1001$

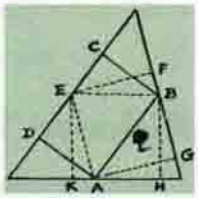
$\vdots$

$1^{1000} \equiv -1000^{1000} \bmod 1001$

1^{1000} ile -1^{1000} birbirini götürür. 2^{1000} ile -2^{1000} birbirini götürür vb.

$1^{1000} + 2^{1000} + 3^{1000} + \ldots + 1000^{1000} \equiv 0 \bmod 1001$. Artan yok.

Üçgen Bahçe

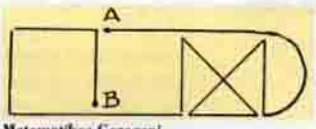


Üçgenin kenarlarının ortası olan A, E ve B'yi bulun ve bu noktalardan kenarlara birer dik indirin. ABCD dikdörtgeni aradığınız şekildir, alanı üçgenin alanının yarısı kadardır. Noktalı çizgilerle gösterilen diğer iki diktörtgenin alanı da ABCD'ninki kadardır, fakat bunlar ağacı içermektedir.

İki Profesörün Kitabı

Birinci bölümde X sayfa varsa birinci profesörün doğum yılı $X\ (X + 1) / 2$'dir. Birinci profesörün doğum yılı 1900 ile 1963 arasında olmalıdır (1994 - 31 = 1963). Buna uyan tek çözüm X = 62'dir (62 X 63/2 = 1953) ve birinci profesör 1953 doğumludur. Kitapta y sayfa varsa $[y\ (y + 1) / 2] - 1953$ ifadesi ikinci profesörün doğum yılını verecektir. Buna uyan tek çözüm y = 88'dir. Buradan ikinci profesörün doğum yılı 1963 olarak bulunur. İki profesörün yaş farkı 10 yıldır. 1. profesör X = 62 sayfa (1 - 62. sayfa), ikinci profesör 88 - 62 = 26 sayfa (63 - 88. sayfalar) yazmıştır.

Seksek Çizgiler



Matematikos Gezegeni

1. yaratığın elindeki sayıların toplamı = $1 = 0^3 + 1^3$

2. yaratığın elindeki sayıların toplamı = $2 + 3 + 4 = 9 = 1^3 + 2^3$

3. yaratığın elindeki sayıların toplamı = $5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 35 = 2^3 + 3^3$

4. yaratığın elindeki sayıların toplamı = $10 + 11 + 12 + 13 + 14 + 15 + 16 = 91 = 3^3 + 4^3$

$\vdots$

n. yaratığın elindeki sayıların toplamı = $999^3 + 1000^3$. O halde n yaranık 1000. yaranıktır. Elindeki 1998 kartta 998.002'den 1 000 000'a kadar olan sayılar yazılıdır. (Her satırın başındaki ve sonundaki sayılar -küpü kaldırmak şartıyla-i aynıdır: 1 ve 1, 2 ve 2, 3 ve 3 ... O halde n ve 1000. Buradan n = 1000. Ayrıca küp işaretlerini yok sayarsak sondaki iki sayının toplamı o sıradaki terim sayısını veriyor: 0 + 1 = 1, 1 + 2 = 3, 2 + 3 = 5, 3 + 4 = 7 ... terim gibi. Buradan 1000. satırdaki terim sayısı 999 + 1000 = 1999 olur. 1000. satırdaki kartlara 998.002'den 1 000 000'a kadar 1999 sayı yazılmıştır.

İki Şehir Arası

a ve b gibi iki sayının ortak çarpanları varsa, bunların toplamının da aynı ortak çarpanı vardır: $a = xy$ ve $b = xz$'den $a + b = x(y + z)$. 1993 asaldır ve 1 + 1992 = 2 + 1991 = 3 + 1990 = ... = 1992 + 1 = 1993'dür. 1993 asal olduğuna göre 1993 toplamını veren bütün sayılar aralarında asaldır (ortak çarpanları yoktur).

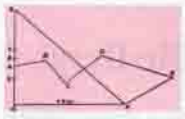
Akıl Dairesi

ACE, AFD ve ABD üçgenleri benzerdir. Buradan $AD/AB = AC/AE = AF/AD$ ve $AE = AF$, $AC = a$, $AD = b$, $AB = 1$, $b/1 = a/AE$ ve $AE = a/b$. $AF = b^2$ ve $AE = AF$'den $b^2 = a/b$ ve $a = b^3$.

Çember Çember Üstüne

Komşu iki küçük çemberin merkezlerini birleştirerek O_1O_2 doğru parçasını elde edelim; O_1O_2 doğru parçası doğaldır ki O_1O_2 yayından daha kısadır. Fakat O_1O_2 küçük çemberin çapıdır. Demek ki büyük çemberin komşu iki küçük çemberin merkezleri arasında kalan yayı, küçük çemberin çapından büyüktür. O halde büyük çemberin çevresi > küçük 8 çemberin çaplarının toplamı.

Arazi Ölçmeciler İçin Bir Problem



Herhangi bir çokgen, eşdeğer alanlı bir üçgene çevrilebilir. Burada AGF açısı dik olduğundan iş daha da kolaydır. GA çizgisini uzatın. Elinize bir cetvel alarak AC doğrusu üzerine koyun; şimdi cetveli kendisine (ve AC'ye) paralel olarak B'ye kadar kaydırın. Ve AG'nin uzanmış kenarı üzerinde1'i işaretleyin. Cetveli 1-d doğrusu üzerine koyup yine kendine paralel olarak C'ye kadar kaydırın ve 2'yi işaretleyin. Sonra cetveli 2-E doğrusu üzerine koyup D'ye kadar kaydırın ve 3'ü işaretleyin. Nihayet cetveli 3-F doğrusu üzerine koyup E'ye kadar kaydırın ve 4'ü işaretleyin. 4 ile F'i birleştiren çizgiyi çizerseniz elde ettiğiniz G4F dikiç geninin alanı yedigenin alanına eşit olur. G4 uzunluğu 6 inç (rod) bulunur ve dikügenin ve dolayısıyla yedigenin alanı (6 X 7) / 2 = 21 rod kare bulunur. Bu basit kural herkesçe bilinmelidir.

Amatör Meteorolog

Sıcak, soğuk ve ılık günlerin sayısı eşit bulunduğuna göre bu yıldaki gün sayısı 3'ün tam katı olmalıdır. 365, 3 ile kalansız bölünmez. O halde söz konusu yıl 366 gündü (366/3 = 122). Demek ki bir artık yıl (Şubat 29 gün) sözkonusuydu. Artık yıllar 4'le bölünenlerdir (00 ile bitenler de 400 ile bölünenler artık yıldır.). 1897 ile 1907 arası 4 ile bölünebilen 2 yıl vardır: 1900 ve 1904. 1900, yüzyıl başlatığından artık yıl olamaz. O halde söz konusu yıl 1904 idi.

Köy Pazarı

4 x + 7y = 17k (k vesika sayısı).

x + 6y = R diyelim. İkinci denklemi 4'le çarpıp birinci denklemi ikinciden çıkaralım. 17y - 17k = 4R elde ederiz. 17 (y-k) = 4R. Bu 4R, 17'ye bölünüyor demektir. 4R 17'ye bölünürse R de 17'ye bölünür. Demek ki Yeremya 17 rubilelik vesikalarla, para bozdurmadan, ödeme yapabilir.

Fare Dilinde Şiir

Görmek = bu, gezmek = mu, kedi = la, fare = ta, gece = yam, ezmek = ga, giderler = ham.

Sayırama KU-KU

KU asalsa: 83. 8.3 = 1992.

KU bileşikse: 72. 7.2 = 1008.

Kitli Sandıklar

a) Bu sandıkları buraya bırakan kuşkusuz iyi niyetli, yardımsever bir kişi veya kuruluştur. Neden iki sandığı da birinin anahtarı ötekinin içinde olarak kitlesin? b) A'nın anahtarı B'nin, B'nin anahtarı A'nın içinde kitli olamaz. A'nın anahtarını B'ye atıp B'yi kitledikten sonra B'nin anahtarını A'ya atıp A'yı kitleyemezsiniz; çünkü A'nın anahtarı B'nin içinde kitlidir. Gerçi ikinci yedek bir A anahtarı A'yı kitleyebilir. Fakat bu durumda her iki sandık ta açılamayacağından size kötülük edilmiş olur. Oysa a öncermesinde kişinin (veya kişilerin) iyi insanlar olduğu sonucuna varmıştık. c) Demek ki sandıklardan biri açık olmak zorundadır. Mutlaka yağmurlar etkisiyle paslandığından açılmıyordur. Bir kaya parçasıyla vura vura paslanmış kapağı açar, su ve besine kavuşursunuz. (Demek ki çaresiz gözüken durumlarda her olasılık denenmelidir. Bu problem çok hoş bir Lorel-Hardi öyküsünü anımsatmaktadır. Bir kış gecesi Hardy eve geç gelir; kapıyı çalar çalar, Lorel açmaz. Hardi pencereden bakar, Lorel TV karşısında uyuya kalmıştır. Üykusu da ağırdır. Lorel sabah kapının önünde yarı donmuş haldeki Hardi'yi bulur; Hardi öfkeyle ona kapıyı neden açmadığını sorar. Lorel büttün masumluğuyla yanıtlar: "Ama kapı zaten açıktı, kitlememiştim ki." Kapalı zannettiğiniz kapıları iyice zorlamadan vazgeçmeyin.

Bir filozof da şöyle diyor: "Hayat mı? O, herbirinin anahtarı diğerinin içinde kitli iki kutudan oluşur." Yani çözümsüz bir problem, bir ikilem.

Askerlerin Sırası

$p = 1/n! = 1/10! =$ on milyonda 2.7.

Satranç Büyük Ustaları

a) $P = \dfrac{2C_5^5 \cdot C_8^{13}}{C_9^{18}} = 1/134$ (%2.9).

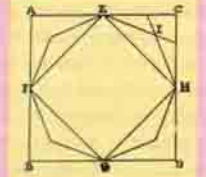
b) $P = \dfrac{C_2^2 \cdot C_7^{13} + C_3^5 \cdot C_6^{13}}{C_9^{18}} = 12/17$ (%70).

Yunan Evdeki Hırsız

2 zenci olasılığı: $P = \dfrac{5}{25} \cdot \dfrac{4}{24} = 0.03$.

2 beyaz olasılığı: $P = \dfrac{20}{25} \cdot \dfrac{19}{24} = 0.63$.

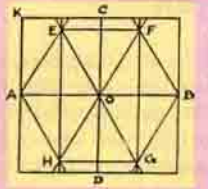
Ekim Ayı Ödüllü Soruların Yanıtları



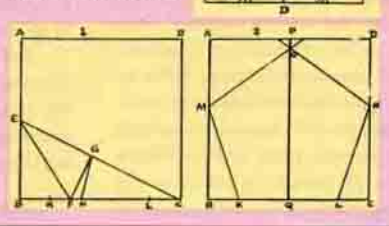
Kareden Düzgün Sekizgen Yapmak

CD kenarını AB üzerine bükerek E ve G, benzer yolla F ve H bulunur. Köşeler merkeze bükülerek EFHG karesi oluşturulur. CH ve EC, EH üzerine bükülerek I bulunur. Düzgün sekizgenin diğer köşeleri de benzer şekilde bulunur.

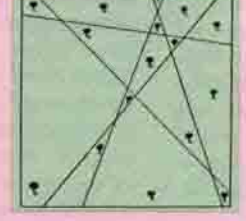
Kareyi ortadan katlayarak AOB ve COD çizgileri bulunur. AO ve OB'yi ikiye bölen EH ve FG çizgileri oluşturulur. Şimdi K'ye CD çizgisi üzerine getirerek E noktası bulunur ve AE ve EOG kıvrımları yapılır. Benzer olarak H, AH ve HOF ortaya çıkarılır. BF, BG, EF ve HG kıvrımları yapılıp EFBGHAE düzgün altıgeni oluşturulur.



E, AB'nin ortasıdır. EC kıvrımını oluşturun. EB'yi EC üzerine yatırıp EF ve FG'yi yapın. OG'ye eşit CH'yi oluşturun. K, BH'nin ortasıdır. CL = BK alın. KL düzgün beşgenin kenarıdır. M ve N, AB ve CD üzerinde olacak şekilde KL'ye eşit KM ve LN'yi kıvırın. PQ'yu oluşturun. MO = KM ve NO = LN olacak şekilde iki kıvrım daha yaratın. KMONL, düzgün beşgeni hazırdır.

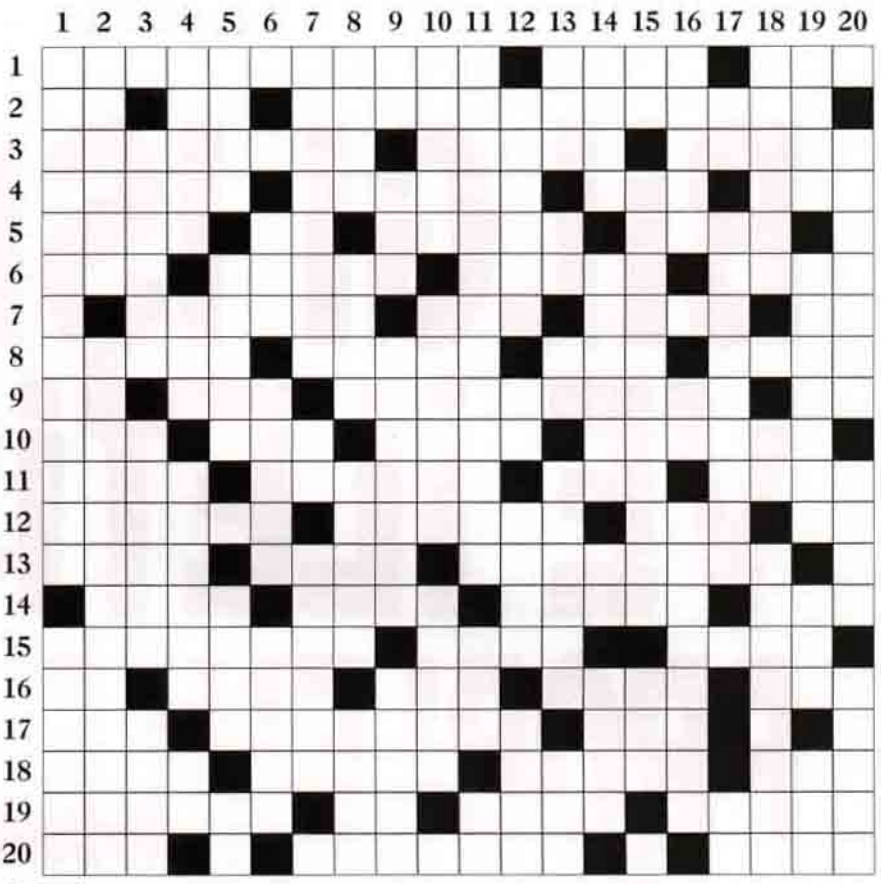


16 Meşe ve 5 Çit



Ödüllü Bulmaca

Cuma Öner



Adı Soyadı :.....

Adres :.....

.....

Soldan Sağa

1- XII. yüzyılda yaşamış olan, "Hikmet" adlı yapıtıyla da tanınan, 1993 yılında çeşitli etkinliklerle anılan, kendi adını taşıyan tarikatı da kuran, Türk tasavvuf şairi... Halay türü bir halk oyunu... Türk halk müziğinde üflemeli bir çalgı. 2- Eski Mısır'da güneş tanrısı... Lavrensiyum'un simgesi... Parfümeri ve ilaç sanayiinde yaygın olarak kullanılan bir asit. 3- Karşı cinsin kılığına girmiş eşcinsel... Pas, boya gibi şeyleri çıkarmak için kullanılan çelik araç... Gedik, yarık. 4- "Şimdi, şu anda" anlamında kullanılan bir söz... XIX. yüzyılda yaşamış ve asıl adı "Hüseyin Firaki" olan halk ozanına verilen ad... Çingenelerin oluşturduğu üç gruptan biri... Kendisini başkasının emrine bırakan, boyun eğen. 5- Çare, çıkar yol... Brezilya'nın uluslararası trafik işareti... Türlü işlerde kullanılan bir tür demir halka...Gidilen yol üzerinde olmayan. 6-"Nazım Hikmet'in "soyadı... Eski dilde kadeh, içki bardağı... Müslüman kadınların yüzlerine örttükleri yaşmak... Bir tiyatro oyuncusunun, izleyicilerin duyacağı şekilde konuşması. 7- Aşifte, ahlaksız, hafifmeşrep kadın... Yağmur suyunun biriktiği çukur yer... Güzel ve acımasız kadın tipi... Lantan'ın simgesi. 8- Amazon bölgesinde bataklık sık orman... Brezilya'da bir kent... Mezar...Takımada. 9- Kuzu sesi... Baş çoban, yaşlı olgun hayvan... "Şans Müziği, Yalnızlığın Keşfi, Ay Sarayı" gibi yapıtları dilimize de çevrilen günümüz 1947 doğumlu Amerikalı yazar... Bir nota. 10- Pokerde her oyuncu tarafından ortaya konulan para...Telli bir çalgı... Slav halklarında "prens, kral" anlamında kullanılan bir sözcük... Dinç, güçlü kuvvetli. 11- Üzerine yapı yapılmak için ayrılmış yer... Amerika'da bir kent...Sık gözlü ağ... Deride görülen bir tür hastalık. 12-- Afrika'da bir ülke... İran'da devrim muhafızına verilen ad... Defa, kere... Utanç duyma. 13-- Alevi- Bektaşilerin dinsel bir nazım türü olan nefes'e verdiği ad...Bir süs taşı... Amonyak kokulu, suyla her oranda karışabilen, yoğunluğu düşük bir sıvı. 14- Yüz... Yoğurt ve süt çalkalamaya yatayan küçük yayık... Şık, lüks ve gösterişli giyim tarzı... Tarımda kullanılan azotlu gübre. 15- Filikaların ve sandalların üzerine açılan tenteleri germek için teknenin başına ve kıçına dikilen kısa gönderlerden her biri... Panik... Olay, hadise. 16- Tavlada bir sayı... Bir Asya ülkesinin başkenti... Eski Mezopotamya halklarının gök tanrısı... 1572-1635 yılları arasında yaşamış ve asıl adı "Ömer" olan Türk şairi... Kayak. 17- Müzikte "Perdelik" in eşanlamlısı... Antil denizinde bir ada... Lisan. 18- Amerika'da bir göl... Birdenbire, hemencecik... XIX.yüzyılda yaşamış Türk halk şairi... Bir kuruluşumuzu simgeleyen harfler. 19- "İskelet"in eşanlamlısı... Sodyumun simgesi... Portekiz'de bir kent... Fal. 20- Tanrı tanımaz... XV. yüzyılda kullanılmış telli bir saz... Kükürtün simgesi... Utanç verici, çok çirkin.

Yukarıdan Aşağıya

1- "Asılmışlar Balosu, Şaşkınlar, Vadide Uyuyan Adam, Bit Kıran Kadınlar ve Sarhoş Gemi" gibi eserler veren 1854-1891 yılları arasında yaşamış olan Fransız şairi... Ciltcilikte yaprakları elle katlamakta kullanılan tahta ya da kemikten sap. 2- Dikişi gizlemek için ayakkabının taban köselesine açılan yarık... "Yeni- İzlenimcilik" akımının öncüsü olup, 1859-1891 yılları arasında yaşamış ünlü Fransız ressamı. 3- Antalya'nın bir ilçesi... Mikalı kumtaşı... "Mercankösk"e halk arasında verilen ad. 4- Yılanbalığının yavrusuna verilen ad... Eskrimde bir karşılaşma türü... İstanbul'da bulunan ünlü zindan... Mısır'ın plaka işareti. 5- Bir kara taşıtı... Hint destanlarında kullanılmış bir çeşit beyit... Bir el işini gerçekleştirmek için özel olarak yapılmış nesne... Bir kürk hayvanı. 6- Eski dilde kanat... Tokat'ın bir ilçesi... Tekerlek parmağı. 7- Macaristan'da, Tuna kıyısında bir kent... İtalya'da bir ırmak... Porselen yapımında kullanılan bir çeşit beyaz ve gevrek kil. 8- Diğer, başka... Çiftlik uşağı... Münih Olimpiyatları'nda yedi altın madalya alan Amerikalı sporcunun soyadı... Kristof Kolomb'un yönettiği gemilerden biri. 9- Yabancı... Kaplarda su nedeniyle oluşan tortu... Halk dilinde ağaçkakana verilen ad... Ödenti. 10- Yıkık, harap... Köyceğiz yakınlarında ünlü antik kent... Güreşte bir oyun. 11- 1942 yılında doğmuş "Eva Luna, Aşktan ve Gölgeden, Ruhlar Evi" gibi romanları dilimize de çevrilmiş olan Şili'li kadın yazarın adı ve soyadı... İskambilde bir kağıt... File şeklinde örgü. 12- Vücutta görülen küçük, pembe kabartılar... Seyrek, ender... Düşüncesizce her işe atılan... Argoda sevgili, dost. 13- Yiğit, kahraman... Notada durak işareti... Kenar süsü... İzleyicilerin oturduğu basamaklı yer... Bir şeyin en yüksek ve sivri noktası. 14- Bir şeyi benzerlerinden ayıran özellik... Bankacılıkta "görünce" anlamına gelen terim... Lityumun simgesi... 1904-1972 yılları arasında yaşamış Türk yazarı "Hasan Ali"nin soyadı. 15- İlave... "Aydınlığa Uyanmak, Kıyamet Günü Gözlemcileri" gibi eserleri de veren ve 1927 yılında doğmuş olan Kıbrıslı Türk şair ve yazarın adı soyadı... İri bir hayvan. 16- İri ve gelişigüzel kırılmış tahıl... Konut... İlk İslam imparatorluğunu kuran arap hanedanı. 17- Nazi Hücum Kıtası... Üçüncü kişilerin cinsel yaşamlarını gözetleyip, fotoğraflayan gazetecilere verilen ad... Karı kocanın her biri. 18- Umut bağlanan yer... Japon lirik dramı... Depreşme. 19- İtalya'da bir yanardağ... Balık avlamakta ya da yük taşımakta kullanılan büyük kayık... Yazı yazmak için tabaklanmış ceylan derisi ... Gizli düşmanlık, garez. 20- Bir üzüm çeşidi... Müzikte yay... İskambilde bir kağıt.

Kasım Ayı Ödüllü Bulmaca Yanıtı

Ekim sayısında çıkan Ödüllü Bulmacayı doğru yanıtlayıp, çekiliş sonu kitap kazananlar:

Kezban Öksüz/Elazığ
Y.Alper Kılıç/Kayseri
Kudret Tanrıgüden/Ankara
Tibet Akbulut/İzmir
Zöhre Çiftçi/Ankara
Yüksel Coşkun/Diyarbakır
Rıza Kapanoğlu/Ankara
Cengiz Tarhan/Samsun
Omca Gürsöz/Ş.Urfa
Murat Baydoğan/İstanbul
Nevin Atlar/Eskişehir
N.Uygar Suer/Edirne
Orhan Eren/Bartın
Petek Kozaman/Bursa
Ömer Öztürk/Konya



Bulmacayı doğru yanıtlayarak, **TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ödüllü Bulmaca**, Atatürk Bulvarı No. 221 06100 Kavaklıdere /ANKARA adresine gönderenler arasında çekilecek kura sonucu kazanan **15 kişiye** "Popüler Bilim Kitapları Dizisi"nin bir kitabı gönderilecektir.