

"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 aynı yılın ocak ayı" gibi ifadelerle devam eder. Kuşkusuz, zamanın hangi noktasında bulunduğu-muzu gelişi güzel tanımlayamayız. Zamanımızı en azından içinde yaşadığımız toplumun diğer bireyleri tarafından anlaşılacak referanslarla tanımlamak zorundayız. Günlerimizi gruplandırır, varsayılan bir referans noktasına göre ölçeriz. Bir tarihi belirlerken kullandığımız terimler

ve sayılar uzlaşımaya dayanır. Örneğin, ilkeğinde bir Romalı

"Mart'ın ilk gününden önceki ikinci altı gün dediğinde" bu, Romalıların çoğu tarafından anlaşılır bir tarihti. Söz konusu olan artık bir yıldı; artık yıllarda biz nasıl Şubat'ın sonuna bir gün ekliyorsak, Romalıların da Şubat'a ardarda iki 23. gün koyarlardı.

Takvimin Evrimi

HER takvimde uzlaşımından da öte bir şey vardır. Herhangi bir takvim için seçilen başlangıç noktası ya da zamanın bölümlere ayrılma biçimi kültüre özgü veya siyasi tercihlerle 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 ılımlı 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 düzenleni-



yordu. 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, Babililer ve Mısırlılar'ın dünyanın kara tavanındaki ışıltılı şekilleri, yaşayan ilahlar olarak gördüklerini söyler. Hayatın ve ölümün, hasatın ve harmanın gücünü elinde tutan ilahlardır bunlar: "Mısırlılar'ın dünyası dikkörtgenimsi 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. Rüyaıy gören, kutusunun içinde ya da ana rahminde, kendini epeyce güvende hissedirdi. 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 (yak-

laşık 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 bölümlenmenin, Babil dininde özel öneme sahip 7 gök cisminin (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 kullanılıyordu. Çinliler ile Türkler'in yılları adlandırmak için kullandıkları yöntemin, hayvan adlarına varana kadar birbirine çok benzermesi, 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 onunc (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 astronomlarınıninkinin 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'ları, mitolojik varsayımlara dayanmakla birlikte işliyordu. Gökyüzündeki en şaşırtıcı nes-

neler 'gezegenler' yani serseri yıldızlardı. Gökyüzünde asılı duran binlerce ışık arasında sadece yedisi oradan buraya dolaşıp dururdu: Güneş, Ay, Nebo (Merkür), İhtar (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 yoluuydu. Gezegenler bu yolda ağır aksak dolaşıp dururlardı. Her bir gezegenin bu bölümlerden birinden geçmesinin ikili bir anlamı vardı: Gözlemciler 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 yansıtmıştır. 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 demektir.

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

Sığgan
Ud
Bars
Tavişgan
Lu (1)
Yılan
Yunt
Koy
Biçin
Takagu
İt
Tonğuz

Kaşgarlı Mahmut

Sığgan
Ud
Pars
Tavişgan
Nek (2)
Yılan
Yunt
Koy
Biçin
Takagu
İt
Tonğuz

Bugünkü Türkçesi

Sığan
Öküz
Pars
Tavşan
(1) Ejder - (2) Timsah
Yılan
At
Koyun
Maymun
Tavuk veya horoz
Köpek
Domuz

Mezar yazıtlarından birinde şöyle tarih verilir: Aleksandros han sakıs min altıyüz yegirmi üç erdi. Türkçe yıl sığgan erdi. Bu kuvra menğü-taş tay kopuzçı-nın turur. Yad bolzun. (İskender Han yılına göre Bin Altı Yüz Yirmi Üçtü. Türk yılına göre Sığan 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 Hristiyanlar'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 takvimi idi. Bu takvim, dört yılda bir artıkanan 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 İlül (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 başladı. 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 ılımlı, sekiz hafta ileri gitmişti. İ.Ö. 1. yüzyılda Julius Caesar, 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 arasında bir gün eklenmesi kararlaştırıldı. Ancak, Caesar'ın bu konudaki fermanındaki "her dört yılda bir gün" ifadesi takvimi düzenlemekten sorumlu Romalı yöneticiler tarafından yanlış yorumlana-

rak 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 Caesar'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.

Cesar 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, İtalic 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 kalmaz. 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 değişik-
liklerle, halen ül-
kemizde de kul-
lanılan ay uzun-
lukları son biçi-
mini aldı.

Jülyen takvi-
min ilk biçimin-
de haftalar yoktu.
İ.S. 4. yüzyılda,
İmparator I.
Konstantin döne-
minde, Jülyen
takvime hafta bö-
lümeleri eklendi.

Bugün, ülke-
miz de dahil dün-
yanın birçok ül-
kesinde takvimin
referans noktası
olarak Milat'ın
kabul edilmesi
ise Sosigenes'in
hesaplarına daya-
narak uygulama-
ya konulan takvim reformunda ba-
ğımsız bir gelişmedir. İ.S. 6. yüzyıl-
da, Dionysius Exiguus, İsa'nın doğ-
um yılını (kimilerine göre 4 ila 6
yıl hatayla) hesapladı. Bu hesaplama-
ya dayanan takvim başlangıcı an-
cak İ.S. 7. yüzyılda yaygın olarak
kullanılır oldu.

Gregoryen Takvim

Bugün ülkemizde de uygulanan
Gregoryen takvimin, 16. yüzyıl son-
unda Avrupa'da bazı ülkeler tara-
findan kabul edilmesine yol açan
neden, Jülyen takvimde kabul edi-
len 365,25 günlük yılın, dönence yı-
lından uzun olmasıydı: Dönence yılı
gerçekte 365,25 gün değil,
365,242199 gün olduğundan, Jülyen
takvimdeki (yılıda 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 düzeltilmesi-
ne yönelik çabaları 1563'te, Trente
Konsili'nin Papa III. Paulus'u bu
konuda yetkili kılmasıyla resmen
başladı. 1582'de, Papa XIII. Grego-
rius, İtalyan hekim ve gökbilimci

Aloysius Lilius'un geliştirdiği planı
kabul etti. Gregoryen takvim refor-
mu olarak bilinen bu düzeltme iki
öğeyi içeriyordu. Bunlardan birinci-
si, Jülyen takvim yılı uzun olduğun-
dan, artık yıl uygulamasında de-
ğişiklik 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,
dört yüze tam olarak bölünemeyen
yüzyıl başlarındaki yılların artık yıl
sayılmaması kararlaştırıldı. Yani,
1600 ve 2000 yılları artık yıl olacak,
ancak 1700, 1800 ve 1900 yılları ar-
tık yıl sayılmayacaktı.

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

Kullanılan takvimin uzun olma-
sına karşın ileri alınmasının altında
dinsel bir neden yatıyordu. Yeni ar-
tık yıl düzenlemesi, üçbin küsur yıl
boyunca bahar ılım noktasının aynı
tarihe gelmesini, yani mevsimlere
uygun bir takvimin kullanılmasını
sağlayacaktı. Ne var ki, Hristiyan
kilisesinin en önemli yortusu olan
Paskalya, bir yandan Ay'ın evreleri-
ne öte yandan da bahar ılımına da-

yanan karmaşık bir yöntemle göre
hesaplanıyordu ve İ.S. 325'te topla-
nan İznik Konsili'nde bahar ılım
noktası 21 Mart olarak kabul edil-
mişti. Sırf bu nedenle, takvimlerde-
ki tarih on gün ileri alındı. Gregor-
yen takvimle yapılan tarih değişikli-
ği Avrupa ülkeleri arasında bile tak-
vim günlerinin karışmasına yol açtı.
Örneğin, İspanya'da Miguel de Cer-
vantes 23 Nisan 1616 günü, takvim
reformunu henüz kabul etmemiş
olan İngiltere'de ise William Sha-
kespeare 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 Zil-
hicce 29 gün, 11'inde ise 30 gündür.
Böylece, her yeni yılın hilalle birlik-
te 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 hesabı ve ke-bise eyyaminın (artık günlerin) zapt ve tadili (tutulması ve değiştirilmesi) güç olduğundan" kabul edilmeyip "asr-ı Saadet'ten" belirli bir günün başlangıcı 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 Buhtunna-sır 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 ilginç 11. yüzyılda hazırlanmış olan Takvim-i Celali'dir.

Selçukluların Güneş Takvimi: Takvim-i Celali

Bu takvim adını, Selçuklu Sultanı Cemaleddin Melikşah'tan alır. Düzenlenmesindeki amaç, Jülyen ya da Gregoryen takvimlerinininkiyle aynıdır: Mevsimlerin doğru olarak gös-

terilmesi, 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 Ptolemaios'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 "siviş 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 Üniversitesi'ne sunulan tez), 1972.
Kaşgarlı Mahmut (çev. B. Atalay), Divanü Lügati-t-Türk, Cilt 1, 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. 662-673 "Time"), 1993.
Unat, F.R., Hicri Tarihleri Miladi Tarihe Çevirme Kılavuzu, 6. Baskı, 1988.

"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 aynı yılın ocak ayı" gibi ifadelerle devam eder. Kuşkusuz, zamanın hangi noktasında bulunduğu-muzu gelişi güzel tanımlayamayız. Zamanımızı en azından içinde yaşadığımız toplumun diğer bireyleri tarafından anlaşılacak referanslarla tanımlamak zorundayız. Günlerimizi gruplandırır, varsayılan bir referans noktasına göre ölçeriz. Bir tarihi belirlerken kullandığımız terimler

ve sayılar uzlaşımaya dayanır. Örneğin, ilkeğinde bir Romalı

"Mart'ın ilk gününden önceki ikinci altı gün dediğinde" bu, Romalıların 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.

Takvimin Evrimi

HER takvimde uzlaşımından da öte bir şey vardır. Herhangi bir takvim için seçilen başlangıç noktası ya da zamanın bölümlere ayrılma biçimi kültüre özgü veya siyasi tercihlerle 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 düzenleni-



yordu. 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, Babililer ve Mısırlılar'ın dünyanın kara tavanındaki ışıltılı şekilleri, yaşayan ilahlar olarak gördüklerini söyler. Hayatın ve ölümün, hasatın ve harmanın gücünü elinde tutan ilahlardır bunlar: "Mısırlılar'ın dünyası dikkörtgenimsi 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. Rüyaıy 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 (yak-

laşık 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 bölünmesinin, Babil'den miras kaldığı sanılıyor. Kameri takvim kullanan Babillilerin bu zaman dilimini Ay'ın evrelerini temel alarak geliştirdikleri ya da yedi günlük bu bölünmenin, Babil dininde özel öneme sahip 7 gök cisminin (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 kullanılıyordu. Çinliler ile Türkler'in yılları adlandırmak için kullandıkları yöntemin, hayvan adlarına varana kadar birbirine çok benzermesi, 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 onunc (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 astronomlarınıninkinin 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'ları, mitolojik varsayımlara dayanmakla birlikte işliyordu. Gökyüzündeki en şaşırtıcı nes-

neler 'gezegenler' yani serseri yıldızlardı. Gökyüzünde asılı duran binlerce ışık arasında sadece yedisi oradan buraya dolaşıp dururdu: Güneş, Ay, Nebo (Merkür), İhtar (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 yoluuydu. 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 yansıtmıştır. 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 demektir.

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

Sığgan
Ud
Bars
Tavişgan
Lu (1)
Yılan
Yunt
Koy
Biçin
Takagu
İt
Tonğuz

Kaşgarlı Mahmut

Sığgan
Ud
Pars
Tavişgan
Nek (2)
Yılan
Yunt
Koy
Biçin
Takagu
İt
Tonğuz

Bugünkü Türkçesi

Sığan
Öküz
Pars
Tavşan
(1) Ejder - (2) Timsah
Yılan
At
Koyun
Maymun
Tavuk veya horoz
Köpek
Domuz

Mezar yazıtlarından birinde şöyle tarih verilir: Aleksandros han sakıs min altıyüz yegirmi üç erdi. Türkçe yıl sığgan erdi. Bu kuvra menğü-taş tay kopuzçı-nın turur. Yad bolzun. (İskender Han yılına göre Bin Altı Yüz Yirmi Üçtü. Türk yılına göre Sığan 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 Bışkek'in 11 km güneyindedir.

1201 ile 1345 yıllarına ait bu mezarlardaki yazılar Süryani alfabesi ile yazılmıştı. Gömülenler, Nesturi Hristiyanlar'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 takvimi idi. Bu takvim, dört yılda bir artıkanan 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 İlül (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 başladı. 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 Caesar, 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, Caesar'ın bu konudaki fermanındaki "her dört yılda bir gün" ifadesi takvimi düzenlemekten sorumlu Romalı yöneticiler tarafından yanlış yorumlana-

rak 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 Caesar'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.

Cesar 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, İtalic 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 kalmaz. 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 değişik-
liklerle, halen ül-
kemizde de kul-
lanılan ay uzun-
lukları son biçi-
mini aldı.

Jülyen takvi-
min ilk biçimin-
de haftalar yoktu.
İ.S. 4. yüzyılda,
İmparator I.
Konstantin döne-
minde, Jülyen
takvime hafta bö-
lümeleri eklendi.

Bugün, ülke-
miz de dahil dün-
yanın birçok ül-
kesinde takvimin
referans noktası
olarak Milat'ın
kabul edilmesi
ise Sosigenes'in
hesaplarına daya-
narak uygulama-
ya konulan takvim reformunda ba-
ğımsız bir gelişmedir. İ.S. 6. yüzyıl-
da, Dionysius Exiguus, İsa'nın doğ-
um yılını (kimilerine göre 4 ila 6
yıl hatayla) hesapladı. Bu hesaplama-
ya dayanan takvim başlangıcı an-
cak İ.S. 7. yüzyılda yaygın olarak
kullanılır oldu.

Gregoryen Takvim

Bugün ülkemizde de uygulanan
Gregoryen takvimin, 16. yüzyıl son-
unda Avrupa'da bazı ülkeler tara-
findan kabul edilmesine yol açan
neden, Jülyen takvimde kabul edi-
len 365,25 günlük yılın, dönence yı-
lından uzun olmasıydı: Dönence yılı
gerçekte 365,25 gün değil,
365,242199 gün olduğundan, Jülyen
takvimdeki (yılıda 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 düzeltilmesi-
ne yönelik çabaları 1563'te, Trente
Konsili'nin Papa III. Paulus'u bu
konuda yetkili kılmasıyla resmen
başladı. 1582'de, Papa XIII. Grego-
rius, İtalyan hekim ve gökbilimci

Aloysius Lilius'un geliştirdiği planı
kabul etti. Gregoryen takvim refor-
mu olarak bilinen bu düzeltme iki
öğeyi içeriyordu. Bunlardan birinci-
si, Jülyen takvim yılı uzun olduğun-
dan, artık yıl uygulamasında de-
ğişiklik 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,
dört yüze tam olarak bölünemeyen
yüzyıl başlarındaki yılların artık yıl
sayılmaması kararlaştırıldı. Yani,
1600 ve 2000 yılları artık yıl olacak,
ancak 1700, 1800 ve 1900 yılları ar-
tık yıl sayılmayacaktı.

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

Kullanılan takvimin uzun olma-
sına karşın ileri alınmasının altında
dinsel bir neden yatıyordu. Yeni ar-
tık yıl düzenlemesi, üçbin küsur yıl
boyunca bahar ılım noktasının aynı
tarihe gelmesini, yani mevsimlere
uygun bir takvimin kullanılmasını
sağlayacaktı. Ne var ki, Hristiyan
kilisesinin en önemli yortusu olan
Paskalya, bir yandan Ay'ın evreleri-
ne öte yandan da bahar ılımına da-

yanan karmaşık bir yöntemle göre
hesaplanıyordu ve İ.S. 325'te topla-
nan İznik Konsili'nde bahar ılım
noktası 21 Mart olarak kabul edil-
mişti. Sırf bu nedenle, takvimlerde-
ki tarih on gün ileri alındı. Gregor-
yen takvimle yapılan tarih değişikli-
ği Avrupa ülkeleri arasında bile tak-
vim günlerinin karışmasına yol açtı.
Örneğin, İspanya'da Miguel de Cer-
vantes 23 Nisan 1616 günü, takvim
reformunu henüz kabul etmemiş
olan İngiltere'de ise William Sha-
kespeare 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 Zil-
hicce 29 gün, 11'inde ise 30 gündür.
Böylece, her yeni yılın hilalle birlik-
te 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 hesabı ve ke-bise eyyaminın (artık günlerin) zapt ve tadili (tutulması ve değiştirilmesi) güç olduğundan" kabul edilme-yip "asr-ı Saadet'ten" belirli bir günün başlangıcı 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 Buhtunna-sır 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 ilginç 11. yüzyılda hazırlanmış olan Takvim-i Celali'dir.

Selçukluların Güneş Takvimi: Takvim-i Celali

Bu takvim adını, Selçuklu Sultanı Cemaleddin Melikşah'tan alır. Düzenlenmesindeki amaç, Jülyen ya da Gregoryen takvimlerinininkiyle aynıdır: Mevsimlerin doğru olarak gös-

terilmesi, başka bir deyişle bahar ılım noktasının her yıl aynı tarihe denk düşmesi.

Melikşahın isteği üzerine düzen-lenen 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 Ptolemaios'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 "siviş 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 Üniversitesi'ne sunulan tez), 1972.
Kaşgarlı Mahmut (çev. B. Atalay), *Divanü Lügati-t-Türk*, Cilt 1, 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. 662-673 "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 hiçbirini 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

nu 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 uyuyor. Hawking, bunun sebebinin, beyine veya bilgisayar belleğinde bir kayıt yapıldığında bir sinir hücresini açığa çıkaracak veya bir elektronu hareket ettirecek kadar enerjinin, 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 kanıtıyor.

Çeviri: Zeynep Tozar

Newsweek (Ocak 1993)

Hubble Uzay Teleskobu

Teleskobunuzun en kötü parçası atmosferdir. ANDRÉ COUDE

En eski gözlemleri, tapınaklardır.

Özellikle gelecekte 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 gözlemleri 7. yüzyıldan başlayarak İslam hükümdarları tarafından yaptırılmaya başlanmıştır.

Günümüzde hepimizin bildiği gibi gözlemleri, üzerinde büyük bir kubbe bu-

lunan silindirik şekilli yapılardır. 17. yüzyılda düz alanlarda, şehirlere yakın yerlerde inşa edilen gözlemleri, 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, gözlemlerini nereye kurarsak kuralım, gözlemlerimizi sürekli engelleyen bir etken vardır. Bu etken, atmosferdir.



ATMOSFER, gözlem yapanların en büyük sorunudur. Havanın kapalı olduğu geceler, gözlemleri 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 titremesi 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 ışınlamaların geldiğini, atmosferin bir kalkan gibi Dünya'daki canlı yaşamı koruduğunu göstermiştir. Astronomlar, kimi insan üzerinde kanser yaratan zararlı, kimi gözle görülemeyen bu ışınlamaları 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 üretmek senatonun kolayca kabul edebileceği bir şey değildi. Astronomlar, politikacılara 1/10 000 mm dalgaboylu ışınların sağlayacağı yararları saydıktan başka hiç kimse-

nin bu güne dek vaatmediği 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, gökadalara 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'in 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.

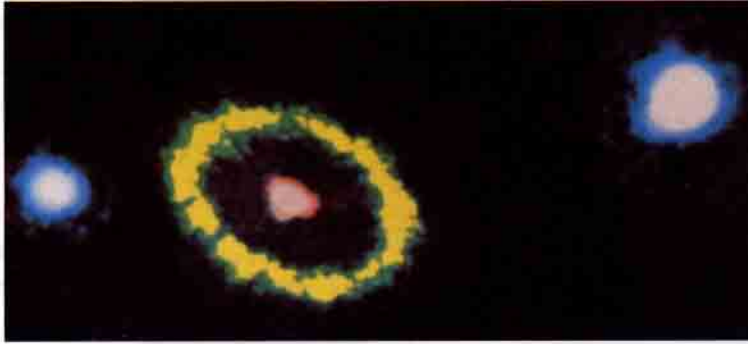
Yörüngeye yerleştirilecek bir teleskobun, yerdeki teleskoplardan çok daha doğru ve sağlıklı bilgiler sağlayacağını bilen astronomlar, sevinçle gözlem programları geliştirmeye başladılar. Bu sırada kalabalık

nedeniyle şeklinin bozulmasıdır. Ayrıca yer ile hiç bir bağlantısı olmayan aracın enerjisinin sağlanmasında başlı başına bir sorundur. Enerjisi olmayan teleskop, elde ettiği görüntüleri yeryüzüne ulaştıramayacağından, kendi enerjisini kendisi üretmelidir. Bu iş için de enerji düzeni çok verimli ve güvenilir olmalıdır. NASA, çözüm olarak 12 metre uzunluğunda iki Güneş panelini aracın iki yanına yerleştirilerek 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 ken-

nu 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 yalıtımla yeterli olmuyordu; aynı zamanda ortamı soğutmak da gerekiyordu. Pek tabii ki mühendisler bu sorunu çözmek için de bir hayli uğraştılar.

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 yıldızla 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 bozuktur. 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.

87 A
Süper
novası



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 kaydığına, eşit kuvvetle arkadan ittirilerek 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

di eksen etrafındaki dönüşü nedeniyle yıldız görüntüden çıkıp gider. Tahmin edileceği gibi yerdeki bir teleskobu yönlendirebilmek için saat kadar hassas fakat iş makinelerinin cer dişlisi kadar sağlam bir mekanizma gereklidir. Uzayda durum bundan daha da zordur. Teleskop, hedefini Dünya'nın dönüşü yüzünden değil, farklı bir nedenle kaçıır. 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 hemfikirler. Bu sorunu çözen, kimi oyuncaklarda satılan jiroskop adındaki bir oyuncak oldu. Jiroskoplar, kendi eksen etrafında dönen; dönerken, dönme eksenini sürekli değişen sistemlerdir. Hubble uzay teleskobu-

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 bozulur 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 düşürülebilmesi 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 gözlemlenmişti. 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 cisim'de bile pek çok ayrıntı gizliydi.

Evrenin yapısı ve tarihini inceleyen kozmologlar da Hubble'ın veri-

lerinden yararlandılar. Hubble, şu ana dek ancak yakın gökadalarda gözlenen Sefeid türü değişken yıldızları 16 milyon ışık yılı uzaklıktaki bir gökadamda tespit etti. Uzak bir gökadamda 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 sınaama 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 tamiratçı 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 başarılı; 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 gözlemlemekle 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," diyebilirdi. 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 anlaşılabilir. 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 yöne-



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

lik 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 yer-yüzüne sürekli bilgi gönderiyor.

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





Bakteriler Tehlikeden Nasıl Kaçıyorlar?

BİR 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) bölgeleri-

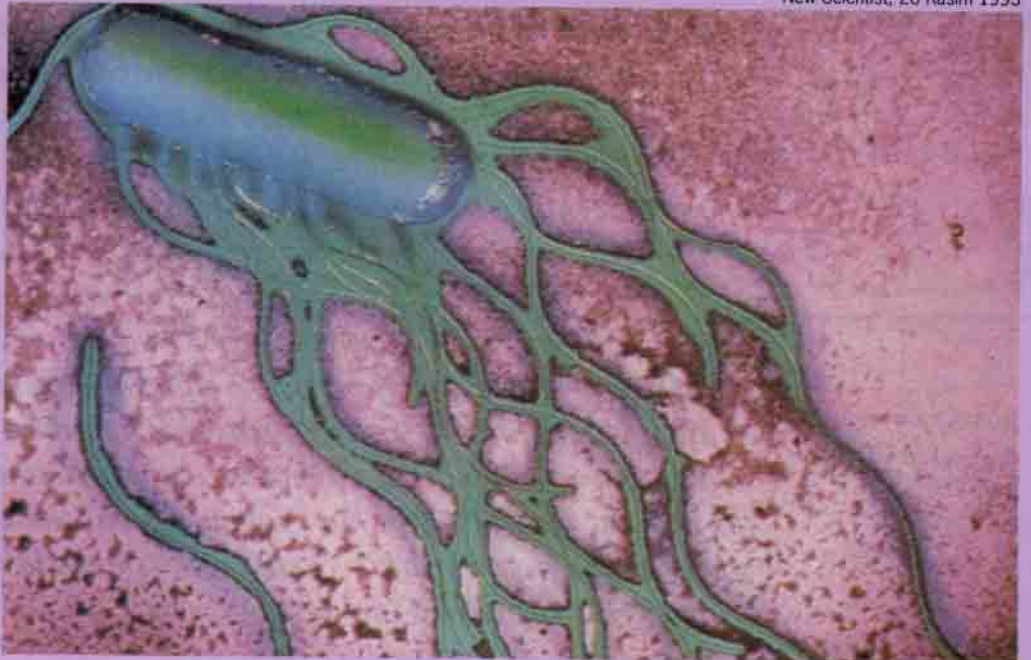
ne bağlanmaları, hücre içinde sinyal proteinini CheY'nin modifikasyonu ile sonuçlanan bir işlemi başlatır. Bu işlem sonucunda sinyal proteinini anahtara bağlanarak bakterinin hareket yönünü değiştirir.

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 pro-

teinlere 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 her bir 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 anlaşılabilmeyi sağlamışlardır. Örneğin Kızılderililer ateş yakıp, dumanını modüle ederek, uzaktan anlaşılabilmişler. Kızılderililer yaktıkları ateşin dumanını taşıyıcı örtülerini ise modülatör olarak kullanmışlar. Böylelikle onlar, ta o zamanlardan bilgi iletmenin günümüz teknolojisine 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 çağında ilk işaretleri olmuş. Deniz altına kabloların döşenmesi ile haberleşme de yeni bir adım daha atılmış... İşte birbirini kimi zaman kısa aralıklarla, kimi zaman uzun sürelerden geçerek takip eden bu gelişmelerle haberleşme teknolojisi, gün gelmiş uzaya yönelmiş.

21 O C A K

1994'te de
Türkiye uzaya
ilk uydusunu
gönderiyor.

Böylece Türkiye, uzayda uydusu olan 15 ülkenin arasına girecek ve Ülkemizde de haberleşme alanında yeni bir dönem başlayacak.

TÜRKSAT fikri nasıl doğdu, bugüne nasıl geldi, uydunun özellikleri ne ve bu uydudan bize ne kazanılacak? 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, uydudan 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 teklifçi arasında. Tekliflerin açılıp, incelenmesinden sonra, Fransız Aerospatiale ihaleyi kazanan firma oluyor. Fakat başlangıçta, yalnızca Avrupa ve Türkiye'ye hizmet verecek şekilde tasarlanan uydudan 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 Büyükelçilerinin 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 uydunun 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 gerçekleşecektir.

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. Offset 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 adet geniş band (72 MHz) ve 10 adet 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. Uydunun 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 uydunun fırlatılacak şekilde tasarlanmış ARI-

ANE 4 aracının alt bölümünde yer alarak fırlatılacaklardır.

Uydunun 7 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

tadır. 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.

Alışla gelmişin dışındaki bu yedeklilik, sisteme çok yüksek bir güvenilirlik kazandırmaktadır.

Yarı iletken teknolojisiyle geliştirilmiş olan yükselteçler (LNA) ise tüm alış

rım 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 akırlar 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 izolasyon battaniyeleri ve uydudaki diğer sistemler tarafından üretilen ısıyı dışarıya iletebilecek ısı boruları gibi güvenilir teknikler



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 uza-ya 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 mt çapında yansıtıcıdan ("reflector") ve 7 adet "horn" dan oluşmak-

bandı boyunca oldukça düşük bir gürültü seviyesine sahiptir. Uydu tekrarlayıcı sisteminin konfigürasyon değiştirebilme özelliği, bazı transponderların ihtiyaca ve yer istasyonundan verilecek komutlara göre kapsama alanları arasından araştırılabilmesine 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 tase-

kullanılmıştır.

Üç eksen dengeli TÜRKSAT uyduları ömürleri boyunca belirlenen yükseklikte kalması, esas yörüngesine yerleştirilmesi sırasında çeşitli manevraların yapılması, 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 Tümüleşik İtici Sistem'de MMH ve MON-1 karışımı çift yakıt sistemi kullanılmaktadır.

Tümüleşik 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 tamamiyle 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 almadıklarında) da enerjisiz kalmayıp, sürekli olarak çalışacaklardır. Uydularımızın seri bağlı 27 adet bataryası, NiCd tekno-

lojisiinden daha iyi bir teknoloji olan NiH₂ teknolojisi ile üretilmişlerdir. Bataryaların boşalma derinliği, uydunun ömrünün sonunda % 70'den daha azdır ve kapasitesi 65 AH'dır.

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

Uyduların Çalışma Bandı ve Modları

TÜRKSAT sisteminde çalışma frekans bandı Ku band olup, uyduya veri frekans aralığı 14.0-14.5 GHz, uydudan alışı 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 Taşıyıcı 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 alışı, hem de veri yapabilecek şekilde anahtarlanabilir. Bir adet geniş band ve bir adet dar band

transponder ise Türkiye ve Orta Asya kapsama alanları arasında hem alışı, hem de veri yapabilecek şekilde anahtarlanabilecektir. Bunların yanı sıra bir adet geniş band transponder ise Türkiye'den veri ve Orta Avrupa ya da Orta Asya'dan alışı 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, uydudaki haberleşme trafiğinin gözlemlenmesi amacıyla kullanılacaktır. Ayrıca; başka uyduların fırlatılmasından yörüngelerine yerleştirilmesine kadar geçen aşamalarda bu uyduların kontrol edilmesi amacıyla da kullanılabilir.

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 kapütülasyonlara 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 - Yerli telekomünikasyon 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 telekomünikasyonu başlattı.

1968 - (31 Ocak) Ankara televizyonu yayına başladı.

1973-1974 - Otomatik telex muhasebesi başladı.

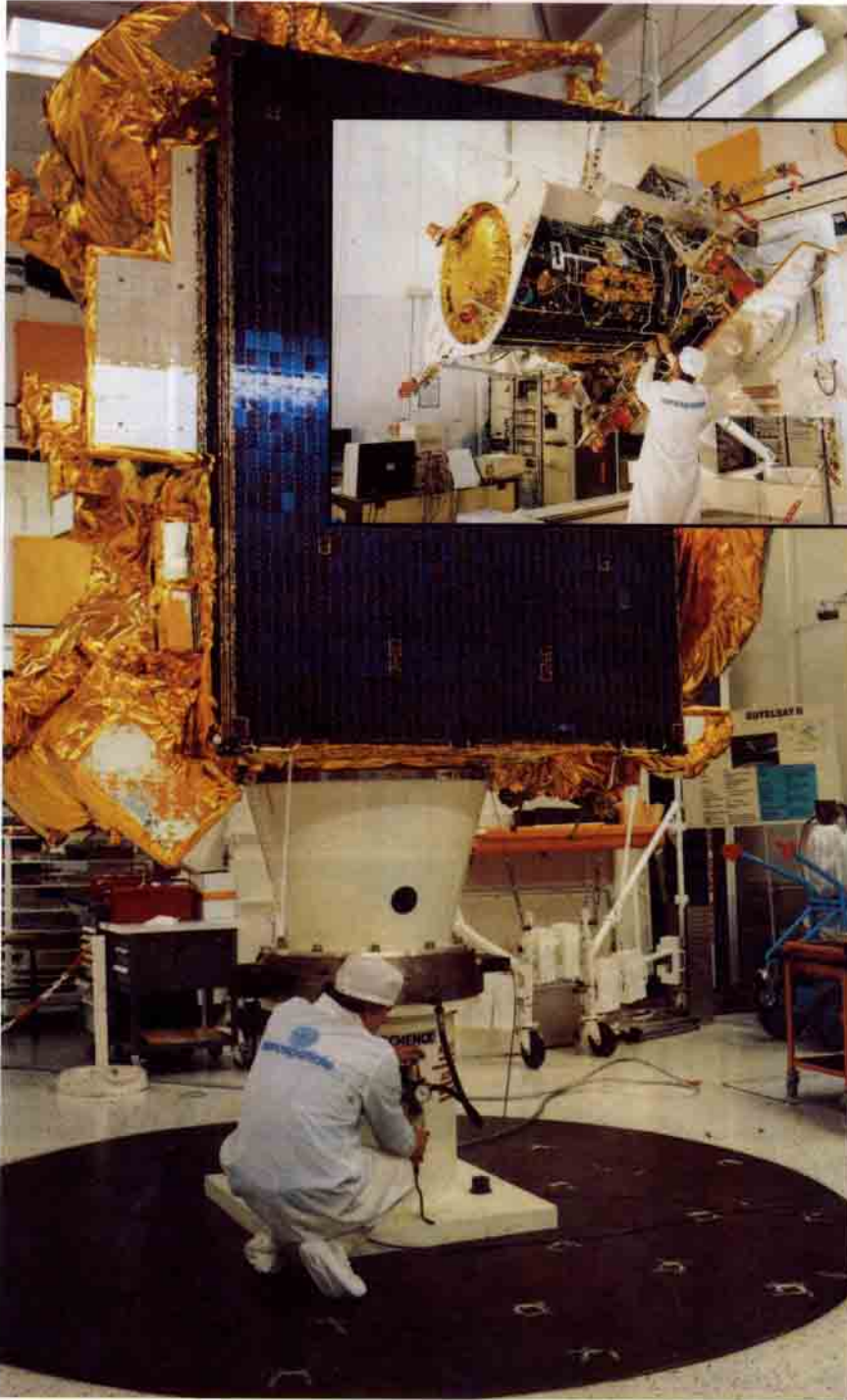
1983 - Dijital sistem için karar verildi.

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 derece-deki 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 içerisinde 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 oturtulduktan 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.

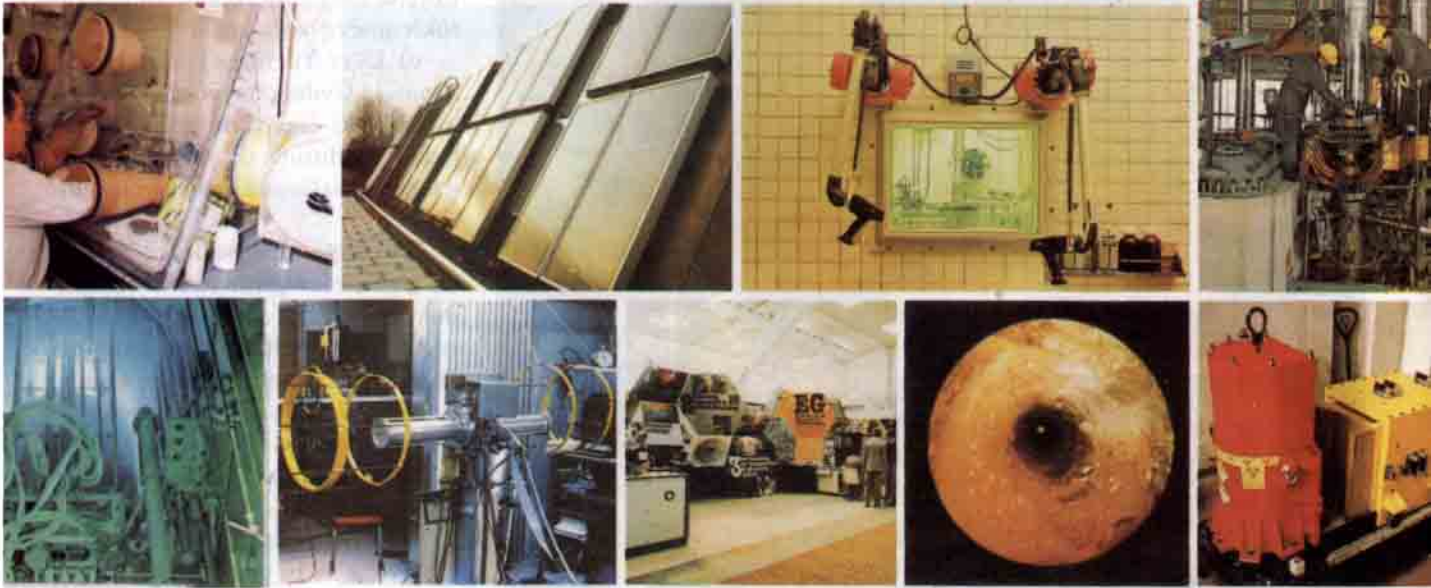
Uydunun Yörüngesinden Çıkarılması Safhası

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

Gülgün 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 ülkelere sadece Türkiye ve Polonya'nın nüfusu, Topluluğun en büyük beş ülkesiyle karşılaştırılabilir 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...

BINDOKUZYÜZSEKSENlerin başında Avrupa'nın endüstrileşmiş ülkeleri sosyal ve ekonomik yapılarındaki sorunların yarattığı beş önemli sorunla karşılaş-
tılar:

-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 artırılması zorunluluğu belirdi;

- Yeni teknolojiler sosyal değişim 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 CO₂ yoğunlaşması, küresel ısınma, ormanların azalması, su kirliliği gibi temel çevre sorunları da artık Avrupa düzeyinde tartışılmaktadır.

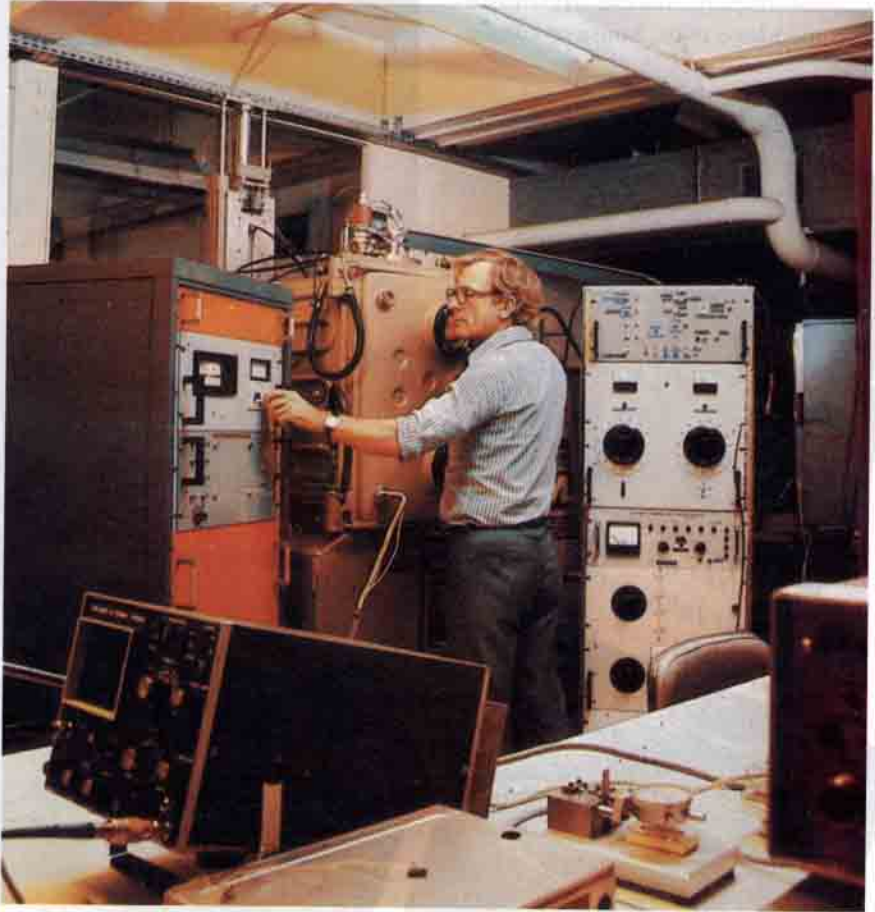
Topluluk neden Avrupa düzeyinde tüm bu alanlarla ilgileniyor diye bir soru akla gelebilir. Bugün

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 eşgüdüksüz oluşu ve araştırmanın ulusal programlara bağlı olarak yürü-

tülmesi 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 düşünülmektedir. Topluluğun bu alandaki politikası, *ulusal düzeyde yapıldığında daha irasyonel, 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

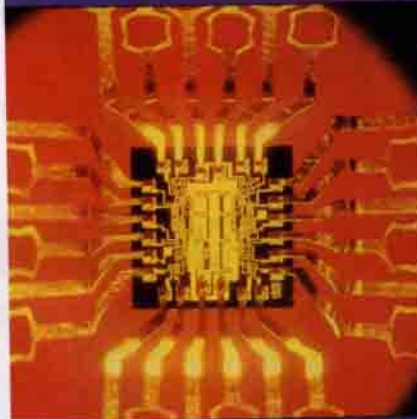
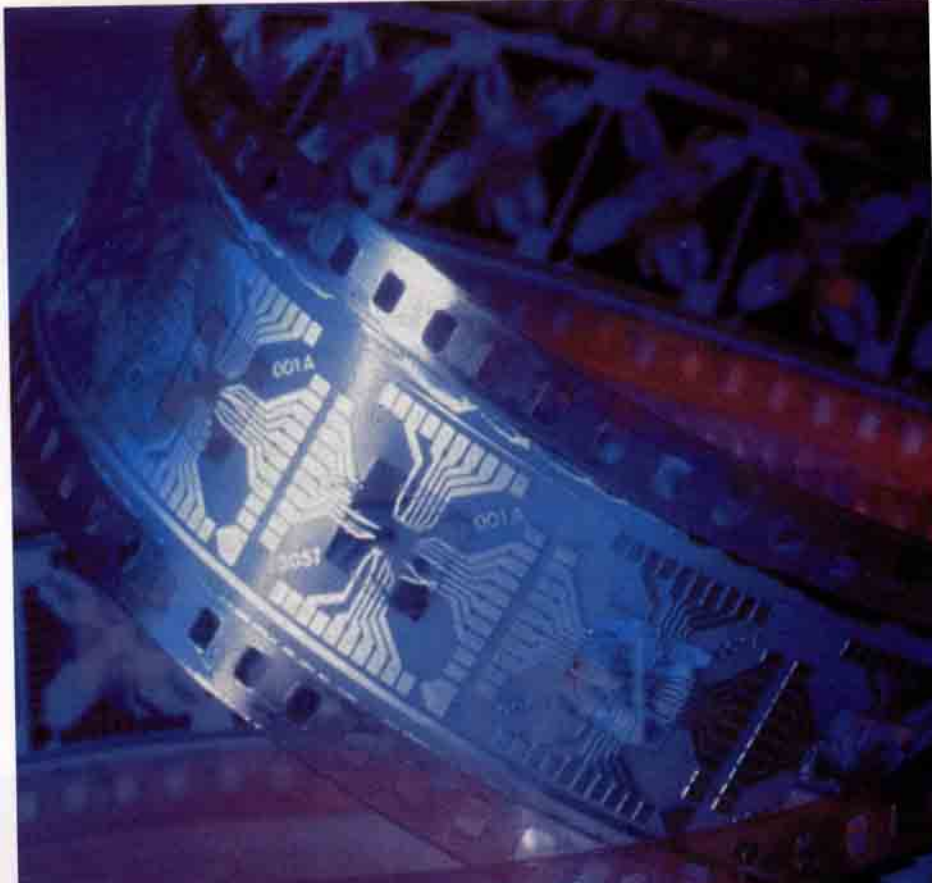
Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu Antlaşmasında sekiz madde nükleer araştırmalarla ilgilidir. Genel hükümler içermemesine karşın topluluğun ilk yıllarında araştırma ve geliştirme alanındaki faaliyetler bu maddelere dayanarak yapılmıştır. Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu antlaşmasında araştırmaya ilişkin 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.



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



Entegre devre, bilgisayarın beynidir.

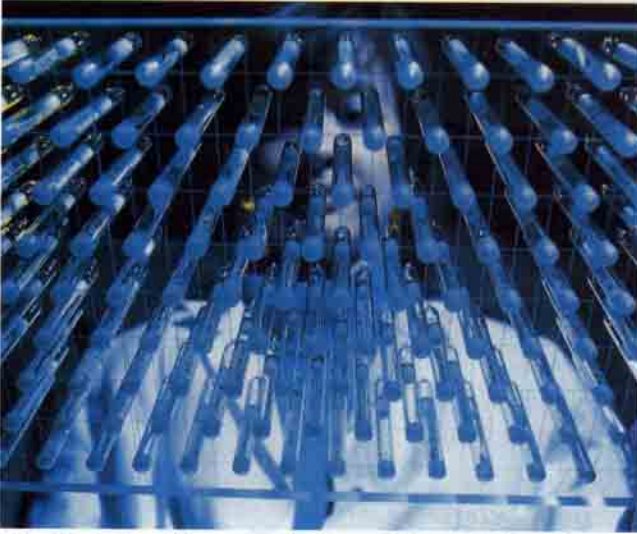
Enformasyon
Teknolojisi
Entegre
Devrelerin
(Integrated
Circuits-IC)
kesiksiz
bantlara
uygulanmış
hali



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 eşgüdümlemesi 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. Tekno-

loji, 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 oluş-

turulan 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 zemini 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 hızlandırılması ve endüstriyel işbirliğine öncelik verilmiştir.

Çok Yönlü Bir Program

Topluluğun birçok araştırma projesi komisyonun işbirliği ya da maddi desteği ile araştırma merkez-



leri, 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 teknolojilerini ortak araştırmalar ile geliştirmeyi amaçlamaktadır. Endüstriyel gelişme ve refah düzeyini artırma etkileri sebebiyle AT, enformasyon teknolojilerine 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.

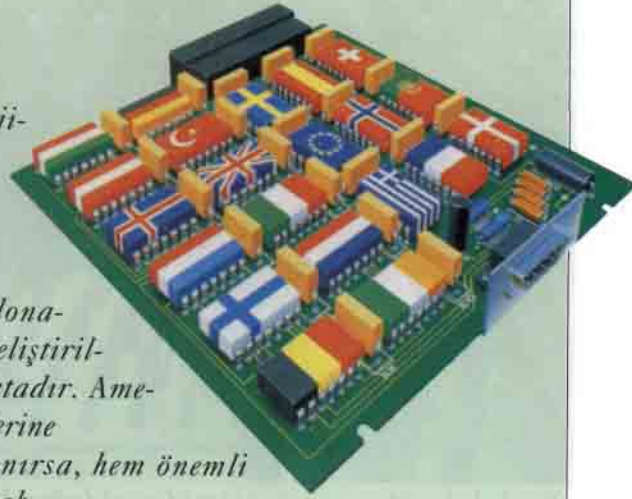
Avrupa'daki araştırma merkezlerinin AIDS aşısı geliştirmek için birlikte yaptıkları deneyler bu çalışmalara örnek verilebilir. Sağlık için 1990-1994 programında 741 milyar ECU'lük bir bütçe ayrılmıştır.

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 eşgüdümlemişlerdir. 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 teknolojinin en önemli yönü modern toplumun altyapısını oluşturmaktadır. 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.



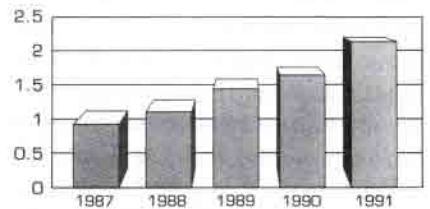
Avrupa Topluluğunda Araştırma ve Teknik Geliştirme Çalışmalarının Günümüzdeki Durumu

1991'deki Avrupa Birliği Antlaşması'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 programdır. 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 ulusla-

rarlaşması 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 yansımadaki 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 bir araya 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 izlerler. EUREKA projeleri kabul edilirken, kârlılığı, ileri teknoloji içermesi, sivil amaçlara hizmet etmesi, teknolojik ilerlemeyi hedef alması gibi kısıtlar 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 Konferansı'nın onayladığı ilk plan gibi, EUREKA'nın Hannover Deklarasyonunda belirlenen kuruluş prensiplerine göre hazırlanmıştır. EUREKA projelerinin niteliği, prosedürlerin şeffaflığı ve eşgüdümleştirilmesi, EUREKA'nın diğer Avrupa ülkelerine açılmasının desteklenmesi gibi kısıtlar 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 aramaktadır.

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 projelerle 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 kullanımını 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 devletlerdeki muhtelif telematik ağlarının ortaklaştırılmasıdır.

Tek pazarın etkin tesisi için, "Avrupa'nın Sinir Sistemi" olarak adlandırılabilir 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 des-

teklennmektedir. 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 değişikliği 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 ülke-

leri 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 Filippa 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 önceki birbirine rakip durumdaki firmalar, laboratuvarlar ve araştırma merkezlerini işbirliği programlarıyla birlikte araştırma yapmaya teşvik eden bir stratejimiz vardır."



*Hızlı
iletişim
geleceğin
anahtarı
olarak
görülmek-
tedir.*

Topluluk Araştırma Projelerinden Örnekler

UZAYDA SÜRDÜRÜLEN ÇALIŞMALAR

Evrenin keşfi sadece insanlığın bir düşü ya da bilimsel maceradan ibaret değildir. Uydu teknolojisinin 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 rekoltelerini 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.



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.

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 ısıtılmak ve yanma şart-

larını elde edebilmek gibi sorunların çözülmesi 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.

Fusun 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 Günoğur

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 söz etmiştir. 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 deklarasyonda devrin Fransa Dışişleri Bakanı Robert Schuman, Ruhr bölgesindeki zengin kömür ve çelik madenlerini, eski savaş düşmanı Almanya ile birlikte uluslararası bir örgüt aracılığıyla işletileceklerini bildiriyordu. İtalya, Hollanda, Belçika ve Lüksemburg'un da deklarasyona 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 Strasbourg'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 Lüksemburg'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 özetle-

nebilecek 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 grupta toplanmıştır; Gümrük vergilerinin kaldırılması, miktar kısıtlamalarının kaldırılması, topluluğun ortak gümrük tarifesine uyum.

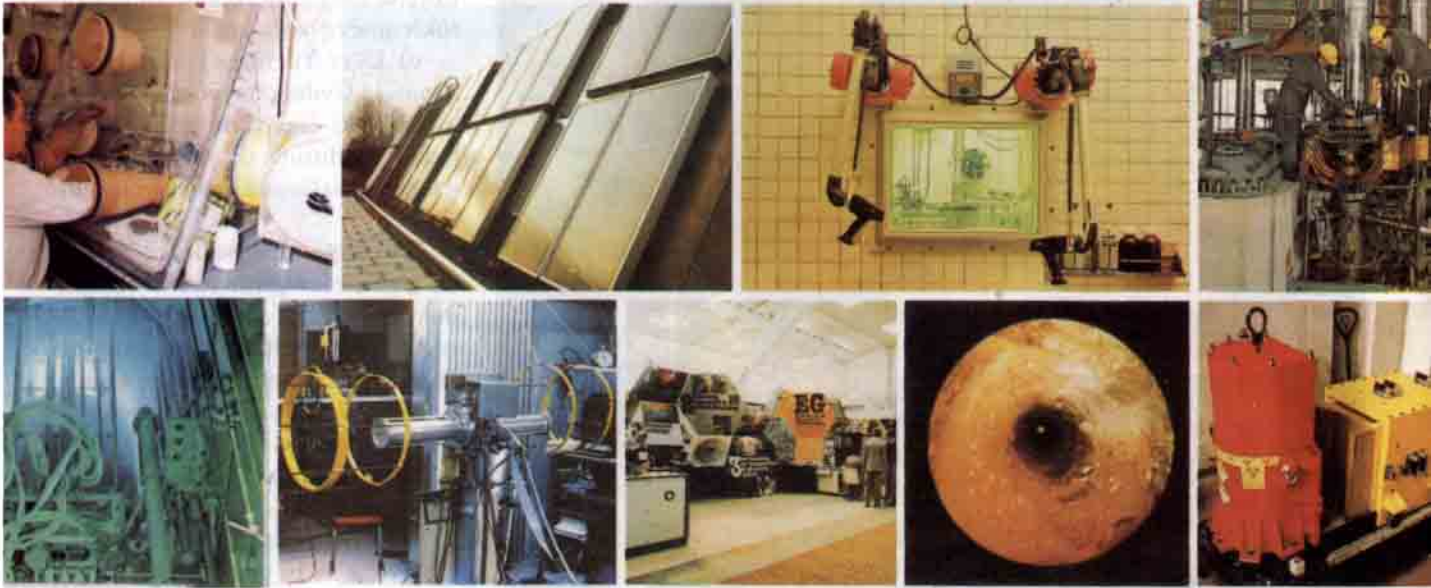
Katma Protokol gerek sanayi gerekse tarımsal ürünlerin serbest dolaşımına ilişkin bu hükümlerin yanı sıra işçilerin serbest dolaşımı, serbest meslek sahiplerinin yerleşme hakkı, serbest hizmet ifası ile ilgili hükümleri de kapsamaktadır. Katma Protokolde yer almasına rağmen serbest dolaşım hakkı ise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

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.

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 ülkelere sadece Türkiye ve Polonya'nın nüfusu, Topluluğun en büyük beş ülkesiyle karşılaştırılabilir 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...

BINDOKUZYÜZSEKSENlerin başında Avrupa'nın endüstrileşmiş ülkeleri sosyal ve ekonomik yapılarındaki sorunların yarattığı beş önemli sorunla karşılaş-
tılar:

-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 artırılması 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 CO₂ yoğunlaşması, küresel ısınma, ormanların azalması, su kirliliği gibi temel çevre sorunları da artık Avrupa düzeyinde tartışılmaktadır.

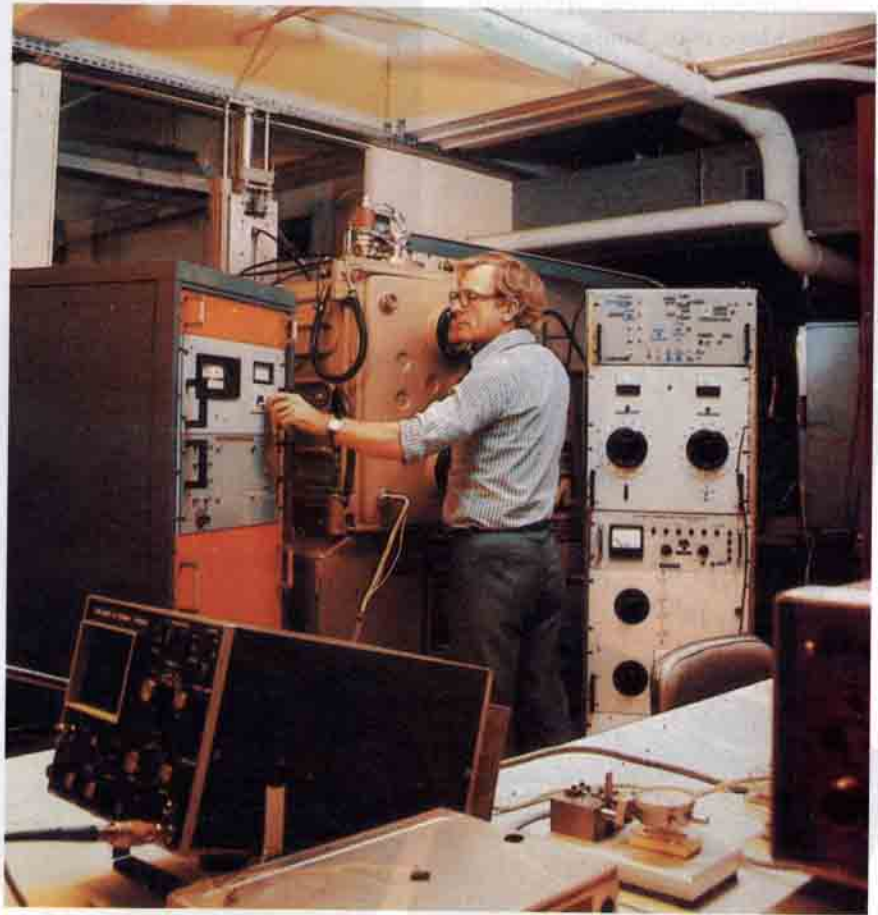
Topluluk neden Avrupa düzeyinde tüm bu alanlarla ilgileniyor diye bir soru akla gelebilir. Bugün

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 eşgüdüksüz oluşu ve araştırmanın ulusal programlara bağlı olarak yürü-

tülmesi 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 düşünülmektedir. Topluluğun bu alandaki politikası, *ulusal düzeyde yapıldığında daha irasyonel, 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

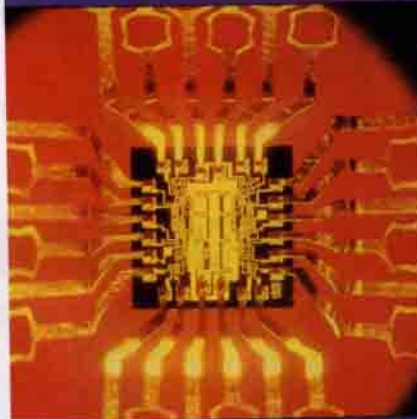
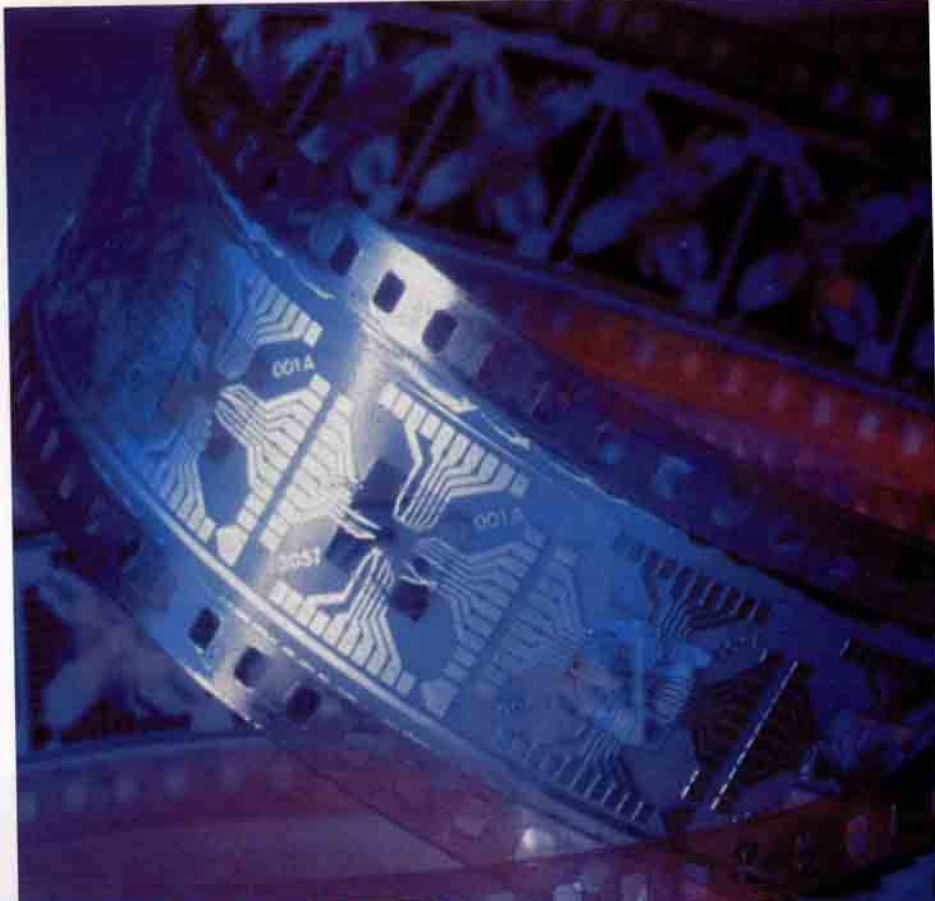
Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu Antlaşmasında sekiz madde nükleer araştırmalarla ilgilidir. Genel hükümler içermemesine karşın topluluğun ilk yıllarında araştırma ve geliştirme alanındaki faaliyetler bu maddelere dayanarak yapılmıştır. Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu antlaşmasında araştırmaya ilişkin 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.



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



Entegre devre, bilgisayarın beynidir.

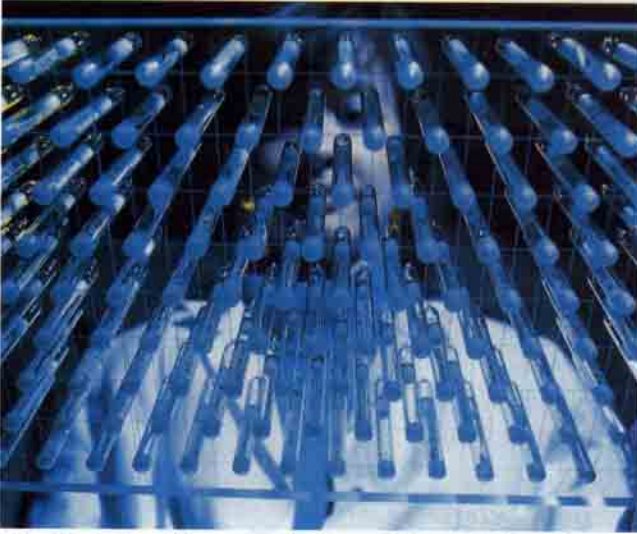
Enformasyon
Teknolojisi
Entegre
Devrelerin
(Integrated
Circuits-IC)
kesiksiz
bantlara
uygulanmış
hali



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 eşgüdümlemesi 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. Tekno-

loji, 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 oluş-

turulan 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 zemini 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 hızlandırılması ve endüstriyel işbirliğine öncelik verilmiştir.

Çok Yönlü Bir Program

Topluluğun birçok araştırma projesi komisyonun işbirliği ya da maddi desteği ile araştırma merkez-



leri, 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 teknolojilerini ortak araştırmalar ile geliştirmeyi amaçlamaktadır. Endüstriyel gelişme ve refah düzeyini artırma etkileri sebebiyle AT, enformasyon teknolojilerine 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.

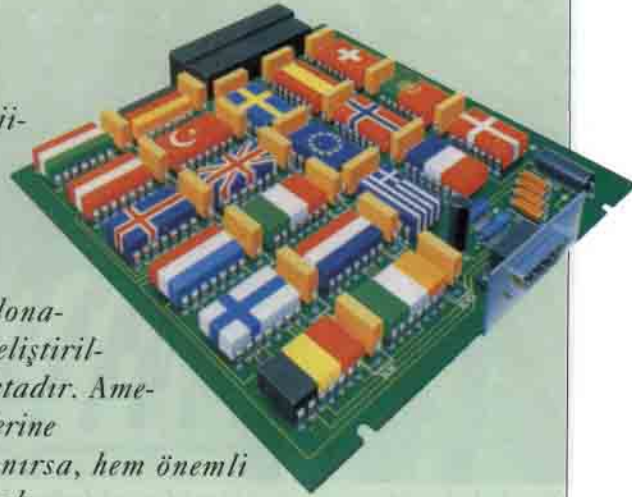
Avrupa'daki araştırma merkezlerinin AIDS aşısı geliştirmek için birlikte yaptıkları deneyler bu çalışmalara örnek verilebilir. Sağlık için 1990-1994 programında 741 milyar ECU'lük bir bütçe ayrılmıştır.

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 eşgüdümlemişlerdir. 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 teknolojinin en önemli yönü modern toplumun altyapısını oluşturmaktadır. 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.



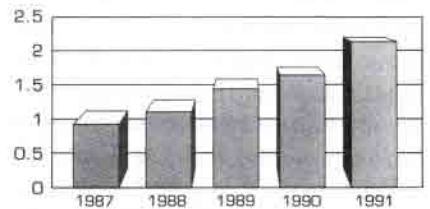
Avrupa Topluluğunda Araştırma ve Teknik Geliştirme Çalışmalarının Günümüzdeki Durumu

1991'deki Avrupa Birliği Antlaşması'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 programdır. 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 ulusla-

rarlaşması 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 yansımadaki 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 bir araya 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 kısıtlar 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 Konferansı'nın onayladığı ilk plan gibi, EUREKA'nın Hannover Deklarasyonunda belirlenen kuruluş prensiplerine göre hazırlanmıştır. EUREKA projelerinin niteliği, prosedürlerin şeffaflığı ve eşgüdümleştirilmesi, EUREKA'nın diğer Avrupa ülkelerine açılmasının desteklenmesi gibi kısıtlar 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 aramaktadır.

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 projelerle 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 kullanımını 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 devletlerdeki muhtelif telematik ağlarının ortaklaştırılmasıdır.

Tek pazarın etkin tesisi için, "Avrupa'nın Sinir Sistemi" olarak adlandırılabilir 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 des-

teklennmektedir. 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 değişikliği 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 ülke-

leri 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 Filippa 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 önceki birbirine rakip durumdaki firmalar, laboratuvarlar ve araştırma merkezlerini işbirliği programlarıyla birlikte araştırma yapmaya teşvik eden bir stratejimiz vardır."



*Hızlı
iletişim
geleceğin
anahtarı
olarak
görülme-
tedir.*

Topluluk Araştırma Projelerinden Örnekler

UZAYDA SÜRDÜRÜLEN ÇALIŞMALAR

Evrenin keşfi sadece insanlığın bir düşü ya da bilimsel maceradan ibaret değildir. Uydu teknolojisinin 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 rekoltelerini 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.



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.

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 ısıtılmak ve yanma şart-

larını elde edebilmek gibi sorunların çözülmesi 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.

Fusun 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 Günoğur

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 söz etmiştir. 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 deklarasyonda devrin Fransa Dışişleri Bakanı Robert Schuman, Ruhr bölgesindeki zengin kömür ve çelik madenlerini, eski savaş düşmanı Almanya ile birlikte uluslararası bir örgüt aracılığıyla işletileceklerini bildiriyordu. İtalya, Hollanda, Belçika ve Lüksemburg'un da deklarasyona 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 Strasbourg'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 Lüksemburg'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 özetle-

nebilecek 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 grupta toplanmıştır; Gümrük vergilerinin kaldırılması, miktar kısıtlamalarının kaldırılması, topluluğun ortak gümrük tarifesine uyum.

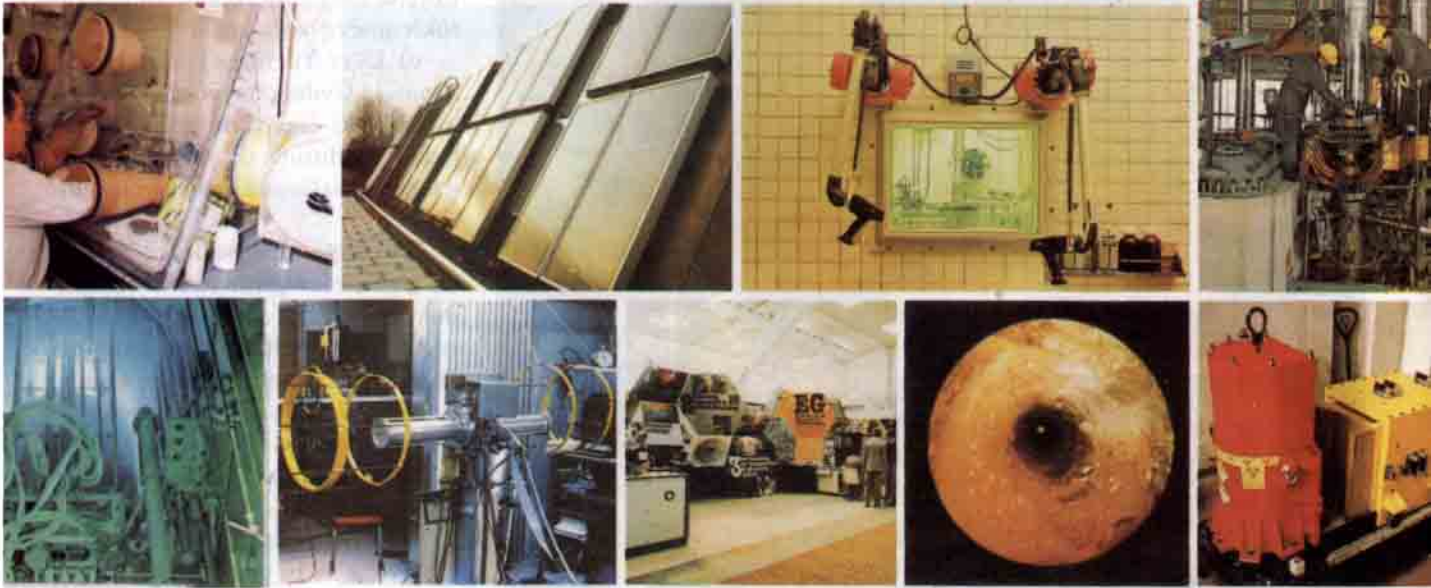
Katma Protokol gerek sanayi gerekse tarımsal ürünlerin serbest dolaşımına ilişkin bu hükümlerin yanı sıra işçilerin serbest dolaşımı, serbest meslek sahiplerinin yerleşme hakkı, serbest hizmet ifası ile ilgili hükümleri de kapsamaktadır. Katma Protokolde yer almasına rağmen serbest dolaşım hakkı ise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

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.

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 ülkelere sadece Türkiye ve Polonya'nın nüfusu, Topluluğun en büyük beş ülkesiyle karşılaştırılabilir 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...

BINDOKUZYÜZSEKSENlerin başında Avrupa'nın endüstrileşmiş ülkeleri sosyal ve ekonomik yapılarındaki sorunların yarattığı beş önemli sorunla karşılaş-
tılar:

-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 artırılması 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 CO₂ yoğunlaşması, küresel ısınma, ormanların azalması, su kirliliği gibi temel çevre sorunları da artık Avrupa düzeyinde tartışılmaktadır.

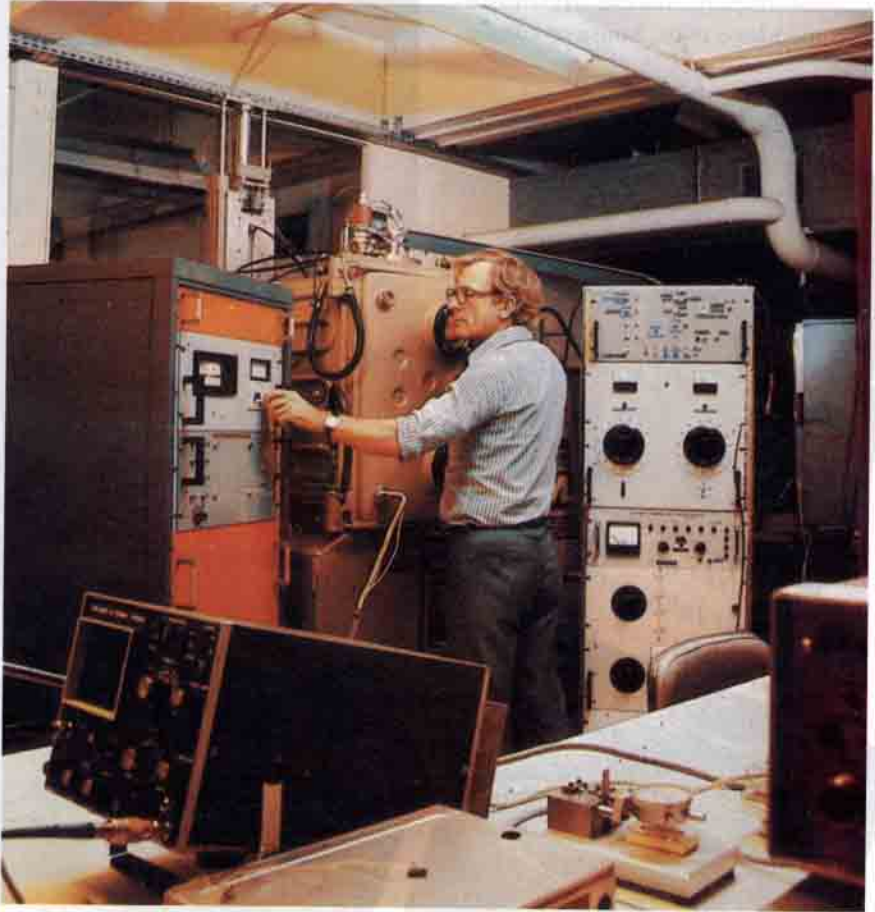
Topluluk neden Avrupa düzeyinde tüm bu alanlarla ilgileniyor diye bir soru akla gelebilir. Bugün

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 eşgüdüksüz oluşu ve araştırmanın ulusal programlara bağlı olarak yürü-

tülmesi 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 düşünülmektedir. Topluluğun bu alandaki politikası, *ulusal düzeyde yapıldığında daha irasyonel, 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

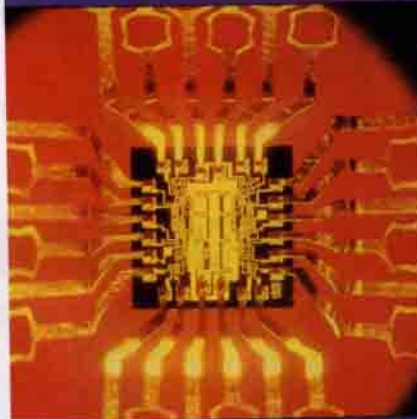
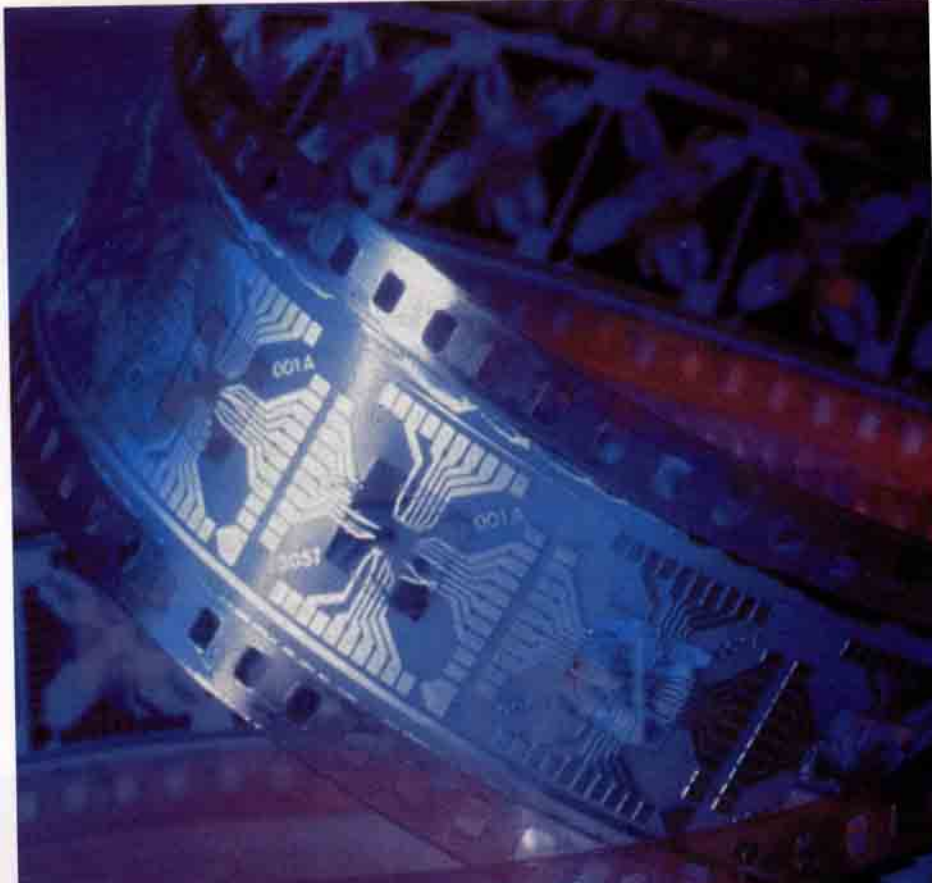
Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu Antlaşmasında sekiz madde nükleer araştırmalarla ilgilidir. Genel hükümler içermemesine karşın topluluğun ilk yıllarında araştırma ve geliştirme alanındaki faaliyetler bu maddelere dayanarak yapılmıştır. Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu antlaşmasında araştırmaya ilişkin 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.



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



Entegre devre, bilgisayarın beynidir.

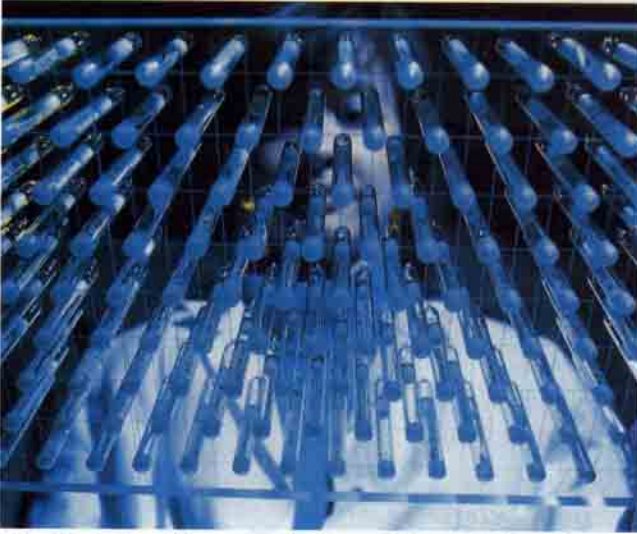
Enformasyon
Teknolojisi
Entegre
Devrelerin
(Integrated
Circuits-IC)
kesiksiz
bantlara
uygulanmış
hali



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 eşgüdümlemesi 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. Tekno-

loji, 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 oluş-

turulan 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 zemini 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 hızlandırılması ve endüstriyel işbirliğine öncelik verilmiştir.

Çok Yönlü Bir Program

Topluluğun birçok araştırma projesi komisyonun işbirliği ya da maddi desteği ile araştırma merkez-



leri, 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 teknolojilerini ortak araştırmalar ile geliştirmeyi amaçlamaktadır. Endüstriyel gelişme ve refah düzeyini artırma etkileri sebebiyle AT, enformasyon teknolojilerine büyük önem vermektedir.

ayırıştır (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.

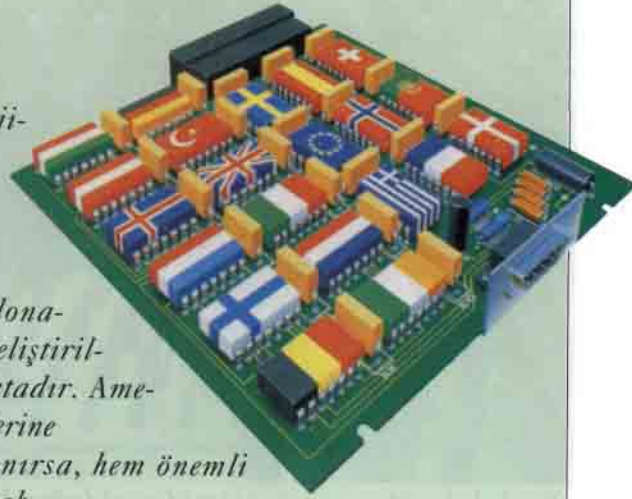
Avrupa'daki araştırma merkezlerinin AIDS aşısı geliştirmek için birlikte yaptıkları deneyler bu çalışmalara örnek verilebilir. Sağlık için 1990-1994 programında 741 milyar ECU'lük bir bütçe ayrılmıştır.

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 eşgüdümlemişlerdir. 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 teknolojinin en önemli yönü modern toplumun altyapısını oluşturmaktadır. 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.



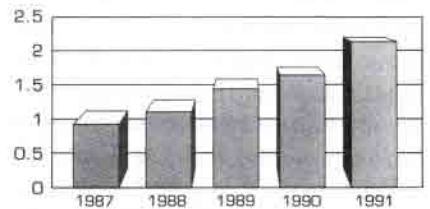
Avrupa Topluluğunda Araştırma ve Teknik Geliştirme Çalışmalarının Günümüzdeki Durumu

1991'deki Avrupa Birliği Antlaşması'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 programdır. 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 ulusla-

rarlaşması 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 yansımadaki 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 bir araya 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 kısıtlar 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 Konferansı'nın onayladığı ilk plan gibi, EUREKA'nın Hannover Deklarasyonunda belirlenen kuruluş prensiplerine göre hazırlanmıştır. EUREKA projelerinin niteliği, prosedürlerin şeffaflığı ve eşgüdümleştirilmesi, EUREKA'nın diğer Avrupa ülkelerine açılmasının desteklenmesi gibi kısıtlar 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 aramaktadır.

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 projelerle 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 kullanımını 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 devletlerdeki muhtelif telematik ağlarının ortaklaştırılmasıdır.

Tek pazarın etkin tesisi için, "Avrupa'nın Sinir Sistemi" olarak adlandırılabilir 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 des-

teklennmektedir. 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 değişikliği 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 ülke-

leri 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 Filippa 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 önceki birbirine rakip durumdaki firmalar, laboratuvarlar ve araştırma merkezlerini işbirliği programlarıyla birlikte araştırma yapmaya teşvik eden bir stratejimiz vardır."



*Hızlı
iletişim
geleceğin
anahtarı
olarak
görülme-
tedir.*

Topluluk Araştırma Projelerinden Örnekler

UZAYDA SÜRDÜRÜLEN ÇALIŞMALAR

Evrenin keşfi sadece insanlığın bir düşü ya da bilimsel maceradan ibaret değildir. Uydu teknolojisinin 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 rekoltelerini 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.



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.

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 ısıtılmak ve yanma şart-

larını elde edebilmek gibi sorunların çözülmesi 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.

Fusun 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 Günoğur

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 söz etmiştir. 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 deklarasyonda devrin Fransa Dışişleri Bakanı Robert Schuman, Ruhr bölgesindeki zengin kömür ve çelik madenlerini, eski savaş düşmanı Almanya ile birlikte uluslararası bir örgüt aracılığıyla işletileceklerini bildiriyordu. İtalya, Hollanda, Belçika ve Lüksemburg'un da deklarasyona 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 Strasbourg'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 Lüksemburg'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 özetle-

nebilecek 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 grupta 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 çalışılmıştır.

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 kırılğan 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 Neuroscence (Nöral Bilimler Topluluğu)'nın yaptığı bir toplantıda Victor Henderson ve Los Angeles'taki Güney Kaliforniya 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 Kaliforniya'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 östrojen büyük dozlarda ya da daha uzun süreli olarak kullananların, Alzheimer'dan ölmüş olmaları olasılığının, düşük dozlarda veya kısa süreli kullananlardan daha düşük olduğu da



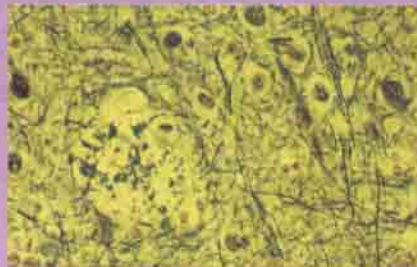
düşünüyor. "Bu bulguları bir başlangıç, yalnızca bir başlangıç olarak değerlendiriyor ve yetersiz olduklarını biliyorum," diyor Henderson, "ancak bunların geçerli bir temele oturtulabilmesi için yeterli kanıt olduğunu ve konuyla ilgili geniş bir çalışma başlatılması gerektiğini de eklemeliyim."

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 hücrele-

rin 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 beyndir. Onu, bilinenlerden bilinmeyenlere doğru ilerletir, bilinmeyi 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 ögesi 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 düşüncüyü ve davranışı inceleme alanı olarak seçen dilbilim için beyindeki gizlerin çözülmesi demek, dille ilgili sorunların da çözülmesi demektir.

DİL-BEYİN ilişkisi, bu konunun içine giren oldukça fazla sayıda ögenin 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, beyin içindeki dil düzeyidir. Bir insan tüm yaşamı boyunca kullanacağı tümceler 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; karşındaki 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:

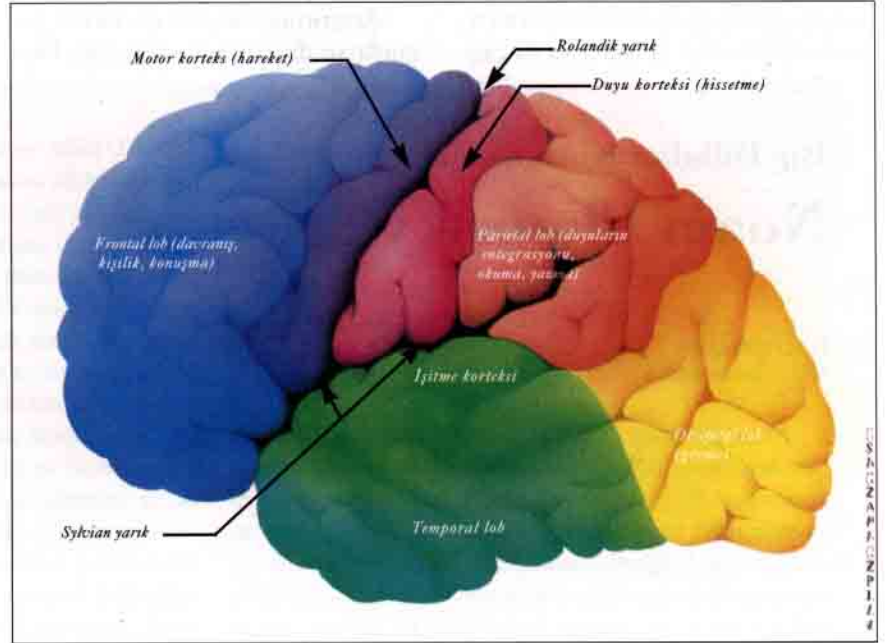
Yaşantı	Yaşantı
Gönderici	Alıcı
Bildirge	Bildirge
İletmeç	Almaç
Bilinti	Bilinti
Aktarım Oluğu	

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, beyin içinde geçen olayları, ancak dışarıdan algılanabildiği sürece açıklamaktan yanaydı. Amerikan yapısal-

bölgesiyle ilgili olduğu anlaşılabilenmekte, 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 düşünülür kadar derli toplu bir görünüm sergilememekte, bu da bir “düzenleyici”nin varlığını düşündürmektedir. Kişiden kişiye büyük



cılığı 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 çıkarılabildi. Nitekim, beyin hangi noktalarda hasara uğramışsa bunlar saptanmakta ve sonra ortaya çıkan davranış bozukluklarıyla karşılaştırılabilmektedir. Bunun sonucunda arızaların beyin hangi

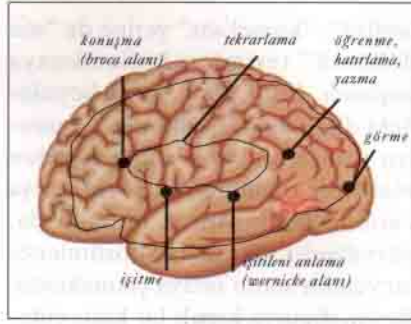
ölçüde değişiklik gösteren işlevlerden birisi de dildir. Dilin, beyin farklı bölgelerine yayılan bir aktivite göstermesine karşın, bir kişide var olan bölge koordinatları, bir başkasınınkini tutmayabilir.

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 sözeük-nesne 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 eşgüdömlü biçimde çalışması gerekmektedir. Çünkü, sol yarım küreyle anlamlı tümceler 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 çağ-



Lisan fonksiyonlarının anatomik organizasyonu.

rışımalar 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.

Araştırmacılar, ilk çocukluk çağında ve dil edinimi sürecinde bey-

nin 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 sürmektedirler. 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 oluştuğunu düşünemeyeceğimize göre ikincisiyle başbaşa yaz demektir: Chomsky bir dahi!

Aslında, Chomsky'nin bütün yaptığı, görünürde, daha önce yüzlerce dilcinin yaptığı gibi bir dilbilgisi modeli sunmaktır. 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, görüntüde oldukça farklı ses ve biçim özellikleri taşıyalar 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 ukalalıdır da.

Chomsky'nin popülaritesi mucitliğinden gelmemektedir. Teknik nitelikler 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 gönderimde bulunmalarını da düşünürsek, bir vefa borcu karşısında ki 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 bakışımı (asimetrik) olarak yer aldığı ve sol yarım kürenin baskın biçimde bu işlevleri üstlendiği ortaya çıkmıştır. Bu bakışimsızlık, beynin sol yarım küresinin beden sağ tarafını, sağ yarım küresinin de bedenin sol yönünü denetleyip komuta ettiği, buna ek olarak da beyin yarım kürelerinin değişik bilişsel işlevler yükümlendiği 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) İkinci 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.

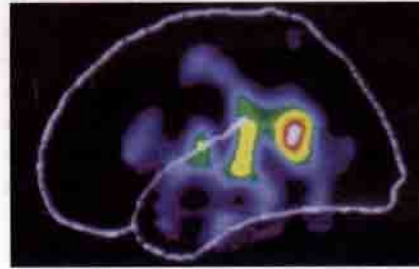
Boğaziçi Üniversitesi'nde yürütülen bir araştırmanın sonuçları bu açıdan oldukça ilginç görünüm sunmaktadır. İngilizce'yi yabancı dil olarak öğrenen ileri düzeydeki bireylerin İngilizce dil yeterliliği ile fizyolojik yanallıkları arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmanın sonuçları şöyle sıralanabilir:

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

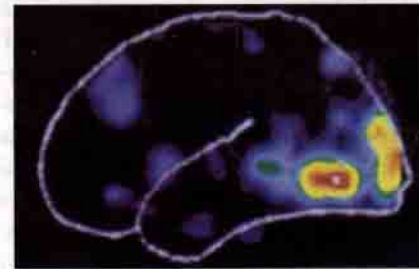
b) Yabancı dil yetisi ile el yanallığı arasında toplumsal ya da ekin sel etmenlerden etkilenmeyen anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.

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

Bu tür araştırmaların sürdürülmesi, elde edilecek veriler ışığında,



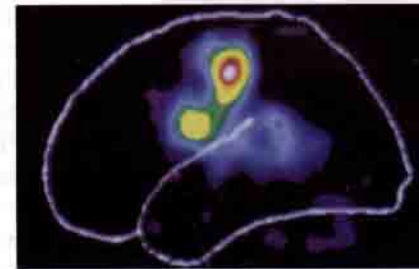
Sözcüklerin işitilmesi



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 beynin ilişkisini kendisine konu edinen bir başka dilbilim alanı da nörolingüistik (sinirdilbilim)'tir. Bir yandan sinir sistemini inceleyen nöroloji gibi bilim dallarının verilerinden, diğer yandan yapay zekâ incelemeleri ve felsefe gibi çalışma alanlarının verilerinden yararlanan nörolingüistik'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 dökmü sürecinde söz yitimine uğramış bireylerle normal bireylerin dil kullanımının 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 ses birimler yer değiştirebilir ya da düşebilir.

Buraya kadar çeşitli açılardan görünümlemleri 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. Bildirişim, 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
Lesser, R. Language in the Brain: Neurolinguistics. In: An Encyclopedia of Language, 1990

Beyin İşlevlerinin Aydınlatılmasında Yeni Görüntüleme Teknikleri

Ali Taşcıoğlu

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 beyin 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 beyin 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.

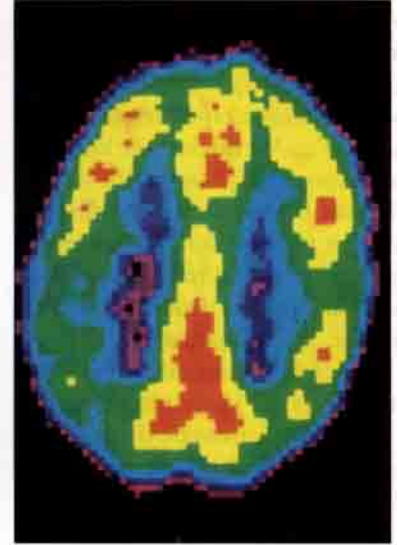
Bilgisayarlı tomografinin getirdiği görüntüleme prensibi 1980'li yıllarda Manyetik Resonans görüntüleme sisteminin

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 rezonans (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.

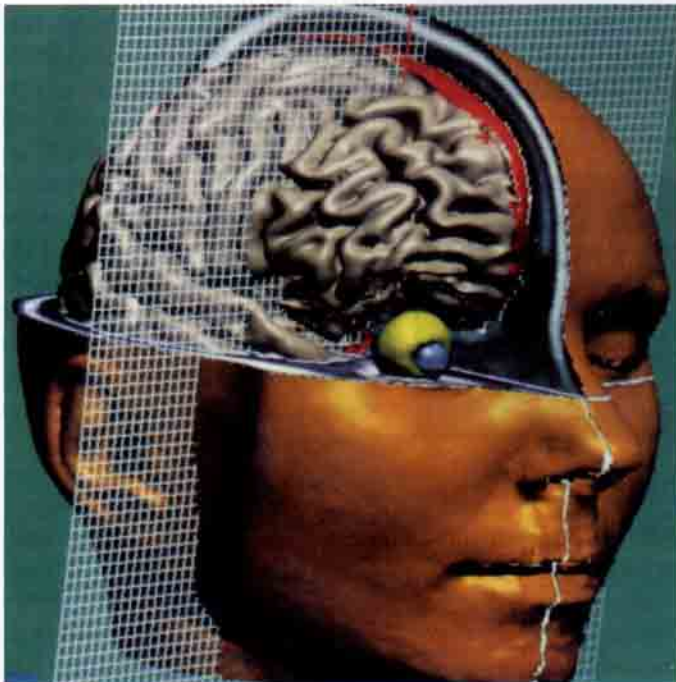
CT teknolojisine getirdiği yenilikler, 1950'li yıllardan beri kullanılmakta olan ve çürümeleri sürecinde pozitron olarak isimlendirilen, pozitif elektron yayan radyoizotop çalışmalarına yepyeni bir yaklaşım getirmiştir. Pozitron yayan atomlarla yapılan ilk görüntüleme çalışmalarında başın üzerinden mekanik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

PET (Pozitron 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 teknolojisine 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 glukoza kullanma hızlarının artması olayı, farklı radyofarmakolojik ajanlar kullanılarak çeşitli evrelerinde gösterilebilir.



Normal beyin aktivitesinin PET görüntüsü



Beyindeki Dil



İnsanın en gizemli organı beyndir. Onu, bilinenlerden bilinmeyenlere doğru ilerletir, bilinmeyi 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 ögesi 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 çözülmesi demek, dille ilgili sorunların da çözülmesi demektir.

DİL-BEYİN ilişkisi, bu konunun içine giren oldukça fazla sayıda ögenin 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, beyin içindeki dil düzeyidir. Bir insan tüm yaşamı boyunca kullanacağı tümceler 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; karşındaki 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:

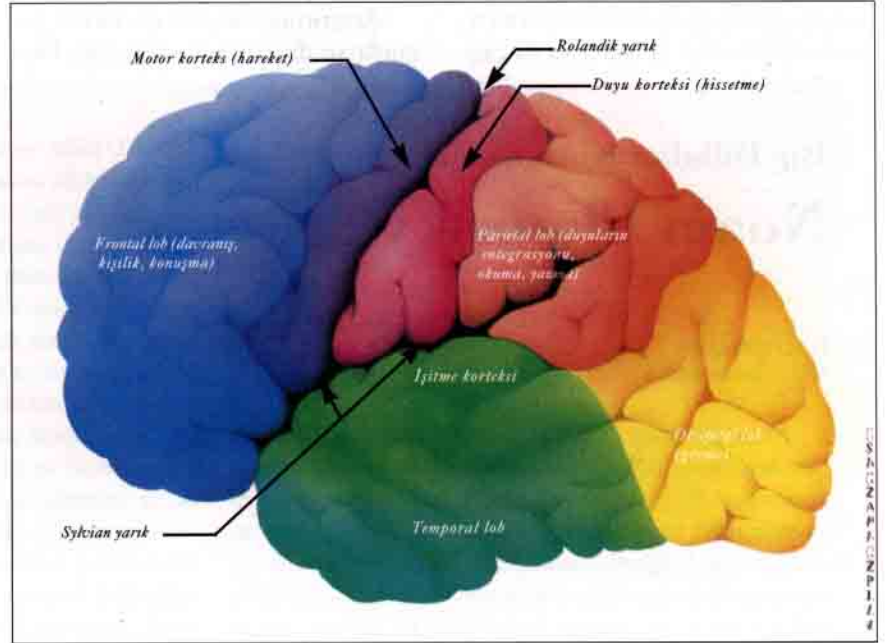
Yaşantı	Yaşantı
Gönderici	Alıcı
Bildirge	Bildirge
İletmeç	Almaç
Bilinti	Bilinti
Aktarım Oluğu	

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, beyin içinde geçen olayları, ancak dışarıdan algılanabildiği sürece açıklamaktan yanaydı. Amerikan yapısal-

bölgesiyle ilgili olduğu anlaşılabilenmekte, 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 düşünülüp kadar derli toplu bir görünüm sergilememekte, bu da bir “düzenleyici”nin varlığını düşündürmektedir. Kişiden kişiye büyük



cılığı 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 çıkarılabildi. Nitekim, beyin hangi noktalarda hasara uğramışsa bunlar saptanmakta ve sonra ortaya çıkan davranış bozukluklarıyla karşılaştırılabilmektedir. Bunun sonucunda arızaların beyin hangi

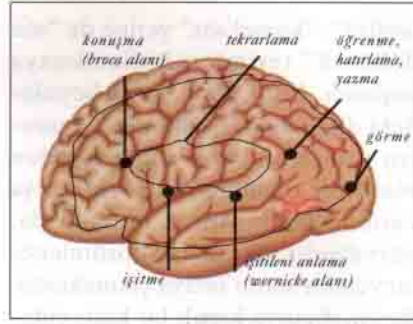
ölçüde değişiklik gösteren işlevlerden birisi de dildir. Dilin, beyin farklı bölgelerine yayılan bir aktivite göstermesine karşın, bir kişide var olan bölge koordinatları, bir başkasınınkini tutmayabilir.

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 sözeük-nesne 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 eşgüdömlü biçimde çalışması gerekmektedir. Çünkü, sol yarım küreyle anlamlı tümceler 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 çağ-



Lisan fonksiyonlarının anatomik organizasyonu.

rışımalar 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.

Araştırmacılar, ilk çocukluk çağında ve dil edinimi sürecinde bey-

nin 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 sürmektedirler. Oysa, doğal yazmada başarılı olabilmek için beyin 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 oluştuğunu düşünemeyeceğimize göre ikincisiyle başbaşa yaz demektir: Chomsky bir dahi!

Aslında, Chomsky'nin bütün yaptığı, görünürde, daha önce yüzlerce dilcinin yaptığı gibi bir dilbilgisi modeli sunmaktır. 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, görüntüde oldukça farklı ses ve biçim özellikleri taşıyalar 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 ukalalıdır da.

Chomsky'nin popülaritesi mucitliğinden gelmemektedir. Teknik nitelikler 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 gönderimde bulunmalarını da düşünürsek, bir vefa borcu karşısında ki 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 bakışımı (asimetrik) olarak yer aldığı ve sol yarım kürenin baskın biçimde bu işlevleri üstlendiği ortaya çıkmıştır. Bu bakışimsızlık, beynin sol yarım küresinin beden sağ tarafını, sağ yarım küresinin de bedenin sol yönünü denetleyip komuta ettiği, buna ek olarak da beyin yarım kürelerinin değişik bilişsel işlevler yükümlendiği 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) İkinci 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.

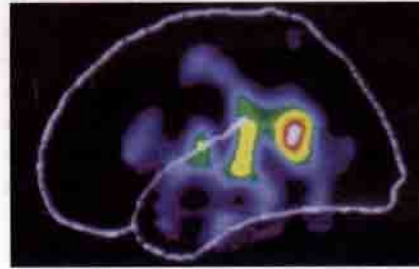
Boğaziçi Üniversitesi'nde yürütülen bir araştırmanın sonuçları bu açıdan oldukça ilginç görünüm sunmaktadır. İngilizce'yi yabancı dil olarak öğrenen ileri düzeydeki bireylerin İngilizce dil yeterliliği ile fizyolojik yanallıkları arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmanın sonuçları şöyle sıralanabilir:

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

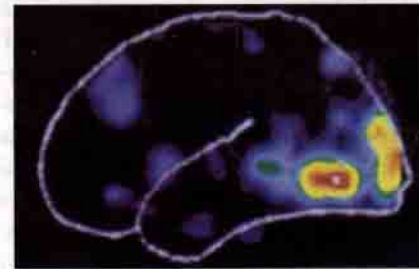
b) Yabancı dil yetisi ile el yanallığı arasında toplumsal ya da ekin sel etmenlerden etkilenmeyen anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.

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

Bu tür araştırmaların sürdürülmesi, elde edilecek veriler ışığında,



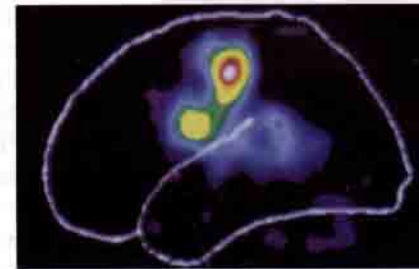
Sözcüklerin işitilmesi



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 beynin ilişkisini kendisine konu edinen bir başka dilbilim alanı da nörolingüistik (sinirdilbilim)'tir. Bir yandan sinir sistemini inceleyen nöroloji gibi bilim dallarının verilerinden, diğer yandan yapay zekâ incelemeleri ve felsefe gibi çalışma alanlarının verilerinden yararlanan nörolingüistik'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 dökmü sürecinde söz yitimine uğramış bireylerle normal bireylerin dil kullanımının 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 ses birimler yer değiştirebilir ya da düşebilir.

Buraya kadar çeşitli açılardan görünümünü 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. Bildirişim, 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
Lesser, R. Language in the Brain: Neurolinguistics. In: An Encyclopedia of Language, 1990

Beyin İşlevlerinin Aydınlatılmasında Yeni Görüntüleme Teknikleri

Ali Taşcıoğlu

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 beyin 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 beyin 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.

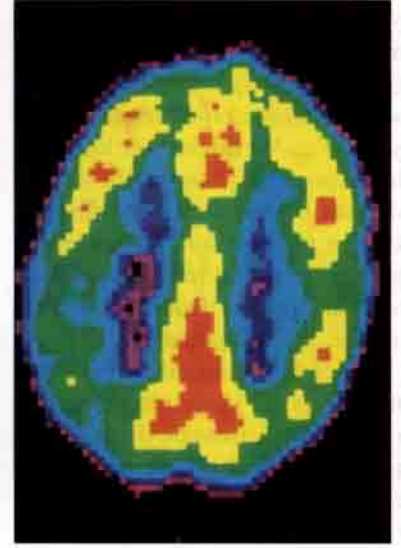
Bilgisayarlı tomografinin getirdiği görüntüleme prensibi 1980'li yıllarda Manyetik Resonans görüntüleme sisteminin

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 rezonans (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.

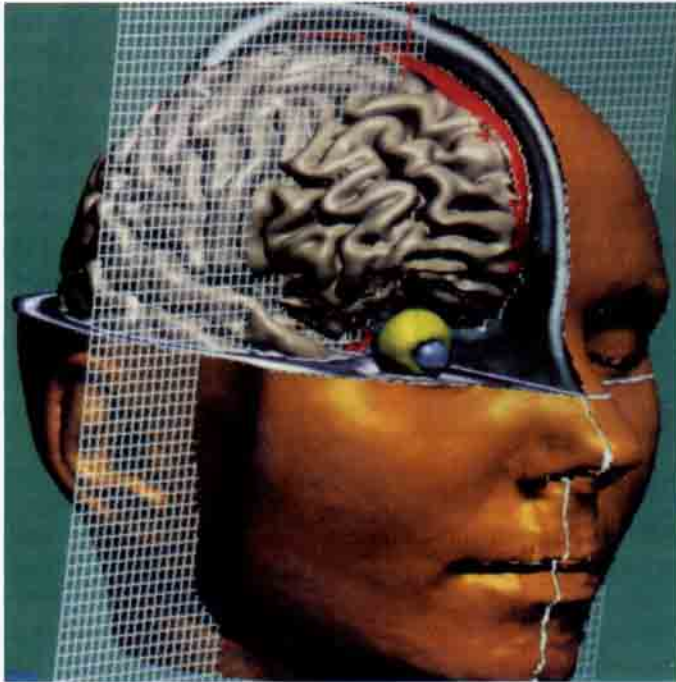
CT teknolojisinin getirdiği yenilikler, 1950'li yıllardan beri kullanılmakta olan ve çürümeleri sürecinde pozitron olarak isimlendirilen, pozitif elektron yayan radyoizotop çalışmalarına yepyeni bir yaklaşım getirmiştir. Pozitron yayan atomlarla yapılan ilk görüntüleme çalışmalarında başın üzerinden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

PET (Pozitron 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 glukoza kullanma hızlarının artması olayı, farklı radyofarmakolojik ajanlar kullanılarak çeşitli evrelerinde gösterilebilir.



Normal beyin aktivitesinin PET görüntüsü



Beyindeki Dil



İnsanın en gizemli organı beyndir. Onu, bilinenlerden bilinmeyenlere doğru ilerletir, bilinmeyi 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 ögesi 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 düşüncüyü ve davranışı inceleme alanı olarak seçen dilbilim için beyindeki gizlerin çözülmesi demek, dille ilgili sorunların da çözülmesi demektir.

DİL-BEYİN ilişkisi, bu konunun içine giren oldukça fazla sayıda ögenin 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, beyin içindeki dil düzeyidir. Bir insan tüm yaşamı boyunca kullanacağı tümceler 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; karşındaki 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:

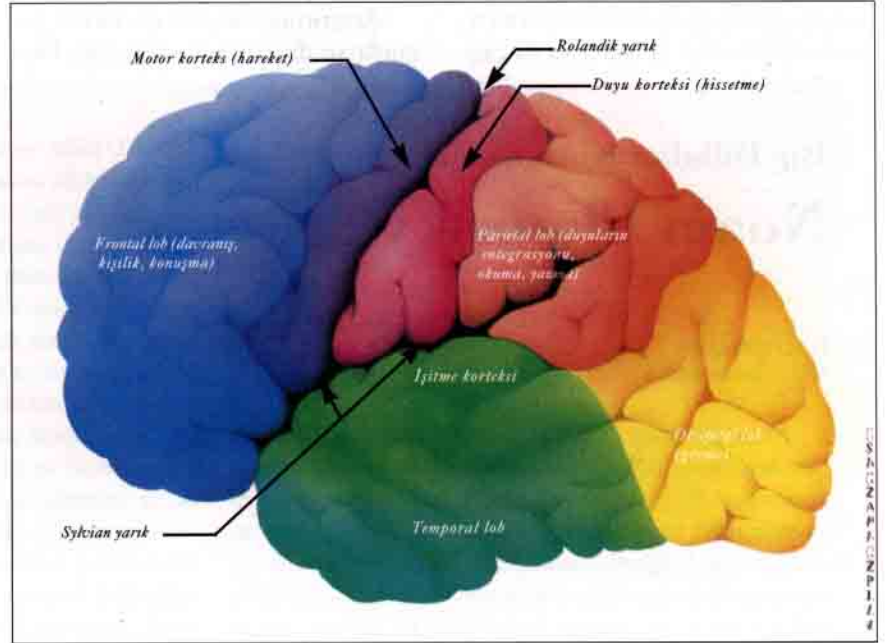
Yaşantı	Yaşantı
Gönderici	Alıcı
Bildirge	Bildirge
İletmeç	Almaç
Bilinti	Bilinti
Aktarım Oluğu	

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, beyin içinde geçen olayları, ancak dışarıdan algılanabildiği sürece açıklamaktan yanaydı. Amerikan yapısal-

bölgesiyle ilgili olduğu anlaşılabilenmekte, 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 düşünülüp kadar derli toplu bir görünüm sergilememekte, bu da bir “düzenleyici”nin varlığını düşündürmektedir. Kişiden kişiye büyük



cılığı 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 çıkarılabildi. Nitekim, beyin hangi noktalarda hasara uğramışsa bunlar saptanmakta ve sonra ortaya çıkan davranış bozukluklarıyla karşılaştırılabilmektedir. Bunun sonucunda arızaların beyin hangi

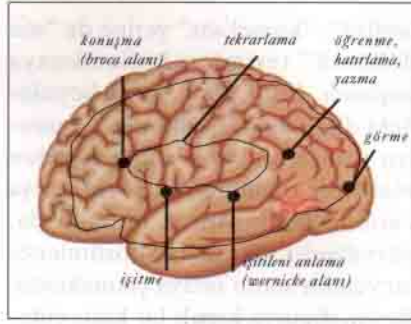
ölçüde değişiklik gösteren işlevlerden birisi de dildir. Dilin, beyin farklı bölgelerine yayılan bir aktivite göstermesine karşın, bir kişide var olan bölge koordinatları, bir başkasınınkini tutmayabilir.

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 sözeük-nesne 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 eşgüdömlü 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 çağ-



Lisan fonksiyonlarının anatomik organizasyonu.

rışımalar 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.

Araştırmacılar, ilk çocukluk çağında ve dil edinimi sürecinde bey-

nin 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 sürmektedirler. 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 oluştuğunu düşünemeyeceğimize göre ikincisiyle başbaşa yaz demektir: Chomsky bir dahi!

Aslında, Chomsky'nin bütün yaptığı, görünürde, daha önce yüzlerce dilcinin yaptığı gibi bir dilbilgisi modeli sunmaktır. 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, görüntüde oldukça farklı ses ve biçim özellikleri taşıyalar 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 ukalalıdır da.

Chomsky'nin popülaritesi mucitliğinden gelmemektedir. Teknik nitelikler 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 gönderimde bulunmalarını da düşünürsek, bir vefa borcu karşısında ki 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 bakışımı (asimetrik) olarak yer aldığı ve sol yarım kürenin baskın biçimde bu işlevleri üstlendiği ortaya çıkmıştır. Bu bakışimsızlık, beynin sol yarım küresinin beden sağ tarafını, sağ yarım küresinin de bedenin sol yönünü denetleyip komuta ettiği, buna ek olarak da beyin yarım kürelerinin değişik bilişsel işlevler yükümlendiği 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) İkinci 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.

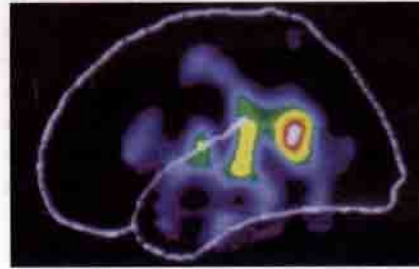
Boğaziçi Üniversitesi'nde yürütülen bir araştırmanın sonuçları bu açıdan oldukça ilginç görünüm sunmaktadır. İngilizce'yi yabancı dil olarak öğrenen ileri düzeydeki bireylerin İngilizce dil yeterliliği ile fizyolojik yanallıkları arasındaki ilişkiyi araştırarak çalışmanın sonuçları şöyle sıralanabilir:

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

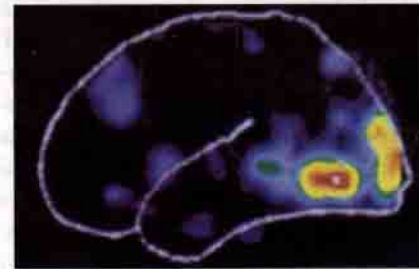
b) Yabancı dil yetisi ile el yanallığı arasında toplumsal ya da ekin sel etmenlerden etkilenmeyen anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.

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

Bu tür araştırmaların sürdürülmesi, elde edilecek veriler ışığında,



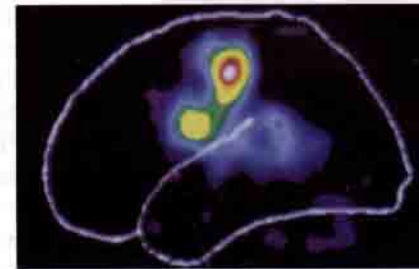
Sözcüklerin işitilmesi



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 beynin ilişkisini kendisine konu edinen bir başka dilbilim alanı da nörolingüistik (sinirdilbilim)'tir. Bir yandan sinir sistemini inceleyen nöroloji gibi bilim dallarının verilerinden, diğer yandan yapay zekâ incelemeleri ve felsefe gibi çalışma alanlarının verilerinden yararlanan nörolingüistik'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 dökmü sürecinde söz yitimine uğramış bireylerle normal bireylerin dil kullanımının 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 ses birimler yer değiştirebilir ya da düşebilir.

Buraya kadar çeşitli açılardan görünümlemleri 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. Bildirişim, 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
Lesser, R. Language in the Brain: Neurolinguistics. In: An Encyclopedia of Language, 1990

Beyin İşlevlerinin Aydınlatılmasında Yeni Görüntüleme Teknikleri

Ali Taşcıoğlu

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 beyin 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 beyin 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.

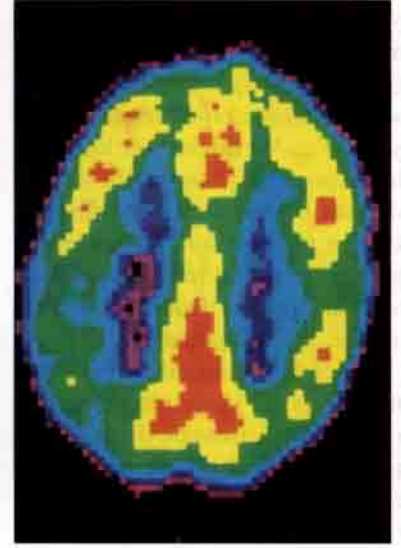
Bilgisayarlı tomografinin getirdiği görüntüleme prensibi 1980'li yıllarda Manyetik Resonans görüntüleme sisteminin

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 rezonans (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.

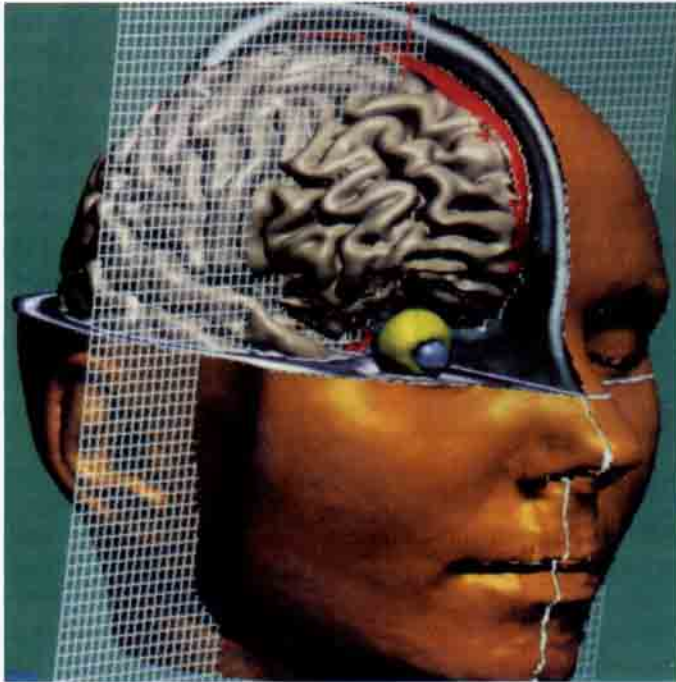
CT teknolojisinin getirdiği yenilikler, 1950'li yıllardan beri kullanılmakta olan ve çürümeleri sürecinde pozitron olarak isimlendirilen, pozitif elektron yayan radyoizotop çalışmalarına yepyeni bir yaklaşım getirmiştir. Pozitron yayan atomlarla yapılan ilk görüntüleme çalışmalarında başın üzerinden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

PET (Pozitron 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 glukoza kullanma hızlarının artması olayı, farklı radyofarmakolojik ajanlar kullanılarak çeşitli evrelerinde gösterilebilir.



Normal beyin aktivitesinin PET görüntüsü



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. Alykarleby Enstitüsü'nden Björn Wahlberg, hastalanan dişilerin alışılmış biçimde yüzmek yerine yana yatıp yüzdüklerini, yavruların yumurtadan çıkabildiklerini, ancak yüzmeyip öldüklerini söylüyor.

Finlandiya ve İsveç'teki birçok nehire, hidroelektrik projeleri gereği olarak inşa edilen barajlar, 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 hasta-

lıktan ölenlerin oranı %90'ı, bazı üretim çiftliklerinde ise %97'yi bulmuş. Aynı enstitüde araştırmacı olan Håkan

Jansson, M74'ün, doğal ortamda yumurtadan çıkan somonları da etkisi altına aldığını, bu durumun devam etmesi koşullarında 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 popülasyonlarına yayılmış değil.



Bunun nedeni, parazitin tuzlu suda ölmesi ve genç tatlısu somonunun ülke-rarası ulaşımının büyük oranda sınırlandırılmış 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.

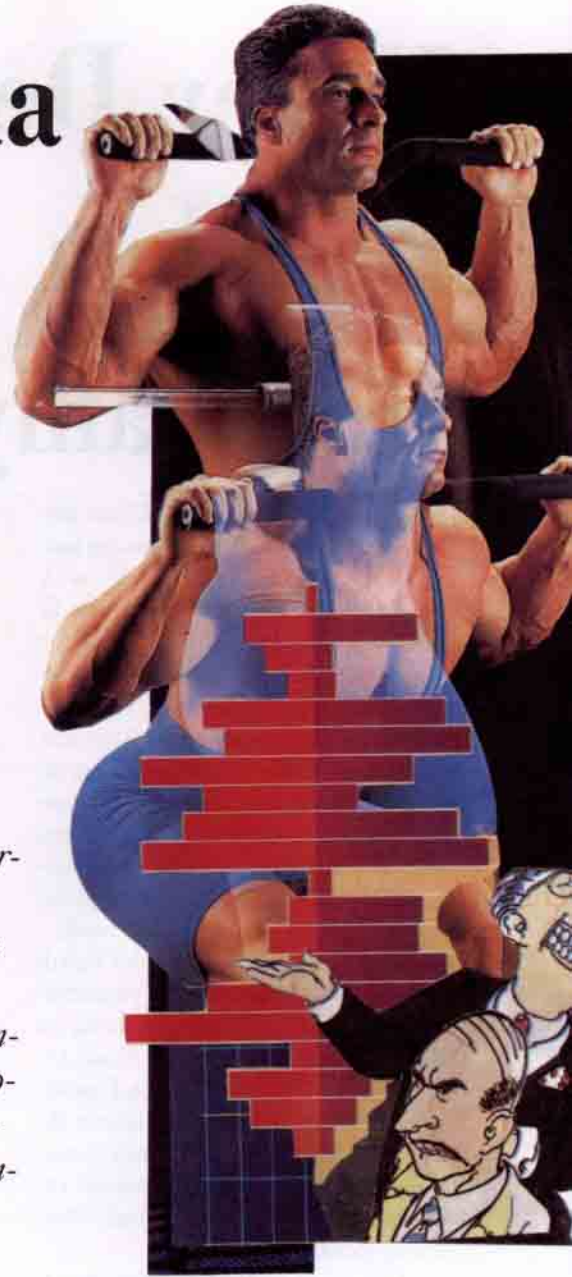
Norveçliler, karşı-hareket olarak, bir düzine küçük nehri, 'rotenon' adı verilen ve balıkları öldüren bir kimyasal maddeyle 'dezenfekte' etmiş bulunuyorlar. Ancak bu yöntemin büyük nehirlerde uygulanması olanaksız. Hansen'e göre tek çözüm, enfeksiyon oranı düşük nehirlerde, yapay yolla yetiştirilen genç 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 popülasyonun 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."

Ceviri: Zeynep Tozar
New Scientist, 9 Ekim 1993

Canlı Organizma Yaşam Hızına Nasıl Ayak Uyduruyor?

Enzimler, canlı dokuların bileşiminde yeralan, iz miktarında 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.



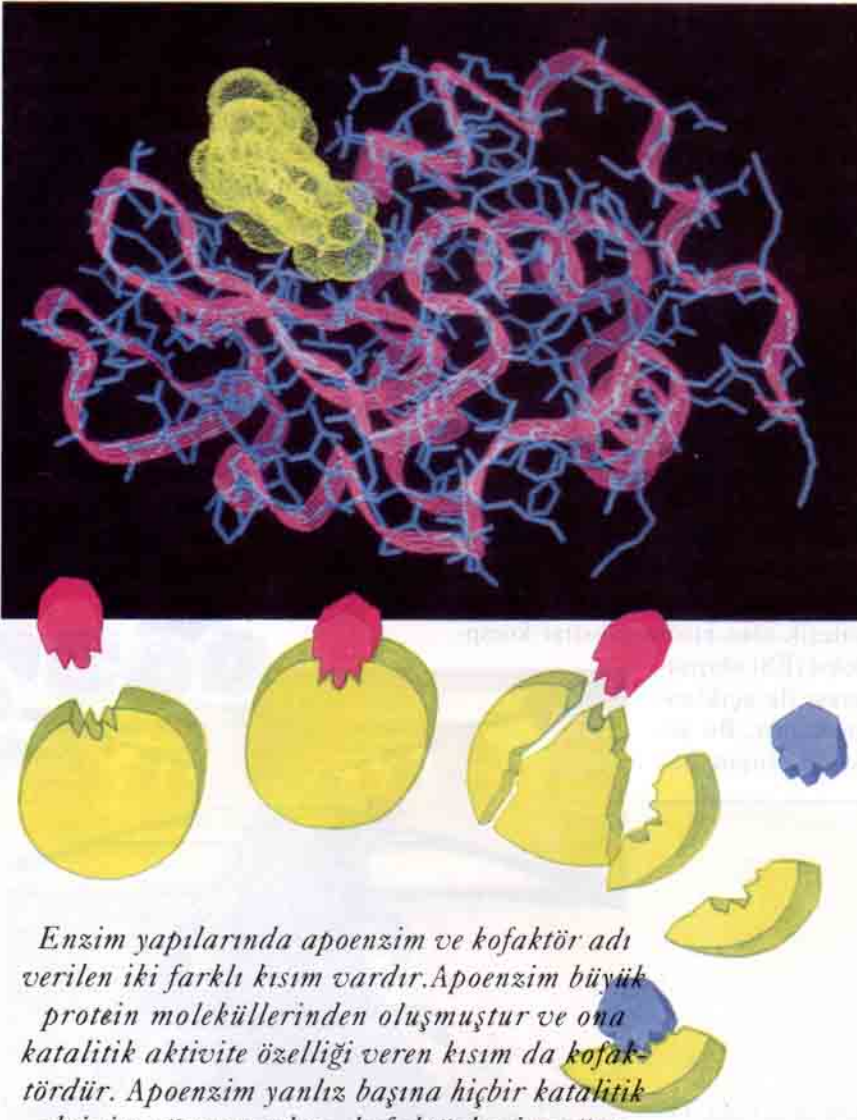
BİR BİYOLOJİK sistemde meydana gelen tepkimeleri, laboratuvarında oluşturmak istersek karşımıza, çok yüksek sıcaklık, basınç gibi birtakım fizikokimyasal yöntemlerin uygulanması sorunları çıkar. Bu fizikokimyasal yöntemlerin uygulanması halinde bile, reaksiyonların birçoğu izlenemeyecek derecede yavaş 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 veri-

len 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 APO-ENZİM, 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 yalnız başına hiçbir katalitik aktivite göstermezken, kofaktörler ise çoğunlukla 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 yalnız başlarına hiçbir katalitik aktivite gösteremezler. Kofaktörlerin ise yalnız 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 aktivi-

tesi gözlemlenebilir.

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 söz konusudur. 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 en-

zimler; protein kısımlarının denatüre olduğu sıcaklık derecelerinde, aktivitelerini tümünden 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 isimlendirilirdi. 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 yükseltirken diğerini indirger ve bu yolla canlıya bir çok önemli özellik kazandırır. 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 nedeninde enzimin konum olarak çok yakına gelmesi ve bir ara bileşik olan enzim-substrat kompleksi (ES) oluşturması ile açıklanmaktadır. Bu şekilde oluşan ES-

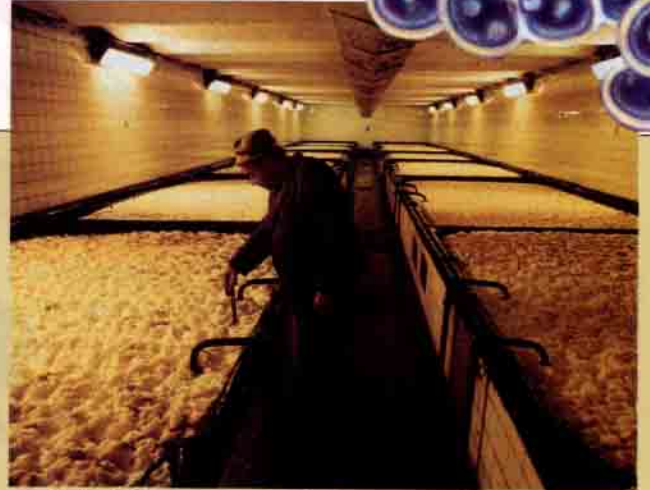
kompleksinde enzim substratına bütün yönlerden etkileyerek reaksiyonları hızlandırmaktadır.

Anlaşılabileceği 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; ek-mekçilikte,

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 bunda 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 önemlisi de istenilen enzim diğer madde veya proteinlerden kolayca ayrılabilir. Zamanımızda ister endüstriyel olsun ister klinik tıp ve eczacılıkta kullanılsın, bitkisel, hayvansal kaynaklar ve mikroorganizmalardan enzimler elde edilebilmektedir. Örneğin, protein parçalayan enzimlerden olan papain, papaya bitkisinden, fisin incir bitkisinden, nişasta parçalayan alfa-amilaz maltlanmış arpa dan elde edilmektedir. Tripsin büyük baş hayvanların pankreaslarından pepsin ise tavuk ve sığırların bazı sindirim organlarından sağlanmaktadır. Yumurta beyazından lizozim denilen bir enzim ve henüz süt emmekte olan buzağların 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.

bir, meyve suyu ve şarap üretiminde, süt endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Tekstil endüstrisinde de, dokuma sırasında, pamuk ipikleri 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 değineceği 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 alınmıyorsa, 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 aksamlar olarak belirtmiş ve bu bozuklukların giderilmesi için dikkat edilecek hususları da; enzimi yetersiz

olan besin öğelerinin alınmaması veya sınırlanması ancak sınırlamaların da normal büyüme ve gelişmeyi etkilemeyecek şekilde olması gerektiği şeklinde açıklamıştır. 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 insanların % 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 antibiyotikğin temel maddesini oluşturmakta ve bundan yarı-yapay antibiyotikler elde edilmektedir. Aynı yolla elde edilen 7-aminodeasetoksiscephalosporanik asitten (cephalexin) grubu antibiyotiklerin elde edilebildiği bildirilmektedir. Enzim kullanımı en fazla olan endüstrilerden birisi de deterjan endüstrisidir. Deterjanlar, kullanılacakları alana göre bileşimleri de-

ğişen 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 kirlitici atık oluşturmaya 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 alanları da giderek artmaktadır. Son yıllarda rekombinant DNA-teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak yeni ve istenilen özellikteki enzimin eldeside mümkün olmaktadır, buna bağlı olarak da enzim kullanımı giderek yaygınlaşacaktır.

de, anti-oksijen taşıyan bir madde-
nin vücuda girmesi durumunda kan
hücreleri hızla ölüyor. Tabii anti-ok-
sijen taşıyan baklada bu üzücü ola-
yın ortaya çıkmasına yol açıyor.

Enzimlerin sorumlu olduğu has-
talıklara birkaç örnek daha verelim.

Glikoz 6-fosfat Yetersizliği

Nedeni: Karaciğerde glikoz kana
salgılanmaz

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

Galaktozemi

Sorumlu enzim: Galaktoz-glikoz
transferaz enzimi

Nedeni: Laktozun bileşiminde
bulunan galaktoz, glikoza dönüş-
mez, hücrelerde birikir

Belirti ve arazları: Süt'e karşı
kusma, ishal, fiziksel ve mental ge-
lişme bozukluğu, sarılık, enfeksi-
yonlara dayanıksızlık, ölüm

Laktoz, intoleransı

Sorumlu enzim: Laktaz (B-D-
Galaktozidas)

Nedeni: Laktoz, glikoz ve galak-
toza parçalanamadığından, emile-
mez

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

Çölyak

Sorumlu enzim: Bilinmiyor

Nedeni: Buğday ve çavdar prote-
in kompleksi olan gluten doğuştan
hassas bireylerin ince bağırsak hü-
crelerine toksik etki yapar, besin
öğeleri, özellikle yağlar emilemez

Belirti ve arazları: İshal, kusma,
büyüme geriliği, karaciğer bozuklu-
ğu, malnütrisyon, sinir sistemi bo-
zuklukları

Enzim Araştırmaları

Enzimlerin insanlar tarafından
kullanılmaları tarih öncesi devirlere
kadar uzanmakta. İlk çağlardan beri
üretildiği bilinen ekmek, şarap, yo-
ğurt, peynir gibi gıda maddelerinin
üretiminde enzimler önemli rol oy-
namışlar. 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 bulundu-
ğu saptanmış. Enzimler üzerindeki
ilk bilgiler ise 1570'li yıllarda elde
edilmiş. Daha sonraları bu konuda
yapılan çalışmalar artmış hatta Pas-
teur ve Liebing gibi bir çok ünlü
araştırmacının katkıları ile enzimler
hakkında pek çok temel bilgi sağ-
lanmıştır.

1838 yılında Alman kimyacı Ber-
jelius, reaksiyon hızı üzerine etki
yapan maddelere katalizör ya da ka-
talizatör adını veriyor. 1838'de
Gagnard ve Schaw adlı iki bilgin,
birbirlerinden habersiz olarak fer-
mantasyon olayını inceliyorlar ve bu
olayın maya adı verilen bazı mikro-
organizmalar aracılığıyla meydana
geldiğini saptıyorlar. 1879'da Küh-
ne, biyolojik reaksiyon hızlarına etki
eden maddeleri öteki katalizatörler-
den ayırt etmek için Yunanca, ma-
yada bulunan anlamına gelen enzim
kelimesini öneriyor. 1883 yılında
Payen ve Person nişastanın çözün-
dürleştirilmesinde, malt özütünün
içinde bulunan diastaz enziminin
etken olduğunu saptıyorlar. 1885 yı-
lında Blumenthal, peynir yapımında
kullanılmak üzere ilk kez rennin
enziminin özütünü teknolojik bo-
yutlarda 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 kul-
lanılabileceğini saptıyor. 1926 yılın-
da ABD'nin Cornell Üniversitesi
profesörlerinden James B. Summer,
ilk kez üreaz enzimlerinin kristalle-
rini elde ederek, molekülünün bü-
yük bir kısmının protein yapısında
olduğunu gösteriyor. 1930'da ise

Rockefeller Enstitüsünde Northrop,
Kunitz, Herriott ve Amson gibi bil-
ginlerden oluşan araştırma grubu, sı-
rası ile pepsin, tripsin, kimotripsin
ve karboksipeptidaz enzimlerini
kristalize etmeyi başardılar. 1940 yı-
lından sonra enzim araştırmaları,
inanılmaz bir hızla ilerleyerek bir
çok yeni enzim bulunmasına neden
oldu. 1930 yılında 80 adet enzim ta-
nınırken, 1968'lerde bu rakam
1300'e, 1982'de ise 2000'e yükseldi.
Günümüzde ise 2500 enzimin oldu-
ğu bilinmektedir ve yine enzimlerle
ilgili çalışmalar hızla devam etmekte-
dir. Bu süreç içerisinde, enzim
saflaştırma yöntemlerinin yanında,
enzim yapıları ile kinetik karakter-
leri de derinlemesine inceleniyor.
Peterson ve Sober, iyon değiştirici
selüloz, Ornstein ve Davis de poli-
akrilamid jel elektroforezini geliştire-
rek enzim saflaştırılmasında yeni
yöntemler ortaya sürüyor, 1967'de
ise x-ışınları yöntemi ile ribonükleaz
enziminin üç boyutlu yapısı aydınla-
nıyor. Ve bu gibi çalışmaların sonu-
cu enzim teknolojisi hızla gelişirken
özellikle enzim immobilizasyonun-
da yapılan ataklarla enzimler, besin,
ilaç, kimya, tıp, klinik biyokimya gi-
bi birçok alanda yeni uygulama
alanları buluyor.

Gülşün Akbaba

KAYNAKLAR:

- Pekin B. Biyokimya Mühendisliği, İzmir 1979
Pekin B. Biyoteknoloji ve Enzim Teknolojisi, İzmir 1982
Wetherill H. Enzim Yetersizliğine Bağlı Metabolizma Bozukluk-
larında Diyet Uygulamaları, Gıda Sanayi Dergisi, Mart 1989
Cumhuriyet Gazetesi Sanat Kültür Magazin, 10 Kasım 1993
Dönmez S. Gıda Sanayinde Kullanılan Enzimler ve Ülkemiz-
deki Durumu, Gıda Sayı 4, 1986.
Wingard, L.B.- Katchalski-Katzir, 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, immünojenik faktörler (antibadiler, antijenler ve diğer immüno-kompleksler), 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 şekilde, 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 immünosensörlerdir. 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) doğrusalılık. 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 (sıcak-

lık, pH, iyon gücü, kimyasallar, vb.) önemli oranda etkilenir. Biyosensörlerin kararlılığı yönünden bunların özel koşullarda saklanması ve kullanılması 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 artırmak 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.

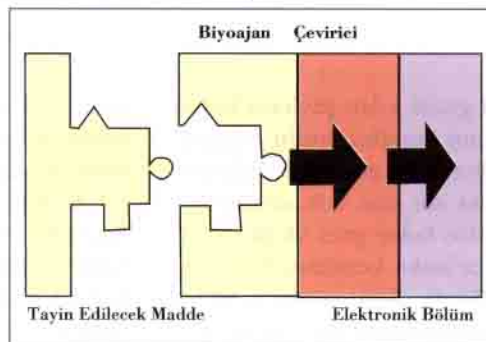
Biyosensör cevap süresini etkileyen ikinci parametre biyoajanın sensörle entegrasyonudur. Günümüzde ticari olarak satılan biyosensörlerin çoğu birinci generasyon biyosensörlerdir.

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.

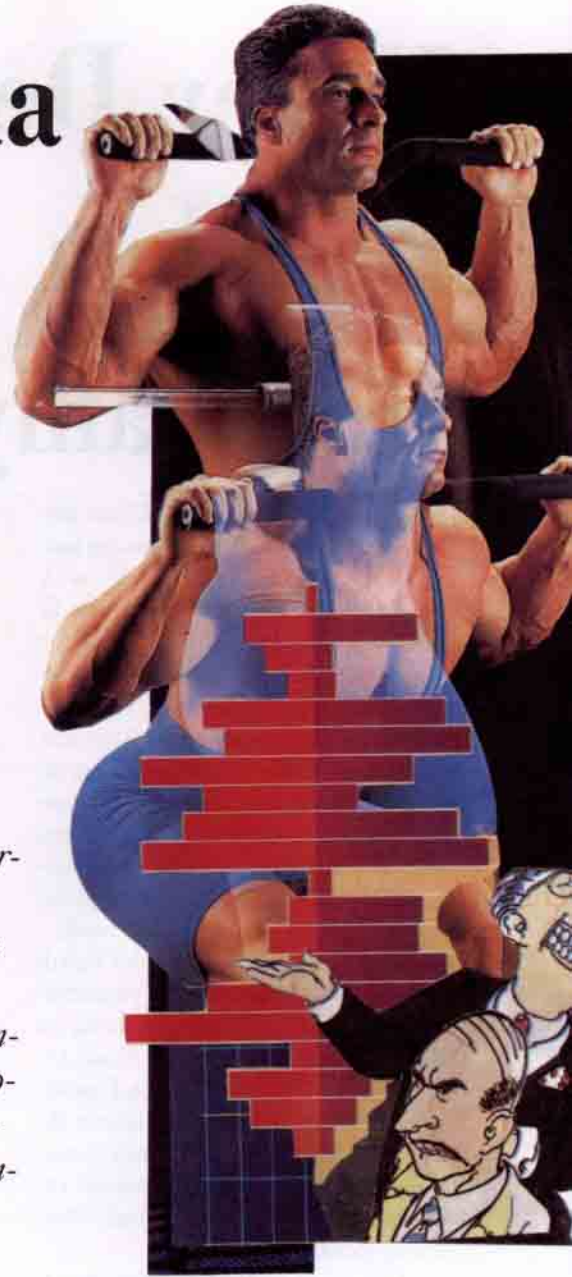
Doğrusallık bir biyosensörde aranan önemli özelliklerden biridir. Ölçülecek maddenin ortamdaki konsantrasyonu ile alınan cevabın (voltaj, akım miktarı, kütle, optik yoğunluk, renk, vb. değişimleri) arasındaki ilişkinin doğrusal olarak değişmesi gerekir. Başka bir ifadeyle biyosensörler ancak doğrusal 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.



Canlı Organizma Yaşam Hızına Nasıl Ayak Uyduruyor?

Enzimler, canlı dokuların bileşiminde yeralan, iz miktarında 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.



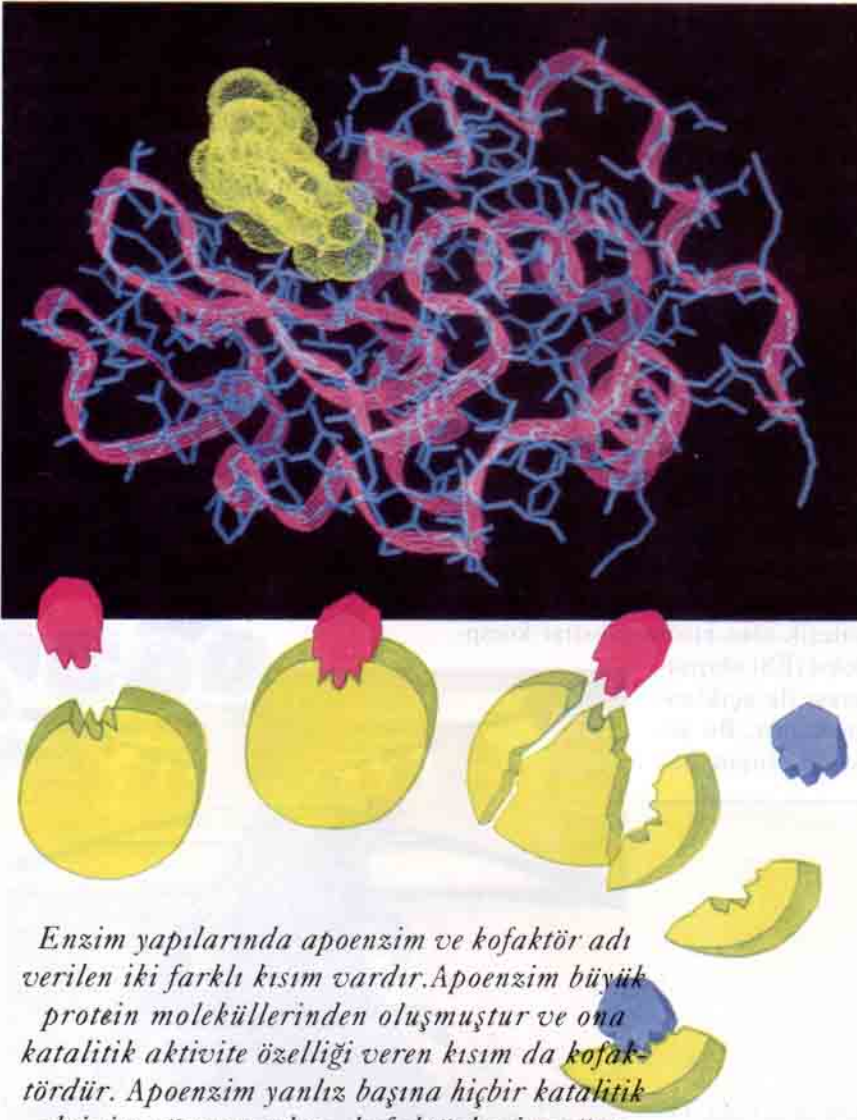
BİR BİYOLOJİK sistemde meydana gelen tepkimeleri, laboratuvarında oluşturmak istersek karşımıza, çok yüksek sıcaklık, basınç gibi birtakım fizikokimyasal yöntemlerin uygulanması sorunları çıkar. Bu fizikokimyasal yöntemlerin uygulanması halinde bile, reaksiyonların birçoğu izlenemeyecek derecede yavaş 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 veri-

len 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 APO-ENZİM, 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 yalnız başına hiçbir katalitik aktivite göstermezken, kofaktörler ise çoğunlukla 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 yalnız başlarına hiçbir katalitik aktivite gösteremezler. Kofaktörlerin ise yalnız 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 aktivi-

tesi gözlemlenebilir.

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 söz konusudur. 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 en-

zimler; protein kısımlarının denatüre olduğu sıcaklık derecelerinde, aktivitelerini tümünden 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 isimlendirilirdiler. 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 kazandırır. 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 nedeninde enzimin konum olarak çok yakına gelmesi ve bir ara bileşik olan enzim-substrat kompleksi (ES) oluşturması ile açıklanmaktadır. Bu şekilde oluşan ES-

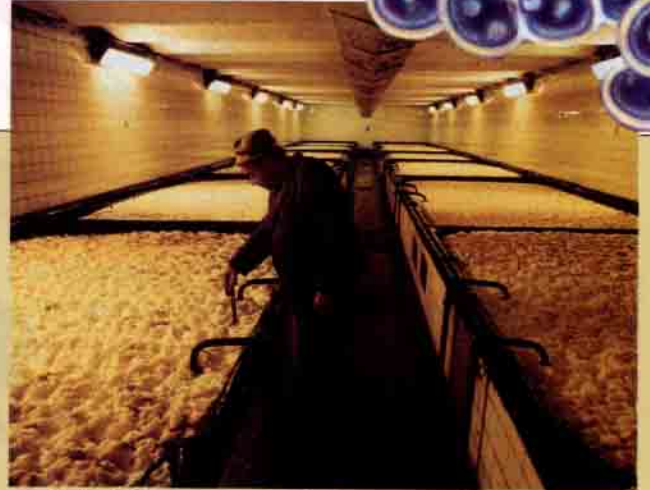
kompleksinde enzim substratına bütün yönlerden etkileyerek reaksiyonları hızlandırmaktadır.

Anlaşılabileceği 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; ek-mekçilikte,

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 bunun 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 önemlisi de istenilen enzim diğer madde veya proteinlerden kolayca ayrılabilir. Zamanımızda ister endüstriyel olsun ister klinik tıp ve eczacılıkta kullanılsın, bitkisel, hayvansal kaynaklar ve mikroorganizmalardan 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 tavuk ve sığırların bazı sindirim organlarından sağlanmaktadır. Yumurta beyazından lizozim denilen bir enzim ve henüz süt emmekte olan buzağının 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.

bir, meyve suyu ve şarap üretiminde, süt endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Tekstil endüstrisinde de, dokuma sırasında, pamuk ipikleri 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 değineceği 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 alınmıyorsa, 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 aksamlar olarak belirtmiş ve bu bozuklukların giderilmesi için dikkat edilecek hususları; enzimi yetersiz

olan besin öğelerinin alınmaması veya sınırlanması ancak sınırlamaların da normal büyüme ve gelişmeyi etkilemeyecek şekilde olması gerektiği şeklinde açıklamıştır. 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 insanların % 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 antibiyotikğin temel maddesini oluşturmakta ve bundan yarı-yapay antibiyotikler elde edilmektedir. Aynı yolla elde edilen 7-aminodeasetoksiscephalosporanik asitten (cephalexin) grubu antibiyotiklerin elde edilebildiği bildirilmektedir. Enzim kullanımı en fazla olan endüstrilerden birisi de deterjan endüstrisidir. Deterjanlar, kullanılacakları alana göre bileşimleri de-

ğişen 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 kirlitici atık oluşturmaya 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 alanları da giderek artmaktadır. Son yıllarda rekombinant DNA-teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak yeni ve istenilen özellikteki enzimin eldeside mümkün olmaktadır, buna bağlı olarak da enzim kullanımı giderek yaygınlaşacaktır.

de, anti-oksijen taşıyan bir madde-
nin vücuda girmesi durumunda kan
hücreleri hızla ölüyor. Tabii anti-ok-
sijen taşıyan baklada bu üzücü ola-
yın ortaya çıkmasına yol açıyor.

Enzimlerin sorumlu olduğu has-
talıklara birkaç örnek daha verelim.

Glikoz 6-fosfat Yetersizliği

Nedeni: Karaciğerde glikoz kana
salgılanmaz

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

Galaktozemi

Sorumlu enzim: Galaktoz-glikoz
transferaz enzimi

Nedeni: Laktozun bileşiminde
bulunan galaktoz, glikoza dönüş-
mez, hücrelerde birikir

Belirti ve arazları: Süt'e karşı
kusma, ishal, fiziksel ve mental ge-
leşme bozukluğu, sarılık, enfeksi-
yonlara dayanıksızlık, ölüm

Laktoz, intoleransı

Sorumlu enzim: Laktaz (B-D-
Galaktozidas)

Nedeni: Laktoz, glikoz ve galak-
toza parçalanamadığından, emile-
mez

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

Çölyak

Sorumlu enzim: Bilinmiyor

Nedeni: Buğday ve çavdar prote-
in kompleksi olan gluten doğuştan
hassas bireylerin ince bağırsak hü-
crelerine toksik etki yapar, besin
öğeleri, özellikle yağlar emilemez

Belirti ve arazları: İshal, kusma,
büyüme geriliği, karaciğer bozuklu-
ğu, malnütrisyon, sinir sistemi bo-
zuklukları

Enzim

Araştırmaları

Enzimlerin insanlar tarafından
kullanılmaları tarih öncesi devirlere
kadar uzanmakta. İlk çağlardan beri
üretildiği bilinen ekmek, şarap, yo-
ğurt, peynir gibi gıda maddelerinin
üretiminde enzimler önemli rol oy-
namışlar. 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 bulundu-
ğu saptanmış. Enzimler üzerindeki
ilk bilgiler ise 1570'li yıllarda elde
edilmiş. Daha sonraları bu konuda
yapılan çalışmalar artmış hatta Pas-
teur ve Liebing gibi bir çok ünlü
araştırmacının katkıları ile enzimler
hakkında pek çok temel bilgi sağ-
lanmıştır.

1838 yılında Alman kimyacı Ber-
jelius, reaksiyon hızı üzerine etki
yapan maddelere katalizör ya da ka-
talizatör adını veriyor. 1838'de
Gagnard ve Schaw adlı iki bilgin,
birbirlerinden habersiz olarak fer-
mantasyon olayını inceliyorlar ve bu
olayın maya adı verilen bazı mikro-
organizmalar aracılığıyla meydana
geldiğini saptıyorlar. 1879'da Küh-
ne, biyolojik reaksiyon hızlarına etki
eden maddeleri öteki katalizatörler-
den ayırt etmek için Yunanca, ma-
yada bulunan anlamına gelen enzim
kelimesini öneriyor. 1883 yılında
Payen ve Person nişastanın çözün-
dürleştirilmesinde, malt özütünün
içinde bulunan diastaz enziminin
etken olduğunu saptıyorlar. 1885 yı-
linda Blumenthal, peynir yapımında
kullanılmak üzere ilk kez rennin
enziminin özütünü teknolojik bo-
yutlarda 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 kul-
lanılabileceğini saptıyor. 1926 yılın-
da ABD'nin Cornell Üniversitesi
profesörlerinden James B. Summer,
ilk kez üreaz enzimlerinin kristalle-
rini elde ederek, molekülünün bü-
yük bir kısmının protein yapısında
olduğunu gösteriyor. 1930'da ise

Rockefeller Enstitüsünde Northrop,
Kunitz, Herriott ve Amson gibi bil-
ginlerden oluşan araştırma grubu, sı-
rası ile pepsin, tripsin, kimotripsin
ve karboksipeptidaz enzimlerini
kristalize etmeyi başardılar. 1940 yı-
lından sonra enzim araştırmaları,
inanılmaz bir hızla ilerleyerek bir
çok yeni enzim bulunmasına neden
oldu. 1930 yılında 80 adet enzim ta-
nınırken, 1968'lerde bu rakam
1300'e, 1982'de ise 2000'e yükseldi.
Günümüzde ise 2500 enzimin oldu-
ğu bilinmektedir ve yine enzimlerle
ilgili çalışmalar hızla devam etmek-
tedir. Bu süreç içerisinde, enzim
saflaştırma yöntemlerinin yanında,
enzim yapıları ile kinetik karakter-
leri de derinlemesine inceleniyor.
Peterson ve Sober, iyon değiştirici
selüloz, Ornstein ve Davis de poli-
akrilamid jel elektroforezini geliştire-
rek enzim saflaştırılmasında yeni
yöntemler ortaya sürüyor, 1967'de
ise x-ışınları yöntemi ile ribonükleaz
enziminin üç boyutlu yapısı aydınla-
nıyor. Ve bu gibi çalışmaların sonu-
cu enzim teknolojisi hızla gelişirken
özellikle enzim immobilizasyonun-
da yapılan ataklarla enzimler, besin,
ilaç, kimya, tıp, klinik biyokimya gi-
bi birçok alanda yeni uygulama
alanları buluyor.

Gülşün Akbaba

KAYNAKLAR:

- Pekin B. Biyokimya Mühendisliği, İzmir 1979
Pekin B. Biyoteknoloji ve Enzim Teknolojisi, İzmir 1982
Wetherill H. Enzim Yetersizliğine Bağlı Metabolizma Bozukluk-
larında Diyet Uygulamaları, Gıda Sanayi Dergisi, Mart 1989
Cumhuriyet Gazetesi Sanat Kültür Magazin, 10 Kasım 1993
Dönmez S. Gıda Sanayinde Kullanılan Enzimler ve Ülkemiz-
deki Durumu, Gıda Sayı 4, 1986.
Wingard, L.B.- Katchalski-Katzir, 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, immünojenik faktörler (antibadiler, antijenler ve diğer immüno-kompleksler), 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 şekilde, 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 immünosensörlerdir. 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) doğrusalılık. 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 (sıcak-

lık, pH, iyon gücü, kimyasallar, vb.) önemli oranda etkilenir. Biyosensörlerin kararlılığı yönünden bunların özel koşullarda saklanması ve kullanılması 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 artırmak 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.

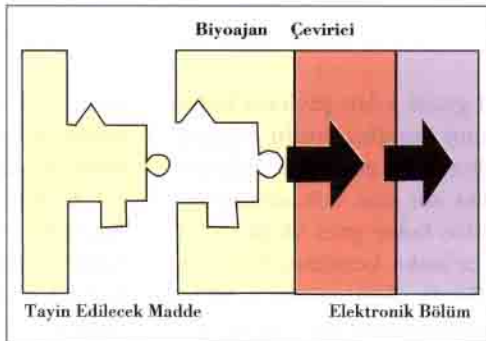
Biyosensör cevap süresini etkileyen ikinci parametre biyoajanın sensörle entegrasyonudur. Günümüzde ticari olarak satılan biyosensörlerin çoğu birinci generasyon biyosensörlerdir.

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.

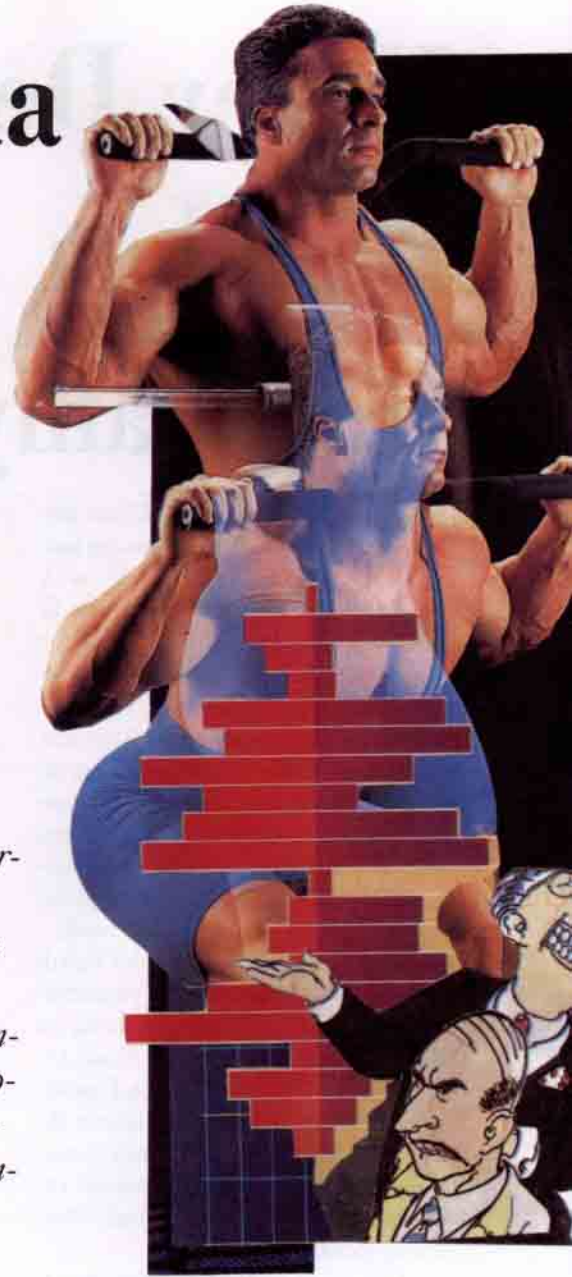
Doğrusallık bir biyosensörde aranan önemli özelliklerden biridir. Ölçülecek maddenin ortamdaki konsantrasyonu ile alınan cevabın (voltaj, akım miktarı, kütle, optik yoğunluk, renk, vb. değişimleri) arasındaki ilişkinin doğrusal olarak değişmesi gerekir. Başka bir ifadeyle biyosensörler ancak doğrusal 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.



Canlı Organizma Yaşam Hızına Nasıl Ayak Uyduruyor?

*Enzimler, canlı dokuların bileşiminde yeralan, iz miktar-
da bulunan fakat çok önemli rolleri olan organik katali-
zörler. Yapılarını esas olarak proteinler oluşturduğu için
onlara katalitik özellikli proteinler de demek olası. Ve
canlı hücrenin tüm fonksiyonları enzimlerle sağlandığın-
dan, yaşama bir anlamda birbirini izleyen enzimatik tep-
kimeler bütünü de denilebilir. O halde, enzimler olma-
dan biyokimyasal değişmelerin hemen hepsi yaşam hızı-
na ayak uyduramaz, başka bir deyişle canlılık olmazdı.*



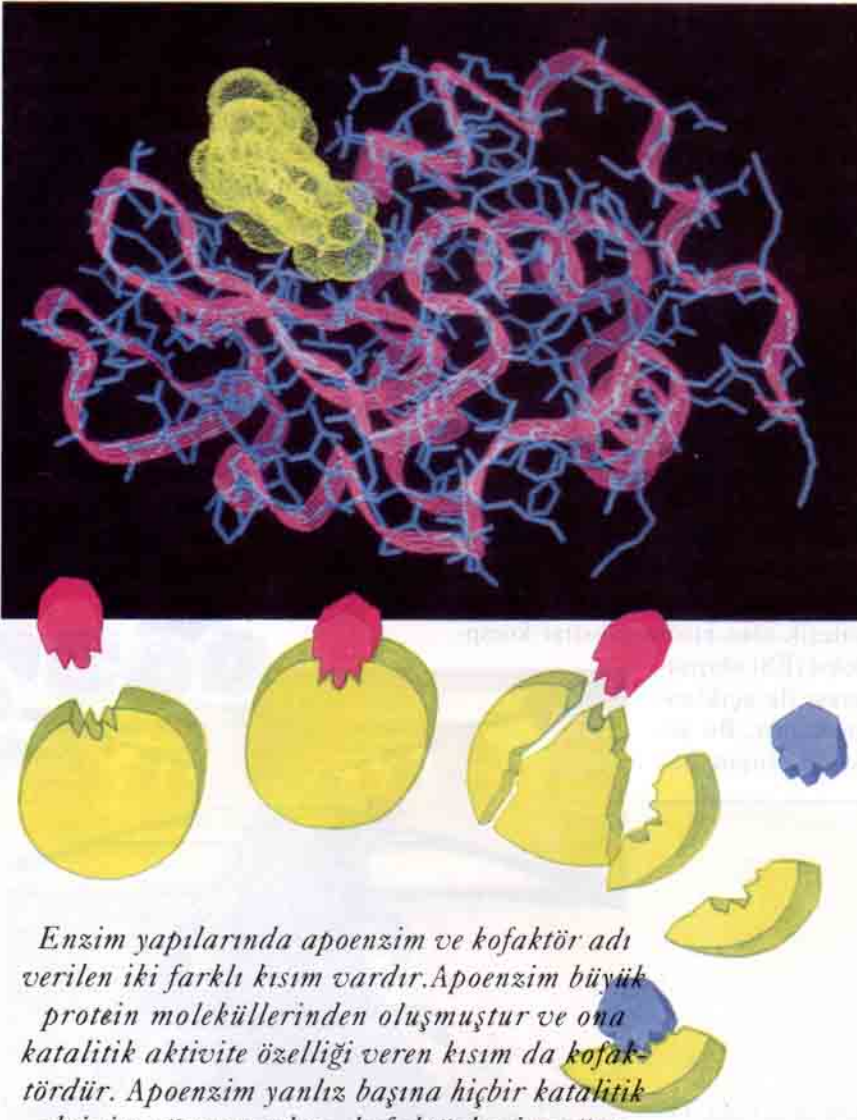
BİR BİYOLOJİK sistemde meydana gelen tepkimeleri, laboratuvar-
da oluşturmak istersek karşımıza,
çok yüksek sıcaklık, basınç gibi
birtakım fizikokimyasal yöntemle-
rin uygulanması sorunları çıkar. Bu fizikokim-
yasal yöntemlerin uygulanması halinde bile,
reaksiyonların birçoğu izlenemeyecek derece-
de yavaş seyreder. Oysaki biyolojik sistemler-
de bu tepkimeler öylesine kolay ve hızlı ol-
maktadır ki; örneğin karbonhidrat, lipid ve
proteinler ancak derişik asit ya da bazik çözel-
tilerde kaynatılarak, hidroliz edilmesine kar-
şın, bu maddeler sindirim sisteminde çok da-
ha yumuşak koşullarda 37 °C'de hidroliz ola-
bilirler. O halde biyolojik sistemde tepkimele-
rin kolay ve hızlı oluşuna destek veren ya da
aracı olan birşeyler olması gerekir. İşte bu
birşeyler olarak tanımlanan, "enzim" adı veri-

len biyolojik katalizörlerdir. Canlı organizma-
daki, biyokimyasal değişmeleri katalize ede-
rek, etkilerini gösteren enzimler sayesinde, bi-
yokimyasal 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 APO-
ENZİM, ötekine de KOFAKTÖR (bazı du-
rumlarda koenzim) adı verilir.

Enzimlerin apoenzim kısmı büyük protein
moleküllerinden oluşmuştur. Ve enzimin
özellikliğini artı özgeliğini sağlayan kısmı da apo-
enzimdir. 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 yalnız başına hiçbir katalitik aktivite göstermezken, kofaktörler ise çoğunlukla 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 yalnız başlarına hiçbir katalitik aktivite gösteremezler. Kofaktörlerin ise yalnız 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 aktivi-

tesi gözlemlenebilir.

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 söz konusudur. 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 en-

zimler; protein kısımlarının denatüre olduğu sıcaklık derecelerinde, aktivitelerini tümünden 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 isimlendirilirdi. 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 yükseltirken diğerini indirger ve bu yolla canlıya bir çok önemli özellik kazandırır. 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 nedeninde enzimin konum olarak çok yakına gelmesi ve bir ara bileşik olan enzim-substrat kompleksi (ES) oluşturması ile açıklanmaktadır. Bu şekilde oluşan ES-

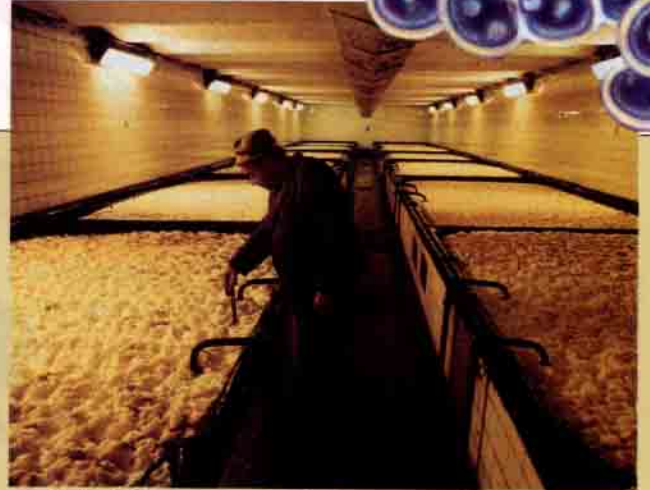
kompleksinde enzim substratına bütün yönlerden etkileyerek reaksiyonları hızlandırmaktadır.

Anlaşılabileceği 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; ek-mekçilikte,

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 bunda 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 önemlisi de istenilen enzim diğer madde veya proteinlerden kolayca ayrılabilir. Zamanımızda ister endüstriyel olsun ister klinik tıp ve eczacılıkta kullanılsın, bitkisel, hayvansal kaynaklar ve mikroorganizmalardan 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 tavuk ve sığırların bazı sindirim organlarından sağlanmaktadır. Yumurta beyazından lizozim denilen bir enzim ve henüz süt emmekte olan buzağların 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.

bir, meyve suyu ve şarap üretiminde, süt endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Tekstil endüstrisinde de, dokuma sırasında, pamuk ipikleri 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 değineceği 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 alınmıyorsa, dönüşü olmayan sakatlıklar, zeka geriliği hatta ölüme bile yol açabilir. Ve bu enzim hastalıkları da 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 aksamlar olarak belirtmiş ve bu bozuklukların giderilmesi için dikkat edilecek hususları da; enzimi yetersiz

olan besin öğelerinin alınmaması veya sınırlanması ancak sınırlamaların da normal büyüme ve gelişmeyi etkilemeyecek şekilde olması gerektiği şeklinde açıklamıştır. 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 insanların % 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 antibiyotikğin temel maddesini oluşturmakta ve bundan yarı-yapay antibiyotikler elde edilmektedir. Aynı yolla elde edilen 7-aminodeasetoksiscephalosporanik asitten (cephalexin) grubu antibiyotiklerin elde edilebildiği bildirilmektedir. Enzim kullanımı en fazla olan endüstrilerden birisi de deterjan endüstrisidir. Deterjanlar, kullanılacakları alana göre bileşimleri de-

ğişen 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 kirlitici atık oluşturmaya 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 alanları da 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 madde-
nin vücuda girmesi durumunda kan
hücreleri hızla ölüyor. Tabii anti-ok-
sijen taşıyan baklada bu üzücü ola-
yın ortaya çıkmasına yol açıyor.

Enzimlerin sorumlu olduğu has-
talıklara birkaç örnek daha verelim.

Glikoz 6-fosfat Yetersizliği

Nedeni: Karaciğerde glikoz kana
salgılanmaz

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

Galaktozemi

Sorumlu enzim: Galaktoz-glikoz
transferaz enzimi

Nedeni: Laktozun bileşiminde
bulunan galaktoz, glikoza dönüş-
mez, hücrelerde birikir

Belirti ve arazları: Süt'e karşı
kusma, ishal, fiziksel ve mental ge-
lişme bozukluğu, sarılık, enfeksi-
yonlara dayanıksızlık, ölüm

Laktoz, intoleransı

Sorumlu enzim: Laktaz (B-D-
Galaktozidas)

Nedeni: Laktoz, glikoz ve galak-
toza parçalanamadığından, emile-
mez

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

Çölyak

Sorumlu enzim: Bilinmiyor

Nedeni: Buğday ve çavdar prote-
in kompleksi olan gluten doğuştan
hassas bireylerin ince bağırsak hü-
crelerine toksik etki yapar, besin
öğeleri, özellikle yağlar emilemez

Belirti ve arazları: İshal, kusma,
büyüme geriliği, karaciğer bozuklu-
ğu, malnütrisyon, sinir sistemi bo-
zuklukları

Enzim Araştırmaları

Enzimlerin insanlar tarafından
kullanılmaları tarih öncesi devirlere
kadar uzanmakta. İlk çağlardan beri
üretildiği bilinen ekmek, şarap, yo-
ğurt, peynir gibi gıda maddelerinin
üretiminde enzimler önemli rol oy-
namışlar. 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 bulundu-
ğu saptanmış. Enzimler üzerindeki
ilk bilgiler ise 1570'li yıllarda elde
edilmiş. Daha sonraları bu konuda
yapılan çalışmalar artmış hatta Pas-
teur ve Liebing gibi bir çok ünlü
araştırmacının katkıları ile enzimler
hakkında pek çok temel bilgi sağ-
lanmıştır.

1838 yılında Alman kimyacı Ber-
jelius, reaksiyon hızı üzerine etki
yapan maddelere katalizör ya da ka-
talizatör adını veriyor. 1838'de
Gagnard ve Schaw adlı iki bilgin,
birbirlerinden habersiz olarak fer-
mantasyon olayını inceliyorlar ve bu
olayın maya adı verilen bazı mikro-
organizmalar aracılığıyla meydana
geldiğini saptıyorlar. 1879'da Küh-
ne, biyolojik reaksiyon hızlarına etki
eden maddeleri öteki katalizatörler-
den ayırt etmek için Yunanca, ma-
yada bulunan anlamına gelen enzim
kelimesini öneriyor. 1883 yılında
Payen ve Person nişastanın çözün-
dürleştirilmesinde, malt özütünün
içinde bulunan diastaz enziminin
etken olduğunu saptıyorlar. 1885 yı-
lında Blumenthal, peynir yapımında
kullanılmak üzere ilk kez rennin
enziminin özütünü teknolojik bo-
yutlarda 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 kul-
lanılabileceğini saptıyor. 1926 yılın-
da ABD'nin Cornell Üniversitesi
profesörlerinden James B. Summer,
ilk kez üreaz enzimlerinin kristalle-
rini elde ederek, molekülünün bü-
yük bir kısmının protein yapısında
olduğunu gösteriyor. 1930'da ise

Rockefeller Enstitüsünde Northrop,
Kunitz, Herriott ve Amson gibi bil-
ginlerden oluşan araştırma grubu, sı-
rası ile pepsin, tripsin, kimotripsin
ve karboksipeptidaz enzimlerini
kristalize etmeyi başardılar. 1940 yı-
lından sonra enzim araştırmaları,
inanılmaz bir hızla ilerleyerek bir
çok yeni enzim bulunmasına neden
oldu. 1930 yılında 80 adet enzim ta-
nınırken, 1968'lerde bu rakam
1300'e, 1982'de ise 2000'e yükseldi.
Günümüzde ise 2500 enzimin oldu-
ğu bilinmektedir ve yine enzimlerle
ilgili çalışmalar hızla devam etmek-
tedir. Bu süreç içerisinde, enzim
saflaştırma yöntemlerinin yanında,
enzim yapıları ile kinetik karakter-
leri de derinlemesine inceleniyor.
Peterson ve Sober, iyon değiştirici
selüloz, Ornstein ve Davis de poli-
akrilamid jel elektroforezini geliştire-
rek enzim saflaştırılmasında yeni
yöntemler ortaya sürüyor, 1967'de
ise x-ışınları yöntemi ile ribonükleaz
enziminin üç boyutlu yapısı aydınla-
nıyor. Ve bu gibi çalışmaların sonu-
cu enzim teknolojisi hızla gelişirken
özellikle enzim immobilizasyonun-
da yapılan ataklarla enzimler, besin,
ilaç, kimya, tıp, klinik biyokimya gi-
bi birçok alanda yeni uygulama
alanları buluyor.

Gülşün Akbaba

KAYNAKLAR:

- Pekin B. Biyokimya Mühendisliği, İzmir 1979
Pekin B. Biyoteknoloji ve Enzim Teknolojisi, İzmir 1982
Wetherill H. Enzim Yetersizliğine Bağlı Metabolizma Bozukluk-
larında Diyet Uygulamaları, Gıda Sanayi Dergisi, Mart 1989
Cumhuriyet Gazetesi Sanat Kültür Magazin, 10 Kasım 1993
Dönmez S. Gıda Sanayinde Kullanılan Enzimler ve Ülkemizde-
ki Durumu, Gıda Sayı 4, 1986.
Wingard, L.B.- Katchalski-Katzir, 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, immünojenik faktörler (antibadiler, antijenler ve diğer immüno-kompleksler), 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 ısı değişimlikleri) elektronik bölümde işlenecek şekilde, 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 immünosensörlerdir. 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) doğrusalılık. 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 (sıcak-

lık, pH, iyon gücü, kimyasallar, vb.) önemli oranda etkilenir. Biyosensörlerin kararlılığı yönünden bunların özel koşullarda saklanması ve kullanılması 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 artırmak 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.

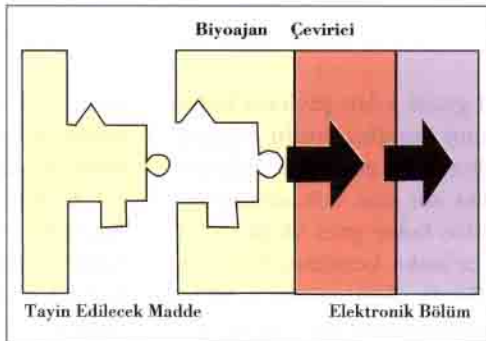
Biyosensör cevap süresini etkileyen ikinci parametre biyoajanın sensörle entegrasyonudur. Günümüzde ticari olarak satılan biyosensörlerin çoğu birinci generasyon biyosensörlerdir.

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 yöreni 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 kuyruklu yıldızlara, 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 değiştirmişini, bir yıldızın bir başka yıldız tarafından örtülüşünü, zaman zaman Güneş sistemini ziyaret eden kuyruklu yıldızların 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 ayrı-

ran 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 kuyruklu yıldız keşfederek ismini veren veya patlayan bir yıldız 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.

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, kırkık bir yerde gündüz teleskoplarını sergiliyor, konuşmalar yapıyor, gece hava iyice kararınca da hep beraber yıldızları gözleyiyor 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 amatörler verdiği değer çok yüksektir. Bunun en güzel kanıtı, NASA'nın yörüngeye yerleştirdiği uzay teles-



kobu Hubble'dan yararlanmaları için amatörler 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. Gök yüzündeki 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 yanı sıra gaz bulutları 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 cisimidir. 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 astronominin ilk gözlem hedeflerinden biridir. Ay, amatörlerin hem çok sevdikleri hem de hiç sevmedikleri bir gök cisimidir. 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 cisimi 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 sıkılmayacak bir gök cisimidir. İnsan, her gözlemede 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 sergileyen bir amatör.



Teleskoplarını yaparken gövde yerine karpuz kullanan amatörler

tiğinden kraterler ve dağlar her gözlemede 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, amatörle-

rin 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 il-



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

ginç 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 niçin bu noktaları görmek için saatler boyunca gözlem yaptıklarını ancak astronomiden zevk alan biri anlayabilir.

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 eksenini 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.

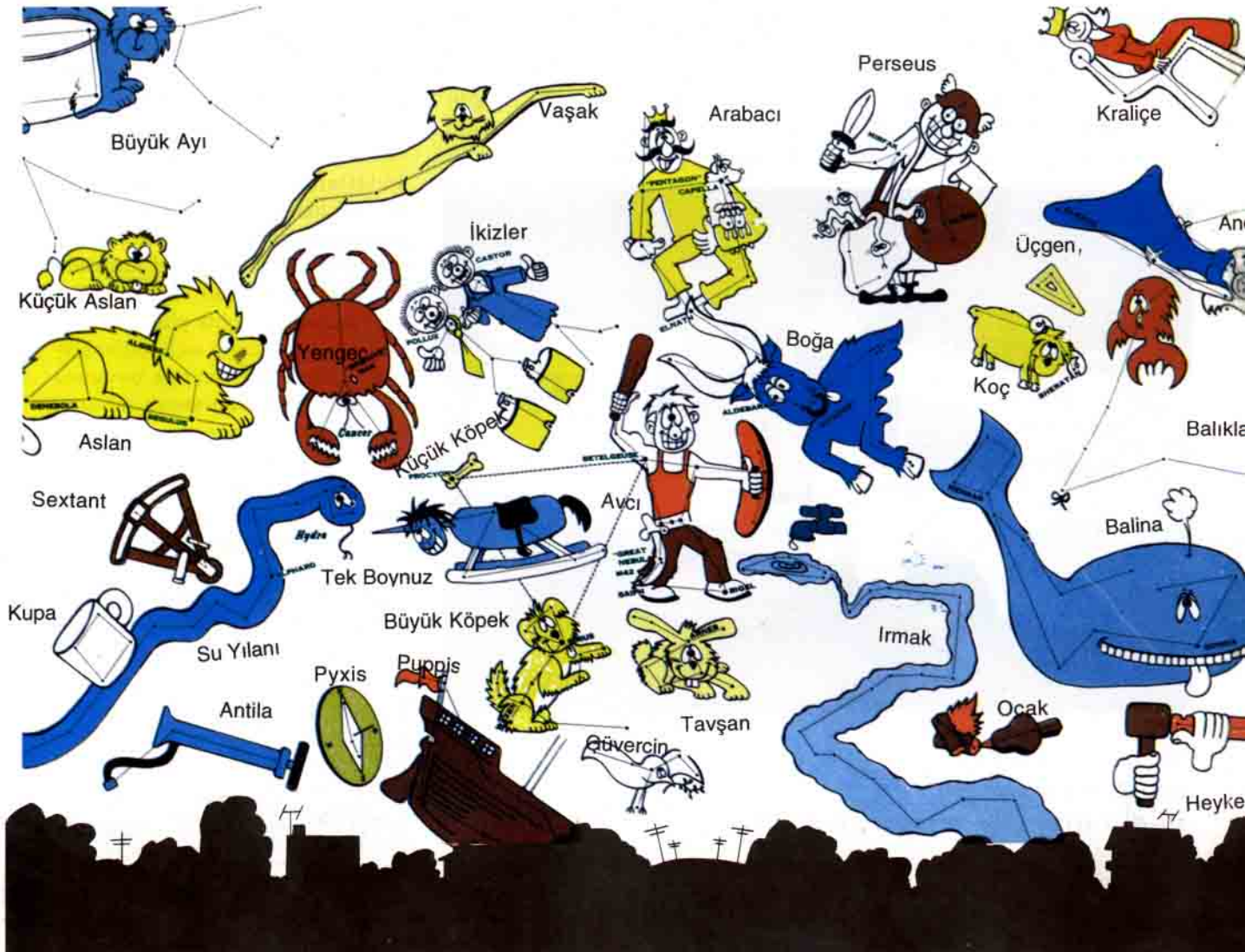
Güneş lekelerini kendi dürbününüzle görebilirsiniz. Fakat önemli bir noktayı hatırlatmakta yarar var. Astronomi genel olarak tehlikesiz bir uğraştır. Gözlemcilerinin çevresinde dolaşan ve geceleri iyice tehlikeli olan hayvanları saymazsak astronomun fazla bir korkusu yoktur. Astronominin tek tehlikesi,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

Kuyruklu yıldız 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 güzel bir anda ortaya çıkan ve muhteşem görüntüsüyle bizleri kendisine hayran bırakan kuyruklu yıldızlardır. Aslında kuyruklu yıldız ismi son derece yanlış bir tanımlamadır. Yıldızlar, uzak güneşlerdir; kuyruklu yıldız olarak tanımladığımız gök cisimleri ise Güneş sistemine girmiş buz küreleridir. Hepimizin görüntüsüne hayran olduğu kuyruk, Güneşe yaklaşan buz küresinin yükselen ısı yüzünden gevşeme ve çözülmesi sonucu arkada uzayan çekirdekten kopmuş parçacıklardır.

Kuyruklu yıldızları görmek ve izlemek profesyonellerden çok amatör astronomların işidir. Güzel görünüşlü buz kürelerini incelemek, gözlemcileri için önceliği olmayan bir iştir ve kuyruklu yıldızlar ile ilgi-

lenen çok az profesyonel vardır. Profesyonellerin önemsemediği kuyruklu yıldızlar, 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 kuyruklu yıldız ilk gören kişi olsan ne yaparsın?" diye sorarsanız cevap, "Ünlü olurum," olacaktır. Çünkü eğer bir kuyruklu yıldız herkesten önce farkederseniz, ona isminizi verebilirsiniz. Bu nedenle bir kuyruklu yıldız keşfetmek ve ismini sonsuza dek bir gök cismine vermek için yanıp tutuşan pek çok amatör sürekli gökyüzünü gözlemektedir. Kuyruklu yıldız avcılığı kısa zamanda kolay başarı kazanılacak bir uğraş değildir. Çok bilinçli ve sabırlı bir çalışma gerektirir. Buna karşılık ödülü çok büyüktür.

Kuyruklu yıldız avcılarının altın kurallarını ilginç olacağı düşüncesiyle aşağıda sıralıyoruz:



1) Güneş battıktan hemen sonra batı ufku veya Güneş doğmadan önce doğu ufku dikkatle tara.

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

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

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

5) Asla başka bir amatöre haber verme. Bırak gazetelerden okusun. Aksi halde senden hızlı davranıp merkeze tel çekebilir ve senin kuyruklu yıldızını 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 fotoğraf plağı üzerinde yüzlerce yıldız arasından parlayan yıldızları fark edebilmekte ve astro-fizikçilere büyük yardımda bulunmaktadır.

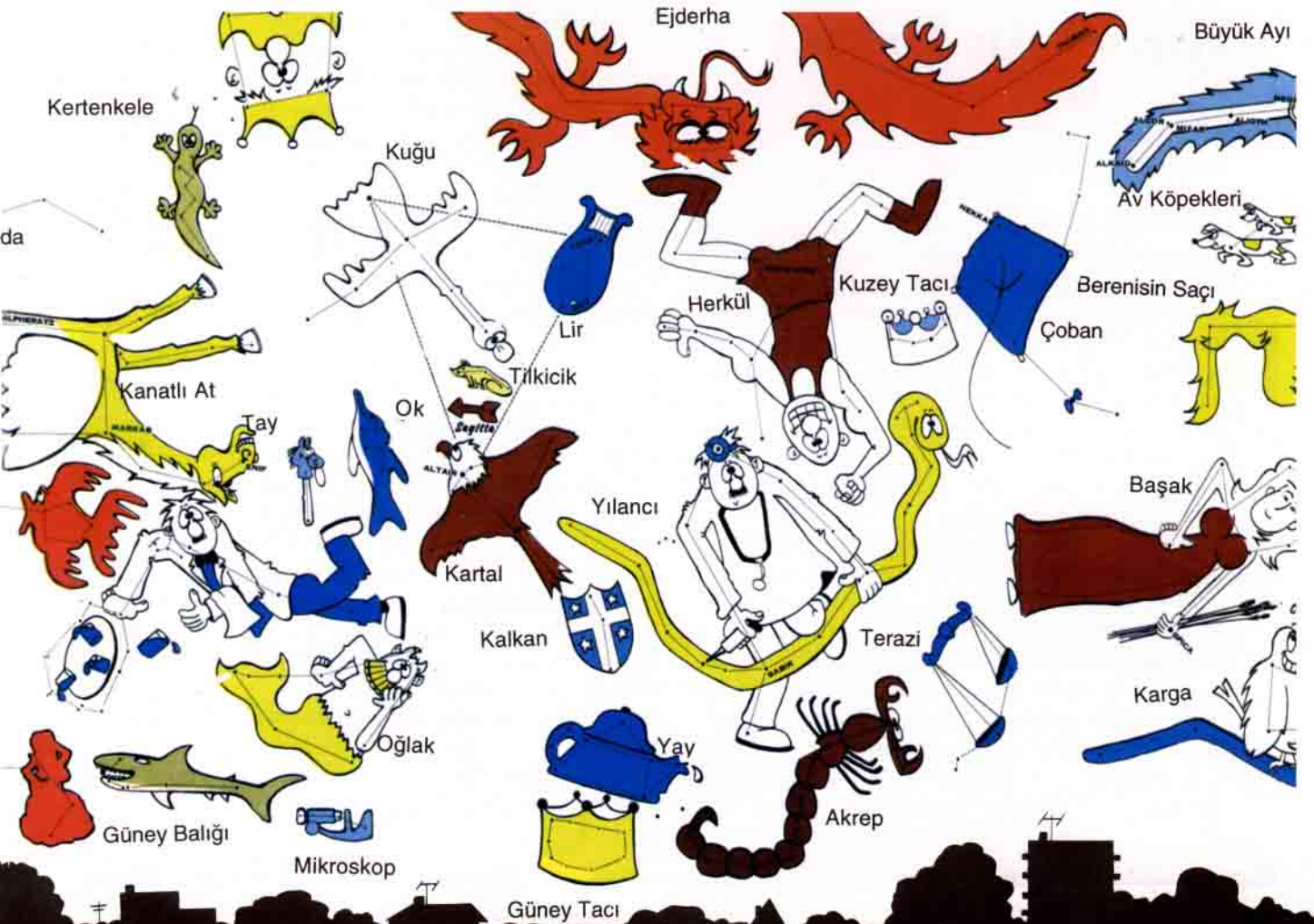
Nova'lar, birbirine kütle aktaran, bu sırada parlayan çift yıldızlardır. Bunlardan farklı olarak Süpernova adını verdiğimiz bir diğer patlayan yıldız türü daha vardır. Süpernovalar ise yaşamına son veren yıldızlardır. Süpernovaların tespit edilmesi de amatörler tarafından yapılmaktadır. Uzak gökadalardan silik görüntülerini dikkatle izleyen amatörler, daha önce görmedikleri parlamış bir yıldız 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 fotoğrafları, yağmurun geldiği yerin tespiti ve şiddetinin anlaşılması için yararlıdır.

Değişken yıldızlar : Amatör astronomların en verimli çalışmaları 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 detektörlerle gözleyen amatörler yıldızın zamanla ışığının nasıl artıp azaldığını kaydederek 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 fotoğrafçılığı : Hemen herkes kitaplarda gördüğü gökda-



veya gaz bulutsu fotoğraflarına hayrandır. Bu fotoğraflar, 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 fotoğraflarının ilginçliğinden etkilendikleri için astronomide karar kılmışlardır. Fotoelektrik astronominin 1960'lar da yaygınlaşmasına kadar astronomlar en güvenilir kayıt aracı olarak fotoğrafları kullanırlardı. Yakın zamanda gelişmiş elektronik detektörler ve kameralar bize çok şeyler öğretmiş olan fotoğrafinin yüklendiği işleri elinden aldılar. Bu araçlarla yapılan gözlemler daha kolay ve duyarlı olmakla birlikte apayrı bir niteliği ve havası olan astronomi fotoğrafçılığı halen devam ediyor.

Astronomi fotoğrafçılığı, amatörlerin oldukça söz sahibi oldukları bir alan. Kimi amatörler, son derece gelişmiş sistemler kurarak harika fotoğraflar çekiyorlar. Çok sıradan makinelerden, içindeki filmin daha duyarlı olması için soğutulmuş fotoğraf makinelerine dek her çeşit amatör kamera sürekli, tekrar tekrar gök cisimlerini fotoğraflıyor. Uzak bulutsuların ince, tüle benzer filamentlerinden, asteroidlerin çizgiciklerine dek fotoğraflanması birbirinden zor her çeşit hedef, amatörlerce fotoğraflanabiliyor. Amatör astronomların astronomi fotoğrafçılığına başlamalarına yardımcı olacak bir yazıyı, dergimizin Nisan 1993 sayısında (sayı 305) bulabilirsiniz.

Her amatör yukarıda özetlenen çalışma alanları içerisinde 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 adanmış 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 yüküdür. Ellerine geçen tüm parayı teleskop, filtre, yıldız haritası veya benzeri gereklere harcarlar. Bu kişiler arasında inanılmaz tipler vardır. Çok geniş bir alanda bilgi sahibidirler. Gezegen, Güneş lekeleri, değişken yıldız ve gaz bulutsular onların çok yakından tanıdıkları cisimlerdir. Gökyüzündeki her şeye bakar, fotoğraflar 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 doruktur. Amatör araştırmacı, konusuna hiçbir maddi kaygısı olmadan, yalnızca araştırma-bulma zevkini tatmin etmek için yaklaşıyor. Bulduğu sonuçları başkaları ile paylaşmaktan mutluluk duyar.

Özel konumuz olan amatör astronomiye bakacak olursak, yukarıda sözünü ettiğimiz avantajlarının yanı sıra hiç de küçümsemeyecek 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, kuyruklu yıldız hatta değişken yıldız gözlemleri ile uğraşabilir, buldukları orijinal sonuçları bilimsel dergilerde yayımlayabilirler. Çoğu nova ve kuyruklu yıldızın 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 görünüyor.

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 eğitilmiş, düşünceleri konu üzerine o denli yoğunlaşmıştır ki saatlerce gözlem yapar, uzak gökadalarda yeni patlayan bir yıldız var mı veya yeni bir kuyruklu yıldız 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 parlakının 2 yay saniyesi kuzeyindeki 5. kadir yıldız Beta Lir tipi değişkenmiş!

ABD'de amatör astronomlar arasında yapılan yarışmalarda gözleri kapalı olarak teleskoba yaklaştırılıp gördükleri yıldız veya başka bir gökcismini tanımları istendiğinde, parlaklığına, rengine ve çevresindeki yıldızlara bakarak yıldız veya gök cismini hemen tanırlar. Bu yarışmalarda 4. kadirde 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 bilir-



Amatör bir teleskopla çekilmiş Ay fotoğrafı.

ler. Fanatiklerin en ilginç özellikleri birbirleri ile olan ilişkileridir. Her ne kadar sıkı ilişkiler içinde görünseler de aralarında ölçsüz bir rekabet vardır. Büyük teleskop sahibi olmak ayrıcalık, daha sönük bir gök cismini görebilmek gurur vericidir. Aralarından biri yeni bir nova veya kuyruklu yıldız 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.

Son olarak şunu söylemek gerekir ki astronomi, ilgilenildikçe insanın ufkunu ve düşüncesini açar; 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 kopararak evrene yakınlaştırması ve insanın sonsuz uzayın küçük bir parçası olduğunu hissettirmesidir. Açık, kırıltık 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 sakın 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, cisim 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 değer.



Dünyada ve Türkiyede Amatör Astronomi

Osman Demircan

A.Ü. Astronomi ve Uzak 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 gökadalarnı keşfetti. Sonra bir amatör olarak yaptığı yoğun gözlemler sonucu Güneş'in uzayda Herkül takımıyıldızına doğru hareket ettiğini saptadı ve asıl önemli buluşu olarak da Samanyolu gökadamızın yapısını belirledi. Ortaçağdan bu yana özellikle teleskobun keşfinden sonra amatör astronomların sayısı 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 kuyruklu yıldızların büyük bir kısmı amatör astronomlar tarafından keşfedilmiştir. Örneğin 1782 yılında ilk örten çift yıldız Algol sağı 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-ARAKI-ALCOCK kuyruklu yıldızını gösterebiliriz. Bu kuyruklu yıldız Japonlu 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 astronomi-

nin 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 ışınının 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, gözlemleri ve üniversiteler tarafından desteklenmesi gelişmeleri açısından önemlidir.

Türkiyede astronomi ve uzay bilimine 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 Kızıllık'ın 10. ölüm yıldönümünde oldukça başarılı bir sempozyum düzenlemiştir. Sempozyuma Türkiye'nin her yerinden 100-150 kadar amatör, profesyonel astronom katılmış, sempozyumda gözlemlerinin 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.

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 yöreni 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 kuyrukluysıldızlara, 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 değiştirmişini, bir yıldızın bir başka yıldız tarafından örtülüşünü, zaman zaman Güneş sistemini ziyaret eden kuyruklu yıldızların 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 ayrı-

ran 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 kuyruklu yıldız keşfederek ismini veren veya patlayan bir yıldız profesyonellerden önce farkedilen 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.

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, kırkık bir yerde gündüz teleskoplarını sergiliyor, konuşmalar yapıyor, gece hava iyice kararınca da hep beraber yıldızları gözleyiyor 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 amatörler verdiği değer çok yüksektir. Bunun en güzel kanıtı, NASA'nın yörüngeye yerleştirdiği uzay teles-



kobu Hubble'dan yararlanmaları için amatörler 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. Gök yüzündeki 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 yanı sıra gaz bulutları 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 cisimidir. 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 astronominin ilk gözlem hedeflerinden biridir. Ay, amatörlerin hem çok sevdikleri hem de hiç sevmedikleri bir gök cisimidir. 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 cisimi 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 sıkılmayacak bir gök cisimidir. İnsan, her gözlemede 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 sergileyen bir amatör.



Teleskoplarını yaparken gövde yerine karpuz kullanan amatörler

tiğinden kraterler ve dağlar her gözlemede 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, amatörle-

rin 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 il-



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

ginç 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 niçin bu noktaları görmek için saatler boyunca gözlem yaptıklarını ancak astronomiden zevk alan biri anlayabilir.

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 eksenini etrafında dönüşü de



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

rahatça izlenebilmektedir. Düzenli ve güvenilir Güneş lekeleri 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.

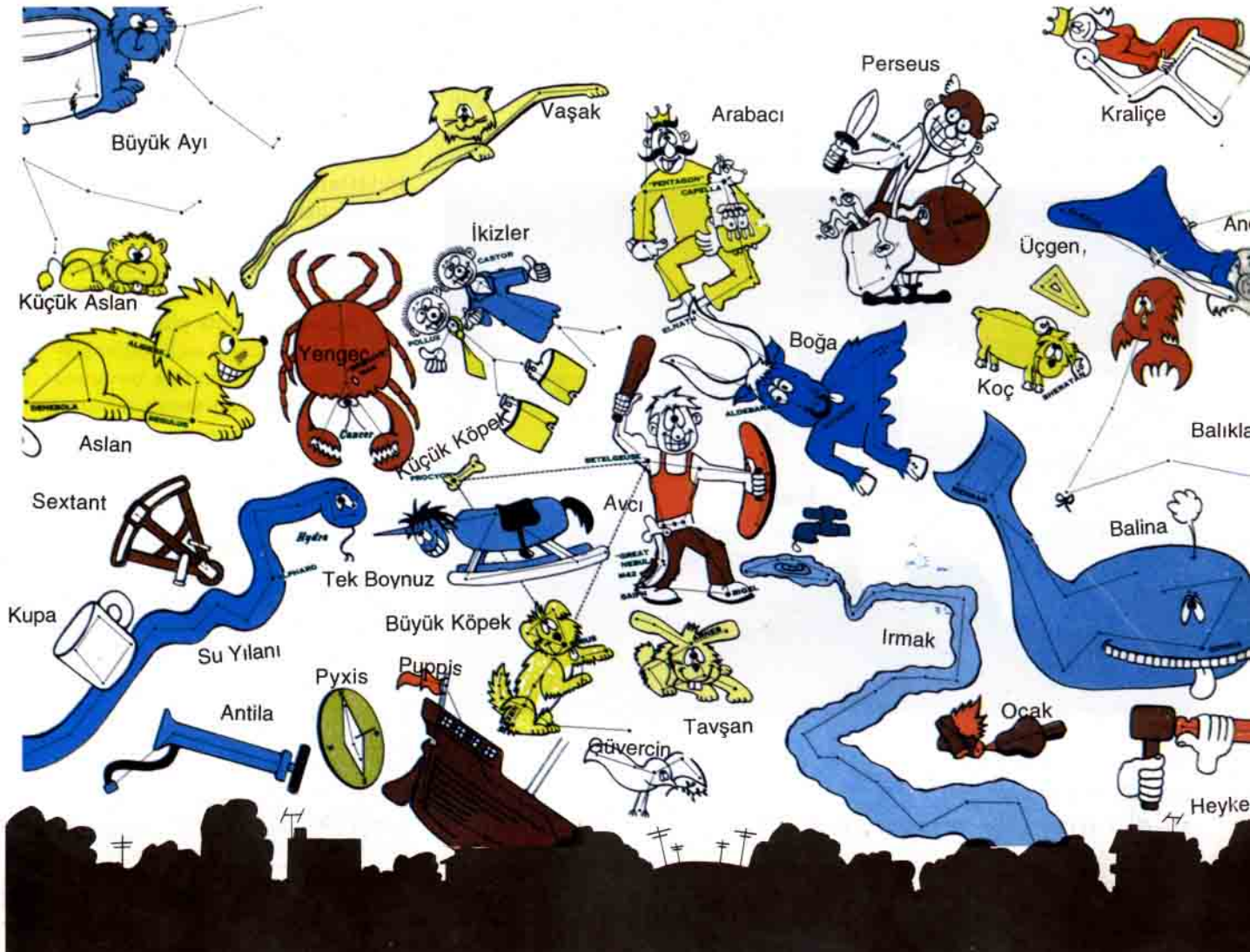
Güneş lekelerini kendi dürbününüzle görebilirsiniz. Fakat önemli bir noktayı hatırlatmakta yarar var. Astronomi genel olarak tehlikesiz bir uğraştır. Gözlemcilerinin çevresinde dolaşan ve geceleri iyice tehlikeli olan hayvanları saymazsak astronomun fazla bir korkusu yoktur. Astronominin tek tehlikesi,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

Kuyruklu yıldız 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 güzel bir anda ortaya çıkan ve muhteşem görüntüsüyle bizleri kendisine hayran bırakan kuyruklu yıldızlardır. Aslında kuyruklu yıldız ismi son derece yanlış bir tanımlamadır. Yıldızlar, uzak güneşlerdir; kuyruklu yıldız olarak tanımladığımız gök cisimleri ise Güneş sistemine girmiş buz küreleridir. Hepimizin görüntüsüne hayran olduğu kuyruk, Güneşe yaklaşan buz küresinin yükselen ısı yüzünden gevşeme ve çözülmesi sonucu arkada uzayan çekirdekten kopmuş parçacıklardır.

Kuyruklu yıldızları görmek ve izlemek profesyonellerden çok amatör astronomların işidir. Güzel görünüşlü buz kürelerini incelemek, gözlemcileri için önceliği olmayan bir iştir ve kuyruklu yıldızlar ile ilgi-

lenen çok az profesyonel vardır. Profesyonellerin önemsemediği kuyruklu yıldızlar, 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 kuyruklu yıldız ilk gören kişi olsan ne yaparsın?" diye sorarsanız cevap, "Ünlü olurum," olacaktır. Çünkü eğer bir kuyruklu yıldız herkesten önce farkederseniz, ona isminizi verebilirsiniz. Bu nedenle bir kuyruklu yıldız keşfetmek ve ismini sonsuza dek bir gök cismine vermek için yanıp tutuşan pek çok amatör sürekli gökyüzünü gözlemektedir. Kuyruklu yıldız avcılığı kısa zamanda kolay başarı kazanılacak bir uğraş değildir. Çok bilinçli ve sabırlı bir çalışma gerektirir. Buna karşılık ödülü çok büyüktür.

Kuyruklu yıldız avcılarının altın kurallarını ilginç olacağı düşüncesiyle aşağıda sıralıyoruz:



1) Güneş battıktan hemen sonra batı ufku veya Güneş doğmadan önce doğu ufku dikkatle tara.

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

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

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

5) Asla başka bir amatöre haber verme. Bırak gazetelerden okusun. Aksi halde senden hızlı davranıp merkeze tel çekebilir ve senin kuyruklu yıldızını 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 fotoğraf plağı üzerinde yüzlerce yıldız arasından parlayan yıldızları fark edebilmekte ve astro-fizikçilere büyük yardımda bulunmaktadır.

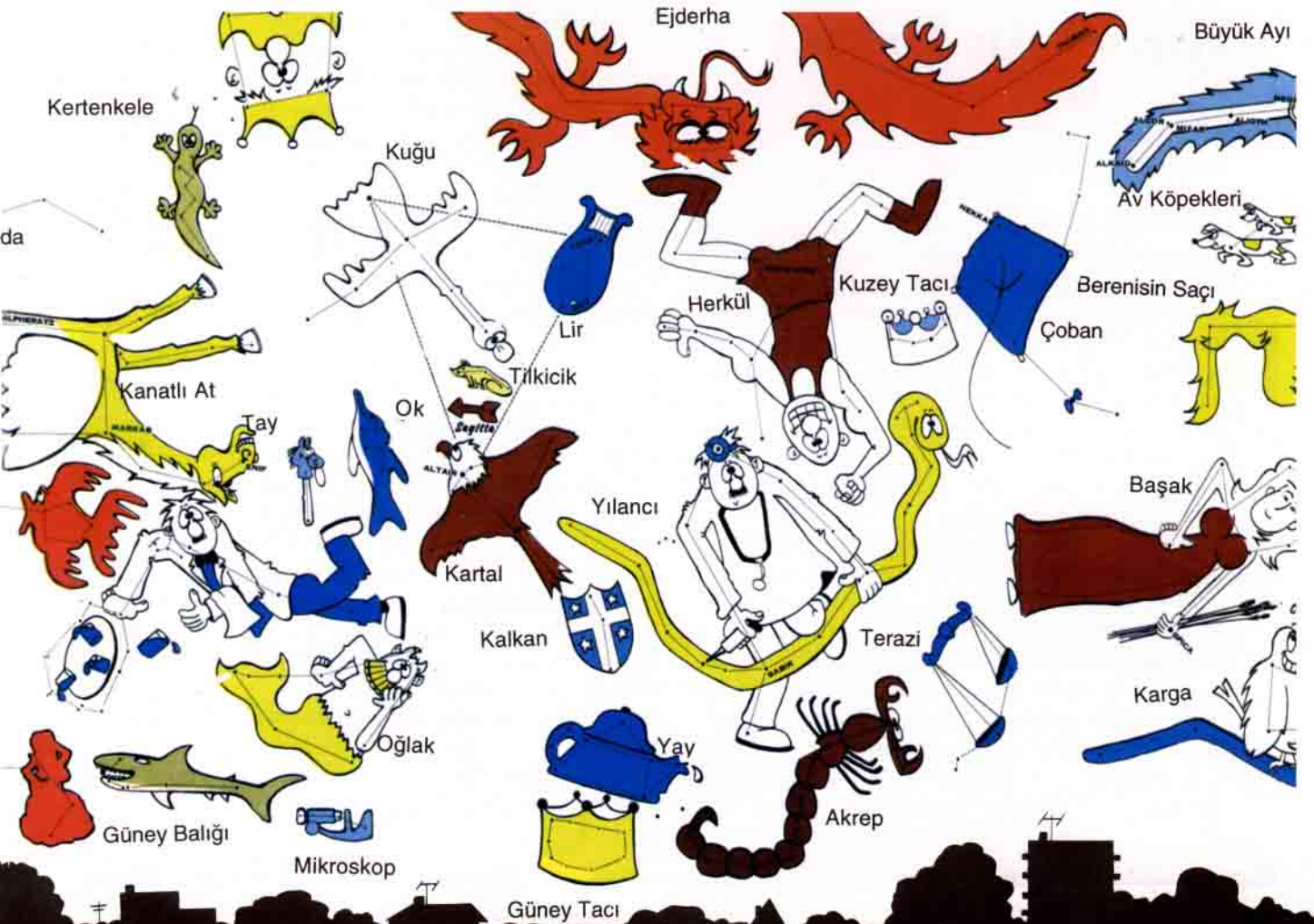
Nova'lar, birbirine kütle aktaran, bu sırada parlayan çift yıldızlardır. Bunlardan farklı olarak Süpernova adını verdiğimiz bir diğer patlayan yıldız türü daha vardır. Süpernovalar ise yaşamına son veren yıldızlardır. Süpernovaların tespit edilmesi de amatörler tarafından yapılmaktadır. Uzak gökadalardan silik görüntülerini dikkatle izleyen amatörler, daha önce görmedikleri parlamış bir yıldız 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 fotoğrafları, yağmurun geldiği yerin tespiti ve şiddetinin anlaşılması için yararlıdır.

Değişken yıldızlar : Amatör astronomların en verimli çalışmaları 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 detektörlerle gözleyen amatörler yıldızın zamanla ışığının nasıl artıp azaldığını kaydederek 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 fotoğrafçılığı : Hemen herkes kitaplarda gördüğü gökda-



veya gaz bulutsu fotoğraflarına hayrandır. Bu fotoğraflar, 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 fotoğraflarının ilginçliğinden etkilendikleri için astronomide karar kılmışlardır. Fotoelektrik astronominin 1960'lar da yaygınlaşmasına kadar astronomlar en güvenilir kayıt aracı olarak fotoğrafları kullanırlardı. Yakın zamanda gelişmiş elektronik detektörler ve kameralar bize çok şeyler öğretmiş olan fotoğrafinin yüklendiği işleri elinden aldılar. Bu araçlarla yapılan gözlemler daha kolay ve duyarlı olmakla birlikte apayrı bir niteliği ve havası olan astronomi fotoğrafçılığı halen devam ediyor.

Astronomi fotoğrafçılığı, amatörlerin oldukça söz sahibi oldukları bir alan. Kimi amatörler, son derece gelişmiş sistemler kurarak harika fotoğraflar çekiyorlar. Çok sıradan makinelerden, içindeki filmin daha duyarlı olması için soğutulmuş fotoğraf makinelerine dek her çeşit amatör kamera sürekli, tekrar tekrar gök cisimlerini fotoğraflıyor. Uzak bulutsuların ince, tüle benzer filamentlerinden, asteroidlerin çizgiciklerine dek fotoğraflanması birbirinden zor her çeşit hedef, amatörlerce fotoğraflanabiliyor. Amatör astronomların astronomi fotoğrafçılığına başlamalarına yardımcı olacak bir yazıyı, dergimizin Nisan 1993 sayısında (sayı 305) bulabilirsiniz.

Her amatör yukarıda özetlenen çalışma alanları içerisinde 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 adanmış 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 yüküttür. Ellerine geçen tüm parayı teleskop, filtre, yıldız haritası veya benzeri gereklere 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, fotoğraflar 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 doruktur. Amatör araştırmacı, konusuna hiçbir maddi kaygısı olmadan, yalnızca araştırma-bulma zevkini tatmin etmek için yaklaşıyor. Bulduğu sonuçları başkaları ile paylaşmaktan mutluluk duyar.

Özel konumuz olan amatör astronomiye bakacak olursak, yukarıda sözünü ettiğimiz avantajlarının yanı sıra hiç de küçümselemeyecek 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, kuyruklu yıldız hatta değişen yıldız gözlemleri ile uğraşabilir, buldukları orijinal sonuçları bilimsel dergilerde yayımlayabilirler. Çoğu nova ve kuyruklu yıldızın 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 görünüyor.

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 eğitilmiş, düşünceleri konu üzerine o denli yoğunlaşmıştır ki saatlerce gözlem yapar, uzak gökadalarda yeni patlayan bir yıldız var mı veya yeni bir kuyruklu yıldız 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 parlakının 2 yay saniyesi kuzeyindeki 5. kadir yıldız Beta Lir tipi değişkenmiş!

ABD'de amatör astronomlar arasında yapılan yarışmalarda gözleri kapalı olarak teleskoba yaklaştırılıp gördükleri yıldız veya başka bir gökcismini tanımları istendiğinde, parlaklığına, rengine ve çevresindeki yıldızlara bakarak yıldız veya gök cismini hemen tanırlar. Bu yarışmalarda 4. kadirde 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 bilir-



Amatör bir teleskopla çekilmiş Ay fotoğrafı.

ler. Fanatiklerin en ilginç özellikleri birbirleri ile olan ilişkileridir. Her ne kadar sıkı ilişkiler içinde görünseler de aralarında ölçsüz bir rekabet vardır. Büyük teleskop sahibi olmak ayrıcalık, daha sönük bir gök cismini görebilmek gurur vericidir. Aralarından biri yeni bir nova veya kuyruklu yıldız 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.

Son olarak şunu söylemek gerekir ki astronomi, ilgilenildikçe insanın ufkunu ve düşüncesini açar; 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 kopararak evrene yakınlaştırması ve insanın sonsuz uzayın küçük bir parçası olduğunu hissettirmesidir. Açık, kırıltık 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 sakın 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, cisim 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 değer.



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 gökadalarnı keşfetti. Sonra bir amatör olarak yaptığı yoğun gözlemler sonucu Güneş'in uzayda Herkül takımıyıldızına doğru hareket ettiğini saptadı ve asıl önemli buluşu olarak da Samanyolu gökadamızın yapısını belirledi. Ortaçağdan bu yana özellikle teleskobun keşfinden sonra amatör astronomların sayısı 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 kuyruklu yıldızların büyük bir kısmı amatör astronomlar tarafından keşfedilmiştir. Örneğin 1782 yılında ilk örten çift yıldız Algol sağı 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-ARAKI-ALCOCK kuyruklu yıldızını gösterebiliriz. Bu kuyruklu yıldız Japonlu 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 astronomi-

nin 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 ışınının 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, gözlemleri ve üniversiteler tarafından desteklenmesi gelişmeleri açısından önemlidir.

Türkiyede astronomi ve uzay bilimine 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 Kızıllık'ın 10. ölüm yıldönümünde oldukça başarılı bir sempozyum düzenlemiştir. Sempozyuma Türkiye'nin her yerinden 100-150 kadar amatör, profesyonel astronom katılmış, sempozyumda gözlemlerinin 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.

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 yöreni 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 olmadığımız 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 kuyruklu yıldızlara, 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 değiştirmişini, bir yıldızın bir başka yıldız tarafından örtülüşünü, zaman zaman Güneş sistemini ziyaret eden kuyruklu yıldızların 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 ayrı-

ran 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 kuyruklu yıldız keşfederek ismini veren veya patlayan bir yıldız 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.

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, kırık bir yerde gündüz teleskoplarını sergiliyor, konuşmalar yapıyor, gece hava iyice kararınca da hep beraber yıldızları gözleyiyor 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 amatörler verdiği değer çok yüksektir. Bunun en güzel kanıtı, NASA'nın yörüngeye yerleştirdiği uzay teles-



kobu Hubble'dan yararlanmaları için amatörler 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. Gök yüzündeki 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 yanı sıra gaz bulutları 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 cisimidir. 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 astronominin ilk gözlem hedeflerinden biridir. Ay, amatörlerin hem çok sevdikleri hem de hiç sevmedikleri bir gök cisimidir. 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 cisimi 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 sıkılmayacak bir gök cisimidir. İnsan, her gözlemede 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 sergileyen bir amatör.



Teleskoplarını yaparken gövde yerine karpuz kullanan amatörler

tiğinden kraterler ve dağlar her gözlemede 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, amatörle-

rin 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 il-



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

ginç 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 niçin bu noktaları görmek için saatler boyunca gözlem yaptıklarını ancak astronomiden zevk alan biri anlayabilir.

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 eksenini etrafında dönüşü de



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

rahatça izlenebilmektedir. Düzenli ve güvenilir Güneş lekeleri 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.

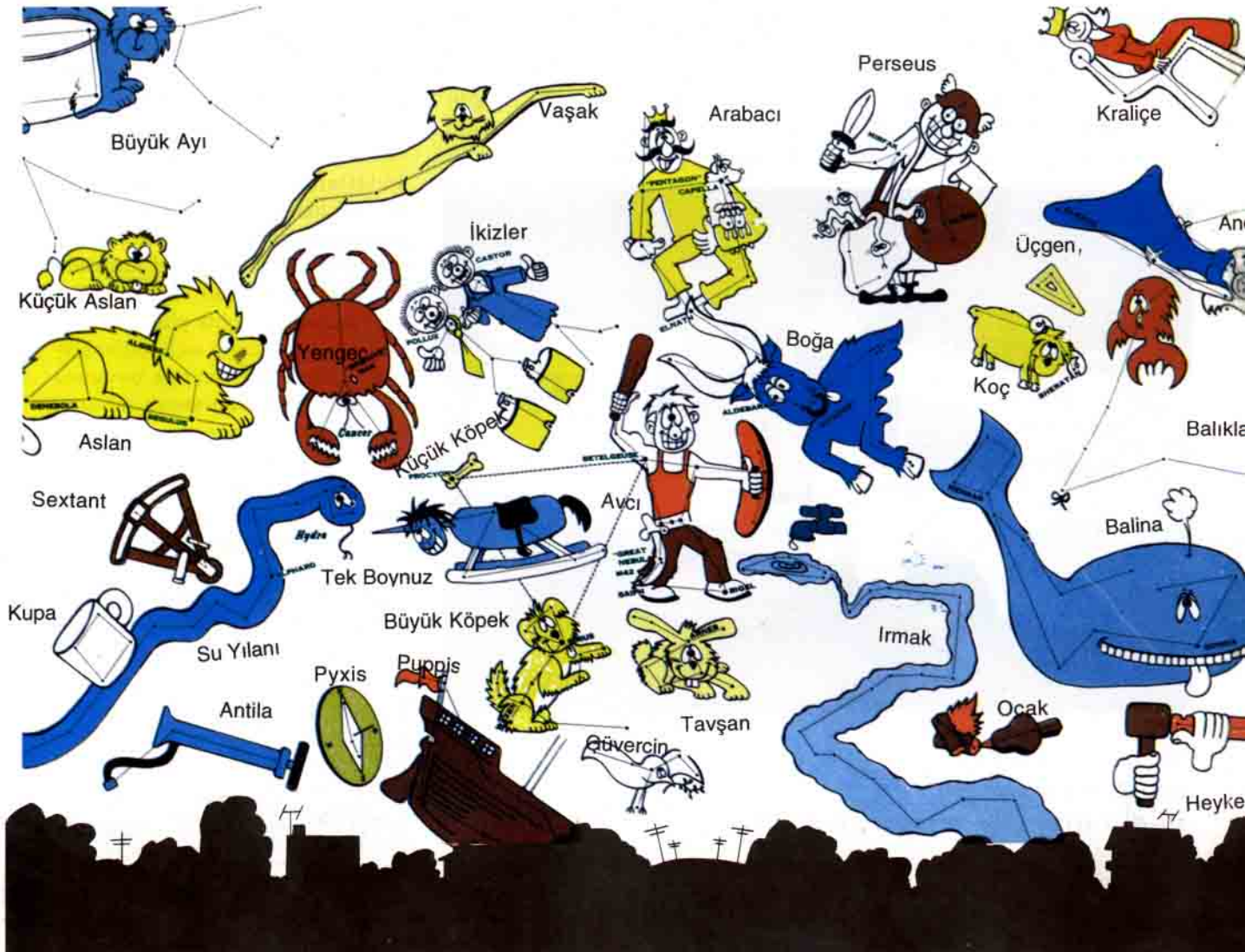
Güneş lekelerini kendi dürbününüzle görebilirsiniz. Fakat önemli bir noktayı hatırlatmakta yarar var. Astronomi genel olarak tehlikesiz bir uğraştır. Gözlemcilerinin çevresinde dolaşan ve geceleri iyice tehlikeli olan hayvanları saymazsak astronomun fazla bir korkusu yoktur. Astronominin tek tehlikesi,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

Kuyruklu yıldız 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 güzel bir anda ortaya çıkan ve muhteşem görüntüsüyle bizleri kendisine hayran bırakan kuyruklu yıldızlardır. Aslında kuyruklu yıldız ismi son derece yanlış bir tanımlamadır. Yıldızlar, uzak güneşlerdir; kuyruklu yıldız olarak tanımladığımız gök cisimleri ise Güneş sistemine girmiş buz küreleridir. Hepimizin görüntüsüne hayran olduğu kuyruk, Güneşe yaklaşan buz küresinin yükselen ısı yüzünden gevşeme ve çözülmesi sonucu arkada uzayan çekirdekten kopmuş parçacıklardır.

Kuyruklu yıldızları görmek ve izlemek profesyonellerden çok amatör astronomların işidir. Güzel görünüşlü buz kürelerini incelemek, gözlemcileri için önceliği olmayan bir iştir ve kuyruklu yıldızlar ile ilgi-

lenen çok az profesyonel vardır. Profesyonellerin önemsemediği kuyruklu yıldızlar, 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 kuyruklu yıldız ilk gören kişi olsan ne yaparsın?" diye sorarsanız cevap, "Ünlü olurum," olacaktır. Çünkü eğer bir kuyruklu yıldız herkesten önce farkederseniz, ona isminizi verebilirsiniz. Bu nedenle bir kuyruklu yıldız keşfetmek ve ismini sonsuza dek bir gök cismine vermek için yanıp tutuşan pek çok amatör sürekli gökyüzünü gözlemektedir. Kuyruklu yıldız avcılığı kısa zamanda kolay başarı kazanılacak bir uğraş değildir. Çok bilinçli ve sabırlı bir çalışma gerektirir. Buna karşılık ödülü çok büyüktür.

Kuyruklu yıldız avcılarının altın kurallarını ilginç olacağı düşüncesiyle aşağıda sıralıyoruz:



1) Güneş battıktan hemen sonra batı ufku veya Güneş doğmadan önce doğu ufku dikkatle tara.

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

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

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

5) Asla başka bir amatöre haber verme. Bırak gazetelerden okusun. Aksi halde senden hızlı davranıp merkeze tel çekebilir ve senin kuyruklu yıldızını 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 fotoğraf plağı üzerinde yüzlerce yıldız arasından parlayan yıldızları fark edebilmekte ve astro-fizikçilere büyük yardımda bulunmaktadır.

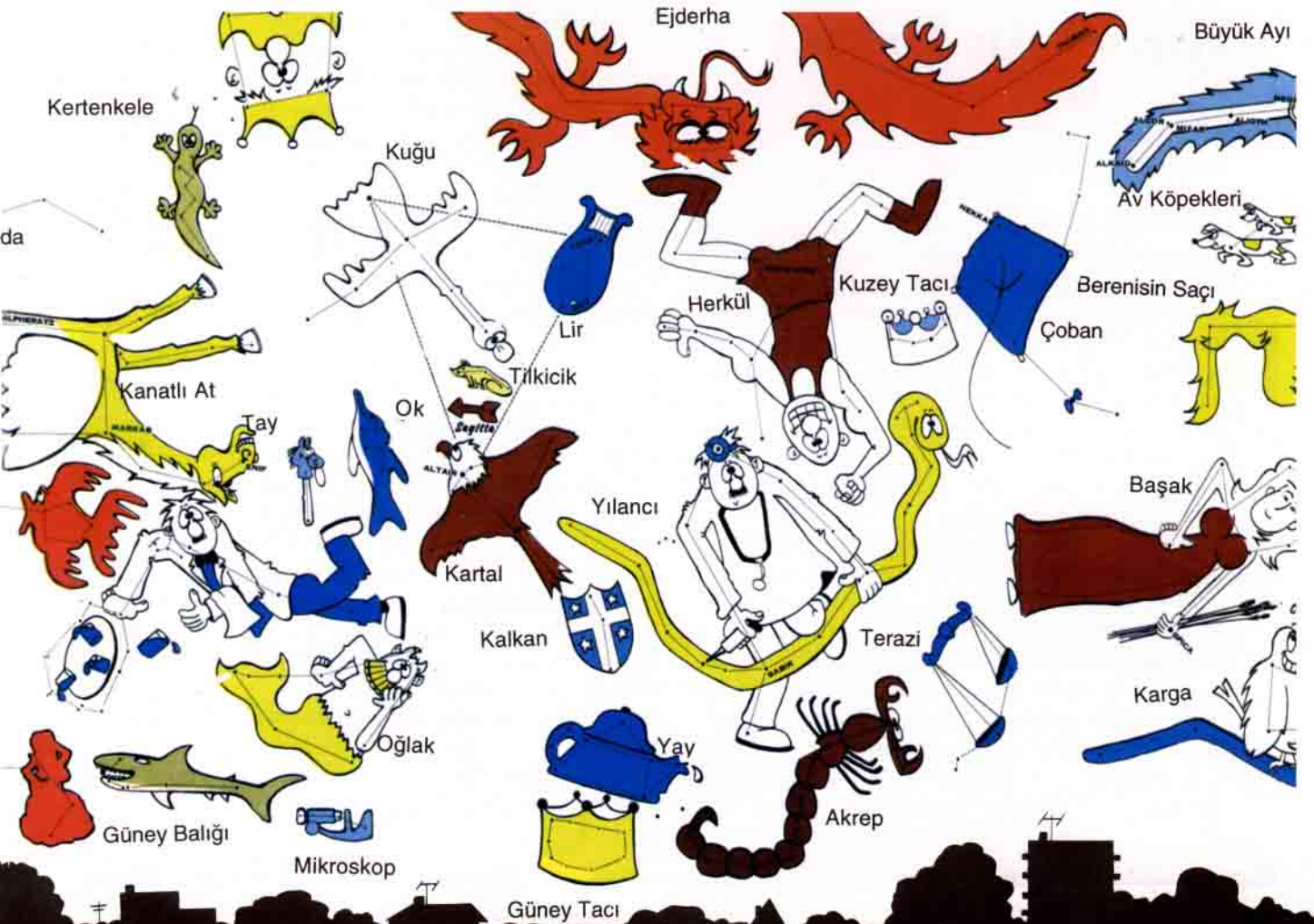
Nova'lar, birbirine kütle aktaran, bu sırada parlayan çift yıldızlardır. Bunlardan farklı olarak Süpernova adını verdiğimiz bir diğer patlayan yıldız türü daha vardır. Süpernovalar ise yaşamına son veren yıldızlardır. Süpernovaların tespit edilmesi de amatörler tarafından yapılmaktadır. Uzak gökadalardan silik görüntülerini dikkatle izleyen amatörler, daha önce görmedikleri parlamış bir yıldız 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 fotoğrafları, yağmurun geldiği yerin tespiti ve şiddetinin anlaşılması için yararlıdır.

Değişken yıldızlar : Amatör astronomların en verimli çalışmaları 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 detektörlerle gözleyen amatörler yıldızın zamanla ışığının nasıl artıp azaldığını kaydederek 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 fotoğrafçılığı : Hemen herkes kitaplarda gördüğü gökda-



veya gaz bulutsu fotoğraflarına hayrandır. Bu fotoğraflar, 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 fotoğraflarının ilginçliğinden etkilendikleri için astronomide karar kılmışlardır. Fotoelektrik astronominin 1960'lar da yaygınlaşmasına kadar astronomlar en güvenilir kayıt aracı olarak fotoğrafları kullanırlardı. Yakın zamanda gelişmiş elektronik detektörler ve kameralar bize çok şeyler öğretmiş olan fotoğrafinin yüklendiği işleri elinden aldılar. Bu araçlarla yapılan gözlemler daha kolay ve duyarlı olmakla birlikte apayrı bir niteliği ve havası olan astronomi fotoğrafçılığı halen devam ediyor.

Astronomi fotoğrafçılığı, amatörlerin oldukça söz sahibi oldukları bir alan. Kimi amatörler, son derece gelişmiş sistemler kurarak harika fotoğraflar çekiyorlar. Çok sıradan makinelerden, içindeki filmin daha duyarlı olması için soğutulmuş fotoğraf makinelerine dek her çeşit amatör kamera sürekli, tekrar tekrar gök cisimlerini fotoğraflıyor. Uzak bulutsuların ince, tüle benzer filamentlerinden, asteroidlerin çizgiciklerine dek fotoğraflanması birbirinden zor her çeşit hedef, amatörlerce fotoğraflanabiliyor. Amatör astronomların astronomi fotoğrafçılığına başlamalarına yardımcı olacak bir yazıyı, dergimizin Nisan 1993 sayısında (sayı 305) bulabilirsiniz.

Her amatör yukarıda özetlenen çalışma alanları içerisinde 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 adanmış 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 yüküdür. Ellerine geçen tüm parayı teleskop, filtre, yıldız haritası veya benzeri gereklere 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, fotoğraflar 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 doruktur. Amatör araştırmacı, konusuna hiçbir maddi kaygısı olmadan, yalnızca araştırma-bulma zevkini tatmin etmek için yaklaşıyor. Bulduğu sonuçları başkaları ile paylaşmaktan mutluluk duyar.

Özel konumuz olan amatör astronomiye bakacak olursak, yukarıda sözünü ettiğimiz avantajlarının yanı sıra hiç de küçümselemeyecek 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, kuyruklu yıldız hatta değişken yıldız gözlemleri ile uğraşabilir, buldukları orijinal sonuçları bilimsel dergilerde yayımlayabilirler. Çoğu nova ve kuyruklu yıldızın 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 görünüyor.

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 eğitilmiş, düşünceleri konu üzerine o denli yoğunlaşmıştır ki saatlerce gözlem yapar, uzak gökadalarda yeni patlayan bir yıldız var mı veya yeni bir kuyruklu yıldız 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 parlakının 2 yay saniyesi kuzeyindeki 5. kadir yıldız Beta Lir tipi değişkenmiş!

ABD'de amatör astronomlar arasında yapılan yarışmalarda gözleri kapalı olarak teleskoba yaklaştırılıp gördükleri yıldız veya başka bir gökcismini tanımları istendiğinde, parlaklığına, rengine ve çevresindeki yıldızlara bakarak yıldız veya gök cismini hemen tanırlar. Bu yarışmalarda 4. kadirde 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 bilir-



Amatör bir teleskopla çekilmiş Ay fotoğrafı.

ler. Fanatiklerin en ilginç özellikleri birbirleri ile olan ilişkileridir. Her ne kadar sıkı ilişkiler içinde görünseler de aralarında ölçsüz bir rekabet vardır. Büyük teleskop sahibi olmak ayrıcalık, daha sönük bir gök cismini görebilmek gurur vericidir. Aralarından biri yeni bir nova veya kuyruklu yıldız 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.

Son olarak şunu söylemek gerekir ki astronomi, ilgilenildikçe insanın ufkunu ve düşüncesini açar; 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 kopararak evrene yakınlaştırması ve insanın sonsuz uzayın küçük bir parçası olduğunu hissettirmesidir. Açık, kırıltı 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 sakın 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, cisim 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 değer.



Dünyada ve Türkiyede Amatör Astronomi

Osman Demircan

A.Ü. Astronomi ve Uzak 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 gökadalarnı keşfetti. Sonra bir amatör olarak yaptığı yoğun gözlemler sonucu Güneş'in uzayda Herkül takımıyıldızına doğru hareket ettiğini saptadı ve asıl önemli buluşu olarak da Samanyolu gökadamızın yapısını belirledi. Ortaçağdan bu yana özellikle teleskobun keşfinden sonra amatör astronomların sayısı 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 kuyruklu yıldızların büyük bir kısmı amatör astronomlar tarafından keşfedilmiştir. Örneğin 1782 yılında ilk örten çift yıldız Algol sağı 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-ARAKI-ALCOCK kuyruklu yıldızını gösterebiliriz. Bu kuyruklu yıldız Japonlu 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 astronomi-

nin 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 ışınının 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, gözlemleri ve üniversiteler tarafından desteklenmesi gelişmeleri açısından önemlidir.

Türkiyede astronomi ve uzay bilimine 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 Uzak 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 Kızıllık'ın 10. ölüm yıldönümünde oldukça başarılı bir sempozyum düzenlemiştir. Sempozyuma Türkiye'nin her yerinden 100-150 kadar amatör, profesyonel astronom katılmış, sempozyumda gözlemlerinin 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 ölümlerle sunulmuş, onları araştıranlarca armağan edilmiş. Bu ölümler kimi zaman hayvan, kimi zaman insan olmuş. Araştırmacılar 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.

L EONARDO 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, İÖ 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 (İÖ. 570-489) "Humoral Teori"yi öne sürmüştü; 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 (İÖ 460-377) çalışmalarını mistik düşüncelerden çok dikkatli gözlemlere dayandırmış ve bulgularını topladığı Corpus Hippocraticum'da başka yazarlarca öne sürülen bilgilere de yer vermişti. Aristoteles (İÖ 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 Diocles bu araştırmacılardan biri.

Anatomik çalışmaların merkezi Atina'dan İskenderiye'ye kaydıktan



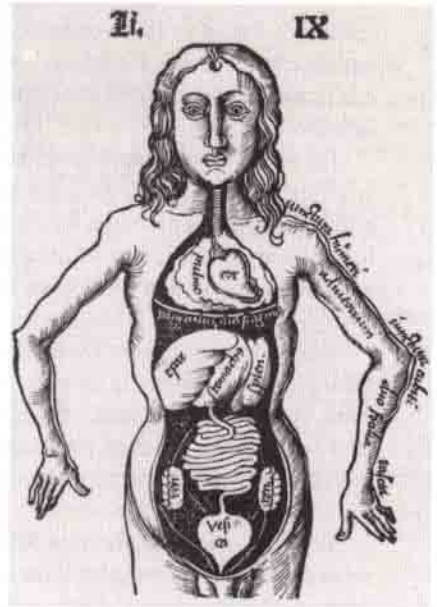
Galenos'un (131-201) göz küresiyle ilgili olarak yaptığı bir çalışma.

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 ile ri gidebilecekti.

İÖ 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 insa-

na en çok benzerlik gösteren hayvanlar, özellikle de goriller üzerinde yürütmüş ve bu konudaki görüşlerini şöyle dile getirmişti: "*Insana en yakın hayvanların disseksiyonunu yaparsanız, bunları insan üzerinde görme fırsatı bulduğunuzda, edinmiş olduğunuz bilgiden yararlanabilirsiniz. Ancak hazırlıksanız, 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 düşüncüyü 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 koymaktır.

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 inanıyorlardı.

Aristotelesçiliği izleyen Ortaçağdaki düşünürlerin doğayı kontrolleri altına almak gibi bir amacı yoktu. Bu nedenle onlar pratik konularla ilgilenmediler. Örneğin, makineler icat etmediler ve kadvralar 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'un 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 bi-

lim arasındaki ilişkileri ilk kez Galileo başarıyla kurdu.

Rönesans döneminde kentleşmenin bir sonucu olarak nüfus artışıyla birlikte zenginlik de arttı. Çok geçmeden kilise eğitimi alanındaki tekeli 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 dehallerden biri idi.

Ona göre bir ressamın görevi, güzelliği betimlemek yani doğayı aynen olduğu gibi resmetmektir. Kendisi de resim yaparken ayrıntıları gözden kaçırmayan gözlemlerine dayandı. Bilindiği üzere, o, yasak olmasına rağmen, kadvralar üzerinde pratik incelemeler yaptı ve anatominin en ince ayrıntılarını matematiksel olarak saptadı. Topladığı bu bilgileri de resim yaparken ya da not defterlerine şekil çizirken 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 Salerno, Bologna, Padua ve Oxford Tıp Okullarının kurulup gelişmesi ile Avrupa tıbbının yaklaşık 500 yıl süren karanlık dönemi kapanmaya başlamış, bu üniversitelerde Mundinus, Vesalius, Eustachi, Fallopi gibi bilim adamlarının yaptıkları çalışmalarla anatomiye 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.

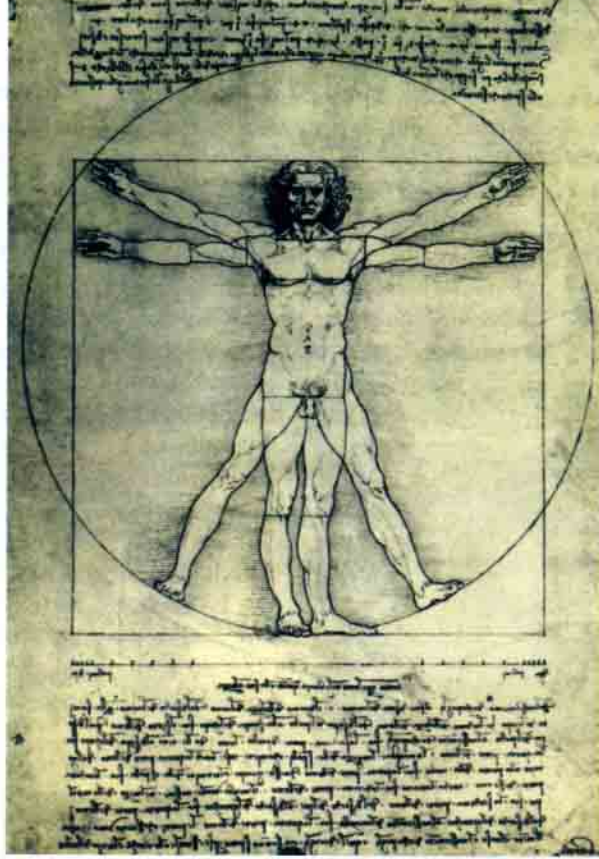
Rönesans'ın Altın Işığı

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 teorisinin 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 'ger-

çek'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 kullan-



makla 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 kapsamı 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 Leonardo adı verildi..."

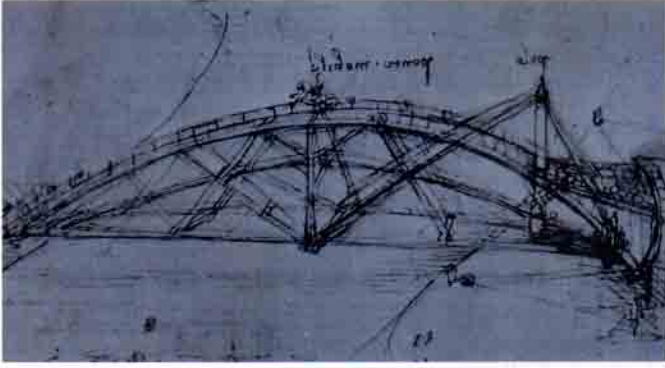
Antonio da Vinci, 1452

Doğum kaydı, bu şekilde büyükbabası Antonio tarafından yapılan Leonardo da Vinci'nin doğduğu yer ise yıllarca tartışma konusu olmuş; sonunda Anichiano 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 fanteziler, 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 karıştıyordu. Bize bıraktığı yazıların çoğu da bu ayna yazısıyla yazılmış, sembollerle biçimlenmişti.

Leonardo 1470'te, 18 yaşındayken, zamanının büyük ressam ve heykeltıraşı 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 uçuş 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.

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 Meriem'leri, meleksi çocukların resmini de yapan, bütün canlılığı bir vejeteryan olacak kadar çok seven, Floransa'nın pazar yerinde sırf serbest bi-

rak 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 pres, 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 anatomisi 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-



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

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

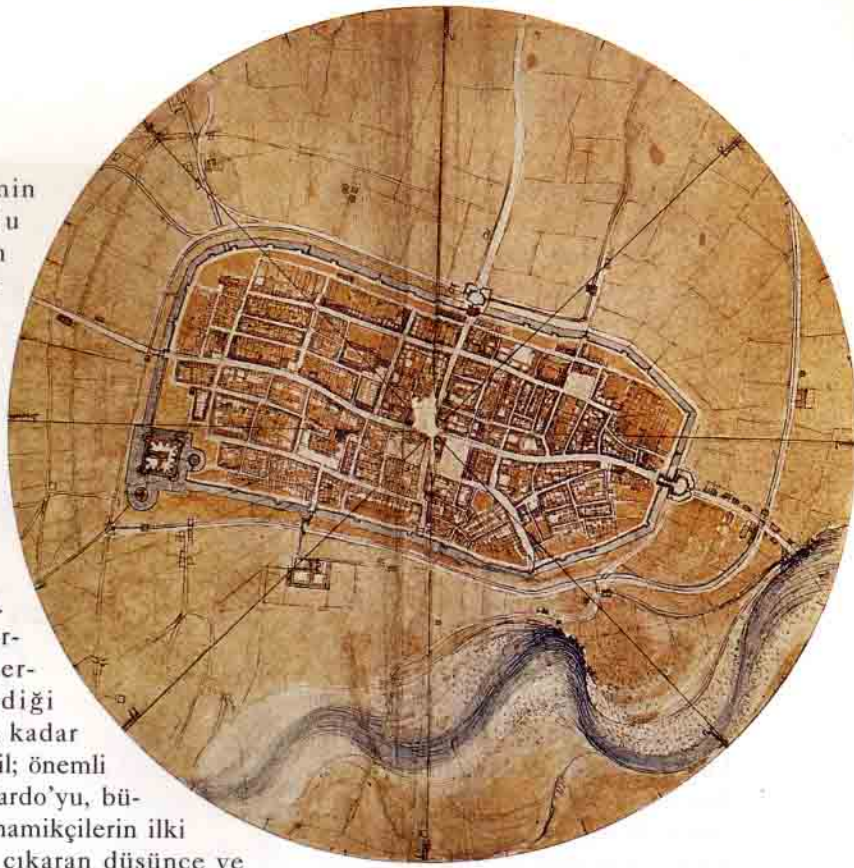
Leonardo 1495'te Sangallo, Michelangelo, Baccio d'Agnolo ve Cronaca ile beraber, Palazzo della Signoria'nın büyük salonunun yapımında görüşleri alınmak üzere Floransa'ya gönderilmiş ve bu sırada, büyük bir matematikçi olan Luca Pacioli ile tanışmıştı. Pacioli'nin "De Divina Proportione" adlı kitabı için 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 şonsuz 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.

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:

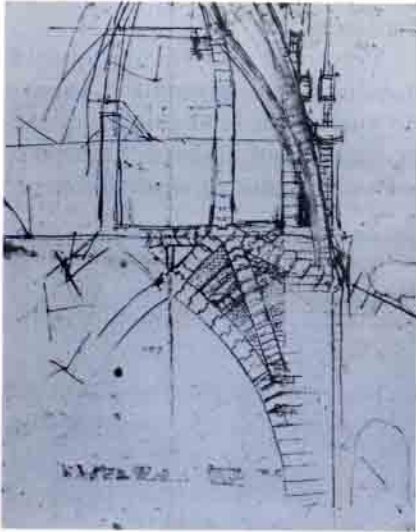
"Ateş, yakıtı bittiğinde ölecektir, ancak suları kabarmış gururlu bir nehrin azgın sularının yapamayacağı şey yoktur," sözleri, dünyadaki en



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

yıkıcı güç olarak nitelediği su taşkınları üzerinde çalışmasının nede-nini 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 müzelerle 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 çalışmayla 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 engellemesse, geceyi, görüntüsü dehşet veren, parçalan-

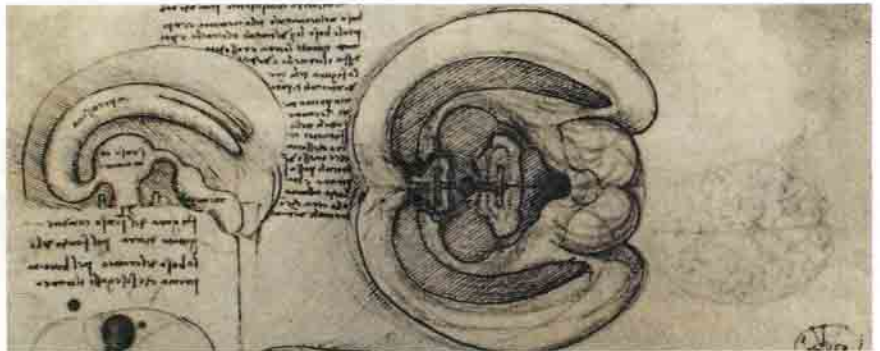


mış ölümlerin yanbaşında geçirmek sizi bu işle uğraşmaktan alıkoyabilir..."

Leonardo, Francesco Sforza'nın at üstünde heykelini yapmakla görevlendirildikten sonra, büyük hazırlıklara girerek 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-

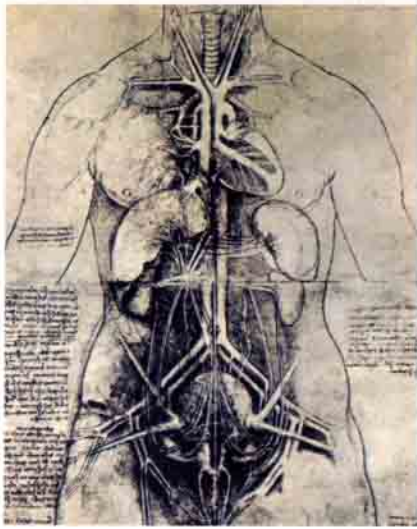


Öküz beyninin ventriküllerini gösteren çizimler.



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

de çalışmaya başlamışlardı. Vasari'nin kayıtlarına göre bu gruba dahil olan Pollaiuolo, birçok insan kavrası dşseke 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 ürener sisteme ait bazı organların ve bunların damarlarının gösterildiği bir çalışma.

şünceli olmaları ve ölümlerle 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 Üniversitesinde diseksiyona 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 yüzeysel anatomiye içermekle beraber, derisi kaldırılmış bacadaki 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 geometriize 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 diseksiyon yapmasına, Santa Croce'deki genel diseksiyonlara katılmasına izin verilmişti. Daha sonra da Roma'daki Santa Spirito Hastahanesi'nde diseksiyon yapmıştı. Ancak anatomik çalışmalarıyla dine saygısızlık etmekle suçlanmış, Papa ona diseksiyonu yasaklamıştı. Leonardo bunun üzerine kendi olanaklarıyla çalışmaya başlayarak mezbaha ve morglardan, hatta idam edilenlerden kalan parçalar üzerinde diseksiyonu 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 anatomiye 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, plasantanın 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-

Leonardo da Vinci'nin Otopsipleri

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 yararlanılanlar 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 gerekiyordu.

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 sakın 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 ölürlər. 'Mesaraic' toplardamarlar, duvarlarının kalınlaşması sonucu sıkışır 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 kurur 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 yansıtır.

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, "bo-

yanın ince sürülmesi, cildin tonlarını güzelleştirmiş 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 gözlemeleme yeteneğiyle keşfedip ortaya koyduğunu kavrayabilirsiniz.

Leonardo da Vinci, doğrunun; eskiden söylenmiş, kulaktan kulağa, defterden kitaba aktarıla aktarıla günümüze ulaşmışa inarak değil, doğrudan doğruya gözlemler yaparak bulunacağını 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 diseksiyonlar için 30'un üzerinde kadavra kullandığı tahmin edilmektedir. Disseksiyonların yanısıra hapsirme,

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

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 ölümlerle sunulmuş, onları araştıranlarca armağan edilmiş. Bu ölümler kimi zaman hayvan, kimi zaman insan olmuş. Araştırmacılar 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.

L EONARDO 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, İÖ 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 (İÖ. 570-489) "Humoral Teori"yi öne sürmüştü; 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 (İÖ 460-377) çalışmalarını mistik düşüncelerden çok dikkatli gözlemlere dayandırmış ve bulgularını topladığı Corpus Hippocraticum'da başka yazarlarca öne sürülen bilgilere de yer vermişti. Aristoteles (İÖ 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 Diocles bu araştırmacılardan biri.

Anatomik çalışmaların merkezi Atina'dan İskenderiye'ye kaydıktan



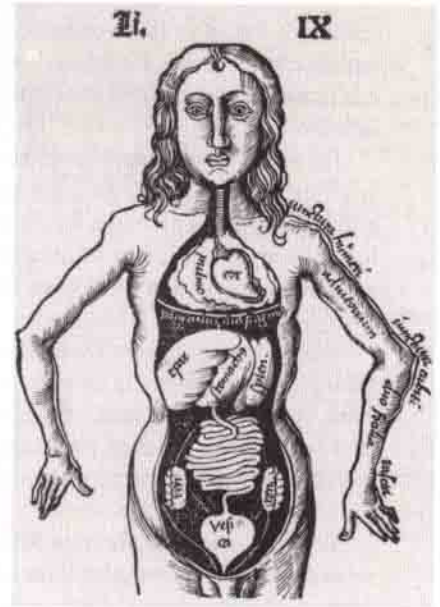
Galenos'un (131-201) göz küresiyle ilgili olarak yaptığı bir çalışma.

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 ile ri gidebilecekti.

İÖ 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 insa-

na en çok benzerlik gösteren hayvanlar, özellikle de goriller üzerinde yürütmüş ve bu konudaki görüşlerini şöyle dile getirmişti: "*Insana en yakın hayvanların disseksiyonunu yaparsanız, bunları insan üzerinde görme fırsatı bulduğunuzda, edinmiş olduğunuz bilgidan 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 düşüncüyü 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 koymaktır.

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 inanıyorlardı.

Aristotelesçiliği izleyen Ortaçağdaki düşünürlerin doğayı kontrolleri altına almak gibi bir amacı yoktu. Bu nedenle onlar pratik konularla ilgilenmediler. Örneğin, makineler icat etmediler ve kadvralar 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'un deneysel 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 bi-

lim arasındaki ilişkileri ilk kez Galileo başarıyla kurdu.

Rönesans döneminde kentleşmenin bir sonucu olarak nüfus artışıyla birlikte zenginlik de arttı. Çok geçmeden kilise eğitim alanındaki tekeli 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 deneysel 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 dehalarından biri idi.

Ona göre bir ressamın görevi, güzelliği betimlemek yani doğayı aynen olduğu gibi resmetmektir. Kendisi de resim yaparken ayrıntıları gözden kaçırmayan gözlemlerine dayandı. Bilindiği üzere, o, yasak olmasına rağmen, kadvralar üzerinde pratik incelemeler yaptı ve anatominin en ince ayrıntılarını matematiksel olarak saptadı. Topladığı bu bilgileri de resim yaparken ya da not defterlerine şekil çizirken 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 Salerno, Bologna, Padua ve Oxford Tıp Okullarının kurulup gelişmesi ile Avrupa tıbbının yaklaşık 500 yıl süren karanlık dönemi kapanmaya başlamış, bu üniversitelerde Mundinus, Vesalius, Eustachi, Fallopi gibi bilim adamlarının yaptıkları çalışmalarla anatomiye 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.

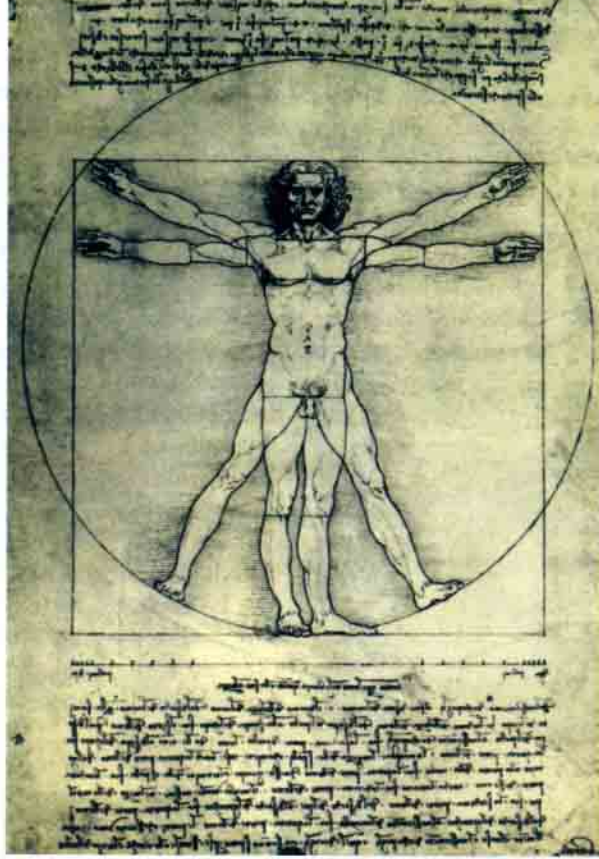
Rönesans'ın Altın Işığı

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 teorisinin 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 'ger-

çek'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 kullan-



makla 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 kapsamı birbirinden çoğunlukla ayrı tutulan bilim ve sanatın birbiriyle aslında ne kadar kesişebileceğinin somut göstergesi olmuştu.

Bir Rönesans Dahisi Olarak Leonardo

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

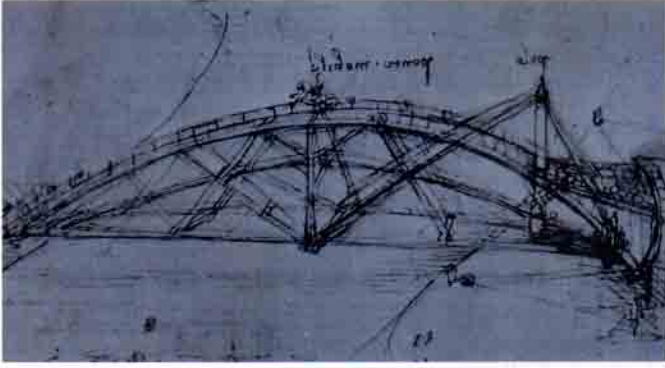
Antonio da Vinci, 1452

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 fanteziler, 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 karıştıyordu. Bize bıraktığı yazıların çoğu da bu ayna yazısıyla yazılmış, sembollerle biçimlenmişti.

Leonardo 1470'te, 18 yaşındayken, zamanının büyük ressam ve heykeltıraşı 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 uçuş 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.

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 Meriem'leri, meleksi çocukların resmini de yapan, bütün canlılığı bir vejeteryan olacak kadar çok seven, Floransa'nın pazar yerinde sırf serbest bi-

rak 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 pres, 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 anatomisi 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 çağırılmış 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-



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

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

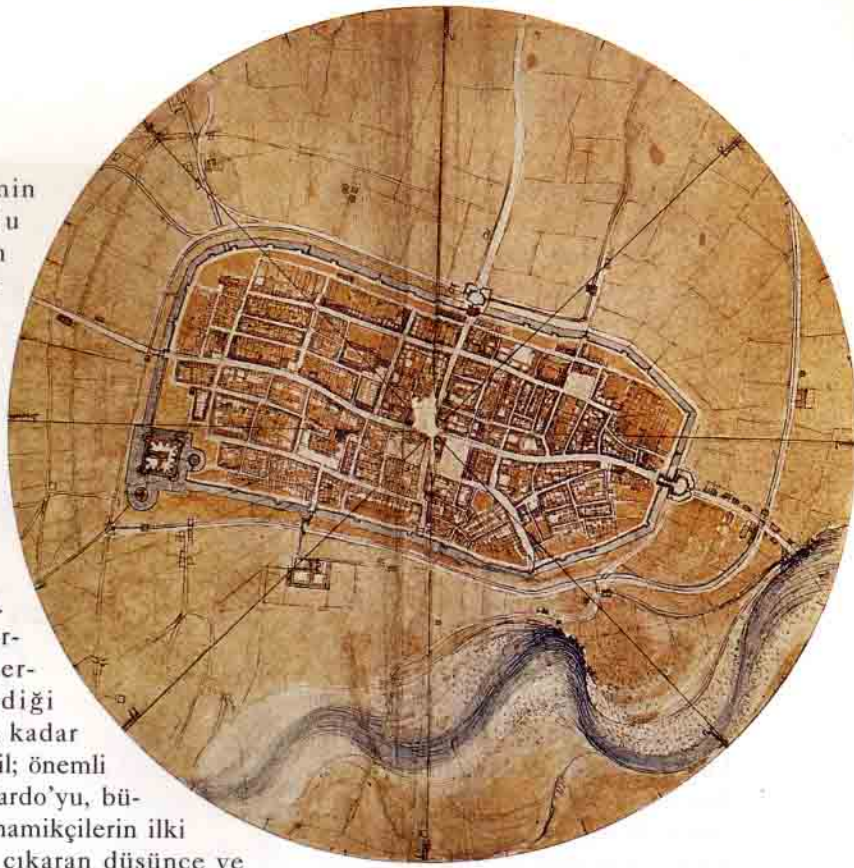
Leonardo 1495'te Sangallo, Michelangelo, Baccio d'Agnolo ve Cronaca ile beraber, Palazzo della Signoria'nın büyük salonunun yapımında görüşleri alınmak üzere Floransa'ya gönderilmiş ve bu sırada, büyük bir matematikçi olan Luca Pacioli ile tanışmıştı. Pacioli'nin "De Divina Proportione" adlı kitabı için 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 şonsuz 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.

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:

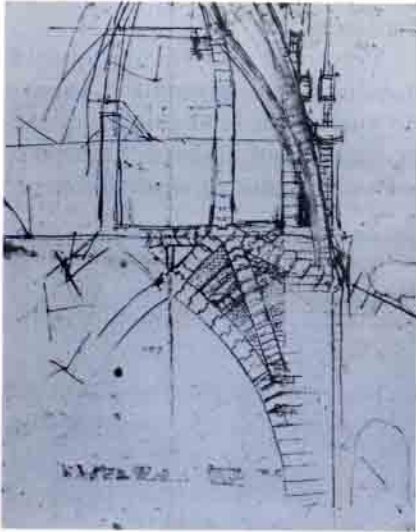
"Ateş, yakıtı bittiğinde ölecektir, ancak suları kabarmış gururlu bir nehrin azgın sularının yapamayacağı şey yoktur," sözleri, dünyadaki en



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

yıkıcı güç olarak nitelediği su taşkınları üzerinde çalışmasının nede-nini 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 müzelerle 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 çalışmayla 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 engellemesse, geceyi, görüntüsü dehşet veren, parçalan-

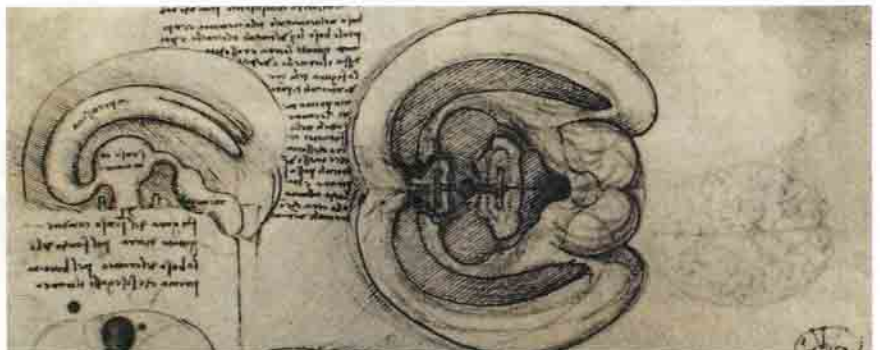


mış ölümlerin yanibaşında geçirmek sizi bu işle uğraşmaktan alıkoyabilir..."

Leonardo, Francesco Sforza'nın at üstünde heykelini yapmakla görevlendirildikten sonra, büyük hazırlıklara girerek 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-

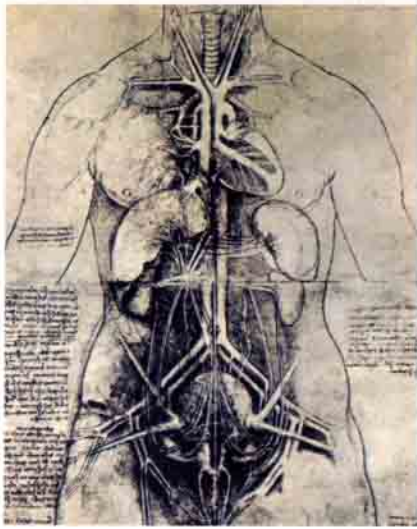


Öküz beyninin ventriküllerini gösteren çizimler.



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

de çalışmaya başlamışlardı. Vasari'nin kayıtlarına göre bu gruba dahil olan Pollaiuolo, birçok insan kadvrası 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 ürener sisteme ait bazı organların ve bunların damarlarının gösterildiği bir çalışma.

şünceli olmaları ve ölümlerle 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 yüzeysel anatomiyi içermekle beraber, derisi kaldırılmış bacakdaki 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 geometriize 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 olduğu 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, plasantanın 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-

Leonardo da Vinci'nin Otopsipleri

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 yararlanılanlar 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 gerekiyordu.

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 sakın 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 ölürlər. 'Mesaraic' toplardamarlar, duvarlarının kalınlaşması sonucu sıkışır 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 kurur 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 yansıtır.

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, "bo-

yanın ince sürülmesi, cildin tonlarını güzelle 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 gözlemeleme yeteneğiyle keşfedip ortaya koyduğunu kavrayabilirsiniz.

Leonardo da Vinci, doğrunun; eskiden söylenmiş, kulaktan kulağa, defterden kitaba aktarıla aktarıla günümüze ulaşmışa inarak değil, doğrudan doğruya gözlemler yaparak bulunacağını 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 diseksiyonlar için 30'un üzerinde kadavra kullandığı tahmin edilmektedir. Disseksiyonların yanısıra hapsirme,

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

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 ölümlerle sunulmuş, onları araştıranlarca armağan edilmiş. Bu ölümler kimi zaman hayvan, kimi zaman insan olmuş. Araştırmacılar 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.

L EONARDO 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, İÖ 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 (İÖ. 570-489) "Humoral Teori"yi öne sürmüştü; 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 (İÖ 460-377) çalışmalarını mistik düşüncelerden çok dikkatli gözlemlere dayandırmış ve bulgularını topladığı Corpus Hippocraticum'da başka yazarlarca öne sürülen bilgilere de yer vermişti. Aristoteles (İÖ 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 Diocles bu araştırmacılardan biri.

Anatomik çalışmaların merkezi Atina'dan İskenderiye'ye kaydıktan



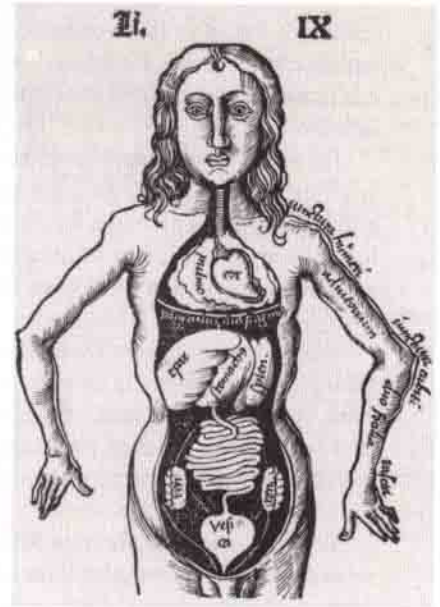
Galenos'un (131-201) göz küresiyle ilgili olarak yaptığı bir çalışma.

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 ile ri gidebilecekti.

İÖ 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 insa-

na en çok benzerlik gösteren hayvanlar, özellikle de goriller üzerinde yürütmüş ve bu konudaki görüşlerini şöyle dile getirmişti: "*Insana en yakın hayvanların disseksiyonunu yaparsanız, bunları insan üzerinde görme fırsatı bulduğunuzda, edinmiş olduğunuz bilgiden yararlanabilirsiniz. Ancak hazırlıksanız, 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 düşüncüyü 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 koymaktır.

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 inanıyorlardı.

Aristotelesçiliği izleyen Ortaçağdaki düşünürlerin doğayı kontrolleri altına almak gibi bir amacı yoktu. Bu nedenle onlar pratik konularla ilgilenmediler. Örneğin, makineler icat etmediler ve kadvralar 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'un deneysel 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 bi-

lim arasındaki ilişkileri ilk kez Galileo başarıyla kurdu.

Rönesans döneminde kentleşmenin bir sonucu olarak nüfus artışıyla birlikte zenginlik de arttı. Çok geçmeden kilise eğitim alanındaki tekeli 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 deneysel 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 dehallerden biri idi.

Ona göre bir ressamın görevi, güzelliği betimlemek yani doğayı aynen olduğu gibi resmetmektir. Kendisi de resim yaparken ayrıntıları gözden kaçırmayan gözlemlerine dayandı. Bilindiği üzere, o, yasak olmasına rağmen, kadvralar üzerinde pratik incelemeler yaptı ve anatominin en ince ayrıntılarını matematiksel olarak saptadı. Topladığı bu bilgileri de resim yaparken ya da not defterlerine şekil çizirken 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 Salerno, Bologna, Padua ve Oxford Tıp Okullarının kurulup gelişmesi ile Avrupa tıbbının yaklaşık 500 yıl süren karanlık dönemi kapanmaya başlamış, bu üniversitelerde Mundinus, Vesalius, Eustachi, Fallopi gibi bilim adamlarının yaptıkları çalışmalarla anatomiye 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.

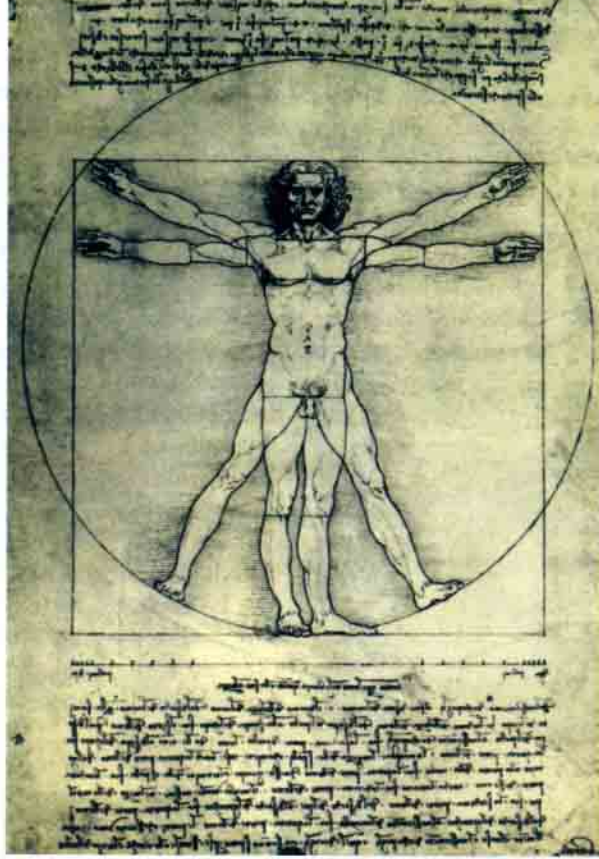
Rönesans'ın Altın Işığı

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 teorisinin 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 'ger-

çek'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 kullan-



makla 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 kapsamı birbirinden çoğunlukla ayrı tutulan bilim ve sanatın birbiriyle aslında ne kadar kesişebileceğinin somut göstergesi olmuştu.

Bir Rönesans Dahisi Olarak Leonardo

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

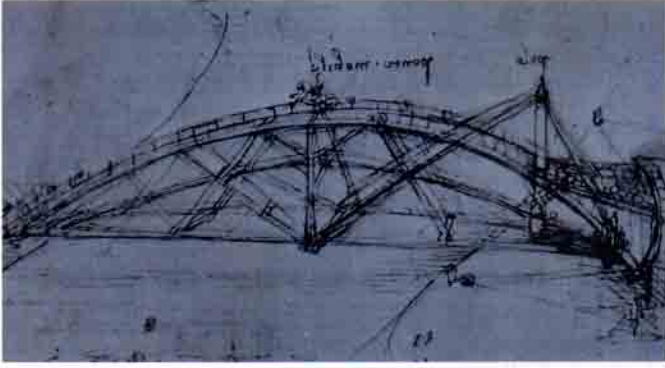
Antonio da Vinci, 1452

Doğum kaydı, bu şekilde büyükbabası Antonio tarafından yapılan Leonardo da Vinci'nin doğduğu yer ise yıllarca tartışma konusu olmuş; sonunda Anichiano 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 fanteziler, 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 karışmıyordu. Bize bıraktığı yazıların çoğu da bu ayna yazısıyla yazılmış, sembollerle biçimlenmişti.

Leonardo 1470'te, 18 yaşındayken, zamanının büyük ressam ve heykeltıraşı 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 uçuş 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.

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 Meriem'leri, meleksi çocukların resmini de yapan, bütün canlılığı bir vejeteryan olacak kadar çok seven, Floransa'nın pazar yerinde sırf serbest bi-

rak 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 pres, 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 anatomisi 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 çağırılmış 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-



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

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

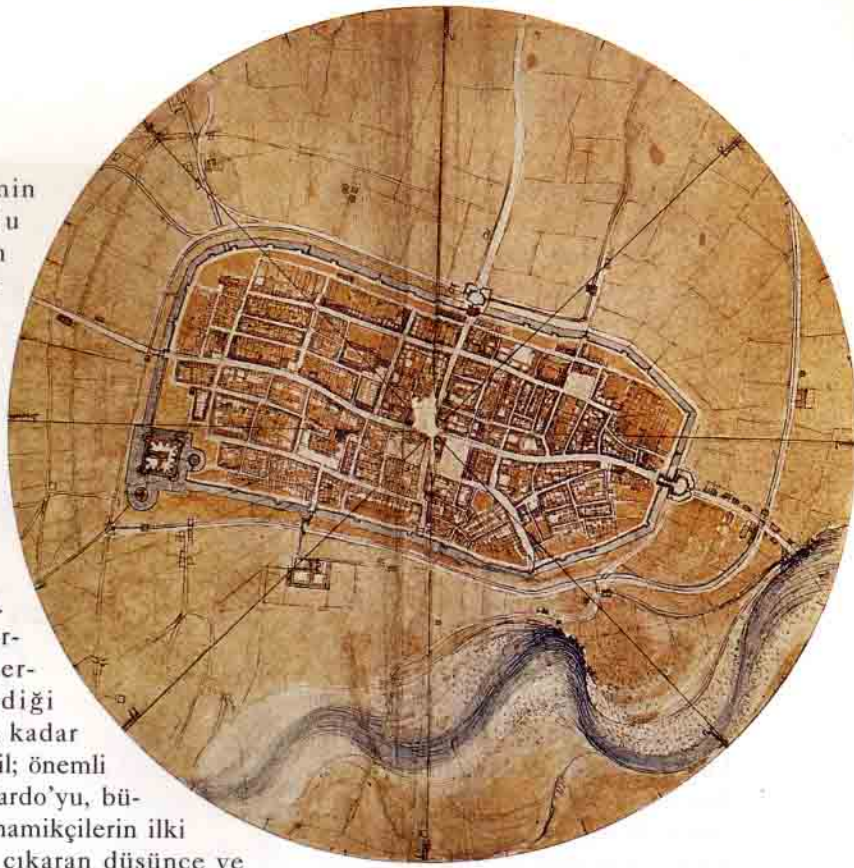
Leonardo 1495'te Sangallo, Michelangelo, Baccio d'Agnolo ve Cronaca ile beraber, Palazzo della Signoria'nın büyük salonunun yapımında görüşleri alınmak üzere Floransa'ya gönderilmiş ve bu sırada, büyük bir matematikçi olan Luca Pacioli ile tanışmıştı. Pacioli'nin "De Divina Proportione" adlı kitabı için 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 şonsuz 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.

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:

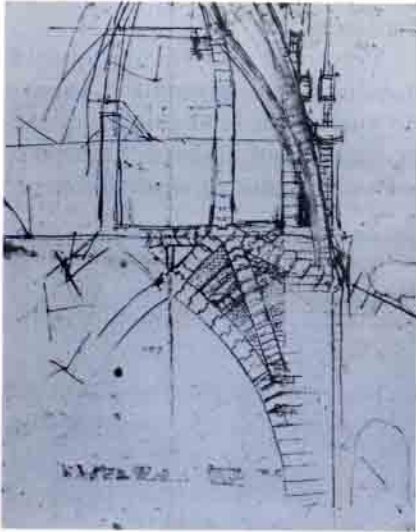
"Ateş, yakıtı bittiğinde ölecektir, ancak suları kabarmış gururlu bir nehrin azgın sularının yapamayacağı şey yoktur," sözleri, dünyadaki en



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

yıkıcı güç olarak nitelediği su taşkınları üzerinde çalışmasının nede-nini 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 müzelerle 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 çalışmayla 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 engellemesse, geceyi, görüntüsü dehşet veren, parçalan-

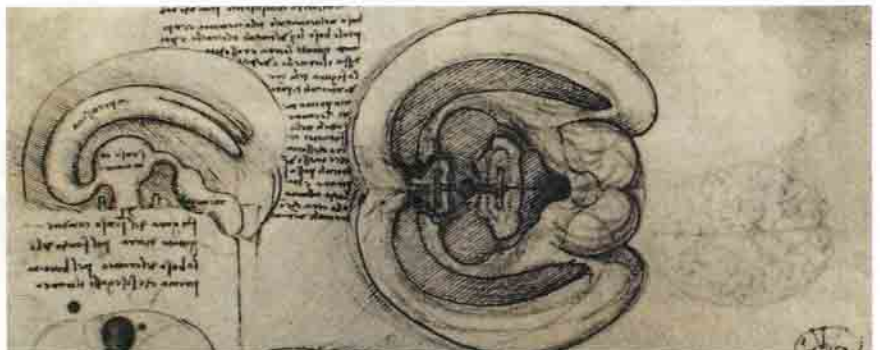


mış ölümlerin yanbaşında geçirmek sizi bu işle uğraşmaktan alıkoyabilir..."

Leonardo, Francesco Sforza'nın at üstünde heykelini yapmakla görevlendirildikten sonra, büyük hazırlıklara girerek 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-

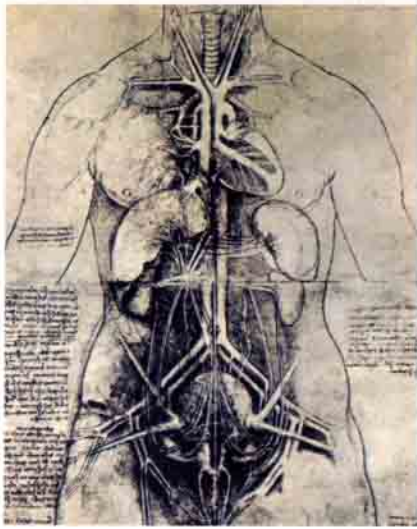


Öküz beyninin ventriküllerini gösteren çizimler.



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

de çalışmaya başlamışlardı. Vasari'nin kayıtlarına göre bu gruba dahil olan Pollaiuolo, birçok insan kavrası dşseke 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.

şünceli olmaları ve ölümlerle 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 yüzeysel anatomiye içermekle beraber, derisi kaldırılmış bacadaki 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 geometriize 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 anatomiye 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, plasantanın 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-

Leonardo da Vinci'nin Otopsipleri

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 yararlanılanlar 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 gerekiyordu.

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 sakın 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 ölürlər. 'Mesaraic' toplardamarlar, duvarlarının kalınlaşması sonucu sıkışır 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 kurur 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 yansıtır.

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, "bo-

yanın ince sürülmesi, cildin tonlarını güzelleştirmiş 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 gözlemeleme yeteneğiyle keşfedip ortaya koyduğunu kavrayabilirsiniz.

Leonardo da Vinci, doğrunun; eskiden söylenmiş, kulaktan kulağa, defterden kitaba aktarıla aktarıla günümüze ulaşmışa inarak değil, doğrudan doğruya gözlemler yaparak bulunacağını 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

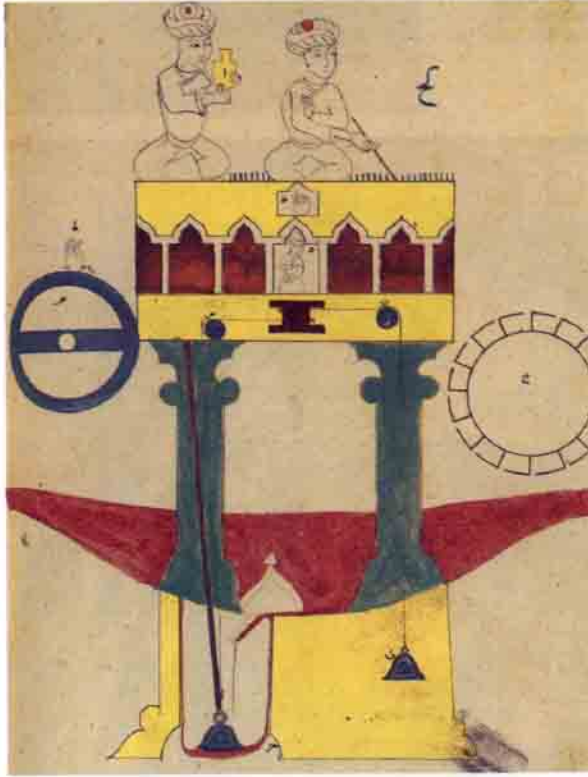
ortaya çıkaran kişiydi. Yine ilk olarak kalbin dört odacıklı olduğunu söylemiş, kalbin koroner arter ve venlerini, ayrıca kapakçıklarını tanımlamıştı. Leonardo'nun ürogenital sistem hakkında getirdiği birçok açıklamanın, bugün bile bir tıp öğrencisine kılavuzluk edebilecek nitelikte olduğunu ileri sürenler var.

Leonardo'nun anatomik diseksiyonlar için 30'un üzerinde kadavra kullandığı tahmin edilmektedir. Disseksiyonların yanısıra hapsirme,

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.

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

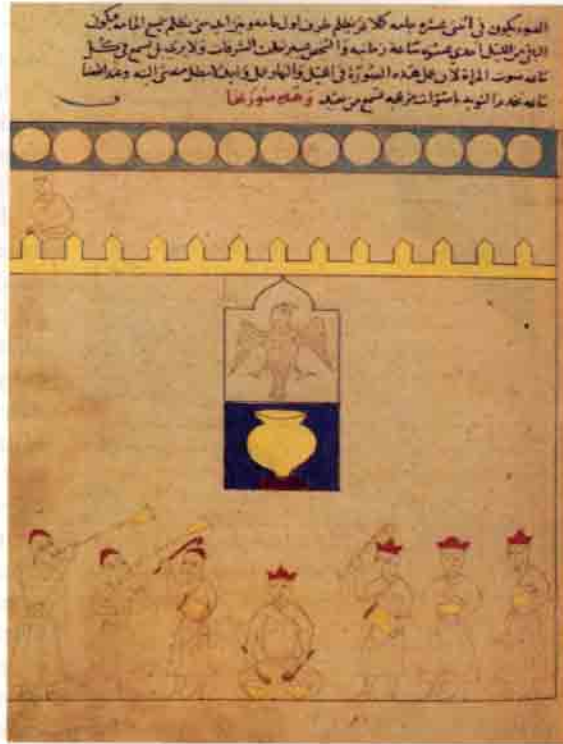
Her ne kadar Fransızlar bu alandaki bilimsel çalışmaların XVII. yüzyılda yaşamış olan Descartes ve Pascal, Almanlar yine aynı yüzyılda yaşamış olan Leibniz ile başladığını, İngilizler ise, XIII. yüzyılda yaşamış olan Roger Bacon'un bu sistemleri düşünmüş olduğunu ileri sürmüş olsalar da bilim tarihçileri, M.Ö. IV. yüzyılda yaşamış olan Tarentli Erchytas'ın tahtadan yaptığı "uçan güvercin"i örnek gös-

tererek 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.

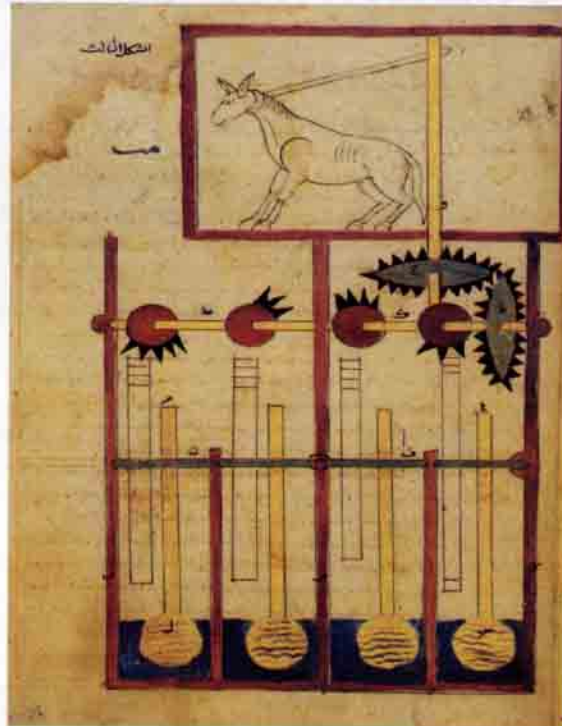
İsmail bin er-Razzaz el-Cezeri ya da kısaca Cezeri adı ile bilinen Ebu'l-İzz, bir pirinç tacirinin oğludur. XII. yüzyılın ikinci yarısı ile XIII. yüzyılın ilk yarısında Diyarbakır'da yaşamıştır. Doğumölüm tarihi kesin olarak bilinmemekle birlikte, 1136-1206 yılları arasında yaşadığı kabul edilmektedir. 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-ame-lü'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 tarihli-si, 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 getirmiştin. Bana ve yap-



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.

mış 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.'

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 Diyarbakır hükümdarı Ebu'l-Feth Mahmud 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 fiskiyeler, otomatik olarak düdük ve saz çalan makineler,



*Otomatik kuş ve otomatik adamın karşı-
lıklı etkilerle
birbirlerinin
hareketlerini
ayarlaması.*

5- Akarsu ve kuyulardan su çıkan tulumbarlar,

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, fiske, 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

Abbassiler döneminde bilim ve teknolojinin çok ileri bir düzeye ulaşarak 10. yüzyılda bilim ve teknolojiye 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 Bediü'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 ma-

kaleler 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, yamayan bazı yırtıkları, tasnif edilen bazı usulleri ve keşfedilen bazı planları ihtiva etmektedir. Bu yönden başka bir eserin mevcut olduğunu zannetmiyorum" cümleleri ile eserinin öneminde işaret etmektedir. Kendisinden önce bu konuda kitap yazan, Iskenderiyeli 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 koleksiyonlarında Ebu'l-İzz'in eserinin farklı yazmalarından koparılmış minyatürlü sayfaların sergilendiğini bildiren Dr. Atilla Bir ise, 1974'te Donald Hill'in, Viedemann gibi Oxford yaz-

masını 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 yukarıda 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-Cezerî 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 geliştirmeye çalışmaktadır. Bu bilimin gelişmesiyle bugünkü bilgisayar ve otomasyon sistemleri ortaya çıkmıştır.

El-Cezerî'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-Cezerî'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 Frankfurt'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-Cezerî'nin bu makine tasarımı, Avrupa'da ancak 18. yüzyıldan sonra keşfedilmiştir.

Bilim ve teknoloji tarihi açısından çok önemli olan el-Cezerî'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.



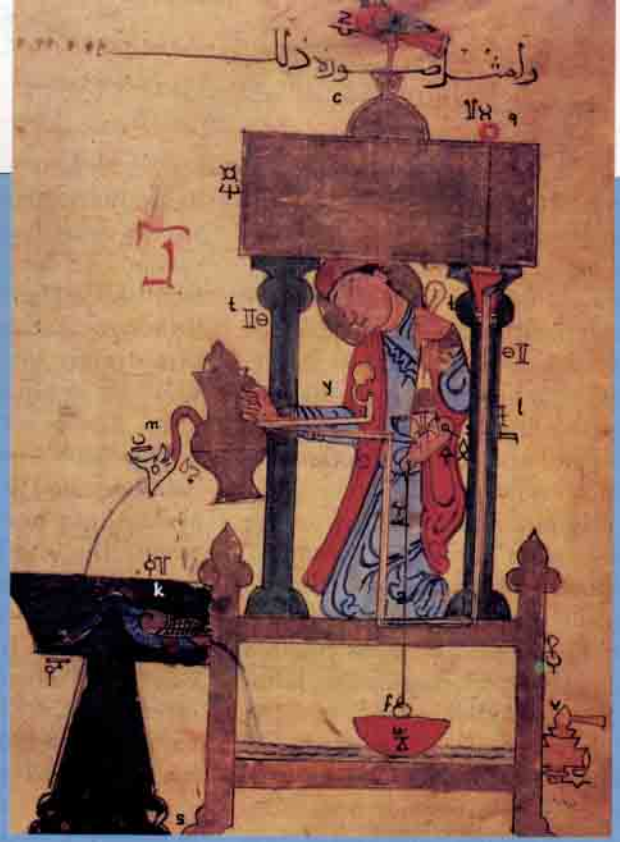
Ebu'l-İzz'in kan toplamak için yapmış olduğu bir düzenek.

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 yarıda, 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 tıkanırdığından, bölmedeki hava düdüğü borusundan dışarıya çıkmaya çalışır. Suyun sıkıştırdığı basınçlı hava borunun ucundaki "y" düdüğüne öttürür. Bu, el yıkamaya davettir. İbriğin üst bölmesini dolduran su, kuğu boynu biçimindeki "m" borusunun üst seviyesini aş-



tığı an, sifon etkisi ile kuğunun ağzından altındaki yarım daire biçimindeki "l" leğene dökülmeye başlar. Suyun ibrikte düdüğü 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 boyunu 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" şamandırısı durmaktadır. Şamandırının 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.Atila Bir'in Bilim ve Teknik Mart 1977 sayısındaki yazısından özetlenmiştir.)

gili ibrik ve tasların yapılması, havuzlar ve fışkiyeler 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 yapıp yayımlandıktan, 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 Fakül-

tesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Sevim Tekeli başkanlığında çalışan bir komisyon tarafından eserin çevirisi yapılmaktadır.

Abdülhakim Koçin

KAYNAKLAR

- Akman, T. "Geleceğin Bilim Adamları ve Ebu'l-Hzz", Bilim ve Teknik, 113 (Nisan 1977).
Bediü'z-Zaman Ebu'l-Hzz İsmail b. er-Razzaz el-Cezeri, Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap, 1990.
Bir, A. "Ebu'l-Hz el-Gazarî'nin Otomatlar Kitabı", Bilim ve Teknik, 110 (Ocak 1977).
Konyalı, J.H. "8 Asır Evvel Türk Sarayları Makineleştirdi", Tarih Hazinesi, 1 (1951).
Terzioğlu, A. "Türk-İslam Kültür Çevresinde IX. yy.'dan XVIII. yy. Sonuna Kadar Uçma Denemeleri ve Tekniğe Ait Elyazma

"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 yayınlamıştır.

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.

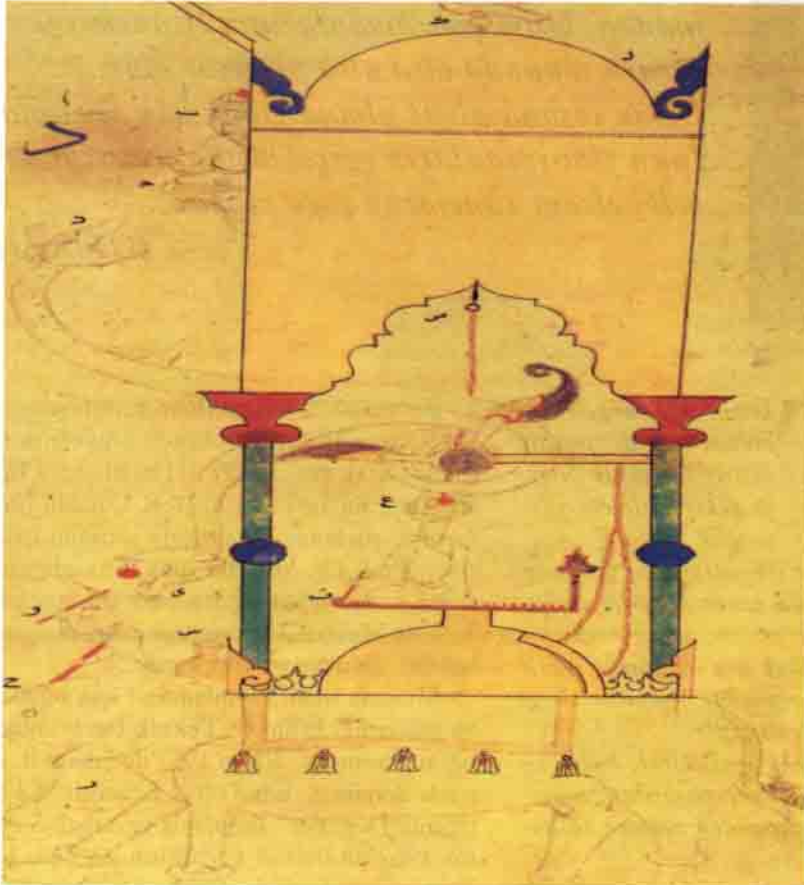
Bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm, Cezeri'ye kadar ana hatlarıyla bir teknoloji tarihi, ikinci bölüm Cezeri'nin eserinin Türkçe çevirisi, üçüncü bölüm ise çeviride yer alan araçlarla ilgili teknik açıklamalardan oluşmuştur. Böyle bir çalışma ile hem genel okuyucu kitlesine hem de özel olarak teknoloji tarihine ilgi duyan araştırmacılara hitap etme amacı güdülmüştür. Böylece teknoloji tarihi ile ilgilenen araştırmacılar 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:

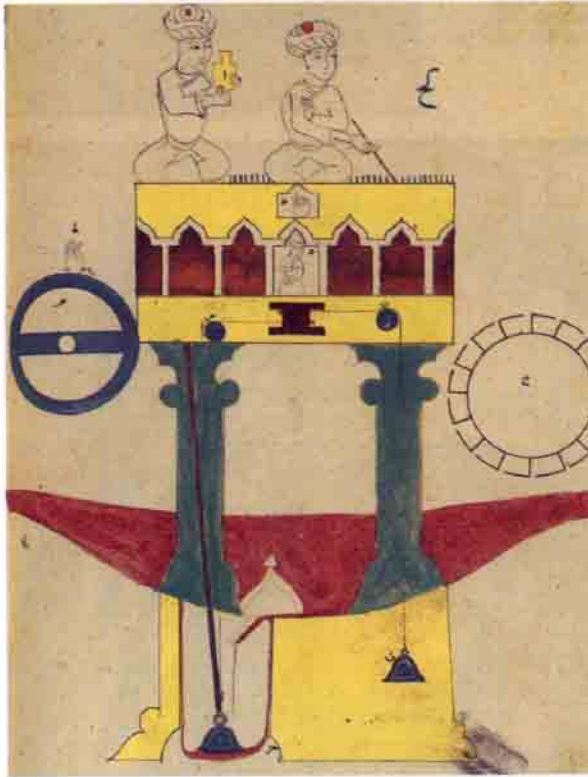
Bu saat, omuzlarında, sağ elinde bir balta ve sol elinde bir sopası olan seyisin oturduğu, iki omuzunda birer vazo bulunan, sırtında kare bir kürsü, kürsünün köşelerinde sütunlar, bunların üzerinde de bir hisar, hisarın üstünde küçük bir kubbe, kubbenin üstünde bir kuş duran bir fil şeklindedir. Hisarın, 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.

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.

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

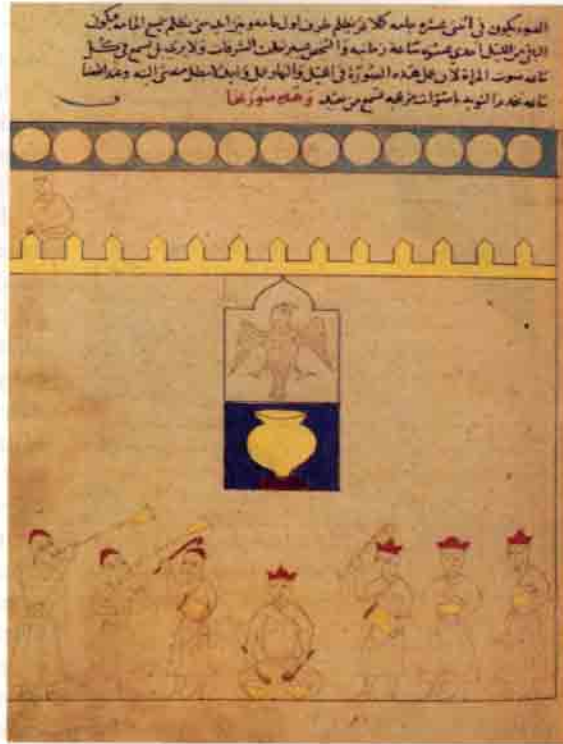
Her ne kadar Fransızlar bu alandaki bilimsel çalışmaların XVII. yüzyılda yaşamış olan Descartes ve Pascal, Almanlar yine aynı yüzyılda yaşamış olan Leibniz ile başladığını, İngilizler ise, XIII. yüzyılda yaşamış olan Roger Bacon'un bu sistemleri düşünmüş olduğunu ileri sürmüş olsalar da bilim tarihçileri, M.Ö. IV. yüzyılda yaşamış olan Tarentli Erchytas'ın tahtadan yaptığı "uçan güvercin"i örnek gös-

tererek 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.

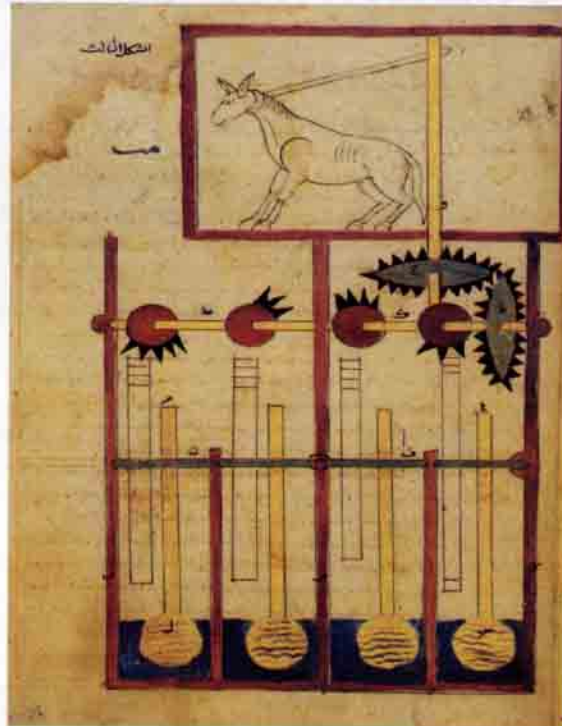
İsmail bin er-Razzaz el-Cezeri ya da kısaca Cezeri adı ile bilinen Ebu'l-İzz, bir pirinç tacirinin oğludur. XII. yüzyılın ikinci yarısı ile XIII. yüzyılın ilk yarısında Diyarbakır'da yaşamıştır. Doğumölüm tarihi kesin olarak bilinmemekle birlikte, 1136-1206 yılları arasında yaşadığı kabul edilmektedir. 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-ame-lü'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 tarihli-si, 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 getirmiştin. Bana ve yap-



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.

mış 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.'

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 Diyarbakır 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 fiskiyeler, otomatik olarak düdük ve saz çalan makineler,



Otomatik kuş ve otomatik adamın karşı-lıklı etkilerle birbirlerinin hareketlerini ayarlaması.

5- Akarsu ve kuyulardan su çıkan tulumbarlar,

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, fiske, 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

Abbassiler döneminde bilim ve teknolojinin çok ileri bir düzeye ulaşarak 10. yüzyılda bilim ve teknolojiye 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 Bediü'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 ma-

kaleler 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, yamayan bazı yırtıkları, tasnif edilen bazı usulleri 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, Iskenderiyeli 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 koleksiyonlarında Ebu'l-İzz'in eserinin farklı yazmalarından koparılmış minyatürlü sayfaların sergilendiğini bildiren Dr. Atilla Bir ise, 1974'te Donald Hill'in, Viedemann gibi Oxford yaz-

masını 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 yukarıda 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-Cezerî 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 geliştirmeye çalışmaktadır. Bu bilimin gelişmesiyle bugünkü bilgisayar ve otomasyon sistemleri ortaya çıkmıştır.

El-Cezerî'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-Cezerî'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 Frankfurt'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-Cezerî'nin bu makine tasarımı, Avrupa'da ancak 18. yüzyıldan sonra keşfedilmiştir.

Bilim ve teknoloji tarihi açısından çok önemli olan el-Cezerî'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.



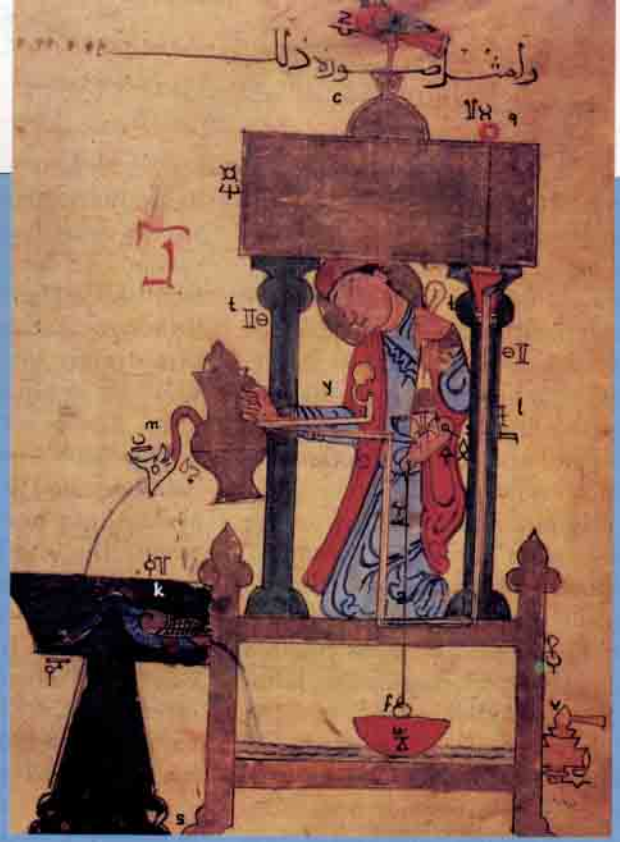
Ebu'l-İzz'in kan toplamak için yapmış olduğu bir düzenek.

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 yarıda, 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 tıkanacağından, bölmedeki hava düdüğü borusundan dışarıya çıkmaya çalışır. Suyun sıkıştırdığı basınçlı hava borunun ucundaki "y" düdüğüne öttürür. Bu, el yıkamaya davettir. İbriğin üst bölmesini dolduran su, kuğu boynu biçimindeki "m" borusunun üst seviyesini aş-



tığı an, sifon etkisi ile kuğunun ağzından altındaki yarım daire biçimindeki "l" leğene dökülmeye başlar. Suyun ibrikte düdüğü 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 boyunu 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" şamandırısı durmaktadır. Şamandırının 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.Atila Bir'in Bilim ve Teknik Mart 1977 sayısındaki yazısından özetlenmiştir.)

gili ibrik ve tasların yapılması, havuzlar ve fışkiyeler 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 yapıp yayımlandıktan, 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 Fakül-

tesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Sevim Tekeli başkanlığında çalışan bir komisyon tarafından eserin çevirisi yapılmaktadır.

Abdülhakim Koçin

KAYNAKLAR

- Akman, T. "Geleceğin Bilim Adamları ve Ebu'l-Hzz", Bilim ve Teknik, 113 (Nisan 1977).
Bediü'z-Zaman Ebu'l-Hzz İsmail b. er-Razzaz el-Cezeri, Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap, 1990.
Bir, A. "Ebu'l-Hz el-Gazarî'nin Otomatlar Kitabı", Bilim ve Teknik, 110 (Ocak 1977).
Konyalı, J.H. "8 Asır Evvel Türk Sarayları Makineleştirdi", Tarih Hazinesi, 1 (1951).
Terzioğlu, A. "Türk-İslam Kültür Çevresinde IX. yy.'dan XVIII. yy. Sonuna Kadar Uçma Denemeleri ve Tekniğe Ait Elyazma

"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 yayınlamıştır.

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.

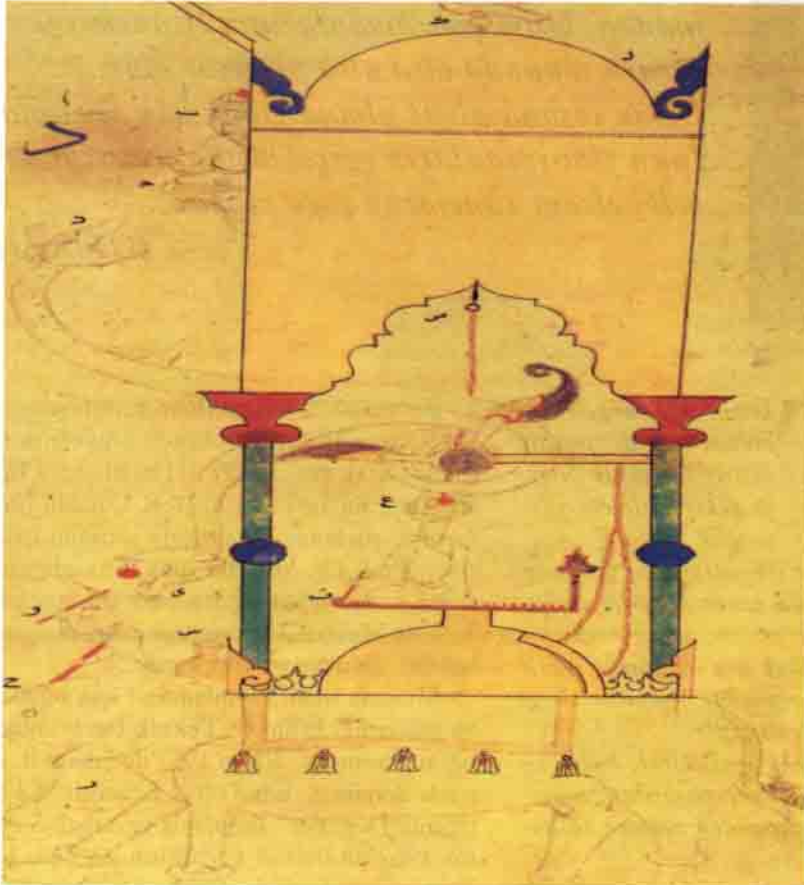
Bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm, Cezeri'ye kadar ana hatlarıyla bir teknoloji tarihi, ikinci bölüm Cezeri'nin eserinin Türkçe çevirisi, üçüncü bölüm ise çeviride yer alan araçlarla ilgili teknik açıklamalardan oluşmuştur. Böyle bir çalışma ile hem genel okuyucu kitlesine hem de özel olarak teknoloji tarihine ilgi duyan araştırmacılara hitap etme amacı güdülmüştür. Böylece teknoloji tarihi ile ilgilenen araştırmacılar 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:

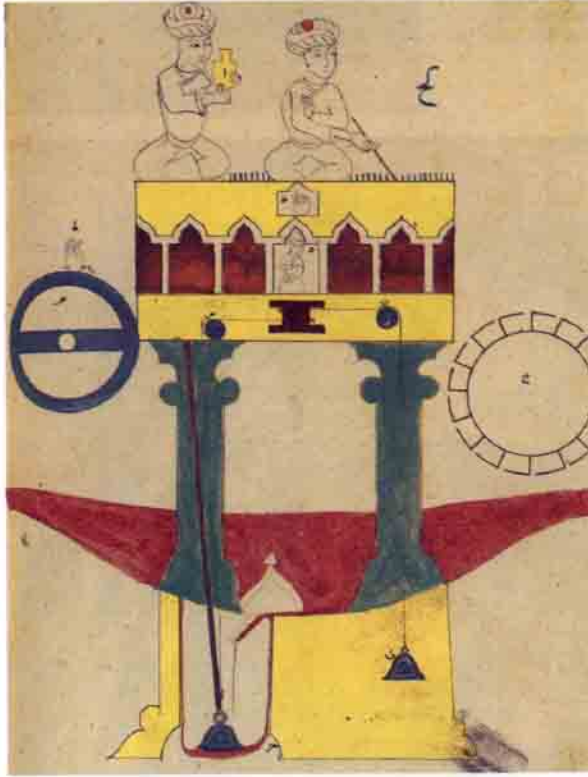
Bu saat, omuzlarında, sağ elinde bir balta ve sol elinde bir sopası olan seyisin oturduğu, iki omuzunda birer vazo bulunan, sırtında kare bir kürsü, kürsünün köşelerinde sütunlar, bunların üzerinde de bir hisar, hisarın üstünde küçük bir kubbe, kubbenin üstünde bir kuş duran bir fil şeklindedir. Hisarın, 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.

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.

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

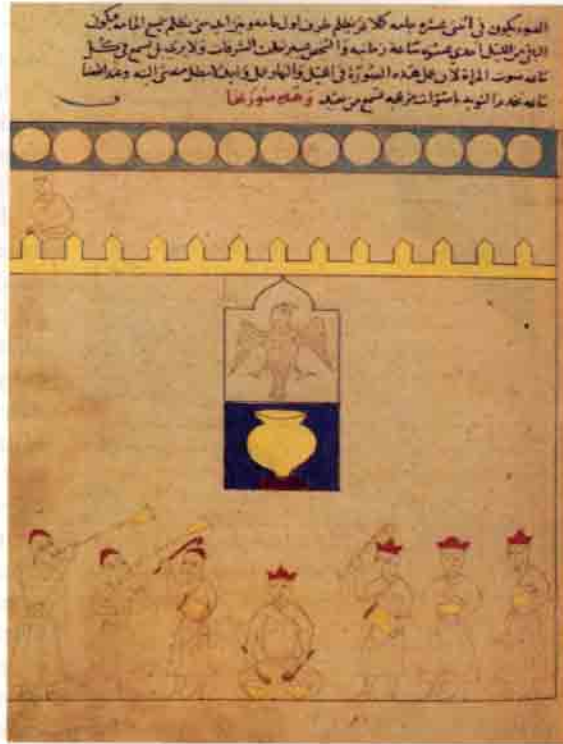
Her ne kadar Fransızlar bu alandaki bilimsel çalışmaların XVII. yüzyılda yaşamış olan Descartes ve Pascal, Almanlar yine aynı yüzyılda yaşamış olan Leibniz ile başladığını, İngilizler ise, XIII. yüzyılda yaşamış olan Roger Bacon'un bu sistemleri düşünmüş olduğunu ileri sürmüş olsalar da bilim tarihçileri, M.Ö. IV. yüzyılda yaşamış olan Tarentli Erchytas'ın tahtadan yaptığı "uçan güvercin"i örnek gös-

tererek 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.

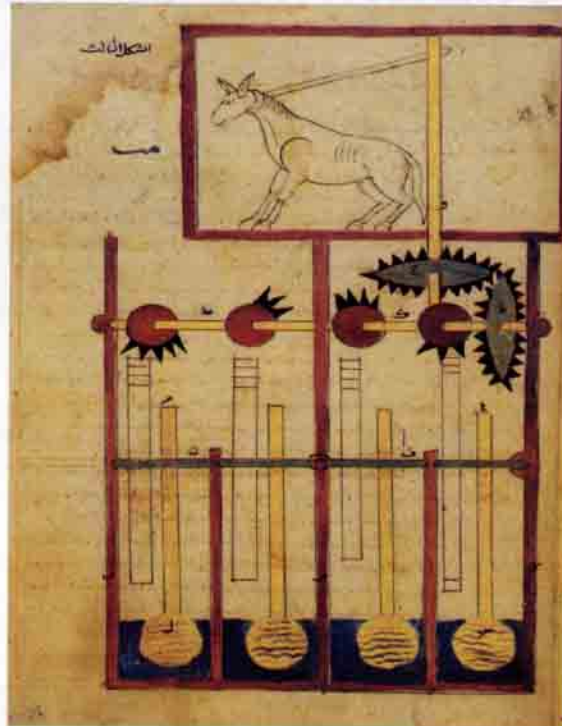
İsmail bin er-Razzaz el-Cezeri ya da kısaca Cezeri adı ile bilinen Ebu'l-İzz, bir pirinç tacirinin oğludur. XII. yüzyılın ikinci yarısı ile XIII. yüzyılın ilk yarısında Diyarbakır'da yaşamıştır. Doğumölüm tarihi kesin olarak bilinmemekle birlikte, 1136-1206 yılları arasında yaşadığı kabul edilmektedir. 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-ame-lü'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 tarihli-si, 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 getirmiştım. Bana ve yap-



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.

mış 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.'

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 Diyarbakır hükümdarı Ebu'l-Feth Mahmud İbni Mehmet İbni Karaaslan adına yazdım. Ben bu değerli hükümdarın babasına ve kardeşine 570 hicret yılından beri tam 25 sene hizmet etmişim. Bir gün yaptığım makinelerden birini göstermişim. 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 fiskiyeler, otomatik olarak düdük ve saz çalan makineler,



Otomatik kuş ve otomatik adamın karşıtlıklı etkilerle birbirlerinin hareketlerini ayarlaması.

5- Akarsu ve kuyulardan su çıkan tulumbarlar,

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, fiske, 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

Abbassiler döneminde bilim ve teknolojinin çok ileri bir düzeye ulaşarak 10. yüzyılda bilim ve teknolojiye 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 Bediü'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 ma-

kaleler 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, yamayan bazı yırtıkları, tasnif edilen bazı usulleri ve keşfedilen bazı planları ihtiva etmektedir. Bu yönden başka bir eserin mevcut olduğunu zannetmiyorum" cümleleri ile eserinin öneminde işaret etmektedir. Kendisinden önce bu konuda kitap yazan, Iskenderiyeli 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 koleksiyonlarında Ebu'l-İzz'in eserinin farklı yazmalarından koparılmış minyatürlü sayfaların sergilendiğini bildiren Dr. Atilla Bir ise, 1974'te Donald Hill'in, Viedemann gibi Oxford yaz-

masını 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 yukarıda 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-Cezerî 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 geliştirmeye çalışmaktadır. Bu bilimin gelişmesiyle bugünkü bilgisayar ve otomasyon sistemleri ortaya çıkmıştır.

El-Cezerî'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-Cezerî'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 Frankfurt'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-Cezerî'nin bu makine tasarımı, Avrupa'da ancak 18. yüzyıldan sonra keşfedilmiştir.

Bilim ve teknoloji tarihi açısından çok önemli olan el-Cezerî'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.



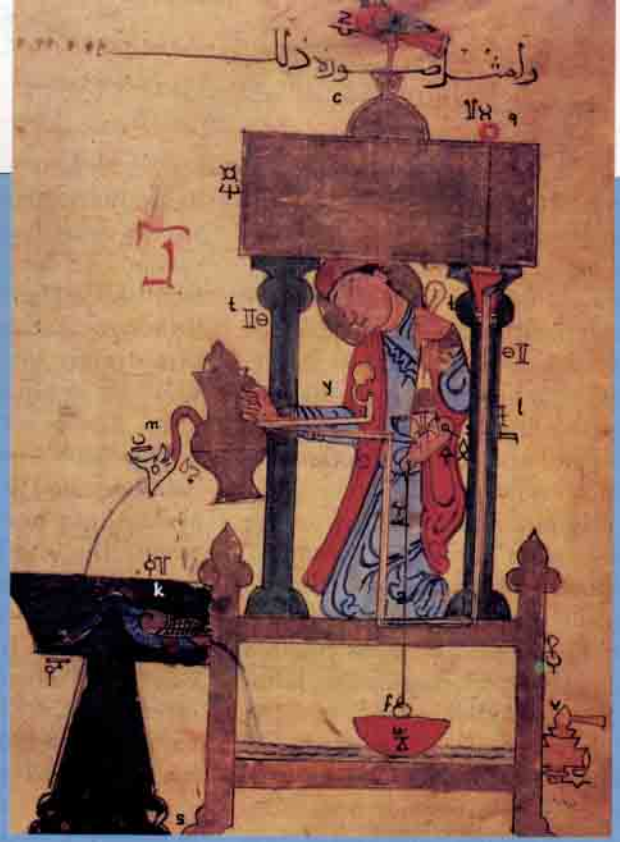
Ebu'l-İzz'in kan toplamak için yapmış olduğu bir düzenek.

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 yarıda, 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 tıkanacağından, bölmedeki hava düdüğü borusundan dışarıya çıkmaya çalışır. Suyun sıkıştırdığı basınçlı hava borunun ucundaki "y" düdüğüne öttürür. Bu, el yıkamaya davettir. İbriğin üst bölmesini dolduran su, kuğu boynu biçimindeki "m" borusunun üst seviyesini aş-



tığı an, sifon etkisi ile kuğunun ağzından altındaki yarım daire biçimindeki "l" leğene dökülmeye başlar. Suyun ibrikte düdüğü 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 boyunu 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" şamandırısı durmaktadır. Şamandırının 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.Atila Bir'in Bilim ve Teknik Mart 1977 sayısındaki yazısından özetlenmiştir.)

gili ibrik ve tasların yapılması, havuzlar ve fışkiyeler 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 yapıp yayımlandıktan, 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 Fakül-

tesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Sevim Tekeli başkanlığında çalışan bir komisyon tarafından eserin çevirisi yapılmaktadır.

Abdulkim Koçin

KAYNAKLAR

- Akman, T. "Geleceğin Bilim Adamları ve Ebu'l-Hzz", Bilim ve Teknik, 113 (Nisan 1977).
Bediü'z-Zaman Ebu'l-Hzz İsmail b. er-Razzaz el-Cezeri, Olağanüstü Mekanik Araçların Bilgisi Hakkında Kitap, 1990.
Bir, A. "Ebu'l-Hz el-Gazarî'nin Otomatlar Kitabı", Bilim ve Teknik, 110 (Ocak 1977).
Konyalı, J.H. "8 Asır Evvel Türk Sarayları Makineleştirdi", Tarih Hazinesi, 1 (1951).
Terzioğlu, A. "Türk-İslam Kültür Çevresinde IX. yy.'dan XVIII. yy. Sonuna Kadar Uçma Denemeleri ve Tekniğe Ait Elyazma

"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 yayınlamıştır.

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.

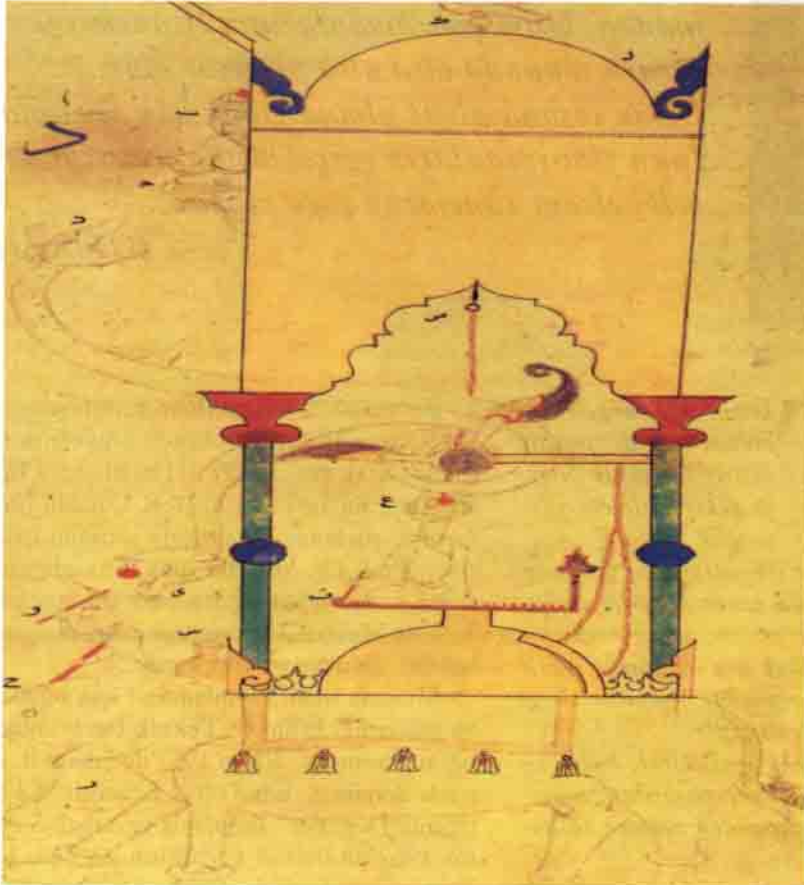
Bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm, Cezeri'ye kadar ana hatlarıyla bir teknoloji tarihi, ikinci bölüm Cezeri'nin eserinin Türkçe çevirisi, üçüncü bölüm ise çeviride yer alan araçlarla ilgili teknik açıklamalardan oluşmuştur. Böyle bir çalışma ile hem genel okuyucu kitlesine hem de özel olarak teknoloji tarihine ilgi duyan araştırmacılara hitap etme amacı güdülmüştür. Böylece teknoloji tarihi ile ilgilenen araştırmacılar 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 düşünülmektedir.”

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-



Mustafa İnan...

- 1911 Adana'da doğdu
- 1931 Adana Lisesi'nden birincilikle mezun
- 1937 Yüksek Mühendis Mektebi'nden birincilikle mezun
- 1941 Zürih'de Doktor 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 Dekan
- 1957 İtalya Hükümeti'nce verilen "Grand Ufficiale" ünvanı sahibi
- 1957-59 İTÜ Rektörü
- 1960-67 Teknik Üniversite Bülteni Yazışları Sonumlusu
- 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 çeviri 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 olmamız 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 Zürih'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 telaşlanı-



rak 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 unuttuymuş... 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 lökosit artırmış olabileceğini söylediler, ama endişeli görünüyordular, 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 lügat 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 oldu-

ğunu 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 yaşayacağını 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 araştırmacı 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 tanıdı. 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 din-

lerken 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 çözmemişti. 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 sarıh fikir daima muğlak ve karışık fikre galip gelmiştir" der. Ancak bu "basit ve sarıh 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 kırılсын 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 olmalı 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 büyümesine 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 anlattıklarımın anlamadığınızı 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 mektebiyen tüm şubeleri içinde barındıran İnşaat şubesi, bu okulun nüvesini oluşturuyordu. İTÜ kurulduktan sonra da ilk açılan fakülte, inşaat fakültesi olmuştu; bu bir ihtiyacın sonucuy-

du. 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 bölümüyle, orantıyla anlatılırken artık vektör analizi, diferansiyel denklemlerle 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 ol-



du. 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 kirşin 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 üzüldüm. Bizim münasebetlerimiz, kendisinin bize ders okutmadığı senelerde de devam etmiştir. Kendisine her zaman çok saygıyla yaklaşmışızdır ama bütün dertlerimizi de çekmeden kendisine söylemişizdir.

-Böyle bir anınız varsa bize anlatabilir misiniz?

-Çok iyi hatırlıyorum bizim sınıfın mümessili Hasan Vardar benim çok iyi arkadaşım. 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 öğren-

cilerin maçlarıyla bile ilgilenirdi.

4 Kasım 1958 tarihli gazetelerde 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 Atilla Yalçın da bir konuşma yapmıştır." Mustafa İnan öğrencisine değer veren ve söz hakkı vermekten de çekinmeyecek kadar güvenen bir yöneticiydi.

Türkiye'de olaylı günler yaşıyordu. 2 Haziran 1960 günü İTÜ radyosunun yeniden açılışı dolayısıyla yaptığı konuşmada gençliğe ve aydına inanmayan, ondan çekinip korkan zihniyeti eleştirerek, "in-

sanların 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 okumuştur. Törenden sonra İtalyanca bildiğini zannederek kendisine sorular soranlara da durumu esprili 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.

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, saraştırmayı da öğretmekten kaçınıyordu. İsviçre'nin Zürih kentinde, Devlet tarafından gönderildiği Eidgenössische Technische Hochschule'de Prof. Ross'la yaptığı doktora'nın 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, yükler cismin etkileşiminin maddenin içinde ne tür değişiklikler yarattığı araştırılarak, dış kuvvetlerin altında cismin için-



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 Y ü k s e k M ü h e n d i s m e k t e b i n i n a l t ı n c ı s ı n ı f ı n ı (İ T Ü ' n ü n

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.

beşinci sınıfını) okuduk. Diploma projesi verdiler, son sömestride 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 dersti 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

de olup bitenlerin fotoğrafı çekiliyordu. Fotoelastisite, askeri amaçlarla uçak endüstrisi gibi alanlarda kullanıldığından çok önemli bir konuydu. Konunun Türkiye’de bilinmediği bir dönemde 1941’de doktoraasını 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 laboratuvarında 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 arkadaşlarından. 13 Aralık 1961’deki “Fizik ve Kronoloji” başlıklı konuşması için hazırladığı notlarda, “ilim ve insanoğlunun zekası geçmiş ve kaybolmuş gibi gözükken olay-

ları 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 getirmmez. 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...

Fusun Oralalp

KAYNAKLAR :
Atay O., Bir Bilim Adamının Romanı , İstanbul, 1975.
Kayan I., (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, topluma, 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 sorumluyusak, eğitim düzenimizden 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 tekeline

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 eğitim diyelim. Eğitim karşılıklıdır; çünkü etkileşmeye, iletişime dayanır. Eğitim, Türkçemizde “eğmez” sözcüğüyle çağrışım yapıyorsa, eğitim durumu geldiğinde, bu, “eğme”nin, biçim vermenin karşılıklı oluşunu gösteriyor demektir. Eğitici bizi eğitir, biz de onu. Eğitiriz 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, öğretebileyim. 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, küçüklerle 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 varsaymaktadı? 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 gerekçeleri eleştiremez mi? Eğitim 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?

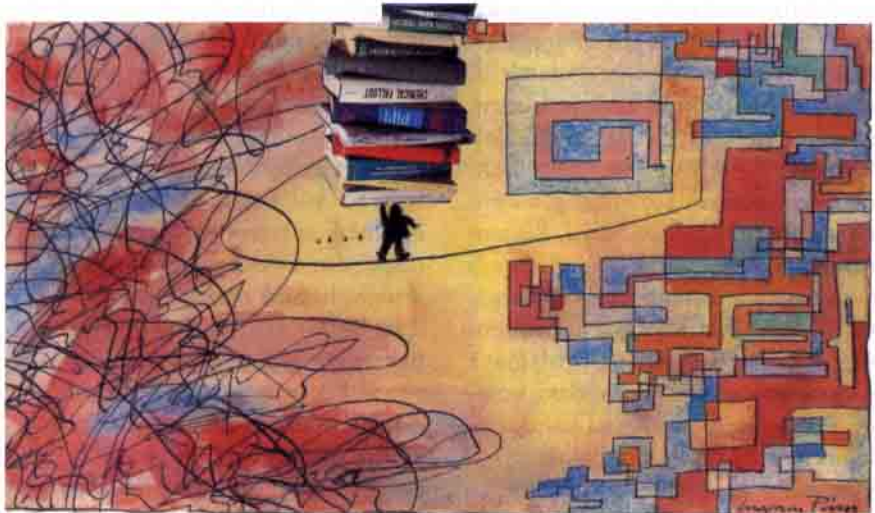
Saygıdeğer uzmanlarımız burada öğrencinin müfredat programını eleştirecek gücü olamayacağını söyleyebilirler. Müfredat programlarını, onların kitaplaştırılmasını, aktarımını yalnızca uzmanlar mı eleştirirler?

Eğitim bir cumhuriyettir; ege-menlik öğrenenler ve öğretmenler arasında paylaşılr. 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 ya-ıt 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, geliş güzel, keyfimizce değiştiremeyeceğimiz, yaz boz tahtası haline getirilemeyecek, temel ilkeleri olan bir düzen. Devingen bir biçimde kendini değişen dünyada, değişen görüş ve bilgilere uyarlarlarken, 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 yapılp edilenleri, ortaya konan ürünleri değerlendireceğiz.

Bu sayfalarda, eğitimle ilgili eleştirilerini, beklentilerini, sıkıntılarını dile getirecek genç okullarla eğitim düzenimizin yeniden değerlendirilmesine ışık tutacağız. Eğitimin bir eğitim, öğrenimin bir öğretim olduğunu göstermeye çalışacağız. Okur, eğitimin kendi kendine öğrenmeyi öğrenmek, kendini ve öğrencilerini eleştirmek olduğunu görecektir. 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 eğitim için. Eğitime 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 bazıları 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 tavır 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 anlatılmasa da, öğrenciye duyurulabilmeli. Öğrenci, öğrendiği bilgileri hayatına uygulamaya çalışırken, onların arkasındaki kuramı sezebilmeli. Kuramsal bakış, bakılan nesneye uzaktan, bakıştır. Yöğün, 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 öğresek ne olur? Önce konuyu (konunun kuramsal temellerinin olduğunu varsayıyoruz) çarpıtmış oluruz. Eksik iletmış oluruz. "Bunlar kuramsal ayrıntılar, öğrenmeye gerek yok" dersiniz, kuramı önemseyen bir tavır, öğrenciye olumlu bir tavır olarak göstermiş olursunuz. Böyle bir düzen, yaratıcı, sorgulayıcı, bilimin temel kuramlarını kavrayabilen bilim adamları yetiştiremez. Taklitçi, uygulayıcı, kendisine verilen bilmece-leri çözen insanlar çıkar ortaya.

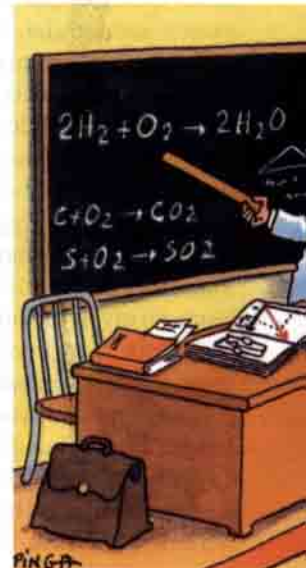
Kuramı önemseyen eğitim düzeni, derinliği olan insanların yaratılmasına katkıda bulunur.

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 ge-

tirmekte 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 öğretilim 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 öğrenciler yok, bizim eğitim düzenimizde. Olmamalı. Bir spor karşılaşmasında, bir konserde duyulan coşku, bilgilenirken neden duyulmasın? Neden eğitim, bir eğitim haline gelirken, bir zevk olmasın? Neden ondan keyif alınmasın?

Elbette altyapının yerinde olması gerekir. Damı akan, sobası, kaloriferi yanmayan, sınıflarda, geçim derdine, can derdine düşmüş öğretmen nasıl bir bilim heyecanı bekleyebiliriz ki? Eğitimin coşku boyutunun temel koşullarından biridir, toplumsal, ekonomik boyut. Toplumsal çalkantının, huzursuzluğun, ekonomik sıkıntının, eğitim düzenini tümüyle ortadan kaldırma tehlikesi vardır. Kısaca altyapısal boyut diyebileceğimiz bu özellik, eğitim düzeninin "olmazsa olmaz" koşulu- dur. Yeterli altyapıya sahip eğitim düzeni, "teknik" donanımına 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 geçmiş 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, gelecekte ne bekleyeceği konusunda, ışık tutmalıdır ona.

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

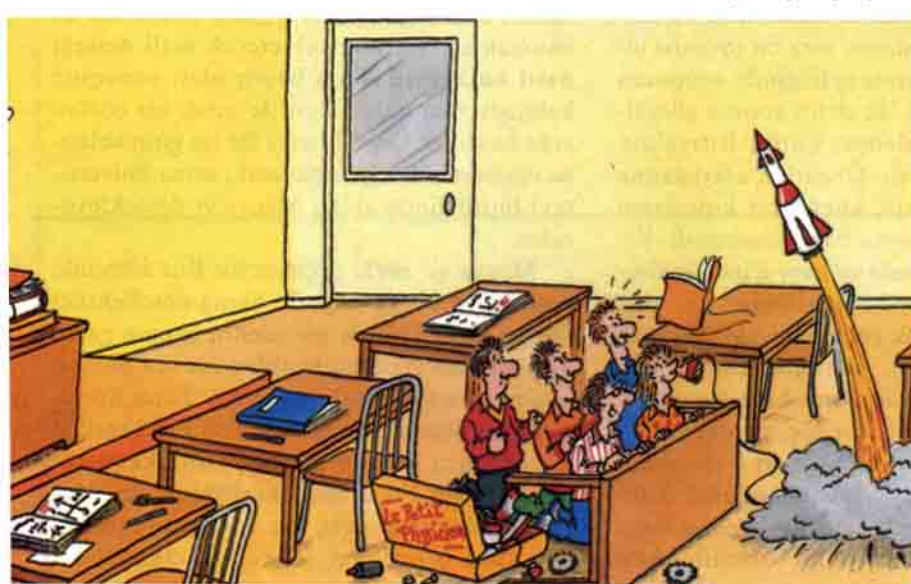


boyutunu anlatırken, pratiğe bağlanıp kalma tehlikesinden söz etmiştik. Bilgi, diploma almak, ün sahibi, ünvan taşıyıcısı olmak için edinilmemeli. Bilgi, kültürümüzün son derece gereksinim duyduğu "iç insanın" doğmasına yardımcı olmalıdır. "İç insan" değerler yaşayan insandır. Salt çıkarlarını gözetken, 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 sıkıyordumdur. Kutuyu açtıkça yeni

kutular çıkıyor. Eğitimin iletişim boyutu var bir de. Kendini anlatmayı, başkalarını dinlemeyi, söylemeyi, söyleşmeyi bilen, eleştiri cesaretine sahip, aldığı eleştirilerle kızgınlığı, yığınlığa 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, artırmayı, kandırmayı, propagandayı 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 duygusu olan eğitimciler 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 ögesini yakalayabilmektedir. Yakalandığında, en çetin bir bilgi sorunu bize yaklaşır. 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 yanısıdır, 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. Eğitimcilerin tümü, öğretmen de olsalar, sonunda talebedirler çünkü.



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 çığılığı. Bu kız onyediyedi 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 Skłodowska, 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 acımasızca 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 yarlarına 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 söylenişiyse “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 laboratuvarında 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 adanmış 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 karşılaşınca 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 birbirini 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 gündemdedi. Becquerel, deneylerine dayanarak uranyum maden filizinde uranyum dışında başka bir elementin daha bulunduğu kanısındaydı; düşüncesini deney becerisine hayranlık duyduğu Marie Curie'ye ilette. 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 başladı. Eriyik, sürekli karıştırılarak filtreden geçi-

rildi. 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 demektir. 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 Becquerel 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 bir-

likte 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 neredeyse 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 kadını, 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 benzeyen böyle bir hikâyeye, ufacak bir süs katmakla; büyük bir suç işlemiş olurum. Nitekim anlattığım bahisler ve vak'alar içinde, doğruluğuna güvenemediğim tek bir fıkra yoktur. Esasa dokunan bir cümlemin 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, - kendi-

lerine karşı duyduğum şükranı sözle ifade edemeyeceğim - bir çok Fransız ve Polonyalı dostların anlattıkları, yazdıkları şeyler, kız kardeşim Irène Joliot-Curie ve eniştem Frédéric Joliot'un hatıraları, 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 nefsinin bağışlayıp feda edişi, hiç bir kuvvetle, ne göz kamaştırıcı bir şöhrət, 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 aşladığı lâûbalilik, kurgulu makineden çıkar gibi sahte nezaket, özenme ciddiyet, sırf gösterişte kalma tevazu gibi tavırlardan birini seçmesini, bir türlü öğreneme-

di. 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 Kuri), "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 büyültmeye, 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, utanç 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 tabii ve değişmez kalan, kendi ömrünün akışını bir yabancı gibi takip eden ezeli talebeyi gösterebilmek için, bir muharirin kudret ve kabiliyetine malik olmak isterdim. E.C."

SİMETRİK GRUP S_4 VE
BAZI ÖZELLİKLERİ
MAHMUT KUZUCUOĞLU,
ŞULE DURDAŞ

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

34.MATEMATİK OLİMPİYADI
SORU VE ÇÖZÜMLERİ
MEFHARET ALPSEYMAN
KOCATEPE

KRİPTOLOJİ
HÜSEYİN ALTINDIŞ
İLGİN DÜZLEM GEOMETRİ II
HÜSEYİN DEMİR

PROBLEMLER VE ÇÖZÜMLER
CEM TEZER

Matematik

D Ü N Y A S I

TÜRK MATEMATİK DERNEĞİ TARAFINDAN İKİ AYDA BİR YAYINLANIR

50 SAYIYI

ALDINIZ MI?

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 karardığı 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 kalkani, 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 eliyle

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 harkında 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, asilği 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 karardıktan 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 °C kadar olan



Orion Takımyıldızı.

Fotograf ODTÜ Amatör Astronomi Topluluğu

yüzey sıcaklığı. Güneş'in yaklaşık 6000 °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.

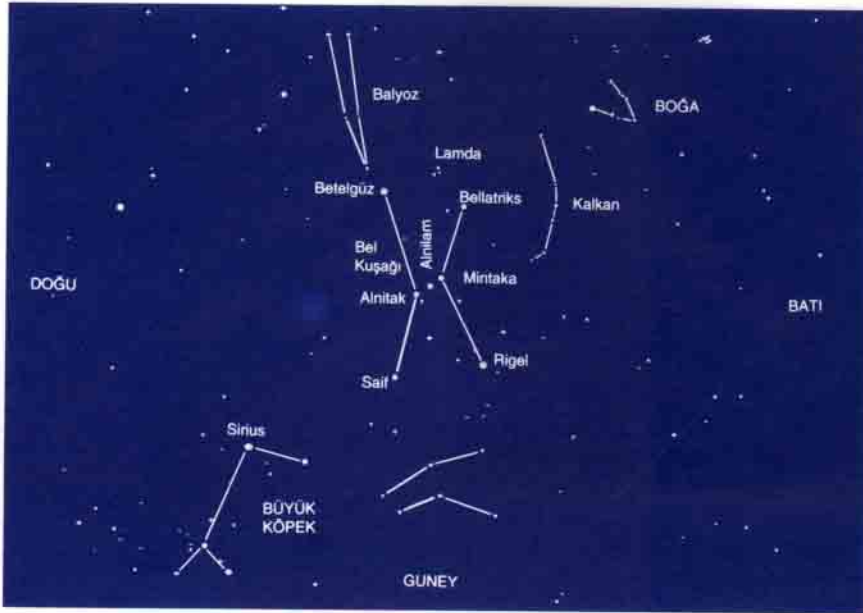
Bundan birkaç milyar yıl önce Betelgüz, tıpkı Güneş gibi sarı renkli küçük bir yıldızdı. Tüm yaşamı boyunca çekirdeğinde hidrojen ve helyum yakarak evrene enerji yaymıştı. Yaktığı her elementin ardından daha güçlü tepkimeler doğuran bir yenisini üretiyordu. Uzun bir yaşam süresinin sonunda Betelgüz, kendini tutamaz oldu. Tepkimeler o denli güçlenmişti ki yıldız artık çok ısınıyor ve genişliyordu. 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, Betel-

güz'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 arkadaş 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. Betelgeuse'un de ölmüşteki 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. Betelgeuse, 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 °C yüzey sıcaklığına sahip. En batıdaki (bize göre sağdaki) yıldızın adı Mintaka. Mintaka, dürbünle incelendiğinde 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 gözleendiğinde 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 doğ-

makta 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 fırlatırlar. 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 trüğü 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 kaydırmanızda bulutsunun daha belirginleştiğini göreceksiniz. Bu yöntemle dolaylı bakış adı verilir ve astronomlar, görülmesi zor cisimleri hep bu yöntemle izlerler.

Rigel: Orion'un sol (bize göre sağ) ayağını temsil eden Rigel parlak, beyaz-mavi renkli bir yıldız. Bunun nedeni 25 000 °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 Betelgeuse'a, 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 seyrederin 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.

Denemekte 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 dönüştürerek siyah Şahın üstüne çıg 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.

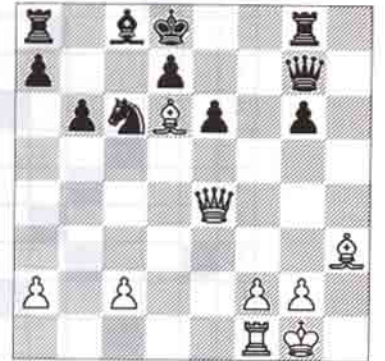
Satranç literatüründe "ölmez parti" diye anılan ünlü oyundan bir kesit. Feda üstüne feda sizi zafere götürecektir. Hemen çözmeye başlayabilirsiniz.

VII. Beyaz oynar kazanır.

Tahtanın ortasında sıkışmış kalmış rakip Şahı kısıklarak 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 cd4 16.Ad5 Ad5 17. cd5
Fd7 18.Fd2 Ff6 19. Ke8 Fe8 20.
Ve2 Fb5 21. Ke1 Fc4 22.de4 h6
23.b3 c5 24.Ff4 Vd7 25.h3 Kd8 26.
Ve4 h5 27.Ke2 g6 28.Vf3 Fg7
29.Ke4 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 Ac4 22.Fc4 Kc4 23.Vd3
e5 24.Ke2 Ve8 25. Kf5 Kc3 26.bc3
Ve6 27. Şb2 Şd7 28. Kf1 Vc4 29.Vc4
bc4 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.ed5 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. Ke1 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.Fc5 Vg4 30.Kh2 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.Vc5 Vc5 40.bc5 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.Ka1? Ae7 21.Ac4 Kc4 22.Fc4 h4
23.Fd3? f5 24.Fe2 Fg7 25.c4 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 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.Fe5 0-0 12.Fd3 Ac6! 13.Fe4 Ae5
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 e6 7.Fb3 Abd7
8.f4 Ac5 9.f5 Fe7 10.Vf3 0-0 11.Fc3
e5 12.Ade2 b5 13.Fd5 Kb8 14.b4
Acd7 15.0-0 Ad5 16.Ad5 Fb7
17.Aec3 Af6 18.Kad1 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 c5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 a6 4.Fa4
Af6 5.0-0 Fe7 6.Ke1 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.Ae3 Ag8 32.d4 ed4
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 Vc5 18.Ae4 Vc6 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.dc5g5 9.Fg3Ae4 10.e3Va5 11.Age2!
Ff5 12.Fe5 0-0 13.Ad4 Fg6 14.Ab3
Ac3 15.Fc3 Fc2 16.Aa5 Fc3 17.bc3
b6 18.Şd2! ba5 19.Şc2 Ke8 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 Kc7 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 Şe6?? 47.Şe3 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 e6 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.ed6 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.Ke8 \$f7 31.Ad8 \$g6
32.Ae6 Vh2 33.Af4 \$h6 34.Ad3 Vg1
35.Ke1 Vg5 36.Ae5?! 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 c5 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 Fe4 16.Ke1 Fb5
17.Fe3 Ac8 18.Fe5 Ab6 19.Kad1
Kd1 20.Kd1 a6 21.f4 Ad7 22.Fa3
h5!? 23.\$f2 Kh6! 24.e5 c5 25.Ff5
Kb6 26.Kd2?! g6 27.Fc2 Ke6 28.\$g3
Ab6 29.Fc5 Ac4 30.Kd5 Ab2 31.f5
Fe6? 32.Kd2?! gf5 33.\$f4 Ac4
34.Ke2 f6 35.Ff5 Ke5 36.Fd3 Fd5
37.Fd4? Ke2 38.Fe2 \$e7 39.Fh5
Fg2 40.Fd1 a3 41.h4 Fd5 42.h5 Ae5
43.h6 Fa2 44.Fc5 \$f7 45.Fc2 Fe4?
46.h7 \$g7 47.Ff8 \$h8 48.Fe7 Fd3
49.Ff6 \$h7 50.Fe5 Fe2 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.\$e2 Vh2 21.Kg2 Vf4 22..Vf4 ef4
23.\$f3 Kfd8 24.Kd8 Kd8 25.\$f4 \$f8
26.\$e3 \$e7 27.c4 h5 28.a4 ba4
29.Fa4 h4 30.c5 Kh8 31.Kc2 h3
32.Fc6 e5 33.\$f2 h2 34.Kc1 a5
35.Fd5 Kd8 36.Fg2?! Kd2 37.\$g3
\$d7 38.Ka1 f5 39.\$h2 Kb2 40.Ka5
e4. 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 Ke8 28.Fa7?

Kc2 29.Fd4 \$f7 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 Fe7 9.f4 0-0 10.0-0 Ad4
11.Fd4 b5 12.e5 de5 13.fe5 Ad7
14.Ae4 Fb7 15.Ad6 Fd6 16.ed6 Vg5
17.Ve2 e5 18.Fc3 Vg6 19.Kad1 \$h8
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.Vc6 Ad7 33.Vd5 Vg6 34.Vd2?
Ke5 35.Ve3 Ve6 36.Kc1 Kc5 37.Kc2
\$g8 38.a4 \$f7 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.Vc2 g6 13.f3 Ae6 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
de4? 29.fe4 Ve8? 30.Ac3! Kcd7
31.Vf2 Ae6 32.e5 c5 33.bc5 bc5 34.d5
Ad4 35.Ae4 Vd8 36.Af6 \$g7 37.Ad7
Kd7 38.Kc5 Ae6 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.\$h1 \$h8 17.Fg5 Fg5
18.Vg5 Af6 19.Kad1 Kd7 20.Kd3
Kfd8 21.Ked1 Vc5 22.Ve3 \$g8 23.\$g1
\$f8?! 24.Vf2 Fa8 25.Ae2 g6? 26.Ad4
Ve5 27.Ke1 g5 28.c3 \$g7 29.Fc2 Kg8
30.Ab3 \$f8 31.Kd4 \$e7 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 \$f8
20.Ff4?! Kd4 21.g3 \$g7 22.Kad1 Ke4
23.\$g2 hg3 24.fg3?! Ff2! 25.\$f2 Kh2
26.\$f1 Kcc2 27.Ke2 Kh1 28.\$f2 Kd1
29.b3 Kd7 30.Kd2 Kd2 31.Fd2 c5
32.\$e3 c6 33.\$e4 c4 34.b4 b5 35.Ff4
Ad7 36.\$d4 \$f8 37.Fc7 \$e7 38.g4 \$f8
39.Fd6 \$g7 40.Fc7 \$f8 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.\$h1 Fe6 22.Kfe1 Kac8 23.Vf2 d5!
24.Fb6 Vb8 25.Fc5 Fe5 Ac5 Ad4
27.Ae6 fe6 28.ed5 Ab3 29.Ab3 ed5
30.Aa5 Va8 31.Ab3 Va4 32.Ka1 Vc6
33.Ke2 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 Fe7 13.Ke1 0-0 14.Fg5 Fe6
15.Ad2 Kfe8 16.h3 h6 17.Fh4 Kad8
18.Adf3 g5 19.Fg3 Fd5 20.Kad1 \$g7
21.c4 Fb7 22.Kd8 Kd8 23.Ac6 Fe6
24.Ke7 Kd1 25.\$h2 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
Fe7 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 de5
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 Fe7 28.h3 Ka8 29.Kd4 Ae8
30.Vd3 Ff6 31.Kc4 Va6 32.Ff6 Af6
33.Vd2 h6 34.Kd4 Vb6 35.c3 a3
36.ba3 1/2 - 1/2.

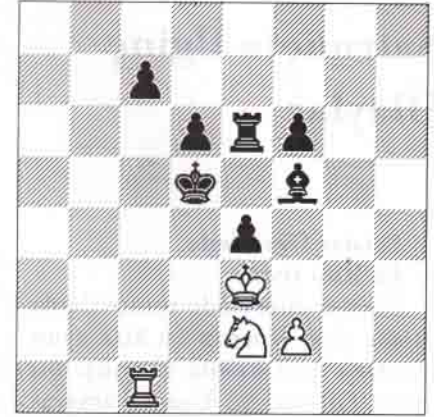
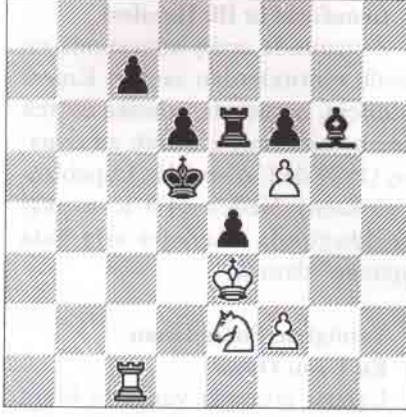
Sonuç: Gary Kasparov: 12,5: 7,5
luk bir skorla maçı açık farkla
kazandı.

Sonuncu Mohikan!

Birinci diyagramın altında "Beyaz oynar kazanır." yazıyor.

Pozisyonu incelediğimizde siyahın materyal üstünlüğüne sahip olduğunu görüyoruz.

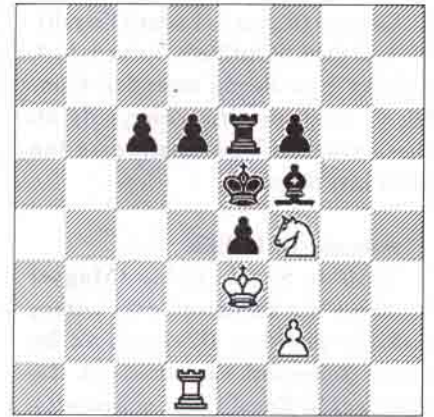
Acaba beyaz nasıl kazanacak? Bu sorunun yanıtını hep beraber bulmaya çalışalım.



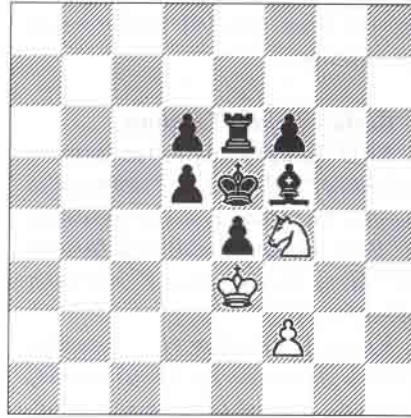
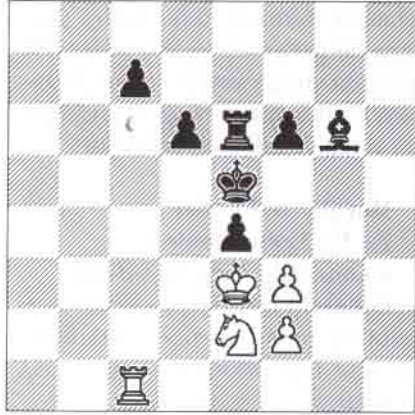
2.f5 Ff5 (Aliş zorunlu. Aksi halde taş kaybeder.)



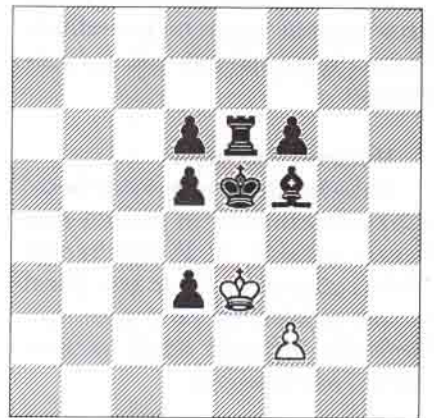
3.Af4 Şe5 (Tek hamle.)



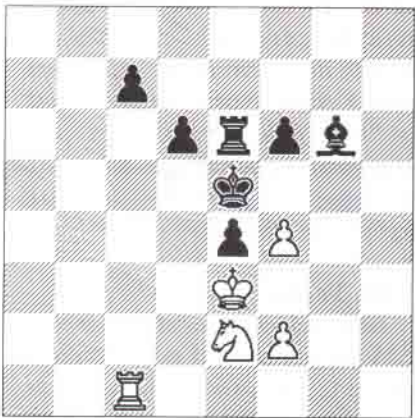
4.Kd1 c6 (Zorunlu hamle. Beyaz, 4.Kd5 matla tehdit ediyor.)



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



7.f4 mat.



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

Kombinezon okulu: Çözüm I: 1..Fc3 2.Fc3 Ke3! 3.Şe3 Vg3 4.Şd4 (4..Şd2 Vd3) 4..Vg4 5.Şd5 Kd8 kazanır. a) 6.Şe6 Vd7 mat b) 6.Şe5 Vf5 mat (Franklin - Wade, Londra 1961). Çözüm II: 1.Fe6 de6 2.Ve6 Fb7 (2..Vb7 3.Fe7!) 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.Kf1 Fd7 4.Ke3) 3.Fg6 hg6 4.Vh8 Ff5 5.Kb1 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 Kb6 mat (Troianescu - L. Szabo). Çözüm V: 1..Ad4! 2.ed4 (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 (Anderssen - 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..Vc4 3.Kd2 Vc1 4.Kd1 Vc3 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 sürmüştür. Bu oyun, Gibaud ve Lazard arasında 1924 yılındaki Paris Şampiyonluğu Turnuvası'nda oynanmıştır. İşte oyunun hamleleri:

Paris, 1924 Vezir 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.

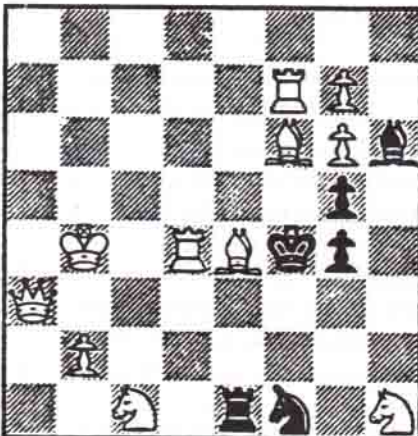
Satranç ve Delilik

1850'de Szechenyi'de (Macar 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.

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

Mucizevi Satranççı

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



Grünfeld'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 sevmeyişi sorulduğunda "Açılışta asla hata yapmam" demiş.

Yenilgiyle Sonuçlanan

En Uzun Oyun

Ustalar arasında yenilgiyle biten en uzun oyun tam 168 hamle sürmüştür.

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'ın 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 oynanmıştır. Bu oyun tam 191 hamle ve 23 saat sürmüştür.

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

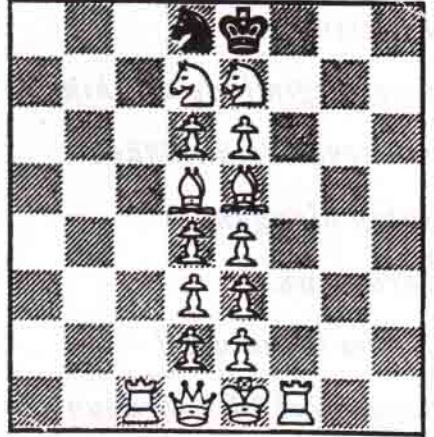
Kazanan Kim?

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?



Satranççı Yeniden Öğrenen Usta

Rus satranç ustası Iljin Genesky, 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 oyuncular, 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 Lopez 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

Reddeilen 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.Ve6+-Ve7, 10.Vc8+-Vd8, 11.Vxd8+-Şxd8, 12.Af7+ ve siyah terkeder.

Sıcak Bir Maç!

1911 yılında Schlechter ve Tarasch, 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 aşırlarsa, 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 Chernov, Wonders and Curiosities of Chess,

Matematik Problemleri

Diğer 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. $\angle DCA = 10^\circ$ olduğuna göre $\angle BAD$ 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 $|BC| = |DA|$ ise [AB], [CD], [EF] doğru parçalarının 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. |EX| uzunluğunun alabileceği en büyük değeri alabilmesi için gerek ve yeter şartın,

$$|BX|/|CX| = (|CA|/|BA|)^{1/3}$$

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,

$$a = |AB|, b = |BC|, c = |CD|, d = |DA|, e = |AC|, f = |BD|$$

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.

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.

Denemekte 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 dönüştürerek siyah Şahın üstüne çıg 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.

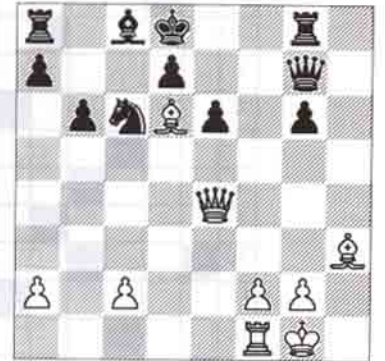
Satranç literatüründe "ölmez parti" diye anılan ünlü oyundan bir kesit. Feda üstüne feda sizi zafere götürecektir. Hemen çözmeye başlayabilirsiniz.

VII. Beyaz oynar kazanır.

Tahtanın ortasında sıkışmış kalmış rakip Şahı kısıklarak 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 cd4 16.Ad5 Ad5 17. cd5
Fd7 18.Fd2 Ff6 19. Ke8 Fe8 20.
Ve2 Fb5 21. Ke1 Fc4 22.cd4 h6
23.b3 c5 24.Ff4 Vd7 25.h3 Kd8 26.
Ve4 h5 27.Ke2 g6 28.Vf3 Fg7
29.Ke4 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 Ac4 22.Fc4 Kc4 23.Vd3
e5 24.Ke2 Ve8 25. Kf5 Kc3 26.bc3
Ve6 27. Şb2 Şd7 28. Kf1 Vc4 29.Vc4
bc4 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.ed5 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. Ke1 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.Fc5 Vg4 30.Kh2 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.Vc5 Ve5 40.bc5 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.Ka1? Ae7 21.Ac4 Kc4 22.Fc4 h4
23.Fd3? f5 24.Fe2 Fg7 25.c4 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 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.Fe5 0-0 12.Fd3 Ac6! 13.Fe4 Ae5
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 e6 7.Fb3 Abd7
8.f4 Ac5 9.f5 Fe7 10.Vf3 0-0 11.Fc3
e5 12.Ade2 b5 13.Fd5 Kb8 14.b4
Acd7 15.0-0 Ad5 16.Ad5 Fb7
17.Aec3 Af6 18.Kad1 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 c5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 a6 4.Fa4
Af6 5.0-0 Fe7 6.Ke1 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.Ae3 Ag8 32.d4 ed4
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 Vc5 18.Ae4 Vc6 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.dc5g5 9.Fg3Ae4 10.e3Va5 11.Age2!
Ff5 12.Fe5 0-0 13.Ad4 Fg6 14.Ab3
Ac3 15.Fc3 Fc2 16.Aa5 Fc3 17.bc3
b6 18.Şd2! ba5 19.Şc2 Ke8 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 Kc7 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 Şe6?? 47.Şe3 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 e6 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.ed6 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.Ke8 \$f7 31.Ad8 \$g6
32.Ae6 Vh2 33.Af4 \$h6 34.Ad3 Vg1
35.Ke1 Vg5 36.Ae5?! 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 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4
Fc5 5.Ac6 Vb6 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 Fe4 16.Ke1 Fb5
17.Fe3 Ac8 18.Fe5 Ab6 19.Kad1
Kd1 20.Kd1 a6 21.f4 Ad7 22.Fa3
h5!? 23.\$f2 Kh6! 24.e5 c5 25.Ff5
Kb6 26.Kd2?! g6 27.Fc2 Ke6 28.\$g3
Ab6 29.Fc5 Ac4 30.Kd5 Ab2 31.f5
Fe6? 32.Kd2?! gf5 33.\$f4 Ac4
34.Ke2 f6 35.Ff5 Ke5 36.Fd3 Fd5
37.Fd4? Ke2 38.Fe2 \$e7 39.Fh5
Fg2 40.Fd1 a3 41.h4 Fd5 42.h5 Ae5
43.h6 Fa2 44.Fc5 \$f7 45.Fc2 Fe4?
46.h7 \$g7 47.Ff8 \$h8 48.Fe7 Fd3
49.Ff6 \$h7 50.Fe5 Fe2 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.\$e2 Vh2 21.Kg2 Vf4 22..Vf4 ef4
23.\$f3 Kfd8 24.Kd8 Kd8 25.\$f4 \$f8
26.\$e3 \$e7 27.c4 h5 28.a4 ba4
29.Fa4 h4 30.c5 Kh8 31.Kc2 h3
32.Fc6 e5 33.\$f2 h2 34.Kc1 a5
35.Fd5 Kd8 36.Fg2?! Kd2 37.\$g3
\$d7 38.Ka1 f5 39.\$h2 Kb2 40.Ka5
e4. 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 Ke8 28.Fa7?

Kc2 29.Fd4 \$f7 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 Fe7 9.f4 0-0 10.0-0 Ad4
11.Fd4 b5 12.e5 de5 13.fe5 Ad7
14.Ae4 Fb7 15.Ad6 Fd6 16.ed6 Vg5
17.Ve2 e5 18.Fc3 Vg6 19.Kad1 \$h8
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.Vc6 Ad7 33.Vd5 Vg6 34.Vd2?
Ke5 35.Ve3 Ve6 36.Kc1 Kc5 37.Kc2
\$g8 38.a4 \$f7 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.Vc2 g6 13.f3 Ae6 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
de4? 29.fe4 Ve8? 30.Ac3! Kcd7
31.Vf2 Ae6 32.e5 c5 33.bc5 bc5 34.d5
Ad4 35.Ae4 Vd8 36.Af6 \$g7 37.Ad7
Kd7 38.Kc5 Ae6 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.\$h1 \$h8 17.Fg5 Fg5
18.Vg5 Af6 19.Kad1 Kd7 20.Kd3
Kfd8 21.Ked1 Vc5 22.Ve3 \$g8 23.\$g1
\$f8?! 24.Vf2 Fa8 25.Ae2 g6? 26.Ad4
Ve5 27.Ke1 g5 28.c3 \$g7 29.Fc2 Kg8
30.Ab3 \$f8 31.Kd4 \$e7 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 Vb6 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 \$f8
20.Ff4?! Kd4 21.g3 \$g7 22.Kad1 Ke4
23.\$g2 hg3 24.fg3?! Ff2! 25.\$f2 Kh2
26.\$f1 Kcc2 27.Ke2 Kh1 28.\$f2 Kd1
29.b3 Kd7 30.Kd2 Kd2 31.Fd2 c5
32.\$e3 c6 33.\$e4 c4 34.b4 b5 35.Ff4
Ad7 36.\$d4 \$f8 37.Fc7 \$e7 38.g4 \$f8
39.Fd6 \$g7 40.Fc7 \$f8 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.\$h1 Fe6 22.Kfe1 Kac8 23.Vf2 d5!
24.Fb6 Vb8 25.Fc5 Fe5 Ac5 Ad4
27.Ae6 fe6 28.ed5 Ab3 29.Ab3 ed5
30.Aa5 Va8 31.Ab3 Va4 32.Ka1 Vc6
33.Ke2 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 Fe7 13.Ke1 0-0 14.Fg5 Fe6
15.Ad2 Kfe8 16.h3 h6 17.Fh4 Kad8
18.Adf3 g5 19.Fg3 Fd5 20.Kad1 \$g7
21.c4 Fb7 22.Kd8 Kd8 23.Ac6 Fe6
24.Ke7 Kd1 25.\$h2 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
Fe7 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 de5
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 Fe7 28.h3 Ka8 29.Kd4 Ae8
30.Vd3 Ff6 31.Kc4 Va6 32.Ff6 Af6
33.Vd2 h6 34.Kd4 Vb6 35.c3 a3
36.ba3 1/2 - 1/2.

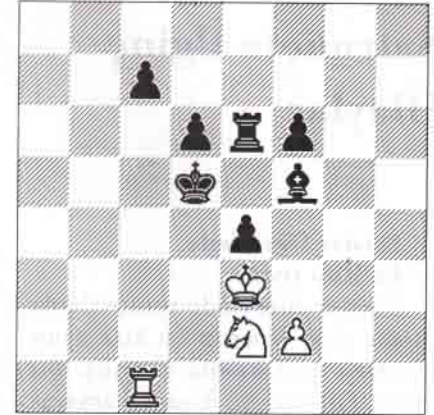
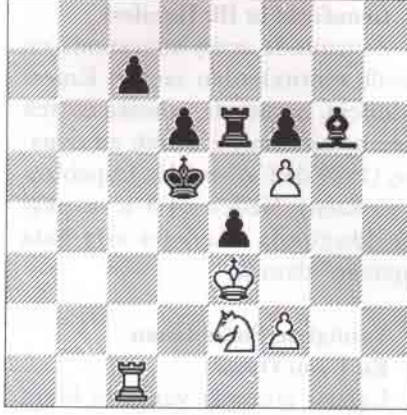
Sonuç: Gary Kasparov: 12,5: 7,5
luk bir skorla maçı açık farkla
kazandı.

Sonuncu Mohikan!

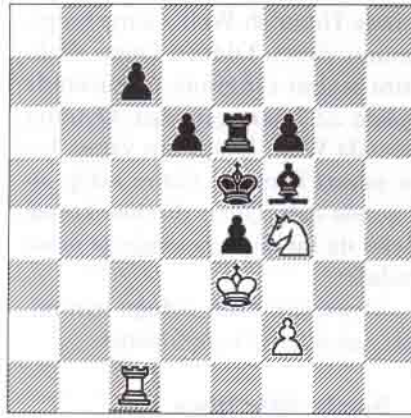
Birinci diyagramın altında "Beyaz oynar kazanır." yazıyor.

Pozisyonu incelediğimizde siyahın materyal üstünlüğüne sahip olduğunu görüyoruz.

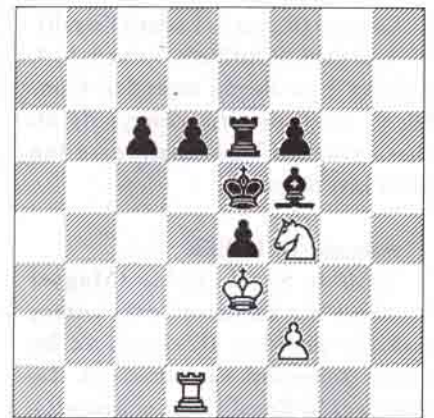
Acaba beyaz nasıl kazanacak? Bu sorunun yanıtını hep beraber bulmaya çalışalım.



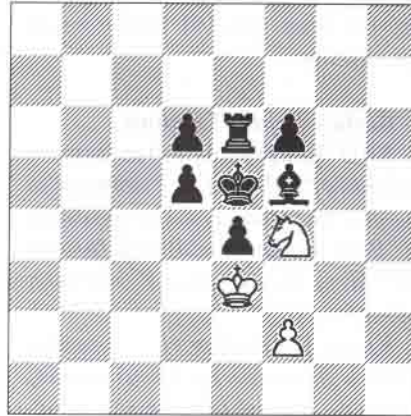
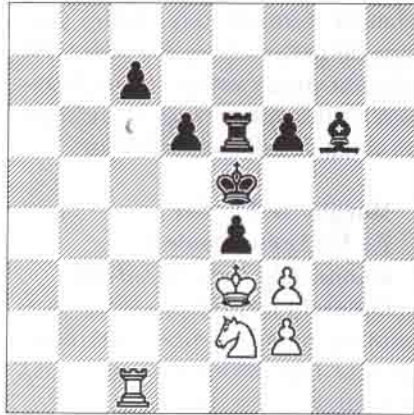
2.f5 Ff5 (Aliş zorunlu. Aksi halde taş kaybeder.)



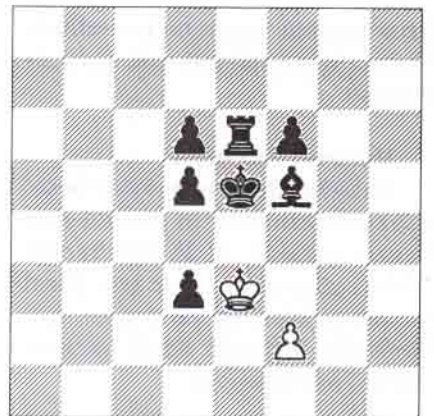
3.Af4 Şe5 (Tek hamle.)



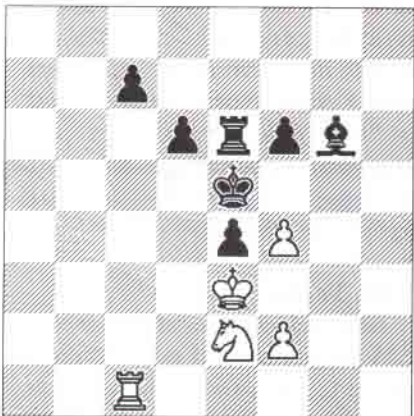
4.Kd1 c6 (Zorunlu hamle. Beyaz, 4.Kd5 matla tehdit ediyor.)



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



7.f4 mat.



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

Kombinezon okulu: Çözüm I: 1..Fc3 2.Fc3 Ke3! 3.Şe3 Vg3 4.Şd4 (4..Şd2 Vd3) 4..Vg4 5.Şd5 Kd8 kazanır. a) 6.Şe6 Vd7 mat b) 6.Şe5 Vf5 mat (Franklin - Wade, Londra 1961). Çözüm II: 1.Fe6 de6 2.Ve6 Fb7 (2..Vb7 3.Fe7!) 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.Kf1 Fd7 4.Ke3) 3.Fg6 hg6 4.Vh8 Ff5 5.Kb1 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 Kb6 mat (Troianescu - L. Szabo). Çözüm V: 1..Ad4! 2.ed4 (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 (Anderssen - 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..Vc4 3.Kd2 Vc1 4.Kd1 Vc3 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 sürmüştür. Bu oyun, Gibaud ve Lazard arasında 1924 yılındaki Paris Şampiyonluğu Turnuvası'nda oynanmıştır. İşte oyunun hamleleri:

Paris, 1924 Vezir 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.

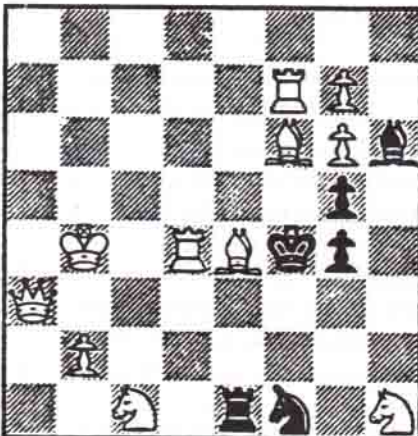
Satranç ve Delilik

1850'de Szecheny'de (Macar 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'ın mucizesine benzer şekilde, A. F. Mackenzie gözleri görmediği halde çok güzel satranç problemleri yaratmıştır. İşte bunlardan birincilik ödülü kazanan biri: İki hamlede mat.



Grünfeld'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 sevmeyişi sorulduğunda "Açılışta asla hata yapmam" demiş.

Yenilgiyle Sonuçlanan

En Uzun Oyun

Ustalar arasında yenilgiyle biten en uzun oyun tam 168 hamle sürmüştür.

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 sürmüştür.

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

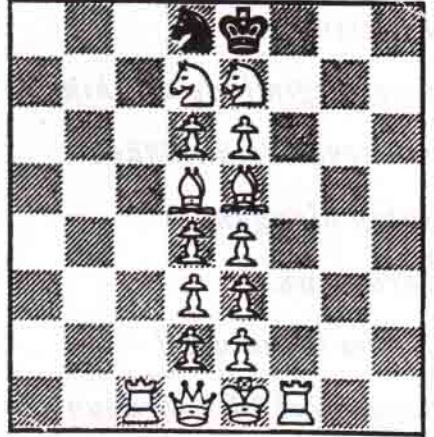
Kazanan Kim?

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?



Satranççı Yeniden Öğrenen Usta

Rus satranç ustası İljin Genesky, 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 oyuncular, 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 Lopez 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

Reddeilen 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.Ve6+-Ve7, 10.Vc8+-Vd8, 11.Vxd8+-Şxd8, 12.Af7+ ve siyah terkeder.

Sıcak Bir Maç!

1911 yılında Schlechter ve Tarasch, 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 aşırlarsa, 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 Chernov, Wonders and Curiosities of Chess,

Matematik Problemleri

Diğer 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. $\angle DCA = 10^\circ$ olduğuna göre $\angle BAD$ 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 $|BC| = |DA|$ ise [AB], [CD], [EF] doğru parçalarının 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. |EX| uzunluğunun alabileceği en büyük değeri alabilmesi için gerek ve yeter şartın,

$$|BX|/|CX| = (|CA|/|BA|)^{1/3}$$

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,

$$a = |AB|, b = |BC|, c = |CD|, d = |DA|, e = |AC|, f = |BD|$$

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.

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.

Denemekte 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 dönüştürerek siyah Şahın üstüne çıg 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.

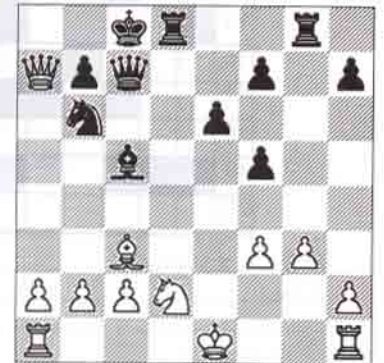
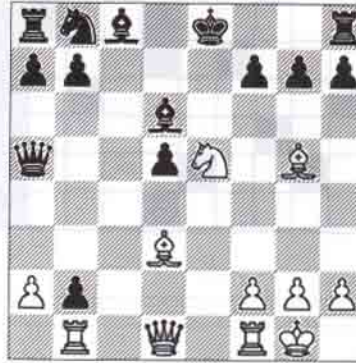
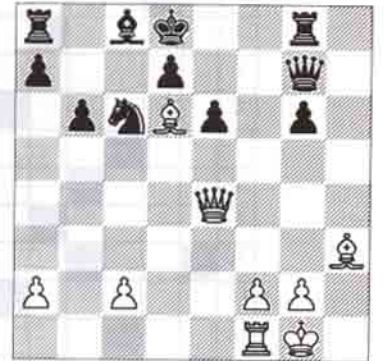
Satranç literatüründe "ölmez parti" diye anılan ünlü oyundan bir kesit. Feda üstüne feda sizi zafere götürecektir. Hemen çözmeye başlayabilirsiniz.

VII. Beyaz oynar kazanır.

Tahtanın ortasında sıkışmış kalmış rakip Şahı kısıklarak 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 cd4 16.Ad5 Ad5 17. cd5
Fd7 18.Fd2 Ff6 19. Ke8 Fe8 20.
Ve2 Fb5 21. Ke1 Fc4 22.de4 h6
23.b3 c5 24.Ff4 Vd7 25.h3 Kd8 26.
Ve4 h5 27.Ke2 g6 28.Vf3 Fg7
29.Ke4 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 Ac4 22.Fc4 Kc4 23.Vd3
e5 24.Ke2 Ve8 25. Kf5 Kc3 26.bc3
Ve6 27. Şb2 Şd7 28. Kf1 Vc4 29.Vc4
bc4 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.ed5 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. Ke1 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.Fc5 Vg4 30.Kh2 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.Vc5 Ve5 40.bc5 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.Ka1? Ae7 21.Ac4 Kc4 22.Fc4 h4
23.Fd3? f5 24.Fe2 Fg7 25.c4 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 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.Fe5 0-0 12.Fd3 Ac6! 13.Fe4 Ae5
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 e6 7.Fb3 Abd7
8.f4 Ac5 9.f5 Fe7 10.Vf3 0-0 11.Fc3
e5 12.Ade2 b5 13.Fd5 Kb8 14.b4
Acd7 15.0-0 Ad5 16.Ad5 Fb7
17.Aec3 Af6 18.Kad1 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 c5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 a6 4.Fa4
Af6 5.0-0 Fe7 6.Ke1 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.Ae3 Ag8 32.d4 ed4
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 Vc5 18.Ae4 Vc6 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.dc5g5 9.Fg3Ae4 10.e3Va5 11.Age2!
Ff5 12.Fe5 0-0 13.Ad4 Fg6 14.Ab3
Ac3 15.Fc3 Fc2 16.Aa5 Fc3 17.bc3
b6 18.Şd2! ba5 19.Şc2 Ke8 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 Kc7 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 Şe6?? 47.Şe3 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 e6 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.ed6 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.Ke8 \$f7 31.Ad8 \$g6
32.Ae6 Vh2 33.Af4 \$h6 34.Ad3 Vg1
35.Ke1 Vg5 36.Ae5?! 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 c5 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 Fe4 16.Ke1 Fb5
17.Fe3 Ac8 18.Fe5 Ab6 19.Kad1
Kd1 20.Kd1 a6 21.f4 Ad7 22.Fa3
h5!? 23.\$f2 Kh6! 24.e5 c5 25.Ff5
Kb6 26.Kd2?! g6 27.Fc2 Ke6 28.\$g3
Ab6 29.Fc5 Ac4 30.Kd5 Ab2 31.f5
Fe6? 32.Kd2?! gf5 33.\$f4 Ac4
34.Ke2 f6 35.Ff5 Ke5 36.Fd3 Fd5
37.Fd4? Ke2 38.Fe2 \$e7 39.Fh5
Fg2 40.Fd1 a3 41.h4 Fd5 42.h5 Ae5
43.h6 Fa2 44.Fc5 \$f7 45.Fc2 Fe4?
46.h7 \$g7 47.Ff8 \$h8 48.Fe7 Fd3
49.Ff6 \$h7 50.Fe5 Fe2 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.\$e2 Vh2 21.Kg2 Vf4 22..Vf4 ef4
23.\$f3 Kfd8 24.Kd8 Kd8 25.\$f4 \$f8
26.\$e3 \$e7 27.c4 h5 28.a4 ba4
29.Fa4 h4 30.c5 Kh8 31.Kc2 h3
32.Fc6 e5 33.\$f2 h2 34.Kc1 a5
35.Fd5 Kd8 36.Fg2?! Kd2 37.\$g3
\$d7 38.Ka1 f5 39.\$h2 Kb2 40.Ka5
e4. 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 Ke8 28.Fa7?

Kc2 29.Fd4 \$f7 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 Fe7 9.f4 0-0 10.0-0 Ad4
11.Fd4 b5 12.e5 de5 13.fe5 Ad7
14.Ae4 Fb7 15.Ad6 Fd6 16.ed6 Vg5
17.Ve2 e5 18.Fc3 Vg6 19.Kad1 \$h8
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.Vc6 Ad7 33.Vd5 Vg6 34.Vd2?
Ke5 35.Ve3 Ve6 36.Kc1 Kc5 37.Kc2
\$g8 38.a4 \$f7 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.Vc2 g6 13.f3 Ae6 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
de4? 29.fe4 Ve8? 30.Ac3! Kcd7
31.Vf2 Ae6 32.e5 c5 33.bc5 bc5 34.d5
Ad4 35.Ae4 Vd8 36.Af6 \$g7 37.Ad7
Kd7 38.Kc5 Ae6 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.\$h1 \$h8 17.Fg5 Fg5
18.Vg5 Af6 19.Kad1 Kd7 20.Kd3
Kfd8 21.Ked1 Vc5 22.Ve3 \$g8 23.\$g1
\$f8?! 24.Vf2 Fa8 25.Ae2 g6? 26.Ad4
Ve5 27.Ke1 g5 28.c3 \$g7 29.Fc2 Kg8
30.Ab3 \$f8 31.Kd4 \$e7 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 \$f8
20.Ff4?! Kd4 21.g3 \$g7 22.Kad1 Ke4
23.\$g2 hg3 24.fg3?! Ff2! 25.\$f2 Kh2
26.\$f1 Kcc2 27.Ke2 Kh1 28.\$f2 Kd1
29.b3 Kd7 30.Kd2 Kd2 31.Fd2 c5
32.\$e3 c6 33.\$e4 c4 34.b4 b5 35.Ff4
Ad7 36.\$d4 \$f8 37.Fc7 \$e7 38.g4 \$f8
39.Fd6 \$g7 40.Fc7 \$f8 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.\$h1 Fe6 22.Kfe1 Kac8 23.Vf2 d5!
24.Fb6 Vb8 25.Fc5 Fe5 Ac5 Ad4
27.Ae6 fe6 28.ed5 Ab3 29.Ab3 ed5
30.Aa5 Va8 31.Ab3 Va4 32.Ka1 Vc6
33.Ke2 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 Fe7 13.Ke1 0-0 14.Fg5 Fe6
15.Ad2 Kfe8 16.h3 h6 17.Fh4 Kad8
18.Adf3 g5 19.Fg3 Fd5 20.Kad1 \$g7
21.c4 Fb7 22.Kd8 Kd8 23.Ac6 Fe6
24.Ke7 Kd1 25.\$h2 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
Fe7 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 de5
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 Fe7 28.h3 Ka8 29.Kd4 Ae8
30.Vd3 Ff6 31.Kc4 Va6 32.Ff6 Af6
33.Vd2 h6 34.Kd4 Vb6 35.c3 a3
36.ba3 1/2 - 1/2.

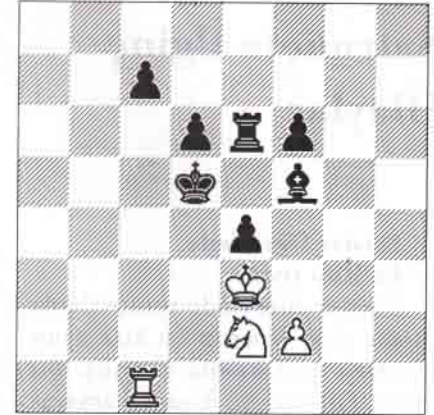
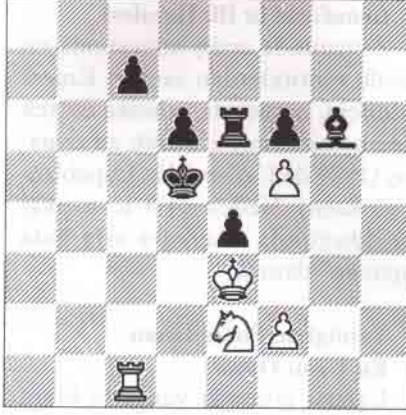
Sonuç: Gary Kasparov: 12,5: 7,5
luk bir skorla maçı açık farkla
kazandı.

Sonuncu Mohikan!

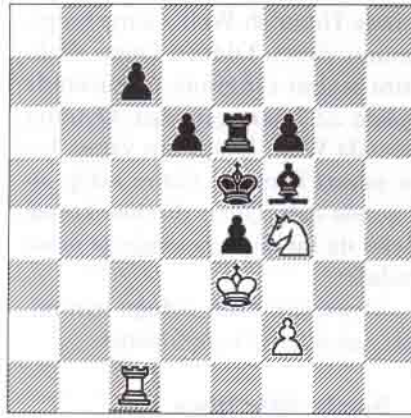
Birinci diyagramın altında "Beyaz oynar kazanır." yazıyor.

Pozisyonu incelediğimizde siyahın materyal üstünlüğüne sahip olduğunu görüyoruz.

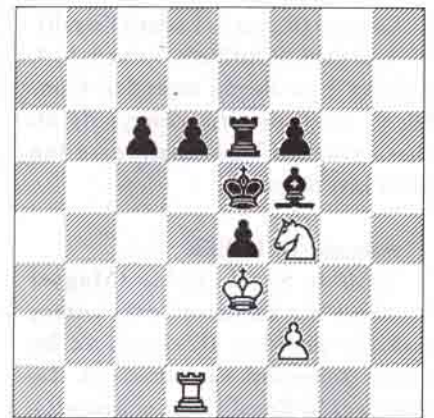
Acaba beyaz nasıl kazanacak? Bu sorunun yanıtını hep beraber bulmaya çalışalım.



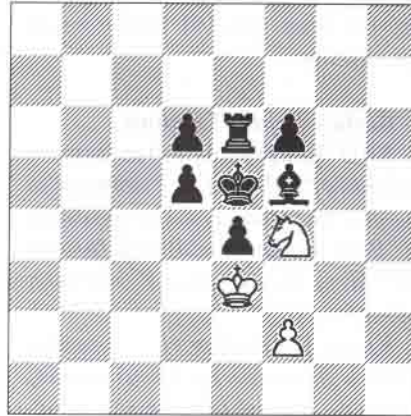
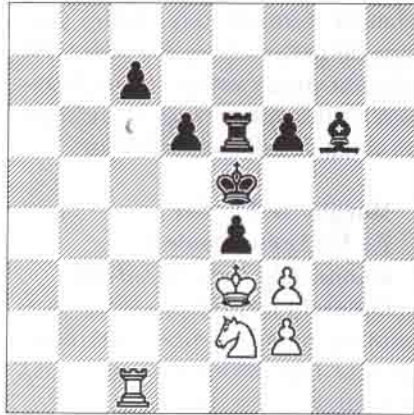
2.f5 Ff5 (Aliş zorunlu. Aksi halde taş kaybeder.)



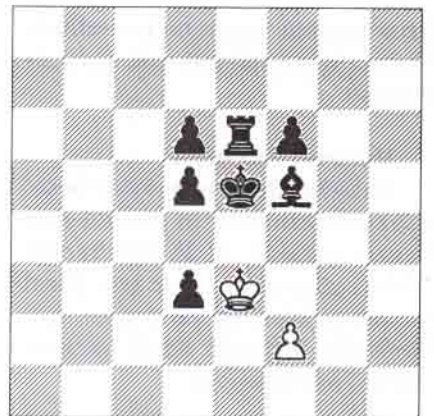
3.Af4 Şe5 (Tek hamle.)



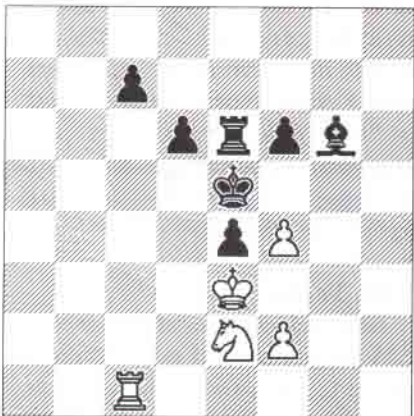
4.Kd1 c6 (Zorunlu hamle. Beyaz, 4.Kd5 matla tehdit ediyor.)



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



7.f4 mat.



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

Kombinezon okulu: Çözüm I: 1.Fc3 2.Fc3 Ke3! 3.Şe3 Vg3 4.Şd4 (4.Şd2 Vd3) 4.Vg4 5.Şd5 Kd8 kazanır. a) 6.Şe6 Vd7 mat b) 6.Şe5 Vf5 mat (Franklin - Wade, Londra 1961). Çözüm II: 1.Fe6 de6 2.Ve6 Fb7 (2..Vb7 3.Fe7!) 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.Kf1 Fd7 4.Ke3) 3.Fg6 hg6 4.Vh8 Ff5 5.Kb1 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 Kb6 mat (Troianescu - L. Szabo). Çözüm V: 1..Ad4! 2.ed4 (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 (Anderssen - 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..Vc4 3.Kd2 Vc1 4.Kd1 Vc3 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 sürmüştür. Bu oyun, Gibaud ve Lazard arasında 1924 yılındaki Paris Şampiyonluğu Turnuvası'nda oynanmıştır. İşte oyunun hamleleri:

Paris, 1924 Vezir 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.

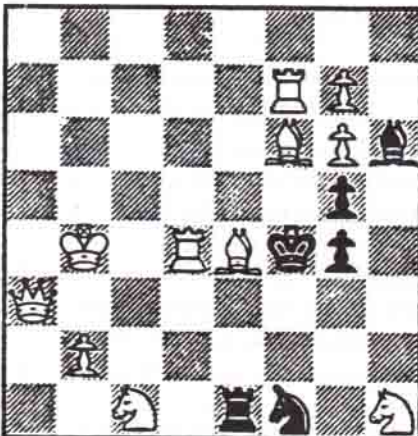
Satranç ve Delilik

1850'de Szechenyi'de (Macar 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.

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

Mucizevi Satranççı

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



Grünfeld'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 sevmeyişi sorulduğunda "Açılışta asla hata yapmam" demiş.

Yenilgiyle Sonuçlanan

En Uzun Oyun

Ustalar arasında yenilgiyle biten en uzun oyun tam 168 hamle sürmüştür.

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'ın 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 sürmüştür.

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

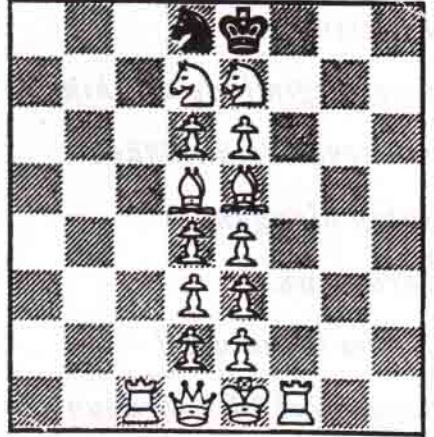
Kazanan Kim?

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?



Satranççı Yeniden Öğrenen Usta

Rus satranç ustası İljin Genesky, 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 oyuncular, 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 Lopez 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

Reddeilen 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.Ve6+-Ve7,10.Vc8+-Vd8,11.Vxd8+-Şxd8, 12.Af7+ ve siyah terkeder.

Sıcak Bir Maç!

1911 yılında Schlechter ve Tarasch, 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 aşırlarsa, 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 Chernov, Wonders and Curiosities of Chess,

Matematik Problemleri

Diğer 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. $\angle DCA = 10^\circ$ olduğuna göre $\angle BAD$ 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 $|BC| = |DA|$ ise [AB], [CD], [EF] doğru parçalarının 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. |EX| uzunluğunun alabileceği en büyük değeri alabilmesi için gerek ve yeter şartın,

$$|BX|/|CX| = (|CA|/|BA|)^{1/3}$$

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,

$$a = |AB|, b = |BC|, c = |CD|, d = |DA|, e = |AC|, f = |BD|$$

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.

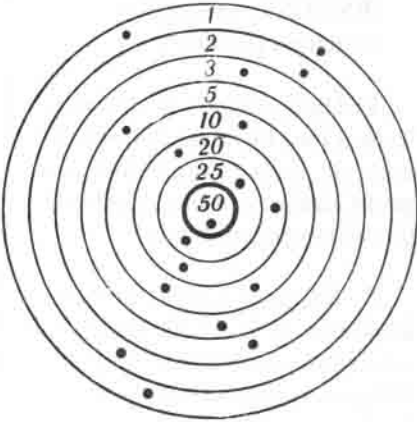
Matematik Dünyası Dergisi,
Sayı 4 (Ekim 1993)'ten
alınmıştır.

Zeka Oyunları

Selçuk Alsan - Zeynep Tozar

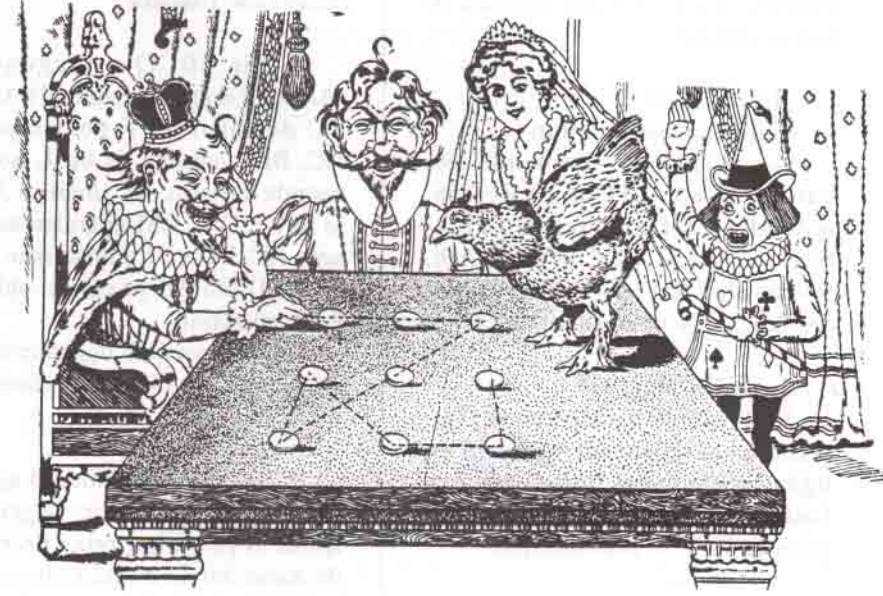
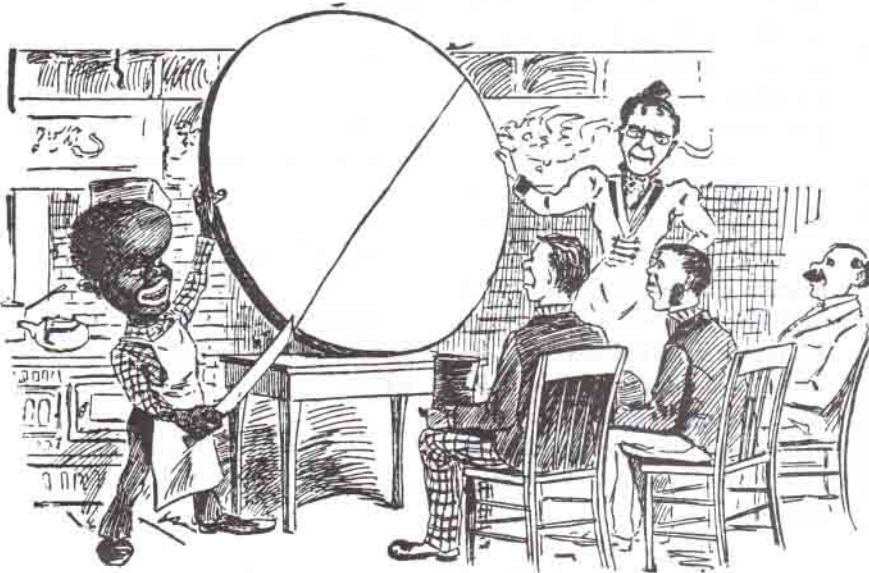
Dart Oyunu

(A), (B) ve (C) oyuncularını, 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 keşişle 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 bir şey çalmadım. (3) Hırsız Ahmet'tir.

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

Ali: (7) Cüzdanı ben çaldım. (8) Bu okula kaydolana kadar Mehmet'i tanıyıordum. (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 çaldım. (14) Hırsız Fatma'dır. (15) Ali, söylediklerimin doğruluğunu garanti edebilir, çünkü beni doğduğundan beri tanır.

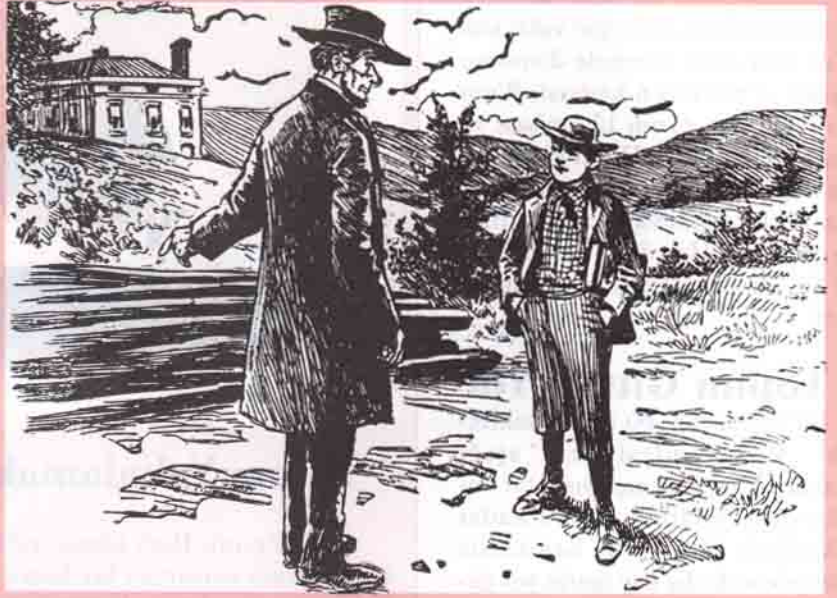
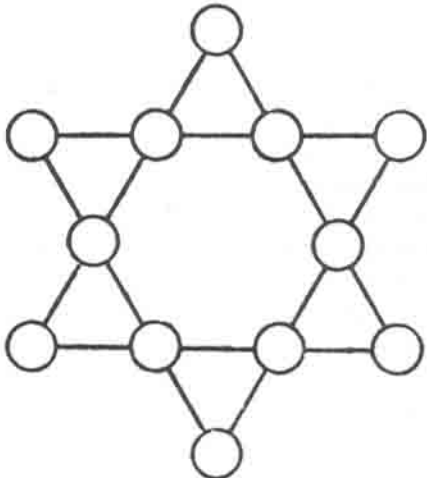
Çocukların her biri daha sonra, kullandığı ifadelerden ikisinin doğru, birinin yanlış olduğunu itiraf ediyor. Bunun doğru olduğu farzedecek olursak, hırsız kim?

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 alınındaki 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 Yaptırım

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

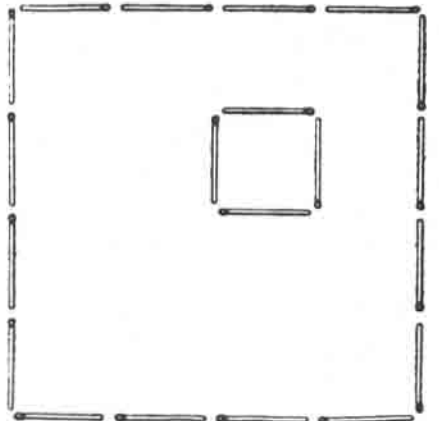
tank içeren dört doğru halinde diziniz. Yalnızca tek bir tankın yeri değişecektir." Siz tank takım komutanı olsanız ne yapardınız?

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

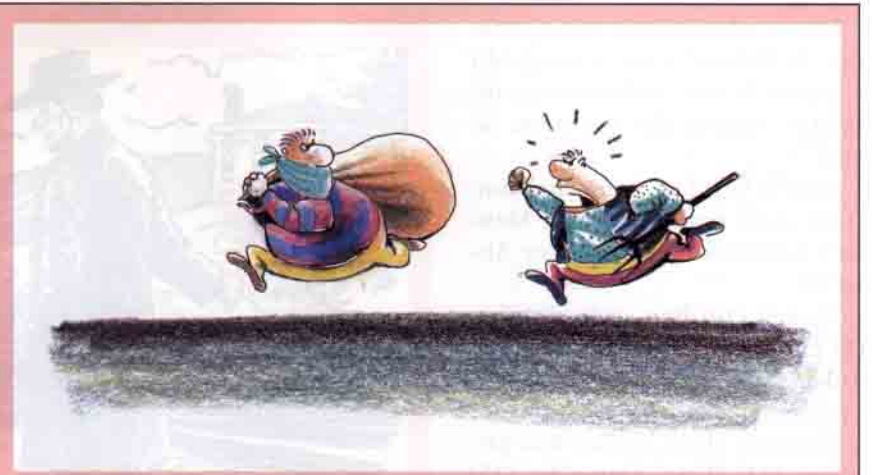
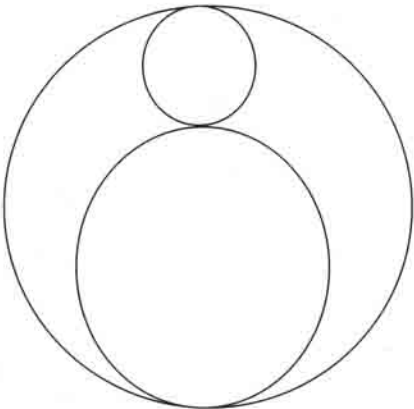
Dört bisikletçi bir öğle vakti saat 12'de dört daire üzerinde dönmeye başladı. A'nın hızı 6 km/saat, B'nin hızı 9 km/saat, C'nin 12 km/saat ve D'nin 15 km/saattir. Hepsini dördüncü kez merkezde buluşana kadar bisiklete binmeye devam etme kararı vermişlerdir. Her dairenin çevresi 1/3 km idi. Bisikletten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

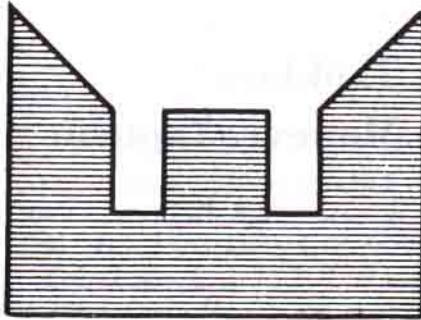


Hırsız Yakalamak

Çiftçi Ferruh Hızlı birgün çiftliğinde çubuğunu tıttırırken 250 m kuzeyindeki ambardan bir hırsız çıktığını gördü; adam 10 kiloluk bir fasulye çuvalı çalmıştı. Hırsız, hızlı Ferruh'u görünce doğruya 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 1/3 kere daha hızlı koşuyorsa (hızların oranı 4/3 ise) hırsız 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 ederiniz? Çömlek sayısı dört olsaydı nasıl hareket ederiniz?

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 füze-yi ateşlerken cetveli düşürmüştüz, 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 Ghessem 5735 puan ile üçüncü oldu. Dünyanın en iyi yirmi oyuncusu arasından yalnızca Garozzo'nun yaklaşık % 50'lik bir skora ulaşabilmesi sanırım problemlerin zorluğu hak-

kında bir fikir verir. İşte bu yarışmadaki ilk problem:

K/Herkes

♠ A6432
♥ AK4
♦ KQ
♣ A54

K		D
B		
	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 başışlar; eğer Doğu ♦ A ile alsaydı, dekların 4. ♠'e çakar, kozları çeker ve yerdeki sağ ♠ ile 11 löveye gelir.

Dekların 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 yer-

den sağ ♠'i oynamalı:

♠ 6
♥ A4
♦ -
♣ 54

K		D
B		
	G	

♠ -
♥ T5
♦ JT
♣ 6

♠ 86
♥ A4
♣ Q

Dekların 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 dekların son kozunu toplar ve bu arada da Batıyı ♥ ve ♣'ten sıkıştırır (squeeze), ya da ♥ oynayarak dekların son kozunu geçerek ('en passant') almasını mümkün kılar. Her iki türde 11 löve.

- ♣'i Batı alırsa, dekların son kozunu kurtararak yine 11 löveye gelir.

Tüm dağılım:

♠ A6432		♠ KJ95
♥ AK4		♥ 862
♦ KQ		♦ A432
♣ A54		♣ QT
♠ Q87		♠ T
♥ QJ97		♥ T53
♦ -		♦ JT98765
♣ KJ9873		♣ 62

2.Double-Dummy

♠ KJ974		♠ 65
♥ 3		♥ Q76
♦ T3		♦ KQ4
♣ KJ632		♣ A8754
♠ T3		♠ AQ82
♥ JT42		♥ AK985
♦ 7652		♦ AJ98
♣ QT9		♣ -

Güney 7 ♠ oynuyor, atak: ♠ 3. 7 ♠ nasıl yapılır? başka bir atağa kontrat batarmı?

(1)Single-Dummy: Yalnızca dekların 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 tavlının 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 alırsanız 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 asla kırmamalısınız, çünkü Siyah B3 ve B5 deki açıklarınızı kırabilir, bu ise kesin mars demektir.

4- B6-B3 ile Siyah'ı kırınız. Taşını koyarken siz 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.

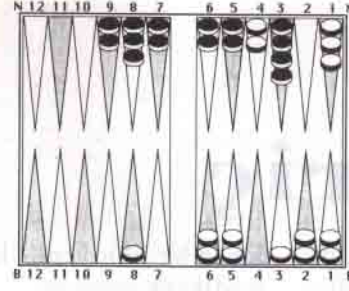
7- B7-B2 ve B6-B4 oynamalısınız.

8- N1'den iki taş alıp N2'ye koyun. B8-B7 ve B5-B4 ile iki taş kırın.

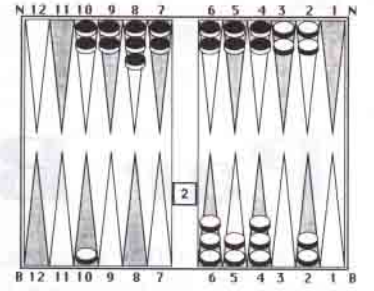
9- N10-B11 ve B7-B6 oynamalısınız.

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.

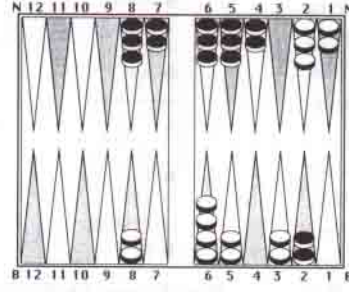
(Kendinize 10 üzerine puan verin. 9-10 pekiyi, 7-8 iyi, 5-6 orta ve 0-4 zayıf).



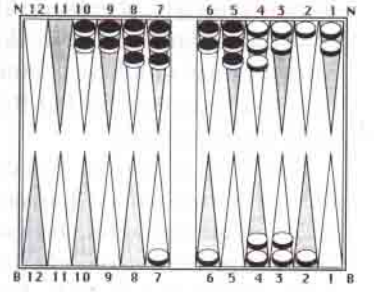
1 - Beyaz 6-5 oynar



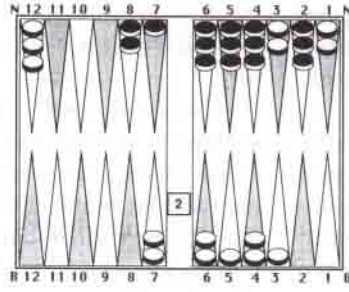
6 - Beyaz 3-1 oynar



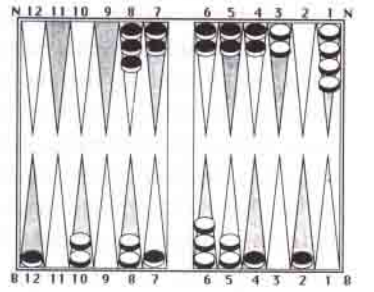
2 - Beyaz 1-1 oynar



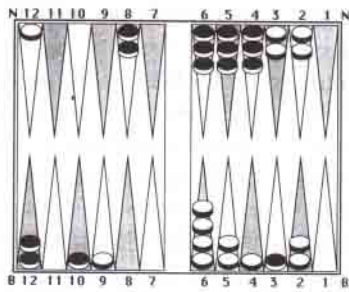
7 - Beyaz 5-2 oynar



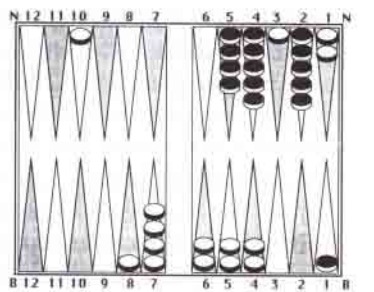
3 - Beyaz 6-5 oynar



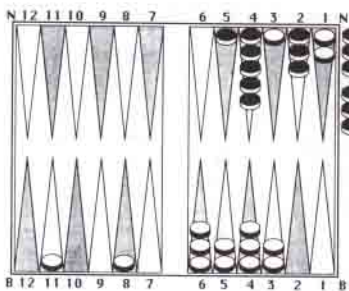
8 - Beyaz 1-1 oynar



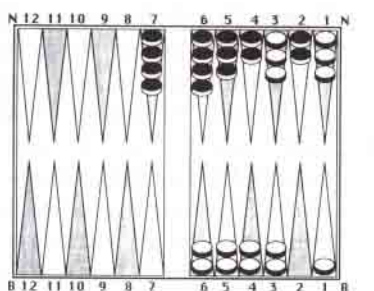
4 - Beyaz 2-1 oynar



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; sözgeşi, 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 halindedir. Evet yalnız duymadınız, kıtalar belirli bir yönde ve hızda hareket halindedir. 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 olacaktır. Belli mi olur, bakarsınız Amerika, Asya'ya katılır.

Erkan Şen

Esenyali 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 paylaşmıyor? Uzaylılar mı? Hayır. Dünyayı dünyalılar paylaşmıyor. 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 bu kadar 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 yağın 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? • Venedik 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

bağlar bir ülkeye değil dünyamıza ve üzerindeki canlılara atılmış olur. Bu, böyledir... Dünyamızda insanların, insanlardan başka bir düşmanı yoktur...

Dileğim, savaşırsız 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 yanıltıyor, bir hayalin peşinden sürükleniyor, bazen de esrarlar zincirine bir halka daha ekliyor. Arasına 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 ürktürüyor 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 ara-

yışlara yol veren bir macera...

Hayal, bilim için, gerçeğin değişik bir yönü. Bizi başka bir gerçeğe götürecek yolda atılan bir adım. Tıpkı içinde bilimin yer aldığı 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 denge- nin ayrılmaz bir parçasıdır. Bunlardan birinin zarar görmesi doğal denge- nin 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 yılanıdır. 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 zenginliklerimizimizden 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 yetiştirmektedir.

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 kaç, 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 uyanıcı 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, baygınlık 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 bırakacaksınız... 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 çözümü 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 kabiliyetlerinin 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, yüzeysel çözümlerle ortadan kalkmaz. Yepyeni bir düzen gereklidir. Derin ekolojilerin 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 dayanmadığını, doğayı kurtarmak için tek çarenin kuvvet, gerekirse terör olduğunu söylerler. Eko - teröristler, kereste şirketlerinin traktörlerini bombalamak, balina gemilerini batırma ya çalışmak gibi olaylar düzenlerler. Bu düşüncüyü savunan doğa yazarı ve filozofu Edward Abbey, bu konuda şu ilginç sözünü söylemiştir: "Ben bir çingiraklı 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 duysa, yeşille, mavile 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

Isırgan Otu

Eskiden insanlarımız vahşi otlardan arıtılmış bahçeler istiyorlardı. Şimdi ise, bu otların değerini anlayınca, bunlardan bahçelerinde yeterli miktarda olmadığına üzülmüyorlar. 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 kılırlarıyla 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 kullanıldığında, bitkiler kuvvetlenirler ve böceklerini kendileri "dökerler". Yani böceklerin,, kuvvetlenen ve vital gelişen yaprak dokusundan ışıtaşı kaçıyor.

İmdat As

Yomra Fen Lisesi 61250 Yomra/ Trabzon

KAYNAKLAR

İlisulu K., İlaç ve Baharat Bitkileri, Ankara 1992.
Pflanzenschutz im Bio-Garten (BVL-Verlag),
Gertrud F., Gesunder Garten Durch Mischkultur.
Eva H.- Bayrische L., Unser Hausgarten.

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										
2	E	R	I	K	E		N	A	N		S	R	I	L	A	N	K	A		
3	R	A	N		V	A	A	Z		S	O	S	Y	A	L		O	B	M	I
4	A	T	A	M	A	N		E	T	N	A		A	V		A	N	I	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	I	T		R	E	E	L		P	U	A	N	T	Ö	R	E	M		
8	V	E	R	E	S	E														
9	E	B	E	D	I	Y	E	T												
10	D	A																		
11	A	L																		
12	T	E	N	S	I	K	A	T		R	A	U	F		M	N		M	A	S
13	D																			
14	A	S	E	T	I	L	E	N												
15	L	A	L	A																
16	O	V	E	R	L	O	K													
17	K	A	B	E																
18	A	N	A																	
19	Y	A	Ş	A	R	K	E	M	A	L										
20	I	R																		



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; sözgeşi, 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 halindedir. Evet yalnız duymadınız, kıtalar belirli bir yönde ve hızda hareket halindedir. 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 olacaktır. Belli mi olur, bakarsınız Amerika, Asya'ya katılır.

Paylaşılamayan Dünya

Dünya, güneş sistemimizin üçüncü gezegeni, uzaydan bakıldığında da küçük mavi bir küre görünümündedir. Şimdilik...

Acaba bu dünyayı kimler paylaşmıyor? Uzaylılar mı? Hayır. Dünyayı dünyalılar paylaşmıyor. 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 bu kadar 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 yağın bom-

Erkan Şen

Esenyali Mah. Vatan Cad. 50/3 81520 Pendik/İSTANBUL

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? • Venedik 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

bağlar bir ülkeye değil dünyamıza ve üzerindeki canlılara atılmış olur. Bu, böyledir... Dünyamızda insanların, insanlardan başka bir düşmanı yoktur...

Dileğim, savaşırsız 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 yanıltıyor, bir hayalin peşinden sürükleniyor, bazen de esrarlar zincirine bir halka daha ekliyor. Arasına 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 ürkütüyor 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 ara-

yışlara yol veren bir macera...

Hayal, bilim için, gerçeğin değişik bir yönü. Bizi başka bir gerçeğe götürecek yolda atılan bir adım. Tıpkı içinde bilimin yer aldığı 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 denge- nin ayrılmaz bir parçasıdır. Bunlardan birinin zarar görmesi doğal denge- nin 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 yılanıdır. 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 zenginliklerimizimizden 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 yetiştirmektedir.

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 kaç, 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 uyanıcı 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, baygınlık 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 bırakacaksınız... 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 kabiliyetlerinin 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, yüzyeide kalan çözümlerle ortadan kalkmaz. Yepyeni bir düzen gereklidir. Derin ekolojilerin 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 dayanmadığını, doğayı kurtarmak için tek çarenin kuvvet, gerekirse terör olduğunu söylerler. Eko - teröristler, kereste şirketlerinin traktörlerini bombalamak, balina gemilerini batırma ya çalışmak gibi olaylar düzenlerler. Bu düşüncüyü savunan doğa yazarı ve filozofu Edward Abbey, bu konuda şu ilginç sözünü söylemiştir: "Ben bir çingiraklı 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 duysa, yeşille, mavile 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

Isırgan Otu

Eskiden insanlarımız vahşi otlardan arıtılmış bahçeler istiyorlardı. Şimdi ise, bu otların değerini anlayınca, bunlardan bahçelerinde yeterli miktarda olmadığına üzülmüyorlar. 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 kılırlarıyla 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 kullanıldığında, bitkiler kuvvetlenirler ve böceklerini kendileri "dökerler". Yani böceklerin,, kuvvetlenen ve vital gelişen yaprak dokusundan ışıtaşı kaçıyor.

İmdat As

Yomra Fen Lisesi 61250 Yomra/ Trabzon

KAYNAKLAR

İlisulu K., İlaç ve Baharat Bitkileri, Ankara 1992.
Pflanzenschutz im Bio-Garten (BVL-Verlag),
Gertrud F., Gesunder Garten Durch Mischkultur.
Eva H.- Bayrische L., Unser Hausgarten.

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										
2	E	R	I	K	E		N	A	N		S	R	I	L	A	N	K	A		
3	R	A	N		V	A	A	Z		S	O	S	Y	A	L		O	B	M	I
4	A	T	A	M	A	N		E	T	N	A		A	V		A	N	I	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	I	T		R	E	E	L		P	U	A	N	T	Ö	R	E	M		
8	V	E	R	E	S	E														
9	E	B	E	D	I	Y	E	T												
10	D	A																		
11	A	L																		
12	T	E	N	S	I	K	A	T		R	A	U	F		M	N		M	A	S
13	D																			
14	A	S	E	T	I	L	E	N												
15	L	A	L	A																
16	O	V	E	R	L	O	K													
17	K	A	B	E																
18	A	N	A																	
19	Y	A	Ş	A	R	K	E	M	A	L										
20	I	R																		



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; sözgelisi, 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 halindedir. Evet yalnız duymadınız, kıtalar belirli bir yönde ve hızda hareket halindedir. 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 olacaktır. Belli mi olur, bakarsınız Amerika, Asya'ya katılır.

Erkan Şen

Esenyali 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 paylaşmıyor? Uzaylılar mı? Hayır. Dünyayı dünyalılar paylaşmıyor. 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 bu kadar 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 yağın 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? • Venedik 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

bağlar bir ülkeye değil dünyamıza ve üzerindeki canlılara atılmış olur. Bu, böyledir... Dünyamızda insanların, insanlardan başka bir düşmanı yoktur...

Dileğim, savaşırsız 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 yanıltıyor, bir hayalin peşinden sürükleniyor, bazen de esrarlar zincirine bir halka daha ekliyor. Arasına 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 ürktürmüyor onu. Tersine güç kazandırıyor, hız kazandırıyor. İnsanoğlunu yeni bilinmezliklere, yeni sonsuzluklara sürüklüyor. Çünkü umutla arasını hiç bozmuyor bilim. İnsanoğlunun hayalleri, özlemleri, coşkuları, araştırma tutkusunu, kocaman bir merak gemisinde bilimle birlikte uzanıyor ufuklara... Sonu gelmeyecek bir yolculuk... Süpriz keşiflere, yeni yorumlara, yeni ara-

yışlara yol veren bir macera...

Hayal, bilim için, gerçeğin değişik bir yönü. Bizi başka bir gerçeğe götürecek yolda atılan bir adım. Tıpkı içinde bilimin yer aldığı 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 denge- nin ayrılmaz bir parçasıdır. Bunlardan birinin zarar görmesi doğal denge- nin 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 yılanıdır. 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 zenginliklerimizimizden 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 yetiştirmektedir.

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 kaç, 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 uyanıcı 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, baygınlık 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 bırakacaksınız... 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 çözümü 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 kabiliyetlerinin 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, yüzeysel çözümlerle ortadan kalkmaz. Yepyeni bir düzen gereklidir. Derin ekolojilerin 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 dayanmadığını, doğayı kurtarmak için tek çarenin kuvvet, gerekirse terör olduğunu söylerler. Eko - teröristler, kereste şirketlerinin traktörlerini bombalamak, balina gemilerini batırma ya çalışmak gibi olaylar düzenlerler. Bu düşüncüyü savunan doğa yazarı ve filozofu Edward Abbey, bu konuda şu ilginç sözünü söylemiştir: "Ben bir çingiraklı 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 duysa, yeşille, mavile 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

Isırgan Otu

Eskiden insanlarımız vahşi otlardan arıtılmış bahçeler istiyorlardı. Şimdi ise, bu otların değerini anlayınca, bunlardan bahçelerinde yeterli miktarda olmadığına üzülmüyorlar. 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 kılırlarıyla 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 kullanıldığında, 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

İlisulu K., İlaç ve Baharat Bitkileri, Ankara 1992.
Pflanzenschutz im Bio-Garten (BVL-Verlag),
Gertrud F., Gesunder Garten Durch Mischkultur.
Eva H.: Bayrische L., Unser Hausgarten.

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										
2	E	R	I	K	E		N	A	N		S	R	I	L	A	N	K	A		
3	R	A	N		V	A	A	Z		S	O	S	Y	A	L		O	B	M	I
4	A	T	A	M	A	N		E	T	N	A		A	V		A	N	I	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	I	T		R	E	E	L		P	U	A	N	T	Ö	R	E	M		
8	V	E	R	E	S	E														
9	E	B	E	D	I	Y	E	T												
10	D	A																		
11	A	L																		
12	T	E	N	S	I	K	A	T		R	A	U	F		M	N		M	A	S
13	D																			
14	A	S	E	T	I	L	E	N												
15	L	A	L	A																
16	O	V	E	R	L	O	K		R		A	L	K	A	N					
17	K	A	B	E		R	E	S	I	M	L	I	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	I					
20	I	R																		



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; sözgelisi, 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 yalnız 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 olacaktır. Belli mi olur, bakarsınız Amerika, Asya'ya katılır.

Erkan Şen

Esenyali 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 paylaşmıyor? Uzaylılar mı? Hayır. Dünyayı dünyalılar paylaşmıyor. 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 bu kadar 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 yağın 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? • Venedik 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

bağlar bir ülkeye değil dünyamıza ve üzerindeki canlılara atılmış olur. Bu, böyledir... Dünyamızda insanların, insanlardan başka bir düşmanı yoktur...

Dileğim, savaşırsız 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 yanıltıyor, bir hayalin peşinden sürükleniyor, bazen de esrarlar zincirine bir halka daha ekliyor. Arasına mantık her şeyi çözüyor, çözer gibi oluyor. Bazen bilim, ağırlığını koyarak kuşku dindiriyor, bazen de yeni kuşku uyandırıyor. Yeni bir keşif, yeni bir yorum araştırmalara farklı boyutlar getirebiliyor. Ama bunlar, bilimin kalp atışlarını zayıflatmaya yetmiyor. Yanılgılar ürktürmüyor 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 ara-

yışlara yol veren bir macera...

Hayal, bilim için, gerçeğin değişik bir yönü. Bizi başka bir gerçeğe götürecek yolda atılan bir adım. Tıpkı içinde bilimin yer aldığı 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 denge- nin ayrılmaz bir parçasıdır. Bunlardan birinin zarar görmesi doğal denge- nin 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 yılanıdır. 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 zenginliklerimizimizden 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 yetiştirmektedir.

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 kaç, 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 uyanıcı 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, baygınlık 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 bırakacaksınız... 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 çözümü 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 kabiliyetlerinin 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, yüzeysel çözümlerle ortadan kalkmaz. Yepyeni bir düzen gereklidir. Derin ekolojilerin 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 dayanmadığını, doğayı kurtarmak için tek çarenin kuvvet, gerekirse terör olduğunu söylerler. Eko - teröristler, kereste şirketlerinin traktörlerini bombalamak, balina gemilerini batırma ya çalışmak gibi olaylar düzenlerler. Bu düşüncüyü savunan doğa yazarı ve filozofu Edward Abbey, bu konuda şu ilginç sözünü söylemiştir: "Ben bir çingiraklı 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 duysa, yeşille, mavile 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

Isırgan Otu

Eskiden insanlarımız vahşi otlardan arıtılmış bahçeler istiyorlardı. Şimdi ise, bu otların değerini anlayınca, bunlardan bahçelerinde yeterli miktarda olmadığına üzülmüyorlar. 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 kılırlarıyla 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 kullanıldığında, 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

İlisulu K., İlaç ve Baharat Bitkileri, Ankara 1992.
Pflanzenschutz im Bio-Garten (BVL-Verlag),
Gertrud F., Gesunder Garten Durch Mischkultur.
Eva H.- Bayrische L., Unser Hausgarten.

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										
2	E	R	I	K	E		N	A	N		S	R	I	L	A	N	K	A		
3	R	A	N		V	A	A	Z		S	O	S	Y	A	L		O	B	M	I
4	A	T	A	M	A	N		E	T	N	A		A	V		A	N	I	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	I	T		R	E	E	L		P	U	A	N	T	Ö	R	E	M		
8	V	E	R	E	S	E														
9	E	B	E	D	I	Y	E	T												
10	D	A																		
11	A	L																		
12	T	E	N	S	I	K	A	T		R	A	U	F		M	N		M	A	S
13	D																			
14	A	S	E	T	I	L	E	N												
15	L	A	L	A																
16	O	V	E	R	L	O	K													
17	K	A	B	E																
18	A	N	A																	
19	Y	A	Ş	A	R	K	E	M	A	L										
20	I	R																		



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; sözgelisi, 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 yalnız 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, bakarsınız Amerika, Asya'ya katılır.

Paylaşılamayan Dünya

Dünya, güneş sistemimizin üçüncü gezegeni, uzaydan bakıldığında da küçük mavi bir küre görünümündedir. Şimdilik...

Acaba bu dünyayı kimler paylaşmıyor? Uzaylılar mı? Hayır. Dünyayı dünyalılar paylaşmıyor. 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 bu kadar 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 yağın bom-

Erkan Şen

Esenyali Mah. Vatan Cad. 50/3 81520 Pendik/İSTANBUL

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? • Venedik 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

bağlar bir ülkeye değil dünyamıza ve üzerindeki canlılara atılmış olur. Bu, böyledir... Dünyamızda insanların, insanlardan başka bir düşmanı yoktur...

Dileğim, savaşırsız 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 yanıltıyor, bir hayalin peşinden sürükleniyor, bazen de esrarlar zincirine bir halka daha ekliyor. Arasına mantık her şeyi çözüyor, çözer gibi oluyor. Bazen bilim, ağırlığını koyarak kuşku dindiriyor, bazen de yeni kuşku uyandırıyor. Yeni bir keşif, yeni bir yorum araştırmalara farklı boyutlar getirebiliyor. Ama bunlar, bilimin kalp atışlarını zayıflatmaya yetmiyor. Yanılgılar ürktürüyor 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 ara-

yışlara yol veren bir macera...

Hayal, bilim için, gerçeğin değişik bir yönü. Bizi başka bir gerçeğe götürecek yolda atılan bir adım. Tıpkı içinde bilimin yer aldığı 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 denge- nin ayrılmaz bir parçasıdır. Bunlardan birinin zarar görmesi doğal denge- nin 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 yılanıdır. 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 zenginliklerimizimizden 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 yetiştirmektedir.

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 kaç, 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 uyanıcı 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, baygınlık 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 bırakacaksınız... 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 çözümü 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 kabiliyetlerinin 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, yüzeysel kalan çözümlerle ortadan kalkmaz. Yepyeni bir düzen gereklidir. Derin ekolojilerin 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 dayanmadığını, doğayı kurtarmak için tek çarenin kuvvet, gerekirse terör olduğunu söylerler. Eko - teröristler, kereste şirketlerinin traktörlerini bombalamak, balina gemilerini batırma ya çalışmak gibi olaylar düzenlerler. Bu düşüncüyü savunan doğa yazarı ve filozofu Edward Abbey, bu konuda şu ilginç sözünü söylemiştir: "Ben bir çingiraklı 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 duysa, yeşille, mavile 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

Isırgan Otu

Eskiden insanlarımız vahşi otlardan arıtılmış bahçeler istiyorlardı. Şimdi ise, bu otların değerini anlayınca, bunlardan bahçelerinde yeterli miktarda olmadığına üzülmüyorlar. 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 kılırlarıyla 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 kullanıldığında, 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

İlisulu K., İlaç ve Baharat Bitkileri, Ankara 1992.
Pflanzenschutz im Bio-Garten (BVL-Verlag),
Gertrud F., Gesunder Garten Durch Mischkultur.
Eva H.- Bayrische L., Unser Hausgarten.

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										
2	E	R	I	K	E		N	A	N		S	R	I	L	A	N	K	A		
3	R	A	N		V	A	A	Z		S	O	S	Y	A	L		O	B	M	I
4	A	T	A	M	A	N		E	T	N	A		A	V		A	N	I	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	I	T		R	E	E	L		P	U	A	N	T	Ö	R	E	M		
8	V	E	R	E	S	E														
9	E	B	E	D	I	Y	E	T												
10	D	A																		
11	A	L																		
12	T	E	N	S	I	K	A	T		R	A	U	F		M	N		M	A	S
13	D																			
14	A	S	E	T	I	L	E	N												
15	L	A	L	A																
16	O	V	E	R	L	O	K													
17	K	A	B	E																
18	A	N	A																	
19	Y	A	Ş	A	R	K	E	M	A	L										
20	I	R																		



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; sözgeşi, 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 halindedir. Evet yalnız duymadınız, kıtalar belirli bir yönde ve hızda hareket halindedir. 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 olacaktır. Belli mi olur, bakarsınız Amerika, Asya'ya katılır.

Erkan Şen

Esenyali 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 paylaşmıyor? Uzaylılar mı? Hayır. Dünyayı dünyalılar paylaşmıyor. 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 bu kadar 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 yağın 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? • Venedik 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

bağlar bir ülkeye değil dünyamıza ve üzerindeki canlılara atılmış olur. Bu, böyledir... Dünyamızda insanların, insanlardan başka bir düşmanı yoktur...

Dileğim, savaşırsız 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 yanıltıyor, bir hayalin peşinden sürükleniyor, bazen de esrarlar zincirine bir halka daha ekliyor. Arasına mantık her şeyi çözüyor, çözer gibi oluyor. Bazen bilim, ağırlığını koyarak kuşku dindiriyor, bazen de yeni kuşku uyandırıyor. Yeni bir keşif, yeni bir yorum araştırmalara farklı boyutlar getirebiliyor. Ama bunlar, bilimin kalp atışlarını zayıflatmaya yetmiyor. Yanılgılar ürktürüyor 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 ara-

yışlara yol veren bir macera...

Hayal, bilim için, gerçeğin değişik bir yönü. Bizi başka bir gerçeğe götürecek yolda atılan bir adım. Tıpkı içinde bilimin yer aldığı 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 denge- nin ayrılmaz bir parçasıdır. Bunlardan birinin zarar görmesi doğal denge- nin 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 yılanıdır. 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 zenginliklerimizimizden 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 yetiştirmektedir.

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 kaç, 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 uyanıcı 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, baygınlık 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 bırakacaksınız... 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 çözümü 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 kabiliyetlerinin 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, yüzyeide kalan çözümlerle ortadan kalkmaz. Yepyeni bir düzen gereklidir. Derin ekolojilerin 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 dayanmadığını, doğayı kurtarmak için tek çarenin kuvvet, gerekirse terör olduğunu söylerler. Eko - teröristler, kereste şirketlerinin traktörlerini bombalamak, balina gemilerini batırma ya çalışmak gibi olaylar düzenlerler. Bu düşüncüyü savunan doğa yazarı ve filozofu Edward Abbey, bu konuda şu ilginç sözünü söylemiştir: "Ben bir çingiraklı 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 duysa, yeşille, mavile 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

Isırgan Otu

Eskiden insanlarımız vahşi otlardan arıtılmış bahçeler istiyorlardı. Şimdi ise, bu otların değerini anlayınca, bunlardan bahçelerinde yeterli miktarda olmadığına üzülmüyorlar. 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 kılırlarıyla 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 kullanıldığında, 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

İlisulu K., İlaç ve Baharat Bitkileri, Ankara 1992.
Pflanzenschutz im Bio-Garten (BVL-Verlag),
Gertrud F., Gesunder Garten Durch Mischkultur.
Eva H.- Bayrische L., Unser Hausgarten.

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										
2	E	R	I	K	E		N	A	N		S	R	I	L	A	N	K	A		
3	R	A	N		V	A	A	Z		S	O	S	Y	A	L		O	B	M	I
4	A	T	A	M	A	N		E	T	N	A		A	V		A	N	I	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	I	T		R	E	E	L		P	U	A	N	T	Ö	R	E	M		
8	V	E	R	E	S	E														
9	E	B	E	D	I	Y	E	T												
10	D	A																		
11	A	L																		
12	T	E	N	S	I	K	A	T		R	A	U	F		M	N		M	A	S
13	D																			
14	A	S	E	T	I	L	E	N												
15	L	A	L	A																
16	O	V	E	R	L	O	K													
17	K	A	B	E																
18	A	N	A																	
19	Y	A	Ş	A	R	K	E	M	A	L										
20	I	R																		



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; sözgeşi, 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 halindedir. Evet yalnız duymadınız, kıtalar belirli bir yönde ve hızda hareket halindedir. 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 olacaktır. Belli mi olur, bakarsınız Amerika, Asya'ya katılır.

Erkan Şen

Esenyali 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 paylaşmıyor? Uzaylılar mı? Hayır. Dünyayı dünyalılar paylaşmıyor. 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 bu kadar 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 yağın 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? • Venedik 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

bağlar bir ülkeye değil dünyamıza ve üzerindeki canlılara atılmış olur. Bu, böyledir... Dünyamızda insanların, insanlardan başka bir düşmanı yoktur...

Dileğim, savaşırsız 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 yanıltıyor, bir hayalin peşinden sürükleniyor, bazen de esrarlar zincirine bir halka daha ekliyor. Arasına mantık her şeyi çözüyor, çözer gibi oluyor. Bazen bilim, ağırlığını koyarak kuşku dindiriyor, bazen de yeni kuşku uyandırıyor. Yeni bir keşif, yeni bir yorum araştırmalara farklı boyutlar getirebiliyor. Ama bunlar, bilimin kalp atışlarını zayıflatmaya yetmiyor. Yanılgılar ürktürüyor 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 ara-

yışlara yol veren bir macera...

Hayal, bilim için, gerçeğin değişik bir yönü. Bizi başka bir gerçeğe götürecek yolda atılan bir adım. Tıpkı içinde bilimin yer aldığı 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 denge- nin ayrılmaz bir parçasıdır. Bunlardan birinin zarar görmesi doğal denge- nin 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 yılanıdır. 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, yörenize 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 zenginliklerimizimizden 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 yetiştirmektedir.

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 kaç, 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 uyanıcı 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, baygınlık 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 bırakacaksınız... 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 çözümü 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 kabiliyetlerinin 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, yüzeysel çözümlerle ortadan kalkmaz. Yepyeni bir düzen gereklidir. Derin ekolojilerin 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 dayanmadığını, doğayı kurtarmak için tek çarenin kuvvet, gerekirse terör olduğunu söylerler. Eko - teröristler, kereste şirketlerinin traktörlerini bombalamak, balina gemilerini batırma ya çalışmak gibi olaylar düzenlerler. Bu düşüncüyü savunan doğa yazarı ve filozofu Edward Abbey, bu konuda şu ilginç sözünü söylemiştir: "Ben bir çingiraklı 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 duysa, yeşille, mavile 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

Isırgan Otu

Eskiden insanlarımız vahşi otlardan arıtılmış bahçeler istiyorlardı. Şimdi ise, bu otların değerini anlayınca, bunlardan bahçelerinde yeterli miktarda olmadığına üzülmüyorlar. 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 kılırlarıyla 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 kullanıldığında, bitkiler kuvvetlenirler ve böceklerini kendileri "dökerler". Yani böceklerin,, kuvvetlenen ve vital gelişen yaprak dokusundan ışıtaşı kaçıyor.

İmdat As

Yomra Fen Lisesi 61250 Yomra/ Trabzon

KAYNAKLAR

İlisulu K., İlaç ve Baharat Bitkileri, Ankara 1992.
Pflanzenschutz im Bio-Garten (BVL-Verlag),
Gertrud F., Gesunder Garten Durch Mischkultur.
Eva H.- Bayrische L., Unser Hausgarten.

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										
2	E	R	I	K	E		N	A	N		S	R	I	L	A	N	K	A		
3	R	A	N		V	A	A	Z		S	O	S	Y	A	L		O	B	M	I
4	A	T	A	M	A	N		E	T	N	A		A	V		A	N	I	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	I	T		R	E	E	L		P	U	A	N	T	Ö	R	E	M		
8	V	E	R	E	S	E						I	L	E		K	R	E	S	E
9	E	B	E	D	I	Y	E	T				I	R	T		M	E	T	R	E
10	D	A		I	L		H	E		R	A		R	E	I	M	S		N	O
11	A	L		K	E	P	N	O			H		Z	E		A		Y		
12	T	E	N	S	I	K	A	T		R	A	U	F		M	N		M	A	S
13	D			I		O	L	E	A	N	D	R	I	N				N	E	M
14	A	S	E	T	I	L	E	N			A	I	L	E	V	I		R	A	L
15	L	A	L	A				E	G	E	N									
16	O	V	E	R	L	O	K		R		A	L	K	A	N					
17	K	A	B	E		R	E	S	I	M	L	I	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	I					
20	I	R																		